

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

91 (45) (2004) All 1858



Denne Bog
tilhører
Industriforeningen
Kjøbenhavn

ge

061.4 (48) København 1888

Meddelelser ...

1888.

Meddelelser fra den nordiske Industri-, Landbrugs- og Kunstudstilling i København 1888.

6te Møde 1888,
afholdt i København den 11te Oktober.

Mødet lededes af Formanden, Oberst *Hoskier*, som udtalte: „Idet jeg byder Dem velkommen i den begyndende Vintersæson, glæder det mig at kunne meddele, at Foreningen trives godt, idet vi nemlig i disse Dage for første Gang ere naaede op til et Medlemsantal paa 600. Sommeren have vi, ligesom de fleste andre i Danmark, til Dels tilbragt i Udstillingen, hvor Foreningen har aflagt fire Besøg, nemlig to i Maskinafdelingen, et i Hærens og Flaadens Afdelinger og et i Mejeri-, Hygiejne- og Skovbrugsafdelingerne, og de synes at have været vellykkede, idet adskillige Medlemmer have beklaget, at Besøgenes Antal ikke har været større. Hvad der begyndtes paa Udstillingen, fortsættes i Aften og i nogle følgende Møder. I Aften vil saaledes Arkitekt *M. Nyrop* give nogle Meddelelser om *Udstillingsbygningerne* (se nedenfor), hvorefter Arkitekt *Th. Hirth* vil fremsætte nogle Oplysninger om *Beregningerne ved Udstillingsbygningernes Konstruktion og Grundlaget derfor* (se Side 153).“

I. Udstillingsbygningerne.

Af Arkitekt *M. Nyrop*.

Med Tegninger paa Pl. 12 og 13.

Det Udkast til Udstillingsterrænets Benyttelse, som jeg efter Anmodning fra Byggeudvalgets Formand, senere afdøde Malermester *Schmiegelow*, indgav til Udstillingskomiteen midt i 1886, undergik en Del Forandringer, før det blev til Virkelighed, eftersom Programmet ændredes ved senere tilkommende Fordringer. Det omfattede:

- 1) Terrænet mellem Vesterbrogade, Filosofgangen, Stormgadens Forlængelse og Tivoli, hvorpaa var projekteret Udstillingens Hovedbygning for Industri, Kunstudstillingen, Havebrug, Husflid og nogle Administrationsbygninger, i alt c. 30 000 □ Al. bebygget Areal.
- 2) Terrænet bag Tivoli, omgivet af dette, Ny Vestergades Forlængelse og Bernstorffsgade, hvorpaa var projekteret Afdelinger for Fiskeri, grovere Industri og Maskiner, medens der var afsat Plads til Landbrugsudstilling, hvortil Programmet ikke kjendtes, i alt c. 50 000 □ Al. bebygget Areal.

Det viste sig snart, at det bageste Terræn var for lille til, at de derpaa projekterede Udstillinger kunde modtage de nødvendige Forøgelse, hvorfor Maskinafdelingen flyttede over paa den sydlige Side af Ny Vestergades Forlængelse; saa kom der stigende Fordringer om Plads saa godt som fra alle Sider: Hærens

og Flaadens Afdeling fik en uanet Størrelse, Maskinafdelingens Areal voxede Dag for Dag, Hygiejnen stillede umaadelige Fordringer og alle de andre Afdelinger og Underafdelinger fulgte efter og ønskede Udvidelser, dels under Tag dels under aaben Himmel, medens Antallet af de Udstillere, der selv vilde bygge, forøgedes, saa at det saa ud til, at Terrænet vilde blive overfyldt. Efterhaanden faldt dog alt i Leje, og Resultatet var, at Terrænet var passende bebygget, saaledes at man ikke følte Tomhed. Det bebyggede Areal beløb sig til 120 000 □ Al., foruden Pavilloner og Kiosker m. m.

Jeg bestemte mig til at foreslaa Træ som Bygningsmateriale. Valget kunde kun staa mellem Jærn og Træ eller en Kombination af disse 2 Materialer, men alt talte for Træet, maaske med Undtagelse af Brand-sikkerheden, som dog heller ikke kan blive ret stor i lette Jærnbygninger med Glastage, hvor der nødvendigvis maa bruges en Masse Brædder til Skillerum, foruden at Tapetlærred, Tæpper, Solsejl o. s. v. gjør Sikkerheden meget tvivlsom.

Jeg var overbevist om, at det med samme Bekostning vilde være muligt at bringe et smukkere Resultat ud af en Træbygning end af en Jærnbygning, var desuden mest hjemme i Træbygning og havde

som Tømrer Professionen kjær, saa at jeg gjerne vilde bidrage mit til, at dette smukke Haandværk, som i vore Dage bliver indskrænket paa alle Kanter, saa vidt mulig hævdede sin Plads og om mulig udvidede sine Enemærker. Jeg saa de interessante Træ-Gitterkonstruktioner af Arkitekt Gnudtzmann i Bygninger ved Helsingørs Skibsværft, og fik som en Slags Kombination af disse og vor Banegaards Tømmerbuer, Udstillingens Længdehal.

I Efteraaret 1886 saa jeg i England Udstillinger i London, Liverpool og Edinburgh, hvor der til Dels var brugt Bræddekonstruktioner, der nærmest lignede Hærens og Flaadens Bygninger paa nærværende Udstilling, men ikke vare fritstaaende saaledes som disse og desuden af mindre Spændvidde. I Liverpools Udstilling var Konstruktionen af Jærn, men ved udvendige Bræddebeklædninger og indvendige Lærredsvægge gjort lige saa brandfarlig som vor Udstilling.

Det er ved midlertidige Bygninger om hvilke det — noget overdrevet — bliver sagt, „at det er en Fejl, om de kan staa længere end den bestemte Tid“, fristende at bygge letsindig og vanskeligt at træffe den rette Grænse, — og jeg kan ikke andet end være overordentlig taknemmelig over, at alt Byggearbejdet er gaaet uden Uheld, da jeg tror, at vi have gaaet Grænsen nær, — jeg har i alle Tilfælde ikke hørt Bebrejdelser noget Steds fra, fordi Koustruktionerne vare for stærke.

Byggegrunden var af meget forskjellig Beskaffenhed, især for Hovedbygningens Vedkommende — der byggedes dels over en gammel Møddingplads, dels over opfyldt Stadsgrav m. m., og det var derfor nødvendigt at pilotere paa mange Steder.

Pilotering er udført under hele Hovedbygningen, en Del af Kunstudstillingens, Bygning for grovere Industri, Militærbygninger, Maskinhal, Kjedelhus med Skorsten m. fl.

Desuden tvang den strænge Vinter til at pilotere for en stor Del Gulvunderlag, som det var for risikabelt at lægge paa den frosne Jord. De fleste Gulvunderlag ligge ellers paa Jorden paa Opklodsninger og Bukke, og det er ikke bleven bemærket, at Frosten har hævet dem noget Steds. Ligeledes ligge de Stroer, hvorpaa Administrationsbygningerne staa, urørte af Frosten paa et enkelt Sted nær, skjønt Stroerne ligge lige paa Jorden.

Hovedbygningens store Gavlflader modtage et betydeligt Vindtryk og ere af den Grund afbundne med dobbelte Stolper saaledes, at Løsholterne ligge imellem Stolperne og Skruebolte ere anbragte i alle Krydsningspunkter. For neden støttes Gavlene af et gennemløbende Galleri. I Storm, som pressede lige mod Længdehallens Gavl, kunde man iagttage, hvorledes den bevægede sig ind og ud som et blyndfattet Vindu i stor Maalestok, hen imod et Par Tommer.

Lignende Afbinding med dobbelte Stolper er brugt i Bukkene, der bære Længde- og Tværhallens Buer, — det er en hensigtsmæssig Konstruktion, da den giver stor Stivhed.

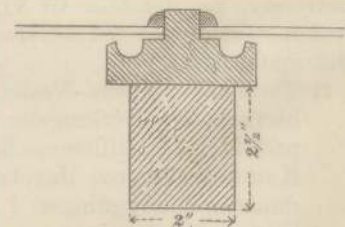
Da vi befrygtede, at Gitterbuerne, sammensatte

som de ere af mangfoldige Stykker, ved at udsættes for Sol og Vind og bagefter under Tag for en bagende Hede skulde tørre sammen og til sidst faa noget af dette Eftergivende, som en knirkende Vidiekurv har, bleve alle Skruebolte i Konstruktionerne skruede til i Efteraaret 1877, og trængte, som rimeligt var, dertil, men for øvrigt have vi ikke sporet nogen Ulemper af Sammentørring.

Dersom lignende Konstruktioner bruges til permanente Bygninger, vil der kunne kostes mere Arbejde derpaa, og ved Overskramminger og maaske ved gjenborede Egetræsnagler og lignende tror jeg, at man vil opnaa gode Konstruktioner til permanent Brug, og da det ved overordentlig mange Fabriksforetagender har vist sig, at et kostbart Bygningskomplex har virket som en Lænke om Foden, dels for Udgiftens Skyld og dels ved at træde hindrende i Vejen for Bygningsforandringer og Udvidelser, efter at større Indsigt og Erfaring i Fabriksdriften var vunden, saa tror jeg, at man ikke nok kan anbefale Fagmænd at benytte saadanne lette Trækonstruktioner til den Slags Foretagender, — saaledes som ogsaa Arkitekt Gnudtzmann, som ovenfor omtalt, har gjort.

Remmene oven over de svære Buer, der bære Kuppelen og dens Ring, og som spænde fra Hjørnetaarn til Hjørnetaarn, lod jeg afbinde saaledes, at de vare $1\frac{1}{2}$ Tomme runde, idet jeg antog, at Kuppelens Vægt vilde sammentrykke Buernes mangfoldige Sammenføjninger, og vi iagttog med Interesse, hvorledes Remmens Runding blev mindre og mindre, efterhaanden som Byrden blev større, og da Kuppelen hvilede frit paa sin Ring, var de omtalte $1\frac{1}{2}$ ” rund bleven til c. 1” hul.

Efter adskillig Sammenligning, sattes Tagskraaning til 2:3. Det er, saa vidt jeg har kunnet maale, noget stejlere, end de Udstillingers Tage, som jeg saa i England i Efteraaret 1886, hvor en stor Del af Tagene, ligesom her, bestod af Glas, og betydelig stejlere end Glastagene over Gaarden ved Udstillingen i 1872. Sprosserne eller Rudespærerne i Glastagene bestaa af 2 Dele, som Tegningen Fig. 1 viser. Det var



nødvendigt, at den øverste Del med False- ne for Ruderne og Rillerne derunder vare Fig. 1. Tværsnit af Tagsprossen. i en Længde Træ fra Rygningen til Vinduets Underkant, medens den nederste Del kunde være i flere Længder. Den øverste Del ferniseredes eller grundedes med Oliefarve, Ruderne bleve lagte i Kit, med $2\frac{1}{2}$ ” Overlag uden Kit, og fastholdte ved kvartrunde Trælistere, der stiftedes fast. Listerne deltes i korte Stykker efter Ruderens Længde; dette gjordes af Hensyn til Nyindsætninger af Ruder.

Afstanden fra Sprosse til Sprosse gaves af den gangbare Glasbredde c. $21\frac{3}{4}$ ”. Efter Erfaringen ved det store Snetryk i Vinter, da mange Ruder gik

i Stykker, vil det være tilraadeligt at bruge noget smallere Ruder, naar Glasset er saa tyndt, som Tilfældet var ved Hovedbygningen. De øvrige Bygningers Glastage holdt bedre, fordi Glasset her var noget mindre udsat og vist nok af noget bedre Kvalitet.

Paa de seneste Tilbygninger til Hovedbygningen, de saa kaldte Jærnlængdehaller mod Filosofgangen, hvor hele Konstruktionen i øvrigt var af Træ, var Tagskraaningene saa ringe, at alt Glasset maatte lægges med Kit over og under og tillige Kit i Overlæget.

Disse Tilbygninger vare en Nødvendighed af forskjellige tvingende Grunde, — navnlig Tysklands sene Anmeldelse om Deltagelse i Udstillingen, som gjorde, at man maatte se bort fra det uforholdsmæssig flade Tag og Bygningernes uheldige Ydre m. m. Alt i alt erfarede, at vore Glastage, naar man tager Hensyn til, at midlertidige Udstillingsbygninger have vundet Hævd paa at have utætte Glastage, og Sommeren i Aar har været særlig vaad, have vist sig fyldestgørende. De projekterede Gangbroer paa Tagene under Vinduerne have vist sig at være uundværlige, baade for Glarmestre og Tilsynet.

I en almindelig Sommer vilde Varmen formentlig være bleven betydelig inde i Bygningerne, og jeg havde derfor først tænkt, at en Del Vægge og Gavle skulde bestaa af Jalosibeklædning af 1" Brædder sidende under 45° Skraaning og $\frac{5}{4}$ " Mellemlum. Autoriteterne fordrede imidlertid alle Ventilationsaabninger ved Hovedbygningen dækkede med fint Jærntraadsnet, og derfor blev det fordelagtigere at indskrænke disses Omfang.

Livlige vekslede Farver var en Nødvendighed ved saa store Bræddebygninger. Tagets Farve var givet, det var Tagpap. Væggene vilde jeg helst have tjæret udvendig med finsk Tjære, men da dette baade var dyrt og brandfarligt, nøjedes jeg med at „imitere“ en Træfarve, trøstede mig med, at Træet vilde slaa igjennem efterhaanden. Desuden valgte jeg rødt, som er en forholdsvis festlig Farve, der over hele Norden er eller har været kjendt som Træfarve. Grønt er den naturlige Suplementsfarve til rødt, og hvidt, hvis Virkning kjendes fra Anvendelsen paa Jagter, Galeaser og lignende Smaaaskibe, er uundværlig paa Grund af sin oplivende Virkning, og fordi det gjør de andre Farver dybere og Bygningen ligesom mere kompakt. Desuden bestræbte jeg mig for at faa saa meget Guld som mulig, da dette gjør sine Omgivelser finere, men Anvendelse i større Udstrækning lod sig ikke gjøre, da det er dyrt. Den almindelige Sammensætning af svensk Rødfarve, Brunrødt, Vand, Rugmel, Vitriol og lidt Fernis, brugtes ikke til Farverne men derimod en Komposition af Kridt, Bærme, lidt Fernis og den paa-gældende Farve.

Arbejdstegningerne ere udførte i $\frac{1}{96}$ af virkelig Størrelse ($\frac{1}{4}$ Tomme = 1 Al.).

Derefter er der udarbejdet Tegninger af alle de betydeligere Konstruktioner i $\frac{1}{24}$ af virkelig Størrelse (1" = 1 Al.), som var en tilstrækkelig stor Maalestok til, at de enkelte Søm i Buerne kunde vises tydelig.

Desuden ere alle Brædder med Form paa: Balustre Dyr, Skjolde og andre Udsvejfninger, tegnede i virkelig Størrelse.

Af Længdehallens Buer og af Kuppelen med sin Underbygning lod jeg udføre en Model i $\frac{1}{24}$ v. St., som har været til megen Nytte.

Arbejderne bleve udbudte til Licitation mellem en indbudt Kreds af Tømmermestre, hvis Antal har varieret mellem 4—14. Sædvanlig var Fundering og Jordarbejde en særskilt Entreprise.

Kun ved Licitationen over Hovedbygningen lykkedes det at fremlægge en Materialfortegnelse, ellers har Omstændighederne umuliggjort dette. Naar det huskes, hvor lidt man betænker sig paa, at besvære en Haandværker med at bede ham gjøre Tilbud paa et Byggearbejde, og ved noget om, hvilket uhyre Arbejde der præsteres Aaret rundt i den Retning, saa maa det sikkert efterhaanden blive et bestemt Krav ved enhver Licitation, at en Materialfortegnelse foreligger. Det stiller de Konkurrerende ganske anderledes lige, og hjælper til at forhindre, at nogen bliver lavest bydende paa Grund af, at større eller mindre Dele glemmes.

Jeg antager ligeledes, at det med Tiden vil blive forlangt af Bygmesteren, at han ikke skal bortlicitere sammensatte Arbejder til en Hovedentreprenør, hvilket naturligvis er det letteste for ham, medens Idealet vel maa være at faa Tilbud direkte fra Murer, Tømrer, Snedker o. s. v., da Bygmesteren maa være den nærmeste til at løse de Knuder, som de forskellige Haandværkeres Samarbejde medfører, og der er noget sløjt og urigtigt i at læsse det over paa en anden.

De almindelige Licitationsbestemmelser gaa ligeledes ud paa at vælte Ansvar over paa Entreprenøren, og forlange, at han skal udføre de Arbejder, som høre til Byggeforetagendet, selv om det ikke er vist i Tegningen eller nævnt i Beskrivelsen, og overlader til Bygmesteren at afgjøre, hvorvidt noget Arbejde hører til Byggeforetagendet eller ej.

Tidt og ofte forlanges der desuden i Arbejdsbeskrivelser, Materialier af en Kvalitet, som slet ikke kan faas, og i det hele affattes alt saaledes, at en Entreprenør, der underskriver saadanne Betingelser, maa have en Tiltro til Bygherre og Bygmester, som disse vise, at de ikke have til ham.

Det er værd at lægge Mærke til, hvilken afgørende Betydning alle Detailspørgsmaal og Enkeltheder ved en Bygning faa for det Heles Karakter og Udseende, og hvorledes man stadig maa gaa ud fra Enkelthederne som de bestemmende:

Hensyn til Glasset bestemmer Tagets Hældning og Rudesprossernes indbyrdes Afstand; gangbare Tømmersorters Dimensioner giver Faginddelingen; Bræddebredden regjere m. H. t. Bygningernes Ydre, hvor Inddelingerne maa gaa ud fra dette Maal o. s. v.

Det kan ikke fejle, at enhver, der med nogen Omhu og Interesse beskæftiger sig med Bygningskunst, efterhaanden danner sig nogle Principper, en Slags Ethik — om jeg maaske tør kalde det saaledes.

Ved at mærke, saaledes som jeg oven for omtalte, hvor afhængigt alt, hvad der vedrører Form er af de smaa Ting, af Enkelthederne, der fremgaa som Nødvendigheder af Materialets Karakter, er jeg med min kortere Erfaring kommen til, at Arkitektur fremgaa af Konstruktionen og Materialet, eller er disse to Tings ideale Forbindelse i en Form, som svarer til den paatænkte Brug.

Det er naturligvis noget, som mange ærede Kollegaer mene og have haft Øje for i lange Tider, men der er dog en Del, baade blandt Arkitekter og Bygmestre uden for denne Stand, som danner Former uafhængig af Materialet, saa vidt de kunne, men det er i Reglen kun i Tegning, at dette lykkes. Materialet lader sig ikke paatvinge en fremmed Form, det lader sig ikke ustraffet krænke, og at berøve sig selv den Støtte, som en bestandig Fastholden ved Materialets Egenskaber giver, er den mest uforstandige Selvstændighed som kan tænkes. Men det er indlysende, at naar Materialet skal herske, saa maa Arkitekten lade sig nøje med at være Tjener*).

Hvad vilde det have nyttet, om jeg havde forsøgt at imitere et Trocadero eller andet Stenpalads i Brædder og Tagpap? Hver Brøst og Bræk vilde jo have robet Forfalskningen og hver en Vindridse og Harpiksudsvedning fortalt, at jeg løj, selv om Formerne havde været nok saa pompøse.

Bliver jeg derimod ved Træet, saa yder det mig Hjælp. Det giver mig stadig Vink om hensigtsmæssige Former, ja selv Harpiksudsvedninger hjælpe jo til at give de store Brædder Liv. Maa jeg tage et bestemt Exempel: I Udstillingens Hovedbygning stod ved Nedgangen fra Kuppelen til Længdehallen en frit staaende Søjle paa hver Side af Trappen, som jeg kun havde faaet givet en ganske almindelig Form og Dimension, nærmest som en Stensøjle, men den skulde udføres af Træ. Dersom jeg nu søger paa alle Maader at skjule, at den er af Træ, vil Søjlen enten blive meget dyr eller ogsaa grim. Det vil vanskelig undgaas, at Træet i Sommerens Løb tørres ind og man vilde da faa Trærindser i en Søjle, der gjorde Fordring paa Bedømmelse som Stensøjle, hvilket vilde se af-

*) Men det er ganske vist ikke genialt at være Tjener; derimod betragte de utallige Venner af Imitation, enhver Eftergjører som en Genistreg, skjønt man skulde tro, at det Ideal, som imiteredes, var mer Beundring værd.

Den samme honnørette Ambition, som tillader og begunstiger, ja begejstres over saadanne Ting som falske Dameskrivepulte, Bogskabe og opret staaende Fortepianoer, der over for Gæster give Ejeren et Anstrøg af musikalsk og boglig Dannelse, men naar de fremmede er gaade, vise sig at være til at slaa ud og bruge som Servanter og Senge, med indelukkede, beklumrede Dynner i, — den samme Tænkemaade har sin rigelige Andel i vor Tids fleste Nybygninger, der skabe sig til, som om de vare Paladser, men netop blive mindre og elendigere ved den paatagne Maske; hvor Salondøre, Klosetdøre og Døre til Elevatorer alle gøres ens højfornemme med Gipsornamenter over Indfatningerne, saa at Afsked tagende Gæster tage fejl og maa betragte det som et Held, naar Tilfældet giver dem Klosetdørens Greb i Haanden, frem for at falde ned gennem Elevatoren.

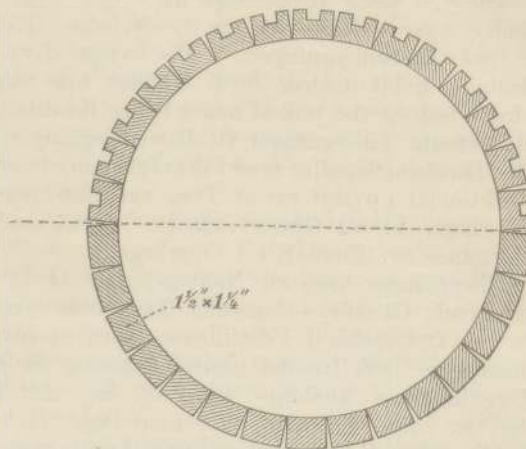


Fig. 2. Gjennemsnit af en Træsøjles øverste og nederste Del.

skyeligt ud. Ved derimod at gaa ud fra de uundgaaelige Trærindser og netop udhæve dem paa Forhaand, fik jeg en billig Søjle af ru Trælister, som ikke forandrede sin Karakter i Sommerens Løb og som tvang Beskueren til at bedømme dem som Træ (Fig. 2).

Det er desværre en meget almindelig Praxis ved al Husbygning og lignende Arbejder, at skjule uskjønne Ting, som ikke kunne undværes og derimod pynte op med paaklistrede Unødvendigheder. Arkitektens Væsen byder derimod at stræbe efter at give alle uskjønne Ting en smuk og rimelig Form og derved hædre deres Nødvendighed, at smykke Sandheden i Stedet for at besmykke Usandheden. Maa jeg anføre et Exempel: Gasledninger betragtes i Almindelighed som en Forsmædelse i ethvert Beboelsesrum, og som de for Tiden opsættes, ere de det i Reglen ogsaa, saaledes som de forsøges skjulte paa forskjellig Maade der forøger Bekostningen og Vanskeligheden ved Reparationer. Enten lægges de i Bjælkelagstykkelse eller de hugges uden Barmhertighed halvt ind i Loftgæsimsernes fine Profiler og i Loftspudsen. Det, som rager frem, males bort!

Hvad var naturligere end at ræsonnere saaledes: I dette Rum er en Gasledning nødvendig, derfor maa og skal der hen under Loftet synlig for alle opsættes en saadan. Da det er umuligt at male den saaledes, at den ikke sees, saa vil jeg hellere pryde og male den, saa den taaler at ses, og i Forhold til den store Nytte, den gjør. Hvis nogle Generationer efter hverandre handlede efter dette Ræsonnement, saa vilde Gasledningerne efter Haanden formes til at være en Pryd i Værelserne, Gasmændene vilde, naar deres Arbejde respekteredes, lære at behandle Samlinger o. s. v. ordentlig, og vi vilde blive fri for alle de uregelmæssige Ledninger, som nu findes i vore Huse.

Den megen Tale om Principper og da navnlig om Materialets Betydning har jeg troet at være et moderne Feltraab, en Opfindelse af Nutiden. Jeg blev derfor forundret over for nogen Tid siden at læse, at gamle Hetsch sagde ganske det samme, som vi nu raabe paa:

„De Materialier, hvoraf en Bygning skal opføres, bør bestemme saa vel dens Hovedform som dens Details.“

Jeg nægter ikke, at jeg blev meget forbavset over at læse dette, fordi jeg, ved at se Arbejder fra den Tid, har faaet det Indtryk, at det først og fremmest var den skønne antike Form, som tilstræbtes, medens Materialets Krav blev det underordnede.

Vor Eftertid vil maaske have lige saa vanskeligt ved at forlige vort Arbejde og vore Principper.

Efter Foredraget udtalte:

Formanden, Oberst Hoskiær: Arkitekt Nyrops Værk har jo vundet et saa godt Navn i og udenfor

Danmark, at vi ikke her kunne forbedre det. Billeder deraf gaa i Hundreetusender af Exemplarer, trykte paa Papir, Lommeterklæder o. s. v. Landene over.

Hvis man undersøgte det fra et teknisk Standpunkt, tror jeg, man vilde finde, at dets Konstruktion vanskelig vilde kunne gøres svagere og derved billigere, hvilket jo her havde en stor Betydning, og Arkitekt Nyrop har opnaaet at gøre Bygningerne samtidig billige og smukke paa en udmærket Maade, hvad vi alle kunne lykønske ham til, idet vi takke ham for, at han har villet give os sine Meddelelser herom i Aften.

Forsamlingen sluttede sig til Formandens Udtalelse ved at rejse sig.

II. Beregningerne ved Udstillingsbygningernes Konstruktion og Grundlaget derfor.

Af Arkitekt Th. Hirth.

Med Tegninger paa Pl. 12 og 13.

Den Opgave der stillede ved Beregningen af Konstruktionerne ved Udstillingsbygningerne, maatte selvfølgelig skille sig en Del fra andre Konstruktionsberegninger, idet der her kun stillede den Fordring med Hensyn til Konstruktionernes Stabilitet, at de skulde staa et Aar eller to. Det gjaldt altsaa om at drage en Grænse for Beregninger mellem permanente og midlertidige Bygningskonstruktioner. At denne Grænse, som foran af Hr. Arkitekt Nyrop bemærket, er overordentlig vanskelig at drage, er indlysende; men at man ved Udstillingsbygningerne er kommen den temmelig nær paa de fleste Steder, er der ingen Tvivl om, og jeg skal derfor i det følgende forsøge at udvikle nærmere, hvilket Grundlag og hvilken Fremgangsmaade der er anvendt ved disse Konstruktionsberegninger.

Først og fremmest det, at Bygningerne kun skulde anvendes en Sommer igjennem, maatte absolut bevirke, at man turde regne med betydelig mindre ydre Paavirkninger end ved permanente Bygningsforetagender, idet man ræsonnerede som saa, at, da adskjellige af Bygningerne maatte opføres Aaret i Forvejen, og saaledes kom til at staa en Vinter over, kunde man, om det gjordes fornødent, foretage midlertidige Afstivninger og Afsværtninger ved dem paa de mest udsatte Steder, for at de kunne modstaa denne Aarstids undertiden voldsomme Snestorme. Dette viste sig ogsaa at være nødvendigt enkelte Steder, saaledes ved de store Gavle i Længde- og Tværhal; deres Højde udgjør c. 40 Alen, og de ere afbundne som dobbelte Vægge af 4" + 5" Tømmer med Halvtømmers Løsholter, det hele sammenboltet i Skæringspunkterne. Disse Gavle viste sig under en Storm i Efteraaret 1887 at bevæge sig adskjellige Tommer ud og ind, hvorved Glasset udsattes for at løsne sig. End videre ved det flade Tag over Vestibulen; her ophobedes Sneen i store Masser, Taget satte sig som en Følge deraf en Del, og man fandt det raadeligst at afstive

Loftet i Vestibulen saa længe Vinteren varede. Endelig blev der foretaget Afstivninger i hvert af de 2 Sideskibe, der ligge nærmest den mod Tivoli vendende aabne Gaard ved Hovedbygningen, idet Sneen ligeledes her i Skotrenderne mellem Skibene opdyngedes højt, og her, hvor ingen Modstand fandtes mod Sidetrykket, viste Taget en naturlig Tilbøjelighed til at skride ud.

Hvad Sikkerhedsgraden angaar, er den ganske vist regnet at være 10, men naar man saa erindrer, at Tømmerdimensionerne ikke ere forlangte at holde de Maal fuldt ud, som Beregningerne give, men kunne bruges med de almindelige i Handelen gængse, end videre, at Tømmeret ikke forlangtes fuldkantet, vil man se, at Sikkerhedsgraden paa langt nær ikke bliver 10, idet man som oftest nærmere fik cirkulært Tværnit, hvor det skulde være kvadratisk. Ligeledes er der med Hensyn til Materialets Kvalitet ikke stillet særlige Fordringer, naar maaske undtages ganske enkelte Tilfælde, hvor Materialet har været mere end almindelig udsat; men Entreprenørene have kunnet anvende, hvad de havde lettest ved at skaffe til Veje. Hvad Arbejdets Udførelse angaar, da har der ikke egentlig været Tale om nøjagtige Afbindinger, men selvfølgelig, ligesom ovenfor nævnt, været Steder, hvor den samvittighedsfuldeste Udførelse har været en Betingelse for Konstruktionens Stabilitet.

Begrundet paa den korte Tid, Bygningerne skulde staa, har man ment, at kunne forsvare at sætte Sne- og Vindtrykket saa lavt, som man har, nemlig 15 π pr. \square Fod af Kuppelflader; medens der paa de øvrige Tage er regnet med 17 π pr. \square Fod. De 15 π paa Kuppelfladers nedre Del vil her udelukkende være Vindtryk, idet Fladen her er for stejl til, at nogen Sne vil kunne finde Plads. Dette svarer til en Vindhastighed af 95 Fod i Sekundet, og denne Hastighed er ikke naaet i den Tid, Bygningerne have staaet. De stærke Vindstød den 24. Novbr. d. A. fremviste saaledes kun en Hastighed af c. 60 Fod. Snetrykket

har ganske vist været en Del større end beregnet, men man har ogsaa stadig sørget for at faa Sneen ryddet af Vejen, saa vidt mulig saa hurtig, som den faldt paa de farligste Steder.

Endelig er der endnu en Faktor, som er værd at regne med, nemlig den enorme Nytte, som Brædebeklædninger gjøre, men som vel er umulig at faa med i Beregningen. Denne Faktor har man altid regnet paa som Afstivning, og at den er fuldt berettiget, i Særdeleshed, hvor Beklædningen er pløjet, vil vist nok være indlysende. Det har nemlig altid vist sig, at saa længe Konstruktionerne stode nøgne, uden Beklædninger, viste der sig stadig mere eller mindre Slinger i dem, men denne forsvandt, saa snart Vægge- og Tagbeklædningerne kom paa.

Med dette til Grundlag er der derefter taget fat paa Beregningerne af Konstruktionerne. Af disse er det absolut Hovedbygningen, der frembyder den største Interesse, paa Grund af de efter vore Forhold temmelig store Dimensjoner.

Begynder man med et af Længdehallens Fag, faar man i Henhold til det foran nævnte Sne- og Vindtryk samt Egenvægten regnet til 8 \bar{w} pr. \square Fod de ydre Paavirkninger for hver Aas at andrage c. 1700 \bar{w} , hvilket giver Reaktionen = 11 700 \bar{w} . Gitterbuen er derpaa betragtet som en Hvalving, hvorigjennem Trykkes Midtlinje er lagt. Sidetrykket bliver = c. 9200 \bar{w} , og fortsætter man Trykkes Linje ned igjennem Vederlaget, vil man finde, at den kommer til at gaa uden for Understøtningen i Bukkenes Underkant. Spændingerne i Gitterbuernes enkelte Led ere derefter ad grafisk Vej fundne og vise sig ikke at være større end, at de anvendte Dimensjoner, 4 Lag $1\frac{1}{2}'' \times 7''$ Brædder i Buerne, $1\frac{1}{2}'' \times 5''$ i Tænger og $2'' \times 5''$ i Krydsene ere rigelig stærke, idet den største Spænding de angivne Steder ikke andrager mere end henholdsvis c. 10 000 \bar{w} , 1 500 \bar{w} og 1 500 \bar{w} .

Som man ovenfor sér, kunde der altsaa være Tale om, at Bukkene vilde kænre om Yderkanten, idet Sidetrykket bliver for stort; dette undgaas imidlertid ved, at der findes Modstand imod det i Sideskibenes Vægge, der for hvert 3dje Fag støde imod Længdehallen, og hvori findes anbragt et Skraabaand af $6'' \times 7''$ Tømmer op imod Bukkene. De to mellemliggende Fag ere støttede ved Jærnsbaand, der føre Trykket over paa de faste Bukke. Jærnsbaandene findes indlagte under Galeriets Gulv. End videre maa den Belastning, der fra Gulvet i Længdehallen kommer til at virke paa Bukkene, tages i Betragtning, idet Gulvdragerne ere naglede til disse. Et Forslag om fast at forbinde Bukkene paa Indersiden med den under hele Bygningen værende Pilotering, fandt man ikke fornødent at udføre, og der har ikke heller vist sig Spor af Ulemper ved den Maade, hvorpaa det har været udført.

Bukkene ere udførte som dobbelte Stolpevægge af $7'' \times 8''$ Tømmer indvendig, $6'' \times 7''$ udvendig, og forbundne med Løsholter og Skraabaand af henholdsvis $5'' \times 6''$ og $6'' \times 7''$ Tømmer, det hele

sammenboltet med $\frac{3}{4}''$ Skruebolte. Bukkene bære tillige Galeriet, hvis Bjælkelag har 2 Alen Fremspring og er henlagt af $4\frac{1}{2}'' \times 8''$ Tømmer. Som Fodstykke for Bukkene tjene to Stkr. $4\frac{1}{2}'' \times 8''$ Halvtømmer, henlagte paa Aag, der forbinde de nedrammede Granpæle.

I Gitterbuerne ere Tængerne forlængede op efter og bære Spæret af $5'' \times 5''$ Tømmer, hvorpaa $5'' \times 6''$ Aase ere henlagte med $2^{\circ} 18''$ Mellemrum og med Fritliggende = $7^{\circ} 12''$. Til Længdestyr i Bygningen er anbragt, foruden de nødvendige Skraabaand i Ydervæggene, horisontale Stykker Træ igjennem hele Bygningens Længde, fæstede i Underkanten af Gitterbuerne, et for hvert 3dje Inddeling. De to yderste Fag ere atter for hver 3dje Inddeling fast forbundne med hinanden ved Plankekryds, ligesom der gjennem hele Bygningens Længde er anbragt Kryds fra Tagrygningen og ned til Gitterbuernes Overkant.

Ved Beregningen af Kuplen med tilhørende Hjørnetaarne og Bærebuerne imellem disse er der, som tidligere nævnt, regnet med en Maximalbelastning af 23 \bar{w} pr. \square Fod, iberegnet Egenvægten. Flagstangen i Toppen med tilhørende Krone, aabne Kuppel og Jærntag har ingen væsentlig Indflydelse paa den store Kuppel. Man frygtede i Begyndelsen, at det store Flag, $8^{\circ} \times 12^{\circ}$ i Enden af den 28° høje Flagstang, anbragt i saa stor en Højde, skulde indvirke betydelig paa hele Konstruktionen; dette har imidlertid ikke været synderlig at mærke. Nogen egentlig Beregning over hele denne Sag har ikke været udført, idet det vanskelig kan opgives med hvor stor en Kraft et saadant Flag i Storm kan komme til at virke, et mindre Stormflag havdes derfor altid rede, saafremt Vejret skulde blive for haardt; dette Flag fandt dog kun Anvendelse 2 eller 3 Gange.

Gaaende ud fra, at det store Flag virker med en Kraft = 200 \bar{w} , faar man sammen med Jærntagets og den aabne Kuppels Vægt, samt de ydre Paavirkninger paa disse Dele, en vertikalt virkende Kraft for oven i hvert andet af de 32 Stkr. Gitterspær, hvoraf Kuppelkonstruktionen bestaar paa 3 500 \bar{w} . Opløses denne i en Komposant efter Spærets Retning og en horisontalt ind efter Ringen, bliver dette sidste Tryk = 2 600 \bar{w} , der atter opløst efter 32 Kanten giver et Tryk rundt i Ringen paa 13 500 \bar{w} . Ringen, der skal optage dette Tryk, er 18 Alen i udv. Diameter og 4 Alen høj. Den bestaar for hvert af de 32 Stkr. Spær af 3 Stolper, 2 Stkr. $3\frac{1}{2}'' \times 7''$ i den ydre Kreds og 1 Stk. $5'' \times 6''$ i den indre. Den ydre og indre Kreds forbindes med hinanden i 1 Alens Afstand ved 6 Stkr. $3\frac{1}{2}'' \times 6''$ Tænger, hvoraf de 4 nederste gaa ud over den ydre Kreds og faa fat paa Gitterspæret, hvormed de sammenboltes. End videre findes i hvert Fag af Ringen et Par Baand af $5'' \times 6''$ Tømmer. De 32 Fag forbindes indbyrdes, dels paa Over- og Undersiden af inderste Kreds ved 2 Stkr. Plankeringe, sammennaglede af 3 Lag $2'' \times 5''$ Planker, dels ved en Plankering under yderste Stolperække af 3 Lag $2'' \times 7''$ Planker, samt af indskudte Løsholter af $5'' \times 6''$ Tømmer. Til yderligere Modstand mod

Sammentrykningen er i denne Ring indlagt baade i Midten og i Underkanten, oven paa Tængerne 2 Stk. dobbelte Ottekanter, der krydse hinanden, af $3\frac{1}{2} \times 6$ " Tømmer. Som man sér, er der altsaa rigeligt Materiale til at optage dette Tryk, men da netop dette Punkt i Konstruktionen er af saa overordentlig stor Betydning, har man ment her at burde gjøre noget mere. De dobbelte Stolper i den ydre Kreds forlænges op efter og forbindes her med Ribberne i den aabne Kuppel. Denne bestaar af 16 Stk. Ribber, sammennaglede af 1 Stk. 4×7 " Tømmer med 1 Stk. $1\frac{1}{4} \times 7$ " Brædt paa hver Side. Imellem Ribberne findes indskudt 2 Ringe af 4×7 " Tømmer, samt Afstivning med fladt Jærn og Staaltraads touge ind til Foden af Flagstangen. For oven ere Ribberne samlede i en Støbejernssko, hvorigjennem Flagstangen gaar, og heromkring slutter den 5^o brede Krone Kuplen. Flagstangen hviler for neden paa Jærntaget og er, hvor den passerer Kronen, forstærket med 4 Stk. 4×4 " Krydstømmer, sammenboltede med Stangen.

For neden staa Kuppelspærerne paa en større Ring, der faar en lige saa stor Paavirkning til Strækning, som den øvre til Sammentrykning, altsaa c. 13 500 \bar{w} . Denne Ring tjener tillige som Drager, idet den overfører de vertikale Tryk fra Kuppelen til de faste Understøtningspunkter og fordeler det saaledes, at der gjennem Hjørnetaarnenes indvendige Hjørnestolper kommer et Tryk paa c. 23 000 \bar{w} , midt paa Bærebuerne et Tryk paa c. 11 500 \bar{w} og i de nærmeste Fag her ved henholdsvis 11 500 \bar{w} og 16 100 \bar{w} . Ringen er 9 Alen høj og 2^o 12" bred og bestaar af 32 Fag med 6×7 " Stolper i Yderkanten, 5×6 " Stolper i Inderkanten, 1 Stk. Skraabaand 6×7 " samt 3 Gange Tænger af 2×6 " Planker. Den bærer tillige et indre omløbende Galleri. Ringen har kun 4 direkte Understøttelser, nemlig ved Hjørnetaarnene, idet en uden for disse anbragt 8×9 ", forstærket med et paa hver Side fastboltet Stk. $4\frac{1}{2} \times 9$ " Tømmer, gaar op under en af Ringens 6×7 " Stolper. End videre hviler den paa Bærebuerne, idet 5 Stk. af Ringens Stolper i den ydre Kreds hvile paa disse. Tilbage bliver saaledes 8 Fag i Ringen, der ikke ere understøttede, disse ere ophængte i Hængeværker, og deres Tryk overføres saaledes til Understøtningerne. Som man vil se, er det kun Ringens Yderkant, der er understøttet, den indre hænger fuldstændig frit, idet Skraabaandet i hvert Fag fører Trykket ud til Ringens ydre Underkant og herved tillige medvirker til at formindske Spændingen i Ringens Overkant. Til at modstaa Trækket i Ringen er der her ligesom i den øvre Ring anbragt 3-dobbelte Planke-ringe, der forbinde Stolperne for oven og for neden, samt foruden disse 4 Stk. ottekantede Ringe af Halvtømmer $3\frac{1}{2} \times 7$ ".

Selve Gitterspærerne ere udførte af 4 Lag $1\frac{1}{4} \times 7$ " Brædder, med $1\frac{1}{4} \times 4$ " Tænger og 2×4 " Kryds, sammenboltede med $\frac{5}{8}$ " Skruebolte. Denne Dimensjon paa Spærerne er vel temmelig svær, naar de anbringes saa tæt, men af dekorative Hensyn har

man anset det for heldigst at udføre det paa denne Maade. For at forhindre Sammenskruning af hele Kuplen, er der dels paa den indvendige Side af Spærerne anbragt horisontale Lister og Lægter med Kryds imellem, dels umiddelbart under Tagforskallingen lagt Baandjærnskryds af $2\frac{1}{2} \times \frac{1}{8}$ " Baandjærn.

Bærebuerne, der træde ind i Hjørnetaarnene med et vertikalt Tryk paa c. 35 000 \bar{w} , bestaa af dobbelte Gitterbure, udførte af samme Dimensjoner paa Materialet, som Buerne i Længdehallen. Afstanden mellem de 2 Buer er 2^o fra Midte til Midte; indbyrdes ere de forbundne med hinanden ved Plankekryds af 2×4 " Planker samt ved Forskallingen paa Undersiden. Desuden er den yderste af Buerne i hver Bærebue fuldstændig i Forbindelse med en tredje Bue, Gardinbuen, som dog ikke er tagen med i Beregningen, men som dog absolut gjør en Del Nytte, idet den har Tænger fælles med Bærebuen. Til Vederlag for Bærebuerne tjene 2 Stk. 7×8 " Tømmer, boltede fast i Taarnene. Foruden disse Bærebuer findes i hvert Fag 4 Stk. 7×8 " Skraabaand, der gaa igjennem Buerne og understøtte den store Ring under Kuplen. Disse Skraabaand staa for neden i en Drivkiste, og det viste sig under hele Opførelsen stadig at være nødvendigt at slæppe disse, idet Bærebuerne i alt satte sig c. $3\frac{1}{2}$ ", efterhaanden som Arbejdet skred frem ved Rejsningen og Dækningen af Kuplen. Fra det Øjeblik, at dette Arbejde var færdigt, har der ikke vist sig Spor af Sætning i Buerne.

Fra Bærebuerens Vederlagspunkter i Taarnene findes for hver Bue 4 Stk. Skraabaand af $3\frac{1}{2} \times 7$ " Tømmer paa hver Side, der føre til Taarnenes ydre Hjørner for neden. Det er disse Skraabaand, der skulle tage Sidetrykket fra Buerne. Hertil staa de imidlertid altfor stejle, men da Taarnene ere fuldstændig omgivne af andre Bygningsdele, har man let heri kunnet anbringe den fornødne Modstandskraft. Det Tryk, der gjennem Taarnene føres ned paa Fundamenterne, andrager i alt c. 175 000 \bar{w} , og til at optage det findes nedrammet 35 Stk. Pæle, slaede indtil de med et 1000 \bar{w} 's Ramslag og 10 Fods Faldhøjde ikke trak mere end 1" i sidste Slag. Pælene bestaa af runde Granstammer, 6" à 7" i den spidse Ende og fra 10 til 22 Fod lange. Bæreevnen er beregnet efter følgende Formel:

$$\frac{1}{8} \text{ Ramslag } (\bar{w}) \times \text{Faldhøjde (Fod)} = \text{Pælens Bæreevne.}$$

$$\text{Sidste Sænkning (Fod)}$$

Gjennem de nordlige to Taarne føre Trapper op til Kuppelgalleriet. Disse Trapper ere udelukkende beregnede til at tjene til Nytte for Haandværkere og Brandvæsnets Folk, idet Brandvæsnet af Hensyn til Ildbrandstilfælde ikke tillod, at Publikum fik Adgang til Kuplen. Fra Galleriet over Kuplen fører saa videre Trin og Løbebroer udvendig op til Kronen og alle Tagene.

Gulvbelastningen er i samtlige Udstillingsbygninger, med Undtagelse af Maskinhallen, regnet at udgjøre 80 \bar{w} pr. □ Fod, i Maskinhallen 120 \bar{w} , her er

Gulvet derfor lagt af $1\frac{1}{2}$ " Brædder, medens det alle andre Steder kun er 1" Brædder med indtil 1° Afstand mellem Gulvbjælkerne.

Tømmerarbejdet ved Hovedbygningen er udført af Tømmermester Vald. Petersen og paabegyndtes den 5te April 1887, Opstillingen af Bukkene i Længde- og Tværhal den 2den Maj. Den første Dag opstilledes 2 Bukke, den anden 3 Bukke, den 3dje 5 Bukke, og saaledes gik det fremad, indtil der sluttelig opstilledes 12 à 14 Bukke om Dagen. Ved Opstillingen af Bukkene var daglig beskæftiget 8 Mand, og samtlige Bukke vare rejste den 22de Maj. Gitterbuerne i Længde- og Tværhal udførtes i 2 Halvdele, der hver for sig hejstes op og samledes paa Stedet. Til Ophejsningen af denne anvendtes et bevægeligt Stillads, der kørte paa 4 Jærnbansspor. Den første Bue rejstes den 12te Maj, hvorefter der rejstes vekselsvis to Buer den ene Dag og tre den næste, saaledes 5 Buer hver anden Dag, naar Vejret tillod det. Den sidste Bue rejstes den 27de Juni. Ved Opstillingen af Buerne var gennemgaaende beskæftiget c. 14 Mand, men for at bære hver halve Bue hen til Ophejsningsstedet vare 24 Mand nødvendige. Paa Kuplen og dens Bærebuer paabegyndtes Arbejdet den 20de Maj, og gennemgaaende var der hermed beskæftiget 16 Mand. Kuplen var rejst og Kronen med Flagstang opsat den 25de August 1887. Hvad de her opgivne Mandskaber angaar, er det en Selvfølge, at de maa forstaaes saaledes, at saavel Bukke som Buer bleve afbundne af andet Mandskab ved Profilerne. Den hele Arbejdsstyrke ved Hovedbygningen fordeler sig saaledes, at der i Maj Maaned i alt var 81 Mand, i Juni 117, i Juli 168, i August 172, hvilket var det højeste Antal paa denne ene Bygning. Senere tog det af til 112 Mand i September og 84 i Oktober, da Bygningen afleveredes. Hovedbygningen har kostet at opføre c. 200 000 Kr., hvilket pr. □ Alen giver $5\frac{1}{2}$ Kr., da Bygningen er c. 36 000 □ Alen.

Af de øvrige Bygningskonstruktioner ere særlig de militære Bygninger af Interesse, idet der her kun er brugt Brædder til Spær, Buer, Tænger o. s. v. Spændvidden er 28 Alen og Afstanden mellem Fagene c. 7°. Hvert Hovedfag bestaar, foruden af Vægstolperne, af en Bue, sammennaglet af 3 Lag $1\frac{1}{2}$ " × 6" Brædder, med vegnede Traadstifter. I det midterste Lag ere $1\frac{1}{2}$ " × 5" Tænger indskaarne, der bære de af 2 Stkr. $1\frac{1}{2}$ " × 6" Brædder dannede Spær. Buerne og Tængerne, samt disse og Spæret ere samlede med $\frac{5}{8}$ " Skruebolte og naglede med 4" Traadstifter i hver Samling. Hvor Buen gaar ind imellem de 2 Vægstolper, samles den med disse og et 4" × 7" Tømmer ved 2 Stkr. $\frac{5}{8}$ " Skruebolte. Som det ses paa Profilet, er Buens nederste lige Stykke ført c. 1 Alen uden for den lodrette Væg. Da Bygningerne rejstes, lod man Væggenes Overkant hælde 4" ind efter, idet man mente, at Væggene muligen senere vilde skyde ud. Dette har imidlertid ikke vist sig at være Tilfældet, idet Bygningerne stadig staa med den samme Hældning.

Interesse har maaske end videre Broen over Ny-Vestergades Forlængelse. Den er beregnet at skulle bære en Belastning af 80 \bar{w} pr. □ Fod foruden Egenvægten, og understøttes af 6 Stkr. dobbelte Stolper, de 2 midterste af Heltømmer, 7" × 8", Yderstolperne af Halvtømmer $4\frac{1}{2}$ " × 8". Stolperne gaa et Stykke op over de 3 Gitterdragere, der bære Broen, sammenboltes med disse og give derved et fortrinligt Sidestyr paa Dragerne. Brodækkets Højde over Gaden er 10 Alen. Gitterdragernes Fritliggende er 19 Alen, deres Højde 2° 6", de bestaa for den midterstes Vedkommende af 7" × 8" Tømmer i Hoved- og Fod. Sprængbaandene af Planker med aftagende Dimensioner mod Midten, ligesom Tængerne, der ere af Brædder. I Knudepunkterne samles de med Bolte og Søm. De ydre Dragere ere lettere, nemlig 6" × 7" i Hoved og Fod og tilsvarende Dimensioner i Tænger og Baand. Dragerne ere afbundne, saaledes at de have c. 4" Stigning paa Midten, og stode stadig med den samme Stigning, trods den mange Gange tæt sammenpakkede Menneskemasse, der har opholdt sig paa Broen. Brodækket er lagt af 2" Planker med Mellemrum; det samme er anvendt til Trappetrinene, der stige som 1—2.

Med Hensyn til de øvrige Bygninger, der findes paa Udstillingsterrænet, da skal kun anføres, at de ere udførte ganske paa lignende Maade som Hovedbygningen. Konstruktionerne ere overalt udførte saa lette og spinkle, som man paa nogen Maade har turdet gjøre det. Beklædningerne i Reglen de tyndeste, der kunde bruges. Det almindeligst anvendte til Vægbeclædninger er $\frac{5}{8}$ " Brædder, enten pløjede eller lagte paa Klink, og det har man anvendt paa Fag indtil $3\frac{1}{2}$ Alens Bredde. Tagforskalling er næsten overalt 1" pløjet, og Fritliggendet for den noget forskjellig, som Regel 2° 12"—2° 18", men enkelte Steder er man dog gaaet op til 3° 12".

Hele det bebyggede Areal fordeler sig omtrent saaledes paa de enkelte Bygninger: Industri c. 44 000 □ Al., Kunstafdeling 8 400 □ Al., Maskinafdeling c. 22 000 □ Al., Hær og Flaade 3 350 □ Al., Fiskeri 5 050 □ Al., Landbrug 22 200 □ Al., Hygiejne 7 500 □ Al., Skovbrug 2 500 □ Al., Ko- og Hestestald 2 700 □ Al. og Havebrug 2 500 □ Al.

Efter Foredraget bragte Formanden Arkitekt Hirth en Tak for de af denne givne Meddelelser og for hans virksomme Deltagelse i Bygningernes Opførelse.

Formanden meddelte dernæst, at der i de sidste Dage med *de Naeyer & Cie's* Dampkjedler paa Udstillingen var foretaget 4 Fordampningsforsøg af Maskiningeniør *Elgstrom*, der ogsaa havde assisteret ved Ledelsen af Foreningens Konkurrencefyringer. Forsøgene havde godtgjort, at de *Naeyer & Cie's* Dampkjedler med Hensyn til Fordampningsresultater fuldstændig stode paa Højde med de bedste Kjedler af andre Typer, hvilket nærmere vilde blive begrundet i en Afhandling herom i Foreningens Tidsskrift.

III. Hærens Afdeling.

A. Den militære Klædefabrik.

Af Kapitajn J. Hansen, Kontorchef i Krigsministeriet.

Med Tegning paa Plan 14.

Ovennævnte Fabrik er beliggende i Usserød By, Birkerød Sogn, Frederiksborg Amt, 1 $\frac{1}{2}$ Mil fra Holte Jærnbane-station og $\frac{1}{2}$ Mil fra Rungsted Fiskerleje.

Dens første Oprindelse er et i Slutningen af forrige Aarhundrede af et Interessentskab ved Usserød anlagt Maskinspinderi, hvilket i Aaret 1802 overtoges af Staten.

I 1809 blev det ved kongelig Resolution bestemt, at Fabrikken, der samtidig udvidedes ved Tilkøb af flere Ejendomme, skulde levere Klæde til Hæren.

I 1811 blev den underlagt „Direktionen for samtlige militære Uldvaremanufaktur“, og efter i Aarenes Løb at have haft flere vekslende Bestyrelser, henlagdes den ved Udgangen af 1848 umiddelbart under Krigsministeriet. (Kontoret for den militære Klædefabrik).

Det samlede Komplex bestaar, som vedføjede Skitse (Pl. 14, Fig. 1) viser, af det ved Chausséen fra Kjøbenhavn til Helsingør beliggende „Ny Værk“, der nu kun finder Anvendelse som Uldmagasin, af den vest for nævnte Chaussée beliggende „Stampe“, hvor Valkningen og Vaskningen af Klædet foregaar, samt af „Gammel Værk“, hvor samtlige øvrige Operationer af Klædetilvirkningen finde Sted.

Alle 3 Værker ligge ved den Aa, der danner Afløbet fra Sjælsø til Øresund, og hvis Vand benyttes

til Driften ved et Fald paa Stampen, hvor der i Aar er anbragt en Turbine paa 24 Hestes Kraft (fra S. Frichs Efterfølgere i Aarhus), og et Fald paa Gammel Værk, hvor der findes et Vandhjul paa 14 Hestes Kraft (konstrueret af Møller H. Holst, Klostermølle, og udført i Stallknechts Maskinfabrik i Horsens).

Under særligt Hensyn til den i de sidste vandfattede Aar hyppig svigtende Vandkraft er Fabrikkens Dampkraft bleven væsentlig forøget, idet Hovedfabrikken paa Gammel Værk, der tidligere kun havde en forældet og altfor svag Dampmaskine paa 12 Hestes Kraft, i Fjor fik en kraftig og tidsvarende Høj- og Lavtryksmaskine paa c. 62 Hestes Kraft med 3 Stkr. corniske Kjelder (fra Helsingørs Jærnskibs- og Maskinbyggeri), medens den ældre Dampmaskine med 1 Kjedel fra Gammel Værk, efter at være bleven repareret og forbedret, i indeværende Aar er installeret som Reserve for Turbinen paa Stampen.

Foruden den oven for omtalte Forbedring af Fabrikkens Kraftmaskiner er der ogsaa paa Arbejdsmaskinernes Omraade i Løbet af de sidste Aar gjort en Del for at følge med de store Fremskridt, som stadig ske paa Textilfabrikationens Enemærker. Nedenstaaende Oversigt gjengiver den nuværende Bestand af Arbejdsmaskiner paa Fabrikken:

Antal:	Bestemmelse:	Leveret fra:
2	Uldvaskemaskiner	Danmark.
1	Kype af Jærn	Riedel & Lindegaard, Kjøbenhavn.
2	— - Kobber	Danmark.
2	— - Træ	—
1	Kobberkjedel, fortinnet	Kobbersmed Jensen, Kjøbenhavn.
3	—	—
1	Centrifuge til Uld	Oscar Schimmel & Co., Chemnitz.
1	Tørremaskine til Uld	Sächsische Maschinenfabrik, Chemnitz.
3	Vulfe	1 fra Sächsische Maschinenfabrik, Chemnitz. 2 fra Oscar Schimmel & Co., —
2	Indfedtningsvulfe	Sverrig.
4	Sats Kartemaskiner (hver bestaar af 2 Kartemaskiner og 1 Kontinuumaskine)	2 Sats fra Oscar Schimmel & Co., Chemnitz. 1 — - Köster i Neumünster. 1 — - Bechs Maskinfabrik, Lyngby.
4	Selvaktørspindemaskiner	2 fra Oscar Schimmel & Co., Chemnitz. 2 fra Platt Brothers, England.
1	Doubleringsmaskine	Köster, Neumünster.
1	Dampapparat til Kjædegarn.	Maskinfabrikken Phoenix, Odense.
1	Kjæde- Skære- og Bommaskine	Sächsische Webstuhlfabrik, Chemnitz.
25	Maskinvæve til Klæde- og Kirsej	— — —
1	— - Bockskin.	— — —

Antal:	Bestemmelse:	Leveret fra:
7	Valkemaskiner, ældre	Wellander & Kellner, Norrköping.
2	—, ny	Hemmer, Aachen.
2	Hammervalker	Quade, Guben.
1	Krumtapvalke	Oscar Schimmel & Co., Chemnitz.
4	Skyllmaskiner, ældre	Sverrig.
1	Bredvaskemaskine	Hemmer, Aachen.
2	Vridemaskiner	Hauboldt, Chemnitz.
1	Karderensemaskine	Danmark.
2	Ruemaskiner, dobbelte	Ernst Gessner, Aue.
1	—, enkelt	—
1	Centrifuge til Klæde	Sächsische Maschinenfabrik, Chemnitz.
1	Klædetørremaskine	Rudolph & Kühne Berlin.
3	Overskøremaskiner, store	2 fra Thomas, Berlin.
		1 fra Houget & Thestan, Belgien.
1	—, mindre	—
1	Dampbørstemaskine	Erselius, Luckenwalde.
1	Dekaterapparat	Riedel & Lindegaard, Kjøbenhavn.
1	Pressemaskine	Longtain, Verviers.
1	Indigomølle	Hauboldt, Chemnitz.

Ved den normale Drift beskæftiges c. 140 Arbejdere, derunder Kvinder og Børn, medens der for øvrigt ved den militære Klædefabrik er ansat følgende Embedsmænd og andre Funktionærer:

- 1 Fabrikør,
- 1 Regnskabsfører.
- 1 edsvoren Maaler,
- 1 Fabrikmester (tillige Vævemester),
- 1 Farvemester,
- 1 Spindemester,
- 1 Valkemester,
- 1 Appretør samt
- 5 Assistentér hos fornævnte Mestere og det til Dampmaskinernes Pasning fornødne Personale.

Fabrikens særlige Bestemmelse er at tilvirke det Klæde, Heste- og Sengedækkentøj, som bruges af Hæren og Søværnet; men desuden tilvirker den, eftersom dette Forbrug ikke svarer til dens Produktionsevne, og for at kunne beskæftige den faste Arbejderbestand, som det særlig af Hensyn til krigerske Eventualiteter altid er fornødent at vedligeholde, en Del Handelsvarer, der udsælges i det militære Klædeoplag her i Staden.

Modtagelsen af de militære Varer sker ved den af Officerer og civile Fagmænd sammensatte militære Hallekommission, medens Handelsvarerne modtages ved en af Fabrikens egne Embedsmænd sammensat Kommission.

Ved de seneste Aars ovenfor omtalte væsentlige Forbedringer af Fabrikken er dennes Præstationsevne næsten fordoblet, idet den nu, uden Anvendelse af Natarbejde, kan levere c. 200 000 Alen Klæde og Dækkentøj om Aaret.

Paa den nordiske Udstilling vare Prøver af følgende Fabrikata udstillede:

Løbe-Nr.	Klædesort.	Bredde i Alen.	Omt. Vægt pr. Al. i \bar{a} .	Pris pr. Alen i Kroner.
1	Mørkerødt Officers Klæde . .	$\frac{8}{4}$	0.76	7.76
2	Højrodt do. do. . .	—	—	7.44
3	Mørkeblaat do. do. . .	—	—	7.12
4	Lyseblaat do. do. . .	—	—	6.82
5	Mørkeblaat do. Kirsej . .	—	0.88	7.28
6	Lyseblaat do. do. . .	—	—	6.48
7	Mørkerødt Underofficers Klæde	—	0.93	5.76
8	Højrodt do. do. . .	—	—	4.72
9	Mørkeblaat do. do. . .	—	—	4.96
10	Lyseblaat do. do. . .	—	—	4.40
11	Mørkeblaat do. Kirsej . .	—	1.00	5.12
12	Do. do. do. af finere Uld . .	—	—	5.44
13	Lyseblaat do. do.	—	—	4.56
14	Do. do. do. af finere Uld . .	—	—	4.88
15	Mørkeblaat Menigs Klæde . .	—	—	4.32
16	Lyseblaat do. do. . .	—	—	3.84
17	Sort- og hvidtblandet do. do. .	—	—	3.84
18	Mørkeblaat do. Kirsej	—	1.03	4.40
19	Lyseblaat do. do.	—	—	3.92
20	Kraprodt Skilderklæde	—	1.07	4.32
21	Do. Hestedækkentøj	$\frac{12}{4}$	1.77	6.16
22	Hvidt do.	—	—	5.12
23	Blaatblandet Sengedækkentøj	$\frac{11}{4}$	1.66	4.68
24	Mørkeblaat Skjorteblaat	$\frac{9}{4}$	0.67	3.04

De ovenfor anførte Priser ere de, til hvilke de forskellige Klædesorter leveres til Hær og Flaade, medens Priserne for private Kjøbere ere 32 Øre højere pr. Alen.

B. Frederiksværk Krudtværk.

Af Kapitajn P. Ringsted, Krudtværkets Bestyrer.

Med Tegninger paa Plan 14 og 15.

Krudtværket paa Frederiksværk er grundlagt af General Classen i 1757 eller 1758 ved en nordlig Sidegren af den Kanal, der nu danner Afløbet fra Arresø til Roskilde Fjord. Med det samlede Frederiksværkske Etablissement gik det senere over til Staten, i hvis Besiddelse det, efter Salget i 1857 af den øvrige Del af Etablissementet, forblev.

Drivkraften har indtil Aaret 1884 — naar undtages en lille Dampmaskine til Tørrestuen — udelukkende været det omtalte Vandløb, der driver 3 Vandhjul; men i 1883 begyndtes paa en Udvidelse af Krudtværket, saa at der nu ved Siden af det ældre Anlæg haves et nyt, der drives ved en Dampmaskine paa hen imod 30 Hestes Kraft.

I den ældre østlige Del af Værket (Pl. 14, Fig. 2) ligge de egentlige Krudtværksteder, de saakaldte Møller, tæt sammenpakkede i 3 Grupper omkring de 3 Vandhjul og fordelte paa begge Sider af Vandløbet. Vandkraften er paa Grund af den stærkt varierende Vandstand meget foranderlig og har med de ældre konstruerede Vandhjul næppe gennemsnitlig naaet 20 Hestes Kraft. Heri vil dog i den nærmeste Fremtid ske en Forandring.

I den ny vestlige Del af Krudtværket ligge alle Møllerne i en Række paa den nordlige Side af Løbet. Kraften forplantes fra Maskinen til Møllerne ved Staaltraadstove. Det faste Personale udgjør: 1 Krudtmester, 1 Formand og 30 Arbejdere, deriblandt en Tømmer og en Snedker. Desuden haves jævnlig midlertidig engagerede Haandværkere samt nogle almindelige Arbejdere.

Hvad selve Fabrikationen angaar, ser man sig paa Grund af Pladsen nødsaget til at indskrænke sig til følgende korte Antydninger:

Krudtets sædvanlige Bestanddele ere som bekjendt: Kul, Salpeter og Svovl; men Forholdet har for forskjellige Krudtsorter varieret inden for temmelig vide Grænser; ogsaa ved Frederiksværk Krudtværk anvendes forskjellige Blandingsforhold.

Kullene brændes dels af Elletræ, dels af Dystetræ (*rhamnus frangula*). Det et Par Aar lagrede Træ maa forinden være afbarket (dette helst strax efter Fældningen) og befriet for større Knaster. Efter Brændingen sorteres Kullene, og tilsodede eller ikke tilstrækkelig brændte Stykker fraskilles. Kullene brændes dels sorte, dels mørkere eller lysere brune, hvorefter Kuludbyttet for de fleste Sorters Vedkommende varierer mellem 25 og 30 pCt.

Brændingen foregaar (naar Kullene til det brune, prismatiske Krudt undtages) i indmurede Retorter af Støbejern Pl. 15, Fig. 3). Kulbrændet lægges ikke umiddelbart i Retorten, men fyldes i Cylindre (Slips) af Jærnblik med Bund i den ene Ende. Slipsene ind sættes i Retorterne med den aabne Ende indad, og Retorterne lukkes med Støbejernsdøre. Efter Bræn-

dingen, der paa Frederiksværk medtager omtrent 6 Timer, naar Ovnen er varm, udtrækkes Slipsene, lukkes med Jærnlaag, for at Kullene, der strax begynde at tændes, ikke skulle forbrænde, og ny Cylindre indsættes; senere styrtes Kullene i større Jærnbeholdere, Slukkere, hvori de maa henligge, til de skulle pulveriseres. To og to Retorter have fælles Ildsted, og Flammen ledes omkring Retorterne ved Hjælp af en Støbejerns Kappe, hvorpaa Trækket gaar videre gennem en underjordisk Kanal hen til Skorstenen. Fra Bagenden af Retorten ledes de luftformige Produkter gennem et dobbelt, gennemhullet Rør tilbage mellem Retorterne, hvor de ved deres egen Forbrænding bidrage til Forkullingen. Tjæren og Træsyrren ledes igjennem vertikale Rør ned i et Trug, hvor de opsamles. Efter Brændingen pulveriseres Kullene i rundgaaende Tønder ved Hjælp af Bronzekugler og Pokkenholtskugler. De pulveriserede Kul støve ud paa Siden igjennem Sigter, som tilbageholde indblandede fremmede Gjenstande, og opsamles i Skuffer, anbragte under Tønderne.

Salpetret og Svovlet kunne nu indkjøbes saa rene, at det ikke kan betale sig for Krudtværket selv at foretage Raffineringen; kun det Salpeter, der udludes af kasseret Krudt, raffineres ved Værket saa vidt, at det kan anvendes til Sprængkrudt og til Saltning.

Salpetret leveres fra Raffinaderiet fint trouleret; det sigtes ved Værket før Brugen. Ved Satsblandingen bliver det yderligere findelt.

Svovlet modtages som Kagesvovl. Det males paa en ældre Inkorporationsmølle og sigtes paa lange skraat stillede Sigter, der dannes af to sexkantede Prismen inden i hinanden.

De saaledes behandlede Bestanddele blandes nu i rundt gaaende, cylindriske Trætønder, delte i 2 Rum ved en Mellembund, lodret paa Axlen. Alle tre Bestanddele blandes dog ikke sammen strax, men først to og to af Bestanddelene (binær Blanding), og derefter forenes disse foreløbige Blandinger (ternær Blanding). Til Befordring af Blandingen anvendes: i de binære Tønder Bronzekugler, i de ternære Tin-Zink-Kugler. De ternære Tønder ere indvendig beklædte med Læder.

Efter denne Blanding fugtes Satsen, og der foretages endnu en yderligere Blanding eller Æltning paa de saakaldte Inkorporationsmøller, der i Udseende ligne store Farvemøller eller Chokolademøller med kokilstøbte Løbere, der veje 10 000 \mathcal{E} Stykket. Løberne ere hængende, saa at de, om Satsen skulde blive skudt væk, ikke kunne komme til at skure paa den blottede Ligger og derved fremkalde Explosjon. Her behandles Portioner paa 100 à 150 \mathcal{E} i fra 1 til 5 Timer efter de forskjellige Sorter.

Efter denne Behandling skal Krudtét kornes. Til

den Ende knuses først de Klumper, der fremkomme ved Inkorporationen, og derefter presses Massen til Kager, der sønderdeles til Korn. Presningen foregaar for de lettere Krudtsorters Vedkommende paa den saakaldte Valsepresse og for de tætteres i en almindelig hydraulisk Presse.

Valsepressen (Pl. 15, Fig. 4*), bestaar af nederst en Metalvalse, der drives af Gangtøjet, saa en Papirvalse og øverst en sværere Metalvalse. Imellem de to nederste Valser vandrer et Lærred uden Ende, paa hvilket der hviler en Kasse uden Bund, som ved Gangtøjet holdes i stadig frem- og tilbagegaaende Bevægelse.

Kassens forreste Side er bevægelig, saa at der imellem den nederste Kant og Lærredet kan fremkomme en Aabning af vilkaarlig Højde, hvorved Satslagets Tykkelse bestemmes. Satsen kommer i Kassen og føres med Lærredet ind imellem Valserne. De daarlige pressede Kanter afskæres af Knive paa selve Maskinen, og den pressede Kage falder, naar den ikke længer kan bære sig selv, i Stykker ned i en nedenunder anbragt Kasse. Presningen kan saaledes fortsættes kontinuerlig. Trykket paa de øverste Valser frembringes ved en Vægtstangsforbindelse.

I den hydrauliske Presse stables Satsen i Lag oven paa hinanden saaledes: først en Kobberplade, saa et Stykke Lærred, Satslaget, et nyt Lærred, en Kobberplade o. s. v. Lagets Tykkelse bestemmes ved at fylde det paa i en Træramme. En Presning udgjør 450 à 650 \mathcal{R} .

Med de nødvendige Afvigelser i Tid, Tryk o. s. v. ere Blanding, Inkorporation og Presning ikke i Hovedsagen forskellige for de forskellige Krudtsorter; Korningen skér derimod paa væsentlig forskellige Maader. Smaakornet Krudt af ikke for stor Tæthed kornes paa Lefébvres Kornemaskine, (Pl. 15, Fig. 5).

Paa en Træramme, der er ophængt ved Tove, er anbragt et Sæt af tredobbelte Sigter, saa at Rammen af den øverste passer i Rammen af den nedenunder værende. Ved en Krumtapaxel bringes alle Systemets Punkter (derunder Sigterne) til at beskrive Cirkler med Krumtappens Excentricitet som Radius. Paa de øverste Sigter, der ere lukkede med Laag, hældes Krudtkagerne gennem en Trag, efter at være brækkede i Stykker af passende Størrelse. Paa hver øverste Sigte anbringes ligeledes en Klods af haardt Træ, der ved hele Systemets Bevægelse farer omkring og knuser Kagerne, saa at de kunne passere øverste og mellemste Sigte, der har mindre Aabninger, som kun tillade Korn af den rette Størrelse og for smaa Korn at passere. Paa den nederste Sigte blive kun Korn af den rette Størrelse liggende, medens de mindre Korn og Støvet gaa igjennem. De gode Korn og Affaldet, ledes hver for sig gennem Slinger, der kunne følge Systemets Bevægelse, ned i Beholdere, der ere opstil-

*) *a, b* og *c* ere Strammeruller for Lærredet om de to øverste Valser, *d* og *e* dito for Satslærredet. Stykkerne *f* og *g* ere bevægelige imellem Opstanderne; gennem *f* forplantes Trykket paa Vægtstængerne til Axlen af den øverste Valse, *h* er den drivende Valse. Et Stykke af den ene Opstander og af det øverste Lærred er borttaget.

lede under Sigterne. De Korn, der ere for store til at passere Mellemsigten, kastes ved Bevægelsen igjen op paa Oversigten ad to skovldannede, paa den skraat stillede Kobberblik.

Krudtet kornes ogsaa paa en Valsekornemaskine, navnlig de haardere Sorter, der ødelægge Sigterne i Lefébvres Maskine. Maskinen, (Pl. 15, Fig. 6*), bestaar i Hovedsagen af 4 Par Metalvalser: 1) et Par grofttandede Valser, der bryde Kagen i smaa Stykker, som derpaa ad et Lærred uden Ende, besat med Tværlister af Træ, føres op til 2) det øverste Par riflede Valser. Under dette er en noget hældende Sigte, der skiller den tilstrækkelig kornede Masse fra Resten, som ved Systemets Bevægelse føres videre og falder ned paa 3) et Par finere riflede Valser. Sigten under dette fører den mulig endnu ikke tilstrækkelig behandlet Masse til 4) et Par glatte Valser. Hvad der ikke passerer Sigten herunder, opsamles for Enden og maa behandles om igjen. Sigter til Fraskillelse af Støv og for smaa Korn findes anbragte under de første Sigter. Valserne kunne indstilles efter den tilsigtede Kornstørrelse. Den nødvendige Rystelse tilvejebringes ved, at hele Sigte-Systemet er ophængt i Remme og ved en horisontal Krumtap gives en frem- og tilbagegaaende Bevægelse. Grovkornet Feltkanonkrudt kan kornes paa Valsekornemaskinen; men den paa Frederiksværk for Tiden anvendte Methode er Korning med Træhamre, der ere forsynede med et fremstaaende Messingblik. Kubisk Krudt hugges i Stykker med Knive, først i Strimler og disse igjen i Tærninger.

Efter Korningen poleres Krudtet for at bortskaffe de skarpe Kanter og Fremstaaenheder, som ellers ved Transporten afstødes og danne Støv. Ved Poleringen vinder Krudtet i Glans og Haardhed og i Evne til at modstaa Fugtighed og Transport. Kun til kantet Jagtkrudt anvendes Grafit til Poleringen. — Poleringen foregaar i Tønder omtrent som Blandingstønderne, men med kun ét Rum; ved Bevægelsen polere Krudtkornene hinanden. Efter Poleringen tørres Krudtet ved varm Luft, der gennem Aabninger i Gulvet ledes ind i Tørrestuen, hvor Krudtet udbredes paa Lader. Luften opvarmes i en særskilt Bygning ved Damp. Den ved Varmen i Dampkjedelrummet og en Dampovn forvarmede Luft drives ved en Centrifugalblæser ind i et Varmekammer, der ophedes ved Damp fra Kjælden, og derfra videre gennem en Rende hen til Tørrestuen. Temperaturen paa Tørrestuen holdes paa 30 à 40 Gr., og Tørringen varer 1 à 2½ Døgn. Efter Tørringen støvsigtes Krudtet i lange Sigteposer, der ere anbragte paa et rundt gaaende Stel, saaledes at Krudtet under Omdrejningen bestandig falder jævnt fra den ene Ende af Poserne til den anden, hvorved

*) *abcdefghi* er Sigtekassen, i hvilken Sigterne med tilhørende fortættende Ledeplaner — *mm, nn, og, rr, uu* — ere anbragte; den hænger i Remmene *ll* og rystes ved Krumtappen *k*. Imellem de skraa Sider af Tragten *t* og Siderne af Sigtekassen kan Støvet fra de første Sigter passere. Valse-systemet er ligesom Sigterne dækkede med en Træklædning med Laag, saa at kun Jærnstolene ere fri.

Støvet rystes ud igjennem det aabne Sigteposetøj. Endelig sorteres Krudtet for Haanden, hvorved de Korn, der under de senere Operationer ere blevne slidte for smaa, bortfjærnes.

Det saakaldte prismatiske Krudt behandles indtil Korningen væsentlig som andet Krudt, men efter at det er groft kornet, presses den kornede Masse til 6 sidede Prismer med en central Kanal. Efter Pressningen tørres det og er da færdigt. For Tiden fremstilles ved Krudtværket kun brunt prismatisk Krudt. I Sæmsætningen adskiller det sig fra det sorte ved en langt ringere Svovlmængde, kun 3 pCt., og ved at Kullene ere lysere brændte, men den paa Frederiksværk anvendte Forkullingsmaade, der er angivet af Dr. Topsøe og Artillerikapitajn Madsen, behandles indtil videre som en Hemmelighed.

En ganske særegen Fabrikationsmethode er Cham-pys. Ved denne anvendes afsigtede for smaa Korn som Kjærner for Krudtet. Kjærnerne ruller i en rundt gaaende Tønde under Indsprøjtning af Vand gjennem en Bruse i Krudtsats, hvorved de efterhaanden voxer til den rigtige Størrelse. Denne Fremgangsmaade, der giver et løst og slammende Krudt, anvendes nu kun til rundt Sprængkrudt.

En meget væsentlig Operation ved Tilvirkningen er Blandingerne. Paa forskellige Stadier af Fabrikationen foretages Blandingen af de halvt færdige Produkter, og til Slutning blandes de enkelte færdige Fabrikationspartier i en Levering. Paa denne Maade kan en Levering gjøres helt igjennem ensartet, og ved Afpasning af Forholdet mellem Partierne kunne Leveringerne gjøres ensartede indbyrdes og lig med Prøvekrudtet.

Da Pladsen, som alt bemærket, ikke tilsteder yderligere Detailler, skal her endnu kun anføres en Oversigt over de Krudtsorter, der for Tiden fremstilles paa Frederiksværk Krudtværk.

A. Til Hæren og Flaaden:

1. Brunt prismatisk Krudt af forskellige Tætheder.
2. Kubisk Krudt. Regelmæssige Tærninger med omtrent 5^{mm}'s Side.
3. Grovk. Feltkanonkrudt (pebble powder). Uregelmæssige Korn af fra 6—10^{mm}. Udstrækning.
4. Revolverkanonkrudt, smaa Korn.
5. Geværkrudt.
6. Raketkrudt (til Redningsraketter). (Enkelte Sorter, som f. Ex. brunt Krudt til Flaadens hurtigskydende Kanoner, ere ikke endnu endelig fastslaaede).

B. Handelskrudt:

1. Kanonkrudt (smaakornet).
2. Bedste Bagladekrudt.
3. Fineste Jagtkrudt (til Forladebøsser).
4. Supperfint F. F.
5. Kantet Jagtkrudt.
6. Riffelkrudt (det samme som reglementeret for Remingtongeværet).
7. Rundt Sprængkrudt.
8. Stærkt Sprængkrudt.

Paa den nordiske Industri-Landbrugs- og Kunstudstilling havde Krudtværket udstillet Repræsentativer for ovennævnte Sorter A. 1, 2, 3, 4 og B. 2, 3, 5, 8 og for Melkrudt, pulveriseret Ellekul, samt Ellekul og Dystekul i Stykker, Prøver af dansk skallet Elletræ og Dystetræ og endelig af Træsyre.

IV. Flaadens Afdeling.

A. Flaadens Skole for Skibbygning og Maskinvæsen.

Af Underdirektør A. H. M. Rasmussen.

Med Tegninger paa Plan 16.

Formaalet med denne Skole er at uddanne Haandværkere og Maskinelever til Underofficerer i Flaadens Maskinkorps og Søminekorps samt i Orlogsværftets Haandværkerkorps. Da det overvejende Antal Elever gennemgaa Maskinafdelingen, bliver der lagt særlig Vægt paa for de tilraadeværende Midler at anskaffe de til Undervisningen om Skibsmaskinen nødvendige Lærebøger, Modeller, Tegninger og lignende Undervisningsapparater. Foruden Tegninger, hørende til den paa Skolen brugte Lærebog i det nævnte Hovedfag, var der paa Flaadens Afdeling udstillet nogle af Skolens Maskinmodeller; blandt disse findes to, som maa antages at frembyde særlig Interesse for Tidsskriftets Læsere, nemlig en Model af de i vore nyere Torpedobaade benyttede „Thornycrofts-Vandrørskjedler“, og

en „bevægelig Tegning“ af Krydserkorvetten „Valkyriens“ Maskiner.

For den nævnte Vandrørskjedel indførtes, benyttedes udelukkende Lokomotivkjedler i Torpedobaade, fordi der med disse Kjedler kan opnaas en større Forbrændingshastighed af Kullene med en given Kjedelvægt end med nogen anden Skibskjedel. Saavel hos os som i fremmede Mariner har man imidlertid med Lokomotivkjedler haft store Vanskeligheder med lække Kjedelrør; hver Gang Maskinen standses, efter i nogen Tid at have arbejdet med fuld Kraft, har en mere eller mindre udstrakt Stemning af Kjedelrørene i Reglen vist sig nødvendig, for Kjedlen atter kan benyttes ved sin fulde Dampudviklingsevne. Andre Ulemper ved denne Kjedeltype, saasom Nødvendigheden af en saa

solid Forstøtning af Kjeldens flade Vægge, at omhyggelige Rensninger og Eftersyn af Kjeldens Indre blive saa godt som umulige, have ført Fabrikanterne af vore Torpedobaade ind paa den ved ovenanførte Model fremstillede Kjedel.

Denne Kjedel, der er vist paa Plan 16 i Fig. 1, 2, 3 og 4, bestaar af tre parallelt liggende Staaecylindre, nemlig to Undercylindre *A* og *B* og en Separator *C*, af to Nedtagerrør *D* og *E* samt af et stort Antal, 700—900, Optagerrør. Undercylindrene og Separatorens nederste Halvdel ere fyldte med Vand; Fødevandet indføres i Separatoren gennem Fødeventilen *a* og det tilhørende indvendige Føderør. Fra Separatoren søger Vandet ned til Undercylindrene gennem Nedtagerrørene, der for oven slutte sammen til et enkelt Rør, som med Flange samles til Separatorens ene Endebund, medens de for neden slutte til Endebundene af hver sin Undercylinder. Fra Undercylindrene stiger Vandet op i Optagerrørene, hvor det opvarmes af Forbrændingsprodukterne, omdannes delvis til Damp, og strømmer dels som Vand dels som Damp gennem Optagerrørenes øverste Ender ind i Separatorens Indre, hvor det møder en Skilleplade. Denne, som skal skille Dampen fra Vandet, har med dette Formaal for Øje et cirkelbueformet Tværnsnit og frembøjede Takker langs Kånterne, hvorved Vandet tvinges ned i Separatorens nederste Halvdel, for at begynde Kredsløbet forfra, medens Dampen samler sig i den øverste Halvdel og føres til Maskinen gennem det indvendige Dampvær *b* og Stopventilen *c*. *d* er Sikkerhedsventilen.

Fra Risten, som findes mellem Undercylindrene i Højde med disses Midtlinje, skulle Forbrændingsprodukterne føres ind mellem Optagerrørene, hvor Varmen skal afgives til Kjedelvandet. Optagerrørene ere derfor stillede i Rækker, saaledes at Rørene i Inderrækken *F*, der vender ind mod Kjeldens Midte, og i Yderrækken *G*, der begrænser Kjedlen ud efter, samt i den forreste Række *I* og den agterste Række *H*, slutte tæt sammen undtagen paa to Steder, nemlig ved Inderrækkens Tilslutning til Undercylindrene og ved Yderrækkens Tilslutning til Separatoren. Her findes nemlig smalle Passager mellem Optagerrørene, saaledes som fremstillet i Fig. 3 og 4, der vise Optagerrørenes Tilslutning til Undercylindrene. Gennem disse Passager kunne Forbrændingsprodukterne søge ind mellem Optagerrørene og kunne kun undvige gennem Passagerne mellem Rørene i Yderrækken ved Separatorens Overdel, hvorfra de ledes ud i Luften gennem Skorstenen *K*. For at skaffe Lufttæthed til Veje er der uden om alle Rørene bygget en Kasse af tynde Jærnlader.

Denne Kjedeltype besidder forskellige Fordele. Sammenlignet med Lokomotivkjedlen er saavel Vægten af selve Kjedlen som af Vandet, den indeholder, lille. Med Undtagelse af Endebundene i Undercylindre og Separator er Kjedlen sammensat af Cylindre og Rør, der ikke behøve nogen indre Afstivning. Ved at gjøre Endebundene solide og give dem en hvælvet Form kan man ogsaa her undgaa en Afstivning ved Stag. Da Dampen trykker mod Optagerrørenes Inderflader,

virker den snarere til at tætte end til at løsne Samlingen mellem Rørene og Cylindrene. I Lokomotivkjedlen ere Rørenderne direkte udsatte for Flammens Indvirkning, hvad der har en meget uheldig Indflydelse paa Kjeldens Holdbarhed; i Vandrørskjedlen derimod findes Rørenderne i Vand- og Damptrummet. Paa Grund af Optagerrørenes *S* Form kunne de fjedre sig under Temperaturforandringer; man kjender derfor ikke til lække Rør med disse Kjedler. Under forceret Fyring med Lokomotivkjedler føres en stor Del af de ved Forbrændingen dannede Gasarter ved den stærke Træk, dels ubrændte dels uden at have afgiven videre Varme, gennem Kjedelrørene ud i Luften, væsentligst fordi Modstanden mod deres Passage gennem Rørene er lille, og tillige fordi Gasarterne ikke brydes op i Hvirvler under Passagen gennem Rørene. I Vandrørskjedlen derimod maa Gasarterne trykkes gennem de smalle, uregelmæssig beliggende Passager mellem Optagerrørene; de møde herved en stor Modstand, og den Tid, som medgaar fra Gasarterne forlade Kullene paa Risten, til de naa ind i Skorstenen, er stor nok til, at Varmen kan være afgiven, inden de forlade Kjedlen; denne har derfor ogsaa i Praxis vist sig at være en økonomisk Dampdanner; at den for naturlig Træk alene ikke kan udvikle megen Damp, har ikke meget at betyde i Torpedobaade, fordi Indretninger til Frembringelse af kunstig Træk ere absolut nødvendige i disse Baade.

At Fabrikationen af en Vandrørskjedel af den beskrevne Konstruktion frembyder ikke faa Vanskeligheder, og foruden et stort Materiel af Værktøj og Arbejdsmaskiner fordrer en Del Forsøg, inden Personalet besidder den fornødne Færdighed, er indlysende. Det skal saaledes nævnes, at Bøjningen af hvert enkelt Optagerrør bliver udført i 13 Stadier; til hver enkelt af disse er en Svend og en Arbejdsmand særlig uddannede. Det vil være forbundet med ikke ringe Arbejde og Bekostning, om der, naar Kjedlen er færdig, skulde vise sig Lækager paa saa mange af de indre Optagerrør, at disses Udtagning og Omskiftning bliver nødvendig, da man jo ikke kan komme til at arbejde med de indre Rør, uden først at have udtaget de ydre. Der er dog ikke nogen Sandsynlighed for, at man skal blive nødsaget hertil; under Kjeldens Fabrikation bliver der nemlig med stor Agtpaaagivenhed vaaget over, at der ikke indsættes Rør, som besidde nogen som helst Fejl. Hvert Rør undersøges paa det nøjeste baade før og efter Bøjningen, ligesom det inden Indsætningen trykprøves ved et meget højt Tryk. Skulde et eller flere Rør lække, kan deres Mundinger lukkes fra Separatoren og Undercylindrene med særlige Patentpropper; da Kjeldens samlede Hedeflade er meget rigelig, kan man godt undvære Hedefladen af nogle enkelte Rør, uden at dette kan spores paa Kjeldens Dampudviklingsevne.

I Flaadens Skibe findes for Øjeblikket 10 Kjedler af den ovenfor beskrevne Konstruktion; 8 af dem kunne hver udvikle Damp til 600 I. H. K. ved et Kjedeltryk af 200 lbs. pr. sq. in., og 2 hver 200 I. H. K. ved et Kjedeltryk af 150 lbs. pr. sq. in.

Den anden Model, som særlig skal omtales, fremstiller et Snit gennem Højtrykscylindren i Krydserkorvetten „Valkyriens“ Maskiner. Disse, som i Vinter opstilles i Skibet, ere to Par direkte virkende Høj- og Lavtryksmaskiner paa tilsammen 5000 I. H. K.; de ere anbragte under Vandlinjen for at være beskyttede mod fjendtlig Beskydning; af Hensyn til Skibets ringe Bredde er den ene Maskine anbragt foran for den anden,

hver Maskine i sit Maskinrum, der ere adskilte ved et tværskibs stillet Skod. Modellen er forfærdiget af tynde Staalplader; ved at dreje den rundt kan man med Lethed følge Hovedgliderens og Expansionsgliderens Funktioner med Hensyn til Dampfordelingen, der i det paagældende Tilfælde vanskelig kan anskueliggøres alene ved Tegninger. Modellen er skænket Skolen af Burmeister & Wains Maskinfabrik.

B. Lysmaskinerne i Flaadens Afdeling.

Af Cand. mag., Söminemester H. Jespersen.

Med Tegnninger paa Plan 16.

Da elektrisk Belysning i en efter danske Forhold stor Maalestok benyttes i Marinen saa vel om Bord som i Etablissementerne paa Orlogsværftet, var det rimeligt, at Marinen udstillede elektrisk Belysningsmateriel, og for at give et saa fyldigt Begreb som mulig om Belysningsmateriellet i et af vore Orlogsskibe, valgte man at oplyse det udstillede Skibsparti med nogle af de Lamper og en af de Lysmaskiner, der er bestemt til Krydseren Valkyrien, og da samtidig at oplyse hele Hærens og Flaadens Udstilling ved Hjælp af den samme Maskine.

Dynamoen er konstrueret af Siemens Bro's & Co. i London og direkte koblet til en 3-cylindret Brotherhoods Motor. Dynamoen, der er compound viklet, gjør 400 Omdrejninger i Minuttet, giver en Klemskruespænding af 65 Volt, og dens normale Ydelse er 300 Ampr., men den arbejder uden Vanskelighed med 375 Ampr. og er forinden Modtagelsen underkastet en 6 Timers Prøve med denne Belastning. For at kunne benytte Dynamoen til Ladning af Akkumulatører er den imidlertid konstrueret saaledes, at den kan arbejde som simpel Shuntmaskine og med en Klemskruespænding af 85 Volt.

Dynamoen er, som det ses af Tegningerne paa Pl. 16 (Fig. 5 og 6), af Firmaets almindelige Type med hesteskoformet Magnet; denne er af Smedejærn og har et Tværnit af $155^{\text{mm}} \times 550^{\text{mm}} = 852 \square^{\text{ctm.}}$. For at undgaa Tab af Kraftlinjer gennem Bundpladen er Magneten opstillet paa to Messingklodser. Seriesvinger ere kun benyttede om Magnetens ene Ben, idet der uden paa dettes Shuntvinger er lagt et Lag af 12 Vindinger af en Kobberstrimmel paa $160 \square^{\text{mm}}$. Areal med en Modstand af 0.0025Ω . Ved normal Belastning vil Seriesvingerne have en Strömstyrke af 306.5 Ampr. og altsaa en Strömthæthed af 1.4 Ampr. pr. \square^{mm} og en magnetiserende Kraft af 3678 Ampere-Vindinger. Af Shuntvinger er der 816 om det ene Ben, 1088 om det andet, med en samlet Modstand af 6.8Ω og et Tværnitareal af $9.6 \square^{\text{mm}}$. Af Strömløbtegningen (Fig. 7) fremgaar det, at Shunten er indsat som „lang Shunt“, \varnothing : parallel

med den ydre Modstand og ikke parallel med Ankerbindingerne. I Shunten er indsat en Rheostat, der dels tjener til i Almindelighed at udjævne mindre Variationer i Klemskruespændingen, dels til at bringe den under Akkumulatorladningen nødvendige Spænding af 85 Volt ned paa den til Belysningen passende Spænding af 65 Volt. Rheostaten har en Modstand af c. 3Ω . Under Akkumulatorladningen kortsluttes Seriesvingerne. Det fremgaar heraf, at naar Dynamoen arbejder som simpel Shunt-dynamo, er Strömstyrken i Shuntbindingerne 11 Ampr., Strömthætheden i Vindingerne 1.4 Ampr. pr. \square^{mm} og deres magnetiserende Kraft 21 000 Amperevindinger. Arbejder Dynamoen som Compound-Dynamo, er Strömstyrken i Shuntbindingerne 6.5 Ampr., Strömthætheden i Vindingerne kun 0.68 Ampr. pr. \square^{mm} og deres magnetiserende Kraft c. 12 400 Amperevindinger. Ankeret er et Cylinderanker, hvis Bevikling er et enkelt Lag af Kobberstænger med $84.5 \square^{\text{mm}}$. Areal. Kommutatoren har 60 Lameller af $18^{\text{ctm.}}$ Længde. Hver af Kostene er tredobbelt og danner en Vinkel af c. 45° med Tangentplanen til Kommutatoren. Strömstyrken i Ankeret er ved normal Belastning 306.5 Ampr., Strömthætheden altsaa 1.8 Ampr. pr. \square^{mm} .

De Energimængder, der forbruges i Dynamoen, naar den arbejder som Compound-Dynamo med normal Belastning ere: i Ankeret 1 310 Watt, i Seriesvingerne 235 Watt, i Shuntbindingerne 414 Watt; i den ydre Ledning udvikles 19 500 Watt og Nyttetvirkningen eller Forholdet mellem det nyttige Arbejde og Totalarbejdet er altsaa $19\,500 : 21\,459 = 0.91$ eller 91 pCt. Dynamoen opvarmes kun meget lidt under Gangen og arbejder saa fuldstændig gnistfrit, at det, efter at Dynamoen har været i Gang hver Aften i Udstillingstiden, ikke kan spores paa Kommutatoren, at den har været benyttet.

En anden Dynamo, konstrueret til at tilfredsstille de samme Fordringer og ligeledes bestemt til Valkyrien, men leveret af C. P. Jürgensens mekaniske Etablissement, var udstillet i Flaadens Afdeling, men blev ikke benyttet til Belysningen. Som det ses af

Tegningerne paa Pl. 16 (Fig. 8 & 9), har den ligeledes Hesteskomagnet, men Kjærnen er cylindrisk og af Støbejern med et Tværnsnitareal af $1\ 134 \square \text{ctm.}$ Af Strømløbstegningen (Fig. 10), ses det, at Shunten er indsat som „kort Shunt“ \circ : parallel med Ankeret. Af Seriesvindinger er der 34 om hvert Ben; Vindingerne paa de to Ben ere indsatte i Parallelforbinding, saa at hvert Bens Vindinger faa en Strøm af 150 Ampr. Til Vindingerne er anvendt to parallele Traade med et samlet Areal af $88.4 \square \text{mm.}$, saa at Strømtætheden bliver $1.7 \text{ Ampr. pr. } \square \text{mm.}$, og der benyttes 18 900 Ampèrevindinger til Magnetiseringen. Shuntvindingernes Modstand er, naar Compoundbeviklingen benyttes, 4Ω (1.25Ω i den ydre Modstand); der er 825 Vindinger paa hvert Ben med et Traadgjennemsnit af $13.9 \square \text{mm.}$, en Strømstyrke af 17 Ampr., en Strømtæthed af $1.22 \text{ Ampr. pr. } \square \text{mm.}$, og Shunten afgiver i alt 28 050 Ampèrevindinger til Magnetiseringen. Ankeret er et Ringanker med et Lag Traad af $56.55 \square \text{mm.}$ Areal (to parallele Traade af 6 mm. Diameter); den normale Strømstyrke er 317 Ampr. og Strømtætheden $2.8 \text{ Ampr. pr. } \square \text{mm.}$; Modstanden er 0.022Ω og Kommutatoren har 56 Lameller. Ved normal Belastning

som Compound-Dynamo forbruges følgende Energi-mængder: i Ankeret 2 200 Watt, i Seriesvindingerne 900 Watt, i Shuntvindingerne 1 156 Watt. Det ydre Arbejde er 19 500 Watt, Totalarbejdet 23 756 Watt og Nyttevirkningen $19\ 500 : 23\ 756 = 0.827 \circ$: 82.7 pCt.

Til Driften af Belysningen var opført et særskilt Kjedelhus, hvori en Torpedobaadskjedel og Dynamoen vare opstillede. Forbindelsen med Udstillingsbygningen var tilvejebragt ved Hjælp af et underjordisk blyklædt Kabel fra Felten & Guillaume. Kablet havde 19 Traade af $3\frac{1}{2} \text{ mm.}$ Diameter \circ : et Areal af c. $183 \square \text{mm.}$ og en Modstand af 0.1Ω pr. Kilometer. Da der var benyttet 200 Meter Kabel og Belastningen kunde blive 270 Ampr., kunde der komme et Spændingstab af 5.4 Volt , og der var derfor indskudt en Reguleringsmodstand for de i Kjedelhuset anbragte 6 Lamper.

Ann. Det skal bemærkes, at C. P. Jürgensens mekaniske Etablissement senere har konstrueret en lignende Dynamo til Marinens Brug, men kun til 200 Ampr. \times 65 Volt. For dennes Vedkommende ere de forbrugte Energi-mængder: Ankeret 650 W., Seriesvindingerne 300 W., Shuntvindingerne 550 W., Det ydre Arbejde er 13 000 W., Totalarbejdet altsaa 14 500 W. og Nyttevirkningen $13\ 000 : 14\ 500 = 0.9$, eller 90 pCt.

C. Nyere Gangsætningsventiler m. v. i de af Marinen udstillede Torpedoer og Torpedoapparater.

Af Cand. polyt. Söminemester Holger Hansen.

Med Tegninger paa Plan 17.

Ved Konstruktionen af selvbevægende Torpedoer har Whitehead*) lagt Beslag paa Materialets Styrke langt ud over, hvad der er almindelig Praxis i Maskinkonstruktioner, idet han kun derved kunde faa den nødvendige Vægt disponibel til Sprængladning og Drivkraft.

Et godt Exempel i saa Henseende er Luftkjedlerne, der forfærdiges af Bessemerstaal, og i de nyeste Torpedoer for hvert Skud fyldes med Luft af 85 Atmosferers Spænding. Med 15 in. udvendig Diameter have de en Godstykkelse af $\frac{9}{32} \text{ in.}$; dette giver under Brugen en Paavirkning af indtil 33 000 lbs. pr. $\square \text{ inch.}$ Det hydrauliske Prøvetryk, for hvilket Kjedlerne gjentagende udsættes, er $1\frac{1}{2}$ Gang det højeste Arbejds-tryk, her altsaa nærlig 50 000 lbs. pr. $\square \text{ inch.}$ Stor er Sikkerhedskoefficienten ikke under Trykprøven!

En anden Hovedfordring ved Torpedoerne er Tæthed, navnlig skulle Luftledningerne og Ventilene være tætte. Det vil nemt forstaas, at en væsentlig Del af den Tid, der medgaar til Klargjøring af Torpedoerne, bruges til Fyldning af Luftkjedlerne. Heraf følger, at man før Kampen maa kunne fylde Torpedoernes og Kanonernes Luftsamlere og opbevare Luften,

til den skal bruges. Der anvendes meget højt Tryk, og Luft er i Henseende til Tæthed vanskeligere end baade Vand og Damp.

Endelig kræve Torpedoerne ofte en høj Grad af Følsomhed hos deres Organer, saaledes skal Torpedoens Maskine, der udvikler indtil 50 Hestes Kraft, kunne sættes i Gang af den Modstand, som Vandet under Torpedoens Neddykning yder mod en Plade, der ikke er $2 \square \text{ Tommer}$ i Areal. I Torpedokanonerne skal Udskydningen, der i omtrent $\frac{1}{4}$ Sekund kræver 22 000 \mathcal{H} Fod, udføres paa Foranledning af en Vægt paa 20—30 \mathcal{H} , som falder omtrent 1 Fod og samtidig har andet Arbejde at udføre.

Disse Forhold have bevirket, at noget af det, der i almen teknisk Henseende har mest Interesse i Torpedoerne, er Ventilene. Der er paa dette Omraade lagt ikke ringe Skarpsindighed for Dagen, og de Former, der her have vist sig brugbare, kunne maaske med passende Ændringer finde ogsaa anden Anvendelse, t. Ex. ved Kraftoverførelse pr. komprimeret Luft, eller ved Skrueskibsmaskiner, hvor en stor Ventil, der hurtigt kan lukkes og aabnes, ofte har vist sig ønskelig.

Naar en Torpedo ved Luft udskydes af en Torpedokanon, er der mindst to Ventiler, der skulle aabnes, først Kanonens Gangsætningsventil, der lader

*) Mr. Robert Whitehead af Whitehead & Co., Fiume, Østerrig-Ungarn.

Luften fra Udskydningskjedlen slippe ud gennem Kanonen, og dernæst Torpedoens Gangsætningsventil, der enten aabnes ved en Hage i Kanonen, eller, som oven nævnt, ved Vandets Modstand mod en lille Plade, der udvendig paa Torpedoen staar vinkelret paa Torpedoens Axe.

De ældste Gangsætningsventiler vare ganske almindelige Ventiler, hvis Styr samledes i en Knap, der løftedes ved en Taa (Ophæver) paa den under Ventilen anbragte Axel, naar Maskinen skulde sættes i Gang. Det er let at indse, at der behøves en betydelig Kraft til at aabne en saadan Ventil, naar der paa Bagsiden hviler et Tryk af 70 Atm. Slidfladen mellem Ventilen og Taaen har nok vist dette, hvorved maa erindres, at Pladsen har været en Hindring for at gjøre disse Slidflader tilstrækkelig store.

I Kanonerne indførtes derefter dobbeltsædede Ventiler, men det viste sig praktisk umuligt at give den fornødne Tæthed ved det den Gang i Kanonerens Luftopsamlere brugelige høje Tryk. Blev Ventilen slebet omhyggelig sammen med Sæderne, var den dog utæt, saa snart som Luftens Tryk udvidede og deformerede Ventilhuset, medens det sammentrykkede Ventils Midtstamme. Man maatte passe, at den lille Ventilkegle traadte lidt haardere, end den store, og kunde kun finde det rette ved gjentagne Trykprøver og Afskrabninger.

Alle senere Gangsætningsventiler ere baserede paa det Princip, at Luften selv maa være virksom ved Oplukningen. Dette opnaas ved at forbinde Ventilkeglen med et cylindrisk Stempel af større Diameter end Keglen. Naar Ventilen er lukket, fylder den komprimerede Luft det ringformede Rum mellem Keglen og Stemplet, og trykker paa Stemplets Bagside. Naar Ventilen skal aabnes, borttages Trykket paa Bagsiden, Luften, der staar under Stemplet, vil da virke paa et Areal = Forskjellen mellem Stemplets og Ventil-sædets og derved drive Stempel og Ventil op efter, det er: aabne Passagen.

For at faa paalidelig Virkning af en saadan Ventil, maa den sættes i Forbindelse med 2 Hjelpeventiler: Tilgangsventilen, gennem hvilken Luften ledes til Bagsiden af Stemplet (og Hovedventilen), og Udblæsningsventilen, som lader den paa Bagsiden staaende Luft slippe bort. Det følger af sig selv, at den ene Ventil skal være lukket, naar den anden er aaben, og omvendt.

Maaden, hvorpaa Principet er bragt til Udførelse, er forskjellig for Torpedoerne, hvor Hovedventilens Sæde er $\frac{5}{8}$ in. i Diameter, Luftens Spænding indtil 85 Atmosfærer, og for Kanonerne med 4 in. Diameter og 5 Atmosfærer.

Den paa de udstillede nyere Torpedoer anvendte Gangsætningsventil er fremstillet paa Pl. 17 i Fig. 11 i lukket, og i Fig. 12 i aaben Tilstand. Tegningerne vise et lodret Snit, parallelt med Torpedoens Længderetning gennem Gangsætningsventilens Axe; for Anskueligheds Skyld ere de to Hjelpeventiler lagte ind i samme Plan, den ene bag den anden, medens deres rette Stilling er ved Siden af hinanden, saa at den Spindel, der be-

væger dem, er den samme, og Rummet under Ventilerne er ét.

AA er Ventilhuset med Tilgang fra Luftkjedlen ved L og Afgang til Maskinen ved K, aa er Hovedventilens Sæde, cc er Stemplet, o: den øverste cylindrisk afdrejede Del af Ventilen. pp betegner det ringformede Rum mellem Ventil og Stempel.

Fra pp fører en Kanal h til Tilgangsventilen H; naar denne, som i Fig. 11, er aaben, gaar Luften ned i Rummet s og derfra gennem Kanalen r til Bagsiden R af Ventilen. Da Udblæsningsventilen G er lukket, vil Luften ikke ad denne Vej kunne slippe bort.

Fig. 12 viser Hjelpeventilernes Stilling, naar man ønsker Luft til Maskinen. Luften fra p vil gennem h ikke kunne naa længere end til H, der er lukket, medens den i R indesluttet Luft gennem r, s og den aabne Ventil G gaar til de smaa Huller g, det er: frit ud i Maskinrummet.

Hver af de tre Ventiler er forsynet med en Spiralfjeder; Hovedventilens Fjeder tjener til at holde Ventilen lukket, inden Trykket kommer til, og til at mildne Slaget, naar Ventilen aabnes. Tilgangsventilens Fjeder hjælper Ventilen til hurtig at lukkes, naar Spindelen drejes og Udblæsningsventilens forholdsvis meget stærke Fjeder holder Ventilen lukket, trods det stærke Tryk, der kan komme paa Undersiden, indtil Ventilen ved Spindelen tvinges op.

For hver Hjelpeventil er Spindelen forsynet med en Taa (Ophæver); naar den ene gaar op, gaar den anden ned. Gangsætning eller Stopning sker ved at dreje Spindelen omtrent 90 Grader.

Tæthed mellem Dækslet og Ventilhuset er tilvejebragt paa en ejendommelig Maade. Ventilhusets Overkant er forsynet med to ringformede Ribber af trekantet Tværsnit; disse trykkes op mod Dækslets Midtparti, der er forfærdiget af en blødere Bronzelegering. Mellem de 2 Ribber dannes derved en Passage for Luften, saa at den kan gaa fra Kanalen i Ventilhuset til Kanalen i Dækslet, selv om disse Kanaler ikke, som paa Tegningen, staa ud for hinanden. Tætheden er upaaklagelig, hvad der er mærkværdigt nok, naar man betænker de 85 Atmosfærer.

Hele Ventilen er udført af Fosforbronce, og det vil forstaaes, at kun fuldendt godt Maskinarbejde kan gjøre et saadant Apparat paalideligt til en saa betydningsfuld Tjeneste.

En mindre sammensat Form af Ventil efter samme Princip findes i nogle Torpedoer fra 1884. Den er fremstillet paa Pl. 17 i Fig. 13, i hvilken Bogstaverne have samme Betydning som før. Det ses, at Tilgangsventilen er udeladt; man er gaaet ud fra, at Utæthederne langs Stemplets Sider ere nok til ogsaa at skaffe Tryk paa Bagsiden af Hovedventilens cylindriske Del. Udblæsningsventilen er anbragt midt inde i Hovedventilen; gennem denne føres altsaa Luften fra Bagsiden, naar Ventilen skal aabnes. Denne Ventil har i Torpedotjenesten den Mangel, at den kan aabne sig af sig selv, da Luften undertiden pludseligt ledes til Rummet PP, men den er vist nok den, der snarest kan tjene som Forbillede for lignende Ventiler til andet Brug.

Paa den nyeste af de udstillede Torpedokanoner var anbragt den i Fig. 14 paa Pl. 17 viste Gangsætningsventil; for Anskueligheds Skyld er dog her Udblæsningsventilen stillet lodret i Stedet for vandret. De fælles Bogstavers Betydning er den samme som i de tidligere Figurer.

Denne Kanontype er forsynet med lavtryks Luftopsamlere (Udskydningskjedler), der først fyldes med Luft af 3 à 5 Atmosferers Spænding efter at Torpedoen er indlagt i Kanonen. Ved denne Paafyldning ledes Luften gennem Gangsætningsventilen, saa at denne med det samme holdes tæt til Sædet.

Tilgangsventilen er her en almindelig ligeløbende $\frac{3}{8}$ " Ventil, som ikke er vist i Fig. 14. Fra den gaar Luften gennem Kontraventilen *W* ind paa Bagsiden af Hovedventilen. Luften virker nu paa den saakaldte Mellemløst *M*, et Stempel, der ved overskydende Kraft paa Bagsiden presses ind i Hovedventilen, saa at Luften kan passere Kanalerne *mm*. Gennem store Udskæringer i Godset gaar den fra Hovedventilens Indre til den omgivende Luftring og derfra til Udskydningskjedlerne (*L*). Naar disse ere fyldte, lukkes Tilgangsventilen.

Udblæsningsventilen, der tillige er Sikkerhedsventil, aabnes i Affyringsøjeblikket ved en Vægtstangsforbindelse, som en Følge heraf løftes Hovedventilen, saa at Luften kan passere ad *K* til Kanonen. Det øverste

Dæksel kunde herved slaas itu af Ventillegemet, hvis der ikke var sørget for en Luftpude. For at frembringe en saadan er Udblæsningsaabningen anbragt omtrent $\frac{3}{4}$ Tomme fra Dækslet, og Randen af Mellemløst ventilen bragt til at slutte imod en i Dækslet befæstet Læderring; en Del af den paa Bagsiden værende Luft vil saaledes ikke kunne slippe bort.

Whitehead har tidligere ved Kanoner uden Held søgt at lade lignende Gangsætningsventiler ogsaa virke som Reduktionsventiler. I den allersidste Tid har han anbragt en saadan Kombination i Torpedoen, som det synes med bedre Resultat.

Ovenpaa disse sammensatte Ventilformer kan det maaske have Interesse at se en af Søminekorpsets normale Ventiler for Luftledninger. I de nyere Kampskibe findes hen ved 1000 Fod Luftledning, almindelig af $\frac{3}{8}$ " trukne Kobberør, og paa denne findes en Mængde Ventiler for at kunne fordele Luften. Disse Ventiler ere alle af den paa Pl. 17 i Fig. 15 fremstillede Type, der har vist sig særdeles brugbar.

Ventilsædet er meget smalt, højst $\frac{1}{16}$ " bredt, og Keglen træder altid paa samme Sted, idet den styres af Kilen *K*, som vandrer i en Kilegang i Ventilhuset. Skruen holdes ved en Stopring *S* udvendig og et Bryst *B* indvendig altid i samme Stilling efter Længderetningen. Under Brystet er indlagt en Læderskive, der giver fuldstændig Tæthed udad til.

D. Panserskibet „Tordenskjolds“ 14“ Bagladekanon.

Af Undertøjmester, Premierlieutenant i Flaaden H. T. Foss.

Med Tegning paa Plan 17.

Det danske Panserskib „Tordenskjold“, der løb af Stabelen i 1880 og første Gang var paa Togt i 1882, viser, som Kampskib betragtet, Ejendommeligheder i flere Retninger. I Modsætning til alle vore tidligere Panserskibe og Panserbatterier, ved hvilke Beskyttelsen er tilvejebragt ved et vertikalt Sidepanser (Vandlinjepanser) Skibet rundt, er her som Panserbeskyttelse, for første Gang i vor Marine, anvendt et hvælvet, panserklædt Dæk, der gaar fra Stævn til Stævn. Desuden har man givet Skibet en i Forhold til dets Størrelse meget kraftig Torpedoarmering, og endelig er det panserbrydende Artilleri koncentreret i en ligeledes i Forhold til Skibets Størrelse meget svær og kraftig Kanon, den sværeste der til Dato er anbragt i noget dansk Krigskib.

De fleste, der i Fjor have haft Lejlighed til at besøge Flaadens Afdeling paa den nordiske Udstilling, ville sikkert mindes den der udstillede smukke Model af det 14“ Kanonsystem, en i alle sine væsentlige Detailler tro Kopi af Tordenskjolds svære panserbrydende Kanon.

Saavel Kanonen som særlig dennes Affutering og Installation i Skibet frembyder uden Tvivl i teknisk

Henseende ikke ringe Interesse, og det turde derfor være paa sin Plads her i Tidsskriftet at give en nærmere Beskrivelse af dette System, der i sin Helhed vist nok maa siges at give en ret god Forestilling om den enorme Udvikling, som Skibsartilleriet har været underkastet i Slutningen af dette Aarhundrede.

Kanonsystemet er anbragt midt i Skibets forreste Halvdel, i et med 8“ Staalpanser klædt fast Barbettetaarn af nærlig cylindrisk Form. I Modsætning til de tidligere Dages Panserskibe og Panserbatterier, i hvilke det svære Artilleri som oftest var anbragt i Kassemat eller i lukkede pansrede Drejetaarne, ere Barbettetaarnene, ved hvilke Kanonerne skyde over Taarnets øverste Rand (over Bænk), nu blevet meget hyppig anvendte baade i Udlandet og her hjemme. Denne Installation medfører Fordelene af en friere Udsigt fra Kanonplacemtet, en mere udstrakt Skydefrihed en lettere Drejning m. m., men yder naturligvis ikke saa fuldstændig en Beskyttelse, som de mere lukkede Installationer.

Kanonen.

Denne er, som alle den danske Flaades Bagladekanoner, af Krupps Konstruktion og forsynet med

sammes bekendte Kilemekanisme med Udtrækning til venstre; den er opbygget af Støbestaal, idet der omkring et indre Staalrør med Spænding er lagt et System af Ringlag, aftagende i Antal og Tykkelse fra Bagenden og helt ud til Mundingen. Hensigten med denne Konstruktion, der nu anvendes ved alle moderne Kanoner, er den, at give disse den fornødne Styrke til at kunne modstaa de ved Skuddet fremkomne betydelige indvendige Tryk, der ofte kunne naa op til hen imod 3 000 Atmosfærer.

Den hele Længde af Kanonen fra Mundingen til Bagenden er 28 $\frac{3}{8}$ Fod eller 25 Kalibre, selve Løbet er dog kun c. 22 Kalibre langt, idet Resten optages af Kilemekanismen og Stødbundstykket med Ladehullet. Kanonens Vægt er 104 136 Pd. (Kilen alene vejer 4 260 Pd. eller omtrent lige saa meget som vore sværeste Skibskanoner for c. 40—50 Aar siden), den udskyder Projektiler af 1 050 Pds. Vægt med en Ladning af 270 Pd.

Der benyttes nu 3 forskellige Slags Projektiler, alt efter Beskaffenheden af det fjendtlige Maal, der skal beskydes, nemlig et panserbrydende Projektil, en Brandrørsgranat og en Granatkardæsk.

Først nævnte, der er af smeddet Staal med hårdet Spids, er i Stand til at gjenembryde et omtrent 21" tykt Smedejærns panser paa klos Hold. Denne Gjenembrydningsevne, er saa stor, at „Tordenskjold“ kun har Udsigt til at træffe meget faa Modstandere i det hele taget og her i vore Farvande vist nok ingen, hvis Panserklædninger dens svære Kanon ikke er overlegen. Ved Anvendelsen af en større Ladning end den ovennævnte for Tiden reglementerede, men af det i den senere Tid fremkomne mere langsomt brændende (brune) Krudt, er der imidlertid en Mulighed for, at man uden at overanstrenges Kanonen kan forøge Staalprojektilets panserbrydende Evne i en ikke ubetydelig Grad.

Brandrørsgranatens Bestemmelse er at anvendes imod ubeskyttede Krydsere og mindre Skibe, samt imod Panserskibenes aabne Dæk. Ved Anslaget imod Maalet bringes den i Granaten indesluttede Sprængladning af 30 Pd. Krudt til Explosjon.

Endelig benyttes Granatkardæskan særlig imod angribende Torpedobaade. Dette Projektil indeslutter i en forholdsvis tynd Skorpe af Staal et stort Antal Staalkugler (500 Stk. à $\frac{3}{5}$ Pd.) og en Sprængladning i Bunden; denne bringes ved Hjælp af et særligt Tidsbrandrør til Explosjon i en vis Afstand foran Maalet, hvorved Staalkuglerne og Stykkerne af den sprængte Skorpe kastes frem efter og til Siden, dannende en Sprængkegle med Toppunktet i Sprængpunktet.

Affutagen.

Tegningen paa Pl. 17, Fig. 16, af Affutagen vil formentlig give et ganske godt Overblik over denne; som det vil ses, bestaar den i Hovedtrækkene af en Rapert, i hvilken Kanonen hviler med sine Tapper, og en hældende Slæde, der drejer sig om sin Midteaxe, idet den ruller paa en fra Taarngulvet opbygget Bane. I fast Forbindelse med Slæden findes et horisontalt, cir-

kulært Plankedæk (Drejeskiven), der deltager i Systemets Omdrejning og tjener til Standplads for Kanonens Betjeningsmandskab. Medens den største nederste Del af Affutagen beskyttes af det pansrede Barbettaarn, tjener et hvælvet Staalskjold af $1\frac{1}{4}$ " Tykkelse til at beskytte dennes øvre Del samt Kanonen mod Ilden fra Revolverkanoner og Mitrailluser. Skjoldet er ligesom Drejeskiven fast forbundet til Slæden, idet det dels hviler paa denne for og bag, dels bæres af Opstandere fra Drejeskiven; det følger saaledes Systemets Omdrejning og har fortil en Udskæring for Kanonens Munding, bagtil en Dør, hvorigennem Betjeningsmandskabet kommer ind i Taarnet, og for oven en Udskæring for Taarnkommandørens Hoved, for at denne under Bataille kan faa fri Udsigt. Affutagens væsentligste Ejendommelighed er det delvise hydrauliske Betjeningsapparat, der har været en Nødvendighed paa Grund af det svære System og her for første Gang er bragt til Anvendelse ved Flaadens Bagladekanoner.

Raperten er sammensat af 2 indbyrdes forbundne Vanger af dobbelte Plader, for oven forsynede med Tappelejer for Kanonens Tapper; den hviler med 4 Ruller oven paa Slædebjælkerne og forbindes til disse ved svære Hagejærn fortil, som forhindre Raperten fra at springe op fra Slæden under Rekulen. De bageste Ruller ere anbragte paa excentriske Axler saaledes at Raperten efter Behag kan gøres rullende eller slæbende; den skal altid være slæbende, naar Raperten er fremme paa Slæden og Kanonen klar til Skud, men bliver da af sig selv rullende efter at være rekuleret et Stykke tilbage, idet Bagrullerne løbe op paa de Kileskiner, som ere anbragte bag paa Slædebjælkerne.

Rekulens levende Kraft er ved denne svære Kanon meget betydelig, og der fordres derfor til at udtømme denne 2 hydrauliske Bremsere. Bremsecylindrene ligge mellem Slædebjælkerne og ere forenede til Undersiden af Raperten (fortil) ved Hjælp af Trækstænger, medens Stemplerne og de til disse forbundne Stempelstænger ere i fast Forbindelse med Slæden. Under Rekulen glide Cyliindrene da med Raperten tilbage uden om Stemplerne. Principet for de her benyttede hydrauliske Bremsere, hvilke anvendes ved den største Del af Flaadens sværere Affutager, er den, at Vædsken i Cylinderen (Glycerin) trykkes gennem en Del Kanaler paa Stemplets ene Side ind i dettes hule Indre, aabner her en kegledannet Ventil (idet Trykket overvinder Modstanden af en Fjeder), og trykkes derpaa ud gennem Kanaler paa den anden Side af Stemplet. Naar Rekulen er udtømt, lukkes Ventilen paa Grund af Fjederbelastningen saaledes, at Raperten fastholdes paa Slæden; dette er nødvendigt, da Kanonen i modsat Fald vilde løbe frem med jævnt voxende Hastighed paa Grund af Slædebjælkerne Hældning, og med Voldsomhed tørne imod Stødpuderne fortil. Fremløbet til Skydestillingen kan nu gøres jævnt og langsomt, ved samtidig at aabne lidt for begge Bremseventilerne.

Naar Kanonen skal surres i daglig Orden, maa

Raperten hales helt tilbage paa Slæden, forat det samlede Systems Tyngdepunkt kan falde omtrent over Slædens Omdrejningsaxe. Indhivningsapparatet bestaar simpelt hen af 2 Tallier mellem Raperten og Slædens Bagende; hver af Løberne vises i Kryds over en enkelt og en dobbelt Skive paa Slæden, af hvilke sidst nævnte drejes ved Hjælp af en Tandhjulsforbindelse. Paa hver Side af Raperten findes et Højderetningsapparat, bestaaende af et i Indgreb med Kanonens Elevationsbue værende Drev, der atter ved et System af Tandhjul er sat i Forbindelse med et Stillehjul; ved Hjælp af dette Apparat kan Kanonen gives den rette Elevation over Maalet. Den største Elevation, Raperten tillader, er 15° ; hertil svarer en Rækning for det 1050 Pd. tunge Projektil af noget mere end en dansk Mil.

Slæden bestaar af to svære, hældende Slædebjælker, der for og bag samt paa Midten ere forbundne med svære Rigler; som tidligere er nævnt, hviler Slæden med 4 høje Hjul paa en fra Taarngulvet opbygget Bane, til hvilken den fastholdes i vertikal Retning ved Kløer, der gribe under Banens Kloskinner for og bag. Slædens og dermed hele Systemets Drejning iværksættes ved Hjælp af den meget svære Pivotbolt, der er fast forbundet til Slæden ved dennes Midterigel. Pivotbolten gaar gennem en Styreblok i Taarngulvet og ned paa det neden under liggende Dæk, Artilleribanjerne, hvor den paa Enden bærer et stort Kjædehjul. Drejningen af Kjædehjulet, altsaa af Pivotbolten, Slæden og det hele Kanonsystem, foregaar ved hydraulisk Kraft. Den til Slæden forbundne Drejkeskive, der afgiver Plads for en Del af Kanonens Betjeningsmandskab, understøttes paa hver Side af 4 smaa Ruller, der vandre paa Taarnbanen.

Det hydrauliske Betjeningsapparat.

Foruden Systemets Drejning foregaar tillige Ammunitionens Løftning fra Artilleribanjerdækket (paa hvilket Magasinerne ere beliggende ude i Borde, beskyttede af det pansrede Dæk) og op til Kanonens Standplads ved Hydraulik. Trykket frembringes ved 3 af en særskilt Dampmaskine (der modtager Dampen fra en af Skibets Kjædler) drevne dobbelt virkende Pumper (*P* i Fig.), som fra en Beholder pumper Vædsken gennem Ledninger til de forskellige Apparater; fra disse udgaar der atter Tilbageløbsledninger, som optage Vædsken og føre den tilbage til Beholderen. Som Trykvædske benyttes Glycerin.

Hver af Trykpumperne ere forsynede med en Sikkerhedsventil, belastet til 150 Atmosf., og med et Manometer til Aflæsning af Trykkets Størrelse. Det til Systemets Drejning og Projektils Løftning nødvendige Tryk er i Reglen kun c. 70—80 Atmosf.; bliver Trykket imidlertid af en eller anden Grund større end 150 Atmosf., ville Sikkerhedsventilerne aabne sig, og Vædsken pumpes da simpelt hen tilbage til Beholderen. De 3 Trykpumper ere forenede til en fælles Trykledning (forsynet med Stopventil), der, forinden den forgrener sig til de 2 Apparater, er sat i Forbindelse med en Fjederakkumulator (*A* i Fig.), hvis

Bestemmelse er at ophæve Uregelmæssighederne i Apparatets Gang. Fjederakkumulatoren bestaar af en Staalcylinder, i hvis ene Ende Forbindelsesrøret til Trykledningen udmunder; i Cylinderen vandrer et Stempel med Stempelstang; denne bærer uden for Cylinderen et Krydshoved, der paavirkes af 2 Rækker Belvillefjedre, ophængte paa Jærnsplader. Under de forskellige Tryk vil Stemplet bevæge sig lidt ud og ind, idet Fjedrene sammentrykkes eller udvides.

Drejningsapparatet er indrettet paa følgende Maade:

Paa hver Side af det paa Slædens Pivotbolt fast anbragte Kjædehjul ligger under Dækket i langskibs Retning en Presse, bestaaende af en Støbestaalscylinder med deri vandrende Stempel (*C* i Fig.). I den ene Ende af hver Cylinder, der er lukket med en fast Bund, udmunder en Trykledning (*L*₁ i Fig.). Hver af Stempelstængerne bære uden for Cylinderens anden Ende et Kjædehjul; Bugten af en Drejningskjæde er nu lagt om den bageste Halvdel af Kjædehjulet paa Pivotbolten, hvorpaa hver af Kjædens Parter ere viste for efter over hver sit Kjædehjul paa Enden af Stempelstængerne, derefter tilbage, og ere fastgjorte paa Cylinderens Ydersider.

Den fra de 3 Trykpumper kommende fælles Trykledning afsætter en Ledning hen til Drejningsventilen (*DV* i Fig.), der er opstillet umiddelbart under Pivotbolten. Fra Ventilen udgaar der atter fra hver Side en Ledning op til Bunden af Presserne, og end videre en Tilbageløbsledning til Beholderen. Ved Hjælp af en i Ventilkassen vandrende Glider kan Trykket afvejlende ledes til den ene af Presserne, hvorved samtidig den anden Presse kommer i Forbindelse med Tilbageløbsledningen. Den først nævnte Presses Stempelstang vil da bevæge sig ud, føre Kjæden med sig, og derved dreje Pivotbolten og Affutagen rundt; den anden Presses Stempelstang vil samtidig tvinges ind, drivende den bag Stemplet staaende Vædske tilbage gennem Tilbageløbsledningen til Beholderen.

Indstillingen af Glideren, hvorved Kanonens Drejning i den ene eller anden Retning opstaar, sker som Regel fra Taarnkommandørens Plads bag Kanonen. Ventilstangen bærer nemlig paa Enden en Trækstang, der er ført op gennem den hule Pivotbolt; Bevægelsen af et Sideretninghjul med Viser i Taarnet bag Kanonen forplantes da gennem et System af Vinkelvægtstænger til Trækstangen, saaledes at denne og dermed Ventilstangen løftes eller sænkes. Undtagelsesvis kan Gliderens Indstilling dog ogsaa foretages fra Artilleribanjerne.

Kanonens hele Sideretningsvinkel af 270° , nemlig fra 45° agtenfor tværs om St. B. gennem forind til 45° agtenfor tværs om B. B. eller omvendt, kan ved normal Gang af Maskinen og Ventilen helt aaben drejes omtrent i $1\frac{1}{2}$ Minut. Naar man tænker paa den betydelige Vægt, der skal føres undt (Kanonens og Affutagen med Skærm veje tilsammen omtrent 120 Tons), kan denne Drejningstid næppe betragtes som stor, men det maa erindres, at hele Installationen ogsaa er baseret paa at gjøre den saa lille som mulig, hvilket

vil være af Betydning i den moderne Søkamp, hvor Maalet hurtigt skifter Retning.

Ved en ringe Bevægelse af Drejningsventilen kan Kanonens Bevægelse imidlertid tillige gjøres saa langsom, som ønskes.

Den hydrauliske Elevator, der tjener til at løfte Ammunitionen fra Artilleribanjerne op til Kanonen, bestaar i Hovedtrækkene af et ydre og et indre Hylster, begge af rektangulært Gjennemsnit. Det ydre Hylster staar i Hvilestillingen paa en Plade i Skibets Bund, gaar op gennem et Hul i Banjerdækket og afsluttes i en Højde omtrent midt imellem dette Dæk og Taarngulvet. Over Banjerdækket er det omgivet af en fast staaende Styrekappe, som styrer Hylsteret og begrænser dets opad gaende Bevægelse. Det indre Hylster er indsat i det ydre og er af samme Højde som dette; for oven afsluttes det af en massiv Plade, som tjener til Underlag for Projektilyognen med det indlagte Projektil, og som har en Hældning, svarende til den, Kanonen har i Ladestillingen.

Ved det hydrauliske Tryk løftes først den samlede Elevator og passerer et Hul i Taarngulvet, hvor den styres af en anden lav Styrekappe; naar den underste Kappe standser det ydre Hylster, fortsætter det indre Hylster sin Bevægelse op mellem Slædebjælkerne til Kanonen, indtil det standses af det ydre Hylster; Projektilyognen ligger da ud for Kanonens Ladehul.

Elevatorens Løftning sker derved, at der midt i den er anbragt et hult, vertikalt Trykrør (*T* i Fig.), fastboltet til Kjøpladen. I Trykrøret vandrer et andet tætsluttende Rør, der gaar ud gennem en Pakning for oven og uden for bærer et Krydshoved, ved Hjælp af hvilket det forenes til det ydre Hylsters øverste Ramme. I dette indre Rør vandrer en Stempelstang, hvis øverste Ende er befæstet til det indre Hylsters Overflade. Den tidligere omtalte Hovedtrykledning har nu afsat en Ledning hen til Elevatorventilen (*EV* i Fig.),

som staar paa Artilleribanjerne, tæt ved Drejningsventilen, og ligesom denne bestaar af en vertikal Cylinder med Glider; fra Ventilen udgaar en Ledning (*L₂* i Fig.) ned til Bunden af Trykrøret, samt en Tilbageledningsledning til Beholderen (denne forener sig først med Tilbageledningen fra Drejningsventilen). Ved Gliderens forskellige Stillinger kan Ledningen til Trykrøret *T* enten sættes i Forbindelse med Trykledningen, hvorved Elevatoren løftes, eller med Tilbageledningen, hvorved Elevatoren paa Grund af sin egen Vægt vil synke ned; i Gliderens Midtestilling aflukkes for Ledningen til Trykrøret, og Elevatoren kan saaledes standses i en hvilken som helst Højde.

Elevatorens fulde Løftehøjde er 16 Fod, og med helt aaben Ventil medgaar c. 22 Sekunder for at løfte den op. Hver Gang Kanonen skal lades, maa den drejes hen i den langskibs Stilling, forat Elevatoren kan passere op gennem Slæden; end videre maa man give den 2^o Depression, forat Projektilet let kan føres fra Vognen paa Elevatorbordet gennem Ladehullet i Kanonen og paa sin Plads i Kammeret.

Det hydrauliske Betjeningsapparat tillader en forholdsvis let og hurtig Betjening af det svære Kanonsystem; med en godt indøvet Besætning tør man saaledes sikkert gjøre Regning paa at kunne afgive et Skud mindst hvert 10de Minut, noget afhængig af, i hvilken Retning der skydes, altsaa, hvor langt Kanonen skal drejes efter Skuddet for at komme i Ladestillingen; men Apparatet medfører tillige den ikke uvæsentlige Fordel, sammenlignet med en Haandkraftsaffutage, at der kræves et langt ringere Antal Folk til Kanonens Betjening.

Til Sammenligning skal saaledes anføres, at Kanonbesætningens Størrelse ved Flaadens 12" Bagladekanon i Panserskibet „Helgoland“, hvis Vægt kun er c. $\frac{2}{3}$ af Tordenskjolds svære Kanon, men som betjenes udelukkende ved Haandkraft, er 19 Mand, medens Besætningens Størrelse her kun er 15 Mand.

E. Selvregistrerende Instrumenter af dansk Konstruktion,

udstillede af Meteorologisk Institut.

1. Rungs Barograf.

(Meddelt af G. Rung.)

Ved „Vægtbarografer“ forstaas selvregistrerende Barometre, ved hvilke den med Lufttrykket varierende Vægt af Kvægsølvet i et Barometerør benyttes til Angivelse og Optegnelse af Barometerstanden, idet enten selve Barometerøret eller ogsaa Skaalen anbringes saaledes, at den ene af disse er ophængt i en Vægt af en eller anden Konstruktion, medens den anden staar fast. Der eksisterer et stort Antal af Vægtbarografer, hvis indbyrdes Forskjel beror paa Benyttelsen af forskellige Vægtprincipper; imidlertid klæbde

der ved disse Instrumenter i lang Tid adskillige Ulemper, som egentlig først i den nyeste Tid ere blevne fjærnede ved, at Dr. A. Sprung i Tyskland har indført Anvendelsen af den romerske Vægt (Bismervægten). Herved opnaar han nemlig blandt andet, at det i den korte Arm af en saadan Vægt hængende Barometerør beholder sin Plads i Forhold til den fast staaende Skaal, medens det forskydelige Lod er automatisk, og ved Elektricitetens Hjælp flyttes hen paa det Sted paa Vægtens lange Arm, paa hvilket den holder Barometerøret i Ligevægt og saaledes angiver Barometerstanden i absolut Maal.

Ved Rungs Barograf er benyttet dette af Sprung

indførte Vægtprincip, men den adskiller sig dog fra Sprungs Barograf blandt andet derved, at medens denne anvender et Enkelbarometer, benyttes her et Hævertbarometer, ligesom Anvendelsen af Elektricitet til Flytning af Løbevægten er undgaaet ved Hjælp af en mekanisk Indretning.

Apparatet, hvis Indretning i øvrigt fremgaar af Fig 1, bestaar hovedsagelig af en uligearmet Vægtstang, som paa den korte Arm bærer et med denne stift forbundet Hævertbarometer og paa den lange Arm en fast Kontravægt *P*. Ved stigende Luftryk vil en Del af Kvægsølvet i den korte Gren trykkes over i den lange, hvorved altsaa Momentet paa denne Side af Omdrejningspunktet forøges. Denne Momentforøgelse kompenseres paa den anden Side ved Hjælp af Løbevægten *L*'s automatiske Flytning (til venstre paa Figuren).

Den Mekanisme, ved Hjælp af hvilken Løbevægten sættes i Bevægelse til venstre eller til højre, eftersom Luftrykket er stigende eller faldende, er konstrueret paa følgende Maade (se Fig. 1). Neden under den lange Vægtstangsarm *A* løber oven over et Par Skinner en Skrue *S* med stærk Stigning; eftersom denne

Skrue sættes i omdrejende Bevægelse den ene eller den anden Vej, bringes ved Hjælp af en i Skruegangen gribende Sko en lille Vogn *V* til at kjøre frem og tilbage paa Skinnerne. Paa denne lille Vogn er oprejst en Galge, i hvilken Løbevægten *L* ved Hjælp af en afbalanceret Vægtstang er anbragt paa en saadan Maade, at den hviler alene med sin egen Vægt paa den lange Vægtstangsarm. Den omdrejende Bevægelse af Skruen, som skal til for at flytte Vognen med Løbevægten til den ene eller den anden Side, opnaas ved Hjælp af et Urværk *U* af ganske særegen Konstruktion, til hvis nærmere Forstaaelse Figurerne 2 og 3, fremstillende det sét henholdsvis fra Siden og forfra, skulle tjene.

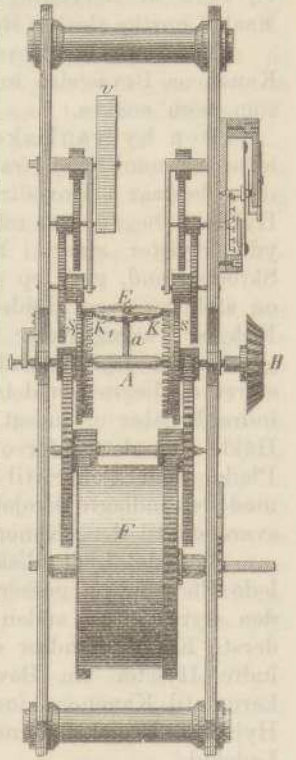


Fig. 2.

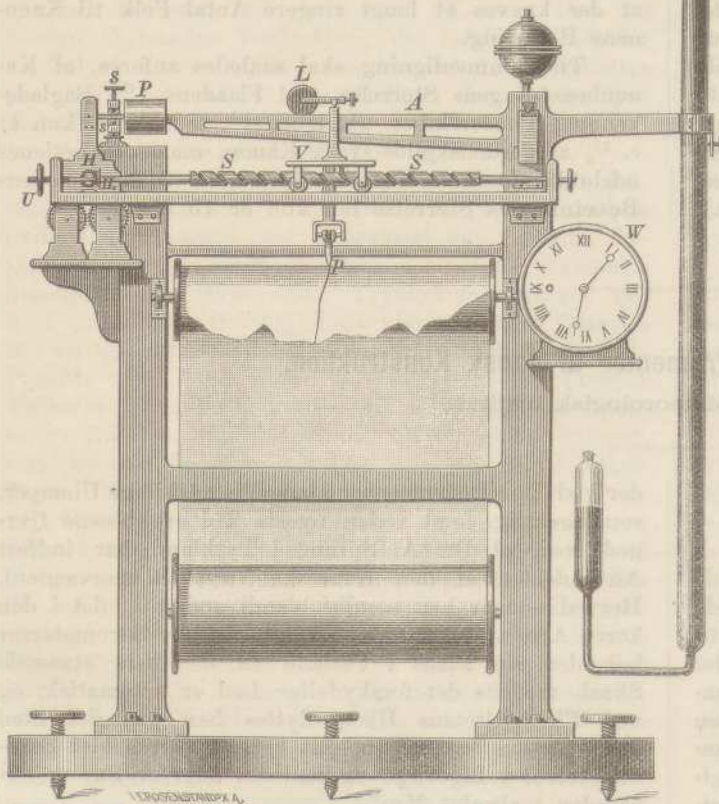


Fig. 1. Rungs Barograf.

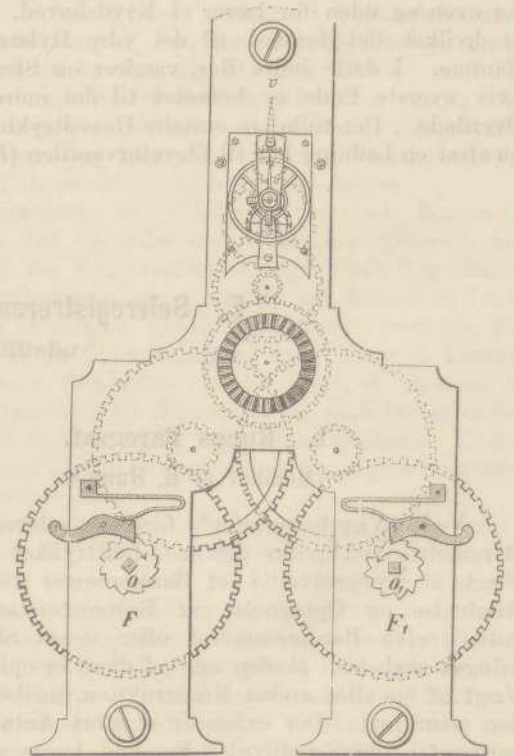


Fig. 3.

Det indeholder i et fælles Stel to Urværker, bestaaende af et Fjederhus F og F_1 med Optrækning o og o_1 samt et symmetrisk System af Tandhjul. Midt i hvert af de to Tandhjulssystemer findes et Tandhjul S og S_1 , hvorpaa et Kronhjul K og K_1 er fast anbragt, og medens alle øvrige Tandhjul ere i fast Forbindelse med deres respektive Axer og dreje sig med disse, gaa S og S_1 paa Rør uden om den fælles Axe A , der bærer det koniske Hjul H og en fast Arm a . Paa denne Arm sidder det løse Tandhjul E , forenende og gribende med sine Tænder ind i de to Kronhjul K og K_1 . F og F_1 have modsatte Optrækninger, og samtlige symmetriske Hjul ville derfor to og to have modsatte Omdrejningsretninger, altsaa ogsaa K og K_1 . Sete forfra, vil K gaa rundt „mod Solen“ og K_1 „med Solen“.

Det ene Værk ender med et Echappement, medens det andet ender med et Vindfang v . Echappementværket, som stadig holdes i Gang, vil sætte S og K i omdrejende Bevægelse mod Solen, og K vil atter sætte E i Omdrejning omkring sin Axe a ; men da E griber med sine Tænder ind i det stillestaaende Kronhjul K_1 , bliver det nødsaget til at bevæge sig frem, hen ad dette i samme Retning, som K drejer rundt, og det vil føre med sig i samme Retning Armen a og følgelig hele Axen A med det koniske Tandhjul H . Sættes nu tillige Vindfangværket i Gang, vil S_1 og K_1 komme i omdrejende Bevægelse, men med Solen. Dersom de to Værker gik samtidig og med samme Hastighed, vilde E kun komme til at dreje sig omkring sin egen Axe a , medens denne tilligemed A og H vilde forholde sig rolig; for at opnaa, at H ogsaa kan gaa rundt med Solen med samme Hastighed som tidligere mod Solen, er imidlertid Vindfangværket saaledes reguleret, at K_1 gaar rundt med dobbelt saa stor Hastighed som K . Med andre Ord: standses Vindfanget v , vil H bevæge sig rundt den ene Vej; frigjøres det atter, vil H bevæge sig rundt den anden Vej.

Barografens lange Vægtstangsarm, hvis Afvigelser fra den absolut horisontale Stilling er begrænset imellem to Skrue (s og s paa Fig. 1), der med et Spillerum omkring Vægtstangensarmen af i alt $\frac{1}{2}$ Millimeter ere anbragte paa Instrumentets Stel, ender i en tynd Udløber, som gaar ind i den øverste Del af de beskrevne Urværker, hvor den har til Formaal, alt eftersom Vægtstangensarmen hviler mod den nederste eller øverste af de nævnte Skrue, at standse eller frigjøre Vindfanget v .

Naar til denne Forklaring føjes, at det koniske Hjul H griber ind i et tilsvarende konisk Hjul H_1 (se Fig. 1) paa Enden af den omtalte lange Skrue, vil selve Mekanismens Virkemaade nu vist nok bedst kunne forstaas paa følgende Maade.

Man tænke sig en konstant Vægt ophængt paa Barometerrørets Plads, og selve Instrumentet i en saadan Situation, at den lange Vægtstangensarms Udløber ved Hjælp af en fin Hage har fat for oven i Vindfanget og derved holder dette Værk standset. Echappementværket, som nu gaar alene, vil følgelig

bevæge H rundt mod Solen. Derved sættes den lange Skrue ogsaa i omdrejende Bevægelse, og denne Bevægelse vil bevirke, at Vognen V (Fig. 1) tilligemed Løbevægten L vil bevæge sig hen imod Vægtstangensarmens Omdrejningspunkt. Saasnart imidlertid Løbevægten er kommen lidt frem i denne Retning, vil det statiske Moment paa denne Side af Omdrejningspunktet være bleven formindsket saa meget, at Vægtstangensarmens Ende gjør en svag Bevægelse opad, men herved slipper Udløberens Krog Vindfanget, og det hertil hørende Værk vil altsaa begynde at gaa; men som vi ovenfor have sét, sættes H i modsat Bevægelse, naar begge Værker gaa, og Løbevægten vil altsaa føres tilbage igjen, for kort efter paany atter at føres frem. Der vil altsaa paa det forbisynkende Papir af den med Vognen forbundne Pen p tegnes en vertikal, meget fin Zigzag-Linje.

Er det derimod et Dobbeltbarometer, som er ophængt i Stedet for en konstant Vægt, vil den vertikale Linje blive til en Kurve, idet Løbevægten ved Hjælp af det dobbelte Urværk selv opsøger det Punkt paa Vægtstangensarmen, hvor den maa hvile for at frembringe Ligevægt.

Løbevægtens Bevægelser hen ad Vægtstangensarmen ere selvfølgelig proportionale med Lufttrykkets Forandringer, og man er i Stand til at skaffe den ved Hjælp heraf optagne Kurve en hvilken som helst Forstørrelse ved at variere Løbevægtens Vægt. Paa Udstillingsapparatet er Forstørrelsen fem Gange.

Den af Barografen optegnede Kurve angiver den normale Barometerstand og skal ikke engang reduceres for Varmens Indflydelse*).

Barografen tegner sin Kurve paa endeløst Papir, som bevæges frem under Pennen af et 8-Dages Ur med en Hastighed af 2 Centimeter i Timen, og som linieres samtidig med, at Kurven tegnes.

2. Paulsen, Prytz og Rungs pneumatiske selvregistrerende Vandstandsmaaler. (Meddelt af Adam Paulsen.)

Princippet, der ligger til Grund for dette Apparats Virkemaade, er anskueliggjort ved hosstaaende Tegning (Fig. 4). I Vandet er der fastgjort et vandret liggende $1-2^{\text{mm}}$ vidt Rør, der ved en Luftledning staar i Forbindelse med et aabent med Kviksølv fyldt Manometer M . Saa længe Vandet kun befinder sig i det vandrette Rør, er det klart, at Trykket af en Vandsojle, regnet fra Overfladen til Mundingen af det vandrette Rør, vil være lige stort med Luftens Tryk i Luftledningen, hvilket kan maales ved Hjælp af Manometret. Er altsaa det vandrette Rør, der bekvemst har Form af en Spiral, tilbørlig langt, vil man kunne maale endogsaa temmelig store Variationer i Vandstanden, idet, som det let indses, Variationerne i Trykket ere proportionale med Variationerne i Højde. For imidlertid at undgaa, at en usædvanlig lav

*) Med Hensyn til det matematiske Bevis herfor henvises til Vidensk. Selsk. Skrifter, 6te Række, III. 3.

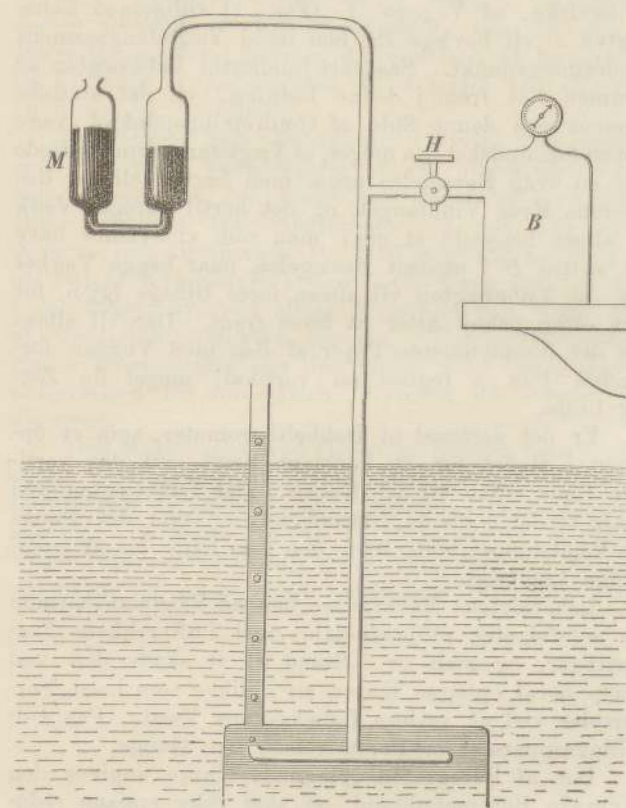


Fig. 4.

Vandstand skulde føre saa megen Luft ud, at et senere paafølgende stærkt Højvande kunde bringe Vandet op i Stigrøret, har man sat Rørledningen i Forbindelse med en Beholder *B* med fortøttet Luft; mellem Beholderen og Luftledningen findes en Spærhane *H*, der stilles saaledes, at der til Stadighed kun gaar en meget svag Luftstrøm gennem Ledningen. End videre er det vandrette Spiralsrør indesluttet i en for neden med Vasilinolie fyldt Kasse, fra hvilket et Rør fører op over Vandet, saa at det altsaa bliver Vasilinolie og ikke Vand, der trænger ind og ud af det vandrette Rør. Det har vist sig nødvendigt at tage denne Forholdsregel, da Vandet ved at gaa ud og ind af Spiralsrøret afsætter Salte, der tilstoppe Røret; man undgaar ogsaa ved denne Fremgangsmaade en Tilstopning ved Planter og Sødyr.

Registreringen af Vandstanden foregaar derved, at Manometret, der er af Staal, er fastgjort til den ene Ende af en uligearmet Vægtstang, ganske paa samme Maade som Barometerrøret paa den oven for beskrevne af Rung konstruerede Barograf; en Forandring af Vandstanden vil da frembringe en tilsvarende Forandring af de to Kvægsølv søjlers Højder i Manometret, og Løbevægten *L* (Fig. 5) vil da flytte sig for at søge en ny Ligevægtsstilling (se oven for under Rungs Barograf). Fig. 5 giver en Tegning af Registrerapparatet.

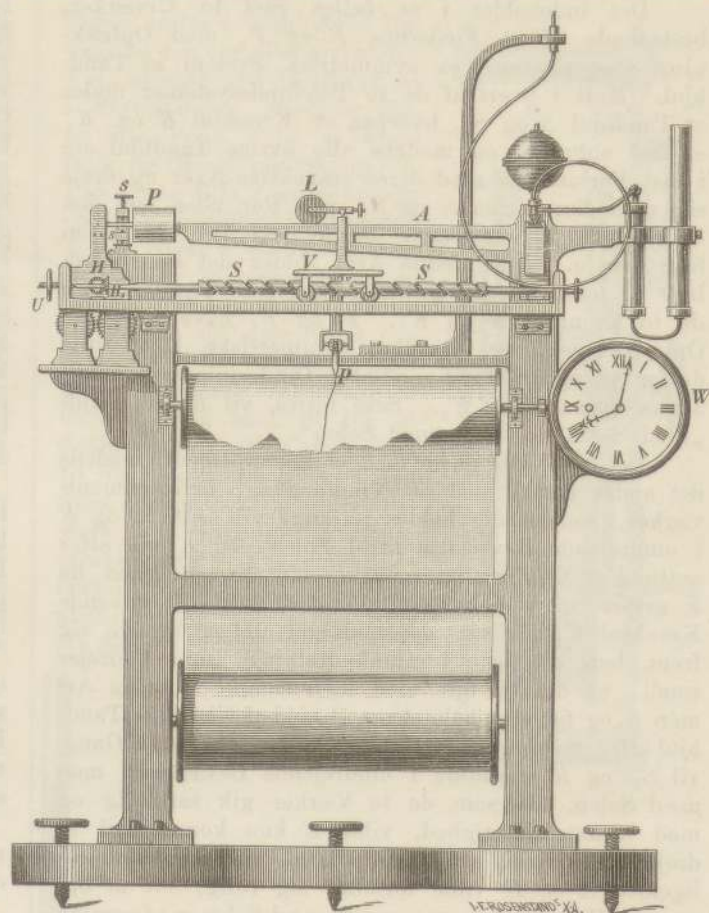


Fig. 5. Paulsen, Prytz og Rungs Mareograf.

Betegne vi Højderne af Kvægsølv søjlerne i de lige vide kalibrerede Manometerrør med x og y Arealerne af Gjennemsnitsfladerne med $\dots o$ Afstanden fra Røraxerne til Vægtstangens Omdrejningspunkt med $\dots a$ og b Vægten af Kvægsølvet med $\dots V$ Gjennemsnitsfladen af Forbindelsesrøret med ω Længden af dette med $\dots l$ Kvægsølvets Vægtfylde med $\dots \delta$ Vægten af Løbevægten med $\dots v$ Afstanden fra dette til Omdrejningspunktet med z Afstanden fra den faste Vægt P til Omdrejningspunktet med $\dots p$ Manometrets Vægt med $\dots R$, er Ligevægtsbetingelsen udtrykt med følgende Ligning:

$$o x \delta a + o y \delta b + l \omega \delta \frac{a+b}{2} + R \cdot \frac{a+b}{2} = vz + Pp.$$

Endvidere har man

$$o(x+y)\delta + \omega l \delta = V$$

$$o(x-y)\delta = o H \delta',$$

hvor H er Vandets Højde over Spiralsrøret og δ' Vandets Vægtfylde.

De to sidste Ligninger give:

$$x = \frac{1}{2} \cdot \frac{V - \omega l \delta + H \delta' \cdot o}{o \delta}$$

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{V - \omega l \delta - H \delta' \cdot o}{o \delta}$$

Indsættes disse Værdier for x og y i den første Ligning, har man:

$$\frac{1}{2} (a + b) (V + R) + \frac{1}{2} (a - b) H \cdot o \delta' = v z + P p.$$

Forandres Vandstanden med dH , maa Løbevægten flyttes dz , for at Ligevægten kan gjenoprettes. Af den sidste Ligning faas ved Differentiation:

$$\frac{1}{2} (a - b) o \delta' \cdot dH = v \cdot dz.$$

Forandringerne i Vandstanden ere altsaa proportionale med Løbevægtens Forskydning.

Som det ses, angiver dz Forskydningen af Skrivestiften, der følger med Vognen og Løbevægten (s. Beskrivelsen af Rungs Barograf); af den sidste Ligning kan da Forholdet mellem Forandringerne i Vandstanden og Pennens Flytning bestemmes, idet man har:

$$\frac{dz}{dt} = \frac{2v}{(a - b) o \delta'}$$

Betegner man Længderne a, b o. s. v. ved 0^0 med a_0, b_0 o. s. v., end videre Udvidelseskoefficienten af Vægtstangen med m og af Manometret med s , har man for t^0 følgende Ligning:

$$\frac{1}{2} (a_0 + b_0) (1 + mt) (V + R) + \frac{1}{2} (a_0 - b_0) o_0 \delta' H (1 + mt + 2st) = v z + P p_0 (1 + mt),$$

hvoraf faas ved Differentiation:

$$\frac{dz}{dt} =$$

$$\frac{\frac{1}{2} (a_0 + b_0) (V + R) m + \frac{1}{2} (a_0 - b_0) o_0 \delta' H (m + 2s) - P p_0 m}{v}$$

Bestemmer man Nulpunktet af Apparatet saaledes, at $z = 0$, giver $H = 0$, har man

$$\frac{1}{2} (a_0 + b_0) (V + R) = P p_0,$$

hvilket giver

$$\frac{dz}{dt} = \frac{\frac{1}{2} (a_0 - b_0) o_0 \delta' H (m + 2s)}{v}$$

eller, da $v = \frac{1}{2} (a_0 - b_0) \delta' o_0 \cdot \frac{dH}{dz}$

$$\frac{dz}{dt} = H (m + 2s) \cdot \frac{dz}{dH}$$

For $m = 0.000018$ (Messing) og $s = 0.000011$ (Staal), $H = 2000^{\text{mm}}$ og $\frac{dz}{dH} = 0.1$, havnes

$$\frac{dz}{dt} = 0^{\text{mm}}.008 \delta'.$$

En Temperaturforandring af 20^0 vil altsaa kun give en Forflytning af Skrivestiften paa $0^{\text{mm}}.16$.

I den ovenstaaende Udvikling er der dog ikke taget Hensyn til, at Trykket af Vandet ikke alene afhænger af Højden, men ogsaa af Vægtfylden. Indflydelsen af Forandringerne i Vandets Vægtfylde er dog altid meget lille, og vil ligesom Temperaturens Virkning paa Registrerapparatet, for saa vidt som disse Fejl kunne paavises, vise sig som en Forandring i den Vandhøjde, der svarer til Vandstandskurvens Nullinje, hvorved man er i Stand til at finde Korrektionen for disse Fejl. I dette Øjemed har man paa Vandstandskurven mærket de Punkter, der svare til en samtidig aflæst Vandstand paa en umiddelbart ved den registrerende Vandstandsmaaler fastgjort Maalestok. Da Maalestokkens Nulpunkt regnes fra dens øverste Punkt, vil den aflæste Vandstand plus den Vandstand, der svarer til Kurvens Ordinater, give Afstanden fra Maalestokkens Nulpunkt til den Vandstand, der svarer til Registrerapparatets Nullinje. Da imidlertid en enkelt Aflæsning paa Grund af Bølgegang er behæftet med temmelig stor Usikkerhed, har man ordnet de forskellige Aflæsninger i Grupper, hvis enkelte Led kun afvige lidt fra hinanden, og man har paa denne Maade forskaffet sig Middelværdier for mange forskellige Vandstande. Paa lignende Maade har man beregnet de tilsvarende Middelværdier af Vandstandskurvens Ordinater. Neden staaende Tabel giver efter denne Maade den Vandstand, der svarer til Nullinjens Vandstand paa Mareografen i Aarhus for Tidsrummet August-December 1882.

cm.	Δ	cm.	Δ	cm.	Δ
295.8	0	295.8	0	295.4	-0.4
296.1	+0.3	296.1	+0.3	296.0	+0.3
295.5	-0.3	295.7	-0.1	295.8	-0.2
296.1	+0.3	295.7	-0.1	295.9	+0.1
296.0	+0.2	295.4	-0.4	295.4	-0.4
295.8	0	296.1	+0.3	296.3	+0.5
295.8	0	296.1	+0.3	295.9	+0.1
295.6	-0.2				

De under Δ staaende Tal give Afvigelseerne fra Middelværdien i Centimeter. Som det ses, ere Afvigelseerne for smaa og for jævnt fordelte paa begge Sider af Middelværdien til, at en Forflytning af Vandstandskurvens Nullinje kan paavises.

3. Prytz' og Rungs selvregistrerende Saltmaaler. (Meddelt af K. Prytz).

Den selvregistrerende Saltmaaler eller rettere Vægtfyldemaaler for Havvandet er grundet paa følgende. To flade, vandret stillede, cylindriske Beholdere A_1 og A_2 af Staal (Fig. 6), der ere stillede i noget forskjellig Højde, ere indbyrdes forbundne ved et Staalrør abc , der udmunder i Beholderens Bunde. I Beholderne er der anbragt saa meget Kviksølv, at det kan fylde den ene Beholder og Forbindelsesrøret. Begge Beholdere ere lufttæt lukkede ved paaskruede Laag; gjennem disse udmunde to Rør pqr og stu , der føres til forskjellig Dybde ned i det Vand, hvis Vægtfylde skal maales. Gjennem hvert af disse Rør, der udmunde frit i Vandet, sendes der en langsom Luftstrøm ved

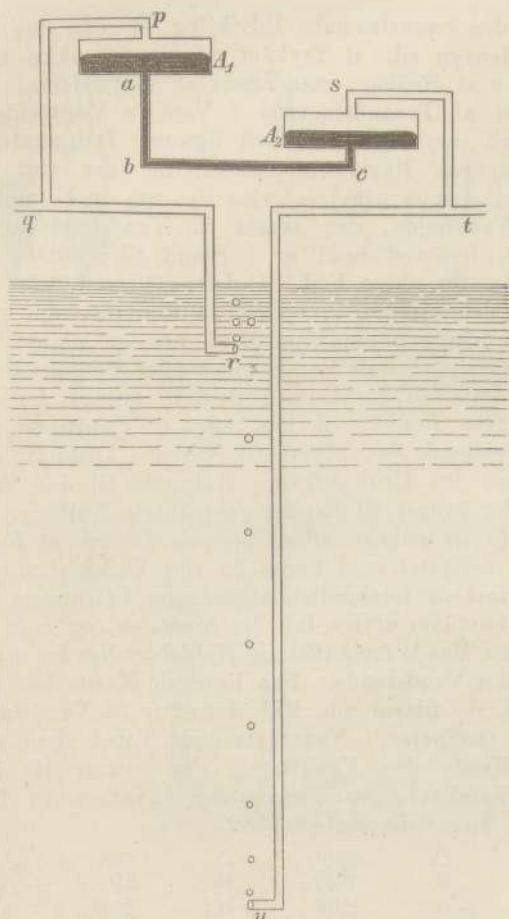


Fig. 6.

to Siderør q og t ; den udstømmende Luft vil altsaa boble op gennem Vandet. Luften i de to Rør vil udøve forskellige Tryk efter Vandoverfladens Højde over de respektive Mundinger; men Trykforskjellen i Rørene vil til enhver Tid alene være afhængig af den konstante Højdeforskjel mellem Mundingerne r og u og af Vandets Vægtfylde, idet den er proportional ved enhver af dem. Kaldes Trykforskjellen p , Højdeforskjellen mellem Mundingerne H og Vandets Vægtfylde f , har man

$$p = Hf.$$

Trykforskjellen p gjør sig saaledes gjældende i det Manometer, der dannes af de to Beholdere A_1 og A_2 og af Forbindelsesrøret, at Kviksølvet deri vil stille sig med en Højdeforskjel $h = \frac{p}{s}$, idet s er Kviksølvets Vægtfylde. Altsaa er

$$h = \frac{H}{s} f,$$

saa at h er proportional med den søgte Vægtfylde f . Da f kun afviger lidt fra 1, og da s omtrent er 13,6, bliver H omtrent 13,6 Gange saa stor som h . Har man nu valgt H omtrent 13,6 Gange saa stor som Højdeforskjellen mellem Bundene i Beholderne A_1 og

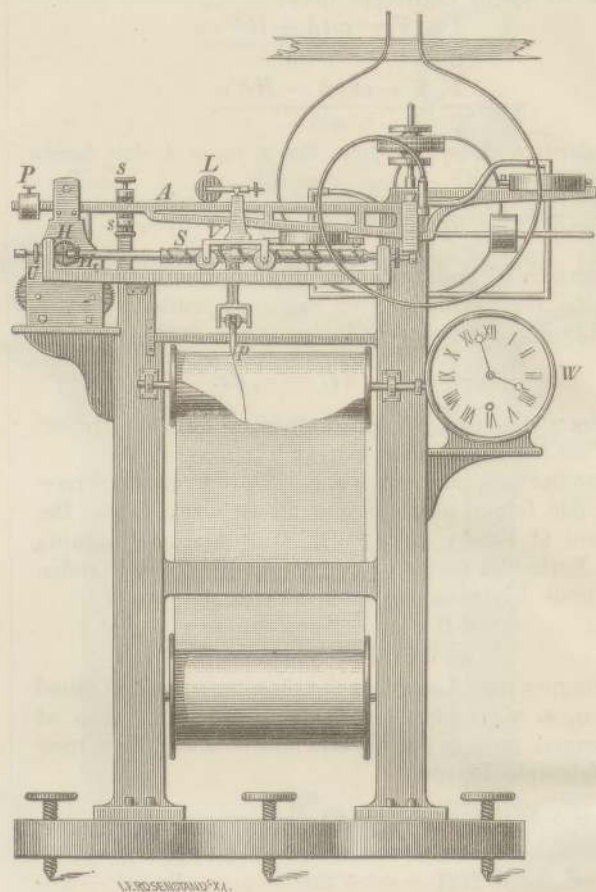


Fig. 7. Prytz' og Rungs selvregistrerende Saltmaaler.

A_2 , vil Kviksølvet stille sig med Overfladerne omtrent midt i de to Beholdere. Er Vandets Vægtfylde 1 (rent Vand af 4° C.), har man $h = h_0 = \frac{H}{s}$; bliver $f = 1 + k$, faas

$$h = h_0 + q = \frac{H}{s} (1 + k), \quad q = \frac{H}{s} k.$$

En Forandring k i Vandets Vægtfylde medfører altsaa i Kviksølvoverfladernes Højdeforskjel en Forandring q , som er proportional med Vægtfyldeforandringen. Dette vil have til Følge, at Kviksølvet synker $\frac{1}{2} q$ i A_2 og stiger $\frac{1}{2} q$ i A_1 . Der flyttes altsaa et Rumfang Kviksølv lig $\frac{\pi}{8} d^2 q$ over fra A_2 til A_1 , idet d er den for begge Beholdere lige store Diameter.

Nu er Manometret $A_1 A_2$ anbragt paa en Vægtstang saaledes, at det lodrette Plan gennem Beholderens Axer er parallelt med Vægtstangen. Flytningen af Kviksølvrumfanget $\frac{\pi}{8} d^2 q$ medfører derfor en Momentforandring lig Kviksølvmassens Vægt multipliceret med Afstanden l mellem Beholderens Axer. Det flyttede Kviksølvs Vægt er $\frac{\pi}{8} d^2 q s$ Gram, naar Cen-

timeter benyttes som Længdeenhed. Momentforandringen m , der hidrører fra en Forandring lig k i Vandets Vægtfylde, er derfor

$$m = \frac{\pi}{8} d^2 q s l = \frac{\pi}{8} d^2 l H . k.$$

Er f. Ex. $H = 80$ Centim., $d = 6$ Cm., $l = 16$ Cm., vil en Stigning af Vægtfylden fra 1 til 1.001 medføre en Momentforandring, der omtrent er 18 Gramcentim. Som det ses af ovenstaaende Formel er m uafhængig af Kviksølvets Vægtfylde og derfor ogsaa af dets Rumfangsforandringer ved Temperaturforandringer i Luften. De faste Metaldeles Udvidelse vil bevirke, at l er noget større i varm end i kold Luft; men disse Variationer ere saa smaa, at de aldeles ikke ville kunne iagttages. At Beholderne A_1 og A_2 forandre Rum vil være uden Indflydelse paa Momentet.

I det herefter konstruerede Apparat (Fig. 7) ere Beholderne A_1 og A_2 forbundne med Luftledningerne ganske paa samme Maade som Manometret i den oven for beskrevne Vandstandsmaaler, og Registreringen af Momentforandringen foregaar paa samme Maade som i den. Med en Løbevægt lig 60 Gr. og de oven for angivne Maal vil en Vægtfyldeforandring 0.001 foranledige en Flytning af Løbevægten, der bliver omtrent 3 mm . En saadan Vægtfyldeforandring svarer til en Forøgelse af omtrent 0.14 Procent i Saltholdigheden.

4. Rungs Pluviograf med Sinusvægt

findes beskrevet i dette Tidsskrifts 8de Aargang, S. 105.

5. Rungs Anemograf med Sinusvægt.

(Meddelt af G. Rung).

Til denne er det af Direktør Hagemann indførte Princip anvendt. Dette Princip bestaar som bekendt deri, at en Luftstrøm ved at stryge hen over et lodret staaende aabent Rørs Spids frembringer en Luftfortynding i Røret, hvilken Luftfortynding ved Hjælp af en Rørledning kan forplantes til Maaleapparatet eller Registrerapparatet. Da den samme Vindhastighed løfter den samme Vædskesøjle, hvad enten Diameteren heraf er stor eller lille, har man store Vægtforandringer til sin Raadighed, og disse kunne derfor paa forskellige Maader optegnes automatisk*).

Ved Udstillingsapparatet er „Sinusvægtens“ Princip (se dette Tidsskrifts 8de Aargang, S. 105) anvendt, idet man derved opnaar — i Modsætning til almindelige Vinkelvægte — at faa lige store Udslag for lige store Vægtforandringer.

Under Bordpladen P (se Fig. 8) er fastskruet en med Vand eller anden Vædske halvt fyldt Beholder B . En Klokke K er ophængt i Sinusvægtens Bue (ved en Snor, der gaar gennem et Hul i Bordpladen) saaledes, at den dypper ned i Vandet i Beholderen B . Et Rør

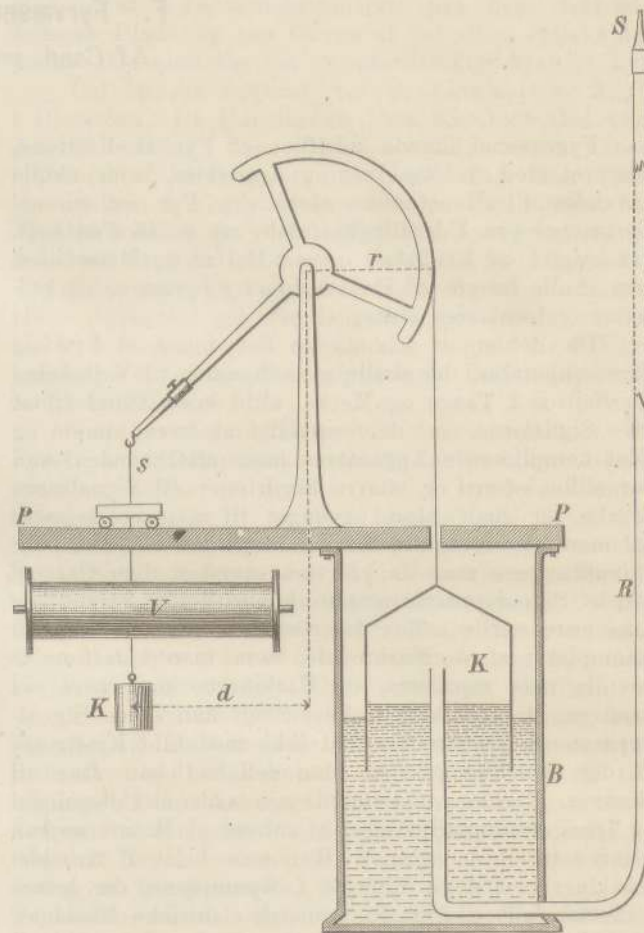


Fig. 8. Rungs Anemograf med Sinusvægt.

R forbinder Luften inden i Klokken med Vindmaalerens Spids, som selvfølgelig anbringes saa frit staaende som muligt. Fortyndes nu ved Vindens Virkning Luften i K , vil ikke alene Vandet stige højere her end i B , men tillige vil K , idet Trykket indvendig bliver mindre end udvendig, tynges stærkere paa Vægten, og derfor bevæge sig nedad saa længe, indtil Sinusvægtens Kontravægt har fjærnet sig saa langt fra den lodrette Linje under Hvilepunktet, at der er bragt Ligevægt til Veje. Afstanden d bliver saaledes et Udtryk for Vindens Hastighed. Skal nu Sinusvægten gjøres selvregistrerende, gaas frem paa samme Maade som ved Pluviografen: Stangen s trækker en lille paa Bordpladen kjørende Vogn med sig, og denne er forsynet med en Pen, der gennem en Aabning i Bordpladen kan tegne paa en under Bordpladen horisontalt liggende Valse V , der trækkes rundt af et 8 Dages Urværk. Der tegnes paa endeløst Papir, der ligesom Barografen linjeres samtidig med, at Kurven tegnes.

6. Rungs Thermograf

(Automatisk Apparat for timevise Varmeagttagelser) findes beskrevet i dette Tidsskrifts 6te Aargang, S. 156.

*) En meget simpel Konstruktion er saaledes vist i Videnskabernes Selsk. Skr. 6. Række III. 3.

F. Fyrvæsenets Udstilling.

Af Cand. polyt. L. Jensen.

Fyrvæsenet havde udstillet et Fyr med Sirene, udstyret med de Maskiner og Apparater, som skulle anvendes til Hanstholms elektriske Fyr og Sirene. Fyrtaarnet paa Udstillingen, der var c. 46 Fod højt, var bygget af Kridtsten og en Del af de Materialier, som skulle bruges til Hanstholms ny Fyrtaarn, og indrettet omtrent som dette.

Da det er af den største Betydning, at Fyr- og Sireneapparater, der skulle give Signaler til Vejledning for Sejlads i Taage og Mørke, altid ere i Stand til at give Signalerne, er det ønskeligt at have simple og lidet komplicerede Apparater, men efterhaanden som der stilles større og større Fordringer til Signalernes Styrke, er man blevet tvunget til at anvende mere og mere sammensatte Maskinanlæg dertil. Men Maskinanlæggene maa da yde den størst mulige Garanti for, at Signalapparaterne altid kunne holdes i Gang; de maa være særlig solidt forarbejdede, der maa være 2 Exemplarer af de Maskindele, som man kan forudse jævnlig maa repareres, og Maskinerne maa være saa kraftige, at en enkelt af hver Slags kan holde Signalapparaterne i Gang, om end ikke med fuld Kraft, saa at det ene Exemplar i Almindelighed kan staa til Reserve. Der maa end videre være saadanne Udløsnings- og Igangsætningsapparater, at enhver af Motorerne kan bringes til at drive en hvilken som helst af Arbejdsmaskinerne, i dette Tilfælde Luftpumperne, der levere fortøttet Luft til Sirenen, samt de elektriske Maskiner, og Udløsningen og Igangsætningen maa kunne foretages, medens Maskinerne ere i Gang, dels for at kunne udløse en af Maskinerne, hvis den skulde blive ubrugelig under Gangen, og kunne erstatte den med den anden, dels for at kunne gjøre Signalet kraftigere ved at anvende begge Maskiner, hvis man ønskede det. Anlægget paa Udstillingen gav et godt Billede af Fyrvæsenets nuværende Standpunkt; Fyret var det kraftigste i Europa, og Sireneanlægget var udstyret med de nyeste Forbedringer paa dette Omraade, af hvilke adskillige først ere fremkomne her i Landet.

De ovennævnte Fordringer, der stilles til Udløsnings- og Igangsætningsapparaterne, vare for de udstillede Maskiner tilfredsstillende paa følgende Maade: Luftpumperne vare plaserede mellem Dampmaskinerne, alle med Krumtapaxlerne i Forlængelse af hinanden, forbundne ved en Flanchekobling mellem Luftpumpernes og 2 Friktionskoblinger mellem Luftpumpernes og Dampmaskinernes Krumtapaxler. De elektriske Maskiner dreves af Dampmaskinerne gennem en Forlagsaxel, parallel med Krumtapaxlerne. Dampmaskinernes Svinghjul benyttedes til Remskive for Remmene fra Dampmaskinerne til Forlagsaxlen, og da Svinghjulene ikke kunde gjøres saa brede, at Remmene kunde forskydes derpaa, vare de løse og faste Remskiver forskydelige paa Forlagsaxlen. Remmene fra Forlagsaxlen til de elektriske Maskiner vare paa almindelig

Maade forskydelige paa deres Remskiver. De elektriske Maskiner kunde ogsaa kobles sammen.

Dampmaskinerne vare Høj- og Lavtryksmaskiner med Kondensator, begge Stemplerne sad paa samme Stempelstang. Ved $\frac{6}{10}$ Fyldning kunde de udvikle c. 35 Hestes Kraft hver, men Expansjonen kunde varieres meget betydelig, efter som de havde større eller mindre Arbejde at udføre.

Som Elektricitetsfrembringer til Fyrets elektriske Lampe benyttedes Méritens magneto-elektriske Vexelstrømmaskine, som tidligere er omtalt her i Tidsskriftet, og derfor ikke skal beskrives nærmere. Hver Maskine havde 2 Sæt Opsamlekoste, og hvert Sæt modtog Strømmen fra en halv Maskine, og denne ledtes derfra gennem Kobberstænger til Fordelingstavlen, en Træplade, hvortil var befæstet 2 lodrette Messingskinner paa den ene Side, og 4 vandrette Messingskinner for hver Maskine paa den anden Side. De lodrette Messingskinner stode i Forbindelse med Kablerne, der førte til Lampen, de vandrette med Ledningerne fra Opsamlekostene, og ved at skrue Messingskruer gennem Huller i Krydsningspunkterne, kunde $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$ eller 2 Maskiner forbindes sideordnede med Kablerne.

Der anvendtes enten „Le Barons“ Buelamper eller Glødelamper fra Firmaet „The Sunbeam Lamp“. I „Le Barons“ Lampe reguleres Afstanden mellem Kulspidserne, som i Almindelighed ved Buelamper, af et Urværk, der sætter sig i Bevægelse, naar en Pal, der indgriber i et Palhjul i Urværket, udløses. Palen paavirkes af en Elektromagnet, hvis Vindinger ere en Shuntledning til Hovedstrømmen. Naar Afstanden mellem Kullene voxer ved, at Kullene brænde bort, gaar der en forholdsvis stærkere Strøm gennem Shuntledningen, og Elektromagneten tiltrækker da Palen. Elektromagnetens Indvirkning paa Palen modvirkes af en Fjeder, og ved en Skruer kan den strammes eller slappes, og Lampen derved reguleres til at brænde med længere eller kortere Lysbue. Naar Lampen staar parat til at tændes, er der en Afstand af c. 3^{mm} mellem Kullene. Leds nu Strømmen til Lampen, vil hele Strømmen gaa gennem Elektromagneten, og Palen slaar da saa langt tilbage, at den berører en Kontakt, og derved sluttet Ledningen gennem en anden Elektromagnet, hvis Anker sidder paa Underkullets Holder. Naar Ankeret tiltrækkes, løftes Underkullet pludselig, til det berører Overkullet, og Lampen tændes. Strømmen bliver da svagere i den Elektromagnet, der paavirker Palen, denne fjærner sig fra Kontakten, og da Strømmen derved afbrydes i Elektromagneten, der løfter Underkullet, vil dette falde tilbage og faa den Afstand fra Overkullet, som Lampen er reguleret til. Hvis Lampen skulde slukkes, fordi Afstanden mellem Kullene blev for stor, ville Elektromagneterne virke paa den nys angivne Maade, og Lampen vilde tændes af sig selv. Da der anvendtes

Vexelstrøm, saa Kullene fortæredes lige hurtig, var Urværket saaledes indrettet, at Overkullet sænkedes lige saa meget, som Underkullet hævedes. Lysbuen holder sig da stadig paa samme Sted, hvad der er nødvendigt, for at Lindseapparatet kan sende Lysstrålerne i den rigtige Retning. Ved en Skrue kunde begge Kullene løftes eller sænkes, uden at Afstanden mellem dem forandredes, saa man derved kunde bringe Lysbuen i Lindseapparatets Brændpunkt.

Det ene Kabel var ført gennem den hule Søjle, der bar Bordpladen, hvorpaa Lampen stod, til en Messingfjeder, isoleret fra Bordpladen. Det andet Kabel stod i ledende Forbindelse med Bordpladen. Lampen kunde forskydes paa Skinner paa Bordet, og stilledes den saaledes, at en Plade paa Lampens Underside berørte Messingfjederen, var Ledningen sluttet.

Ved Varmeudviklingen i Lampen opvarmedes denne saa stærkt, at den efter nogen Tids Forløb maatte ombyttes. Denne Ombytning maa kunne foretages hurtig, da Fyret nødvendig slukkes i den Tid. Naar Ombytningen skal foretages, skydes Lampen, der er i Funktion, ind paa en Vogn, der kan forskydes vinkelret paa Skinnernes Retning til en anden Lampe, der staar paa Vognen, kommer ud for Skinnerne paa den faste Bordplade, og den anden Lampe skydes ind i Strømmen.

Den vagthavende Betjent kunde regulere Lampen fra Vagtkammeret, der laa lige under Lanternekammeret. De 2 omtalte Stilleskruer kunde nemlig paa-virkes fra Vagtkammeret gennem Stænger med Universalkoblinger, koniske Tandhjul og Tandkoblinger, og et Prisme kastede et Billede af Kulspidserne gennem et Hul i Lanternekammerets Gulv paa en Elfenbensplade i Vagtkammeret, saa man der kunde iagt-tage, naar Lampen trængte til at reguleres. Betjenten behøvede da kun at komme i Lanternen, naar Lampen skulde skiftes.

I Buelamperne anvendtes 4 forskellige Dimen-sjoner af Kul nemlig 16 mm., 23 mm., 28 mm. og 32 mm., svarende til, at der var henholdsvis $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$ eller 2 af de elektriske Maskiner i Forbindelse med Kablerne. Maskinerne gjorde 850 Omdrejninger pr. Minut, og Spændingen var da, naar Ledningen var sluttet gjen-nem en Buelampe, c. 42 Ohm, og Strømstyrken varie-rede mellem 50 og 220 Ampère efter Kuldiameteren og den Del af Maskinerne, der anvendtes.

Glødelamperne vare bestemte til at brænde med en Spænding af c. 55 Volt og en Strømstyrke af c. 35 Ampère. Lamperne havde 2 Kultraade, for at den kunde taale den stærke Strøm, saa det egentlig var to Lamper, der vare indskudte sideordnede i Ledningen. Lampen kunde anbringes i Underkullets Holder paa Buelampen.

Ved at anvende Glødelamper og forskellige Kul-dimensjoner i Buelamperne med dertil svarende Dele af de elektriske Maskiner, kunde man altsaa variere Lysstyrken, efter som Luften var mere eller mindre gennemsigtig.

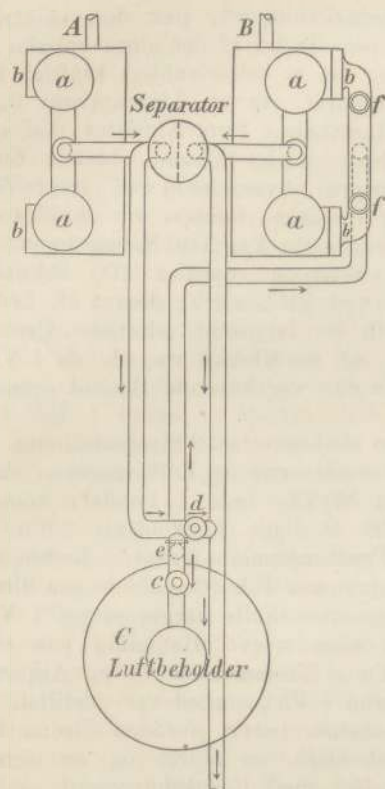
Hvis det elektriske Lys skulde komme i Uorden, kunde man hurtig anbringe en Olielampe, som altid

stod parat i Lanternekammeret, paa den elektriske Lampes Plads, og paa Grund af det store optiske Ap-parat vilde man dog faa et udsædvanligt kraftigt Fyr.

Det optiske Apparat var et Linseapparat 3.84^m i Diameter. Da Hanstholms Fyrs Karakter skal være 3-dobbelt Blink hver 10de Sekund, bestod Linse-apparatet af 10 Grupper, hver paa 3 Fag, hvor Vink-len mellem 2 Fag i samme Gruppe var mindre end Vinklen mellem de yderste Fag i 2 Nabogrupper, og det hele Apparat roterede rundt i 100 Sekunder. Apparatet roterede ved et Urværk, drevet af Lodder Hvis Apparatet gik for langsomt, sluttede Uret en elektrisk Ledning, og en Klokke ringede da i Vagt-kammeret og gjorde den vagthavende Betjent opmærk-som paa Fejlen.

Ved Hanstholm skal oprettes 2 Sirenestationer. Da Fyret, hvor Dampmaskinerne og Luftpumperne skulle opstilles, ligger et Stykke inde i Landet, kommer Sirenestationerne til at ligge henholdsvis 3000 Fod og 1800 Fod fra Fyret nærmere Havet. Luften skal ledes gennem Støbejernsrør til Luftbeholdere paa Sirene-stationerne, og Sirenerne skulle kunne sættes i Virk-somhed fra Fyret uden nogen Betjening paa selve Sirenestationen. En af Sirenestationerne og Apparatet til at sætte Sirenerne i Virksomhed var udstillet.

Til en Sirenestation hører, foruden Sirene med Trompet, 2 Luftbeholdere, en større og en mindre, forbundne ved et Rør med Reduktionsventil og Ud-ladningsventil. Aabnes Udladningsventilen, strømmer Luften fra den store til den lille Beholder, indtil et konstant Tryk, bestemt ved Reduktionsventilens Regu-lering, er fremkommet i den lille Beholder, naar blot Trykket er større i den store Beholder. Fra den lille Beholder ledes Luften, naar en Udladningsventil paa Forbindelsesrøret aabnes, til Sirenen, og Apparat til at aabne Udladningsventilerne, hvorefter mere senere, er saaledes indrettet, at begge Afspærringsventiler aab-nes samtidig, saa Luften vil strømme til Sirenen under konstant Tryk. Luftpumperne kunne fortætte Luften i den store Beholder paa Sirenestationen til 6 à 7 Atm. Tryk, og vedligeholde dette Tryk, saa længe Sirenen er i Virksomhed. I den lille Beholder hol-des Trykket til c. 4 Atm., det Tryk, hvormed Luften skal virke i Sirenen. Men naar Sirenen ikke er i Virksomhed, ønskes Trykket i den store Beholder bragt op til 12 Atm. Der vil da være tilstrækkelig Luft-mængde til at holde Sirenen i Virksomhed i c. 1 Time, uden at Trykket i den store Beholder synker under 4 Atm., og i den Tid kan Maskinerne sættes i Gang og paany forsyne den store Beholder med fortættet Luft. Man opnaar altsaa ved dette Arrangement med 2 Luft-beholdere paa Sirenestationen, et Arrangement, der først er anvendt ved danske Sirenestationer, at Sirenen strax kan sættes i Virksomhed, naar Taage indtræder. Men for med Luftpumperne, der kun kunne kompri-mere Luften til c. 7 Atm. Tryk, at faa Luft til 12 Atm. Tryk i den store Beholder, pumper Luften af den ene Pumpe til 7 Atm. Tryk i en Beholder i Maskinhuset, og den anden Luftpumpe suger Luften derfra, og pumper den til den store Beholder paa Si-



til Luftbeholderen
paa Sirenestationen.

Fig. 1. A og B Luftpumpecylindre, a Trykventiler, b Sugeventiler.

renestationen til 12 Atm. Tryk. Fig. 1 viser en Skitse af Luftpumpecylindrene og Rørforbindelsen paa Udstillingen. Fra Luftbeholderen C i Maskinhuset førte et Rør til et Forbindelsesrør mellem den ene Luftpumpes Sugeventiler, og ved Ventilerne f kunde den ydre Luft afspærres fra eller gives Adgang til Forbindelsesrøret. Være Ventilerne e og c lukkede, f og d aabne, sugede begge Pumperne Luften fra Lokalerne og pumpede den til Luftbeholderne paa Sirenestationen, men være Ventilerne e og c aabne, d og f lukkede, sugede Luftpumpen A Luften fra Lokalet og pumpede den til Beholderen C, og Luftpumpen B sugede Luften fra Beholderen C og pumpede den til Beholderen paa Sirenestationen. Luftpumperne være vaade, dobbeltvirkende Kompressore, og Luften maatte passere en Separator for at befris for Vand, før den kom til Beholderne.

Hanstholms Sirener skulle give 3 hurtig paa hinanden følgende Stød hvert 2det Minut, og Udladningsventilerne skulle altsaa aabnes med disse Mellemrum, hvilket reguleres ved et Urværk. Til at aabne Afspærringsventilerne benyttes en Elektromagnet. I Maskinhuset var opstillet en lille Motor (Damp- eller Luft-) og en Dynamomaskine, hvis Ledning førte til Vindingerne af en Elektromagnet paa Sirenestationen. I Ledningen var det omtalte Urværk indskudt, og dette sluttede Ledningen 3 hurtig paa hinanden følgende Gange i 2 Minutter. Sattes Motoren, Dyna-

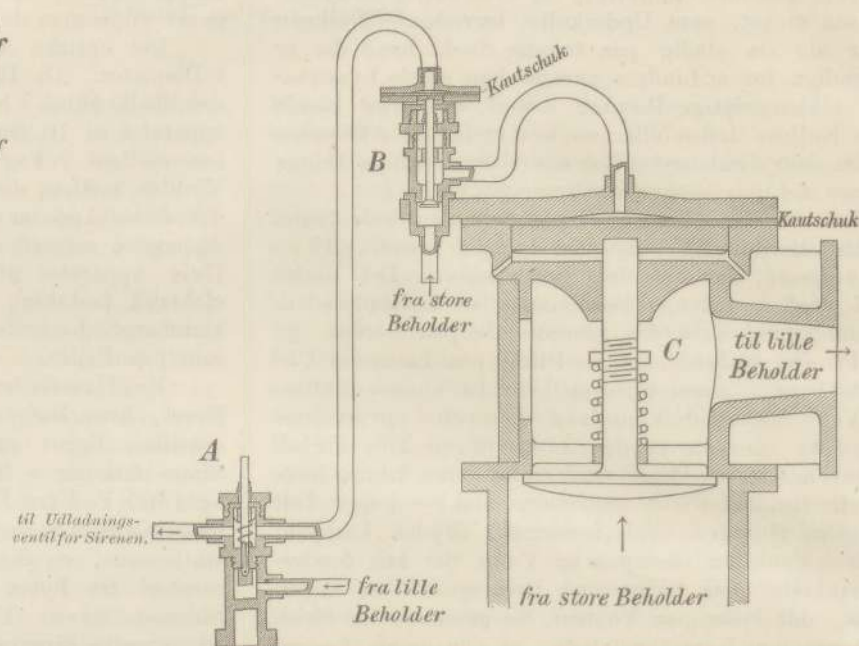


Fig. 2.

moen og Urværket i Gang, blev Elektromagnetens Anker tiltrukket, hver Gang Urværket sluttede Ledningen. Ankeret trykker da mod Ventilstangen paa Ventilen A (Fig. 2), saa denne aabnes, og Luften strømmer fra den lille Beholder, dels til Ventilen B, dels til Udladningsventilen mellem den lille Beholder og Sirenen. Lufttrykket i den lille Beholder aabner Ventilen B, idet Stemplet er saa mange Gange større end Ventilen, som Trykket i den lille Beholder er mindre end Trykket i den store Beholder, naar dette er saa stort, som det nogen Sinde bruges. Naar Ventilen B er aaben, kan Luften strømme fra den store Beholder til Udladningsventilen C mellem den store og lille Beholder. Stemplet er lidt større end Ventilklappen, og da Trykket er ens paa dem begge, aabner Ventilen sig, saa Luften kan strømme fra den store til den lille Beholder. Udladningsventilen mellem den lille Beholder og Sirenen er indrettet ganske som Ventilen C, men Luften fra den lille Beholder kan ledes direkte til den, idet det kun er Trykket fra den lille Beholder, der virker paa Ventilklappen. Som tidligere omtalt, blive begge Udladningsventiler altsaa aabnede samtidig. Hvis det elektriske Oplukkeapparat skulde komme i Uorden, kunde Elektromagnetens Anker paavirkes direkte af et Urværk, opstillet paa Sirenestationen; men for at sætte dette i Virksomhed, maa en Mand ud paa Sirenestationen.

Foruden Maskiner og Apparater til Hanstholm Fyr var der udstillet et Fyrskibsfyr, en Gasboje og et Spejl af nyere Konstruktion.

I Forskibsfyret anvendtes, som det almindelig bruges, Rapsolie-Lamper, der anbringes i Brændpunktet

af paraboliske Spejle, alle siddende paa et Stativ, der kan bringes til at rotere.

Gasbøjer, der i de senere Aar ere anvendte i vore Farvande, anbringes svømmende i Vandet forføjede til en Støbejerns Klods. Beholderen, der indeholder Gassen, er af Smedejern, svejset i ét Stykke. Til Beholderen er befæstet et Stativ, der bærer Lanternen. Beholderen fyldes med Fedtgas til 6.5 Atm. Tryk, og der er da tilstrækkelig Gasmængde til at holde Fyret brændende i c. 4 Maaneder.

Det udstillede Spejl var formet efter en Flade, der har den Egenskab, at alle Lysstråler, udgaaende fra Brændpunktet, der træffe Spejlet, tilbagekastes parallelt med en vandret Plan og skære en lodret Linje. Spejlet vil altsaa belyse en vandret Vinkel med Toppunktet i Samlelinjen. Ved paa passende Steder at indskyde farvede Glas, kan forskellige Dele af Vinklen belyses forskellig. Vandrette Snit i Fladen ere Ellipser eller Hyperbler, lodrette Snit gennem Samlelinjen ere Parabler.

V. Den elektriske Belysning paa Udstillingen.

Af Ingeniørkapitajn C. Juul.

(Se Pl. 12.)

Til at deltage i Udstillingens elektriske Belysning havde følgende Firmaer meldt sig:

- a) Skandinaviske:
C. P. Jürgensens mekaniske Etablissement i Kjøbenhavn, Aktieselskabet Kofoed & Hauberg i Kjøbenhavn, Aktieselskabet Palmkrantz & Ko. i Stockholm, ved Firmaet Carl Jacobsen & Ko. sammesteds.
- b) Udenlandske:
Simens & Halske, Berlin, ved Firmaet Otzen & Thorstenson i Kjøbenhavn.
S. Schuekert, Nürnberg, ved L. Lunds mekaniske Etablissement i Kjøbenhavn.
Allgemeine Electricitätsgesellschaft, Berlin.
- c) Marinen havde overtaget Belysningen af Flaadens og Hærens Pavilloner, og Fyrvæsenet Fyrtaarnet. Disse Anlæg ville ikke blive omtalte i det efterfølgende. Efter Tidspunktet for Anmeldelserne og Naturen af de anmeldte Maskiner tildeltes de under a) og b) nævnte Udstillere følgende Belysningsæmner:
1. C. P. Jürgensens mekaniske Etablissement:
 - a. Fiskeriudstillingens mindre Pavillon, 4 Buelamper à 9 Ampère (1000 Lys), 4 Buelamper à 5 Ampère (400 Lys) og 20 Glødelamper à 16 Lys over Akvarierne.
 - β. Duvals Pavillon, 6 Buelamper à 5 Ampère i Verandaen, 60 Glødelamper à 16 Lys, hængende i Guirlander, og 5 Glødelamper à 32 Lys i en Krone, i Salen.
 - γ. Tuborg Flasken: 16 Glødelamper à 16 Lys og 1 Buelampe paa Toppen à 10 Ampère samt
 - δ. 8 Buelamper à 9 Ampère paa Terrainet.
Senere tilkom i Mælkeriudsalget:
 - ε. 20 Glødelamper à 16 Lys og 1 Buelampe à 9 Ampère og
 - η. for det elektriske Springvand: 1 Buelampe à 25 Ampère og 12 farvede Glødelamper à 8 Lys.
- Af Firmaet var anmeldt 2 Kompounddynamoer; begge med 65—70 Volts Polspænding. Paa den ene Dynamo, 200 Ampère, 750 Omdrejninger, anbragtes de under α = 75 Ampère, Buelampen under γ = 10 Ampère og de under δ = 72 Ampère nævnte Lamper, i alt c. 154 Ampère = 20 Heste. Paa den anden Dynamo, 150 Ampère, 450 Omdrejninger, sattes de under β =

100 Ampère og Glødelamperne under γ = 16 Ampère nævnte Lamper, i alt c. 116 Ampère = 16 Heste. Belysningen ε og η, 50 Ampère, 65 Volt, c. 7 Heste, blev drevet fra en ældre i Mælkeriudstillingen opstillet Dynamo, som ikke var Gjenstand for Udstilling.

2. Aktieselskabet Kofoed & Hauberg:

Münchener-Pavillonen, 36 Glødelamper à 16 Lys; Brandvæsenets Udstilling, 10 Glødelamper à 16 Lys; i Maskinhallen og Musikpavillonen, 3 Glødelamper à 200 Lys.

Af Firmaet anvendtes 1 Kompounddynamo, 50 Ampère, 105 Volt, 400 Omdrejninger. Dynamoen var belastet med c. 41 Ampère = 8 Heste.

3. Aktieselskabet Palmkrantz & Ko.:

a. Marstrands Pavillon, 56 Glødelamper à 16 Lys og 1 Buelampe à 12 Ampère paa Taget.

β. 11 Buelamper à 12 Ampère paa Hovedpassagen langs Udstillingens Hovedbygning.

Af Firmaet var først anmeldt en Seriedynamo til 20 Buelamper efter hverandre. Da de for Udstillingens Belysning gjældende Regler — Raadstueplakat af ²/₁₁ 1887 med nogle Dispensationer — forbød Benyttelsen af en saadan paa Grund af dens høje Polspænding, 900 Volt, var Firmaet nødt til at erstatte den med en Seriedynamo paa 9 Buelamper (12 Ampère, 450 Volt, 11 Heste, ca. 1100 Omdrejninger) og derfor paa den anden Dynamo (Shunt-dynamo, 80 Ampère, 100 Volt, c. 1000 Omdrejninger) sætte Belysningen α = 45 Ampère og 2 Buelamper fra β = 12 Ampère, i alt 57 Ampère = 12 Heste.

4. Otzen & Thorstenson:

I Maskinhallen over de arbejdende Dynamo- og Dampmaskiner 6 Buelamper à 3—4 Ampère; i Maskinudstillingens Bureau 6 Glødelamper à 16 Lys.

Der anvendtes en Kompounddynamo (30 Ampère, 65 Volt, 1200 Omdrejninger), fuldt belastet = 4 Heste.

5. L. Lunds mekaniske Etablissement:

a. Landbrugsudstillingens Terræn, 10 Buelamper à 8 Ampère og

β. I og ved Boulevardpavillonen 52 Glødelamper à 16 Lys og 4 Buelamper à 6 Ampère (500 Lys).

Der anvendtes til Belysningen a) en Seriedynamo,

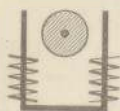
8 Ampère, 450 Volt, 750 Omdrejninger, fuldt belastet 8 Heste; til Belysningen β) en Kompounddynamo (52 Ampère, 110 Volt, 1 000 Omdrejninger) belastet med 42 Ampère = 9 Heste.

6. Allgemeine Electricitätsgesellschaft:

I Gartneripavillonerne 8 Buelamper à 9 Ampère og 4 Buelamper à 6 Ampère; paa Broen over Ny-Vestergade og paa Terrænet paa begge Sider af samme 10 Buelamper à 9 Ampère.

Der anvendtes en Shunt-dynamo (100 Ampère, 110 Volt, 1 100 Omdrejninger) belastet med ca. 93 Ampère = 20 Heste.

De udstillede Dynamoer frembød i og for sig intet nyt. De vare alle af bekjendte Typer, om ikke i Skandinavien, saa dog fra Udlandet. De forskjellige Former vare følgende:



Jürgensen, 150 Ampère 65 Volt
(Type Kapp).



Jürgensen, 200 Ampère 65 Volt
(Type Jürgensen).



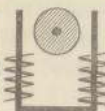
Kofoed & Hauberg, 50 Ampère,
100 Volt (Type Thompson).



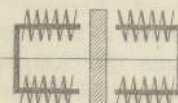
Palmkranz & Ko., 12 Ampère,
450 Volt (Type Manchester).



Palmkranz & Co., 80 Ampère,
100 Volt (Type Weston, Gramme).



Otzen & Thorstenson, 30 Ampère,
65 Volt (Type Kapp).



L. Lund, { 8 Ampère, 450 Volt }
{ 52 — , 100 — }
(Type Schuckert).



A. E. G., 100 Ampère, 100 Volt,
(Type Edison-Hopkinson).

Samtlige oven anførte Dynamoer vare opstillede i Maskinhallens østlige Ende og dreves gennem Rem-træk af 3 Dampmaskiner med Undtagelse af Jürgensens 150 Ampère Dynamo, som var direkte koblet til en roterende Dampmaskine af en Firmaet patenteret Konstruktion.

En Kompoundmaskine fra Munktells mekaniska Verkstads Aktiebolag, Eskiltuna, med Kondensation og 160 Omdrejninger havde Krumtapaxlen gennem en Friktionskobling direkte forbunden med Drivaxlen for Palmkranz & Ko.'s samt Kofoed & Haubergs Dynamoer.

En Højtryks-Ventildampmaskine fra Firmaet S. Fricks Efterfølgere, Aarhus, med 60 Omdrejninger drev gennem en Forlagsaxel med 300 Omdrejninger Lunds Seriedynamo og A. E. G.'s Dynamo.

En Kompoundmaskine fra Firmaet Møller og Jochumsen, Horsens, med Kondensation og 100 Omdrejninger drev gennem en anden Forlagsaxel med 300 Omdrejninger Jürgensens 200 Ampère Dynamo, Lunds Kompounddynamo og Otzen & Thorstensons Dynamo.

En Højtryks-Dampmaskine fra Firmaet Smith & Mygind, Kjøbenhavn, kunde gennem en Axel med 100 Omdrejninger sættes i Forbindelse med hvilken som helst af de 3 Drivaxler og følgelig benyttes som Reservemaskine for hvilken som helst af de 3 Hoveddampmaskiner.

Fra Dynamoerne udgik Hovedledninger til „Strømbrædder“, hvorfra Elektriciteten da sendtes videre. For Belysningen nord for Ny-Vestergade førtes Ledningerne langs Maskinhallens østre og nordre Væg til ca. 50 Alen vest for Broen, hvor de da passerede Gaden under Jorden i Trærender (A. E. G.'s Ledning var jærnkledt Kabel og laa ikke i Rende). Paa den anden Side af Gaden førtes Ledningerne fra Renderne op ad Stænger, rejste ved den vestre Gartneripavillon, og forgrenede sig derfra til de forskjellige Belysningssteder.

Ledningsdimensionerne vare følgende:

Jürgensen, Dynamo I 116 Ampère, 50 □^{mm}. Afstand fra Dynamoen til første Forgreningspunkt (Duvals Pavillon) c. 310 Meter; Spændingstab hertil 20 Volt.

Jürgensen, Dynamo II 154 Ampère, 86 □^{mm}.

Kofoed & Hauberg, Dynamo 41 Ampère, 21.5 □^{mm}.

Palmkranz & Ko., Seriedynamo 12 Ampère, 7 □^{mm}.

Do. Kompounddynamo 57 Ampère,

30 □^{mm}. Afstand til Marstrands Pavillon 160

Meter. Spændingstab 9 Volt.

Lund, Seriedynamo 8 Ampère, 7 □^{mm}.

Do., Kompounddynamo 42 Ampère, 56 □^{mm}. Af-

stand til Boulevardpavillonen 280 Meter; Spæn-

dingstab 6.5 Volt.

A. E. G., Dynamo, 93 Ampère, 50 □^{mm}.

Paa Plan 12 er indlagt hele det elektriske Belysningsanlæg; dets Fordeling er fremstillet i sammen-trængt Form i neden staaende Skema.

Dampmaskine.	Dynamo.	Antal Lamper.		Belysningssted.	Omtrentlig Polspænding i Volt.	Omtrentlig Strømstyrke i Ampère.	Anmærkning.
		Buelamper.	Glødelamper à 16 L.				
Munktell.	Palmkrantz.	9		Hovedpassagen	450	12	
	Do.	1	56	Marstrands Pavill. } Hovedpassagen }	110	57	Spændingstab 9 Volt.
	Kofoed & Hauberg .		46*	Münchenerpavill. og Brandvæsenets Udstilling.	105	41	* Desuden 3 Glødelamper à 200 Lys.
Fricks Eftflg.	A. E. G.	22		Gartneri, Bro og Terræn.	110	93	
	Lund	10		Landbrugsterrain	450	8	
Møller & Jochumsen	Lund	4	52	Boulevardpavillon	110	42	Spændingstab 6 ₅ Volt.
	Otzen & Thorstenson	6	6	Maskinhallen	65	28	
	Jürgensen	17	20	Fiskeri og Terræn	70	154	
Jürgensen	Jürgensen	6	86	Duval og Tuborg-flasken.	70	116	Spændingstab 20 Volt.

I Belysningen indtraf følgende Forstyrrelser:

De af Firmaet Palmkrantz & Ko. udstillede og benyttede Buelamper lode især i Begyndelsen meget tilbage at ønske, saa at Belysningen langs Hovedpassagen ofte led Afbræk. Senere bedredes Forholdene, og Uregelmæssigheden indtraf kun af og til ved enkelte Lamper.

Da Tiden før Udstillingens Aabning ikke tillod nogen synderlig Prøve af Dampmaskinerne og de med disse forbundne Apparater, indtraf kort efter Aabningen det Uheld, at der i Kondensationsvandet til Kompounddampmaskinerne var kommet Sand og mindre Sten, der hindrede Pumperne i at arbejde; af og til løb ogsaa et Leje varmt, saa at Belysningen standsede i kortere Tid ved Munktells og Møller & Jochumsens Maskiner.

Transmissionsaxlen, der forbandt Dampmaskinen fra Fricks Efterfølger med Dynamoerne, viste sig at være under en meget uheldig Paavirkning, der krævede en større Tykkelse for den end under normale Forhold — Udstillingens Transmissionsanlæg var jo kun ganske provisorisk. Den knækkede nemlig 2 Gange; efter at den saa blev gjort $\frac{3}{4}$ " tykkere, fungerede den Resten af Tiden godt.

Paa Grund af en Fejl i Palmkrantz's Kompounddynamo nægtede denne 1 Gang at gøre Tjeneste.

Den 24de September gik alt Lyset ud af Mangel

paa Damp, idet Dampskorstenen var saa snavset, at Kjederne manglede fornøden Træk.

Den 28de Septemder indtraf paa Palmkrantz's Buelampeledning en mindre Brand. Der var nemlig tilfældigvis kommet en Kortslutning paa Ledningen, saa at 6 af Buelamperne udelodes. Herved steg Strømstyrken og glødede de kun svagt beregnede Modstandspiraler, saa at de Trærammer, som bar disse, tændtes. Egentlig burde Blysikringen, der dækkede Ledningen, være smeltet over, førend saadant kunde ske; den maatte imidlertid af Hensyn til Buelampernes usikre Arbejde gøres tykkere end normalt, saa at den forøgede Strømstyrke kunde gløde Spiralerne uden at smelte Blytraaden.

Forstyrrelserne i Belysningen skyldtes altsaa — bortset fra den svenske Udstiller — kun tilfældige Uheld ved Dampmaskinerne, hvis Udspring nærmest maa søges i Anlæggets provisoriske Karakter. Belysningen fungerede i øvrigt godt, og man maa være Kjøbenhavns Magistrat erkjendtlig, fordi den tillod saadanne Dispensationer fra de gjældende Regler, at Installationerne bleve økonomisk overkommelige for Udstillerne, og Udstillingens Forretningsudvalg og Maskinudvalg taknemlig for, at de ikke veg tilbage for den Møje og de ikke ringe Udgifter, som vare forbundne med at vise det danske Publikum saa at sige for første Gang et større Anlæg med elektrisk Belysning.

VI. Elektriske Apparater til Telegraf- og Telefonbrug.

Af Telegrafingeniør P. Chr. Dresing.

Med Tegninger paa Plan 18.

Det store Nordiske Telegraf-Selskab mødte med en meget smuk Udstilling, som gav et godt Beger om Selskabets store og udbredte Virksomhed saa vel i Europa som i Asien. En Vægdekoration viste i store Træk alle Selskabets Linjer med tilstødende Forbindelser, og disse vare end yderligere anskueliggjorte ved flere Landkort, blandt hvilke et stort over Kina og et over Japan viste disse Landes allerede meget forgrenede Net. En Jærntelegrafboje med Stang og Baake samt en Del forskellige Jærndræg (Grappels). Paraplyankere (Mushrooms), Kjættinger o. s. v., saaledes som de anvendes ved Kabelarbejder og Kabelreparationer i aaben Sø, samt nogle opskudte Ruller Telegrafkabel vare ogsaa fremstillede, og dannede et tiltalende og stilfuldt Midterparti.

Hovedparten af den Plads, som var tildelt Selskabet, optoges imidlertid af de elektriske Apparater, som finde Anvendelse som Telegrafapparater til Landlinje- og Kabelkorrespondance, og som Maaleapparater til Bestemmelse af Landlinjers og Kablers elektriske Tilstand og Egenskaber. Foruden de Apparatformer, som Selskabet benytter ved sin egen Drift, udstilledes ogsaa de Typer, som bruges af den danske Stats- og Jærnbane-telegraf, af den kinesiske Administration, og desuden en Del Apparater af særlig Konstruktion, bestemte for særlige Øjemed, f. Ex. til Maaling af Lynaffedere m. m. Vi skulle her dvæle ved nogle af de vigtigste Apparater og kun forudskikke den Bemærkning, at de alle vare forarbejdede paa Selskabets mekaniske Værksted i Kjøbenhavn.

Telegrafapparater. Paa 3 sammenstillede Borde var opstillet 2 komplette Wheatstones automatiske Apparater og et automatisk Overdrageapparat af den engelske Administrations Form. Det hele forestillede 3 Telegrafstationer, indbyrdes forbundne (2 Endestationer og 1 Mellestation); den ene Endestation var forsynet med en Wheatstones Receiver, (Fig. 1) saaledes som de anvendes paa Landlinjer, og som kunde skrive 300 Ord i Minuttet; den anden med en Lauritzens Undulator (Fig. 2), saaledes som benyttet paa Selskabets Kabler op til c. 500 Kvartmils Længde, og som paa en saadan Ledning giver c. 60 Ord pr. Minut. — I begge Tilfælde er Wheatstones Transmitter Sendeapparatet (Fig. 3). Telegrammet, som skal befordres, udhugges i en Strimmel ved Hjælp af et mekanisk Apparat, en saakaldet Perforator (Fig. 4) og naar den saaledes tilberedte Strimmel derefter gaar igjennem Transmitteren, telegraferer denne Depechen videre. Herved undgaas manuel Sending med Nøgle, og Sikkerhed, Præcision, samt en meget stor Expeditions-hastighed er Resultatet. 12 saadanne komplette Sæt automatiske Apparater med Transmittere og Receiverne af den nyeste og bedste Konstruk-

tion ere i Løbet af de sidste Par Aar udgaaede fra Selskabets herværende mekaniske Værksteder for at indføres paa den Siberiske Landlinje, der er Bindeledet mellem de europæiske og østasiatiske Kabler, og som saadant maa kunne besørge en stor og betydningsfuld Korrespondance.

Maaleapparater. Der fandtes 3 Sæt Maaleapparater udstillede, henholdsvis til Brug i Kabelhus, om Bord i en Kabeldamper og paa en Telegrafstation.

Til Kabelhusbrug vare følgende Apparater opstillede:

1 Thomsons astatiske Spejlgalvanometer (Fig. 5 og 6 af Modstand 6000 Ohm, og med Shunt, (Fig. 7) Skala og Lampe (Fig. 8).

1 Wheatstones Bro (1 til 10 000 Ohm) med Forholdene 10, 100 og 1000 i hver af Balancearmene (Fig. 9).

1 Rheostat paa 100 000 Ohm.

1 Normal-Element.

1 Kondensator paa 1 Mikroforad, (Fig. 10) samt forskellige Nøgler (Fig. 11, 12 og 13) til Manipulering af Apparaterne.

Til Brug om Bord i et Skib udstilledes lignende Apparater som oven for; kun var Galvanometret, et Thomsons Marinegalvanometer (Fig. 14), Modstand 16 000 Ohm, særlig indrettet til Skibsbrug, idet nemlig Spejlet er ophængt og understøttet i selve Tyngdepunktet, hvorved det er i ligegyldig Ligevægt og forbliver upaavirket af Skibets Bevægelser. End videre var Wheatstones Broen en saakaldet Drejerheostat (Fig. 15), d. e. med Modstandsrullerne ordnede i 2 Cirkelperiferier (99×1 Ohm i den ene, og 99×100 Ohm i den anden), og Variation af Modstand skete ved at dreje to Kontaktarme hen over Kontaktrækkerne, henholdsvis for Enere og Hundreder. Herved opnaas en meget hurtig og bekvem Manipulation, som især ved Maalinger for Brud eller Afledning (Fejl) har stor Betydning. Drejerheostaten er konstrueret af Selskabets egne Teknikere.

Til Brug ved Maalinger paa en Telegrafstation udstilledes en Wheatstones Bro (Fig. 16) og et følsomt astatisk Galvanometer (Fig. 17).

Om de enkelte Apparater vil det maaske ikke være uden Interesse at fremsætte følgende Enkelt-heder:

Spejlgalvanometrene vare af Sir Wm. Thomsons sædvanlige Form og Bygning. Der anvendes silkeomsponen Koppertraad til Vindingerne, og Marinegalvanometrene gjøres „dead beat“, d. s. svinge dødt uden Vibration og komme i Ro strax efter et Udslag. Dette opnaas ved at lukke af for den Spejlet omgivende Luft med en lille Skjærm, hvorved Spejler svinger i et afspærret Rum, og Luften altsaa kommet

til at virke som en Stødpude. De almindelige astatiske Spejlgalvanometre give et Udslag af 150° til 200° for en Strømstyrke paa 0.001 milliampere; Marinagalvanometrene et Udslag af 25° — 30° for samme Strømstyrke.

Wheatstone Broernes Traadruller vare forfærdigede af en Legering af Platin og Sølv, som i meget ringe Grad paavirkes af Temperaturforandringer (Koefficienten for denne Legering er 0.031 $\%$ for hver Grad Celsius). Reguleringen er saa nøjagtig, at den paa hver Rulle mærkede Modstand ikke afviger mere end 0.1 pro mille fra den, der svarer til Temperaturen, ved hvilken Reguleringen er foretaget.

Tidligere anvendtes udelukkende Nysølvtraad til disse Apparater, men dels er denne Legerings Temperaturkoefficient langt større end Platinsølvets (nemlig 0.044 $\%$ for 1° C.) og dels bliver Nysølvtraad skjør ved Strømmens Gjennemgang. I den nyeste Tid er der imidlertid fremkommen et nyt Materiale, der truer med at fortrænge alle andre; det er en Legering, som har faaet Navnet Platinoid, og som bestaar af Nysølv med en Iblanding af 1 à 2 $\%$ Tungsten. Temperaturkoefficienten for Platinoid er kun 0.022 $\%$ for 1° C., og i mekanisk Henseende synes det ikke at lade noget tilbage at ønske. Imidlertid maa det staa sin Prøve igjennem nogle Aaringer, før man kan fastslaa noget om dets Durabilitet.

Kondensatorerne vare forfærdigede her af Staniolblade, isolerede fra hverandre ved meget tynde Glimmerplader (Mica), hvilke paa Grund af sin høje specifikke Ladningsevne i særlig Grad egne sig til Fabrikation af disse Apparater. Det hele var smeltet ind i Paraffin for at holdes vel isoleret og være upaavirket af Luft og Fugtighed. Til store Kondensatorer (10 — 20 Mikrofarad), saaledes som man benytter dem ved Duplexarbejde eller til Regulering af Skriften paa lange Kabler, anvendes tyndt paraffineret Papir imellem Staniolbladene i Stedet for Glimmerpladerne.

Det er en ren Specialitet at lave gode Kondensatorer, og det store Firma L. Clark, Muirhead & Co. i London, som for adskillige Aar siden overtog den bekjendte Kondensatorfabrikant Mr. Wardens Værksteder, have været saa godt som Eneherrer paa dette Omraade. Sagen er, at der fordres en meget stor Nøjagtighed og Omhu, særlige Hjælpemidler og bestemte Materialier for at fremstille fuldkomne Kondensatorer, og det er derfor saa meget glædeligere at se, at vi her hjemme i Virkeligheden ere komne saa nær op til Specialisterne ogsaa paa dette Omraade, som en Undersøgelse af de udstillede Kondensatorer nok som godt gjorde.

Normal-Element. Som saadant udstilledes en særlig Form af Daniells Element, hvis elektromotoriske Kraft er 1.075 Volt og indre Modstand 7 — 8 Ohm. — Elementet er delt i 3 Afdelinger; i den ene staa Zinkpladen i Vand, i den anden en porøs Lercelle indeholdende Kobberpladen og en mættet Opløsning af Kobbervitriol, og i den tredje og midterste findes en mættet Zinkvitriolopløsning. Naar Elementet skal bruges, placeres Zinkpladen og den porøse Lercelle med Kobberpladen og Kobbervitriolopløsningen i det midterste Rum, og alt er da klar til Afbenyttelse. — Det er et overordentlig konstant Element, som tjener som Enhed for elektromotorisk Kraft, og med hvilket Maalebatteriet stadig sammenlignes.

En saadan Samling Telegraf- og Maaleapparater har tidligere kun været til Skue paa de store Verdensudstillinger, og naar der til de allerede nævnte Sager kommer en smuk og værdifuld Provesamling af de forskellige Kabeltyper, som Selskabet anvender i Europa og Østasien, maa det indrømmes, at Telegraftekniken var godt repræsenteret paa Udstillingen, og at vi i denne Branche kunne staa paa egne Ben og uden Frygt optage Konkurrencen med Udlandet.

D'Hrr. L. M. Ericsson & Co. af Stockholm havde en meget smuk Udstilling af forskellige Telegraf- og Maaleapparater, saasom Tangentgalvanometre, Modstandsmaalere m. m., samt en Meterbro og nogle Morseapparater til Krigstelegraf- og Jærnbanetelegrafbrug. End videre udstilledes forskellige Brandtelegrafsystemer; men størst Interesse knyttede sig dog til dette Firmas Telefon- og Mikrofonapparater, som have fundet saa stor Udbredelse i hele Norden samt i enkelte Dele af Rusland.

Ericssons gamle Mikrofontransmitter bruges mest i Sverrig. Den arbejder med en enkelt Kontakt mellem Kul og Platin og giver en meget tydelig Artikulering.

Ericssons ny Mikrofontransmitter bruges meget i Jylland og i Norge. Den bestaar af 6 smaa Kulstykker, som ere løst anbragte under Diafragmet, og som berøre 6 Punkter af en lille Kulstang, befestet til Diafragmet. Denne Transmitter trænger meget godt igjennem paa 50 — 60 Kvartmil Landlinje, selv med mange Centralstationer inde i Kredsløbet, men synes dog ikke at være Blakes Transmitter overlegen paa Kredsløb, som bestaa af Kabler og underjordiske Ledninger.

De af Firmaet Ericsson & Co. udstillede Apparater gjorde dette Firma megen Ære og viste klart, hvor megen Alsidighed og Opfindsomhed dette Firma udfolder, og hvor højt mekanisk Arbejde staa i Sverrig.

7de Møde 1888,
afholdt i Kjøbenhavn den 8de November.

Mødet lededes af Viceformanden, Professor *Holmberg*, der gav Ordet til Cand. polyt., Ingeniør *G. Garde*, som holdt nedenstaaende Foredrag om de *almindelige Konstruktionsforhold ved Dampmaskinerne paa den nordiske Industri-, Landbrugs- og Kunstudstilling i Kjøbenhavn 1888*. Efter Foredraget fremkom de paa Side 192 anførte Udtalelser.

VII. Dampmaskinerne paa Udstillingen.

Af Cand. polyt., Ingeniør *G. Garde*.

A. Dampmaskinernes almindelige Konstruktionsforhold.

(Se Tegningerne paa Plan 19 og 20).

Den Rolle, som Dampmaskinen har spillet og endnu spiller i vort Aarhundrede, er jo af en saa indgribende Betydning for hele Samfundsudviklingen, at Aarhundredet ikke sjældent betegnes som Dampens Aarhundrede. I det Haab, at ethvert Bidrag til at belyse det Standpunkt, hvorpaa Dampmaskintekniken staar her i Norden, vil have Interesse for den tekniske Forening, er det, at jeg — ved velvillig Imødekommen fra Dhr. Udstillere — har indsamlet en Del Oplysninger om de paa den nordiske Udstilling udstillede Dampmaskiner.

Som de fleste andre Maskiner ere Dampmaskinerne meget taknemmelige, instruktive Udstillingsobjekter, men, naar man vil gjøre dem til Gjenstand for et nærmere Studium, vil der dog i Reglen kræves Oplysninger, som ikke falde i Øjnene ved den umiddelbare Beskrivelse af Maskinerne, og det er dette Supplement, som jeg gjerne vil give her i Aften, idet jeg gaar ud fra, at de udstillede Maskiner af Ydre ville være Dhr. bekendte fra Udstillingen.

Fra flere større Udstillinger foreligger der detaljerede Beretninger om Dampmaskinerne, saaledes fra Wienerudstillingen 1873, Pariserudstillingen 1878, Filadelfiaudstillingen 1880. Disse Beretninger ere meget lærerige, idet Samtidens bedste Maskiner kunne antages at have været udstillede der. Det var at ønske, at en saadan samlet Beretning kom fra hver større Udstilling, idet man derved vilde faa et tydeligt Billede af den Retning, hvori Udviklingen gaar.

En lignende Beretning fra vor Udstilling har selvfølgelig nærmest en lokal historisk Interesse, da hverken Danmark eller Sverrig kunne siges at præstere noget absolut fremragende paa dette Omraade, og dog maa det utvivlsomt siges, at Dampmaskineindustrien har udviklet sig stærkt i de senere Aar her i Norden.

Et Fingerpeg i denne Retning kan maaske ses deri, at der paa Udstillingen i Kjøbenhavn 1872 kun var udstillet 15 danske Maskiner fra 10 Udstillere og 2 svenske fra 2 Udstillere, medens der paa Udstillingen i Aar var 29 danske Maskiner fra 21 Udstillere

og 9 svenske fra 7 Udstillere samt 2 norske fra 1 Udstiller. End videre fandtes 7 engelske Maskiner fra 4 Udstillere.

Af de her opgivne Tal fremgaar det, at Danmark paa denne Udstilling har været saa fyldigt repræsenteret, at man kan antage, at de udstillede Maskiner give et godt Billede af Dampmaskineindustriens nuværende Standpunkt; at det samme, om end i en ringere Grad, kan siges for Sverrigs Vedkommende, men slet ikke for Norges.

Idet jeg nu gaar over til at undersøge forskellige Konstruktionsforhold ved de udstillede Maskiner, skulle de Punkter først fremdrages, som influere paa Maskinernes Dampforbrug. Der er nemlig intet Spørgsmaal, der er af større Vigtighed ved Dampmaskinens Konstruktion, end dette: Hvorledes skal man fremstille en økonomisk arbejdende Dampmaskine? Naar der skulde udtales en bestemt Dom om de udstillede Maskiner i den Henseende, saa vilde det have været nødvendigt at foretage Forsøg med Maaling af Dampforbruget samt den effektive eller i alt Fald den indicerede Hestekraft. Det vilde have haft stor Interesse, om saadanne Forsøg kunde have været udførte for forskellige Typer af Maskiner, men, som Forholdene vare paa Udstillingen, kunde dette kun vanskeligt lade sig gjøre, dels fordi der overhovedet kun var faa Maskiner i Gang, og dels fordi disse Maskiner for en stor Del havde fælles Kjædler, saa at det var vanskeligt at maale den enkeltes Dampforbrug.

Ved de efterfølgende Bemærkninger vil det navnlig være Konstruktionen i Almindelighed, der vil blive gjort til Gjenstand for Omtale, medens en væsentlig rent objektiv Beskrivelse af de enkelte Maskiner i kort Form vil blive optaget i Tidsskriftet.

Styringen.

Et af de Punkter, som Dampmaskinteknikerne med rette i de senere Aar have haft deres Opmærksomhed henvendt paa, er Dampfordelingen. De Organer, der bevirke denne, spille den samme Rolle over for Dampmaskinerne, som Hjertet for det dyriske Legeme,

— en Fejl i Styringen vil altid have et Dampspild til Følge.

Det vil næppe være vanskeligt at blive enige om de Fordringer, der maa stilles til en fuldkommen Styring:

1) Dampen skal virke med fuldt Tryk paa Stemplet fra Slagets Begyndelse.

2) Afspærringen skal ske pludselig, og Tidspunktet, hvori den finder Sted og Expansjonen begynder, skal være bestemt af Regulatoren.

3) Kort før Slagets Slutning aabnes for den afstrømmede Damp, Afstrømningsaabningen skal være rigelig aaben til kort før det ny Slags Begyndelse.

4) Kanalerne for Dampen maa være saa korte som mulig for at opnaa det mindst mulige skadelige Rum.

Naar man sér hen til den her nævnte Fordring, at Dampen skal virke med fuldt Tryk paa Stemplet, saa er det klart, at den tidligere meget anvendte Maade, at lade Regulatoren virke paa et Spjæld eller en Ventil i Dampprøret, medens Expansjonsgraden holdes uforandret, i økonomisk Henseende er absolut forkastelig, idet Spjældet eller Ventilen under Maskinens normale Arbejde delvis er lukket for at skaffe tilstrækkelig Reservékraft til at overvinde forøgede Modstande ved Arbejdsmaskinernes Igangsætning eller lignende. Dampen vil derfor kun undtagelsesvis virke paa Stemplet med sit fulde Tryk, medens der under Maskinens normale Gang finder et stadigt Tryktab Sted, idet Dampen med stor Hastighed passerer Spjældet eller Ventilen, og Tryktabet er et Tab i Arbejde.

En Dampmaskine, der skal arbejde økonomisk, maa derfor ikke reguleres ved „Drosling“ af Dampen, men have automatisk variabel Expansjon. I denne Henseende var Forholdene følgende: Af de udstillede danske Dampmaskiner havde 15 Maskiner (13 Udstillere) automatisk variabel Expansjon og 13 Maskiner (7 Udstillere) fast Expansjon. Det viser sig altsaa, at $\frac{2}{3}$ af de danske Fabrikker forfærdige Maskiner med automatisk variabel Expansjon, hvilket er et meget smukt Resultat, navnlig naar man sér hen til, at flere af Maskinerne med fast Expansjon vare billige Smaaaskiner, hvilke der selvfølgelig ikke er saa stor Grund til at udstyre med den noget kostbarere automatisk variable Expansjon.

Af de svenske Maskiner havde kun 2 Maskiner (1 Udstiller) automatisk variabel Expansjon, c. 6 Maskiner variabel Expansjon, indrettet til at indstille med Haanden, og 11 Maskiner fast Expansjon, (17 Spjældmaskiner).

Af de 2 norske Maskiner havde den ene automatisk variabel Expansjon, og af de 7 udenlandske havde 3 automatisk variabel og 4 fast Expansjon.

Med Hensyn til Indretningen af Styremekanismen viste det sig, at af de udstillede Maskiner havde én Maskine fra S. Frichs Efterfølgere i Aarhus Ventilstyring, de øvrige Maskiner Gliderstyring. Den 3dje Type af Styringer, Hanestyringer, for hvilken den berømte amerikanske Corlissmaskine staa som Forbillede, er endnu ikke naaet hertil.

Den udstillede Ventilmaskine er, saa vidt vides,

den første Ventilmaskine med automatisk variabel Expansjon, der er bygget her i Landet; man maa sikkert være vedkommende Firma taknemmelig, fordi det har paataget sig den Risiko at fremstille denne ny Type, og lykønske det til den heldige Debut.

Det er nu over 20 Aar siden, at de første Ventilmaskiner fremkom. Paa Verdensudstillingen i Paris 1878 vare de alt i stærk Opløbstreng, og paa Verdensudstillingen i Antwerpen 1885, hvor jeg personlig havde Lejlighed til at studere de udstillede Dampmaskiner, vare Ventilmaskinerne i den Grad overvejende blandt de større Maskiner, at der af disse kun fandtes et Par Glidermaskiner, derimod havde de mindre Maskiner (under 15 à 20 H. K.) Glidere. Her i Landet har jeg kun sét 2 Ventilmaskiner i Arbejde, den ene paa Crome & Goldschmidts Fabrik i Ribe, den anden paa Bryggeriet „Ny Carlsberg“, af 2 forskellige tyske Systemer; de virkede begge tilfredsstillende.

En god Ventilmaskine vil have følgende Fordele frem for Glidermaskinen: en hurtigere Oplukning og Afskæring for Dampen, et mindre skadeligt Rum og en god Bortledning af Spildedamp og fortættet Vand gennem Udstømnings-Ventilerne i Cylindrens Bund og endelig et mindre Arbejdstab ved Styreorganernes Bevægelse, idet Differensventilerne kun kræve en ringe Kraft til Løftning, medens Arbejdet, der kræves til at bevæge store Glidere, kan være temmelig stort. Imidlertid staa Ventilstyringerne tilbage for Gliderstyringerne i andre Henseender; de ere mere komplicerede og kræve derfor et kyndigere Tilsyn og omhyggeligere Pasning, de egne sig heller ikke for meget hurtig gaaende Maskiner. End videre stille de større Fordringer med Hensyn til god og solid Udførelse.

Naar Erfaringen, som alt nævnt, viser, at Ventilmaskinerne (i alt Fald i Tyskland, Frankrig og Belgien) have faaet en stor Udbredelse for de større Maskiners Vedkommende, saa er Grunden dertil formentlig den, at man i Reglen ved de store Dampkraftsanlæg vil kunne paaregne et virkeligt maskinkyndigt Tilsyn, og at man gennem Fabrikker, der have uddannet sig som Specialister i denne Retning, kan sikre sig en god Udførelse af Maskinerne.

Under vore smaa Forhold vil der jo næppe blive Anvendelse for mange Ventilmaskiner, og det kan derfor ikke betragtes som ønskeligt, om ret mange af vore Fabrikker vilde kaste sig over denne Fabrikation, navnlig da det maa erindres, at en godt udført Glidermaskine maa foretrækkes for en middelmadig udført Ventilmaskine.

Detailkonstruktionen af den her omtalte Ventilstyring skal jeg ikke nærmere komme ind paa, da den ved en tidligere Lejlighed er bleven forevist for Foreningens Medlemmer.

Jeg skal blot erindre om, at den hører hjemme under den Klasse af Ventilstyringer, der kunne betegnes som „Ventilstyring med Udløsningsmekanisme“. Ventilerne for Tilledning af Dampen blive under Løftningen paa et af Regulatoren bestemt Tidspunkt udløste af deres Forbindelse med de ydre Styringsorganer og smækkede til af Fjedre. For at

undgaa Beskadigelse af Ventil og Ventilæder er der anbragt Luftbuffer til at dæmpe Slaget. — I Modsetning til denne Klasse af Ventilstyringer staa „Ventilstyringerne med tvungne Bevægelser“, for hvilke Collman-Styringen staa som Repræsentant. Ved disse Styringer blive Ventilerne ikke overlade til frit Fald, men de blive for hver Fyldningsgrad satte ned paa Ventilædet med den største tilladelige Slutningshastighed. Ved disse Styringer udelades Luftbufferne. — Af denne Art Styringer ere i den senere Tid fremkomme nogle smukke og simple Konstruktioner, som sikkert ville have en Fremtid for sig*).

Med Hensyn til Gliderstyringerne er alt udtalt, at disse forefandtes paa c. 50 udstillede Maskiner, dog var der kun faa forskjellige Former:

Spjældmaskinerne havde dels en enkelt almindelig Glider (Skuffeglider), dels en Fordelingsglider og en Expansionsglider. Nogle, navnlig svenske Maskiner, havde den bekendte Meyers Styring, hvor Expansionsglideren bestaar af 2 Stykker, der ved Haandhjul paa Gliderstangen kunne nærmes til og fjernes fra hinanden, hvorved Expansionsgraden forandres. I de faa Tilfælde, hvor Arbejdsmodstanden er saa konstant, at Regulator og Spjæld helt kan undværes, hvilket f. Ex. kan være Tilfældet med Pumpemaskiner, vil denne Styring kunne gjøre samme Nytte som en automatisk variabel Expansjonsstyring. Den fandtes imidlertid kun i Forbindelse med Regulator og Spjæld.

Af automatisk variable (Glider)-Expansjonsstyringer forefandtes i alt kun 4 Systemer, som her kortelig skal omtales.

Det ene af disse fandtes paa 13 danske Maskiner nemlig Rider-Styringen. Denne Styring maa nærmest betragtes som en Variation af den før omtalte „Meyer-Styring“. Der findes her ligeledes to Glidere, en Fordelingsglider og en Expansionsglider. Denne sidste er her cylindrisk, skraat afskaaren for Enderne, saa at den udfoldede Cylinderflade bliver en Trekant. Den hviler i en tilsvarende Fordybning i Hovedglideren, og Kanalaabningerne i Gliderens hule Flade danne samme Vinkel som Expansionsgliderens skraat afskaarne Ender. Ved at dreje Expansionsglideren om sin Axe forlænges og forkortes den, og derved forandres Expansionsgraden ligesom ved Meyer-Styringen. Drejningen af Gliderstangen besorges af Regulatoren, idet denne ved en Trækstang staa i Forbindelse med en Vægtstang paa Gliderstangen. Denne Vægtstang sidder undertiden fast paa Gliderstangen og følger dennes Bevægelser, hvorfor Trækstangen forsynes med Kuglelejer eller lignende bevægelige Forbindelser; undertiden sidder Vægtstangen løst paa Gliderstangen og hviler i et Leje i det faste Styr for samme. Gliderstangen er da firkantet, saa at den drejes sammen med Vægtstangen, i hvis Nav der er et tilsvarende firkantet Hul (se Pl. 19 Fig. 5 og Pl. 20 Fig. 6 og 10).

*) Med Hensyn til de 2 Systemers Fortrin og Mangler kan bl. a. henvises til en Polemik mellem Collman og Gebrüder Sulzer.

En enkelt Maskine havde paa Gliderstangen et Tandhjul, der bevægedes ved en Tandstang, som hævedes og sænkedes af Regulatoren.

Riderstyringen er en fortræffelig Styring, som tilfulde fortjener at have den Udbredelse, som den viser sig at have faaet her i Landet. Den kræver en nogenlunde kraftig Regulator, men kan dog anvendes selv ved store Maskiner. Naar man ønsker at forkorte Kanalerne for at give mindre skadelige Rum, kan Gliderne let fremstilles i 2 Stykker, hver i sin Ende af Gliderkassen.

En anden automatisk variabel Expansjonsstyring fandtes paa en svensk Maskine, udstillet af „Munktells mekaniska Verkstads Aktiebolag“ Eskilstuna, som tidligere anført den eneste svenske Maskine med automatisk variabel Expansjon (se Fig. 7, Pl. 20). Styringen var patenteret. Den samme Styring fandtes i øvrigt paa en Maskine fra „Marshall Sons & Ko.“ Gainsborough, udstillet af H. C. Petersen & Ko. Kjøbenhavn.

Styringen bestod af en almindelig Fordelingsglider og Expansionsglider, og Variationen af Expansjonen tilvejebragtes ved at forandre Længden af Expansionsgliderens Vandring. Dette er paa en simpel Maade opnaaet ved, at Expansionsgliderens Excentrikstang fører en ved sin øverste Ende ophængt Kulisse frem og tilbage. Den med et Led forsynede Gliderstang kan hæves og sænkes af Regulatoren, og Stangens ene Ende føres herved op og ned i Kulissen, hvorved Vandet af Glideren bliver varieret.

At en Variation af Længden af Expansionsgliderens Vandring forandrer Fyldningsgraden, vil let ses paa omstaaende Gliderdiagram (Fig. 1), hvor de 2 Cirkler a_1 og a_2 angive Gliderens relative Vandring for en større og mindre Excentricitet A_1 og A_2 af Expansionsgliderens Excentrik. Det vil ses, at den mindste Excentricitet giver den mindste Fyldning.

Samme Maskine fra „Munktells mekaniska Verkstads Actiebolag“ hvis Højtrykcylinder var forsynet med denne variable Expansjonsstyring, havde paa Lavtrykcylinderen en „Allan-Trick“ Glider (se Fig. 7, Pl. 20), der særlig godt egner sig til en Kompoundmaskines Lavtrykcylinder, naar man vil nøjes med en enkelt Glider, idet den tillader en tidlig Afspærring og giver stor Kompression.

3 danske Udstillere nemlig A. B. Reck, Koefod & Hauberg og C. Drost havde automatisk variabel Expansjon med én Glider, opnaaet ved, at Regulatoren forandrede Gliderens Vandring og Forspringsvinkel. Gliderexcentrikens Skive var ikke fastkilet paa Axlen, men ved et særligt Forbindelsesstykke fastgjort til en paa Axlen fastkilet Skive og forsynet med et aflangt Hul, saaledes at den kunde faa forskjellig Excentricitet. Paa den fast siddende Skive sad 2 Støbejerns Klodser, der tjente som Regulatorkugler, og ved Hovedaxlens Omdrejninger paa Grund af Centrifugalkraften indtoge forskellige Stillinger. Disse Klodser stode atter i Forbindelse med Excentrikskiven og bevirkede, at denne fik forskjellig Excentricitet og Forspringsvinkel, se omstaaende Tegning Fig. 2 og Fig. 7 og 8, Side 201).

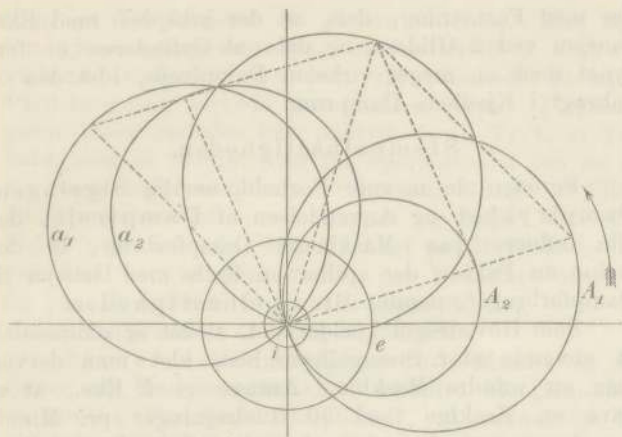


Fig. 1.

Paa Gliderdiagrammet, Fig. 2, ses, at den kortere Vandring E_1 af Glidere og den store Forspringsvinkel giver mindre Fyldning, men tillige en meget stor Kompression C_1 og tidlig Oplukning for Spildedampen S_1 . Den længere Vandring E_2 og mindre Forspringsvinkel giver større Fyldning, Kompressionen C_2 bliver mindre, Oplukningen for Spildevandsdampen S_2 senere.

Indikatordiagrammerne af disse Maskiner vise dette yderligere.

Endnu 1 Maskine, nemlig en 8 Hestes Dampmaskine fra Myrens mekaniske Værksted, Christiania, havde automatisk variabel Expansjon med en enkelt Glider, hvilket ligeledes var opnaaet ved, at Regulatoren indvirkede til Forandring af Gliderens Vandring men uden at forandre Forspringsvinklen. Dette var opnaaet ved en Kulisse paa samme Maade som tidligere omtalt for Expansjonsgliderens Vedkommende ved „Munktells“ og Marschal Sons & Co.'s Maskiner. Ved en Betragtning af Gliderdiagrammet vil man let se, at Expansjonsgraden kan varieres paa denne Maade, men ikke uden Ulemper.

Damptrykket.

En væsentlig Rolle over for Spørgsmaalet om Økonomi i Dampforbrug spiller Damptrykket. Middeldifferenstrykket for alle de udstillede Dampmaskiner var 6 Atmosfærer, altsaa 7 Atmosfærer absolut Tryk*). Middeltallet for de danske Maskiner var c. 1 Atmosfære højere end for de svenske. Det højeste Damptryk var 10 Atmosfærer, hvilket fandtes hos 1 Maskine, derefter fulgte 4 Maskiner med 8 Atmosfærer og et større Antal med 7 Atmosfærer.

Disse høje Damptryk vise, at vi have fulgt med i den Bevægelse, der for Tiden er i Retning af høj Kjedelspænding**). Baade Theori og Praxis vise Fordelene af en saadan i økonomisk Henseende. En

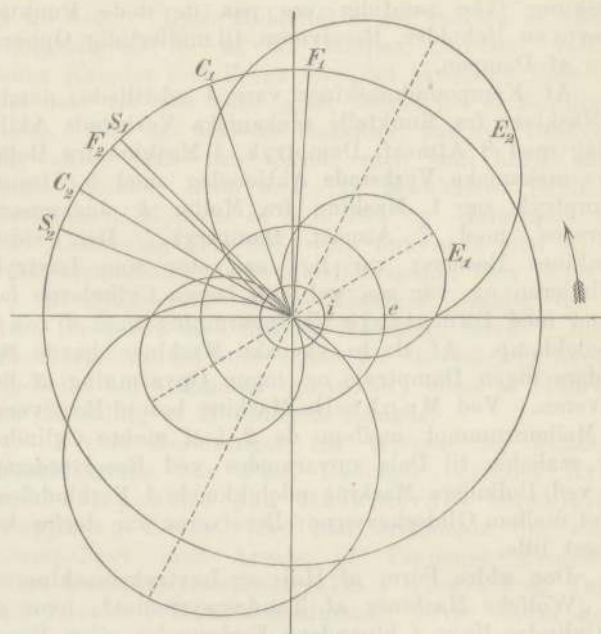


Fig. 2.

Hindring for meget høje Damptryk frembyder Kjelderne, navnlig under den almindelig anvendte Form som cylindriske Indfyrringskjedler; dette Spørgsmaal skal imidlertid ikke nærmere behandles her. En anden Hindring for meget høje Spændinger har været Smørematerialernes Beskaffenhed, idet disse ved de meget høje Temperaturer blive tyndtflydende og tabe i Smøreevne samt i Nærværelse af Vanddamp let kunne adskilles og angribe Metallerne.

For at drage Fordel af det høje Damptryk maa man anvende en høj Expansjonsgrad. Her kommer imidlertid en væsentlig Ulempe frem ved Anvendelsen af encylindriske Maskiner, nemlig Efterfordampningen, der fremtræder stærkere, jo større Forskjel der er mellem Dampens Indtrædelsestemperatur og Afgangstemperaturen, og stærkest, naar Cylinderen staar i Forbindelse med Fortætteren.

For at bøde paa denne Ulempe lader man Dampen passere 2 eller flere Cylindre, saaledes at en Del af Expansjonen foregaar i hver; den sidste Cylinder staar da hyppig i Forbindelse med en Fortætter. Der anvendes dog ogsaa med Fordel Høj- og Lavtrykmaskiner uden Kondensation.

Medens man ved Skibsmaskiner, hvor Kjedelspændingen let overstiger 8 Atmosfærer, hyppig anvender 3 Cylindre (Triple-Expansjons-Maskinerne) og undertiden 4 Cylindre (Qvadruple-Expansjonsmaskinerne), anvendes endnu almindeligst kun 2 Cylindre ved Landdampmaskinerne.

Den Form, der i de senere Aar har vundet stærkest Udbredelse i Udlandet, ere Compoundmaskinerne, hvor Høj- og Lavtrykcylinderen hver ere i Forbindelse med sin Maskine, virkende paa en fælles Hovedaksel med Krumtapperne forsatte (som Regel 90° fra hinanden. — Da Krumtapperne paa disse

*) Hvor der nævnes Middeltal, gjælder dette for c. 40 af Maskinerne, for hvilke de udsendte Skemaer bleve udfyldte.

**) Filadelfia 1876, 3 à 5 Atmf. Antwerpen 1885, indtil 10 Atmf.

Maskiner ikke samtidig ere paa de døde Punkter, kræves en Beholder, Receiveren, til midlertidig Opbevaring af Dampen.

Af Kompoundmaskiner vare 4 udstillede, nemlig 2 Maskiner fra Munktells mekaniska Verkstads Aktiebolag med 8 Atmosf. Damptryk, 1 Maskine fra Bolinders mekaniske Verkstads Aktiebolag med 5 Atmosf. Damptryk og 1 Maskine fra Møller & Jochumsen, Horsens, med 7 Atmosf. Damptryk. Den sidste Maskines Receiver var lige saa stor som Lavtrykcylinderen og var saa vel som begge Cylinderne forsynet med Damptrøje til Opvarmning med direkte Kjeldamp. Af de to svenske Maskiner havde Bolinders ingen Damptrøje og ingen Opvarmning af Receiveren. Ved Munktells Maskine bestod Receiveren af Mellemrummet mellem de 2 i ét støbte Cylindre, der saaledes til Dels opvarmedes ved Receiverdamp, og ved Bolinders Maskine udelukkende i Forbindelsesrøret mellem Gliderkasserne; Receiveren var derfor her meget lille.

Den ældre Form af Høj- og Lavtryksmaskinerne, de „Wolfske Maskiner af Tandemsystemet“, hvor de 2 Cylindre ligge i hinandens Forlængelse uden Receiver og have gennemgaaende Stempelstang, var ogsaa repræsenteret paa Udstillingen ved 2 Maskiner fra Helsingørs Jærnskibs- og Maskinbyggeri, bestemte til at drive de elektriske Lysmaskiner samt Luftkompressorerne til Hanstholm Fyr. Denne Type af Dampmaskine var her valgt, fordi den passede særlig godt til Maskinanlægget.

Ved Maskiner af denne Art er Receiver ikke nødvendig, men anvendes dog jævnlig i den senere Tid for at give Lavtrykcylinderen en tidlig Afspærring og derved opnaa en Formindskelse af det uundgaaelige Tryktab, der finder Sted ved Dampens Overgang fra den ene Cylinder til den anden.

Højtrykcylinderen havde her Damptrøje, Lavtrykcylinderen ikke, skjønt den var i Forbindelse med Kondensatoren.

De anførte Eksempler paa Anvendelse af Damptrøje ved de nævnte Maskiner illustrere paa en tydelig Maade den bekjendte Uenighed angaaende Damptrøjens Anvendelse.

Endnu skal med Hensyn til Damptrøjer nævnes, at af de encylindriske Maskiner havde 6 Damptrøje, deraf vare de 4 Smaamaskiner, hvis Cylindre vare anbragte inden i Kjæden.

I Forbindelse med Spørgsmaalet om Damptrykket for de udstillede Maskiner skal endnu nævnes, at en Maskine af ny Konstruktion gik i modsat Retning af de øvrige i Henseende til Damptryk, nemlig Ingeniør Casses Patent Motor, der kun arbejdede med et Differenstræk af 2 \bar{u} pr. □ (*). Paa Grund af dette lave Damptryk frembyder denne Maskine den Fordel at være absolut farefri. I Følge modtagne Oplysninger er Brændselsforbruget for denne Motor kun 5 à 6 \bar{u} Koke pr. Time pr. H. K., et gunstigt Resultat, der formentlig dels skyldes den Omstændighed, at der arbej-

des med Fortætning, dels, at der arbejdes med Ekspansion ved 2 Glidere, og dels at Cylinderen er forsynet med en meget virksom Damptrøje, idet den er anbragt i Kjædens Damprum.

Stempelhastigheden.

Foruden de nævnte Forhold, nemlig Styringen, Damptrykket og Anvendelsen af Damptrøje, der alle influere paa Maskinens Dampforbrug, er der endnu en Faktor, der spiller en Rolle med Hensyn til Dampforbruget, nemlig Stempelhastigheden.

Som Hovedregel gjælder det, at det er økonomisk at anvende stor Stempelhastighed, idet man derved faar en mindre Maskine. Antage vi f. Eks., at vi have en Maskine med 50 Omdrejninger pr. Minut, saa kunne vi faa det dobbelte Arbejde udviklet ved at lade den løbe 100 Omdrejninger. Dampforbruget vil imidlertid ikke fordobles herved. Det nyttige Dampforbrug vil for hvert Slag væsentlig blive det samme, derimod vil Dampspildet gennem Utætheder og Afkøling fra Cylinder, Rør o. s. v. blive mindre pr. Slag, idet dette udføres i den halve Tid. Herved fremkommer altsaa en Dampbesparelse.

Imidlertid maa det vel erindres, at det ikke i Almindelighed lader sig gjøre at opnaa større Dampbesparelse eller større Arbejdsydelse af en forhaanden-værende Maskine ved at forøge dens Hastighed. Skal en Maskine gaa med stor Stempelhastighed, maa den være konstrueret med dette Formaal for Øje. Der er forskellige Fordringer, der maa stilles til en saadan Maskine:

Damprør og Kanaler maa have Arealer svarende til Stempelhastigheden, den lineære Forilen og Kompressionen maa være rigelige, Slidefladerne ved Krydshoved, Tappe og Lejer maa være store, de bevægelige Dele maa være afbalancerede, Stempelslaget saa langt som mulig i Forhold til Cylinderens Diameter, og Maskinens hele Udførelse maa være god og solid.

Stempelhastigheden varierede for de udstillede danske Maskiners Vedkommende fra 1^m.₇₀₀ til 0^m.₈₄₆ pr. Sekund; Middeltallet c. 1^m.₃₀₀ (c. 4 Fod) har ikke stor Betydning, da Maskinernes Størrelse er saa forskjellig. — Stempelhastigheden for de svenske Maskiner varierede fra 2^m.₀₈₆ til 1^m.₁₅₀; Middeltallet var c. 1^m.₅₈₀ (c. 5 Fod) pr. Sek., altsaa gennemgaaende større Stempelhastighed end de danske.

Blandt de af danske Udstillere udstillede Maskiner var der kun én, der særlig kunde betegnes som hurtig gaaende, nemlig „Westinghouse Maskinen“, udstillet i Maskinhallen af Koefoed & Hauberg og i Hygiejneafdelingen af A. B. Reck.

Denne Maskine (se Tegn. og Beskrivelse Side 200) gjorde ikke mindre end 500 Omdrejninger pr. Minut, havde en Slaglængde af 100^{mm} og altsaa Stempelhastighed = 1^m.₇₀₀ pr. Sekund.

Maskinens Ydre var ikke fængslende, idet alle de bevægelige Dele med Undtagelse af Svinghjul og Renskive befandt sig i et lukket Skab, imidlertid viser den saa mange Ejendommeligheder i sin Konstruk-

*) Udstillet af Kockum, Malmö.

tion, at den fortjener et nøjere Studium. Her skal kun gøres opmærksom paa, at den havde 2 enkeltvirkende Cylindre, fra hvis trunkdannede Stempler Plejlstængerne virkede paa samme Axel. Plejlstængerne bleve saaledes kun paavirkede til Tryk, et Forhold, som er heldigt over for Spørgsmaalet om en rolig Gang selv med nogen Slup paa Grund af Slid i Plejlstangshovederne. — Tapper og Lejer vare kun lidet paavirkede, idet Trykket paa Krydshovedtappen kun var 18 Atmosfærer, paa Krumtappinden 23 og paa Hovedlejet c. 9. Gliderens Styring med den store Kompression er tidligere omtalt.

Af de svenske hurtig gaaende Maskiner fortjener en Kompoundmaskine, udstillet af „Munktells mekaniska Verkstads Aktiebolag“, at nævnes (se Beskrivelse Side 204). Denne Maskine havde Slaglængde 346^{mm.} og 160 Omdrejninger, altsaa en Stempelhastighed af 1.810 Meter pr. Sek. Krumtappene vare afbalancerede, Udførelsen god og Gangen meget lydløs og smuk. End videre en lille Dampbaadsmaskine, udstillet af „Arboga mekaniska Verkstad“ med c. 500 Omdrejninger pr. Minut og c. 2 Meters Stempelhastighed pr. Sekund, samt „Rapidmaskinerne“ udstillede af „Vulcans mekaniska Verkstad“ med 200 à 500 Omdrejninger og c. 1½ Meters Stempelhastighed. Disse Maskiner vare oscillerende og havde ingen Plejlstang, men Stempelstangen virkede direkte paa Krumtappaxlen. (Se Beskrivelse Side 205).

Forskjellige Konstruktionsforhold.

Efter disse Bemærkninger angaaende Stempelhastigheden skal der gives en kort Fremstilling af forskjellige Konstruktionsforhold, undersøgte og beregnede ved Hjælp af Opgivelser fra Udstillerne angaaende Maskinernes Dimensjoner. De Forhold, som særlig skulle omtales, ere til Dels valgte i Overensstemmelse med dem, der ere fremdragne i Professor Radingers fortræffelige Beretning om Dampmaskinerne paa Verdensudstillingen i Filadelfia 1878, sammenlignede med Resultaterne af hans tilsvarende Undersøgelser fra Verdensudstillingen i Wien 1873.

Med Hensyn til Bestemmelsen af Arealer af Damprør og Kanaler, saa vil man jo nu i de fleste Haandbøger og Lærebøger finde Radingers bekjendte Formel, der bestemmer disse Arealer efter Stempelhastigheden saaledes, at Middelhastigheden af Dampen er c. 30 Meter i Sekundet og endnu større for Maskiner, hvis Fyldning er mindre end ½. En væsentlig større Hastighed vil fremkalde et Tryktab ved „Drosling“ af Dampen, og en væsentlig mindre Hastighed giver unødvendig store skadelige Rum. — Middelhastigheden for Dampen i Damprørene var 27 Meter pr. Sek., Maximumhastighed 42 Meter, Minimum 13 Meter. Middelhastigheden af Dampen i Indstrømningskanalerne var 26.4 Meter, Maximumhastighed 38 Meter, Minimumhastighed 13 Meter pr. Sek. Som det ses, var der en betydelig Forskjel mellem største og mindste Hastighed, dog var Hastigheden for de fleste af Maskinerne i Nærheden af Middeltallet

c. 26 Meter. Dette Middeltal synes snarere at vise en Ængstelighed for at faa Dampen „droslet“ ved for smaa Kanaler end Frygt for „det skadelige Rum“. I det hele var der ikke gjort meget for at formindske dette. Man saa saaledes Maskiner, paa hvis Udstyrelse der ellers ikke var sparet, men som havde meget lange Kanaler. Kun enkelte Maskiner (Møller & Jochumsen, Horsens se Side 194 og Halmstads Gju-leri Aktiebolag Side 207) vare forsynede med en særegen Mekanisme, hvorved Gliderspejlet blev bragt tæt op til Cylinderen. Andre Maskiner, nemlig de, der vare forsynede med dobbelt Krumtap, havde i Reglen Excentrikerne siddende inden for Hovedlejet, hvorved ligeledes korte Kanaler opnaaedes, uden at hindre en fri Udvikling af Hovedlejets Længde.

I sine Beretninger fra Wiener- og Filadelfia-Udstillingerne har Prof. Radinger beregnet Arealenhedstrykkene paa Maskinernes forskjellige Tappe og Lejer, idet han dividerede det største Stempeltryk med Arealet af Tappenes Projektion. Naar Stempeltrykket udtrykkes i Kilogram og Tappenes Areal i Kvadratcentimeter, bliver altsaa Resultatet Kilogram pr. Kvadratcentimeter eller med andre Ord Atmosfærer.

For at finde det største Tryk pr. Arealenhed, der kan tillades, uden at Olien mellem Tappene og Panderne presses ud, anstillede Radinger en Række Forsøg, hvis Resultat kortelig skal angives for tydeligere at give Forstaaelse af de efternævnte Tal, der angive Trykkene paa Dampmaskinernes Tappe.

Han fandt, at, naar en Tap belastedes med 150 Atmosfærer, blev al Olie udpresset, og den løb fuldstændig tør i Panderne og ødelagdes efter faa Omdrejninger. Ved 100 Atmosfærers Belastning kunde en Tap vel løbe nogle hundrede Omdrejninger under stigende Opvarmning, men ødelagdes derpaa.

Disse Forsøg anstilledes med ensformig belastede Tapper; imidlertid er Sandsynligheden for, at den farlige Grænse ligger højere, naar Trykket veksler, som Tilfældet er ved Dampmaskinernes Tappe.

Radinger fandt for Krydshoved og Krumtappe for de amerikanske Maskiner et Tryk af 43 til over 100 og som Middeltal 70 Atmosfærer.

De danske Maskiner paa nærværende Udstilling havde for de samme Tappe 18 à 132 og som Middeltal 53 Atmosfærer.

De svenske Maskiner havde 18 à 92 Atmosfærer og som Middeltal 44 Atmosfærer.

I Hovedlejerne fandtes følgende Tryk:

Paa Udstillingen i Filadelfia	6 à 16 Atmosf. Middeltal 11
Paa Udstillingen i Wien 1873	Middeltal 16
Paa den nordiske Udstilling danske Mask.	6½ à 29 Atmf. Middeltal 13
Paa den nordiske Udstilling svenske Mask.	6 à 15 Atmosf. Middeltal 9.4

Paa Krydshovedets Styr fandtes følgende Tryk:

Paa Udstillingen i Filadelfia	2.8 Atmosfærer
— — — Wien	2.3 —

Paa den nordiske Udst. danske Mask. 2.₃ — *)
 — — — svenske — 2.₅ — *)

Naar man gennemser de her nævnte Middelttryk, saa vil det ses, at Slidefladerne som Helhed maa siges at have rigelige Dimensioner. De svenske Maskiner have gennemgaaende noget større Slideflader end de danske, hvilket harmonerer godt med det forhen anførte Faktum, at Stempelhastigheden var større ved de svenske end ved de danske Maskiner. Naar man undersøger Forholdene for hver enkelt Maskine, saa kunde det nok være ønskeligt for nogles Vedkommende, om de havde været lidt større, men der er dog kun én, om hvilket dette bestemt maa siges. De danske Maskiner have den tvivlsomme Ære, at have den største Paavirkning paa Krydshovedets Styr, imidlertid viser det sig, at de Maskiner, der væsentligst have bidraget til at bringe dette Middeltal til Vejrs, havde Krydshovederne indrettede til at efterspændes, og det er klart nok, at et højere Tryk kan taales, naar et eventuelt Slid kan afhjælpes paa denne Maade.

Forholdet mellem Plejlstangens og Krumtappens Længde var for de danske Maskiner 5.₃ og for de svenske 5.₅ som Middeltal, altsaa rigeligt, idet man jo meget almindelig anser Forholdet 5 for tilstrækkeligt.

Maskinernes Vægt pr. □ Centimeter af Stemplerens Areal varierede stærkt (fra c. 3 Kg. til 10 Kg.), for de danske Maskiner var Middeltallet c. 6 Kg. og for de svenske c. 3.₅ Kg. Vægten af de amerikanske Maskiner paa Filadelfiaudstillingen variede mellem lignende Grænser.

For de allerfleste Maskiners Vedkommende vare Svinghjulene afdrejede og tjente som Remskiver. Omfangshastigheden varierede fra 6 til 15 Meter pr. Sekund.

De fleste Maskiner vare liggende og havde de saakaldte Bajonetstativer, der i de senere Tider ere komne stærkt i Mode. Nogle danske Maskiner havde Cylinderbeklædning af poleret Træ, men de fleste af de udstillede Maskiner og navnlig alle de svenske havde Cylinderne beklædte med Jærn- eller Staalplader, der sikkert ere mere holdbare og navnlig bedre taale Varmen.

Hovedlejerne havde i Reglen 2 skraat stillede Metalpander, dog havde nogle og navnlig større Maskiner 3- eller 4-delte Pander, der kunde efterspændes ved Kiler eller Skruer.

Baglejerne havde kun 2 Pander, der ved et Par Maskiner vare skraat stillede, hvilket der dog næppe er nogen Anledning til.

Krumtapskiver vare jævnlige anvendte i Stedet for almindelige Krumtappe, og de frembye jo den Fordel, at man let kan afbalancere dem.

Det almindeligste Plejlstangshoved var det saa kaldte „Marineplejstangshoved“ med 2 Metalpander

med Smedejærnsdæksel og 2 gennemgaaende Bolte (Se Fig. 5 Pl. 19).

Excentrikstængerne vare i Reglen runde og afdrejede, og ved de fleste danske Maskiner var der truffet Forholdsregler mod Slup ved Slid ved Forbindelsen med Gliderstængerne, idet man kunde efterspænde ved en Metalpande med Kile.

Med Hensyn til Udførelsen var der selvfølgelig stor Forskjel. Mange af Maskinerne kunde i enhver Henseende betegnes som godt første Klasses Arbejde uden dog at have den unødvendige elegante Udstyrelse med blankt pudsede Flader, Fornikling og lignende, som kan ses paa udenlandske Udstillinger; paa andre kunde man spore en vis Udstillingselegance, der ikke helt harmonerede med Maskinernes øvrige Udførelse, og atter andre fremtraadte med særdeles beskedent Ydre.

Det kan vist nok siges, at de svenske Maskiner i Retning af smuk Udførelse og god Udstyrelse gennemsnitlig stode over de danske.

Idet jeg her afslutter de specielle Meddelelser angaaende Maskinerne, skal jeg i øvrigt henvide til den tidligere omtalte Beskrivelse over de enkelte Maskiner, hvor jeg i en kort Form har søgt at nævne det mest karakteristiske for hver Maskine og navnlig søgt at fremhæve hver enkelt Maskines gode Detailler, samt til de 2 Tabeller over Maskinernes Dimensioner m. m.

Efter disse mere specielle Meddelelser angaaende de udstillede Dampmaskiner skal endnu tilføjes et Par almindelige Bemærkninger, som vist nok ere paa sin Plads i denne Forening.

Den første af disse gjælder Benævnelsen paa Maskinerne, den opgivne Hestekraft. De fleste Fabrikanter betegne Maskinerne ved en vis „nominel Hestekraft“ efter engelsk Mønster. — Dette Udtryk er forældet og i høj Grad uklart. Det er vist nok de færreste Fabrikanter, der have nogen bestemt Regel eller Formel, hvorefter denne Hestekraft bestemmes; i alt Fald vise Oplysningerne fra Udstillingen, at der er forskellige Anskuelse derom. Det vilde utvivlsomt være saavel i Fabrikanternes som i Kundernes Interesse om Udtrykket „nominel Hestekraft“ gik ud af Verden og den „effektive Hestekraft“ traadte i dets Sted, saaledes som Forholdet er i de fleste andre Lande. Det vil være i Fabrikanternes Interesse, fordi de derved alle blive ligestillede, og i Kundernes, fordi de derved faa et klarere Begreb om, hvad der kjøbes.

For at opnaa dette vil det være nødvendigt, at Fabrikanterne i deres Kataloger og Prislistes angaaende Dampmaskiner, foruden Cylinderens Diameter og og Slaglængden, angive den effektive Hestekraft for en bestemt opgiven Fyldningsgrad, et bestemt Antal Omdrejninger pr. Minut og et bestemt Damptryk.

Det andet Punkt, som jeg gjerne vilde fremdrage, er dette: Hvad kan der gøres for at virke hen imod Brændselsbesparelse ved Dampkraftsanlæg?

Det vil her være Opgaven at vække Fabrikanternes Interesse for Sagen, og gøre Fabrikanterne direkte interesserede i, at Anlægget virker saa økonomisk

*) De 2 her angivne Tal ere kun Middeltal af 13 danske og 9 svenske Maskiner.

som muligt. Spørgsmaalet om Brændselsbesparelse er jo i første Række et Spørgsmaal af Interesse for Besidderen eller Kjøberen af Maskinen, i anden Række af Interesse for Fabrikanten, nemlig paa Grund af Konkurrenceforholdene. Men derfor vil det ogsaa blive Kjøbernes Sag at gjøre Fabrikanten direkte interesseret i, at Anlægget bliver udført med et økonomisk Dampforbrug for Øje. I den Henseende vil den Maade, hvorpaa man gaar til Værks ved Konkurrenceudbydelsen have sin Betydning. Den Maade, hvorpaa man nu om Stunder gaar frem hermed, er forskjellig.

I de fleste Tilfælde vil Kjøberen vist nok indskrænke sig til at give Leverandøren Begreb om Omfanget af det Arbejde, som vil blive krævet af Maskine og Kjedel, men ikke stille Fordringer angaaende Brændselsforbruget. Han overlader altsaa i et og alt til Fabrikanten at bestemme Størrelsen af Maskine og Kjedel, og han udsætter sig derved paa Grund af Konkurrenceen for at faa en lille Kjedel og en lille Maskine, der, selv om de ere i Stand til at udrette det forlangte Arbejde, dog blive saa overanstrengte, at et godt økonomisk Resultat ikke kan ventes. Ligeledes udsætter han sig for, at der ikke tages de fornødne Hensyn ved Maskinens og Kjedelens Konstruktion og ved Anlægget i Almindelighed for at opnaa et ringe Brændselsforbrug.

Saaframt Kjøberen enten selv er i Besiddelse af den fornødne Sagskundskab eller har sikret sig denne, og saaframt Forholdene i øvrigt ere saadanne, at han er i Stand til at bedømme, hvad det er, der bydes ham, saa er der jo intet i Vejen for at udbyde paa denne Maade, men dette er jo langt fra altid Tilfældet.

I andre Tilfælde er Fremgangsmaaden den, at der sammen med Tilbudet forlanges opgivet og garanteret et Maximumskulforbrug pr. Time, enten for et givet Arbejde eller for udviklet Hestekraft; men heller ikke dette er absolut heldigt.

Sagen er nemlig den, at det er en meget vanskelig Sag at opgive et saadant Kulforbrug, saaframt man ikke har udført Maskiner af samme Type og lignende Størrelse tidligere og har haft Lejlighed til at anstille Prøver med dem under lignende Forhold, men dette er som Regel ikke Tilfældet. Det er derfor et meget prekært Spørgsmaal for en Fabrikant at svare paa, naar der ikke i Betingelserne antydes noget om, hvad han udsætter sig for, saaframt det garanterede Forbrug overskrides. Den forsigtige drives derved til at angive et meget højt Tal for at være paa den sikre Side, den mere dristige gaar lavt ned. Men det er ikke blot det, at Fabrikanten bringes i Forlegenhed ved, at Spørgsmaalet stilles paa denne Maade, dertil kommer endnu, at Kjøberen i Reglen ikke vil faa Svar, der kan vejlede ham paa rette Maade ved Vurderingen af de indkomne Tilbud.

Dette kan bedst vises ved et nogenlunde almengyldigt Exempel: Antag, at 2 Firmaer A og B ere indbudne til Konkurrence. De tilbyde 2 Maskinanlæg, der i enhver Henseende ere lige gode og altsaa ogsaa ville vise sig lige økonomiske i Kulforbrug. A for-

langer 40 000 Kroner, B 35 000 Kroner, men A garanterer til Gjengjæld et Kulforbrug, der er $\frac{1}{4}$ mindre end det af B garanterede. Det er nu klart, at i Virkeligheden vil Kjøberen staa sig ved at vælge det laveste Bud, men, naar han efterregner Besparelsen ved det lavest garanterede Kulforbrug i Sammenligning med det højeste, vil han komme til det Resultat, at han staa sig ved at vælge det højeste Bud. Han bedrager altsaa sig selv ved at tage Hensyn til de opgivne Kulforbrug.

Talstørrelserne ere her specielle, men den udtagne Moral vil passe i de fleste Tilfælde.

Hvorledes skal man da undgaa den her paapegede Kalamitet og dog opnaa et garanteret Kulforbrug? — Dette kunde f. Ex. opnaas ved at formulere Betingelserne saaledes:

Der opgives et vist Maximums Kulforbrug pr. Time; for hvert \mathcal{T} Kul, hvormed dette Forbrug overskrides, fradrages et bestemt Beløb af Betalingen, og for hvert \mathcal{T} Kul, der forbruges mindre, tillægges det samme Beløb til Tilbudssummen. Saaframt det her omtalte Beløb netop havde en saadan Størrelse, at det repræsenterede den kapitaliserede Værdi af 1 \mathcal{T} Kul pr. Arbejdstime i Løbet af det Antal Aar, hvori Anlægget kunde antages at virke, saa vilde Kjøberen blive uinteresset i Udfaldet af Prøven af Maskinanlægget, og han kunde med andre Ord strax ved Modtagelsen af Tilbudene regne med de opgivne Kulforbrug, som om de vare virkelige Forbrug, og han vilde altsaa bestemt kunne afgjøre, hvilket Tilbud der var det fordelagtigste i økonomisk Henseende.

Nu tror jeg nok, at der i Praxis vilde kunne komme Ulemper ved at sætte Præmien eller Bøderne saa højt, som ovenfor angivet, men det vilde sikkert i mange Tilfælde (og da navnlig i de Tilfælde, hvor Kjøberen ikke selv kan bestemme eller vurdere Anlæggets Detailler), være heldigt at slaa ind paa den angivne Vej, dog med mindre Præmier og Bøder. Herved skulde altsaa opnaas: 1) at lette Fabrikanten Besvarelsen af Spørgsmaalet om Kulforbruget, idet han ser en bestemt Grænse for den Risiko, han paatager sig, hvis det overskrides, 2) at gjøre Fabrikanten direkte interesseret i Kulbesparelsen, 3) at lette Kjøberen Valget imellem de indkomne Tilbud. I det Tilfælde, at der kun skal leveres Dampmaskine og ikke Kjedel, vil det være rigtigt at forlange Dampforbrug opgivet og ikke Kulforbrug for derved at gaa uden om Spørgsmaalet om Kjedelens Fordampningsevne. Dernæst bør Forbruget helst opgives pr. effektiv Hestekraft og kun, naar Forholdene ikke tillade Bremseprøve, bør den opgives for indiceret Hestekraft. Saaframt derimod Maskine og Kjedel leveres af samme Firma, vil det være paa sin Plads at forlange opgivet Kulforbrug og ikke Dampforbrug.

I enkelte Tilfælde, hvor saavel Kjedel og Dampmaskine som Arbejdsmaskinerne leveres fra samme Fabrik, og hvor Forholdet er saaledes, at det udførte Arbejde kan gjøres til Gjenstand for Beregning, kan det være rigtigt at forlange opgivet Kulforbrug for et vist givet Arbejde og ikke blot for Hestekraft, idet

hele Anlægges Nyttvirkning afhænger af den Omsigt og Omhu, hvormed Konstruktionen og Udførelsen af Anlægget er foretaget. Et Exempel i saa Henseende er Pumpemaskinerier.

De, som have haft Lejlighed til at undersøge disse Forhold ved vore kommunale Vandværker i Provinserne, ville vide, at de nyeste Anlæg have givet langt smukkere Resultater i Retning af Brændselsforbrug end de tidligere. Paa dette Omraade er der ganske sikkert kommet en Interesse for Spørgsmaalet, en Kappelyst frem; det var at ønske, at denne Interesse maatte udbrede sig ogsaa til andre Dampkraftsanlæg. Naar jeg i Aften har fremdraget dette Spørgsmaal her, saa er det, fordi jeg har ment, at der her i Foreningen er mange, der have Evne og Lejlighed til at virke i den angivne Retning.

Sluttelig skal jeg kortelig bringe en Tak til dem, som ved deres Støtte have gjort det muligt at indsamle Oplysninger om Maskinerne, og først og fremmest til Hr. Oberst Hoskiær, der i sin Egenskab af Formand for Udstillingens Maskinudvalg og Formand for „den tekniske Forening“ med stor Autoritet og Interesse har bragt Sagen frem, til Dhrr. Kapitajn Wagner, Docent Borch og Docent Hannover, som i sin Tid ved deres anbefaling have støttet de udsendte Skemaer, til Udstillingens Maskininspektør Cand. Helveg, som har haft forskjellig Ulejlighed i den Anledning, og endelig til Dhrr. Udstillere, uden hvis imødekommende Besvarelse af de udsendte Skemaer det overhovedet ikke vilde have været muligt at faa detaillerede Oplysninger om Maskinerne.

Efter Foredraget udtalte:

Kapitajn Wagner: Jeg kan fuldstændig tiltræde den ærede Foredragsholders Bemærkning om det uheldige i, at der er forskjellige Opfattelser af, hvad der skal forstås ved Hestekraft. Det er gaaet mig og maaske flere saaledes, at naar der har været Tale om Arbejdsmaskiner, som skulde taxeres, ere de blevne opgyne i, hvad man næsten kunde fristes til at kalde imaginær Hestekraft, og hvor man ved Opgivelsen har tænkt paa den Dampmaskines nominelle Hestekraft, som skulde trække Arbejdsmaskinerne. Jeg fik en Gang en Arbejdsmaskines Kraftforbrug opgivet til 16 H.K. og havde ikke Lejlighed til at konstatere Rigtigheden heraf, men gik ud fra som det eneste rimelige, at der var ment effektiv Hestekraft, da alt andet burde være udelukket. Det vedkommende Anlæg kom ikke i Stand; men efter at Planen dertil var uddebatteret, fik jeg at vide, at det var et 16 Hestes Lokomotiv, som der var ment. Jeg vil bede De Herrer betænke, hvad der kunde være opstaaet deraf, naar jeg havde konstrueret det fornødne til at overføre 16 effektive Heste, og det viste sig, at det var 16 af den Slags nominelle Heste, som man lige saa gjerne kan kalde 32.

Her i Byen skal det være sket, at Lokomobiler have staaet paa Lager og voxet sig nogle H.K. til, idet de fra 6 og 12 H.K. i Katalogerne avancerede til 8 og 16 H.K., og det kan der i og for sig ikke siges noget til, da det sidste vel er rigtigere end det første.

Benævnelsen nominel Hestekraft var meget god i sin Tid, da der kun eksisterede en eneste Type, Watts Lavtryksmaskine, men i samme Grad man er kommen ind paa de høje Tryk, en Bevægelse, som ogsaa er fulgt her hjemme, i samme Grad er en Angivelse af nominelle Heste værdiløs. Naturligvis ere effektive Heste, hvorved der maa forstås Bremseheste paa Krumtapaxlen, det rigtigste, men for saa vidt som man ikke er i Stand til altid at kunne angive effektive Heste, har Angivelsen i indicerede Heste en Del at sige, idet Maskinfabrikationen er skreden saaledes frem, at man kan taxere Forholdet mellem effektive og indicerede Heste nogenlunde. Altsaa hvor det ikke er muligt at faa begge Opgivelser, og hvor det vil være noget besværligt at faa effektive Heste, tror jeg, man vil faa en Del at vide ved indicerede Heste, naturligvis altid med Opgivelse af Fyldningsgraden, Omdrejningstallet og Damptrykket.

Med Hensyn til hvad der blev sagt om at udbyde Maskiner, kan jeg ogsaa i alt væsentligt slutte mig til den ærede Foredragsholder. Jeg tror det er meget vigtigt, for ikke at sige nødvendigt, at stille fornuftige Spørgsmaal, naar man vil have fornuftige Svar. Men jeg tror det paa den anden Side nødvendigt at overlade Fabrikanterne en vis Frihed; det kan lidt være, naar man har Brug for en Maskine, og vedkommende Fabrikant har Model til Maskiner, som vel ikke falde aldeles sammen med, hvad man har tænkt sig, men kan bruges, at praktiske Hensyn da tale for at tage den, og man bør derfor ofte lade tydelig redigerede Direktiver træde i absolute Fordringers Sted.

Hvad der endelig blev sagt om at opmuntre Fabrikanten eller mulktene ham i Forhold til Dampforbruget, maa jeg tilstaa, at den Tanke er mig noget nyt, og jeg har ikke klaret den for mig. Foreløbig staa det for mig saaledes, at det vilde medføre en Del praktiske Vanskeligheder, men der kan ganske vist være noget korrekt derved, og de praktiske Vanskeligheder ville vel heller ikke imellem Folk, som forstaa, hvad det drejer sig om, være uovervindelige. Jeg tror, at vi maa være den ærede Foredragsholder taknemmelige baade for det store Arbejde, som han har samlet saa smukt og klart, og særlig takke ham for de afsluttende Bemærkninger.

Viceformanden, Professor Holmberg: Maa jeg takke den ærede Foredragsholder for hans oplysende Foredrag. Jeg antager, han vil være saa venlig at give Besked med Hensyn til de mange Tegninger, som vi ikke have kunnet se fra vore Pladser.

B. Beskrivelse af Dampmaskinerne.

Med Tegninger paa Plan 19 og 20.

I. Danske Maskiner.

Nr. 360. S. Frichs Efterfølgere, Aarhus.

Dette Firma udstillede en Højtryksmaskine uden Kondensation (se Pl. 19, Fig. 1). Den opgivne Hestekraft var 88 (effektiv) med Fyldningsgrad 0,9, Damptryk 10 Atmosfærer, Stempelhastighed 1,570 Meter pr. Sec. Cylinderdiameteren var 393 mm., Slaglængden 784 mm., Antallet af Omdrejninger 60 pr. Minut*). Maskinens Stativ var af den saa kaldte Bajonetform, meget solidt bygget og smukt i Formen. Hovedlejet, hvis Underdel var støbt i ét med Stativet, var forsynet med 4 Metalpander; Baglejet, der var støbt sammen med en Lagerbuk, havde 2 Metalpander. Svinghjulet havde en Diameter af 3768 mm. og en Bredde af 419 mm. og var afdrejet som Remskive. For at fjerne den fra Armenes Bevægelse hidrørende Luftstrøm, samt Fare for Ulykkestilfælde, var der udfyldt mellem Armene med Træindlægning, hvorved Hjulet fik et ejendommeligt, tungt Udseende.

Cylinderen var forsynet med Damptrøje og udvendig beklædt med Mahognitræ. Damptrørene, saavel for Kjeldampnen som Spildedampnen, førtes til Maskinen under Gulvet. Stempelstangen var gennemgaaende. — Maskinen var forsynet med Ventilstyring, med automatisk variabel Expansion, henhørende til Systemet med Udløsningsmekanisme. Ventilene for Tilledning af Dampnen vare derfor forsynede med Fjedre og Luftbuffer, som kom i Virksomhed, saa snart Regulatoren havde udløst Ventilene fra Forbindelsen med de ydre Styringsorganer. Hver Ventil bevægedes af sin Excentrik paa en langs Maskinen løbende Axel, der dreves af koniske Hjul paa Hovedaxlen, som det almindelig er Tilfældet ved Styringer af denne Art. Den nærmere Beskrivelse af Styringen kan ikke gives her, da Firmaet ikke ønsker Styringsmekanismen, paa hvilken der er indgivet Patentansøgning, afbildet.

Den her omtalte, smukt udførte Maskine, var i Gang under Udstillingsperioden og drev nogle af Maskinerne for det elektriske Lys. Den arbejdede her med et Damptryk af 6 à 7 Atmosfærer, hvilket Tryk sikkert stiller sig heldigere med Hensyn til Paavirkningen af Maskinens Tapper end det opgivne Tryk af 10 Atmosfærer. Maskinens Gang var i enhver Henseende tilfredsstillende.

Denne Maskine blev tilkendt Medajlle af 1. Klasse.

Nr. 101. Helsingørs Jærnskibs- og Maskinbyggeri

udstillede 2 Høj- og Lavtryksmaskiner af Tandemsystemet, hvilke Maskiner vare bestemte til at drive Lysmaskinerne og Luftkompressionspumperne til Hanstholms Fyr. Det smukt ordnede Maskinanlæg findes

fremstillet paa Plan 19 Fig. 4, hvor dog Lysmaskinerne, der bleve drevne fra en Forlagsaxel, ere udeladte. De 2 symmetrisk anbragte Maskiner virkede paa en fælles Hovedaxel, fra hvilken 2 Luftkompressionspumper bleve trukne ved dobbelte Krumtappe og Plejlstænger. Paa denne Hovedaxel vare 2 Friktionskoblinger anbragte saaledes, at Maskinerne efter Behag kunde arbejde enkeltvis eller sammenkoblede. Hver af Maskinerne var derfor konstrueret tilstrækkelig stærk til at udføre det hele Arbejde.

Maskinerne havde Bajonetstativer, støbte i ét med de 2 Hovedlejer (patenteret Konstruktion). Højtrykcylinderen var placeret foran Lavtrykcylinderen. Maskinerne udviklede 14 à 34 effektive Hestes Kraft og havde:

Diameter af Højtrykcylinder 229 mm.

— „ Lavtrykcylinder 432 mm.

Slaglængde 458.

Antal Omdrejninger pr. Minut 60.

Stempelhastighed 0,916 Meter pr. Sek.

Damptryk 8,16 Atmosfærer*).

Højtrykcylinderen var forsynet med en Foring, og Mellemrummet mellem denne og den egentlige Cylinder tjente som Damptrøje, til hvilken der førtes frisk Kjeldamp. Lavtrykcylinderen havde ikke Damptrøje. Begge Cylinderne vare udvendig beklædte med Staalplade. Den gennemgaaende Stempelstang var forlænget gennem Lavtrykcylinderen og forsynet med Krydshoved til Træk af Luftpumperne. Krydshovedet styredes i Kulisser paa en Konsol, der var fastskruet paa Lavtrykcylinderen. De to enkelt virkende lodrette Luftpumper bleve ved Plejlstang og dobbelt Vinkelvægtstang trukne fra Krydshovedet. Volumen af Luftpumpecylinderne var c. $\frac{1}{10}$ af Lavtrykcylinderen.

Maskinerne havde automatisk variabel Expansion ved „Rider-Styring“ paa Højtrykcylinderne.

Konstruktionen af Rider-Glideren var afvigende fra den almindelig benyttede Form, idet der i hver Ende af Hovedgliderens hule, med Metal udførte, cylindriske Flade, fandtes 2 diametralt modsatte, skraa Kanalaabninger, hvorved en Afbalancering af Glideren blev opnaaet. Drejningen af Gliderstangen blev opnaaet ved en fast Vægtstangsarm paa denne, der ved en Trækstang med Kuglelejer stod i Forbindelse med Regulatorens Vægtstang. Lavtrykcylinderen havde kun én Glider, trukket af den forlængede Højtryksgliderstang. Glideren var delt i to Stykker, saa at Kanalerne vare meget korte.

Den lodret staaende Fødepumpe blev trukket fra en excentrisk Tap, der var skruet ind i Enden af Hovedaxlen. Fødepumpen havde Kobbervindkjedel. Excentrikbøjlerne vare af Metal og alle Stoppebøs-

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

ninger vare ligeledes enten helt af Metal eller udførede dermed.

De 2 Hovedlejer havde hver 2 skraat stillede Metalpander. Baglejerne saa vel som Pumpernes Lejer vare af samme Art; i alt var der ikke mindre end 10 Lejer paa den fælles Hovedaxel.

Friktionskoblingerne vare almindelige Keglefrikionskoblinger, hvis Udrykkgaffel ved en Skrue kunde føres frem og tilbage. For at undgaa det med Koblinger af denne Art forbundne Tryk i Axlens Længderetning kunde Koblingens 2 Parter tillige direkte spændes sammen med Bolte, hvilket formentlig skulde finde Sted ved Maskinernes normale Arbejde.

Af Detailler fortjener endnu at nævnes Smøringen af Plejlstangshovedet, der syntes meget hensigtsmæssig. Smørekoppen var anbragt paa en fast Opstander paa en saadan Maade, at Plejlstangshovedet passerede tæt under dens Bund. Umiddelbart under denne fandtes en Væge, udspændt paa en buet Staalfeder. Denne Væge holdtes stadig gjennemtrængt af Olien og blev for hver Omdrejning let berørt af en paa Plejlstangshovedet siddende Kop med opstaaende Blikkant, og denne modtog saaledes en Draabe for hver Omdrejning. Den samme Smøring fandtes paa enkelte andre, navnlig svenske Maskiner.

Svinghjulene vare afdrejede og tjente som Remskiver for Trækket til Lysmaskinernes Forlagsaxel. Paa indvendig Kant vare de forsynede med Tænder til Igangsætning.

De her beskrevne vel udførte Maskiner vare i Gang i Udstillingsperioden og drev Lysmaskinerne til det ligeledes udstillede Fyrtaarn.

Dette Maskinanlæg fik Medaille af 1ste Klasse.

Nr. 367. Møller & Jochemsen, Horsens.

Dette Firma udstillede en Høj- og Lavtryks-Maskine med Kondensation, der paa Udstillingen anvendtes til at trække en af Forlagsaxlerne for de elektriske Lysmaskiner (se Plan 19, Fig. 5). Maskinen var af Compoundsystemet. De 2 Cylindre stode hver i Forbindelse med sit Bajonetstativ, saaledes at den samlede Maskine bestod af 2 symmetrisk anbragte Maskiner, virkende paa en fælles Hovedaxel med Krumtappene under ret Vinkel og med en mellem-liggende under Gulvet anbragt Receiver.

Diameter af Højtrykcylinder 229 mm.

— Lavtrykcylinder 393 mm.

Slaglængde 523 mm.

Omdrejningsantal pr. Minut 90.

Stempelhastighed pr. Sek. 1.570 Meter.

Damptryk i Atmosfærer 7*).

Cylinderne vare begge forsynede med Damptrøjer for direkte Damp, fremstillede ved Foringer i Cylinderne. Cylinderdækslerne vare støbte hule, og disse saa vel som selve Cylinderne forsynede med Træbeklædning. Gliderkasserne vare støbte i ét med Cylind-

derne, Stoppebøsningerne vare af Metal. Krumtappindene sade i blanke, afbalancerede, Krumtapskiver, Hovedlejerne havde hver 4 Metalpander. Hovedaxlen var tykkest paa Midten og bar her det som Remskive afdrejede Svinghjul.

Begge Cylindrene vare forsynede med Styring efter „Riders Princip“. For Højtrykcylinderens Vedkommende var Expansjonen automatisk variabel, idet Expansjonsgliderstangen var forsynet med en paa samme fast siddende Vægtstang, der ved en med tvende Kuglelejer forsynet Trækstang stod i Forbindelse med Regulatoren. Lavtrykcylinderens Gliderstang kunde drejes med Haanden og faststilles til forskjellig Expansjonsgrad.

For at opnaa korte Kanaler ved Højtrykcylinderen var der efter amerikansk Mønster anbragt en oscillerende Støbejernsplate, drejelig om en fast Tap paa Stativet. I den yderste Ende af denne Plade greb Hovedgliderens Excentrikstang, medens selve Gliderstangen var fastgjort ved den anden Ende, saa at Gliderspejlet nærmedes til Cylinderen. End videre var det skadelige Rum formindsket ved at gjøre Hovedglideren rigelig lang.

Fødepumpen var i skraa Stilling anbragt paa Gulvet og blev trukken af en særlig Excentrik. Alle Excentrikbøjlerne vare af Metal og blanke.

Receiveren var ligesom Cylindrene forsynet med Damptrøje for direkte Damp. Dens Volumen var = Lavtrykcylinderens. Fortætningsvandet fra samtlige Trøjer førtes til en Kondensationsvandsafleder (Metalautomat) og derfra til en Beholder, hvorfra det, suppleret med det nødvendige Kvantum Indsprøjtningvand og Udblæsningsvand, kunde pumpes med Fødepumpen. Kondensatoren var anbragt bag Lavtrykcylinderen, og den dobbeltvirkende Luftpumpe blev trukken af dennes gjennemgaaende Stempelstang. Luftpumpens Ventiler kunde iagttages gennem 4 Glasruder, der imidlertid syntes tilbøjelige til at springe ved Berøringen med det varme Vand. Luftpumpens Volumen var $\frac{1}{11}$ af Lavtrykcylinderens.

Forholdet mellem Højtrykcylinderens og Lavtrykcylinderens Volumener var 1 : 3, hvilket med den projekterede Dampspænding og Fyldningsgrad omtrent gav lige stort indiceret Arbejde i begge Cylindrene.

Maskinen var vel udført og arbejdede godt, den fik Medaille af første Klasse.

Nr. 377. Smith & Mygind, Kjøbenhavn.

Dette Firma udstillede en liggende, saa kaldet 20 Hestes Højtryksmaskine (40 effekt. H. K.) uden Kondensation (se Plan 20, Fig. 6), som benyttedes paa Udstillingen til at drive Hovedaxlen gennem Maskinhallen, ligesom den var indrettet til at kunne tjene som Reserve for Dampmaskinerne, der drevede det elektriske Lys, i hvilken Egenskab Maskinen fungerede enkelte Aftener under Udstillingsperioden.

Denne Dampmaskine havde:

Cylinderdiameter 400 mm.

Slaglængde 687 mm.

Antal Omdrejninger pr. Minut 70,

* Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskjellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

* Stempelhastighed 1.₆₀₃ Meter pr. Sek.
Damptryk 4 Atmosfærer*).

Paa Udstillingen arbejdede Maskinen med 6 à 7 Atmosfærers Tryk.

Maskinens Underlag bestod af en støbt Ramme af den tidligere almindelige Form, hvilende paa Murværket i sin hele Længde og boltet dertil. Krydshovedet havde en ejendommelig, skarpkantet, prismatisk Form og blev ført paa 2 firkantede Ledeskiner, hvis Ender vare fastboltede paa Underrammens Tværstykker, og som i øvrigt bare frit. I Krydshovedet fandtes Leje for den gaffelformede Plejlstangs Tap. Krumtappinden var fastnitted i den blankt afdrejede Krumtapskive. Hovedlejet, som var fastboltet paa Rammen, havde flerdelte Metalpander, Baglejet 2 Metalpander.

Svinghjulet havde Diameter = 3.₇₆₈ Meter, var samlet af 2 Dele og havde Huller i Kanten til Igangsætning. Svinghjulet benyttedes ikke som Remskive, men der fandtes en særlig Remskive paa Hovedaxlen.

Maskinen havde automatisk variabel Expansjon med 2 Glidere, — „Rider-Styring“. En Ejendommelighed ved denne var, at Expansjonsgliden ved en leddet Forbindelse, en Art Universalkobling, var i Forbindelse med sin Gliderstang, saa at den kunde drejes, selv om dens Axe ikke faldt sammen med Gliderstangens. Gliderstangen havde en fast siddende Vægtstangsarm paa hvilken Regulatoren virkede. Fødepumpen blev trukket af sin særlige Excentrik og var støbt i ét med Styret for Gliderstængerne.

Smøringen af Plejstangshovedets Pander foregik, ved, at Centrifugalkraften drev Olien fra en i Højde med Hovedaxlens fast anbragt Smørekop gennem et roterende Rør, hvis anden Ende stod i Forbindelse med Krumtappinden. Denne Maade at smøre paa viste sig meget praktisk.

Samme Firma udstillede 2 mindre Dampmaskiner se Side 198.

Nr. 374. Riedel & Lindegaard, Kjøbenhavn.

Dette Firma udstillede en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation.

Cylinderdiameter 275 mm.

Slaglængde 470 mm.

Antal Omdrejninger pr. Min. 80.

Damptryk 4 Atmosfærer*).

Stempelhast 1.₂₅₃ Meter pr. Sek.

Den effektive Hestekraft opgaves til 12 med $\frac{1}{4}$ Fyldning.

Maskinen var forsynet med Bajonetstativ og var fastboltet paa en afhøvlet, støbt Plade, der strakte sig under hele Maskinen og derved kunde tjene til Spildebakke.

Hovedlejet var forsynet med 4 Metalpander, der kunde efterspændes ved Kiler, Baglejet havde 2 Metalpander. Krydshovedets Styreplader vare indrettede

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskjellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

til at efterspændes ved Møtriker og Kontramøtriker. Fødepumpen var skraat stillet og fastboltet til den høvlede Underlagsplade. Den blev trukket af en Excentrik paa Hovedaxlen. Cylinderen var beklædt med Staalplade, dens Stoppebøsninger vare af Jærn, udforede med Metal. Stempelstangen var gennemgaaende. Maskinen havde automatisk variabel Expansjon, „Rider-Styring“. Expansjonsgliden var omsluttet af et særligt Dæksel. Gliderstangen blev drejet af en i et fast Leje siddende Vægtstang, i hvis Nav der var anbragt et firkantet Hul, som omsluttede den firkantede Gliderstang. For Gliderstængerne fandtes Styr i en paa Stativet fastskruet Konsol. Excentrikstængerne vare runde og blanke, Excentrikbøjlerne ligeledes blanke af Metal. Maskinens Svinghjul havde Diameter = 2.₆₄₀ Meter og Omfangshastighed 11 Meter, det var ikke indrettet til Remskive. Regulatoren blev ikke, som almindeligst er Tilfældet, drevet ved Rem, men ved en skraat liggende Axel, der ved koniske Hjul overførte Kraften fra Hovedaxlen. Herved opnaaedes dels en nøjagtig Gang af Regulatoren, dels Sikring mod den Fare, der kan opstaa, naar Regulatorremmen falder af.

Maskinen var i alle Henseender smukt udført; den blev belønnet med Medaille af 2den Klasse.

Nr. 378. Tuxen & Hammerich, Kjøbenhavn og Nakskov.

Dette Firma udstillede en smukt udseende 25 Hestes Dampmaskine, Højtryk uden Kondensation. Maskinen havde Bajonetsystem med gennemgaaende Stempelstang og automatisk variabel Expansjon, „Rider-Styring“*).

Nr. 371. H. Rasmussen & Ko., Odense.

Ovennævnte Firma udstillede en 8 Hestes liggende Dampmaskine, Højtryk uden Kondensation. Maskinen havde Bajonetstativ og „Rider-Styring“*).

Nr. 372. H. Rasmussens Sønner, Slagelse.

Den af dette Firma udstillede Maskine opgaves til 10 Hestes Kraft. Maskinen var en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation og havde:

Cylinderdiameter 250 mm.

Slaglængde 470 mm.

Antal Omdrejninger pr. Min. 80.

Stempelhastighed 1.₂₅₃ Meter pr. Sek.

Damptryk 5 Atmosfærer**).

Maskinen var anbragt paa en solid Ramme, der hvilede paa Murværk i sin hele Længde og var støbt i ét med de 2 Hovedlejer. Paa denne Ramme vare saa vel Cylinderen som det cylindriske Styr for Krydshovedet anbragte, saaledes at det hele Udseende mindede om Bajonetstativet. Hovedlejerne vare skraa og havde hver 2 Metalpander. Baglejet var lige og lige-

*) Da Udstillerne ikke have udfyldt det udsendte Skema, kan en nærmere Beskrivelse ikke gives.

***) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskjellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

ledes forsynet med Metalpander. Krydshovedet havde Styreplader, indrettede til at efterspændes.

Cylinderen var udstyret med Pladebeklædning. Maskinen havde automatisk Expansion og „Riderstyring“ (se Plan 20, Fig. 10).

Drejningen af Gliderstangen foregik paa en noget usædvanlig Maade, idet den dertil bestemte Vægtstang var formet som Tandsektor, i hvilken en cylindrisk Tandstang, (den forlængede Regulatoraxel), greb ind.

Maskinens Udseende var smukt og solidt.

Nr. 358 og 359. Caroe og Leth, Aarhus.

Dette Firma udstillede to liggende Højtryksmaskiner uden Kondensation, begge af samme Type.

Nr. 359 var en saa kaldet 12 Hestes Maskine (37 effektiv H.K.) og havde:

Cylinderdiameter 262 mm.

Slaglængde 590 mm.

Antal Omdrejninger pr. Min. 80.

Stempelhastighed pr. Sek. 1.573 Meter.

Damptryk 6.8 Atmosfærer*).

Denne Maskine var i Gang paa Udstillingen og drev Hovedaxlen i Landbrugsafdelingen.

Nr. 358 opgaves til 7 Hestes Kraft (23 effektive H.K.) og havde:

Cylinderdiameter 210 mm.

Slaglængde 470 mm.

Antal Omdrejninger pr. Minut 85.

Stempelhastighed pr. Sek. 1.332 Meter.

Damptryk 6.8 Atmosfærer*).

Denne Maskine blev under Udstillingen anvendt til at drive Maskinerne i det arbejdende Mejeri.

Begge Maskinerne havde Bajonetstativ. Det skraa Hovedleje og det lige Bagleje havde hver 2 Metalpander. Fødepumpen var skraa og anbragt paa Gulvet. Den blev trukket af en Excentrik paa Hovedaxlen. Paa denne fandtes saa vel Remskive som Svinghjul og en blank afdrejet Krumtapskive. Cylinderen var forsynet med Træbeklædning. Styringen var „Riderstyring“. Drejningen af Gliderstangen besørgedes ved en af Regulatoren hævet og sænket Tandstang, der greb ind i Tænderne paa et lille Tandhjul med lange Tænder, der var fastkilet paa Gliderstangen. Af disse Maskiner er et betydeligt Antal i Arbejde ved Mejerier her i Landet.

Nr. 379. Waltersdorf, Kolding.

Den her udstillede Maskine var en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation paa 6 Hestes Kraft (8 effektiv) og havde:

Cylinderdiameter 183 mm.

Slaglængde 392 mm.

Antal Omdrejninger pr. Min. 85.

Stempelhastighed pr. Sek. 1.111.

Damptryk 6.5 Atmosfærer*).

Stativet var af Bajonetssystem med overhængende Cylinder.

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Denne havde paaskruet Gliderkasse og var forsynet med Træbeklædning. Saavel Hovedlejet som Baglejet vare skraa og havde hver 2 Metalpander. Svinghjulet var afdrejet som Remskive; Krumtapskiven blank. Maskinen havde automatisk variabel Expansion, „Riderstyring“, med Vægtstang med firkantet Hul for Gliderstangen.

Fødepumpen blev trukket af Hovedgliderstangen for at spare særlig Excentrik til denne. Det maa sikkert siges at være heldigere, naar denne Pumpe henlægges til Expansionsgliderstangen, da der let vil fremkomme Slid i Leddene, hvilket, selv om man, som her, har indrettet sig paa Efterspænding, dog vil have skadeligere Følger for Hovedglideren end for Expansionsglideren.

Excentrikerne vare forsynede med Metalbøjler og Maskinen i det hele vel udstyret.

M. C. Dreyer, Kjøbenhavn.

Den her udstillede Maskine opgaves til 6 Hestes Kraft og var en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation.

Cylinderdiameter 183 mm.

Slaglængde 392 mm.

Antal Omdrejninger pr. Minut 90.

Stempelhastighed pr. Sek. 1.176 Meter.

Damptryk 6.4 Atmosfærer.

Den meget lette Fundamentplade var i sin hele Udstrækning understøttet af Murværk. 2 skraa Hovedlejer vare støbte i ét med Fundamentpladen, der i den anden Ende havde en paastøbt Bund, til hvilken den frit hængende Cylinder var boltet. Den korte Hovedaxel var forsynet med Krumtapsbugt og hvilede i de to omtalte Lejer. Uden for det ene Leje sad det som Remskive afdrejede frit hængende Svinghjul. Inden for Lejerne vare Gliderens Excentriker anbragte, hvorved opnaaedes, at Kanalerne bleve korte. Krydshovedet blev ført paa selve den afhøvlende Fundamentsplade, til hvilken den holdtes ved smalle Skinner, saa at Maskinen bedst egnede sig for Omdrejning i den ene Retning, hvor Trykket væsentlig gaar ned ad. Fødepumpen blev trukket af sin særlige Excentrik og var fastboltet paa Fundamentet. Dens Stempel og Vindkjedel vare af Metal. Cylinderen havde Træbeklædning. Maskinen havde automatisk variabel Expansion, „Riderstyring“. Expansionsglideren var forbunden med sin Stang ved en Universalkobling af Hensyn til mulig indtrædende Slid. Vægtstangen til Gliderstangens Drejning var fastkilet paa samme. Styrene for Gliderstangerne fandtes i Regulatorstativet. Til at overføre Bevægelsen fra Regulatorens vandrette Axel til den lodrette anvendtes en lille Friktionsskive af Jærn i Stedet for de sikrere virkende koniske Hjul, som almindelig benyttes her. Paa Maskinens ydre Pudsning var meget Arbejde anvendt, ligesom der ikke var sparet paa Metal til Excentrikbøjler m. m.

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

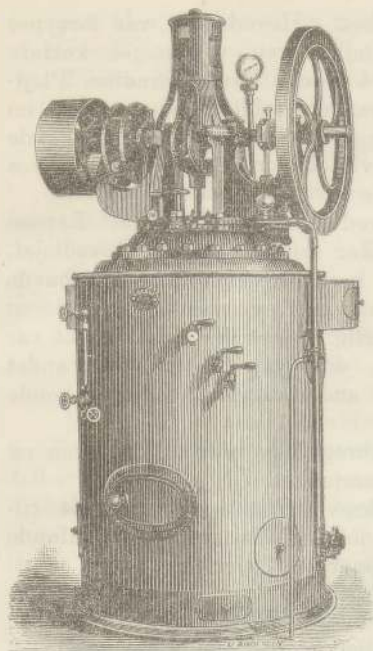


Fig. 1.
Dampmotor. C. Drost.

Nr. 383. C. Drost, Kjøbenhavn.

Den her udstillede Dampmotor med tilhørende opretstaaende Kjedel findes afbildede Fig. 1 og Fig. 2. Maskinen opgaves til 4 Hestes Kraft (5 a 6 effektiv H.K.), og havde:

Cylinderdiameter	132 mm.
Slaglængde	131 mm.
Antal Omdrejninger pr. Minut	200.
Stempelhastighed pr. Sek. i Meter	0.873.
Damptryk i Atmosfærer 7.5*).	

Maskinen var encylindrisk, staaende, uden Kondensation. Cylinderen var anbragt i selve Kjeddelen og fastboltet til Kjeddelen støbte Dæksel. Paa dette Dæksels Overside var fastboltet 2 Stativer, hver med 2 Hovedlejer. Oven paa disse Stativer var igjen, som Afbildningen viser, fastboltet et cylindrisk udboret Styr for Krydshovedet. Den med Krumtapbugt forsynede Hovedaxel var altsaa anbragt mellem Krydshoved og Stempelstang, i hvilken Anledning disse vare forbundne med et ringformigt Mellemstykke, inden i hvilket Krumtappen kunde bevæge sig. De 4 Lejer for Hovedaxlen vare udforede med Babbitts Metal. Plejlstangshovedet var af Metal med meget lange Pander. Svinghjul saa vel som Remskive vare anbragte overhængende udenfor de yderste Lejer. Mellem 2 af disse sad en Excentrik, fra hvilken den lodret staaende Fødepumpe blev trukket, og mellem de 2 andre Lejer sad Gliderexcentriken og Regulatoren. Maskinen havde automatisk variabel Expansion, opnaaet ved en enkelt Glider som nærmere beskrevet Side 186.

Regulatoren, der direkte indvirkede til Forandring

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

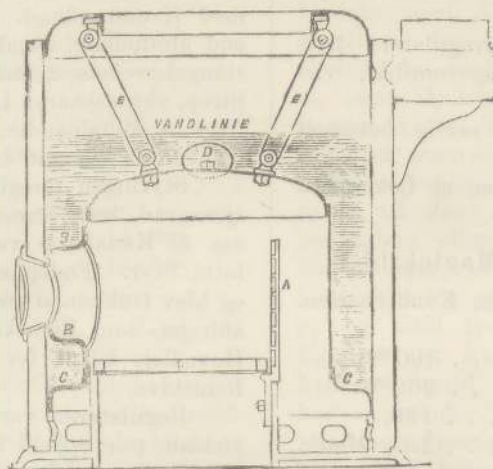


Fig. 2.
Kjedel i lodret Snit.

af Gliderens Forspring og Vandring, er ligeledes tidligere omtalt.

Kjeddelen, som var forsynet med en patenteret Støbejerns Bagbro med paaklinet Ler, er vist i lodret Snit i hosstaaende Figur.

Af disse Dampmotorer fandtes i Følge Fabrikken's Prospekt over 70 Stk. i Virksomhed.

Denne Motor blev forevist i Gang under Udstillingsperioden.

Nr. 363—366. D. Løwener & Ko., Kjøbenhavn.

Dette Firma udstillede 4 liggende Højtryks-Dampmaskiner uden Kondensation, hvis Hestekraft opgaves til 3, 6, 10 og 15. Den ene af disse benyttedes til Drivkraft for Fabrikken „Hamlets“ Træskæreri.

Alle Maskinerne vare af samme Type uden variabel Expansion. Regulatoren virkede paa et Spjæld i Dampretoret*).

Nr. 362. Th. Hüttemeier, Kjøbenhavn.

Den udstillede Maskine angaves til 12 H.K. Maskinen havde dobbelt Krumtap og skraa Hovedlejer. Regulatoren virkede paa et Spjæld i Dampretoret*).

Nr. 356. M. P. Allerup, Odense.

Den her nævnte Maskine var en Højtryksmaskine uden Fortætning opgivet til 4 H.K.

Cylinderdiameter	152 mm.
Slaglængde	254 mm.
Omdrejninger pr. Minut	140.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.185 Meter.
Damptryk 7 Atmosfærer**).	

Cylinderen var frit hængende, fastskruet til det cylindrisk udborede Styr for Krydshovedet. Krumtapaxlen var forkryppet til en Krumtapbugt og de tvende Hovedlejer saa vel som det omtalte Styr for Krydshovedet vare støbte i Et med Fundamentspladen. Hovedlejernes Pander vare af Metal, skraat stillede under 45°. Afstanden mellem Lejerne syntes unødvendig stor. Svinghjulet, der tillige tjente som Remskive, var frit hængende. Styningen foregik ved en enkelt Skuffeglider, hvis Excentrik sad mellem Hovedlejet og Krumtappen, saa at Kanalerne vare korte. Excentrikskiven sad løst paa Axlen og var indrettet til at indstilles til forskjelligt Forspring, idet Excentrikskiven kunde fastspændes i forskellige Stillinger til en fast Skive paa Axlen.

Excentrikstangen bestod af 2 Rundjærnsstænger, mellem hvilke Fødepumpen var placeret saaledes, at

*) Da Udstilleren ikke har udfyldt det tilsendte Skema, kan en nærmere Beskrivelse ikke gives.

***) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

denne saa vel som Glideren bleve trukne fra den samme Excentrik.

Regulatoren, en liggende Fjederregulator, hvis Stativ var støbt i ét med Afspærringsventilen, virkede paa et Spjæld i Dampprøret.

Maskinens Udstyrelse var ikke særlig beregnet paa Udstillingen.

Samme Udstiller udstillede desuden et Lokomobil af patenteret Konstruktion.

Nr. 370. O. Petersen & Ko., Maglekilde.

En liggende Højtryksmaskine uden Kondensation, der opgaves til 6 H.K. og havde:

Cylinderdiameter	190 mm.
Slaglængde	262 mm.
Antal Omdrejninger pr. Minut	130.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.199 Meter.
Damptryk 5 Atmosfærer*).	

Cylinderen var fastboltet paa Fundamentspladen, der var flad og overalt hvilede paa Murværket. Pladen var afhøvlet foran Cylinderen og frembød Styr for det paa Undersiden plant afrettede Krydshoved, der holdtes til Underlaget ved paaskruede Styreskinner.

Hovedaxlen var forsynet med dobbelt Krumtap og hvilede i 2 skraa Hovedlejer, fastboltede paa Fundamentpladen, samt et ligeledes skraat Bagleje.

Styringen foregik ved 2 Glidere uden variabel Expansjon. Gafterne vare ikke som sædvanligt smedede i ét med Stængerne, men af Metal og skruede paa Stængerne. Fødepumpen blev trukket fra Hovedaxlen ved en særlig Excentrik. Alle Excentrikbøjlerne vare af Metal og blanke, ligesom Maskinen i det hele var smukt udstyret.

Nr. 375—376. Smith og Mygind, Kjøbenhavn.

Foruden den forhen beskrevne store Maskine Nr. 377 udstillede dette Firma endnu 2 mindre Maskiner begge af samme Type, Højtryks liggende Maskiner uden Kondensation, opgivne til 5 H.K. og 6 H.K.

	Nr. 375	Nr. 376
Cylinderdiameter	183 mm.	210 mm.
Slaglængde	314 mm.	393 mm.
Omdrejninger pr. Minut	150.	120.
Stempelhastighed i Meter	1.572.	1.572.
Damptryk i Atmosfærer	7*)	6*).

Fundamentpladen hvilede i hele sin Udstrækning paa Murværk, den ene Ende dannede en lodret Væg, der tjente til Dæksel for den frit hængende Cylinder. Paa den anden Ende vare begge Hovedlejerne støbte fast, medens selve Pladen mellem disse havde Form af en Kuglekalot og tjente som Spildebakke. Styret for Krydshovedet bestod af en firkantet Stang, der ved begge Ender var fastboltet til Fundamentpladen, og Krydshovedet, der var af en lignende Konstruktion som det ved den store Maskine afbildede, omsluttede denne Skinne, idet det bestod af 2 sammenboltede Dele. Smørekoppen var støbt i ét med Krydshovedet,

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

og det hele blankt pudset. Hovedaxlen var forsynet med Krumtambugt. Plejlstangen var noget kortere end almindelig, nemlig 4 Gange Krumtapradius. Plejlstangshovedets 2 Metalpander holdtes sammen ved en Strop, skrueskaaren i begge Ender. Hovedlejerne havde hver 3 Metalpander, hvilket fortjener at fremhæves for en Maskine af denne Størrelse.

Styringen foregik ved 2 Glidere med fast Expansjonsgrad, hvis Excentriker sade inden for Hovedlejet, saa at Kanalerne vare korte. Gliderstængerne havde intet Styr. Fødepumpen var fastskruet til Cylinderen og blev trukket af en særlig Excentrik. Svinghjulet var afdrejet som Remskive, dog var der ved det andet Hovedleje Plads for en anden ligeledes overhængende Remskive.

Regulatoren var anbragt paa selve Cylinderen og virkede paa Spjæld i Dampprøret.

Begge de her beskrevne Maskiner havde et tiltalende Ydre og trods det høje Damptryk ingenlunde stor Paavirkning af Tapper og Lejer.

Nr. 332. Dahlstrøm & Lohmann, Kjøbenhavn.

Dette Firma udstillede en Dampmotor med tilhørende Kjedel af den amerikanske „Baxter“ Type, se Fig. 3.

Den opgivne Hestekraft var én (3 effektiv).	
Cylinderdiameter	105 mm.
Slaglængde	105 mm.
Antal Omdrejninger pr. Minut	240.
Stempelhastighed pr. Sek. i Meter.	0.346.
Damptryk i Atmosfærer 7*).	

Dampeylinderen var anbragt i Kjældens Damprum og fastboltet til Kjældens øverste Dæksel, paa hvilket saa vel Stativet for Maskinen med Styret for Krydshovedet samt de tvende Hovedlejer vare faststøbte. Hovedlejerne havde ikke løse Pander men kun Støbejernsdæksler, imidlertid vare de af rigelig Længde, saa at Trykket paa Arealen kun blev ringe. Fra selve Hovedaxlen, som havde dobbelt Krumtap, blev Regulatoren, en vandrete Fjederregulator, trukket ved Rem. Den virkede paa Spjæld i Dampprøret. Krydshovedet var forsynet med Metalsldestykker, Plejlstangshovedet med lange Støbejernspander.

Styringen foregik ved en enkelt Glider, Kanalerne vare korte, Spilledampen blev ledet til Skorstenen. Føde-

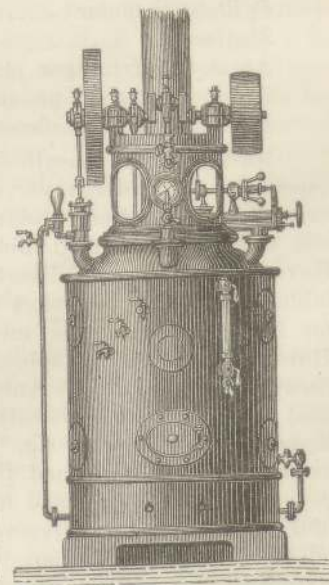


Fig. 3. Dampmotor. Dahlstrøm & Lohmann.

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold, se omstaaende Tabel.

pumpen blev trukket af en særlig Excentrik paa Enden af Hovedaxlen.

Denne Maskine fik „hædrende Omtale“.
Samme Firma udstillede et Dampspil.

Nr. 381. Jul. Bruun, Kjøbenhavn.

Denne Udstiller udstillede en Dampmotor med tilhørende Kjedel, se Fig. 2 Plan 19.

Maskinen opgaves til 4 H.K. og havde:

Cylinderdiameter	144 mm.
Slaglængde	183 mm.
Antal Omdrejninger pr. Minut	150.
Stempelhastighed pr. Sek.	0,915.
Damptryk i Atmosfærer 5*).	

Den opret staaende Maskine var fastboltet oven paa Kjeden, Cylinderen var øverst og Hovedaxlen umiddelbart over Kjeden. Axlen havde Krumtapbugt og hvilede i 2 Hovedlejer. Krydshovedet havde Støbejerns Slidestykker, der kunde efterspændes ved Møtriker. Den lodret staaende Fødepumpe blev trukket direkte fra Krydshovedet. Fødevandet forvarmedes ved Spildedamp. Styringen foregik ved en enkelt Glider, Reguleringen ved en Regulator af ejendommelig patenteteret Konstruktion, der virkede paa et Spjæld i Dampprøret. Denne Regulator findes afbildet Pl. 19 Fig. 3.

Ligesom ved almindelige Regulatorer benyttes her Svingkugler (J) til Regulering af Maskinens Hastighed ved det Udslag, som de gjøre ved Rotationen af Axlen r_1 . Udslaget benyttes imidlertid ikke til at bevæge Dampspjældet, men til Regulering af selve Axlen r_1 's Rotation. I dette Øjemed er Axlen r_1 forsynet med en Friktionsskive e , der af Kuglerne kan bevæges op og ned paa Axlen. Skiven e er anbragt mellem 2 Skiver f og d , af hvilke den første er fast siddende paa Stativet og den anden bevæges fra Dampmaskinen gennem Rømskiven N og de koniske Hjul a og c , af hvilke c sidder paa den hule Axel r_3 . Axlen r_1 modtager sin Bevægelse gennem Friktionsskiverne d og e . Ved denne Anordning kan der opnaas en tilnærmende konstant Omdrejning af Axel r_1 , idet Mellemmrummene mellem de 3 Skiver kan gøres meget lille, saa at der kun kræves en lille Forandring i Kuglernes Udslag for at bringe Skiven e i Forbindelse henholdsvis med den faste og den roterende Skive. Her er dog forudsat at Axlen r_3 har tilstrækkelig stor Hastighed. Til Foregøelse af Kraften, hvormed Skiven e trykkes mod Skiven d , anvendes Spiralfjederen r_5 , der kan spændes ved en Møtrik s , hvorved den før omtalte tilnærmende konstante Hastighed kan varieres, og derved ogsaa Dampmaskinens Hastighed. Axlen r_1 med sin tilnærmende konstante Hastighed kan nu i Forening med en anden Axel r_4 , der gennem Tandhjulene b og h direkte bevæges fra Dampmaskinen, benyttes til at bevæge Dampspjældet (eller hvilken som helst anden Maskindel, der skal benyttes til at variere Krafttilledningen). Dette opnaas ved at disse 2 Axler begge ere forsynede med Tandhjul g og i , der ere i Indgribning med et tredje

Hjul k , siddende løst paa en Tap, som er i fast Forbindelse med Axlen r_2 . Paa denne Axel sidder et Tandhjul, der er i Indgribning med Tandstangen l_2 i Forbindelse med Dampspjældet. Det er nu indlysende, at, naar Hjulene g og i have samme Omdrejningshastighed, vil Hjulet k og altsaa Axlen r_2 samt Spjældet staa stille; saa snart derimod Omdrejningshastigheden er forskjellig, vil Hjulet k bevæge sig rundt til den ene eller den anden Side og derved aabne eller lukke Spjældet. Forholdet afpasses nu saaledes, at Axlen r_4 under Maskinens normale Hastighed har samme Antal Omdrejninger som Axlen r_1 og altid færre end Axlen r_3 . Det er tidligere forudsat, at Axlen r_3 havde rigelig stor Hastighed; hvis imidlertid Maskinen gaar saa langsomt, at r_3 har en mindre Hastighed end den for r_1 bestemte, vil dennes Hastighed aftage til den faar samme Hastighed som r_3 ; men da Axlen r_4 , som tidligere omtalt, har en mindre Hastighed end r_3 vil der dog ogsaa i dette Tilfælde bevirkes en Drejning af Axlen r_2 til Aabning af Spjældet. For at der ikke skal komme Brud paa Maskindelene ved Enden af Tandstangens Vandring, udløses Tandhjulet automatisk af sin Indgribning i Tandstangen, saa snart Spjældet er helt aabent eller lukket. — Ved Konstruktionen af denne Regulator er der tilstræbt dels en fin Regulering og dels en stor Kraftoverførelse.

Nr. 390. H. Rothenborg, Maskinforhandler,
Kjøbenhavn.

Den her udstillede Dampmotor med tilhørende Kjedel, udført af Borch og Henrichsen, Kjøbenhavn, var i Kataloget angivet til 8 H.K. Cylinderen var anbragt i Kjedelens Damptrum paa Kjedelens øverste Dæksel, der ikke, som sædvanligt er Tilfældet, var støbt, men fremstillet af optaget Staalplade. Paa dette var ogsaa Maskinens Stativ fastboltet. Udstillingsmaskinen havde ikke automatisk variabel Expansion, hvilket i øvrigt syntes at være paatænkt, idet den var afbildet og beskrevet med en saadan i Prospektet over Maskinen.

Kjeden til denne saa kaldte „Rapidmaskine“ var patenteteret*).

Professor C. P. Jürgensen, Kjøbenhavn, udstillede en patenteteret roterende Maskine, der i Udstillingsperioden blev anvendt til at drive samme Udstillers elektriske Lysmaskine. Da Maskinen er beskrevet i „den tekniske Forenings“ Tidsskrift Aargang 1887—88 af Docent H. I. Hannover, forbigaa den her.

II. Udenlandske Maskiner fra danske Udstillere.

Nr. 380. Koefoed & Hauberg, Kjøbenhavn.

Dette Firma udstillede en „Westinghouse“ Maskine opgivet til 6 effektive Hestes Kraft, som paa Udstillingen anvendtes til at drive Maskinerne i Cloettas Chokoladefabrik.

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskjellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

*) Da Udstilleren ikke har udfyldt det udsendte Schema, kan en nærmere Beskrivelse af Maskinerne ikke gives.

Cylinderdiameter 115mm., 115mm.
 Slaglængde 102mm.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 500.
 Stempelhastighed pr. Sekund. 1,700 Meter.
 Damptryk i Atmosfærer 5,6^{*)}.
 Tegninger af Maskinen findes Fig. 4—8.

Denne Maskine, der er meget udbredt i Amerika, adskiller sig i mange Punkter fra de almindelige Dampmaskiner. Det har været Konstruktørens Maal 1) at fremstille en Maskine, der krævede saa ringe Pasning som mulig, 2) at indskrænke Reparationen til et Minimum ved at gjøre Maskinens gode Gang uafhængig af Slid, 3) at erstatte udslidte Dele med ny paa billigste og nemmeste Maade uden at reparere dem.

Den Maade, hvorpaa dette søges opnaaet, vil fremgaa af den efterfølgende Beskrivelse, taget fra det udførlige, smukt illustrerede Katalog over Maskinen.

Cylinderne *A, A* ere støbte i ét Stykke med Gliderkassen *B* og fastskruede oven paa Krumtapkassen *C*.

De øverste Ender af Cylinderne ere lukkede af Dækslerne *a, a*, medens de nederste Ender ere aabne og munde ud i Krumtapkassens Hulhed.

Stemplerne ere trunkdannede med dobbelte Vægge i Toppen for at forhindre Kondensation. De ere forsynede med de hærdede Staaltappe *b, b* og pakede med 3 Ringe.

Plejlstængerne *F, F* ere af Staal uden Svejsninger. De ere kun udsatte for Tryk. Krumtappene *G, G*, Krumtappindene *P*, og Krumtapaxlen *H, H* ere alle af Staal og kunne adskilles, naar man tager Dækslet *C* af Krumtapkassen. Det Staal, hvorfra Krumtappene ere lavede, er støbt under Tryk og af rent Staal; et Bevis for dets Godhed er, at man kan smede det ud, og hærde det til Drejestaal.

Krumtapaxlens Lejer have Form af Bøsninger *d, d*, der kunne tages ud og ere forede med Babbitt-Metal, som presses ind i dem med hydraulisk Tryk af 15 Tons pr. □". I Bøsningen *d*'s Flange er der et Rum, som lukkes af Dækslet *d*¹. I dette Rum findes en ringformet Afvisker, der roterer med Akslen og optager Olien efterhaanden som den arbejder sig ud gennem Panderne, samt igjen afgiver den til

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskjellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Krumtapkassen igjennem Røret *e*. Herved undgaas al anden Smøring, og holdes Maskinen ren. En Vandlaas med Hovedet *n* forhindrer paa samme Tid Vandet i at stige højere end til *e* og Olien i at løbe ud. Vandlaasen kan ved Hullet *o* sættes i Forbindelse med en Olieseparator, der følger med hver Maskine, og hvori Olien skummes fra for atter at fyldes i Krumtapkassen. Bronceskiverne *t, t* danne Slideflader mod Krumtappens Sidebevægelse. Blyskiverne *w* forhindrer at de koniske Bøsninger trækkes saa haardt til at Akslerne løbe fast. Et Midtleje *K* gaar tværs over Krumtapkassen for at modtage Stemplernes Stød.

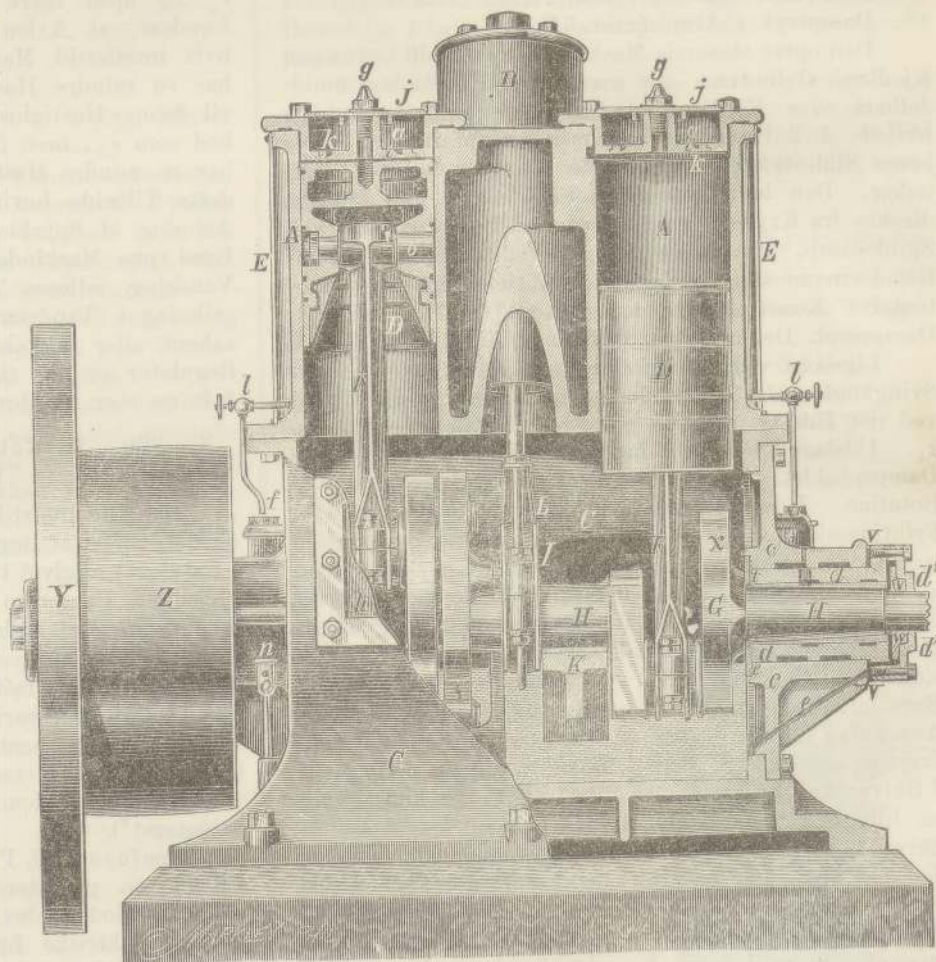


Fig. 4. Westinghouse Maskine. Længdesnit gennem begge Cylinder.

Ved at tage Dækslet *h* af faas der Adgang til Krumtappene.

Glideren *V* er cylindrisk og af forbedret Konstruktion; den er pakket med Ringene *k, k*. Glideren bevæger sig i en løs Bøsning, hvori Damp- og Udblæsningsportene ere udskaarne, og som presses ind paa sin Plads. Dersom det nogen Sinde viser sig nødvendig, kan den billig erstattes.

Gliderstyret *I* gjør tillige Tjeneste som Stopbøsning for Spildedampen, der passerer Rummet over det. Saa vel Gliderstyret som Glideren og Stemplerne ere

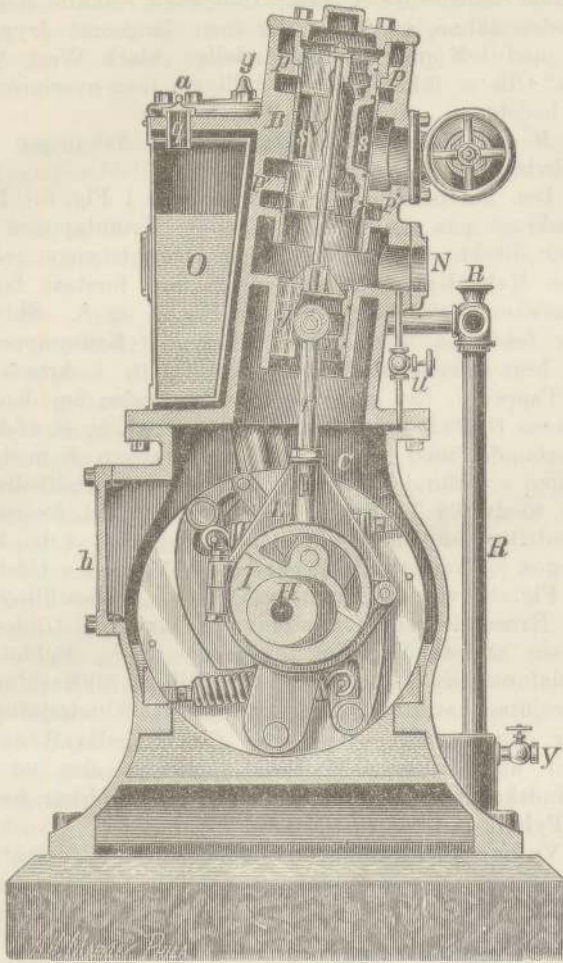


Fig. 5.
Lodret Snit gennem Glideren.

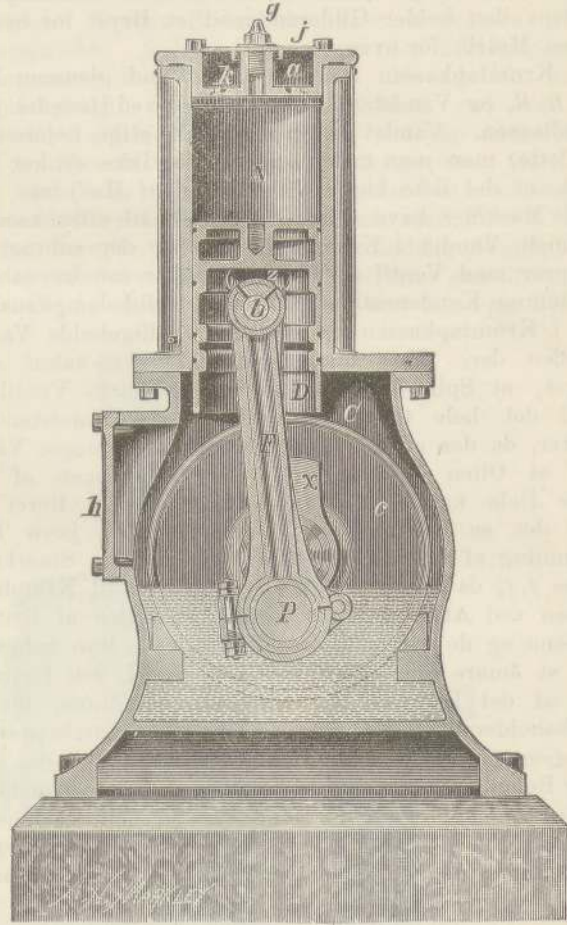


Fig. 6.
Lodret Snit gennem en Cylinder.

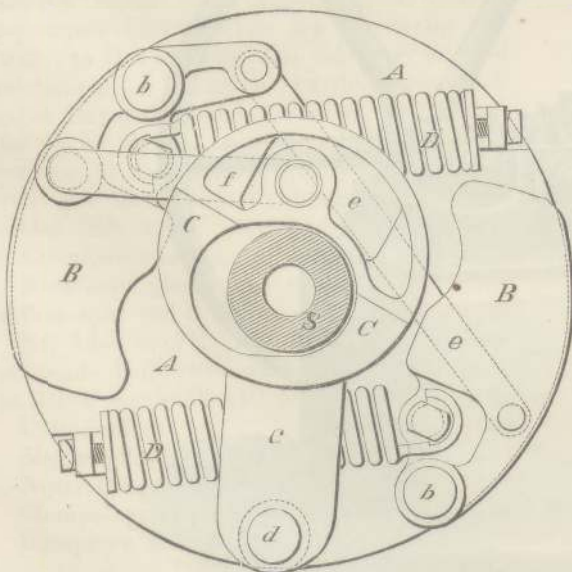


Fig. 7.
Regulator i Yderstilling.

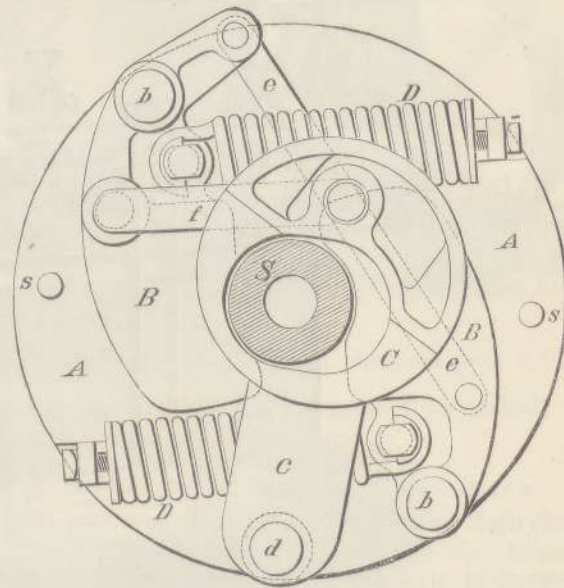


Fig. 8.
Regulator i Hvilestilling.

pakkede med almindelige Støbejerns Fjederringe. Gliderstangen er kun fast forbunden med Gliderstyret, medens den holder Glideren med et Bryst for neden og en Møtrik for oven.

Krumtappkassen forsynes med Vand gennem Røret *R, R*, og Vandstanden bestemmes ved Hovedet paa Vandlaasen. Vandet kan nemlig ikke stige højere end til dette, men man maa passe, at det ikke synker saa dybt, at det ikke kan ses i Bunden af Hovedet. Da nogle Maskiner have vist Tilbøjelighed til efterhaanden at miste Vandet i Krumtappkassen, er der anbragt et Dryrør med Ventil *u*, der, mere eller mindre aaben, vil tømme Kondensationsvandet fra Spilledampkanalen ned i Krumtappkassen og saaledes vedligeholde Vandstanden der. Man maa imidlertid ikke aabne saa meget, at Spilledampen kan gaa gennem Ventilen, og i det hele taget kun aabne, naar Vandstanden synker, da den ellers let kan komme saa meget Vand ind, at Olien skylles bort. For Smøringen af de indre Dele kan man tilgyde Olie gennem Røret *B*, men det er heldigere at vedligeholde en jævn Tilstrømning af Olie til Hovedlejerne gennem Smørekopperne *f, f*, da den jo derfra bliver afgivet til Krumtappkassen ved Afviskeren og derefter benyttes af Krumtappene og de øvrige indvendige Lejer. Man behøver kun at smøre gennem disse Kopper. I den forreste Del af det Hylster, der omgiver Cylindrene, findes Oliebeholderen *O*, der afgiver Olie til Smørekopperne *f, f* gennem de indvendig liggende Rør og Hanerne *l, l*. Naar Beholderen en Gang er fyldt med Olie gennem *q*, vil den indeholde nok for lang Tid, og hele Maskinens Smøring (med Undtagelse af Glideren og Cylindrene, der smøres gennem Damprøret paa sædvanlig Maade)

foregaar saaledes fra et Sted. Hanerne *l, l* skulle holdes saaledes aabne, at der stadig men langsomt drypper Olie ned i Kopperne. Almindelig „black West Virginia“ Olie er ikke alene den billigste men overhovedet den bedste.

M er Aabningen for Damp og *N* Aabningen for Spilledamp.

Den automatiske Regulator er vist i Fig. 5. Den er anbragt paa Axlen midt imellem Krumtappene og virker direkte paa Glideren uden Vægtstænger eller anden Mekanisme. Dens Konstruktion forstaas bedst af de skematiske Fremstillinger Fig. 7 og 8. Skiven *A* er fuldstøbt og fastgjort til en af Krumtappene. Den løse Excentrik *C*, der er ophængt, i Armen *c*, paa Tappen *d*, har en svingende Bevægelse om denne. Vægtene *B, B* ere ophængte paa Tappene *b, b*; en af dem er forbundet med Excentriken ved Stangen *f*, medens Stangen *e* forbinder Vægtene indbyrdes. Spiralfjedrene *D, D* modvirke Vægtenes Udslag. Det Hul, hvormed Excentriken omslutter Axlen, er aflangt for at den kan bevæges. Stopperne *s, s* begrænse Vægtenes Udslag.

Fig. 8 viser Regulatorvægtene i Hvilestillingen, hvor Excentriciteten er størst, og hvorved Glideren har sin største Vandring svarende til $\frac{3}{4}$ Fyldning. Regulatoron bliver staaende i denne Stilling, til Maskinens Omdrejningshastighed kun er nogle faa Omdrejninger under den normale. Vægtenes Centrifugalkraft overvinder nu Fjedrenes Modstand, Vægtene slaa ud og formindske Excentriciteten og Gliderens Vandring, hvorved Fyldningen bliver tilsvarende mindre.

Vægtenes Stilling ved deres største Udslag er vist i Fig. 7, her er Fyldningen saa lille, at Maskinens Hastighed akkurat er normal, naar den intet har at

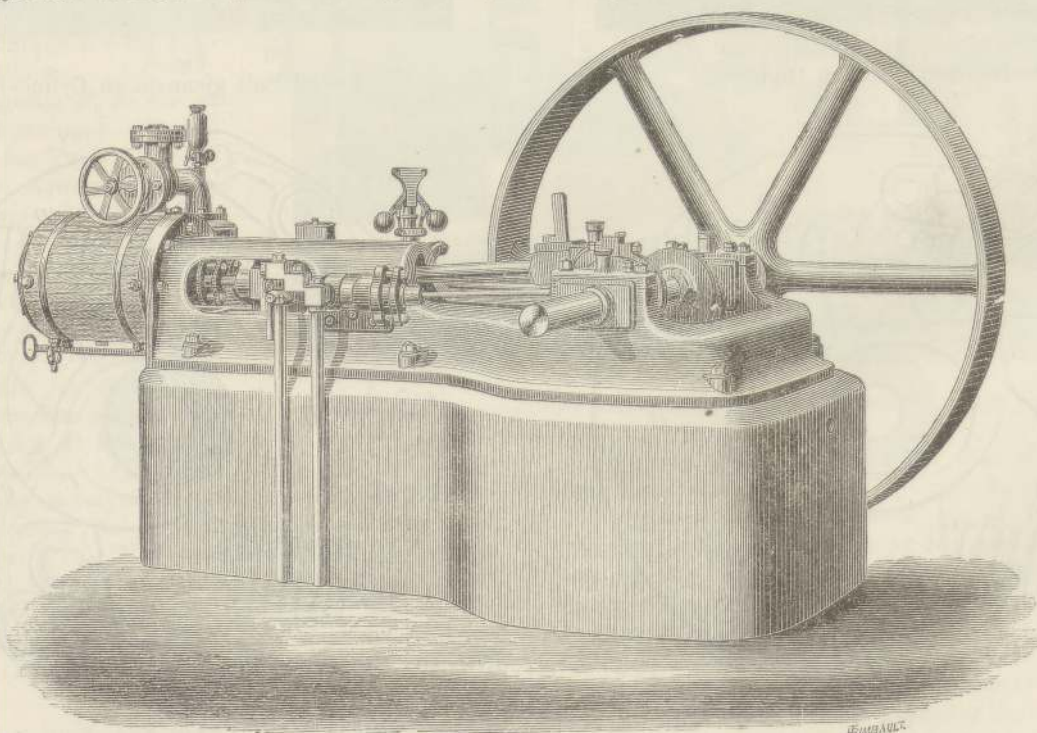


Fig. 9. Liggende Dampmaskine. Marshall Sons & Co.

trække. Naar Maskinen arbejder med $\frac{1}{5}$ til $\frac{1}{4}$ Fyldning, hvorved den udvikler den angivne Kraft, staa Regulatorens Dele omtrent midt imellem de to angivne Stillinger.

En engelsk „Westinghouse Maskine“ var udstillet i Hygiejneafdelingen af A. B. Reck. Kjøbenhavn.

Nr. 369 og Nr. 389. Marshall Sons & Co., Gainsborough, udstillede af H. C. Petersen & Co., Kjøbenhavn.

Nr. 369, se Fig. 9. Denne Maskine var en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation. Den var opgivet til 6 nom. H.K. (12 effektive H.K.) og havde:

Cylinderdiameter 187 mm.
 Slaglængde 305 mm.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 140.
 Stempelhastighed pr. Sek. 1.420 Meter.
 Damptryk i Atmosfærer 6 à 7*).

Som det fremgaar af Afbildningen var Stativet hvilende paa Murværket i sin hele Længde og støbt i ét med de 2 Hovedlejer. Disse vare forsynede med 2 Metalpander med lodrette Skilleflader, der kunde efterspændes ved Kiler. I Forbindelse med Stativet var ligeledes det cylindriske Styr for Krydshovedet, til hvilket den frit hængende Cylinder var boltet. Denne var forsynet med Damptrøje ved en inddrejet Foring. Udvendig var Cylinderen beklædt med Staalplade. Gliderkassen var støbt i ét med Cylinderen. Det støbte Krydshoved var indrettet til Efterspænding ved Kiler. Hovedaxlen havde dobbelt Krumtap og hvilede i de 2 omtalte Lejer uden Bagleje. Svinghjulet var overhængende og indrettet til Remskive. I øvrigt fandtes der Plads til Remskive ogsaa ved Axlens anden Ende. Fødepumpen blev trukken fra en særlig Excentrik paa Hovedaxlen; den var forsynet med Metalstempel. Maskinen havde automatisk variabel Expansjon med 2 Glidere, en Hovedglider og en Expansionsglider, hvis Vandring varieredes af Regulatoren ved en Kulisse og derved gav forskjellig Fyldningsgrad (se Beskrivelse Side 186). Kanalerne vare korte, idet Excentrikerne laa inden for Hovedlejet.

Maskinen gjorde saa vel ved sin Konstruktion som ved Udførelsen et godt Indtryk.

Nr. 389, se Fig. 10. Denne Maskine var en staaende Højtryksmaskine uden Kondensation, opgiven til 4 nominelle (10 effektive) Hestes Kraft.

Cylinderdiameter 165 mm.
 Slaglængde 254 mm.
 Antal Omdrejninger pr. Min. 150.
 Stempelhastighed 1.270 Meter.
 Damptryk 6 à 7 Atmosfærer*).

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskjellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Den øverste Del af det smukt formede, slanke Stativ dannede et cylindrisk udboret Styr paa Krydshovedet. Dettes Slideplader vare indrettede til at efterspændes. 2 Hovedlejer, hver med 2 Metalpander, vare støbte i ét med Stativet. Hovedaxlen havde Krumtapbugt. Paa dens ene fri Ende sad det som Remskive afdrejede Svinghjul, og paa den anden Ende sad en Excentrik, der drev Fødepumpen. Uden for var der Plads til Remskive. Cylinderen var støbt i ét med Gliderkassen og var beklædt med Plade. Styrringen foregik ved en enkelt, almindelig Skuffeglides. Kanalerne vare korte, idet Excentriken sad inden for Hovedlejet. Regulatoren, en vandret liggende Fjeder-

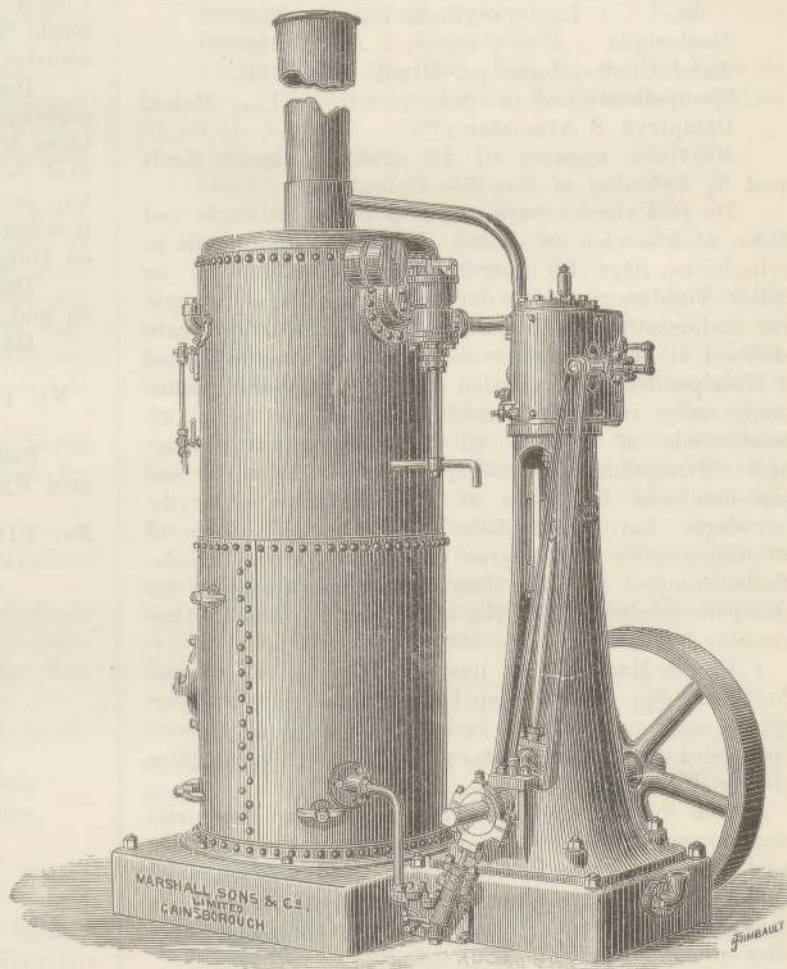


Fig. 10. Staaende Dampmaskine med Kjedel. Marshall Sons & Co.

regulator, var anbragt paa Cylinderen og virkede paa en Ventil i Damprøret.

Nr. 385—387. N. Nissen, Kjøbenhavn.

Nr. 385 var en 5 Hestes staaende Højtryksmaskine uden Kondensation. W. Foster & Co. Lincoln.

Nr. 386 var en 3 Hestes staaende Højtryksmaskine uden Kondensation. S. Hindley, Bourton.

Nr. 387 en 4 Hestes liggende Højtryksmaskine

uden Kondensation med frit hængende Cylinder. S. Hindley, Bourton.

De havde alle vertikale Kjædler og kun 1 Glider. Regulatoren virkede paa Spjæld i Dampprøret*).

III. Svenske Maskiner.

Nr. 1166. Munktells mekaniska Verkstads Aktiebolag.

Den her udstillede Maskine var en Høj- og Lavtryksmaskine med Kondensation af Kompoundsystem. Se Plan 20, Fig. 7.

Diameter af Højtrykcylinder	223 mm.
do. - Lavtrykcylinder	396 mm.
Slaglængde	346 mm.
Antal Omdrejninger pr. Minut	160.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.840 Meter.
Damptryk 8 Atmosfærer**).	

Maskinen opgaves til 58 effektive Hestes Kraft med $\frac{1}{2}$ Fyldning af den lille Cylinder.

De to Cylinder vare støbte i ét og anbragte ved Siden af hinanden (se Snit *a—b*) og vare ligesom de to cylindriske Styr for Krydshovederne boltede til en fælles Fundamentplade, der under sin hele Længde var understøttet af Murværk. De 3 Hovedlejer vare støbte i ét med Fundamentspladen og forsynede med 3 Metalpander. Hovedaxlen havde 2 dobbelte Krumtappe under ret Vinkel med hinanden og begge afbalancerede af Hensyn til Maskinens store Hastighed. Svinghjulet var afdrejet som Remskive og sad paa den ene fri Ende af Hovedaxlen. — Krydshovederne havde Slideplader, der vare indrettede til at efterspændes. Cylinderne vare beklædte med Plade. Mellemrummet imellem dem tjente som Receiver for Dampen, saaledes at Cylinderne paa en Del af Omkredsen havde Damptrøje med Receiverdamp.

Denne Maskine (og den efterfølgende af samme Art) var den eneste svenske Maskine, som var forsynet med automatisk variabel Expansjon. Denne opnaaedes ved, at Regulatoren forandrede Expansjonsgliderens Vandring.

Som det fremgaar af Tegningen førte Excentrikstangen en Kulisse frem og tilbage, der gennem den med et Led forsynede Gliderstang stod i Forbindelse med Glideren. Alt efter som Regulatoren hævede og sænkede Gliderstangen, blev Gliderens Vandring mindre eller større. (Se Side 186).

Styringen var patenteret.

Medens Højtrykcylinderen var forsynet med 2 Glidere havde Lavtrykcylinderen kun 1 Glider (se Snit *a—b*) en Allan-Trick Glider, der giver en temmelig pludselig Oplukning og Aflukning for Dampen, samt uden stor Gene tillader en tidlig Afspærring. Den hurtig gaaende Regulator blev trukket af en Galles

Kjæde, en Detail, som fortjener at paaagtes, idet denne fungerede sikkert og tilfredsstillende.

Spilledampen gik gennem et Kobberrør til Kondensatoren, der ligesom Luftpumpen var anbragt under Gulvet. For at trække denne var Lavtrykcylinderens Stempelstang gennemgaaende og forsynet med Krydshoved, der førtes paa et Styr, som var fastboltet til Dækslet. Pumpen blev trukket herfra ved Vinkelvægtstang.

Maskinens Smøring var meget praktisk ordnet. Fra to paa en Opstander anbragte faste Smørekopper over Hovedaxlen førte Rør til de forskjellige Excentriker og Plejlstangshoveder m. m. I Rørene var der Uldgarnsvæger, der stadig bleve berørte af de roterende Maskindele og holdt disse smurte. — Cylinderne smurtes med selvvirkende mekanisk Smøreapparat.

Denne Maskine var i Gang under Udstillingsperioden og drev tre elektriske Lysmaskiner. Disse bleve trukne fra Remskiver paa den forlængede Hovedaxel. — I Stedet for løse og faste Remskiver var der kun anvendt løse Remskiver, der ved bekvemme Frikationskoblinger kunde bringes i Forbindelse med Axlen, en Udrykningsmaade, der sikkert fortjener Udbredelse.

Denne hurtig gaaende og vel udførte Maskine havde en god og lydløs Gang.

Maskinen fik Medaille af 2den Klasse.

Nr. 1167. Munktells mekaniska Verkstads Aktiebolag. Eskilstuna.

Samme Maskine som Nr. 1166 men i Forbindelse med Kjædel som semi-portabel Maskine.

Nr. 1158—1162. I. & C. G. Bolinders mekaniska Verkstads Aktiebolag, Stockholm.

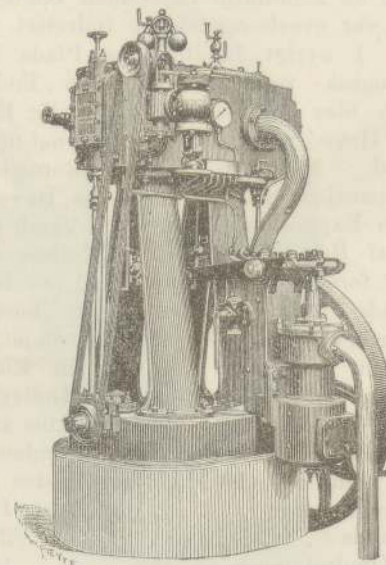


Fig. 11.
Høj- og Lavtryksmaskine. I. & C. G. Bolinder.

Nr. 1158 var en staaende Høj- og Lavtryksmaskine med Kondensation, opgivet til 25 Hestes Kraft (50 effektive H. K.) se Fig. 11.

*) Da Udstilleren ikke har udfyldt det udsendte Skema, kan en nærmere Beskrivelse ikke gives.

***) Med Hensyn til Maskinernes øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Diameter af Højtrykcylinder	272 ^{mm.}
do. - Lavtrykcylinder	470 ^{mm.}
Slaglængde	396 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Minut	120 à 140.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.716 Meter.
Damptryk 4 à 5 Atmosfærer*).	

De 2 Cylindre vare anbragte umiddelbart ved Siden af hinanden, men vare støbte hver for sig. Hver Cylinder havde sit Stativ, der var boltet paa en fælles Fundamentplade, sammen med hvilken de 3 Hovedlejer vare støbte i ét. Hovedlejerne havde hver 2 Metalpander ligesom Baglejet, der var anbragt paa en Buk. De to dobbelte Krumtappe dannede en ret Vinkel. Svinghjulet tjente tillige som Remskive. Luftpumpen blev trukket fra en dobbelt toarmet Vægtstang, hvis Ende stod i Forbindelse med Krydhovedets Tap ved 2 korte Stænger, som det fremgaar af Tegningen.

Regulatoren virkede paa en Ventil i Dampprøret og var anbragt umiddelbart over denne ved Siden af Afspærringsventilen. Den samme Regulering forefandtes ved alle af Bolinder udstillede Maskiner; dog bygger Firmaet ogsaa Maskiner med automatisk variabel Expansion. Højtrykcylinderen havde 2 Glidere med Meyer-Styring, Lavtrykcylinderen kun en enkelt almindelig Skuffeglider.

Cylindrene vare beklædte med Plade, men havde ikke Damptrøje; Receiveren bestod kun i Røret fra den ene Gliderkasse til den anden.

Krydhovedet var paa denne som de øvrige af samme Firma udstillede Maskiner indrettet til at efterspændes. Røret for Spildedamp var af Kobber.

For Smøringen af de forskellige Tappe og Lejer var der sørget paa fortrinlig Maade ved fast skruede Smørekopper, hvorfra der gik Rør i forskellige Retninger.

Nr. 1159 var en 4 Hestes horisontal Højtryksmaskine uden Kondensation.

Cylinderdiameter	148 ^{mm.}
Slaglængde	297 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Min.	140.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.100 Meter.
Damptryk 4 Atmosfærer*).	

Stativet var en liggende dobbelt Bajonet med 2 skraa Hovedlejer. Hovedaxlen havde dobbelt Krumtap med Svinghjul paa den ene fri Ende og Remskive paa den anden.

Styringen foregik ved en enkelt Glider. — Fødepumpen havde Metalstempel, var fastskruet paa Siden af Cylinderen og blev trukket fra Krydhovedet.

Nr. 1160 var en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation af samme Type som den foregaaende, men med Meyer-Styring. Størrelsen opgaves til 12 Hestes Kraft.

Cylinderdiameter	297 ^{mm.}
Slaglængde	444 ^{mm.}

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Antal Omdrejninger pr. Minut	120.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.776 Meter.
Damptryk 4 à 5 Atmosfærer*).	

Nr. 1161 var en vertikal 6 Hestes Højtryksmaskine med Kondensation. Maskinen havde en enkelt Glider, fra hvis Excentrik ogsaa Fødepumpen blev trukket. Om Spilledampprøret var anbragt Forvarmer for Fødevandet.

Cylinderdiameter	198 ^{mm.}
Slaglængde	247 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Minut	180.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.482.
Damptryk 5 à 6 Atmosfærer*).	

Nr. 1162, se Plan 20, Fig. 9, var en liggende Højtryks Tvillingmaskine uden Kondensation opgivet til 10 H. K.

Cylinderdiameter	173 ^{mm.}
Slaglængde	346 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Minut	180.
Stempelhastighed pr. Sek.	2.076.
Damptryk 4 à 5 Atmosfærer*).	

De 2 Cylindre vare frit hængende og fastboltede til en fælles Fundamentplade, der var støbt i ét saa vel med Cylinderbundene som med de 3 skraa Hovedlejer. Samme Plade var afhøvlet til Bane for Krydhovederne, der bleve styrede ved paaskruede Skinner. Krumtappe vare som ved en almindelig Compoundmaskine under ret Vinkel. Begge Cylindre havde Meyer-Styring.

Paa begge de fri Ender af Axlen sad Svinghjul, der vare afdrejede som Remskiver.

Samtlige af dette Firma udstillede Maskiner vare smukt forarbejdede og udstyrede.

Firmaet blev for Dampmaskiner og Værktøjsmaskiner belønnet med Medaille af 1ste Klasse.

Nr. 1173—1178. Vulkan's mekaniska Verkstads Aktiebolag, Norrköping.

Dette Firma udstillede 4 vertikale Højtryksmaskiner uden Kondensation af det saa kaldte „Rapid-system“ — se Fig. 12 — med tilhørende Kjædler.

Nr. 1173 opgivet til 2 H.K.	
Cylinderdiameter	100 ^{mm.}
Slaglængde	124 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Minut	300.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.240 Meter.
Damptryk 6 Atmosfærer*).	

Nr. 1174 opgivet til 3 H. K.

Cylinderdiameter	124 ^{mm.}
Slaglængde	174 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Minut	200.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.160 Meter.
Damptryk 6 Atmosfærer*).	

Nr. 1175 opgivet til 4 H. Kr.

Cylinderdiameter	150 ^{mm.}
Slaglængde	200 ^{mm.}
Antal Omdrejninger pr. Minut	200.
Stempelhastighed pr. Sek.	1.333 Meter.
Damptryk 6 Atmosfærer*).	

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Dampmaskinen „Lilly“ opgivet til 2 H. K.
 Cylinderdiameter 92 mm.
 Slaglængde 100 mm.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 500.
 Stempelhastighed pr. Sek. 1.⁶⁶⁶ Meter.
 Damptryk 6 Atmosfærer*).

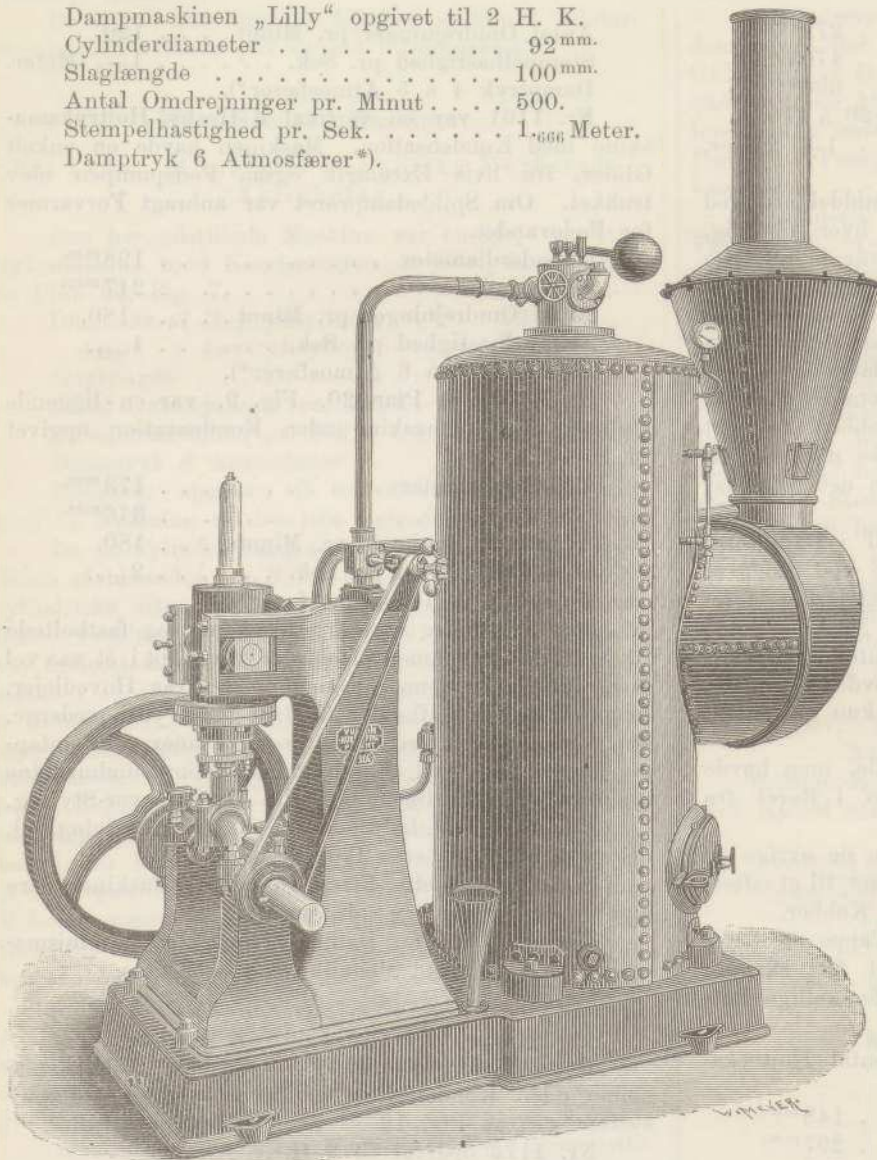


Fig. 12. Rapidmaskine med Kjedel. Vulkan.

Ovennævnte 4 Maskiner vare af samme Type med oscillerende Cylindre. Stativets Form fremgaar af Afbildningen. Stempelstangen var forsynet med et Hoved af Støbejern, der omsluttede Krumtappen. Hovedaxlen hvilede i tvende Lejer af Støbejern uden Pander. Svinghjulet var afdrejet, saa at det kunde anvendes som Remskive, dog var der ogsaa paa Axlens anden fri Ende Plads til en saadan. Stempelstangen var gennemgaaende og styredes foroven.

Cylinderen vuggede under Maskinens Gang om 2 Tapper, der havde Lejer i Stativet. Gliderspejlet var buet efter en Cylinderflade og nøje sammenarbejdet med den tilsvarende Flade paa Stativet, gennem hvis øverste Del Damptilledningen og Dampbortledningen

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

fandt Sted. I Cylinderens Gliderspejl fandtes 2 Aabninger, i Stativets 3, og Dampfordelingen fandt Sted, medens Cylinderen oscillerede, uden Anvendelse af særlig Glider og Excentrik. — En af Maskinerne var forsynet med Omstyringsapparat. — Regulatoren var en liggende Fjederregulator, der virkede paa en Ventil i Dampprøret. Den stod i Forbindelse med Afspæringsventilen. — Den vandrette Fødepumpe blev trukket ved en Excentrik paa Hovedaxlen. Maskine og Kjedel vare placerede paa den samme Fundamentsplade, der tjente som Vandbeholder og Forvarmer.

Ved Udeladelsen af Plejlstang, Krydshoved, Glider og Excentriker blive disse Maskiner simple i deres Konstruktion. En Del Dampumper af samme System vare i Gang ved Springvandet i Maskinhallen og viste, at det var muligt at skaffe Tæthed tilveje i den vanskelige Forbindelse ved Gliderspejlene, hvor enhver Utæthed strax vil røbe sig ved Dampudstrømning.

Det samme Firma udstillede end videre 3 vertikale Højtryksmaskiner uden Kondensation, se Fig. 13.

Nr. 1176 opgivet til 3 H. K.
 Cylinderdiameter 124 mm.
 Slaglængde 175 mm.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 260.
 Stempelhastighed pr. Sek. 1.⁵¹⁷ Meter.
 Damptryk i Atmosfærer 6*).

Nr. 1177 opgivet til 4 H. K.
 Cylinderdiameter 150 mm.
 Slaglængde 225 mm.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 200.
 Stempelhastighed pr. Sek. 1.⁵⁰⁰ Meter.
 Damptryk i Atmosfærer 6*).

Nr. 1178 opgivet til 6 H. K.
 Cylinderdiameter 200 mm.
 Slaglængde 250 mm.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 160.
 Stempelhastighed pr. Sek. 1.³³³ Meter.
 Damptryk i Atmosfærer 6*).

Maskinerne havde smukke Stativer, hvis Form ses paa Afbildningen, dobbelt Krumtap, 2 Hovedlejer med Metalpander og Svinghjul, der kunde bruges som Remskive. Styringen foregik ved en enkelt Glider med korte Kanaler, idet Excentriken sad inden for Hovedlejet. Krydshovedet havde løse Plader for Slidets Skyld.

Regulatoren havde 4 Kugler og virkede paa en Ventil i Dampprøret samt stod i Forbindelse med Af-

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

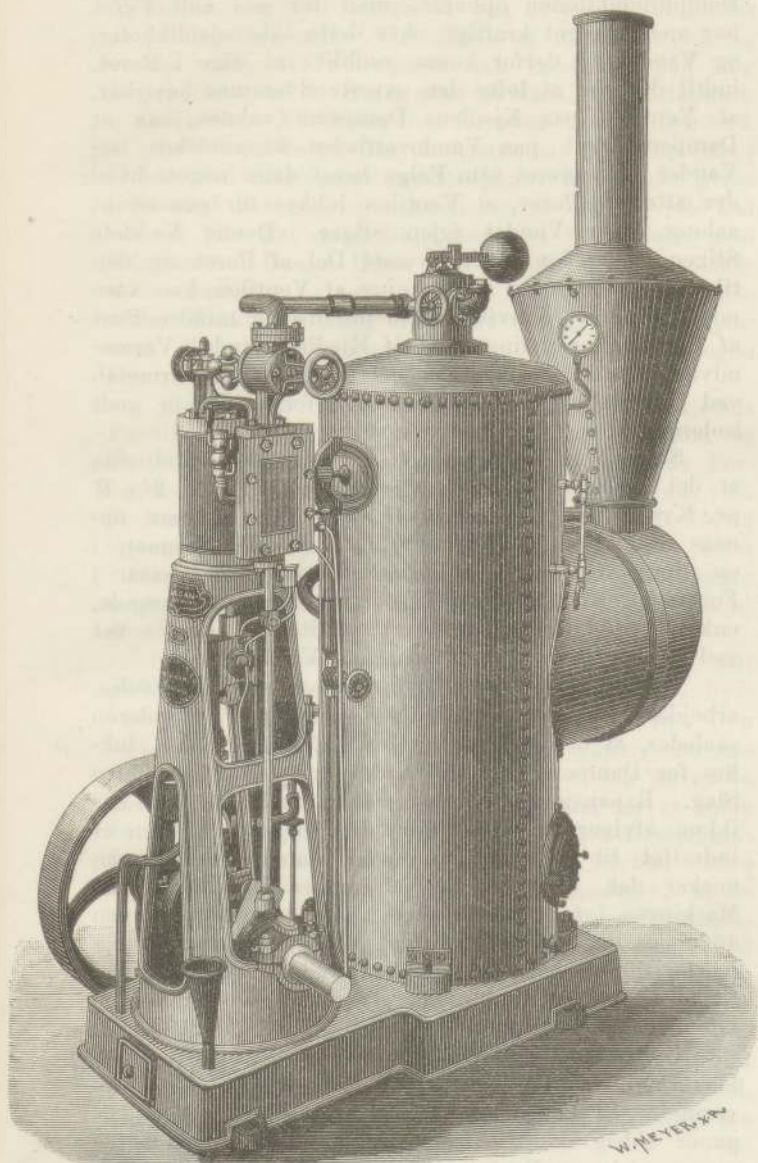


Fig. 13.
Staaende Dampkedel med Vulkan.

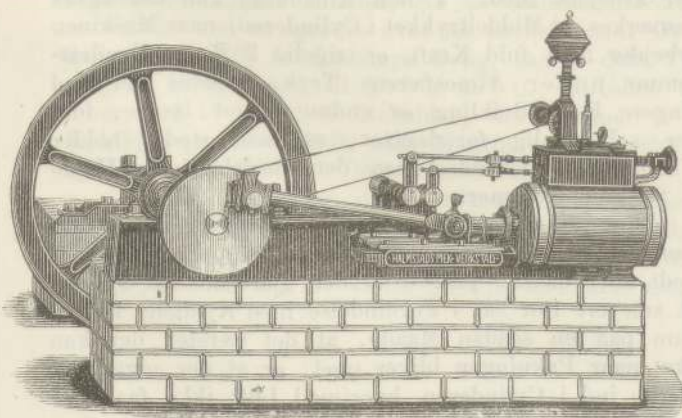


Fig. 14.
Liggende Dampmaskine. Halmstads Gjuteri Aktiebolag.

spæringsventilen. Cylinderen var beklædt med Plade. Fødepumpen havde Metalstempel, der blev trukket fra en Arm paa Krydshovedet.

Maskine og Kjedel stode paa samme Fundament i Lighed med det ved „Rapidmaskinerne“ angivne.

De af dette Firma udstillede Maskiner fik Medaille af 2den Klasse.

Nr. 1163. Halmstads Gjuteri Aktiebolag.

Denne Maskine, se Fig. 14, var en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation, opgivet til 4 H. K.

Cylinderdiameter 165 mm.

Slaglængde 250 mm.

Antal Omdrejninger pr. Minut 150.

Stempelhastighed pr. Sek. 1.250 Meter.

Damptryk i Atmosfærer 4*).

Maskinens Stativ havde en ejendommelig Form, idet det bestod af et overalt af Murværket understøttet Prisme, paa hvis ene Side saa vel Cylinder som Styr for Krydshoved var fastboltet. Maskinen havde enkelt Hovedleje og Krumtapskive. Styringen var af Meyers Konstruktion. Gliderkassen var anbragt oven paa Cylinderen, et Forhold, der næppe kan være heldigt for Bortledningen af fortættet Vand. Kanalerne vare korte, idet Excentrikstængerne virkede paa Gliderstængerne gennem et Sæt Vægtstænger, som Afbildningen viser. Gliderstængerne vare forsynede med Metaltærninger og Kiler i Leddene for at efterspænde ved eventuelt Slid, en Forholdsregel, som ikke i Almindelighed saas paa de svenske Maskiner. Reguleringen foregik ved Drosling af Dampen, dog kunde, som ovenfor nævnt, Expansjonsgraden varieres med Haanden.

Nr. 1169—1170. C. Holmbergs mekaniska Verkstad, Lund.

Nr. 1169 var en 3 Hestes liggende Højtryksmaskine med vertikal Kjedel. Maskinen havde Stativ af Bajonetsystem og en Glider med Fødepumpen paa Gliderstangen.

Nr. 1170 var ligeledes en liggende Højtryksmaskine uden Kondensation, opgivet til 6 H. K. Stativet var smukt og solidt af dobbelt Bajonetform med 2 skraa Hovedlejer. Maskinen havde Meyer-Styring**).

Disse Maskiner fik Medaille af 2. Klasse.

Nr. 1168. Arboga mekaniska Verkstad.

Den udstillede Maskine var en lille Dampbaadsmaskine „Janus“ paa 1½ effektiv H. K.

Cylinderdiameter 85 mm., 85 mm.

Slaglængde 130 mm.

Omdrejninger pr. Minut 450 à 500.

Stempelhastighed pr. Sek. 2.000 Meter.

Damptryk i Atmosfærer 8*).

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

**) Da Udstilleren ikke har udfyldt det udsendte Skema, kan en nærmere Beskrivelse ikke gives.

Cylinderne vare enkelt virkende. Expansionen foregik først i den ene og derefter i den anden. Hovedaxlen og de forskellige Stænger vare indesluttede i et Skab.

Denne Maskine fik Medaille af 2. Klasse.

Nr. 1171—1172. „Casses Patent Motor“, udstillet af „Kockums mekaniska Verkstads Aktiebolag“, Malmö.

De her nævnte Maskiner vare 2 ens Exemplarer af en af Ingeniør Casse opfundet og patenteret Lavtryks-Dampmotor med tilhørende Kjedel, opgivet til 2 effektive Hestes Kraft. Den ene af disse Motorer blev forevist i Gang paa Udstillingen og syntes at arbejde meget tilfredsstillende. Den efterfølgende Beskrivelse af Motoren er forfattet af Opfinderen.

Cylinderdiameter 210^{mm}.
 Slaglængde 173^{mm}.
 Antal Omdrejninger pr. Minut 200.
 Stempelhastighed pr. Sek. 1.150 Meter.
 Damptryk i Atmosfærer 0.17^{*}).

Tegning af Motoren med tilhørende Kjedel findes Plan 20, Fig. 8.

„Det har været Konstruktørens Opgave at fremstille en Dampmotor, der frembød absolut Farefrihed og krævede den mindst mulige Pasning samtidig med, at den var saaledes indrettet, at den i Følge den for Danmark gjældende Lov angaaende Dampkedler kunde staa aldeles uden for offentligt Tilsyn og anbringes overalt, hvor en Kakkelovn lader sig anvende.

Kjedlens absolute Farefrihed er opnaaet ved Anvendelsen af et i begge Ender aabent, opret staaende Rør, der for neden udmunder noget under Vandets Overflade i Kjleden, medens det damp tæt er ført op igjennem dennes Overdel, saa at Damp rummet er afgrænset fra den ydre Luft, medens Vandet i Kjleden uhindret kan stige op i Røret, naar Dampens Spænding overstiger Atmosfærens Tryk. Røret udvider sig for oven og giver her Plads til to Svømmere, der ere anbragte oven over hinanden, og af hvilke den nederste ved en Vægtstangsforbindelse kan paavirke en for Luftadgangen til Risten anbragt Klap, medens den øverste staaer i Forbindelse med en paa Kjledens Damp rum anbragt Ventil. Hæves den inderste Svømmer, lukkes den omtalte Klap, saa at der ikke tilføres mere Luft til Forbrændingens Ernæring. Bevæges den øverste Svømmer opad, har dette til Følge, at der slippes Damp ud af Kjleden.

Saa snart Vandets Varme overstiger 100° C., trykker den udviklede Damp Vandet op i det opret staaende Rør — Stigerøret —, i hvilket det stiger højere og højere, efter som Damptrykket tiltager. Vandet naar den nederste Svømmer, løfter denne og tillukker derved lidt efter lidt Klappen for Luftadgangen til Risten, saa at Varmeudviklingen og som Følge heraf ogsaa

Dampproduktionen ophører, men for saa vidt Fyret har været meget kraftigt, skér dette ikke øjeblikkelig, og Vandet vil derfor kunne vedblive at stige i Røret, indtil det ved at løfte den øverste Svømmer bevirker, at Ventilen paa Kjledens Damp rum aabnes, saa at Dampens Tryk paa Vandoverfladen formindskes, og Vandet i Stigerøret som Følge heraf daler noget, hvad der atter medfører, at Ventilen lukkes for paa ny at aabnes, naar Vandet igjen stiger. Denne Vandets Stigen og Falden i den øverste Del af Røret og den tilsvarende Aabning og Lukning af Ventilen kan vare nogle Minuter, i hvilken Tid mindre og mindre Pust af Damp altsaa slipper ud af Kjleden, indtil Varmeudviklingen ikke overstiger det uundgaaelige Varmetab ved Udstråling fra Kjleden, der for øvrigt er godt isoleret.

Stigerørets hele Længde er omtrent 6 Fod, saa at det højeste Damptryk, der kan naas, er c. 2½ π pr. Kvadrattomme, hvorfor Kraftudviklingen maa opnaas ved Dampens Fortætning. Denne foregaar i en almindelig Indsprøjtningsekondensator, der staaer i Forbindelse med en simpel konstrueret, opret staaende, enkelt virkende Luftpumpe, hvis Stempel holdes tæt ved den oven over dette staaende Vand søjle.

For at gjøre Nytttevirkningen saa stor som mulig, arbejdes der med betydelig Expansion i Cylinderen saaledes, at der ved en to Hestes Maskine f. Ex. lukkes for Dampen, naar Stemplet har udført det halve Slag. Expansionen opnaas ved en særlig Glider, der ikkun afviger fra det almindelige derved, at den er indrettet til at slaas fra under Gangen, naar man ønsker det, hvad der er af megen Betydning ved Maskinens Igangsætning, fordi man, naar Expansionen anvendes, har delvis Vakuüm paa Tryksiden af Stemplet og derfor har Vanskelighed ved at faa Maskinen til at udføre det første Slag, forinden Kondensatoren kommer i Virksomhed.

Cylinderen med Gliderkassen er anbragt i Kjledens Damp rum og holdes som Følge heraf steds opvarmet, saa at Ulempe af Vandsamling i disse Organer aldrig spores, medens man har Fordelen af en meget virksom Damptrøje, hvad der har ikke ringe Betydning paa Grund af det særdeles lave Damptryk, der arbejdes med. I den Anledning kan det ogsaa bemærkes, at Middeltrykket i Cylinderen, naar Maskinen arbejder med fuld Kraft, er rigelig 2 π pr. Kvadrattomme under Atmosfærens Tryk, medens det ved ringere Kraftudvikling er endnu meget lavere, idet der selvfølgelig forudsættes, at man steds holder Vakuüm uforandret paa den fordelagtigste Højde c. 27 eng. Tommer.

For at gjøre Vakuüm i Kondensatoren uafhængigt af, om Stempelstangens Stoppebøsning er godt eller daarlig passet, er den gjort dobbelt og ved et snævert Rør sat i Forbindelse med Kjledens Damp rum paa en saadan Maade, at det værste, der kan ske, naar Pakningen bliver utæt, er at der suges lidt Damp ind i Cylinderen, hvorimod Luft ikke faar Adgang, selv om Pasningen ganske forsømmes, en Omstændighed, der har saa stor Betydning navnlig ved

*) Med Hensyn til Maskinens øvrige Dimensioner og forskellige Konstruktionsforhold se omstaaende Tabel.

Maskiner, der ere beregnede paa at passes af aldeles ukyndige Personer. Virkningen af denne Anordning er saa stor, at Vakuummet kan holde sig paa halv Højde i hen ved en Time, efter at Maskinen er standset.

Kjedlens Vandforsyning foregaar simpelt hen ved, at Spildevandsrøret paa Luftpumpen føres op til i Højde med Stigerørets øverste Ende, førend det gives horisontal Retning, og i Nærheden af dets øverste Del ved et lille Rør med Hane sættes i Forbindelse med Stigerøret. Denne Hane kan drejes ude fra og indstilles saaledes, at en passende Mængde Vand stedse under Maskinens Gang løber ind i Stigerøret og gennem dette ned i Kjedlen, uden at nogen særegen Pumpe eller Ventilordning kræves hertil.

Da det farligste Punkt ved enhver Dampkjedels Pasning er Vandstanden, maa det anføres som et Fortrin ved den her omtalte Motor, at en grov Forsømmelse af Vandforsyningen giver sig til Kjende ved, at Maskinen gaar i Staa, idet Dampen vil finde Udvej igjennem Stigerøret, naar Vandstanden i Kjedlen daler under dets nederste Ende, som vel at mærke ligger nogle Tommer højere end Fyrkassens Overdel, saa at denne altsaa altid forbliver dækket af Vand.

For 4 Hestes Kraft og derunder er Kjedlen helt støbt med Undtagelse af Rørene, medens selve Fyrkassen ved de større Maskiner gjøres af Plade. Den helt støbte Kjedel bestaar af tre Stykker, der ere samlede ved Hjælp af Jærnkitt, idet der dog anvendes Skruer med c. 4 Tom. indbyrdes Afstand for at holde de Flader sammen, mellem hvilket Kittet stemmes fast. Idrørene ere anbragte i den i ét Stykke støbte Underdel af Kjedlen og ere placerede saaledes, at de kunne befries for Kjedelsten igjennem store Rensluger paa Kjedlens Sider, hvilke Rensluger paa Grund af det ringe Damptryk tætted simpelt hen ved Hjælp af Gummisnor. Skulde i Tidens Løb Fornyelsen af Kjedelrørene blive nødvendig, lader Kjedlen sig forholdsvis let skille ad, uden at Maskinen for øvrigt demonteres, idet denne følger med Kjedlens Overdel, naar den løftes af, efter at Kittet og Skruerne ere blevne fjærnedede med Meislen.

Hvor man ikke har rigeligt Vand, ledes det opvarmede Spildevand fra Kondensatoren igjennem en af Brædder dannet Afkøler, der er saaledes indrettet, at Vandet ved at spredes over en særdeles stor Overflade bringes til at fordampe livlig, saa at dets Varmegrad bringes ned til 20° a 25° C., forinden det løber ned i en aaben Beholder, der rummer c. 60 Kukikfod pr. Hestekraft, naar Maskinen forudsættes at arbejde c. 10 Timer i Døgnet med fuld Kraft.

Vandet kan dog ogsaa afkøles ved at ledes igjennem Ribberør, der ere anbragte i en Brønd, i hvilket Tilfælde man har den Fordel ganske at undgaa Kjedelsten og at kunne give Beholderen meget

smaa Dimensjoner, ligesom man ogsaa opnaar, at Kondensatoren suger Afkølingsvandet ind, selv om Maskinen er anbragt meget højt oppe i Huset, hvor en større Vandbeholder i mange Tilfælde vanskelig lader sig anvende.

Ved jævnlig at skumme Vandet i Beholderen kan man hindre Olien, der følger med Vandet fra Maskinen, fra at komme ind i Kjedlen; men, vil man sikres absolut herimod, opnaas dette let ved at lade Vandet passere et lille Filtrer af Grus og Singel, forinden det suges ind i Kondensatoren.

Enkelthederne i Motorens Konstruktion forstaaes let af Tegningen: *a* er Risten indrettet til at slaas ned for at renses forinden Antændingen; *b* en Klap, hvorigjennem Brændselet kastes ned; *c* en lille Dor, ad hvilken Slaggen fjærnes; *d* Klappen, der regulerer Luftens Adgang til Risten; *e* Rørene, hvorigjennem Forbrændingsprodukterne ledes ind i Rummet *f* for derfra igjennem Røret *g* at finde Vej til Skorstenen; *h* er Stigerøret; *i* den Svømmer, der regulerer Luftadgangen til Fyret, og *k* den anden Svømmer, ved Hjælp af hvilken Damp slippes ud af Kjedlen, naar Vandet trykkes for højt op i Stigerøret; *l* er Kondensatoren; *m* Røret, hvorigjennem Spildevandet fra Luftpumpen bringes op i Højde med Stigerørets Top, for at en Del af det ved Hjælp af Hanen *n* kan ledes ind i Stigerøret og herfra ned i Kjedlen. Naar Vandet ledes bort uden at gaa igjennem en Afkøler, giver man det Aflob gennem Røret *o*, medens Luften fra Pumpen gaar ud gennem Tuden for oven. Ledes Vandet derimod til Afkøleren, lader man det gaa bort gennem et horisontalt Rør, der danner en Fortsættelse af Røret *m*.

Denne Motor blev tilkjendt Medaille af 2den Klasse.

III. Norske Maskiner.

Nr. 1298—99. Myrens mekaniske Værksted, Kristiania.

Nr. 1298 var en Højtryksmaskine uden Kondensation (20 effekt.H.K.) med tilhørende Kjedel. Maskinen var anbragt under den liggende Kjedel (semiportabelt System). Styringen foregik med 2 almindelige Glidere, Reguleringen ved Drosling af Dampen*).

Nr. 1299 var en Højtryksmaskine, liggende og uden Kondensation, opgivet til 8 effektive H.K. Denne Maskine havde automatisk variabel Expansjon med en enkelt Glider, hvis Vandring varieredes af Regulatoren ved en Koullisse*).

* Da Udstilleren ikke har udfyldt det tilsendte Skema, kan en nærmere Beskrivelse ikke gives.

C. I. Danske Dampmaskiner paa

Katalog Nr.	Udstillerens Navn.	Maskinens Art.	Salgs-Hestekraft (nominel).	Effektiv Hestekraft.	Indiceret Hestekraft.	Cylinderdiameter.	Slaglængde.	Omdrejninger pr. Minut.	Stempelhast, pr. Sek.	Plejlstangens Længde.	Plejlstangslængde Krumtapradius.	Længde af Kryds-hovedtap.	Diameter af Do.	Tryk i Atmosfærer.	Længde af Krumtappind.	Diameter af Do.	Tryk i Atmosfærer.	Længde af Hovedleje.	Diameter af Selen.	Tryk i Atmosfærer.
360	S. Friehs Efterfølgere, Aarhus.	Højtryksmaskine.	—	64 à 88	79 à 112	393	784	60	1570	1965	5	118	78	132	131	111	83	268	157	29
401	Helsingørs Jærnskibs- og Maskinbyggeri.	Høj- og Lavtryks Maskine m. Kondensation.	—	14 à 34	—	229 432	458	60	916	1145	5	121	76	c. 70	140	114	c. 40	2 Lejer 178	114	c. 16
367	Møller & Jochumsen, Horsens.	Kompound-maskine m. Kondensation.	—	40	49	229 393	523	90	1570	1309	5	104	59	c. 42	78	69	48	183	131	11
374	Riedel & Lindgaard, Kjøbenhavn.	Højtryksmaskine.	10	12	14	275	470	80	1253	1255	5 ₃	92	49	53	85	66	42	183	118	11
372	Rasmussens Sønner, Slagelse.	Do.	10	25	—	250	470	80	1253	1255	5 ₃	78	45	70	120	78	26	2 Lejer 135	78	11
359	Caroc & Leth, Aarhus.	Do.	12	37	50	262	590	80	1573	1766	6	80	61	73	105	78	44	180	130	15
358	Samme.	Do.	7	23	30	210	470	85	1332	1410	6	60	43	89	80	53	55	140	105	16
377	Smith & Mygind, Kjøbenhavn.	Do.	20	c. 40	c. 50	400	687	70	1603	1727	5	118	59	72	131	79	48	196	145	18
376	Samme.	Do.	6	c. 12	c. 17	210	393	120	1572	785	4	79	39	67	79	79	33	2 Lejer 118	79	11
375	Samme.	Do.	5	c. 10	c. 15	183	314	c. 150	1570	628	4	66	37	75	79	79	29	2 Lejer 105	72	12
	M. C. Dreyer, Kjøbenhavn.	Do.	6	8 ₇₃	11 ₁₃	183	392	90	1176	1080	5 ₃	52	37	88	79	82	26	2 Lejer 118	75	9
370	O. Petersen & Ko., Maglekilde, Roeskilde.	Do.	6	8	15	190	262	130	1139	837	6 ₄	59	33	71	66	66	32	2 Lejer 105	66	10
379	C. Walthersdorf, Kolding.	Do.	6	8	—	183	392	85	1111	1020	5 ₂	56	33	92	72	43	55	124	79	17
383	C. Drost, Kjøbenhavn.	Do.	4	5 à 6	7 à 7 ₅	132	131	200	873	314	5	98	28	37	110	50	19	105 90	50 50	10
381	Jul. Bruun, Kjøbenhavn.	Do.	4	4	—	144	183	150	915	497	5 ₄	—	—	—	—	—	—	2 Lejer 89	55	8
356	M. T. Allerup, Odense.	Do.	3 à 4	—	—	152	254	140	1185	762	6	57	35	63	102	57	22	2 Lejer 114	57	10
382	Dahlstrøm & Lohmann.	Do.	1	3	4	105	105	240	846	278	5	52	22	55	78	41	19	2 Lejer 108	43	6

Udstillingen i København 1888.

Hovedaxlens største Diameter.	Damptryk i Atmosf.	Dampbrørets Lysningsdiameter.	Dampens Hastighed i Meter.	Længde af Indstrømningsaabning i Gliderspejlet.	Bredde af do.	Dampens Hastighed i Meter.	Længde af Udstømningsaabning i Gliderspejlet.	Bredde af Do.	Svinghjulets ydre Diameter.	Svinghjulets Bredde.	Svinghjulets Vægt i Kg.	Svinghjulets Omfangshastighed i Meter.	Hovedremmens Bredde.	Luftpumpens Diameter.	Luftpumpens Slag.	Luftpumpens Volumen.	Cylindersens Volumen.	Maskinens samlede Vægt i Kg.	Vægt i Kg. pr. □ Ctn. af Stempelareal.	Damptrøje.	Anmærkninger.
157	10	92	30	Diam. 131		—	Diam. 131		3768	419	4500	11 ₇	419	—	—	—	—	12 100	10	Har D.	Ventilmaskine.
140	8 ₁₆	50	19	190	13	15	190	38	2740	267	2667	8 ₀	229	2 Stk. enkeltv. 140 229		¹ / ₁₀ af Lavtryk.	7250	5	Damptr. paa Højtrykcykl.	Rider-Styring.	
156	7	58	25	118	20	27	118	33	2508	354	1175	11 ₇	327	117	523	c. ¹ / ₁₁ af Lavtryk dobbeltv.		8500	7	Damptr. p. begge Cyl. o. Receiver.	Do. do.
118	4	66	22	111	24	28	111	46	2640	79	825	11 ₀	197	—	—	—	—	2670	4 ₅	Ingen Damptr.	Do. do.
78	5	50	31	108	25	23	108	40	1880	185	600	7 ₈	—	—	—	—	—	2000	4	Do.	Do. do.
30	6 ₈	65	25	140	20	30	140	43	2827	130	1350	11 ₇	300	—	—	—	—	3450	6 ₄	Do.	Do. do.
105	6 ₈	45	29	105	15	29	105	29	2300	105	1700	10 ₂	180	—	—	—	—	2000	5 ₈	Do.	Do. do.
145	4	79	41	229	23	38	229	39	3768	—	3000	13 ₇	471	—	—	—	—	c. 6000	4 ₈	Do.*	Do. do.
79	6	52	26	131	16	26	131	26	1570	231	750	10 ₀	210	—	—	—	—	c. 2000	6	Do.	Fast Expansjon.
79	7	39	34	118	16	21	118	26	1570	210	600	12 ₀	157	—	—	—	—	1500	6	Do.	Do. do.
88	6 ₄	33	36	66	16	29	66	37	1570	176	475	7 ₃	170	—	—	—	—	c. 875	3 ₃	Do.	Rider-Styring.
66	5	39	27	89	13	28	89	26	1256	157	359	7 ₅	130	—	—	—	—	1100	4	Do.	Fast Expansjon.
79	6 ₅	39	24	89	13	25	89	33	1570	177	615	7 ₀	170	—	—	—	—	1530	6	Do.	Rider-Styring.
50	7 ₅	30	13	68	6 ₅	27	68	10	780	52	66	8 ₀	130	—	—	—	—	1200	—	Cylinder i Kjledlen.	Automatisk variabel Expansjon m. 1 Glider.
55	5	33	18	—	—	—	—	—	1046	105	165	8 ₀	180	—	—	—	—	—	—	Ingen Damptr.	Fast Expansjon.
57	7	32	27	93	13	18	93	26	1258	146	262	8 ₈	—	—	—	—	—	685	4	Do.	Do. do.
43	7	20	24	50	11	13	50	22	630	90	75	8 ₀	—	—	—	—	—	1100	—	Cylinder i Kjledlen.	Do. do.

C. 2. Svenske Dampmaskiner paa

Katalog Nr.	Udstillerens Navn.	Maskinens Art.	Salgs Hestekraft (nominel).	Effektiv Hestekraft.	Indiceret Hestekraft.	Cylinderdiameter.	Slaglængde.	Omdrejninger pr. Minut.	Stempelhast. pr. Sek.	Plejlstangens Længde.	Plejlstangslængde Krumtapradius.	Længde af Kryds-hovedtap.	Diameter af do.	Tryk i Atmosfærer.	Længde af Krumtappind.	Diameter af do.	Tryk i Atmosfærer.	Længde af Hovedleje.	Diameter af Selen.	
1166	Munktells mekaniska Verkstads Actiebolag.	Kompound med Kondensation.	—	58	75	223 396	346	160	1840	1040	6	68	50	92	100	111	28	180 150 150	111 111 111	
1159	J. & C. G. Bolinders mekaniska Verkstads Actiebolag.	Højtryksmaskine.	4	7	9	148	297	140	1400	742	5	55	30	41	58	55	21	2	Lejer 99	55
1162	Samme.	Do. Tvillingmaskine.	10	20	25	173 173	346	180	2076	834	4 ₀	58	33	61	65	80	23	3	Lejer 124	80
1160	Samme.	Højtryksmaskine.	12	22	28	297	444	120	1776	1113	5	86	49	82	86	86	44	2	Lejer 173	86
1158	Samme.	Høj- og Lavtryksmaskine m. Kondensation.	25	50	70	272 470	396	120 à 140	1716	965	4 ₀	80	42	85	80	80	46	3	Lejer 160	80
1161	Samme.	Højtryksmaskine.	6	10	14	198	247	180	1482	612	5	61	33	92	65	65	44	2	Lejer 124	65
1178	Vulcans mekaniska Verkstad.	Do.	6	12	—	200	250	160	1333	745	6	70	42	64	110	70	24	2	Lejer 125	65
1177	Samme.	Do.	4	8	—	150	225	200	1500	675	6	50	36	59	100	62	17	2	Lejer 110	56
1175	Samme.	Do. af Rapiidsystem.	4	9	—	150	200	200	1333	555	5 ₀	—	—	—	112	56	17	2	Lejer 112	56
1174	Samme.	Do. do.	3	6 ₀	—	124	174	200	1160	485	5 ₀	—	—	—	112	50	13	2	Lejer 112	43
1176	Samme.	Højtryksmaskine.	3	6	—	124	175	260	1517	520	6	45	30	54	62	46	25	2	Lejer 88	46
1173	Samme.	Do. af Rapiidsystem.	2	4	—	100	124	300	1240	390	6 ₀	—	—	—	62	37	20	2	Lejer 75	37
—	Samme.	Do. do. Lilly.	2	4	—	92	100	500	1666	364	7 ₀	—	—	—	62	37	17	2	Lejer 56	37
1163	Halmstads Gjuteri Actiebolag.	Højtryksmaskine.	4	9	—	165	250	150	1250	625	5	40	30	71	55	40	39	160	65	
1168	Arboga mekaniska Verkstad.	Høj- og Lavtryksmaskine til Dampbaade.	—	1½	—	85 85	130	450 à 500	2000	—	—	—	—	—	3 65	40	—	90	40	
1171 } 1172 }	Kockums mekaniska Verkstads Actiebolag.	Lavtryksmaskine m. Kondensation.	—	2	—	210	173	200	1150	346	4	28	31	40	44	44	17	2	Lejer 68	43

C. 3. Udenlandske Maskiner paa Udstillingen

369	Westinghouse ved Koefod & Hauberg	Højtryksmaskine 2 enkeltvirk. Cyl.	—	6	—	115 115	102	500	1700	305	6	105	30	18	52	45	23	2	Lejer 115	56
389	Marschal Sons & Co. ved H. C. Petersen & Co.	Liggende Højtryksmaskine	6	12	15	187	305	140	1420	914	6	48	35	113	73	70	38	2	Lejer 146	70
389	Do. do.	Staaende do.	4	10	12	165	254	150	1270	762	6	48	35	88	67	63	35	2	Lejer 101	62

Udstillingen i Kjøbenhavn 1888.

Tryk i Atmosfærer.	Hovedaxlens største Diameter.	Damptryk i Atmosf.	Damptrørets Lysnings-diameter.	Dampens Hast. i Meter.	Længde af Indstrømnings-aabning i Gliderspejlet.	Bredde af do.	Dampens Hast. i Meter.	Længde af Udstrømnings-aabning i Gliderspejlet.	Bredde af do.	Svinghjulets ydre Diam.	Svinghjulets Bredde.	Svinghjulets Vægt i Kg.	Svinghjulets Omfangs-hastighed i Meter.	Hovedremmens Bredde.	Luftpumpens Diam.	Luftpumpens Slag.	Luftpumpens Volumen.	Cylinderens Volumen.	Maskinens samlede Vægt i Kg.	Vægt i Kg. pr. \square Ctm. Stempelareal.	Damptrøje.	Anmærkninger.	
12	111	8	62	24	136 247	19 30	28 34	136 247	38 50	2 Stk. 1780	320	$\times \frac{12}{950}$	15	300	248	100	$\frac{1}{4}$ af Lavtr.	—	—	—	—	Har D.	Aut. var. Expansjon.
7	74	4	36	24	111	12	18	105	36	1187	148	473	8 ₀	143	—	—	—	—	731	4 ₀	Ingen D.	Fast Expansjon.	
8	99	$\frac{4}{5}$	43	33	136	16	22	136	36	2 Stk. 1484	148	$\times \frac{2}{516}$	13 ₀	148	—	—	—	—	1935	4 ₁	do.	Meyer Styring.	
11	105	$\frac{4}{5}$	61	42	185	19	35	185	36	1681	222	860	10 ₀	222	—	—	—	—	2150	3 ₁	do.	Do. do.	
15	99	$\frac{4}{5}$	61	34	160 346	19 27	33 31	160 346	36 49	1855	297	1590	12 ₀	297	198 enkeltvirk.	198	$\frac{1}{11}$ af Lavtr.	4085	2 ₄	—	—	do.	Do. do.
11	77	$\frac{4}{6}$	43	31	111	14	30	111	30	1187	124	473	11 ₀	124	—	—	—	—	860	2 ₀	do.	Fast Expansjon.	
11	80	6	43	29	150	14	20	150	30	900	160	—	7 ₄	160	—	—	—	—	900	2 ₀	do.	Do.	
8	68	6	30	39	100	12	22	100	30	740	135	—	7 ₀	125	—	—	—	—	600	3 ₄	do.	Do.	
8	62	6	38	21	75	22	14	75	34	740	124	—	7 ₀	114	—	—	—	—	725	4	do.	Do.	
7	53	6	30	20	62	15	15	62	28	600	112	—	6 ₂	100	—	—	—	—	525	4 ₀	do.	Do.	
9	52	6	30	26	62	12	25	62	30	600	110	—	8 ₁	100	—	—	—	—	400	3 ₀	do.	Do.	
8	43	6	25	19	50	15	13	50	15	445	100	—	6 ₀	90	—	—	—	—	300	3 ₀	do.	Do.	
9	46	6	25	22	60	12	15	60	15	350	80	—	9 ₁	75	—	—	—	—	200	3 ₀	do.	Do.	
8	65	4	37	25	90	12	24	90	30	1000	125	200	7 ₀	100	—	—	—	—	—	—	do.	Meyer Styring.	
—	40	8	25	—	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	600	—	do.	Fast Expansjon.	
6	45	0 ₁₇	40	32	93	12	35	93	25	792	74	138	8 ₁	86	90	80	$\frac{1}{11}$	—	—	—	—	Cylinder i Kjedel	Do.

i Kjøbenhavn 1888 (danske Udstillere).

9	57	5 ₀	38	15	60	15	20	—	—	470	110	105	12	100	—	—	—	—	512	5	Ingen D.	Aut. var. Expansjon med 1 Glider.
9	92	$\frac{6}{7}$	45	24	101	14	28	101	24	1397	178	—	10 ₀	152	—	—	—	—	1100	4	Har D.	Aut. var. Expansjon.
11	82	$\frac{6}{7}$	38	25	114	11	23	114	22	914	127	—	7 ₁	102	—	—	—	—	—	—	Ingen D.	Fast Expansjon.

*

**8de Møde 1888,
afholdt i Kjøbenhavn den 13de December.**

Mødet lededes af Formanden, Oberst *Hoskiær*, som gav Ordet til Docent *S. C. Borch*, der holdt nedestaaende Foredrag om *Vindmotorer, Gasmotorer og Petroleumsmotorer paa den nordiske Udstilling*, hvorefter Formanden, næst at oplyse, at Docent *Borch* ligeledes havde givet Tilsagn om til Tidsskriftet at yde Bidrag om Vandmotorer og om Lindes Ismaskine paa Udstillingen (se Artiklerne IX og XIV), bragte Foredragsholderen en Tak for den klare Fremstilling, han havde givet af ovennævnte Motorer. Forsamlingen gav sit Bifald til Kjende til denne Udtalelse fra Formandens Side.

VIII. Vindmotorer, Gasmotorer og Petroleumsmotorer paa Udstillingen.

Af Docent **S. C. Borch.**

Med Tegninger paa Plan 21.

Medens Dampen kan siges at være selvskreven som Bevægkraft, hvor der er Tale om store Arbejds-mængder — undtagen hvor der netop haves en tilstrækkelig Vandkraft, — saa stiller Sagen sig anderledes, hvor der kun skal udvikles smaa Arbejds-mængder. Dampmaskinens Fortrin komme da ikke saa godt til deres Ret, blandt andet fordi en saadan lille Maskine maa indrettes paa at kunne undvære den stadige Pasning, som en stor Maskine unægtelig kræver, og i det hele taget gjøre helt andre Hensyn sig gjældende end ved de store Maskiner. Hermed er dog ikke sagt, at Dampmaskinen er udelukket fra at bruges i det Smaa; Udstillingen fremviste ikke faa saadanne smaa Dampmotorer, men Dampmaskinen har her ikke længere Enehæderdommet, den maa kæmpe for Tilværelsen med de andre Smaamotorer.

Det bliver da væsentlig Smaamotorerne, som her skulle omtales.

Vindmotorer.

Kun i de færreste Tilfælde kan Industrien drage Nytte af Vindkraften, dertil er den for ustadi, men dog er der visse Arbejder, saasom Pumpning, der kunne udføres, naar Lejlighed gives, og ellers opsættes; i saadanne Tilfælde egner Vindkraften sig godt. Landbruget frembyder derimod mange Exempler paa saadanne Arbejder, og endelig kan man bruge Vindkraften som Reservekraft og spare anden Bevægkraft, naar der haves Vind.

Vindmotorerne vare udstillede fra et dansk Firma, *N. I. Poulsen* i Esbjerg — karakteristisk nok netop i den Del af Landet, hvor der er mest vedholdende Blæst Aaret rundt — og fra et svensk Firma, *Ystad Gjuteri och mek. Verkstad*. Alle Motorerne vare efter amerikansk System, med Vingeplanen fyldt med en Mængde skraat stillede, langagtig rektangulære Træflager, saa det hele havde Udseende af et stort Hjul. End

videre var det fælles for alle Vindmotorerne, at de drejede sig efter Vinden ved Hjælp af en Stjært bagud, som en stor Vindfløj.

Maaden, hvorpaa de reguleredes efter Vindstyrken, var derimod forskjellig hos de 2 Udstillere. *Poulsens* Motorer (Fig. 1) vare nærmest efter det oprindelige System (*Holladays* Konstruktion) idet Flagerne vare ordnede i Grupper, og hver Gruppe drejelig om en Axe i Vindfangets Plan, vinkelret paa Flagerne Længderetning. Axen var beliggende saaledes, at Vindens Tryk paa Flagerne stræbte at dreje alle Grupperne ud af Vingeplanen, men dette modvirkedes ved en Kontravægt, som holdt alle Flagerne i deres normale Stilling, saa længe Vindstyrken ikke overskred en vis Maximum-værdi. Saasnart dette skete, fik Vinden Overmagten over Kontravægten og drejede alle Grupperne saa meget ud af Vingeplanen, at Virkningen paa Vindfanget svækkedes i passende Grad. I øvrigt kan man ogsaa med Haandkraft foretage Reguleringen eller endog helt standse Vindfanget ved at stille alle Flagerne med Kanten imod Vinden.

Disse Motorer have en ikke ringe Udbredelse; der er til Dato leveret 110 Stk., hvoraf flere af anseelig Størrelse. Den største, der har 45 Fods Vindfang arbejder ved *Stadilfjordens* Udtørring (ved *Rindkjøbing*) og driver paa én Gang 2 Vandskruer med 8' Løftehøjde og 3½' Diameter. 18 Stk. arbejde i *Statsbanernes* Tjeneste ved Oppumpning af Vand til Lokomotivernes Forsyning. Man finder sin Regning herved, fordi Motorerne, fordre saa lidt Pasning, 10 Minutter om Dagen er tilstrækkeligt til Smøring o. desl. Stativet og Mekanismen ere forfærdigede helt af Jærn, kun Flagerne ere af Træ.

Ystad Gjuteris Vindmotorer, „*Viktoria*“ kaldede (Fig. 2), reguleres paa en hel anden Maade. Som Forbillede har en amerikansk Type, „*Eclipse*“-Motoren

tjent. Vindfanget har her alle Flagerne urokkelig fastsiddende, og Reguleringen sker ved at hele Vindfanget drejes saaledes, at dets Plan afviger desto mere fra at være vinkelret paa Vindretningen, jo stærkere Vinden er. I dette Øjemed findes der en Plade paa en Arm ud til den ene Side af Vindfanget, og Vindens Tryk herpaa vil altsaa stræbe at dreje Vindfanget fra Vinden. Denne Virkning modvejes ved de amerikanske Motorer af en Kontravægt, der affasses saaledes, at den overvindes og tilsteder Drejningen, naar Vindstyrken overskrider en vis Maximumsværdi. Ved de udstillede Motorer var denne Kontravægt undgaaet, idet selve Stjærtens Vægt traadte i Stedet. Vindfanget maa jo, for at kunne stille sig skraat, være drejeligt i Forhold til Vindfanget. Men nu er Omdrejningsaxen ved de svenske Motorer ikke stillet lodret men skraat, saaledes at naar Stjærtten drejes i Forhold til Vindfanget, løftes dens Tyngdepunkt, og den faar altsaa en Bestræbelse til at vende tilbage til Stillingen vinkelret paa Vindfangets Plan, hvilket vil sige det samme som, at Vindfanget faar en Bestræbelse til at stille sig vinkelret paa Vindretningen. Det er denne Bestræbelse, der modvirker Vindtrykket paa Reguleringspladen og udretter det samme som Kontravægten med al dens Tilbehør af Kjæder, Tridser m. m. ved de amerikanske „Eclipse“-Motorer. Reguleringen kan ogsaa her ske for Haanden, og man kan helt standse Vindfanget ved at dreje Styrestjærtten hen i Vindfangets Plan. I Fig. 2 er *a* Reguleringspladen. *A* viser et Vindfang, der arbejder, *B* et andet, som er stillet i Ro ved at dreje Stjærtten hen i Vindfangets Plan, som derved har stillet sig i Vindretningen.

Gasmotorer.

Gas- og Petroleumsmaskiner kunne vel siges at være de Motorer, der specielt ere konstruerede for den mindre Industri. Med et fælles Navn kunne de kaldes Explosjonsmotorer, og dertil kan saa ogsaa regnes saadanne Motorer, der benytte andre Explosjonsstoffer, og som paa Udstillingen fandtes repræsenterede ved en af Landinspektør Ring i Hjørring udstillet Model af en Skydebomuldsmotor.

Den Ide, at gjøre Explosjonens Kraft nyttig, er temmelig gammel, og det er ganske naturligt Krudtets Kraft, som ved sin Voldsomhed først tiltrak sig Opmærksomheden. Abbé *Hautefeuille* foreslog 1678 at benytte denne Kraft til Vandløftning; et Par Aar senere havde *Heughens* den samme Idé og tænkte endog paa at benytte Cylinder med Stempel. Det blev dog ikke realiseret. Siden optog *Papin* denne Tanke, men forlod den igjen for at kaste sig over Vanddampene, og nu tog snart Dampen et saadant Forspring ved *Savarys*, *Newcomens* og *Watts* Maskiner, at Explosjonskraften blev stillet ganske i Skygge. Først lige i Slutningen af det forrige Aarhundrede kom *John Barber* med den Idé at benytte en explosibel Gasblanding. Gassen udviklede han af Træ, Kul, Olie o. lign. i en Retort. Noget senere forsøgte *Robert Street* at bruge en brændbar Blanding af Luft med Dampe af Tjæreolie, Terpentin o. lign. som han

udviklede bag Stemplet i en Cylinder og antændte ved en Flamme udvendig fra. Her er altsaa fuldstændig Hovedprincippet for Nutidens Gasmotorer, man kunde næsten ogsaa sige for Petroleumsmotorerne. Nu følger en lang Række af Opfindere, der, ligesom de nævnte, ikke fik noget praktisk Resultat af deres Bestræbelser, hvorvel deres Arbejder sagtens nok have været nødvendige Led i Udviklingen, indtil *Lenoir* i 1860 fremkom med sin Gasmaskine, den første, der var praktisk brugbar, og arbejdede særdeles smukt og rolig. *Lenoir* har derfor Fortjenesten af at have ført Gasmaskinen ud i Livet og vist Muligheden af at benytte denne Bevægkraft. For Nutidens Gasmotorer har *Lenoirs* Maskine maattet vige Pladsen paa Grund af sit over 3 Gange saa store Gasforbrug. Efter *Lenoirs* Tid er det navnlig *Otto* i Deutz ved Köln, der har udviklet Gasmaskinen videre, og der er ikke stor Overdrivelse i at sige, at alle andre Konstruktioner mere eller mindre ere Efterligninger af *Ottos*.

Paa Udstillingen var kun Danmark mødt med Gasmotorer, vore Nabolande havde med Hensyn til Smaamotorer holdt sig til Dampmaskinen.

Gasmaskinerne vare dels med staaende og dels med liggende Cylindre. De vare alle enkeltvirkende, Cylindren aaben ved den ene Ende, og Virkningen 4-takts, d. v. s. den til hver Explosjon svarende Periode omfattede 4 Stempelslag, der benyttedes saaledes: 1) Der indsuges en Blanding af Gas og Luft, 2) Blandingen sammentrykkes, 3) den antændes, Stemplet gaar frem og udvikler Arbejde under Explosjonsproduktens Tryk, 4) Stemplet gaar tilbage og uddriver Forbrændingsprodukterne.

Antændelsen var som Regel ogsaa ens for dem alle, nemlig ved Hjælp af en Gasflamme, som brændte udenfor, og hvorfra en lille Gasmængde, indesluttet i en Gliders Hulrum, antændtes og af Glideren transporteredes hen og sattes i Forbindelse med den komprimerede Gasblanding i Cylindrens Indre. (Herfra dannede dog *Jonasens* Maskine en Undtagelse, se nedenfor).

Reguleringen foregik som Regel ogsaa paa samme Maade ved dem alle, nemlig saaledes, at naar Hastigheden voxede over en vis Værdi, hindrede Regulatoren, at Gasventilen aabnede sig, og der skete saa ingen Explosjon. (Herfra fandtes en Undtagelse ved *Eichhoffs* Maskiner, se neden for).

Hovedsagelig vare de udstillede Maskiner af *Ottos* Konstruktion, navnlig gjælder dette om de 2 større Udstillinger, nemlig *Eichhoffs* og *Tuxen & Hammerichs*.

Eichhoff har siden 1877 været Repræsentant for *Ottos* Gasmotorfabrik i Deutz og har siden den Tid forfærdiget disse Motorer. Den største af de udstillede Maskiner var paa 12 H. K. Den havde liggende Cylinder og var forsynet med 2 Svinghjul for at gjøre Gangen saa regelmæssig som mulig, da den var bestemt til et elektrisk Lysanlæg. Af samme Grund skete Reguleringen anderledes end ovenfor omtalt, nemlig ikke ved af og til at springe en Explosjon over, men ved at forandre paa Gasmængden, som hver

Gang kom til Explosjon, idet Regulatoren efter Behov stillede Gasventilen mer eller mindre aaben. Dette kan se meget simpelt ud, men det er ikke saa let gjort, Maskinen maa være meget nøje afpasset efter det Arbejde, den skal udføre, thi Blandingsforholdet kan kun varieres inden for visse Grænser, ellers kommer man til Blandinger, som ikke lade sig antænde, og Maskinen maa altsaa indstilles saaledes, at den Slags Blandingsforhold ikke fremkomme.

En 3 H. K. Maskine af lignende Konstruktion drev 4 Hurtigpresser.

Fig. 3 viser en saadan liggende Maskine. Glideren *g* ligger bag ved Cylinderen, den bevæges ved Styreaxlen *a*, som atter faar sin Bevægelse fra Hovedaxlen ved et Par koniske Hjul og gjør halv saa mange Omdrejninger som denne. Axlen *a* bevæger tillige Luftventil og Gasventil ved Hjælp af Kamme; den Kam *k*, der bevæger Gasventilen, kan, naar en Explosjon skal springes over, skydes til Side ved Hjælp af Regulatoren *r*.

Disse liggende Maskiner ere forsynede med Stempelstang og Krydshoved *h* med Kulissestyr uden for Cylinderen. Dette er derimod ikke Tilfældet med de staaende Maskiner, Fig. 4 *A* og *B*, ved disse er derimod Stemplet selv saa højt, at det giver tilstrækkelig Styring i Cylinderen. En saadan Motor paa $\frac{1}{2}$ H. K. var udstillet. Den udmærkede sig tillige ved at have en ejendommelig Regulator, hvis Virkning grunder sig paa en Masses Inerti: En frem- og tilbagegaaende Stang *S* bærer en Vægt *m* paa en nedhængende Arm *a*₁ af en Vinkelvægtstang, medens den anden Arm *a*₂ peger vandret hen. Vinkelvægtstangens Omdrejningspunkt er *o*. Den vandrette Arm støder under den frem og tilbage gaaende Bevægelse mod Dampventilens Stilk og lukker denne Ventil op. Tænker man sig nu, at Bevægelsen er meget langsom, vil Massen hænge lige ned, men naar Bevægelsen bliver hurtig, vil Massen ikke strax følge med i den frem og tilbage gaaende Bevægelse, den gjør da et Udsving og den vandrette Arm af Vægtstangen og forandrer derved sin Stilling. I Virkeligheden vil naturligvis ikke Massen hænge lodret ned ved normal Gang, den vil svinge noget ud til Siden, men naar Maskinen gaar for hurtig, vil den svinge mere ud, og man kan da ved at forskyde Massen paa dens Vægtstangsarm afpasse det saaledes, at Ventilen netop aabnes ved den rette Fart, men naar Maskinen gaar for hurtig, drejer Vægtstangen sig saa meget, at den ikke træffer Stilken, og Ventilen forbliver lukket.

Endnu en lille Finesse, som gjælder alle Gasmaskiner af Ottos System fortjener Omtale. Regulatoren hindrer ikke blot, at Dampventilen aabner sig, naar Maskinen gaar for rask, den hindrer den ogsaa i at aabne sig, naar Maskinen staar stille. Dette er en Sikkerhedsforanstaltning. Det kan nemlig hænde, at en Gasmaskine, der arbejder uden Tilsyn, faar sin Tændflamme slukket af en eller anden Grund og derved standser, uden at det bliver bemærket, og det kunde end videre hænde, hvis den nævnte Foranstaltning ikke fandtes, at den standsede i en saa uheldig

Stilling, at Dampventilen just var aaben. Saa vilde Gassen vedblive at strømme gennem Maskinen og i hvert Fald gaa tabt, maaske den ogsaa kunde forarsage Ulykker. Dette kan nu ikke ske. Naar Maskinen skal sættes i Gang, maa man først ved en lille der-til indrettet simpel Mekanisme ophæve denne Virkning saa længe, til Maskinen er kommen i Gang, saa snart dette er sket, frigjør Regulatoren sig selv.

Tuxen & Hammerich havde en liggende 4 H. K. Maskine efter Ottos Konstruktion, samt en lignende 2 H. K. men uden Stempelstang Krydshoved og Kulisse, hvilket giver en kortere Maskine; dette er en Fordel, hvor der er knap Plads, desuden faas derved en billigere Maskine, men naturligvis mere ulige Slid paa Cylinder og Stempel. For yderligere at formindske Længden var Glideren lagt paa Siden af Cylinderen (*Krossleys* Konstruktion) i Stedet for som ellers bag denne. Styreaxlen falder derved bort og Glideren trækkes ved en Plejlstang fra en ganske kort Axel parallel med Hovedaxlen (se Fig. 5). Endelig var der fra dette Firma udstillet nogle smaa, saa kaldte „Universal“ Gasmotorer (*Madsens* Patent) (Fig. 6) i Forbindelse med Kaffemøller. Maskinen er saa kompendiøst konstrueret, at den faar Plads i Kaffemøllens Fod, og det hele danner et elegant Stykke Butiksinventarium.

Af andre Gasmaskiner skal nævnes de af Former Nielsen og Urmager, Fabrikant Jonassen udstillede.

Nielsens var en staaende Maskine med roterende Glider, som i øvrigt virkede paa samme Maade som de sædvanlige Glidere. Regulatoren virkede ved en Masses Inerti analogt med den ovenfor nævnte, af Eichhoff udstillede. Maskinen kunde arbejde, men er dog knap over Forsøgets Stadium.

Jonassens Maskine var liggende og frembød flere Ejendommeligheder. Krumtapaxlen var forsat for Cylinderens Midtlinje, idet den var lagt lavere, saaledes at Slaget frem svarede til en større Krumtapbane end Slaget tilbage; Maskinens Stempel kommer derved til at gaa langsommere frem og hurtigere tilbage. Glideren var roterende, og virkede paa en fra det sædvanlige aldeles afvigende Maade. Der fandtes nemlig et Fænghul deri, og uden for dette brændte en Flamme. Naar nu Gasblandingen var sammentrykket, og Antændelsen skulde ske, var Glideren netop kommen i en saadan Stilling, at dens Fænghul passerede et tilsvarende Hul ind til Ladningen. Den lille Tidsdel, som Hullerne brugte til at passere hinanden, var nok til at bringe en lille Smule af Ladningen til at fare ud i Flammen og tænde. Herved menes opnaaet, dels at Tændingøjeblikket er meget nøjagtig bestemt, dels at Glideren ikke kan tilsmudses af Sod og endelig, at der ikke er nogen Mulighed for Explosjon i Utide.

Disse Motorer ere allerede bragte ud i Livet; der er i alt 21 af dem afsatte, hvoraf 10 under Udstillingstiden, og Fabrikken er i Sommer flyttet fra Horsens til Kjøbenhavn. Tiden maa vise, om de kunne opfylde de Forventninger, der stilles til dem, og navnlig om den roterende Glider vil holde sig tæt, altsaa slides ens, lige meget ved Omkredsen, hvor der er den

største Hastighed og nærmest ved Centrum, hvor Hastigheden er mindst. Dog skal der foreligge Erfaring for, at Sliddet, selv om det er meget betydeligt, f. Ex. ved, at der har manglet Smørelse, dog ikke har forstyrret den tætte Tilslutning. I øvrigt er det jo den samme Erfaring, der haves fra Sportappe, og endelig kunde man gjøre den Betragtning gjældende, at hvis det f. Ex. til Begyndelse blev mere slidt ved Omkredsen, vilde Midten netop derved tage saa meget haardere paa og slides mere, indtil der atter var lige stærk Tilslutning overalt. En Hovedbetingelse er det imidlertid, at Fladerne presses sammen med et nøjagtigt centralt Tryk.

Petroleumsmotorerne.

Hvor fortrinlige Gasmotorerne end kunne være, saa er der dog den Mangel ved dem, at de fordrer Tilstødeværelsen af et Gasværk; de ere derved udelukkede fra Landbrugets Tjeneste saa vel som fra at bruges som transportable, f. Ex. i Stødet for Dampsprøjter, hvortil de ellers netop godt ville egne sig paa Grund af, at de med et Øjeblikks Varsel kunne sættes i Gang. Det er da naturligt, at man har søgt at erstatte Gassen ved Dampe af let flygtige, brændbare Vædske, og man er havnet ved de saa kaldte Petroleumsmaskiner. Disse Motorer kunne dog i Virkeligheden ikke arbejde med almindelig Petroleum, men med Petroleumsnafte, der er mere flygtigt og har mindre Vægtfylde end almindelig Petroleum. Denne sidste vil nok til Nød kunne drive en saadan Maskine, men den tilsmudser den meget hurtig ved Sod og tjæreagtige, ufuldstændig forbrændte Produkter. Man kan gaa to Veje. Den ene er at bringe Naftaen til at fordampe, f. Ex. ved at blæse en Luftstrøm igjennem den, og saa bruge disse Naftadampe eller denne med Naftadampe mættede Luft, der er for naftaholdig til at kunne explodere, paa samme Maade som ellers Gassen, altsaa opblande den med endnu mere Luft i Cylindren, komprimere og antænde den. En Maskine af denne Slags var af Fabr. *Eichhoff* anmeldt til Udstillingen, hvor den dog ikke kom. Denne Maskine tænder Blandingen ved en elektrisk Gnist, Elektriciteten udvikles ved en Induktionsrulle, som bevæges mellem Staal-magneter af Hesteskoform, og i rette Øjeblik bliver der bragt Kontakt til Veje.

Maskinen ligner nærmest en almindelig liggende Gasmotor, men bag ved Maskinen staar en Beholder med Nafta; i denne, lidt over Bunden, findes et Traadnet. Gjennem dette Masker suges Luft, som i fine Bobler passerer Naftaen, mætter sig med Dampe deraf, renses for mulig medrevne Naftastænk ved at passere en lille med smaa Kiselsten fyldt Beholder og gaar derfra til Cylindren. Ved Traadnet, Tilbageslagsventiler o. lgn. i Røret til Cylindren er der sørget for at Hden fra Cylindren ikke kan forplante sig til Beholderen; i øvrigt kan jo, som nævnt, Luftblandingen ikke explodere.

Den anden Vej, man kan gaa, er at indsprøjte Naftaen draabeflydende i den Luftstrøm, som gaar til Cylindren; dette var benyttet i den af *Burmeister & Wain* udstillede Petroleumsmotor, der saaledes blev

den eneste af denne Slags Motorer paa Udstillingen. Den fandtes i 2 Exemplarer, der forevistes i Gang, det ene paa 1 H. K., det andet paa 5 H. K.

Denne Maskine frembyder adskilligt interessant, særlig derved, at den her i Danmark er bleven saaledes udviklet og forbedret, at den i flere Henseender kan siges at være et Stykke forud for andre Petroleumsmotorer.

Da *Burmeister & Wain* bestemte sig til at bygge Petroleumsmotorer, afkjøbte de en tysk Konstruktor *Spiel* hans Patent for Danmark. *Spiel*'s Maskine var en 4-takts Motor med en Styreaxel, ligesom paa Gasmaskinen Fig. 4, der ved en Knast bevægede Luftventil og Petroleumspumpe. Denne sidste havde meget smaa Ventiler, der paavirkedes saaledes af Regulatoren, at de ikke aabnedes, naar Maskinen gik for rask, hvorved der blev sprunget en Explosjon over. Antændelsen skete ved Hjælp af en Glider, som førte en lille Portion af den komprimerede Blanding ud til en Flamme, som brændte udenfor, hvorefter Glideren rask gik tilbage og tændte Ladningen. Dette foregik dog ikke sikkert nok. Hvis nemlig Glideren førte stærkt komprimeret Blanding ud til Flammen, blev denne pustet ud ved Udvidelsen; man maatte saa hindre dette ved at bruge tilstrækkelig snævre Kanaler, men disse stoppedes let, og Tændingen svigtede.

Spiel erstattede da Glideren ved et Tændrør, d. v. s. et Smedejærnsrør, lukket i den ene Ende og aabent ind mod Cylindren. Det holdtes glødende ved en Flamme udenfor, og var afspærret fra Cylindren ved en Ventil, som hindredes i at aabne sig ved en Knast paa Styreaxlen, indtil det rette Øjeblik kom, saa blev den sluppet løs, og den komprimerede Blandings Tryk aabnede da Ventilen og skaffede derved Forbindelse med det glødende Rør. Imidlertid satte Ventilen sig let fast, saa Tændingen svigtede, og Røret blev desuden paa meget kort Tid forbrændt og maatte erstattes af et nyt.

Saa toges der fat paa Experimenterne i *Burmeister & Wain*'s Værksted, og det er da Ingeniør *Beugger* som nærmest har Æren for, hvad der er udrettet. For det første blev Ventilen fjernet, saa at det glødende Tændrør altid var i Forbindelse med Cylindren. Man skulde synes, at det maatte give Explosjon i Utide, men det er ikke Tilfældet, fordi Røret fra den foregaaende Explosjon er fyldt med Forbrændingsprodukter, der hindre den explosible Gasblandings Antændelse, før Kompressjonen er drevet saa vidt, at Forbrændingsprodukterne ere trængte hen i den lukkede Ende af Røret og Gasblandingen har naaet det glødende Sted deraf. Ved at flytte dette Sted, d. v. s. ved at flytte Lampen, som holder Røret glødende, kan Antændelsesøjeblikket varieres, og — under Vejledning af Indikator-diagrammet — afpasses paa rette Maade.

Endnu var der dog den Ulempe, at Smedejærnsrøret var meget lidt holdbart. Det søgtes erstattet af andre Materialier, men uden Held; navnlig forsøgte Porcellensrør, men de kunde ikke skaffes stærke nok til i Længden at udholde det store Tryk, indtil 20 Atmosfærer, i rødglødende Tilstand. Desuden

maatte Lampen, der ikke kunde undværes, kaldes en Ulempe.

Der gjordes nu den Erfaring, at Røret vel ikke kunde undvære Lampen, naar det skulde holde sig glødende, men at det dog, naar Lampen fjærnedes, afsvaledes saa langsomt, at det tydelig nok havde en Varmekilde i Explosjonerne. Dette førte til den sidste Forbedring, hvorpaa *Beugger* har Patent. Den er fremstillet paa Fig. 7. Bag Cylinderen, der tænkes ved *C*, findes et Tændkammer *k*, føret med Asbest som slet Varmeleder, og heri ligger et Porcellænslegeme af Form som 2 afstumpede Kægler med de brede Ende-flader imod hinanden. Dette Legeme er gjennemboret med 19 Huller paa langs, og bag det findes atter Tændrøret, *t*. Naar nu dette opvarmes og Maskinen sættes i Gang, vil Porcellænslegemet blive stærkt glødende ved Explosjonerne, og saa kan man godt tage Lampen bort og sætte en Hætte af slet varmeledende Stof (Asbest) om Tændrøret, Maskinen vedbliver at gaa, den kan endog standses nogle Minutter og paa ny sættes i Gang uden at opvarmes, Tændlegemet vil endnu have beholdt tilstrækkelig Temperatur. En Tilstopning af de fine Kanaler i Tændlegemet behøver man ikke at befrygte; ved forsøgsvis at sode dem til har det nemlig vist sig, at naar Maskinen havde gaaet noget, vare de brændte ganske rene igjen. Smedejærns-Tændrøret kan her holde sig næsten saa længe det skal være, det bliver jo kun opvarmet til temmelig svag Rødgloedehede, netop tilstrækkelig til at bevirke Antændelse, hver Gang Maskinen skal sættes i Gang, og ellers ikke.

Ved den ældre Konstruktion, uden Tændlegeme, skulde derimod Røret ikke blot holdes opvarmet hele Tiden, medens Maskinen gik, men det skulde ogsaa opvarmes langt stærkere. Der er nemlig her det ejendommelige Forhold til Stede, at der bliver Forskjel paa Explosjonens Forløb, efter som Tændingen er sket ved et stærkere eller et svagere ophedet Legeme. Jo stærkere ophedet Tændlegemet er, desto kraftigere og pludseligere bliver Explosjonen, medens et mindre ophedet Tændlegeme giver en mere langsomt forløbende Forbrænding. Fig. 8 viser dette tydelig. Den forestiller en Række Diagrammer, taget af en Maskine uden Tændlegeme, efter at Lampen var fjærnet og Tændrøret afkøledes lidt efter lidt. Man ser, at der er foregaaet en Række Tændinger, men med tiltagende Langsomhed og aftagende Tryk og Arbejdsudvikling. Forholdet kunde synes besynderligt, idet man vel nærmest vilde tro, at naar der skete Antændelse, maatte det være ligegyldigt, hvorledes denne var bevirket, men det maa erindres, at der er Tale om meget smaa Tidsrum; hele Slagets Varighed er jo med 240 Omdrejninger pr. Minut kun $\frac{1}{8}$ Sekund.

Fig. 9 viser den hele Petroleumsmotor i sin nuværende Form, saaledes som den fandtes paa Udstillingen. *P* er Petroleumskammeret, *p*₁ en Haandpumpe, ved hvilken den fyldes med Petroleumskraft, *p*₂ Indsprøjtningssprøjten, som for hver Explosjon indsprøjter den fornødne Væskemængde i Luftindsugningsrøret *r*. Indsugningsventilen for Luften og den

medrevne Nafta aabner sig indad mod Cylinderen og holdes til ved en Fjeder, som netop ses ved *f*. Tændrøret ligger paa Figuren bag ved Luftløret. Styreaxlen *a* bevæger Pumpen *p*₂ og ved Knasten *k* Udstømningsventilen for Forbrændingsprodukterne.

Om den samme Tændmekanisme med Tændlegeme kunde anvendes til Gasmaskiner, vides ikke, men det er vel rimeligt. En anden Sag er det maaske i mange Tilfælde, om man ønsker den der; der er nemlig den Omstændighed derved, at „Opfyringen“ saa tager 7—8 Minutter, medens en Gasmaskine med Tændflamme strax kan sættes i Gang.

De udstillede Gas- og Petroleumsmaskiner fremviste saaledes ikke just noget stort Antal forskellige Konstruktioner, men de kunde dog nok siges at give et i Hovedsagen omtrent rigtigt Billede af disse Maskiners nuværende Standpunkt. Der kunde nu spørges, hvorledes mon Motorerne ville udvikle sig i Fremtiden? Vil Dampmaskinen beholde sit Enehærdomme ved de store Arbejdsudviklinger, eller ville dens Konkurrenter kunne voxer op til ogsaa her at gjøre den Rangen stridig? Det er et Spørgsmaal, som naturligvis ikke kan besvares bestemt. Der er mange ukjendte Faktorer, som ville gjøre sig gjældende, og Fantasien har derfor temmelig vidt Spillerum. Jeg skal imidlertid forsøge at udpege nogle Momenter, som absolut ville faa Betydning ved den fremtidige Udvikling.

Den mekaniske Varmetheori lærer, at naar man vil omdanne Varme til Arbejde, saa er det Maximumarbejde, som man med en ideal fuldkommen Motor kan faa af en vis Varmemængde, uafhængig af, om det Fluidum, man bruger, er Damp, varm Luft, Gas, Petroleum eller hvad som helst, og uafhængig af, om man arbejder med stort eller med lille Tryk; Arbejds-mængden beror alene paa, hvor høj Temperatur man kan begynde med, og hvor lav Temperatur man kan ende med. Slutningstemperaturen, — Svale-vandets Temperatur — kan man vel i alle Tilfælde tage som givet, og altsaa sige: Det Medium vil være bedst skikket til at gjøre Varmen nyttig til Arbejde, som kan begynde sin Virkning med højest Temperatur.

Tage vi nu Dampmaskinen for, saa er jo Bestrebelse i Virkeligheden stadig gaaet ud paa at forøge Trykket i Kjælden, d. v. s. det samme som at forøge Temperaturen, og enhver Dampmaskintekniker ved, hvorledes der derved er opnaaet en betydelig Nedgang i Kulforbruget. Men kan man komme synderlig længere ad denne Vej? Trykket voxer jo saa stærkt med Temperaturen, at der allerede ved 200° haves 15 Atmosfærer, og jo højere man kommer op, i desto stærkere Forhold stiger Trykket, saa længe man bruger mattede Dampe. Der er da den Udvej at overhede Dampene, d. v. s. at lede dem fra Kjælden med et vist Tryk, og saa f. Ex. lade dem passere et ophedet Rør, hvori deres Temperatur yderligere forøges uden nogen Forøgelse af Trykket. Man opnaar ved en saadan forholdsvis ringe Varmetilførsel at forøge Dampens Volumen meget betydelig, og derved fremkommer netop den Beparelse, som Theorien lo-

vede paa Grund af den højere Temperatur. At benytte overhedede Dampe er jo heller ikke ukjendt, men Stempler, Pakninger, Smørelse m. m. lide ved den høje Temperatur og „tørre“ Damp, saa man med Dampmaskinens nuværende Indretning ikke heller ad denne Vej kan komme synderlig videre.

Se vi nu i Modsætning hertil paa Explosjonsmaskinerne, saa finde vi ganske anderledes høj Begyndelsestemperatur. Maaske saadan noget som 1400° , men i hvert Fald saa meget, at 200° er ringe i Sammenligning dermed. Det er theoretisk set den store Fordel ved disse Maskiner, at de uden uovervindelige Vanskeligheder kunne arbejde med en saa høj Begyndelsestemperatur, og det er ogsaa det, der bevirker, at Explosjonsmaskinerne benytte Varmen langt mere økonomisk end Dampmaskinen, uagtet alle de tekniske Mangler, der utvivlsomt endnu klæbe ved en saa ung Maskine som Gasmaskinen og Petroleumsmaskinen i deres nuværende Form, og som den maa siges at være behæftet med i Sammenligning med den gamle Dampmaskine. Og at de virkelig omgaas Varmen økonomisk, fremgaar af, at medens en Dampmaskine skal være meget godt udført og godt passet samt nogenlunde stor for at nøjes med 3 \mathcal{T} Kul i Timen (små Dampmaskiner bruge snarere 6 à 8 \mathcal{T}), saa nøjes en Gasmaskine med knap $\frac{1}{2}$ \mathcal{T} Gas og en Petroleumsmotor med 1 \mathcal{T} Petroleumssafta.

Der er i øvrigt ogsaa en anden Omstændighed, som bidrager til, at Explosjonsmaskinerne ere saa gunstigt stillede i Henseende til Varmøkonomi frem for Dampmaskinerne, nemlig at Varmen ved Explosjonsmaskinerne udvikles i selve det Medium, der virker i Maskinen, ja endog efter at det har passeret Glidere, Ventiler m. m. og er sluppet ind i selve Cylinderen. For Dampmaskinernes Vedkommende derimod skal Varmen jo overføres fra Forbrændingsprodukterne til Kjældens Vand, hvilket ikke kan ske uden et Tab af Varme, som gaar lige ud i Skorstenen; til dette Tab findes aldeles intet Tilsvarende ved Explosjonsmaskinerne.

Praxis spørger imidlertid ikke i sidste Instans om, hvor megen Varme en vis Arbejdsmængde koster men hvor mange Penge den koster, og her er det, at Dampmaskinen har sin Støtte, thi den kan nøjes med det billigste Brændsel, hvorimod Gas- og Petroleumsmotorerne maa købe deres Varme meget dyrt. Medens saaledes 1 000 000 Varmeenheder frembragte ved Kul koste c. 1 Krone, saa koster den samme Varmemængde frembragt ved Gas c. 15 Kr. og ved Petroleum c. 12 Kr. 50 Øre.

For Petroleumsmotorernes Vedkommende lader der sig vel ikke ad teknisk Vej gjøre noget væsentligt for

at forbedre dette Forhold, om end der for Danmarks Vedkommende kunde ventes en Nedgang i Prisen ved Forandring i Toldloven; der betales nemlig for Øjeblikket i Told rigelig 50 % af Naftaens Værdi. For Gasmaskinens Vedkommende er der imidlertid en Udvej til at skaffe billigere Gas. I nærværende Tidsskrift har allerede Fabrikant *Hagemann* i Aargangen 1877—78 skrevet en Artikel om at bruge Generatorgas til Gasmaskiner, og siden er Sagen virkelig realiseret, idet der arbejder store Gasmaskiner baade i England, Tyskland og andet Steds med en Art Vandgas, den saa kaldte Dowsons Gas. Et Apparat til Fremstilling af denne Gas var i øvrigt anmeldt til Udstillingen af Tuxen & Hammerich, men det blev ikke udstillet, da man mente at burde experimentere endnu noget dermed, før det bragtes offentlig frem. Fig. 10 viser Apparatet. En lille Dampkjedel *D* sender overhedet Damp gennem en Slags Dampstraalebåser *S* ind under Risten paa en Generator *G*, som er fyldt med glødende Antracitkul. Dampen og den medrevne Luft passerer dette Kullag, hvorved Dampen og Luftens Ilt forvandles til Brint og Kulilte, fortyndet med Luftens Kvælstof. Denne Gas vaskes i en Skrubber og opsamles i en Gasbeholder *B*, hvorfra den tages til Maskinen. Ved Forsøg med en 40 H. K. Maskine udførte af Overingeniør *Böcking* og Professor ved den kgl. tekniske Skole i Stuttgart *Teichman* er der forbrugt 0.7644 Kilo Brændsel, heri indbefattet baade Antracitkullene i Generatoren og Gaskokene, som brændtes under Dampkjæden. Det er altsaa kun lidt over $1\frac{1}{2}$ \mathcal{T} Kul pr. Hestekraft pr. Time medens en tilsvarende Dampmaskine vel næppe nøjes med mindre end 3 \mathcal{T} Kul og i de fleste Tilfælde bruger mere. Dette viser altsaa, at Praxis allerede har betraadt den Vej, som Theorien anviser, og det med Fordel. Selvfølgelig er der endnu mange Vanskeligheder at overvinde, før et saadant Apparat bliver lige saa sikkert, paalideligt og let at passe som en Dampmaskine med Kjedel, og desuden skulde man vel ogsaa naa hen til at bruge almindelige Kul i Generatoren; men sikkert er det, at hvis Udviklingen gaar frem i den antydede Retning saa vil Dampmaskinen blive overfløjet, dersom den da ikke ogsaa udvikles ad den eneste Vej, der er den aaben, nemlig til at kunne arbejde med højt Damptryk og stærkt overhedet Damp. Muligheden heraf kan vel ikke benægtes, men hvis man skal blive staaende ved, som nu at frembringe Varmen paa det ene Sted, nemlig i Kjæden, og lede den stærkt overhedede Damp gennem Rørledninger og gennem Glidere, Ventiler eller sligt, saa er snart Grænsen naaet.

IX. Vandmotorer.

Af Docent C. Borch.

Med Tegninger paa Plan 22.

Vertikale Vandhjul fandtes kun repræsenterede ved en af Fabrikant *Stallknecht* i Horsens udstillet Model af et Hjul, konstrueret af Møller *Holst* paa Klostermølle. Fig. 1 viser dette Hjul færdigt opstillet. Hjulet har krumme Skovle af lignende Form som ved Poncelets Hjul, og Vandets Virkning er ogsaa en ganske lignende som ved dette; Vandet udfører nemlig, som antydtes paa Figuren, en Svingning op ad Skovlenes krumme Flade og ned igjen; samtidig virker imidlertid Vandet ogsaa ved at tynde med sin Vægt paa Skovlene, hvilken Virkning ikke findes ved Poncelets Hjul. Derved bliver *Holst's* Hjul anvendeligt til noget højere Fald end Poncelets. Vandet kommer ind paa Hjulet gennem et Kulisseindløb, og Forholdene maa være saaledes afpassede, at det forlader Hjulet med en ringe Hastighed. Som Figuren viser, er Hjulet forsynet med et selvregulerende Stigbord, der bevæges fra en Regulator.

Hjulet kan uden Ulemper bruges til Fald paa indtil 9' Højde; kun $\frac{1}{3}$ af Skovlenes Rumfang bør fyldes med Vand.

Virkningsgraden kan, efter hvad der foreligger, blive betydelig. Paa *Usserød Klædefabrik*, hvor der har været anstillet Maalinger med et saadant Hjul under Oberst *Lindes* Ledelse, arbejdende med et Fald paa 4 Fods Højde, er Virkningsgraden fundet til omtrent 80 %. Reguleringsstigbordet har ogsaa vist sig at virke paalidelig.

Der er i alt bygget 5 saadanne Hjul, deriblandt 2 til den militære Klædefabrik i *Usserød*.

Turbiner vare udstillede fra alle 3 nordiske Riger, og baade Reaktions- og Trykturbiner vare repræsenterede. Forskjellen mellem disse 2 Slags er som bekendt den, at medens Vandet i Reaktionssturbinernes Løbehjul endnu til Dels er underkastet Trykket fra Faldhøjden over Hjulet og først bliver helt fri for dette Tryk, naar det forlader Turbinen, saa er Vandet i Trykturbinernes Løbehjul ikke underkastet et saadant Tryk, men allerede ved Indløbet paa Hjulet har Vandet saa stor en Fart, at den hele Trykhøjde er omdannet til Hastighed, og Vandet bevæger sig gennem Løbehjulet uden noget hydraulisk Tryk. Heraf følger, at medens Reaktionssturbinernes Skovlerum nødvendigvis maa være helt fyldte, da Vandet deri jo ellers ikke kunde være under Tryk, saa behøver dette ikke at være Tilfældet med Trykturbinerne; disse kunne derfor, uden at Virkningsmaaden lider nogen Forandring, arbejde saa vel med helt fyldte som med delvis fyldte Skovle og altsaa arbejde økonomisk ogsaa med mindre Vandmængder, end hvad der svarer til fuld Kraft, hvilket er en væsentlig Fordel. Dog maa de i saa Tilfælde løbe i Luften, d. v. s. over Bagvandets Overflade, da de jo ellers altid vilde staa fulde af Vand.

Reaktionssturbinerne derimod, som altid skulle have Skovlene helt fyldte, lægges oftest under Bagvandets. De kunne nok indstilles til at arbejde med mindre Vandmængder end den største, som de ere beregnede for, men som Regel vil da Virkningsgraden aftage stærkere, end Tilfældet er ved Trykturbiner under lignende Forhold; men hvor meget den aftager, vil dog i høj Grad bero paa, hvorledes Reguleringen sker.

De udstillede Turbiner vare overvejende Trykturbiner. For *Bjærglande*, som Norge og Sverrig, hvor man vel i de flere Tilfælde kan gjøre Regning paa nogenlunde store og maaske meget store Faldhøjder, maa dette siges at være fuldstændig berettiget, fordi man da nyder godt af Trykturbinens gode Egenskab: at den kan indstilles til mindre Vandforbrug uden at Virkningen derfor bliver mindre rationel, medens det, der tabes i Trykhøjde, derved at Turbinen skal løbe i Luften, nemlig det lille Stykke fra Turbinens Underkant til Bagvandets Overflade, kun udgjør en ringe Brøkdel af den hele Trykhøjde. Anderledes gaar det i Danmark. Faldene ere kun smaa, hver Tomme deraf maa benyttes, og saa findes der oftest tillige den Vanskelighed, at Vandstanden er meget veksellende baade for Tilløbs- og for Afløbsvandet. Sæt f. Ex., at man har et Fald paa 4 Fod og Bagvandets til visse Aars-tider kan stige 1 Fod, saa maatte man, naar en Trykturbine benyttedes, lægge denne saa højt, at Bagvandets ikke kom op dertil, altsaa 1 Fod over Bagvandets almindelige Stand, men alene derved tabtes jo $\frac{1}{4}$ af hele Arbejdet. I et saadant eller lignende Tilfælde burde Turbinen da absolut lægges under Bagvandets laveste Stand og indrettes som Reaktionsurbine, eller i alt Fald indrettes til at kunne arbejde, selv naar Bagvandets stiger op over det.

Af de danske Udstillere havde derfor ogsaa *Frichs Efterfølgere* i Aarhus foretrukket at fremstille en ren Reaktionsurbine. De andre danske Udstillere havde holdt sig til Trykturbiner, væsentlig Modifikationer af Amerikaneren *Mahlers* Konstruktion, dog havde det ene af de udstillende Firmaer, Aktieselskabet *Koefoed & Hauberg*, der ellers har bygget af *Mahlers* originale Turbiner, modificeret Reguleringsapparatet paa en Maade, der peger hen imod Reaktionssturbinerne. De have nemlig ikke ladet Ledeskovlerne ved formindsket Kraftforbrug være delvis lukkede, alle lige meget, hvad der er det naturligste for Trykturbiner, men de have ladet nogle være helt lukkede, andre helt aabne, hvilket er den for Reaktionssturbiner eneste rette Maade, som sætter Turbinen i Stand til at kunne arbejde under Bagvandets.

Den af *Frichs Efterfølgere* udstillede Turbine er vist i Fig. 2, hvor *A* er Opstalt, *B* vandret Snit efter Linjen *ab* og *C* et lodret Snit gennem Turbinens Midtlinje. *L* er Ledeapparatet der er anbragt

uden om Hjulet *H*. Vandet løber ind paa dette i vandret Retning, men bøjer saa om og forlader Hjulet i skraat, nedad gaaende Retning. Reguleringen foretages ved en Skjærm *S*, som ligger uden om Ledeapparatet og kan aabne eller lukke alle Indløbene til dette, naar den drejes en halv Gang rundt, idet der altid aabnes eller lukkes 2 diametralt modsatte Ledekanaler samtidig. Dette er opnaaet paa den Maade, at Ledekanalerne *l* paa den halve Omkreds gaa lige igjennem, medens de paa den anden Halvdel af Omkredsen, l_1 ere krummede opad, saaledes, at deres ydre Mundinger ere hævede rigelig Kanalmundingernes Højde. Stigbords-skjærmen har tilsvarende Aabninger, lavere liggende paa den ene Halvdel, højere paa den anden. Figuren viser Turbinen fuldt aaben, idet alle Skjærmens Aabninger ligge lige ud for Ledeskovlenes Mundinger.

Drejningen af Skjærmen udføres ved Tandhjulene *T* og *T*₁, der fordres ikke stor Kraft, da der altid er symmetrisk fordelt Tryk paa Skjærmen. Man vil ligeledes se, at Løbehjulet ogsaa kun modtager symmetrisk Paavirkning, selv ved delvis Tillukning af Ledekanalerne, og der kommer altsaa intet Sidetryk paa Axlen. Turbinen med Axel, Ledeapparat, Stigbords-skjærm og Lejer for Axlen kan samles fuldstændig i Værkstedet, hvilket sikrer den nøjagtige Opstilling af disse Dele i Forhold til hinanden.

Reguleringsmaaden, ved hvilken hver Ledekanal er enten helt aaben eller helt lukket, maa siges at være den for Reaktionsturbiner fordelagtigste, ligesom ogsaa, at de Kanaler, der et vist Øjeblik ere aabne, følge i Række efter hinanden eller, for at faa symmetrisk Tryk, i 2 Rækker, diametralt modsatte. Man kunde derfor vente en god Virkning heraf, hvilket ogsaa synes at bekræfte sig ved Forsøg, anstillede af Fabrikkerne selv med en Turbine af denne Slags paa Nørre-Mølle ved Viborg. Faldet var 6—8 Fod og Vandmængden 15 Kubikfod pr. Sekund som Maximum. Turbinen havde 22 Skovle og gav med alle Skovlene aabne 85.52 % Virkningsgrad. Ved at lukke 2 og 2, indtil kun 6 Skovle vare aabne, sank Virkningsgraden jævnt indtil 73.86 %.

Disse Tal maa selvfølgelig modtages med Varsomhed, da Vandmaalingen altid er usikker og let kan give Anledning til store Fejltagelser, men selv om de absolute Tal ikke ere paalidelige, kan man dog nok paaregne, at Forholdet imellem dem er temmelig rigtigt, og altsaa Turbinen, selv naar 16 Skovle er lukkede, kun taber c. 14 % i Virkningsgrad, et Resultat, der vel næppe kan ventes stort bedre ved en Trykturbine.

Koefoed & Haubergs Turbine ses i Fig. 3. *A* er lodret Snit gennem Axlen, *B* Plan delvis Snit. *L* er Ledeapparatet, *H* Løbehjulet. Dette sidste er delt i en øvre og en nedre Afdeling. I den øvre Afdeling gaar Vandet omtrent horisontalt igjennem, i den nedre bøjer det om og forlader Hjulet i omtrent lodret nedad gaaende Retning. Den øvre Afdeling er ventileret, idet Luften kan komme igjennem Røret *r* og faa Adgang til Skovlene, hvilket har sin Betydning ved delvis Fyldning af Hjulet. Den nedre Afdeling derimod

er ikke ventileret, dog kan der ved *s* anbringes Huller, et for hver Skovlekanal, hvorigjennem Luften faar Adgang til den nedre Afdeling.

For saa vidt er Mahlers oprindelige Konstruktion fulgt, men som nævnt er der ved Reguleringen afveget derfra. Mahler regulerede ved at dreje alle Ledeskovlerne samtidig, saa at Kanalerne imellem dem indskrænkedes og omsider helt lukkedes. Ved den udstillede Turbine var derimod hver anden Ledeskovl fast, hver anden drejelig. l_1 viser en fast Ledeskovl, l_2 og l_3 drejelige Skovle. De kunne indtage henholdsvis de optrukne eller de punkterede Stillinger. Drejningen foretages med én Skovl ad Gangen i Rækkefølge ved Hjælp af en drejelig Plade *p*, som paa Undersiden har en fremstaaende Lederibbe *n* af Form som en Cirkel, der paa et enkelt Sted er afbrudt og her forsynet med 2 retlinede Baner *n'*. Ledeskovlene have Tapper med Ruller *o*, som paavirkes af Lederibberne, og naar Pladen *p* drejes ved Hjælp af Drevet *D*, vil hver enkelt Skovl gaa fra den aabne til den lukkede Stilling eller omvendt, naar Banerne *n'* passere dens Rulle, og derved bringe denne fra den indre til den ydre Side af *n* eller omvendt. Paa den udstillede Turbine fandtes kun ét Sæt Ledebaner *n'*; herved kan et Sidetryk paa Axlen ikke undgaas, naar der arbejdes med nogle Skovle lukkede. Ved store Turbiner anbringes derfor 2 Sæt af Baner *n'* diametralt modsatte, de aabne Skovle komme da i 2 Rækker, diametralt modsatte, og Paavirkningen er da altid symmetrisk fordelt om Axlen. Som ovenfor nævnt er denne Reguleringsmaade, ved hvilken hver Ledeskovl er enten helt aaben eller helt lukket, overensstemmende med den, som bruges ved Reaktionsturbinerne, og derved bliver denne Turbine skikket til at arbejde helt under Vand; man kan altsaa uden synderlig Skade for Virkningen tillade Bagvandet at stige op over Turbinen.

Møller & Jochumsen i Horsens havde udstillet en Turbine, der er vist i Fig. 4. *A* er lodret Snit gjennem Midtlinjen, *B* er Plan, og den ene Halvdel deraf et vandret Snit. Løbehjulet *H* afviger fra Mahlers derved, at Skillevæggen mellem de 2 Afdelinger ikke gaar helt igjennem Hjulet, men hver enkelt Vandpartikel kan efter at være kommen ind paa Hjulet gaa enten den ene eller den anden Vej igjennem det. Herved blive begge Afdelinger ventilerede, hvilket maa siges at være en Fordel. Reguleringsindretningen er den for Mahlers Turbine almindelige for saa vidt alle Ledeskovlene drejes samtidig, dog et der her brugt en anden Mekanisme end den, som Mahler benytter. Medens Mahler har et System af Stænger, en for hver Ledeskovl, saa er der her en ringformig drejelig Plade *P* oven over Ledeapparatet, og i denne Plades Underside er der lige saa mange Lederiller *h*, som der er Ledeskovle, og hver Skovl griber med en Tap *k* op i den tilsvarende Lederille, se Fig. 4 *A* og venstre Halvdel af Fig. 4 *B*. Ventilation af Skovlene faas gennem Røret *r* og de smaa Huller *o*, hvoraf der findes ét for hver Hjulskovl. Denne Turbine maa som ren Trykturbine nødvendig komme under Bagvandets Overflade, i alt Fald ikke, naar den arbejder med delvis

Fyldning. Muligvis vil den dog kunne taale lidt Stigning af Bagvandet paa Grund af den Sugning af Luften ned til Turbinen, som Vandstrømmen vil bevirke.

Fra Norge fandtes Turbiner fra *Myrens* mekaniske Værksted i Kristiania og fra Sverrig havde *Arboga* mekaniska Verkstod samt *Halmstads Gjuteri og mekaniska Verkstad* udstillet Turbiner.

Fig. 5 viser, set ovenfra og til Dels i Snit, den af sidst nævnte Firma udstillede saa kaldte „Eclipse“-Turbinen. Vandet kommer ind paa Hjulets ydre Omkreds i omtrent horisontal Retning, men bøjer om og forlader Hjulet i næsten lodret, nedad gaaende Retning. Reguleringen sker ved delvis og samtidig Tillukning af Ledekanalerne. Ledeapparatet er i dette Øjemed delt i 2, en ydre og en indre Del, den indre Del kan ved Hjælp af det antydede Tandhjul og Drev, drejes i Forhold til den ydre, og derved Indløbskanalerne indsnævres.

Vandets Indløbsretning bliver derved ikke forandret, idet Ledeskovlenes Vinkel med Hjulomkredsen er uforandret. Desuden udmærke disse Turbiner sig

ved deres store Enkelthed, idet de bestaa af et meget ringe Antal adskilte Dele.

Vandmotorer for den mindre Industri vare kun sparsomt repræsenterede, og vist nok med Rette, i alt Fald for Danmarks Vedkommende, hvor der ingen store naturlige Fald ere til Disposition, og en udstrakt Benyttelse af Byernes Drikkevand til Bevægkraft lige saa lidt vil kunne paaregnes som en særlig Oppumpning af Vand til dette Brug. Exempelvis skal nævnes den af *Ole Sørensen & Co.* i Kolding udstillede Motor (Fig. 6) „Tuerk Water Motor“ af amerikansk Oprindelse. Konstruktionen er saa simpel, som vel mulig. I et stort Hylster sidder et Hjul med skraa Skovle, Vandet kommer som en Straale nogenlunde tangentielt ind derpaa, og strømmer atter bort fra den ydre Periferi. Det maa nærmest betegnes som en Tangentialturbin med udvendig Tilløb og udvendig Afløb for Vandet. Ved de større Exemplarer var en Centrifugalregulator anbragt i Forbindelse med Vandventilen. Den siges at arbejde godt, hvad der kan være meget rimeligt, men hvor stor Virkningsgrad den kan give af Vandet, findes der ingen Oplysninger om.

1ste Møde 1889, afholdt i Kjøbenhavn den 9de Januar.

Mødet lededes af Formanden, Oberst *Hoskier*, som udtalte: „Jeg skal tillade mig at give Ordet til Hr. *Hannover*, som, den Gang Udstillingen var under sin Udvikling, fungerede som Inspektør ved Maskinafdelingen, hvilken Stilling gav ham en væsentlig Part saa vel i Maskinernes rette Ordning efter Grupper som i deres hensigtsmæssige Opstilling, hvad ikke var saa ganske let at udføre, idet nogle Maskiner skulde være i Drift, andre ikke, nogle skulde drives ved Gas, andre ved Damp eller Vand eller Vind. Senere har Docent *Hannover* som Medlem af Dommerudvalget yderligere haft Lejlighed til at blive fortrolig med de udstillede Maskiner. Han vil nu i Aften give os nogle Meddelelser om enkelte af Maskinerne, men der er Haab om, at han i Udstillingshæftet vil give os en fyldigere Beskrivelse af de udstillede, industrielle Maskiner“ (se nedenfor).

X. Industrielle Maskiner.

Af Docent **H. J. Hannover.**
Med Tegninger paa Plan 23—25.

Udstillingens Maskinafdeling var selvfølgelig en Dværg mod de store Verdensudstillinger, saa man kan forstaa, naar en engelsk Korrespondent fraraadede udstillingsbesøgende Englændere at betræde den. Og dog var næppe nogen saa meget Fagmand paa alle Omraader, at han ikke dér kunde lære noget nyt. Det vilde natufligvis have været heldigt, om en eller anden epokeygjørende Opfindelse i Smag med Symaskinen,

Telefonen o. s. v. for første Gang havde præsenteret sig paa vor Maskinudstilling for den forbavsede Verden. Sligt vilde altid have kastet et lysende Skjær over vore Erindringer fra i Sommer. Men selv om en saadan ikke fandtes, var der dog ikke saa lidt nyt, der har mere end Døgnets Interesse. En Beskrivelse af disse Nyheder tør derfor endnu formentlig have Krav paa Interesse, og jeg skal for mit Vedkommende søge her

at give en saadan for de industrielle Maskiners Vedkommende, idet jeg dog af, hvad der henhørte til Udstillingens 13de Sektion, ikke skal omtale Motorer, elektriske Apparater, Møllermaskiner, Pumper og Brandredskaber samt Modeller til Ingeniørarbejder, idet disse Maskiner og Apparater ville være Emner for andre Afhandlinger i dette Hæfte.

Inden jeg begynder at beskrive de udstillede Maskiner og Værktøj til Metaller Forarbejdning, skal jeg erindre om de udstillede Prøver paa Jern og Staal, som strengt taget snarere henhørte under Industriafdelingen, men som dog have almen teknisk Interesse.

Af Prøver paa Jern og Staal indeholdt Maskinhallen 3 overordentlig smukke Samlinger, nemlig fra Bjørneborgs Bruk, Stridsbjerg & Björck samt Wikmannshyttan. Bjørneborgs Bruk, Nordenfeldts bekendte Fabrik, havde udstillet Bessemérstaalsprøver, dels store gjenembrudte Staalblokke udstøbt i Kokiller og desuden viste fortættede ved Behandling under Hammeren, dels Prøver paa Materialets Modstandsevne mod Sammentrykning, Bøjning og Vridning i kold Tilstand. De svære sammenlagte Stænger og de smukke, rektangulære, vredne Stænger vare forbavsende Prøver paa Materialets Fortrinlighed.

Stridsbjerg & Björck havde udstillet Brudprøver af kokilstøbte Staalblokke, som var Raaemner for Diamantstaal (Kromstaal) og som indeholdt 0,8 à 1 % Kulstof, Martinstaal (0,65 % C.), og endelig Prøver paa Diamantstaal, hvoraf var forarbejdet særdeles smukke Rundsæve og Fræser samt File, som skulle være usædvanlig holdbare, — og Wikmannshyttan en stor Samling Brudprøver af Støbestaal (0,8 à 1,55 % C.). De derfra udstillede Hesterivetænder af Digelstøbestaal hærdes i Olie og prøves i hele deres Længde med stærke Slag, hvorefter de underkastes en Fjedringsprøve, idet de kun maa give sig 6^{mm}, ophængte i den ene Ende og belastede i den anden med 85 Kg.

Vi ville i denne Sammenhæng kortelig minde om de Udstillinger af Jern- og Staalprøver, der fandtes i Hovedhallen, hvor Finspongs Stykkebruk, Bultfabriks A. B. og Ankarsrums Bruk havde udstillet Prøver paa Jærns Sejhed, Søderfors Bruk paa direkte af Flammeovnen udstøbt Martinstaal, Uddeholms A. B. valsede Stænger til Fabrikation af Klipsøm o. s. v., ligeledes om Hults Bruks smukke Udstilling af Emner til Øxer og Samling af færdige Øxer i Skovbrugsafdelingen.

Hvad Maskinerne til Bearbejdning af Metaller, Gruppe C, angaar, fandtes særdeles gode Udstillinger saa vel fra danske som fra svenske Fabrikker. Af de danske kunne Nielsen & Winthers gøre Krav paa den væsentligste Omtale. Man saa her med udelt Fornøjelse, hvorledes danske Værktøjsmaskiner fuldt ud kunne staa ved Siden af Udlændets bedste Frembringelser. Blandt de mindre Apparater ville Fagmænd særlig have bemærket det udstillede fortrinlige Snittøj og Prøveværktøj (Prøvedorne og Ringe), som næppe staar tilbage for Whitworths. Blandt Værktøjsmaskinerne maa særlig Fræsemaskinerne fremdrages, hvis Fabrikation Firmaet har drevet op til et meget højt Trin. Vi gjen-give paa Plan 23, Fig 1 og 2 et Par af de usædvanligere

og mindre bekendte Former. I Fig. 1 ses en kombineret Fræsemaskine, som er forsynet med saa vel horisontalt som vertikalt Deleapparat. Apparatet, som staar ved Maskinens Fod, kan anbringes paa Maskinen drejeligt om en lodret Tap og indeholder det horisontale Deleapparat, medens det vertikale i Figuren er vist sid-dende paa Maskinen. Denne er særlig beregnet paa Fræsning af Bolte, Møtriker, Snittappe, Rivaler o. s. v. Slæden har én horisontal og paa to Maader vertikal Bevægelse. For begge Bevægelser findes automatisk virkende Stoppeapparater. Den anden horisontale Bevægelse faar selve Dokken, som bevæges ved Skrue og Møtrik.

Fig. 2 fremstiler en Vertikal-Fræsemaskine. Denne kraftige Maskine, som vejer hen ved 5000 \mathcal{A} , har en vertikal anbragt Dok kontrabalanceret ved en i Maskinens Stativ anbragt Vægt. Dokken har dobbelt Udvevling og automatisk Bevægelse ved Friktionskobling. Slædesystemet har to i paa hinanden vinkelrette Retninger selvvirkende horisontale Bevægelser og én vertikal, samt ved et særligt Apparat, der ikke findes paa Figuren, tillige Rundbevægelse om en vertikal Axe. Derimod viser Figuren et horisontalt Deleapparat med Rundbevægelse om en vandret Axe. I de fleste Tilfælde kan denne Maskine træde i Stedet for en Stikkemaskine, idet den dog udretter langt mere Arbejde end en saadan, ligesom Efterarbejde er uforment, men desuden er den anvendelig til mange Arbejder, som en Stikkemaskine ikke kan præstere (f. Ex. horisontal Fladeaffræsning og Notfræsning). Over for horisontale Fræsemaskiner har den særlig den Fordel, at man ofte har lettere ved at opspænde Arbejde, f. Ex. ved at und-gaa Brug af Vinkelplaner.

I Fig. 3 gjengive vi den udstillede Høvlmaskine af amerikansk System. Planen eller Slæden bevæges ved Tandstang og en tredobbelt Hjuludvevling, saa at der i Mod-sætning til det almindelige System, hvor et lille Drev indgriber i Tandstangen, her findes et stort Drev, hvad der giver en meget rolig og lydløs Gang. Maskinen drives ved to Remme. Hvad Tilspændingen angaar, sker denne saa vel horisontalt som vertikalt gjennem et paa Tværskruen anbragt Tandhjul, der bevæges af den lodrette styrede Tandstang *a*, dog saaledes at en indskudt Palmekanisme overfører Tandstangens op- og ned-ad gaaende Bevægelse som Tilspænding i den ene eller anden bestemte Retning. Tandstangen modtager atter sin Bevægelse gjennem en i Figuren synlig Plejstang fra en Kulissekreds, der kan stilles mere eller mindre excentrisk i den frem og tilbage roterende Kulisse *G*. Dette Arrangement, hvorved stor Afvevling i Tilspænding kan naas, er amerikansk, men Maaden, hvorpaa *G* sæt-tes i Bevægelse, er original, hvorfor vi skulle omtale den nærmere. Den er vist særlig paa Fig. 4 og 5, hvortil dog skal bemærkes, at Arrangementet her er noget anderledes, end antydnet paa Fig. 3.

Tidligere er ved Høvlmaskiner Tilspændingen foraarsaget ved, at en Knast paa Planen stødte til en bevægelig Arm paa Stativet, idet herved samtidig Tilspændingen og Bevægelsens Omskiftning iværksattes; men da Maskinens Plan under sin Vandring lejlighedsvis har en større eller mindre Hastighed og dermed levende

Kraft, faar man en ujævn Tilspænding. Den Ulempe hæves ved det i Fig. 4 og 5 afbildede Apparat, idet dettes Funktioneren vil ske uafhængig af Planen, ved at Bevægelsen veksler, hvorved Kulissen G 's Svingninger frem og tilbage blive konstante i Størrelse. A er en af Maskinens Axler, som bærer 2 Palthjul m og n med modsat vendte Tænder, svarende til Palerne p og q . Axlen A 's Bevægelsesretning skifter, naar Slæden kommer til Enden af sin Vandring og A er som vist i Fig. 4 just begyndt at rotere i Pilens Retning. m har grebet p , hvorved Sektoren B , der bevæger sig om et Centrum C uden for Axlens Centrum, tages med, indtil formedelst de forskjellige Bevægelsescentrer p (hvis Nedsynkning ved dens Egenvægt er begrænset af Knasten V) glider ud af Indgribning med m , hvorved B 's Bevægelse fra venstre til højre strax standses. Tandhullet D følger B 's Bevægelse, og det samme gjælder ved Hjælp af Tandhjulene E og F Kulissen G (jvnfr. Fig. 3), som altsaa ogsaa standser i sin Svingning, naar B standser.

Det er nødvendigt, at den ikke virkende Pal, — her q — ved Bevægelsens Begyndelse løftes ud af Indgribning med n , fordi q 's Hastighed da er temmelig forskjellig fra n 's formedelst de forskjellige Bevægelsescentrer. Som vist paa Tegningen bevirkes dette ved Fjedren S , der slipper Palen, naar denne er gaaet forbi, hvorpaa Palen atter ved sin Vægt falder ned paa Palthjulet n . En Pladekapsel K omfatter hele det fuldstændig symmetriske Apparat.

Den udstillede Drejebænk af amerikansk System udmærkede sig frem for andre af lignende Størrelse ved at have selvvirkende Plantilspænding ved Hjælp af en Friktionskobling. Ligesom ved de andre Maskiner vidnede navnlig de fræsedede Tandhjul om, at Fabrikken har en Specialitet i Fræsning. For øvrigt var Drejebænken indrettet til at dreje konisk paa en Maade, som vel ikke er ukjendt her hjemme, men maaske dog fortjener Omtale. Apparatet dertil er vist set fra oven paa Fig. 6 og kan med automatisk Fremføring af Slæden fremstille længere koniske Stykker. Det bæres af 3 paa Vangerne V 's Bagside anbragte Knægte, paa hvilke der nemlig hviler en Støbejernsskinne A med fast Omdrejningspunkt O , medens dens to Ender ved Bolte med flade Hoveder, der bevæge sig i ud-drejede Riller i de yderste Knægte, kan fastgjøres under en vis Vinkel med Vangerne, idet en Skala i Skinnens ene Ende og Finskruen S tjener til Indstilling. I en underskaaren Rille i A glider Klodsen L , der med en Bolt er fastleddet til Trækstangen T , som styret af Slæden B gaar helt igjennem den ud til det Smedejærnsstykke r , der forbinder den med Slædeskruen s . Benyttes Konusapparatet ikke, stilles A parallel med Vangerne, og Bakken m fastskrues mod T . Slædeskruen, hvis glatte Hals kan bevæge sig i et glatboret Hul gjennem Slæden, fastholdes da og virker som sædvanlig til den mindre Slæde h 's Bevægelse gjennem sin Møtrik. Men løsnes m , og indstilles A skjævt mod Vangerne, vil h under en automatisk Bevægelse af B hen ad Vangerne V ligefrem følge Trækstangens T 's Tværbbevægelse, hvorved Staalet bevæges parallelt med A .

Jeg skal endnu af Nielsen & Winters Maskiner kun omtale de udstillede Revolvermaskiner med Skrueskæringsapparat. De tjene til Masseproduktion af Skruer, Brysttappe og lignende, som dannes en for en af en Stang, der indføres gjennem den hule Spindel og paavirkes efterhaanden af de enkelte Apparater i Revolverhovedet. Fremføringsapparatet for nævnte Stang, hvilket er amerikansk Opfindelse, er særdeles sindrigt og vist særskilt paa Fig. 7 og 8. Ved Hjælp af Haandtaget H skal Stangen A efterhaanden fremføres til højre og fastklemmes. A bæres af Brillen B og gaar gjennem Hullet O i Stykket D , foran hvilket en Stoppering er paaskruet det, og fortsætter sig gjennem Røret R (der hviler og kan glide i den hule Spindel S , som støttes i Dokken V som sædvanlig) til Fastspændingsbakkerne p , som sammen med Hylstret M paa Spindelens Ende danner en Spundspatrol, der klemmer A , naar R holdes ind mod Bakkerne. Bevæges nu Haandtaget H i Pilens Retning, vil Gaffelen g føre den koniske Bøsning P til højre, saa Klørerne b , hvis inderste Fremspring hidtil har trykket Røret R til højre ved at paavirke dets Knaster a , falde sammen, og derved ophører Trykket paa R , altsaa mod p og dermed Fastspændingen af A (Klørerne b ere fastgjorte i en Bøsning q , der ved Hjælp af to Møtriker er indstillelig paa Spindelen S). Samtidig med, at Fastspændingen af A ophørte, har imidlertid Bevægelsen af Haandtaget H ogsaa ført Paltandstangen T til højre, som med Modhager tager Stykket D med sig, og nu foraarsager den før omtalte Stoppering, at Stangen føres frem til højre, indtil en Stoppebolt i Revolverhovedet standser Fremskydningen, som derved faar en bestemt Størrelse. Naar Haandtaget nu føres tilbage, glider T tilbage uden at medtage D , P føres ind imellem Klørerne b , hvorved R trykkes frem mod p og fastklemmer den fremskudte Stang A , hvorpaa f. Ex. en ny Skrue kan afdrejes.

Jævnside med Nielsen & Winters Udstilling maa nævnes *Köpings mekaniska Verkstads*. Denne Fabrik udstillede en stor Samling udmærket forarbejdede Værktøjsmaskiner til Jærnarbejde. Foruden at man igjennem disse fik god Lejlighed til at gjøre sig bekjendt med amerikanske Typer, lærte man nogle særdeles sindrige og originale Forbedringer at kjende.

Saaledes frembød de udstillede Drejebænke (se Fig. 9 A) en særlig Interesse ved den ny Befæstelsesmaade for Staalet. Dette hvilede nemlig som vist i Detailtegning paa Fig. 9 B og C paa et Jærnstykke e af Staalets Bredde, men med sin Underflade passende i en Fordybning (en Del af en hul Kugleflade) d oven paa Forsætteren. Baade Staalet og nævnte Jærnstykke gik gjennem en Bøjle a (Fig. 9), der kunde dreje sig i Midten af Fordybningen, og begge kunde fastspændes ved Skruen med Haandtaget b . Staalets Spids kunde ved at stille Jærnstykket lidt skjævt i Fordybningen indstilles noget højere eller lavere, og desuden kunde Staalet drejes til højre eller venstre og sikres for begge Bevægelser blot ved at dreje Haandtaget b . Det øverste Skuds Hjørner, der saa ofte ere i Vejen, ses paa Figuren at være udeladte, idet det fortil er afrundet.

Pinoldokken fæstedes til Vangerne ved at dreje

Haandtaget *c*, som var anbragt, saaledes, at det kunde haandteres meget lettere end de sædvanlige Møtriker, men mulig ogsaa er noget mere end disse udsat for at stødes løst. Det dannede Møtrik for en Skrue, som havde et Øje, hvorigjennem Pinolen gik saa løselig, og som i øvrigt havde en Møtrik under en Plade tværs under Vangerne. For oven var denne Skrue hul, saa at en Trykskrue *d* til Sikring af Pinolens Stilling i Dokken havde Plads inden i den.

Tandhjulene i Spindeldokken vare alle fræsedes med skjæve Tænder, der som bekjendt give en jævn Gang. Paa en udstillet 8" Bænk laa Udvexlingsaxlen ikke i Højde med Spindelen, men gjemt i Dokken under denne, altsaa ganske af Vejen. Spindelen havde en ejendommelig Indretning, hvorved man kunde faa den til at løbe rolig igjen, naar den var begyndt at sløre. Bag dens bageste Leje var der skruet en Ring paa, og paa hver Side af denne fandtes Ringe, der havde Fjedre, som grebe ind i en Not i Axlen, saa at de ikke hindrede en Længdeforskydning af denne. Den forreste gik mod Pandernes Krave, den bageste trykkedes ind af et andet Par Ringe, af hvilke den forreste for Centreringens Skyld gik konisk ind i den bageste og ved Kiler blev taget med rundt af denne, naar den indskruedes i et om Spindelen koncentrisk Hylster, der var støbt i ét med den nederste Pande. Skal Sløring af Spindelen hindres, skrues den først nævnte Ring længere ind og til sidst den sidst nævnte længere ind i Hylsteret, hvorefter dens Stilling sikres ved en Kontramøtrik.

Forsætteren havde overordentlig lange Anlæg mod Vangerne. Paa en 12" Bænk var der automatisk Plantilspænding, der ligesom Tilspændingen paa langs foregik ved Anvendelse af Friktionskoblinger. Sidst nævnte Tilspænding skete mod en smedet Tandstang, medens Ledeskruen kun brugtes til Skrueskæring.

Den i Fig. 10 viste Boremaskine har en meget sindrigh Mekanisme til Afbalancering af saa vel Borestangen alene, som hele det Parti, hvori Borestangen styres, nemlig ved Hjælp af et og samme Vægtlod inden i Stammen, som er hul. Vi skulle strax omtale Nyttens ved denne Afbalancering. Ser man bort fra, at formedelst Friktion og Bøjningsmodstand Spændingerne i de 3 Snorparter *m* (af snoet Staaltraad) ikke ere lige store, vil man opnaa begge nævnte Afbalanceringer (idet *m* løber op og ned om Tridser og til sidst ned til Vægtloddet i Stammen), naar hele nævnte Parti vejer dobbelt saa meget som Borestangen alene. Ved at løsne Trykskruen *H*, kunde hele det nævnte Parti frigjøres til Bevægelse, hvorimod Borestangen alene kunde bevæges hurtig ved at dreje Haandhjulet *E* efter først at have udløst en Tandkobling. Naar man borer dybe Huller og hyppig maa trække Boret op for at rense Hullet for Spaaner, er det meget hensigtsmæssigt at kunne gjøre det saa nemt og hurtig som paa denne Maskine, ligesom den hurtige Indstilling af det Borehovedet styrende Parti jo sparer Tid, naar man efterhaanden skal bore Gods af forskjellig Højde. End videre opnaas ved Borespindelens Afbalancering, at de kostbare Spiralbor ikke gaa i Stykker

i Bunden af Hullet, saa man rolig kan lade den automatiske Tilspænding virke, lige til Hullet er boret færdigt, og ved det nævnte Partis Letindstillelighed opnaas, at man snarere faar Arbejderen til at lade Spindelen være styret nær Godset.

Naturligvis kan Bordet stilles op og ned, men det er desuden bevægeligt ikke blot om Stammen men om en lodret Tap, saa at alle lodrette Huller i et Stykke Gods kunne bores uden Omspænding af Godset. Naar man end videre bruger automatisk Tilspænding, kan man efter Ønske faa et af Tandhjulene *k* fæstet paa deres Axel blot ved at skyde den lille Knap, der ses til venstre for disse. Ved at bevæge Vægtstangen *V* kan man ind- eller udrykke Udvexlingen for oven. En Skala paa Spindelen angiver i mm. det borede Huls Dybde. De her nævnte Forbedringer ere hovedsagelig amerikanske.

Det samme gjælder til Dels den horisontale Boremaskine, der er afbildet i Fig. 11. I Maskinens Fodstykke er indrettet et Værktøjsskab. Da Bordet er indstilleligt op og ned, samt horisontalt saa vel vinkelret mod som i Retning af Borestangen og desuden drejeligt om en lodret Tap, indses det, at alle horisontale Huller kunne bores paa Godset uden Omspænding af dette. Den store Bøjle til venstre kan støtte Borestangen under Udboringen. Anvendes den ved Maskinens Fod viste Staalholder til cirkulær Afhøvling, kan en lille Tap *a* bruges til Staalets Tilspænding, hver Gang Stjernehjulet paa dets Skudskruer passerer forbi. Dette Princip er jo for øvrigt ikke nyt, ej heller Princippet i en for øvrigt til Høvelmaskiner ualmindelig Friktionsmekanisme til Hastighedsvariation, som paa Figuren er for utydelig til nærmere at forklares.

Desuden havde Køpings mek. Verkst. udstillet en Revolvermaskine, Slibemaskine m. m., for største Delen af amerikanske Typer, men særlig turde de udstillede støbte Lejer fortjene Opmærksomhed. Som Pande tjente en hul Bøsning, der for Bevægeligheds Skyld paa Midten udvendig havde Form af en Del af en Kugle. Denne blev indlagt i Formen under Støbningen, saa at Lejet støbtes i et Stykke derom, og senere sprængtes med Mejsel i en Overdel og Underdel, idet Sprængningsstederne ere antydede ved indlagte Kjærner. Pladshensyn tillade os kun at minde om de udstillede Vinkler, Ridseklodser, Apparater til nøjagtig Tilretning af Tænderne paa koniske Hjul m. m., som alt tilsammen gjorde denne Fabriks Udstilling meget interessant.

Bolinders mekaniska Verkstads Aktiebolag hævdede sit gamle Ry med fortrinlige Værktøjsmaskiner. Den store Fræsemaskine kunde udrette en stor Mængde forskjelligt Arbejde, men var saa kompliceret, at en Beskrivelse af den her vilde optage altfor megen Plads. Kun meget faa Værksteder ville være i Stand til at anskaffe en saa kostbar Maskine, men den geraadede Konstruktøren *I. A. Nordstedt* til Ære, og vakte almindelig Beundring.

Fra *Åbjørn Anderson & Co.*, Svedala, Sverrig, var udstillet en Maskinhammer, der ved sin Hamren var godt egnet til at vække Opmærksomhed. Axlen for oven (Fig. 12) drives ved Remtræk, men Remmen

A tager ikke Skiven *B* paa den nederste Axel med (bemeldte Axle er i Figuren skjult under Gulvet), da *A* er ganske slap. Men trædes med højre Fod et Fodtrin som vist i Figuren, saa trækkes en Stramrulle, som ikke er synlig i Figuren, ind mod Remmen, hvorved den strammes, saa Hammeren sættes i Gang. Den nederste Axle bærer nemlig en Excentrik, hvis Excentrikstang *CC* tager fat i en Arm *DD* paa den Axle, hvorom Hammerskafte drejer sig. Eftersom Excentrikstangen stilles, saa den tager fat længere ude eller længere inde paa denne Arm, bliver Hammerslagets Højde større eller mindre. Den nævnte Indstilling kan ske under Gangen, og ved den varierer altsaa Slagets Kraft, medens man ved at trykke Stramrullen mere eller mindre ind mod Remmen faar denne til at glide mindre eller mere paa Skiven *B* og derved kan variere Hammerslagenes Hurtighed. Det netteste ved Hammeren forekommer det mig imidlertid at være, at dens Ambolt er cylindrisk paa sin Underflade ved *E* med Frembringerretningen vinkelret paa Figurens Plan, og er indstillelig i den tilsvarende hult cylindriske Overflade af Chabotten. Herved opnaas, at man med Hammeren kan faa smedet den øverste og nederste plane Begrænsning af et Stykke Gods parallele ikke blot for en bestemt Godstykkelse men for flere forskellige. Ligesaa vil derved f. Ex. Smedningen af koniske Stykker lettes. Naturligvis kræver Hammeren Anlæg af Axelledning under Loftet i Smedien, medens Damphammere kun kræve et Damp rør, men Hammeren synes meget nyttig for mindre Værksteder. Sammenlagte Blystykker kunde, som det vistes i Sommer, let blive saa varme ved Smedningen, at Lagene smeltede sammen.

End mere Opmærksomhed fortjener dog den udstillede Lufttrykhammer (D. R. P. Nr. 31,975, *Carl Arnold Arns* i Remscheid). Denne, som udføres af *Kalker Werkzeugmaschinenfabrik*, L. W. Breuer, Schumacher & Co., var udstillet af Generalagenten for Skandinavien: *Theodor Edsberg*, Kjøbenhavn, samt findes afbildet paa Fig. 13 og 14. Den drives ved Remtræk, hvorved en Krumtapmekanisme sættes i Bevægelse, og derved et til Plejlstangen ledet Stempel, som vist i Fig. 13, ganske som om det var et Pumpestempel, der skulde drives, men i den Cylinder, hvori det nævnte Stempel bevæger sig, findes i Stedet for Bund endnu et Stempel, hvortil for neden Hammerhovedet er befestet. Imellem de to Stempler er der da et Luftrum, som ved en Hane kan bringes i Forbindelse med den udvendige Luft. Saa længe denne Hane er aaben, vil det øvre Stempels Bevægelse slet ikke virke til det nedres Bevægelse, fordi Luften i Cylindren drives frit ud og ind af denne. Men lukkes Hanen omtrent helt, suges Hammerklodsen kraftig opad og slynges atter nedad.

De to Stempellegemer røre ikke hinanden, fordi Luften danner et fortræffeligt elastisk Mellemlag. Det Lufttryk, der driver Hammerklodsen ned, er meget stort og virksomt. Ved 100^m Stempelhastighed pr. Minut har man fundet 4 Atmosfærers og ved 120^m

5 Atm. Overtryk, saa Hammerklodsen faar en betydelig Energi.

Ved at aabne Hanen mere eller mindre kan man regulere Slagets Styrke, hvad der er en stor Fordel; Kraftforbruget formindskes i samme Forhold som Slagets Styrke.

Ved at haandtere den samme Vægtstang, hvorved Lufthanen styres, kan Hammerklodsen fastholdes i hævet Stilling, saa at man med samme Omdrejningsantal af Axlen kan faa stærke eller svage Slag samt holde Hammeren løftet, alt ved at paavirke en eneste Vægtstang. Naar nemlig denne drejes, saa Hanen staar helt aaben, kan man dreje endnu videre og derved skyde en Bremseklods ind mod Hammerstemplets Cylinderflade. Der hører dog uden Tvivl Øvelse til at gjøre dette raskt, inden Hammeren atter falder. Pakninger behøves ikke, og Stempel og Cylinder smøres automatisk. Maskinen har ved sine Fortrin allerede vundet stor Udbredelse og er f. Ex. i Brug paa Orlogsværftet, hos Smith & Mygind, Anker Heegaard i Frederiksværk o. fl. St. Den kan selvfølgelig ikke stoppe i Nedslaget paa et ganske bestemt Sted, saaledes som nogle Damphammere.

Hvad Gruppe C angaar, skulle vi end videre erindre om en Stikkemaskine fra *A. C. Rasmussen & Co.*, Stubbekjøbing. Ved en Vægtstangsmekanisme bevægedes Staalet fra neden opad, og Maskinen kunde f. Ex. anvendes til at stikke Noter i Nav, idet Godset var opspændt paa en bevægelig Slæde. *I. C. Jørgensen* udstillede en vel forarbejdet Guldsmedevalse, og *A. Michelsen* som bekendt et helt Værksted for Guld- og Sølvarbejde. Forskjellige Firmaer udstillede File, saa vel ny som ophuggede. Om disse kan man imidlertid egentlig kun udtale sig, naar man har lært dem at kjende ved Brugen. Nogen Ide om, hvor stærkt de tage fat, kan man faa ved at undersøge Friktionen mellem dem og et glat Legeme, men kan herved f. Ex. ikke danne sig nogen Ide om deres Holdbarhed.

Endelig skulle vi i denne Gruppe erindre om den af *Max Sievert*, Stockholm, udstillede Loddelampe, som blev vist i Virksomhed i Jærnbygningen og er konstrueret af *C. R. Nyberg* (Forhandler: *C. Th. Rom*, Axelhus). Den er vist paa Fig. 15 og fyldes med Gasolie ved Skrueproppen *a*. Gasolien opsuges af den i Beholderen værende Væge. Antændelsen sker ved at forbrænde lidt Gasolie eller Sprit i Skaalen *b*, hvorved Brænderen opvarmes, og den i Vægen værende Olie omdannes til Gas, som antændes ved Aabningen *d*, saa snart Ventilskruen *c* aabnes. Flammens Regulering sker ved Hjælp af Ventilskruen *c* og Hylstret *e*. Skal Flammen formindskes, drejes Hylstret nedad, saa at Lufthullerne blive mindre, og Ventilskruen drejes langsomt til. Skal Flammen gjøres større, aabnes Ventilskruen, og Hylstret drejes opad, saa at Lufttilstrømningen bliver større. Jo længere Lampen brænder, des kraftigere bliver Flammen, idet Beholderen bliver varmere og derved Gasudviklingen livligere. Trykket i Beholderen vil efter Sigende aldrig overstige $1\frac{1}{4}$ Atm. Opvarmes Lampen tilfældig udvendig, saa Trykket bliver større, vil den indad buede Bund trykkes udad, hvorved en til

samme fæstet Stift, som er stukken gennem et tæt tilloddet Hul i Dækpladen, vil trækkes ud af dette. Gassen faar herved en Udstrømningsaabning, saa Explosion undgaas, hvorefter Lampen meget let paa ny kan repareres. Ved Arbejder i det frie, nedskydes Hylstret *e*, for at Lampen ikke skal gaa ud. Paa en lignende Lampe, hvis Beholder var et Haandtag, var paa tværs af Flammen en Loddebolt anbragt, saa man fik denne opvarmet af Flammen i 5 à 6 Minutter, og med for 5 Øre Gasolie skal man med en saadan Loddebolt kunne arbejde uafbrudt i 2 Timer, hvad der navnlig er meget hensigtsmæssigt for Blikkenslagere ved Tagarbejde.

Hvad de udstillede Træbearbejdningsmaskiner, Gruppe D, angaar, vare disse i det hele ret fyldig repræsenterede, naturligvis navnlig fra Sverrig og Norge, der jo ere rigere paa Skove end vi. Desværre bleve de kun i meget ringe Grad viste i Virksomhed, til Dels fordi derved vilde foraarsages en stærk Støj og ubehagelig Støv, der vilde have været generende i Maskinhallen.

Fra Norge var udstillet en stor Samling Træbearbejdningsmaskiner fra *Myrens mekaniske Værksted (J. A. Jensen & Dahl)*, Kristiania. Nævnte Fabrik, som har Filial i Frederiksstad, har i snart 40 Aar beskæftiget sig med Bygning af disse Maskiner med dertil hørende Driftsmaskineri, og har desuden i de senere Aar som Specialitet anlagt efter Sigende over tre Fjerdedele af de norske Træsliberier.

Blandt de udstillede Maskiner fra nævnte Fabrik vakte den store Høylemaskine mest Opmærksomhed, da den var den eneste Træbearbejdningsmaskine, der blev vist i Drift, og frembød ikke uvæsentlige Nyheder. Tommeret afhøvels paa denne Maskine (se Plan 24, Fig. 16) paa alle 4 Sider paa én Gang, idet der findes en Undercutter *a*, en Overcutter *b* og to Sidecuttere *c*, der kunne forsyne Brædderne med Fjer og Not. Tommeret føres frem af 4 kraftige Valser *A, B, C* og *D*, af hvilke de øverste trykkes ned af en bag Bjælken *E* paa Figuren skjult Støbejernsplade. Naar Træet skal indføres, drejer man Haandtaget *F*, hvorved Støbejernspladen hæves, idet *F* tillige hindrer de øvre Valser i at falde for haardt ned, naar Træet pludselig slipper op. Alle Valserne bevæges ved Tandhjul, de øverste naturligvis saaledes, at de stadig drives, hvad enten et tykkere eller tyndere Brædt kommer ind i Maskinen. Foruden Undercutteren *a*, som kun bruges, naar Brædtet er skaaret paa en Savramme med meget grove Tænder, findes Planetteren *d*, en Række retlinede Knive, der afskrabe lange Spaaner og gjøre Brædtets Underside meget smuk. Medens Brædtet passerer over disse Knive, presses det imod dem af et Presseværk, der er af forbedret Konstruktion, idet det presser jævnt over hele Brædtets Bredde. Dels herved, dels ved sin Soliditet, og dels ved en ny Konstruktion af Spaanbrækker, samt ved en særlig Opstilling til Fjernelse af Spaanerne udmærker Maskinen sig frem for tidligere.

Spaanbrækkeren, som er vist særskilt paa Fig. 17, og er betegnet med et *e*, holder sig nemlig ved Paa-virkning af Fjedren *f* ind imod Brædtets Kant, men

medens de almindelige Spaanbrækkere — disses Bestemmelse er jo, at de ved et let Tryk paa Brædtets Kant, lige inden det paagjældende Sted af Kanten naar Cutterens Knive *c*, skulle hindre at disse ved tørt og kvistet Materiale slaa store Fliser ud af Kanten — have Bevægelighed i en Retning vinkelret mod Brædtets Længde, idet de jo maa kunne give sig noget, da Brædtets Bredde ikke er ganske konstant, saa har her Spaanbrækkeren Bevægelighed om Cutterens Axe, og dens Stilling mod Knivene bliver derved i Modsætning til ellers uforandret, naar Brædtets Brede varierer. Formentlig er dette en Fordel, og i hvert Fald forekommer det mig rationelt. Ingeniør *Hans Dahl* er Opfinderen.

Maskinen opstilles i Stueetagen, men saaledes at Spaanerne kunne falde ned i en lav Kjælder, hvori der findes parallelle Kjæder uden Ende, imellem hvilke Træbrædder ere befæstede, saa at de, der ere fastgjorte til de underste Kjædeparter, slæbe hen ad Kjældergulvet og føre de nedfaldende Spaaner bort. Hertil behøves i alt Fald en langt mindre Kraft end til at suge Spaanerne bort, som det blev gjort i Fabrikken „Hamlets“ Udstilling, som omtales senere; men der bliver naturligvis heller ikke saa frit for Spaaner i Arbejdsrummet.

Foruden denne Høylemaskine var der udstillet en Tykkelsehøylemaskine, der kun havde en roterende Overcutter og nærmest var bestemt for Cigarkassefabrikanter, Model- og Møbelsnedkere og Vognfabrikanter, samt en stor Del andre Maskiner, hvoriblandt kan nævnes en Cirkelkløvsav (Rundsav), hvor Planken førtes frem imellem to lodrette Valsepar, af hvilke det ene kunde stilles saaledes, at Bladet afskar et Brædt af større eller mindre Tykkelse, medens det andet Par ved Vægte pressesedes imod Planken, o. s. v.

Vi skulle imidlertid ikke nærmere omtale disse Maskiner, som omtrent alle have en eller anden Forbedring at opvise, men erindre om den store Opstilling til Træsliberi, som af Mangel paa Vand uheldigvis ikke blev vist i Virksomhed.

Paa den lodrette Axel af en Girards Partialturbine sad over denne en stor Sandstenslibesten, imod hvis Omkreds der paa 8 Steder blev presset kvistfrit og afskallet Grantræ. Omkring Slibestenen fandtes nemlig 8 Rum, og i hvert stod et Par Stykker Grantræ paa Endefladerne og blev trykket af Stempler radiært indad mod Stenen. De nævnte Stempler bleve af Vandtryk drevne ud af hver sin Cylinder, og de kunde atter ved Vandtrykket drives tilbage deri, idet Vandet kunde indføres i eller udføres af Cylinderen paa den ene eller anden Side af Stemplet ved at dreje en Firegangshane. Stenen holdtes vaad, ved at der fra 16 Slinger, der vare ordnede i en Kred, sprøjtede Vand ned ad den. Den kunde afrettes med et Fræseapparat, der var anbragt et Sted paa Omkredsen, og som bestod af en Fræse med skraa Rifer, der kunde føres ind og ud fra Stenen og end videre stilles op og ned, da den ikke var saa høj som Stenen. Fra nævnte Apparat „Defibrøren“ flyder Træmassen ned paa et rystende Sold, der holder større

Træstykker og Fliser tilbage. Resten falder igjennem Soldet ned paa et finere rystende Sold, og hvad der ikke gaar gennem det, kommer paa en almindelig gammeldags Møllekværn, der faar tilført Vand gennem Løberens Øje, og saa igjen paa det samme fine Sold. Hvad der derimod gaar gennem det finere Sold, kommer ned i en Beholder, hvor Sandet fra Sandstenen bundfældes, medens Træmassen flyder over en Kant for oven ind i en Maskine, der bestaar af en Valse med fin Messingdug, paa hvilken Massen tages med rundt et Stykke Vej, indtil den kommer til at røre en Ulddug, der fører den med sig ved Vedhængningen og ender med at afgive den til en Formatvalse, hvorom den vikler sig op, indtil et Signal melder, at Valsen er fuld til en vis Tykkelse. Med en Kniv, der føres langs en Frembringer, ledet i et Spor i Cylinderen, skæres derpaa Massen op, og den udfoldede plane Masse lægges sammen, hvorpaa man med Mellemlæg af groft Bomuldstøj mellem hver 12 à 16 Lag presser en Mængde sammenlagte Stykker ad Gangen i et Par Minutter. Paa Pressen nær vare de nævnte Maskiner alle udstillede. Pressen trykker med 4000 \bar{H} 's Vægt, men lader dog c. 50 % Vand blive tilbage. Massen gaar dernæst til Papirfabrikkerne, for saa vidt disse kunne benytte den strax. Maa den derimod først lagres, saa er en yderligere Tørring forinden nødvendig, da den vaade Masse mugner ved Henliggen, og nævnte Tørring sker i Tørrekamre ved Luft, som er opvarmet i Kaloriferer.

Den udstillede Turbine var nærmest beregnet til c. 120' Fald og angaves da at udvikle c. 200 H. K. med 75 % Nyttevirkning, men skal ikke nærmere omtales her, da den ikke henhører under de industrielle Maskiner.

Fra de bekendte *Jonserefs Fabrikkers A. B.* (Repræsentant: *C. Th. Rom, Axelhus*) var ligeledes udstillet adskillige Maskiner til Forarbejdning af Træ. Disse vare for en stor Del vel kjendte her i Landet, da de fleste af Kjøbenhavns større Fabrikker i Træindustrien alene eller næsten udelukkende benytte disse Maskiner. Det er derfor formentlig overflødig at udtale sig om deres anerkjendte Godhed, men jeg skal kun fremhæve, hvad der efter mit Skjøn kan være af Interesse.

Ved den udstillede Rundsav bliver Træet drevet frem mod Saven enten mellem lodrette Valser eller af et Tov, der over en Rulle foran paa Jærnbordet gaar ned og oprulles om en Valse under Bordet. Den sidste Fremgangsmaade medfører den billigste Anskaffelse og bruges ved grovere Arbejde, f. Ex. ved Udskæring af firkantet Tømmer til Planker. Den har den Mangel, at Savningen standser, naar Tovet afrulles til Fastgjørelse i et nyt Stykke Tømmer. Til Udskæring af Brædder bør derimod anvendes Fødning med Valse og Styrerulle paa den ene Side, arbejdende mod Styrerullen i et Anlæg paa den anden Side af Godset, og i Anlægget findes da et Maaleapparat, som angiver, hvilken Tykkelse, der skæres. Valsen drives af en vandret Axel ved Hjælp af koniske Hjul fra en lodret Axel ved Bordets forreste Ende,

idet baade Valse og først nævnte Styrerulle sidde i et paa Bordet henlagt Stativ, der er drejeligt om det koniske Hjul paa den nævnte lodrette Axel, medens dets bageste Ende af en Kjæde med Kontravægt trykkes imod Planken, der skæres. Hele dette Stativ kan med Lethed tages bort fra Bordet, idet det nemlig kan afløstes, saa snart Kontravægten fjernes, uden at Løsning af Møtriker o. s. v. er nødvendig. Ogsaa Anlægget kan ret let bortfjernes, saa hele Bordet bliver frit. Under Gangen styres Bladet paa 4 Steder af 16 for Enderne læderbeklædte Stilleskruer, hvormed Savblade af forskjellig Tykkelse kunne lade sig styre. Spaanerne bortføres gennem et særligt Rør.

Paa den udstillede Baandsav, hvis Stativ er gjort særlig svært for at modstaa Sitrang, er hver Skive anbragt paa Enden af en Tap, hvis Leje kan indstilles noget skjævt, saa selv et krumt Savblad kan bringes til at løbe lige. For øvrigt tilvejebringes Bladets Spænding ved, at en Vægt gennem en Vægtstangsudvexling trykker den øverste Skive opad. Ogsaa her kan et lignende Valsefødeapparat anbringes som paa den omtalte Rundsav og let bortfjernes, naar Bordet ønskes frit. End videre findes i Bordet en Rille i den Retning, hvori Godset føres frem, og deri kan en Lineal glide. Paa denne sidder et skjævt indstilleligt Anlæg; lægges Gjenstanden, som skal saves, f. Ex. et Brædt, herimod, og skydes Linealen i Rillen, bliver Bræddet efter Anlæggets Stilling lige eller skjævt overskaaret, og man kan herved afskære forskjellige Stykker under samme skjæve Vinkel med deres Kant. Stilles Anlægget vinkelret imod Linealens Længderetning, og opstilles et Anslag til at standse Fremføringen, kan man anvende Saven til Udskæring af Tappe af bestemt Længde, idet Tappens Sider nedskæres en for en til samme Dybde.

Vi have saa udførlig beskrevet Høvlemaskinen fra Myrens mek. Verkst., at vi her kunne indskrænke os til at fremhæve de væsentligste Forskjelligheder mellem den og den største af Jonserefs. Sidst nævnte har ikke saa store og svære Tandhjul som hin, idet disse ere erstattede af Remtræk og saa smaa Tandhjul, at de se meget skrøbelige ud. De ere imidlertid af udsøgt Materiale som svenskt Staal, hammerbart Støbejern og Messing, at de have vist sig ganske tilstrækkelige i Praxis. Naar Jærnene i Undercutteren skulle udvexles, kan den her meget let trækkes ud, hvad der naturligvis er bekvemmere, end om Arbejderen maa krybe ind under Maskinen for at komme til dem. Spaanbrækkeren er her den sædvanlige.

Paa en anden mindre Høvlemaskine vare Sidecutterne til at indstille skjævt til skraa Høvling af Kanter. Paa den mindste Høvlemaskine, som er bygget paa Træstativ, kan der høvles Lister, pløjes Brædder, fræses Dørfyldninger o. s. v. Cutteren ligger her til Maskinens ene Side og kan anvendes som Overcutter, men ogsaa som Undercutter, naar nemlig et løst Bord paasættes over det egentlige, og da kan man paa Maskinen høvle krumt Træ plant, idet det med Haanden føres hen over Cutteren, medens det, hvis den bruges som Overcutter, lader Træet efter Høvlingen igjen komme krumt til Syne. Som Bevis

paa, hvad denne nyttige Maskine kan udføre, behøve vi blot at minde om de udmærkede smukke korintiske Søjler, som O. Andersens Maskinsnedkeri havde udstillet i Hallen lige over for Maskinhallen, og som ikke vare pudsede efter Behandlingen paa sidst nævnte Høvlemaskine. Særlig kan mærkes, at disse Søjlernes Rifler, som vare tykkere paa Midten, vare høvede derpaa.

Desuden var udstillet en Afrettehøvl, Fræsmaskine m. m., som Pladsen ikke tillader at omtale nærmere.

Fra *Skofde msk. Verkst. A. B.* var udstillet en større Samling godt udførte og vel forarbejdede Træbearbejdningsmaskiner. Blandt disse udmærker sig formentlig særlig det i Fig. 18 afbildede frit staaende Savværk, som i Modsætning til de sædvanlige Savværker, der maa opstilles og støttes af en i 2 Etager opført Bygning, kan placeres paa en Mark uden anden Bygning end et Skur, der kan skjærme det mod Vind og Vejr. Fig. 19 viser en mindre Baandsav, der kan skære indtil 8 Tommer tykke Stykker, og hvis Bord som sædvanlig kan indstilles i Vinkel med Bladet, der spændes ved Fjerkraft, idet Fjederen er let at justere. End videre var udstillet en Høvlemaskine, en Tapskæringsmaskine, en simpel lille Afrettemaskine med enkelt Cutter i Bordet, endelig en Stemme- og Boremaskine, hvor som sædvanlig Bordet ved at træde et Trin føres op imod Stemmetaalet, som vender sig i Taphullets Ender formedelst en Udløsningsmekanisme, der drives fra Trinet, hvad der for øvrigt ogsaa var Tilfældet med den fra Myrens msk. Værksted udstillede.

Munktells msk. Verkstad udstillede to Brændeskæremaskiner, der synes billige og hensigtsmæssige, hvor Elementarkraft findes. Den ene var en Rundsav, hvorpaa Træstammerne blev overskaarne paa tværs, idet de lagdes i en Rende paa tværs af Bladet og blev førte frem mod Bladet, idet Renden var drejelig om en dybt liggende Axel og havde en Rille, hvori Bladet gik ind. Paa Renden var fastet et Beskyttelseshylster for Bladets Forside, saa at Arbejderen kun ved den største Skjødeshed kunde komme i Kollision med Bladet. De saaledes overskaarne Stykker kunde da kløves paa Brændemaskinen, der bestod af en Balance, hvis ene Ende blev drevet af en Krumtapmekanisme, medens der i den anden Ende var ophängt en tyk Mejsel, der kløvede Brændet mod et fast Bord.

L. Jacobsen, Vildersplads, udstillede fra *Taylor Brothers*, Sheffield, en Del Savblade, hvoriblandt en enorm Rundsav, 90" i Diameter, som angaves at være den største i Verden.

En Maskine kaldet „Slagelse“ til Opfilning og Udlægning af Savblade henhører egentlig under Maskiner til Bearbejdning af Jern, men skal omtales her, da den alene bruges i Træbearbejdningsværksteder. Den er opfundet af Tømrer *J. P. Hansen* i Sorø, men har efterhaanden faaet mange Forbedringer. Patentet tilhører nu Kjøbmand *C. Mortensen* i Slagelse. Maskinen leveres i 2 Størrelser med eller uden Udlægningsapparat. Den lille Maskine (se Uhlands Prakt. Masch. Constr. 1884. S. 253)

anvendes til 60^{mm} brede Savblade, den største til 140^{mm} brede Blade, og de skærpe henholdsvis 80 og 65 Tænder i Minuttet. Skærpingen foretages Tand for Tand af en 140^{mm} lang trekantet Fil, der sidder som fjerde Side i Rammen *L* (Fig. 20), som trækkes ved Plejstangen *K* fra en Krumtap. Filen bevæges retlinet, men løftes under Tilbagegangen, saa den kun filer fremad, hvorved man ikke mister den ved Filingen opstaaede nyttige Grad. Bag *L* findes nemlig en armet Vægtstang *C*, som har en Sledse, hvori Ansatser paa Bagsiden af *L* gribe ind og føres, men naar Filen gaar baglænds, svinges *C* opad, fordi Skruen *F* da gaar til Vejrs og løfter *C*, idet Fjederen *B* beroliger *C*'s Svingninger. *F* drives fra Rullen *M* paa Enden af Stangen *N*, som trykkes ned af den urunde Skive *O* og atter løftes af en Fjer. Savbladet ligger spændt over to Træskiver (kun den ene er synlig i Figuren) og holdes i rigtig Højde ved, at dets Ryg støttes af nogle lodrette Bolte, af hvilke en er synlig til venstre for Udlægningsapparatet *P*, og som samtidig kunne indstilles ved at dreje Haandtaget *E*. En Fjer klemmer Savbladet mod Stativet *A*, men den tillader dog, at det stødvis skydes frem af Klinkhagen *G*, der sidder paa Tappen *H*, som er indstillelig excentrisk paa *O*, fordi *H* er anbragt paa en Vægtstang, der er drejelig om et Punkt paa *O*, men hvis anden Ende kan fastklemmes med en Skrue, der finder sin Møtrik i *O*. Indstilleligheden muliggjør at forandre Størrelsen af Savbladets stødvise Bevægelse. Hvad Udlægningsapparatet og en mere detailleret Beskrivelse af Maskinen angaar, maa vi her af Hensyn til Pladsen henvise til: Uhlands Prakt. Masch. Constr. 1888, Hefte 6. Maskinen har vundet en meget stor Udbredelse og er ogsaa upaatvivlelig en af de bedste i sin Art.

Blandt Træbearbejdningsmaskinerne fortjener end videre den af *F. L. Schmidt & Co.* udstillede Tøndemaskine af *Erichsens* Patent at fremhæves. Den tjener til at samle Fustager som Cementtønder, Petroleumstønder o. s. v. De tildannede og krøsedede Staver lægges i Bundter i Maskinen, som sammensætter dem til en Fustage, idet den samtidig driver 2 Arbejdsringe af Jern paa, for at sammenholde Fustagen, indtil Bødkeren faar anbragt Vidiebaandene. Paa denne Maade samles 50 à 60 Tønder i Timen. Paa Grund af den stærke Sammenpresning er enhver Dampning af Tønderne overflødig, og Paalægningen af Vidiebaandene kan ske langt hurtigere, end naar Tønderne samles paa sædvanlig Maade. Maskinen anvendes f. Eks. i Skaanska Cement A. B.'s Fabrik af Portland Cement i Lomma ved Malmø. For at Stavene skulle slaa til for hver Tønde, ere de af Drengene forinden lagt Side om Side paa et Bord, hvor Tøndens største Tværsnit er afsat udfoldet og den sidste Stave i hvert Sæt ombyttest, indtil hele Sættet paa tværs har den ønskede Længde.

En fremragende Plads blandt Træbearbejdningsmaskinerne indtog den Udstilling, som *Fabrikken „Hæmlet“*, Helsingør, viste i Virksomhed, nemlig Fabrikationen af Smørfustager. Nævnte Fabrik benytter dansk Bøgetræ, der ikke tidligere er brugt til Staver i det

store, og dens Fabrikat er saa efterspurgt, at dens Lager næsten altid er mindre end en Dags Produktion. Maskinerne vare alle fra *A. Ransome & Co.* i Chelsea, og man vil med Fornøjelse erindre, hvor let og hurtig Fremstillingen af de smukke og udmærkede tætte Fustager gik for sig, som altid forsamlede et stort skuelystent Publikum. En fuldstændig Beskrivelse af samtlige Maskiner vilde føre for vidt her, og vi skulle derfor henlede Opmærksomheden paa, at Fabrikken har ladet udarbejde Kataloger, som indeholde Afbildninger og Beskrivelser af hver enkelt Maskine.

Det danske Bøgetræ gror, som det jo i øvrigt ikke er ualmindeligt ved Træer, altid vredent, idet Fibrene ligge i Skruevindinger om Stammen. Følgen heraf er, at Staverne ikke godt kunne saves ud, idet Fibrene derved ville blive overskaarne og Staverne blive skøre (Fyrretræsstaver til simplere Tønder som Cementtønder kunne derimod udsaves). Man bør derfor ved Hugning kløve Staverne ud af Stammerne, som først ere delte i Stykker med en Centrivinkel af 45°. Men herved faas vredne Staver, og nu er det Maskinernes Kunst at kunne behandle disse, uden at særlig meget Materiale gaar i Spaaner, idet selve Kløvningen jo allerede er mere økonomisk i saa Henseende end Savning. Staverne rette sig nemlig, idet de behandles paa de forskjellige Høvlemaskiner, kun imedens de høvles, men gaa derefter atter vredne ud af Maskinen. Vanskeligheden ved saadanne Maskiner har, efter hvad Fabrikken angiver, netop tidligere ligget i, at dette ikke blev naaet, men det opnaas ved *Ransome's*, saa at Staven egentlig først rettes for bestandig ud fra at være vreden, naar Tønden samles.

De kløvede Staver behandles først paa en Grovhøvlemaskine, som vi kortelig ville omtale, skjønt den ikke var udstillet; den findes i Helsingør paa Fabrikken. Paa den blive Staverne gjort lige tykke i hele Længden. En stærk endeløs Førekjæde er forsynet med Knaster, foran hvilke Staverne ligge paa langs, saa at de ved Kjædens Bevægelse skubbes frem under en Cutter, der borttager Huggeujævnhederne. Hver Knast maa, da Staven er vreden og ofte ligger og stikker Enden i Vejret, rage højere op, end Staven er tyk, og den vilde derfor komme i Kollision med Cutteren, hvis ikke Førekjæden var lagt saaledes skjævt under den Skinne, paa hvilken Staven glider frem, at Knasterne efterhaanden sænke sig, som de skride frem, og derved ere saa dybt, naar de naar Cutteren, at de gaa frit under denne. Denne første Afhøvling, som altsaa gjør Staven lige tyk overalt, men naturligvis lader den komme helt vreden ud af Maskinen, er nødvendig for at kunne indspænde Staverne til Eggning, *o*: Afretning paa de smalle Kanter, saa Staverne blive bredest paa Midten. Staverne spændtes dertil Side om Side paa Højkant i en Ramme, der passerede hen over en Cutter, som kunde hæve og sænke sig, fordi den var anbragt i en anden Ramme, der bar en Rulle, under hvis Kant en buet Skabelon, der var tyndest paa Midten og fast forbunden med den først nævnte Ramme, passerede.

Det ses ogsaa her, at Staverne udrettes, medens Eggningen sker, men naar de komme ud af Maskinen,

ere de atter vredne. Til løse Tønder kunde Staverne egges lige, men til tætte Fustager, som paa Udstillingen, maatte de indspændes i en noget skraa Stilling, for ved Samlingen at komme til at passe mod hinanden i Kanten. Ved at passere over Cutteren vilde imidlertid Enderne let have rejst sig ud af Rammen, da Staverne vare vredne, hvis ikke deres Stilling var bleven sikret ved for Enderne at indspænde Knive saa stærkt, at de skar sig ind i dem.

Dernæst bragtes Staverne til en anden Høvlemaskine, hvor de førtes frem paa langs, ikke som før af en enkelt Førekjæde med Knaster, thi baade Over- og Undersiden af Staverne skulde nu henholdsvis udhules og høvles konvekse, og Knasterne vilde da komme i Vejen, men af Tværskinner imellem to parallelle endeløse Førekjæder. Disse Tværskinner maa være ret smalle for ikke at kollideres med Over- eller Undercutteren, af hvilke Undercutteren først naas, og derfor smutter her undertiden de opstaaende Ender af den vredne Stav fra Tværskinnerne. Staven styres, indtil den har naaet den første Cutter, paa Siden af to og to Tapper, der trække sig ned et Øjeblik, hver Gang en Tværskinne passerer. Naar Undercutteren er passeret, glide Staverne videre i en til deres underste Overflade passende fordybet Skinne, og naar hvilende paa denne hen under en Overcutter, der udhuler dem.

En Dreng samler nu Staverne i det i Fig. 21 viste Oprensingsapparat, der bestaar af en Støbejerns-plade med Fordybning paa Oversiden, som fatter Endebaandet (et foreløbigt Tøndebaand af Jærn) og Enderne af Staverne, medens det andet Jærnbaand støttes i forønsket Stilling af 3 Smedejærns-Opstandere, af hvilke den ene har Hængsel for nedden, saa man let ved at vælte Tønden om, naar den sidste Stave er presset paa Plads, saa den klemmer de andre, kan tage de i den ene Ende foreløbig samlede Staver bort. Derpaa sættes de saaledes samlede Staver over et Fyreapparat, der er en hul Pladejernskegle, inden i hvilken der er Gløder, og som lader et Rum mellem sig og Tønden som vist i Fig. 22 og 23, hvorved Svidning af Tønden hindres af den langs Tøndens Indre opstigende Luftstrøm. Keglen staar paa en Støbejerns-plade, som paa Siden har et Spjæld, der giver Luften Adgang, idet der ogsaa er en Spalte for Luften imellem Kegle og Plade. Et lille Kvantum Spaaner fra Eggmaskinen, som kastes antændte ned gennem et Hul i Keglens Top, ere tilstrækkelige til at varme Staverne, saa at man kan sammendrives Fustagen paa en Sammendrivningsmaskine — idet Fustagen kan vippes af Apparatet med det viste Haandtag, der kan løfte en underliggende Ring — og Apparatet giver forbavsende lidt Aske og ikke megen Os.

Sammendrivningsmaskinen er vist i Fig. 24, hvor Tønden sættes med den foreløbig sammendrevne Ende paa Bordet *a*, medens ved dettes Hævning den øvre Ende trykkes ind i et Støbejernshylster, der bestaar af de to i Figuren viste om Hængsler drejelige Dele *b*, i hvis ringformige Riller Jærntøndebaand ere indlagte, som ligesom de tidligere nævnte kun bruges til Sammendrivningen, men senere erstattes af Vidiebaand.

Derved sammendrives Stavernes øvre Ende, og samtidig presses Tøndebaandene paa. Nu aftages de nedre Tøndebaand, som ikke sidde fast nok, og Tønden vendes om for endnu en Gang at faa den samme Behandling. Da Bordet hæves ved Hjælp af den viste Krumtapmekanisme, sker dette først hurtig og tilsidst langsomt med stor Kraft.

Fustagen bliver dernæst sat op imellem to koniske Ringe, saa den kan dreje sig om sin Axe, hvorpaa roterende Knive samtidig udføre Krøsnings og Afretning af Staverne for begge Ender af Tønden. En Dreng passede denne Maskine, hvis Ringe sammendrevs ved at tage i en Vægtstang. Ved den Ende, hvor Laaget senere skal sættes, blive Stavernes Ender afrettede skraat fra Krøsen og udad, thi da kan senere Laaget lettere tages af, efter at et Vidiebaand er løsnet.

Vi ere nu naaet saa langt, at der skal sættes Bunde i Tønden, men maa først omtale, hvorledes disse dannes af lignende Træstykker som Staverne. Man begynder med at afrette disses Kant, hvad der sker ved at holde dem mod Fladen af en roterende Skive med radiære Afslibningsjærn, og oven over Skiven sidde tre vandrette Bor, hvormed dernæst de Huller bores i Bundstavernes Kanter, i hvilke Stifter senere indslaaes for at holde Staverne sammen. Efter Samlingen sidde Staverne imidlertid saaledes i Bunden, at denne langt fra er plan paa nogen af Siderne. Bunden indstikkes da i en Høvlemaskine, hvis belastede Valser trykke den mod en Undercutter, og den vendes to eller flere Gange til fornyet Indstikning, hvorpaa den skæres rund og skærpes i Kanten i en Rundskære og Skærpemaskine. Dér indspændes Bunden imellem to vandrette Ringe, af hvilke den øverste med Spiger og en Centerspids gaar ind i Træet, og under en Omdrejning afskærer en skraatstillet Rundsav, som ikke er ganske plan, men et Stykke af en stor Kugleflade, den øvre Kant, medens Undersiden samtidig beskæres i Kanten af Knive, der ere befæstede til samme Axe som Rundsaven og lige under denne.

Naar Bundene skulle sættes i, aftages de tre midterste Jærnbaand, og Fustagen sættes op paa et Drejelad, hvor koniske Tappe gaar ind i Fustagen for Enderne og fastklemme den under Behandlingen med en Slet-høvl. Dernæst sættes Vidiebaand paa de næstyderste Tøndebaands Plads, de yderste Jærnbaand fjernes, Bunden sættes i, og de yderste Vidiebaand drives paa.

Samtlige Maskiner skulle koste ringe Drivkraft, og Spaanerne samt det Træ, der gaar til Spilde, bruges til Dampkedelfyringen. Men foruden de nævnte Maskiner maa endnu omtales det Sugeapparat, hvormed alle Spaanerne bleve sugede bort fra hver enkelt Maskine ad Blikledninger gennem en fælles Centrifugalsuger til en bag Bygningen anbragt stor Tragte, som er vist i Fig. 25, og ad hvis indvendige Skruegænger de bleve ledede og faldt ned i et Rum eller direkte i Sække. Apparatet kaldes en Patent „Cyclon-Støvsamler“, og gjør dels Værkstedet mere renligt og sundere for Arbejderne at opholde sig i, dels mindre brandfarligt, idet det fine Støv, naar det mætter sig med Maskinolie endog skal kunne være selvantændeligt, navnlig naar det, hvad der saa let kan ske, underkastes Frik-

tion. Apparatet vil derfor uden Tvivl nedsætte Assurancepræmien for de Værksteder, hvor det benyttes. Luften, der blæses med ind i Tragten, undviger gennem Hullet for oven (mærkelig nok strømmer næsten ingen Luft ud for ned) og er ganske fri for Støv, der naar man blot anvendte en Centrifugalsuger og førte Ledningen derfra ud i Luften, vilde bedække hele det omliggende Territorium og tilstoppe Rendestene og Vandrender. For at undgaa dette, har man blæst Støvet ind i et højt Kammer, som for oven var dækket med et fint Net, der skulde lade Luften passere, men tilbageholde Støvet; en saadan Indretning giver imidlertid Centrifugalsugeren et ret betydeligt Modtryk.

Man kan ogsaa lade Savsmuld og Spaaner fra Apparatet falde paa en automatisk Fyreindretning, saa de strax indbringes paa en Dampkedels Fyrsted.

Jeg skulde antage, at Apparatet var meget at anbefale overalt i Fabrikker, hvor man lider af Støv fra Fabrikationen, som i Træskærerier, Træskofabrikker, etc., mulig ogsaa i Porcellænsfabrikker, hvis da ikke her Støvet er for tungt.

I denne Gruppe skulle vi endnu omtale *O. Kjellerups* Korkforarbejdningsmaskiner, som vare meget fixe at se i Arbejde, hvad der desværre gik overmaade sjældent for sig, end videre *Smith & Myginds* solide Baandsav, *A. Chr. Rømers* Øxer o. s. v., som den polytekniske Lærestanstalt købte, men som uheldigvis tilbragte Sommeren blandt de lagrede Pakkasser, og endelig forskjelligt hensigtsmæssigt Slejdværktøj fra *N. C. Rom & Co.*, Axøhus.

Af Teglværksmaskiner, Gruppe E, fandtes en særdeles stor og interessant Samling fra *F. L. Schmidt & Co.*, et Firma, hvis Virksomhed udstrækker sig til saa fjærne Lande som Rusland, Østrig og Portugal f. Ex. med Anlæg af Slemmerier. (Om Slemning, se tekn. Tidsskrift 1883—84, S. 126). Paa en Tegning var fremstillet et Slemmeri for Hestetrek, der ses paa Plan 25, Fig. 26. Slemmebassinets, hvori Leret udværes, er en ringformig Kanal af saa stor Diameter, at Hesten gaar inden for Kanalen. Derved opnaas, at en stor Lermængde er under den skyllende og opløsende Virkning af Vandet, og de bearbejdende Harver faa den fornødne Hastighed uden kraftspildende Udvekslinger. Formedelst Harvernes længere Vej, varer det forholdsvis længe, inden den samme Lermasse paa ny rammes af en Harve, saa at der i den forholdsvis lange Mellemtid er givet Vandbølgerne god Tid til at virke.

Den udstillede Lerrensers (Patent), Fig. 27, var bestemt for Lermasser med et Indhold af nogle Procent Sten, som gjøre Massen uskikket til Anvendelse, fordi de hindre Formningen og sprænge Murstenene i Brændingen. Leret gribes af et Par kraftige Valser, af hvilke den forreste ses i Figuren og presses gennem 2 paa bevægelige Rammer anbragte Riste af i Zigzag udspændt Støbestaaltraad. Af disse Rammer, som ere omtalte i teknisk Tidsskrift 1886—87, S. 77—78, ses i Fig. 27 den ene lukket op. Leret vil i tynde Skiver presses mellem Traadene, medens alle Sten holdes tilbage af Risterne. Med visse Mellemrum, naar der bag Risten

har ophobet sig saa mange Sten, at der kun kan presses en ringe Mængde Ler igjennem, aabnes Rammerne, og en Kage af de tilbageblevne Sten afskæres ved Hjælp af en Traad. Under Rensningen behøver man ikke at stanse Maskinen men kun at ophøre med Fødningen. 2 Mand kunne med Maskinen og passende Materiale rense Ler til 10 à 15 000 Mursten pr. Dag. Maskinen frembyder store Fordele frem for Slemning, som er langt kostbarere, og Massen faar her en fortrinlig Behandling.

Den udstillede Murstensmaskine (jvnf. tekn. Tidsskrift 1886—87, Side 78 nederst), bestod af Forælteren, Forvalseværket, den egentlige Murstenspresse og Afskæreren, alle patenterede. Ved nemlig at give Leret en stærk og gennemgribende Bearbejdning undgaar man den kostbare „Overvintring“ og opnaar tillige en ganske ensartet Sten.

Forælteren er bygget af Egetømmer med Axler af Staal, medens de øvrige Jærndelevare af Støbejern. Maskinen besørger selv Sønderdelingen af den udpressede Lerstræng ved Hjælp af en „Selvafskærer“.

Forvalseværket er vist alene i Fig. 28, og sammen med den egentlige Murstenspresse og Afskærebordet i Fig. 29. Det har 2 Valser, der gribe Leret og knuse alle Klumper. Valsekapperne, der have forskellig Periferihastighed, ere støbte i Kokiller og kunne fornyes. Medens almindeligvis den ene Valse drives som vist i Fig. 28 til venstre, og der da til højre findes to i hinanden indgribende Tandhjul, hvorved Bevægelsen overføres fra den ene Valse til den anden, er her en anden Vej fulgt, idet ved først nævnte Methode, de to højre Tandhjuls Tænder hurtig ødelægges, fordi de gribe snart lidt, snart meget ind i hinanden, eftersom der passerer mere eller mindre Ler igjennem (der er Gummibuffer bag den ene Valses Pandebøsning); her derimod overføres Bevægelsen fra samme Axel direkte ved Tandhjul med henholdsvis udvendig og indvendig Indgribning, som vist i Fig. 28, og det indses let, at en Forrykkelse af den bageste Valse, ikke vil forandre synderlig den Dybde, hvormed i sidst nævnte Indgribning Tænderne naa ind i hinanden. Man faar derfor gunstigere Slid og et mindre Kraftforbrug.

Den egentlige Murstenspresse er ligesom Forvalseværket helt af Jærn og Staal. Den har blandt andet den Ejendommelighed, at Axlens Reaktion i dens Længderetning optages af et Kamleje *a* med 4 Ringe umiddelbart bag det lerfyldte Rum, saa at der kan anvendes et meget stort Tandhjul i Stedet for et dobbelt Forlag, uden at Tandhjulet kommer i Vejen for de Maskindele, som ellers føres bagud for at optage Reaktionen fra et Sporleje for Enden af Axlen, og som pleje at begrænse Tandhjulets Størrelse (se f. Ex. de Stænger, der støtte det højre Leje i den Murstensmaskine, som er afbildet Side 127 i tekn. Tidsskrift, 1883—84). Leret presses ud gjennem en „Form“ eller „Mundstykke“, indvendig beslaaet med Messingblik, som tillader en stadig Befugtning for at opnaa en glat Overflade.

Hvad endelig Afskærebordet angaar, har den

skærende Traad dér en ejendommelig Bevægelse, idet dens Stilling ikke er den sædvanlige i Forhold til det Punkt, hvorom den drejes. Derved formindskes den generende Udrivning af den sidst gennemskaarne Kopende og Underfladen af Strengen. Rullerne for Lerstrængen have rørformigt Filtovertræk uden Søm, og deres Tappelejer kunne indstilles lodret og vandret.

Murstensmaskinen bygges i 3 Størrelser og benyttes ogsaa til Fabrikation af Drainrør, Tagsten, hule Façadesten, Formsten o. fl.

Der var udstillet Kjæder til Elevatorer med Skaale for Sand og Cement, hvis Led vare af hammerbart Støbejern og meget lette at samle. Til Transportører for de samme Materialier og Ler anvendes to saadanne Kjæder med Træ- eller Jærnbros imellem. End videre var udstillet nogle andre Teglværksmaskiner, saaledes en Desintegrator, men vi skulle af disse indskrænke os til her at omtale den selvsigtende Kuglemølle, som vist i Drift uden for Enden af Maskinhallen.

Denne Kuglemølle (Patent *Jenisch & Lohner*) er vist i Tværsnit paa Fig. 30, og anvendes til Pulverisering af Cement, Thomasslagge, Fosfater, Feldspath, Ertser, Ler o. s. v. Materialet tilføres i Stykker af indtil Murstens Størrelse, og Maskinen knuser, formaler og sigter det derefter kontinuerlig, hvorpaa det sigtede Pulver gaar direkte i Sække eller Fade. Som det ses af Figuren ere Malefladerne *a* stillede skraat indad fra Periferien, saaledes at de danne en Række Trin, der under Tromlens Rotation bevirke et fortsat Fald af de malende Kugler og Masser. Den herved frembragte Bevægelse mellem Kuglerne (der ere af Støbejern) indbyrdes giver en forøget Formalingssevne. Men desuden foregaar der en kontinuerlig Frasigtning af det allerede tilstrækkelig fintdelte Materiale, som falder gjennem Huller i Malefladerne og møder en Værnesigte *b* af Jærntraad, hvor det underkastes den anden Sigtning. Derefter træffer det den fine Messing-Sigtedug *c* paa de yderste Sigter, hvor den sidste og for Produktionens Finhedsgrad bestemmende Sigtning foregaar. Alt, hvad der er for groft til ikke at passere Sigterne, føres strax ind imellem Kuglerne igjen gjennem de Mellemlum *d*, der ere dannede ved „Trinene“ mellem Malefladerne. Derved sker altsaa den omtalte kontinuerlige Frasigtning af det fint delte. Da alle andre Formalingsapparater, saasom Kvarne, Valseværker og Stengange, lide af den principielle Fejl, at det fine tager Stødet af for det grove, saa er det naturligt, at man her faar en stor Nyttedevirkning. De tidligere saa ofte forsøgte og altid forkastede Kuglemøller have her faaet en Repræsentant, som allerede siden sin Fremkomst for 2 Aar siden har vundet en overordentlig Udbredelse og synes at ville fortrænge alle andre Maleapparater for saadanne Stoffer som Cement, Thomasslagge, Benmel, Chamotte o. s. v. Erfaringen viser, at Kraftforbruget kun er $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ af det, som de hidtil brugte Formalingsapparater forlangte, medens tillige Reparations- og Driftsomkostninger ere betydelig mindre. Det vil let indses, hvilke Fordele denne Maskine frembyder, naar det erindres, hvilken væsentlig Del af Omkostningerne ved Fabrikationen af

Cement, Bearbejdelsen af Thomasslagge o. s. v., der netop sluges af Formalingsanlægget, dets Drift og Forrentning.

Af de andre af dette Firma udstillede Apparater, ville de *Kortingske* Straaleapparater, *Grunths's* Regulator og den beskrevne Tøndemaskine ikke blive omtalte her, da de henhøre under andre Grupper; her skal kun endnu med et Par Ord nævnes *Mitzlaff's* hydrauliske Tørpresse, som formedelst dens kolossale Vægt ikke var udstillet men vist paa en Tegning. Ved Siden af Tegningen viste en Række mærkelige Sten, hvad der kan naas ved denne Maskine, som arbejder med det enorme Tryk af c. 200 Atmosfærer. Stenenes store Tæthed og Vægt røber en stor Styrke, og Styrkeprøver i den berlinske Forsøgsanstalt med Sten presede af svensk kalkholdig Ler have da ogsaa vist en Brudbelastning af c. 1600 Kg. pr. \square^{cm} . En Sammenstilling af to gule Mursten af samme Ler, den ene presset, den anden fremstillet paa almindelig Maade viste da ogsaa en særdeles paafaldende Forskjel.

Fra *Chr. Andersen* („Maskinfabriken Svendborg“), Svendborg, var udstillet en roterende Murstenspresse, som, om end Princippet ikke var nyt, uden Tvivl fortjener Omtale.

Maskinen betjenes af to Dreng, af hvilke den ene lægger Sten i Maskinen, den anden tager de presede Sten bort. Maskinens Fundamentplade bærer i Midten en Understøtning for en lodret Axel, hvortil det roterende runde Bord er befæstet. Bordets Rotation bevirkes ved, at et konisk Drev indgriber i Tænder paa dets Underside. Bordet er forsynet langs sin Omkreds med en Række Forme, hvori de Mursten, som skulle presses, anbringes efterhaanden, som Formene naa frem til et bestemt Sted i Maskinen. Formenes Bund dannes af bevægelige Stempler, medens Laagene ere drejelige om Hængsler, og hvert Laag indad til forlænget til en Kontravægt, som søger at holde Laaget aabent. Naar en Sten er lagt i en Form, medens Bordet langsomt roterer, lukkes Laaget efterhaanden, idet en Rulle tvinges op ad et paa Fundamentpladen anbragt Skraaplan og ved en Vægtstangsforbindelse paavirker Laaget. Dernæst skydes automatisk en Krampe ind over Laaget, som skal optage Trykket under Presningen. Paa to diametralt modsatte Steder omkring Bordet findes Stativer, af hvilke det ene hovedsagelig bærer Remskiver og det nævnte koniske Drev, det andet en Styrerulle oven paa Bordets Kant samt en vredet Bøjle, og det er denne, der tvinger Kramperne ind over Laaget. Presningen foregaar derpaa ved, at Bunden i Formen skydes til Vejrs, idet dens Stempelstang paavirkes fra neden af en Vægtstang, som tvinges opad af en Rulle i Fundamentet. Efter Presningen trykkes Krampen automatisk bort fra Laaget, og ved at en Tap paa Stempelstangen tvinges op ad et Skraaplan, løftes Bunden yderligere, saa at Stenen kan borttages. Maskinen er patenteret og skal efter Sigende med Lethed kunne presse 20 000 Sten om Dagen.

Gode Teglværksmaskiner vare ogsaa udstillede fra *Stallknecht*, Horsens, og en hensigtsmæssig Drain-

rørsmaskine til Haandkraft fra *J. C. Petersen*, Trelleborg.

A. C. Dobercks Spartler og Stikkestaal til Forarbejdning af Gibs vare nydeligt Arbejde, og skulle være særdeles hensigtsmæssige.

Gruppe F omfattede Maskiner til Forarbejdning af Papir, Haar og Læder. Her havde *I. G. A. Eickhoff*, en smuk Udstilling af Papirskæremaskiner, *D. Voigt & Co.* en stor Samling af Bogbindermaskiner fra *Gebr. Bremer*, Plagwitz—Leipzig, *Cléments Eftflgr.* et arbejdende Bogbinderværksted, hvor særlig Udstillingskatalogens Falsning og Hæftning vakte Opmærksomhed o. s. v. Men desuden maa nævnes *Wagners* Krølhaarspillemaskine, samt Værktøj for Skomagere, Handskemagere og Garvere fra *J. M. Bendtsen*, *C. A. Reinbothe* og *Th. Marstrands Eftflg.*, hvilket af Kjendere blev erklæret for at være særdeles godt, men formentlig ikke er af almen Interesse.

Gruppe G omfattede Maskiner til Trævlstofferens Behandling. *Ernst Philipsen*, Viborg, havde udstillet en fortrinlig Samling af Beslag til Kartemaskinernes forskellige Valser, men navnlig var Antallet af Sy- og Strikkemaskiner samt Væve ret stort, og blandt de først nævnte fandtes fortræffelige Ting, saa de slugte et uforholdsmæssigt stort Antal Præmier. Det nyeste var dog utvivlsomt *H. P. Heinrichsens* Skotøjssymaskine, som maaske vil frembringe en Revolution i Skotøjssyningen. Denne er hidtil sket ved Kjædesting, idet der formentlig kun er lavet alt for dyre Maskiner med Stikkestingsyning, hvor den anden Traad var opviklet paa en Rulle inden i Skoen. *Heinrichsens* Maskine har derimod inden i Skoen en Opstander, hvori findes en virkelig Skytte, som er roterende og af en lignende Art som i Opfinderens bekjendte Handskesymaskine. Man maa meget erkjende den Genialitet, der kan opfinde og anbringe en saa kompliceret Mechanisme paa en saa kneben Plads som i den nævnte Opstander. Selv naar man ser Mechanismen, er den imidlertid vanskelig at forstaa, og der maatte derfor vidtløftige Tegninger til at forklare den.

Som en Kuriositet kan bemærkes, at en af *V. Friis* udstillet Sadelmagermaskine (fra *Seidel & Naumann*) syede med Lethed gennem $\frac{1}{2}$ Brædt.

Gruppe H, som omfattede Maskiner og Apparater til kemiske Fabrikationer, var ret righoldig. Hertil hørte *Lindes* Ismaskine, som fandtes i Mejeriafdelingen og vil blive omtalt andet Steds, *Lindved Petersens* ganske sindrige Kaffe Riste- og Svaalemaskine, hvor Kaffebonnerne brændtes i en roterende Tromle over en Ild, idet der af den hule Axel kunde udtages en Slags Ske med Prøve paa Brændingens Fremskredenhed, og Beholderen med Gløder kunde derefter udtækkes, saa at dens Plads blev indtaget af en Trag, ad hvilken Bonnerne kunde falde ned i en Svaletromle, naar Brændingen var forbi; end videre de af *H. C. Petersen & Co.* udstillede Kugle-Kaffebrændere fra *Emmericher Maschinenfabrik* og *J. A. Neijendams* Kaffe-ristemaskiner, samt forskellige Dejgæltmaskiner, som jo nu mere og mere afløse Haandæltningen. *Wilson's* nydelige Model af et Spritdestillationsapparat var en af

Maskinudstillingens Perler. *H. R. Adrian* havde ligeledes fortræffelige Dampkogeapparater af Kobber. Desuden fandtes fra *W. J. Wagner* særdelees gode Apparater til Øltafning og Sodavandsfabrikation og fra *Hornum & Ko.* samt *Pindstofte* gode Aftapningsmaskiner m. m. I disse løber Øllet fra Fadet til en Beholder af Form som et Trug. Øllets Niveau holdes dér konstant ved Hjælp af en Svømmer, og det aftappes gennem Hæverter, som garantere, at Flaskerne ikke fyldes højere end i Niveau med Øllet i Beholderen. *Hornums* Aftapningsapparater have Hæverter, der ere drejelige om Tappe, saaledes at den paa Hævertens lange Ende paasatte Flaskes Vægt sænker denne Ende og derved hæver den korte inde i Beholderen, saa at dens med Gummibeslag forsynede Ende, som før lagde an mod Karrets Indervæg og derved forhindrede Gjennemstrømning, løfter sig op og atter falder til, naar Flasken er fuld og tages af. Derimod har *Pindstoftes* Apparat Hæverterne faste, men Udstrømningshullet paa den lange Gren sidder paa Rørets Side nær Enden, saa at en ringformig Prop, der kan glide paa Røret, naar den falder ned mod Enden, lukker Aabningen. Naar Flasken da skydes ind paa Røret, skydes Ringen op ad dette, saa Hullet aabnes, og Udløbet begynder, men standser af sig selv, naar Flasken trækkes af Røret, idet da Proppen falder for. *Wagners* Apparat, som der var Lejlighed til at se i Virksomhed, er der derfor mindre Anledning til at omtale her, ligesaa *Hofbager Olsens* Bageri, og den af *Vulcans mek. Verks.* udstillede og af *Ing. Strøm* opfundne Maskine til Fyldning af Tændstikæsker samt *O. Åhlstrøms* til Fyldning af Tændstikæsker.

Derimod skal jeg kortelig omtale et Masktørningsapparat af Patent *Hencke*, fra *Venueth & Ellenberger* i Darmstadt, thi vel blev ogsaa dette vist i Drift, men det blev først opstillet sent hen paa Udstillingen. Den fugtige Mask maa tørres, hvis den skal henligge, da den ellers ikke kan holde sig. Den styrttes da i en Tragt, hvorfra den falder ned paa to mod hinanden roterende Valser, der opvarmes ved direkte Damp gennem de hule Axler, Masken, der lægger sig i et ganske tyndt Lag paa Valserne, bliver afstrøgen af to Skrabere og falder derpaa ned i en aaben Halvcylinder, hvor et Vendeapparat roterer og samtidig hermed fører Masken gennem hele Halvcylinderens Længde hen til en aaben Sæk ved Cylinderens modsatte Ende. Dels ved Luftens Indvirkning, dels derved, at Halvcylinderen har dobbelte Vægge, hvormellem der findes Damp, udtørres Masken yderligere. Maskinen skal have vundet stor Udbredelse i Tyskland og vil antagelig faa en Del Betydning for Landbruget ved at sætte Bryggerierne i Stand til at levere et sundere og kraftigere Foderstof end hidtil.

Under Gruppe K henhørte en stor Del Vadske-, Vrider- og Rullemaskiner samt Husholdningsmaskiner, men der er næppe Anledning til at opholde sig videre ved dem. Af Maskinrullerne var *O. Jacobsens*, Kristiania, formentlig den bedste. Ellers kan der kun nævnes, at *H. Pedersen*, Kjøbenhavn, havde haft

den Ide at lægge en Lirekasse inden i Rullen, formentlig for at Musikken skulde virke oplivende paa den rullende. Den hele Samling tog da ogsaa kun en eneste Præmie. Derimod vakte *Kjevigs* Vadske-maskine i den hygiejniske Udstilling Opmærksomhed. Af de øvrige Maskiner til Husholdningsbrug skulle vi erindre om en snild Proptrækker fra *Stallknecht*, Horsens, som ved et Haandsvings Bevægelse til højre skruede Holdskruen ned i Proppen og ved fortsat Bevægelse i samme Retning vippede Proppen op, medens dets tilbagegaaende Bevægelse drejede Skruen ud af Proppen, saa det hele var en meget simpel Manipulation. Endelig fortjener de af *N. C. Rom & Co.*, Axelhus, udstillede Kjødhakkemaskiner m. m. af amerikansk Fabrikat stor Opmærksomhed, som de imidlertid allerede kunne glæde sig ved. Kjødet lægges i Strimler af passende Tykkelse i en Tragt, i hvis Bund gaar en Skrue, der skruer det frem mod en Endeplade, i hvilken der er mange Huller, hvoraf det piner sig ud. Men lige inden for nævnte Endeplade, bærer Skrueaxen 4 skarpe Vinger, der overskære de Strænge af Kjødet, der passere Hullerne, hvorved Kjødet meget hurtigt bliver særdeles ensformig sønderdelt. Der fandtes Pølsestoppere og Frugtpressere af lignende Konstruktion, idet ved først nævnte et Rør tilføjes, hvori Pølsen kan dannes. For øvrigt havde *M. C. Dreyer* og *Schröder & Jørgensen* betydelige Udstillinger af Maskiner til Husholdningsbrug, hvoriblandt gode og billige Maskiner.

I Gruppe L, som omfattede Maskiner til grafiske Kunster, var *J. G. A. Eickhoff* den største Udstiller. Men denne Afdeling er formentlig for speciel til at have nogen almen Interesse. Vi skulle derfor indskrænke os til at nævne, at *Eickhoffs* Hurtigpresser som bekendt have vundet Udbredelse selv i Rusland, og at deres Forbedringer fornemmelig ligge i Farvegivningen, at *I. Henrichsen*, Lykkesholmsvej, udstillede en vel udført Perforermaskine, og *Louis Schad*, en Samling meget gode Apparater til Liniering, medens *Mattson* fra Mora udstillede en nydelig lille Perforermaskine for Tal, f. Ex. til Stempling ved Gjennemhulning af Billedebøger og Rundrejsebilletter. Tallene fandtes i en Kreds, men samtidig med, at man med et Haandtag førte det rigtige Tal hen over Trykkestedet, bevægede Papirstrimlen sig altid et Skub i samme Retning, enten saa Haandtaget førtes til højre eller venstre. *Aug. Lyngbye* havde udstillet *Malling Hansens* Skrivekugle, som han har givet konstruktive Forbedringer, og som det ikke desmindre er lykkedes ham at fabrikere til saa væsentlig nedsat Pris, at det forhaabentlig vil lette dens Indgang i Praxis.

Under Gruppe M hørte formentlig alt, hvad der ikke kunde henføres til nogen anden Gruppe, saasom Maskinremme, enkelte Maskindele, Maaleapparater o. s. v., altsaa de mest forskellige Ting.

Om Remme er det vanskeligt at have en Mening, naar man ikke har brugt dem i længere Tid, og det er i hvert Fald endnu mindre oplysende at læse om en Rem end at se den. Det samme gjælder i Grunden Isolationsmateriale.

Kjersgaards Korkmasse isolerer imidlertid alene formedelst det Stof, hvoraf den er lavet, uden Tvivl godt. *Møller & Klingsey*, som fabrikkerer *Dohlmanns* Patent-Isolationsmasse, havde haft den heldige Ide at vise, hvor godt den stod sig mod Ild og varmt Vand, hvad der i Virkeligheden var ganske forbavsende. Men ogsaa, hvor den var vist i Brug paa Damprør, holdt den sig ypperlig uforandret. Kun Forsøg vilde imidlertid kunne godtgjøre, hvilken af de to Isolationsmasser, der isolerer bedst. En tredje Masse, der mulig ogsaa er god, var udstillet af *Justitsraad Kabell*.

Kapt. G. Rungs pneumatisk Rotationsindikator, der vil være bekjendt fra dette Tidsskrift (1886—87, S. 28) var i Virksomhed paa de i Drift værende Dampmaskiner i Maskinhallen, medens hans andre geniale Opfindelser dannede et Glanspunkt i de militære Udstillinger.

Af Smøreapparater fandtes et stort Antal, deriblandt *Møllerups* og *Vulkans* (se teknisk Tidsskrift 1887—88, S. 48 og 200), som formentlig ere de bedste men ogsaa dyreste. Der opfindes i den senere Tid et saadant Utal af Smøreapparater, at det næsten er umuligt at have Mening om de enkelte.

Fabrikant *Timm* havde en righoldig Samling Gasmaalere, ligesom *C. F. Riedels Eftlg.*, men disse og flere andre Maaleapparater ere for specielle til at omtales her.

Køpings Lejer have vi omtalt under Gruppe C. *Marstrand & Rubow* udstillede Smedejærns Remskiver med Smedejærnsarme efter Bicycleprincippet. Nogle af disse bleve benyttede af Maskinudvalget, og saa vidt mig bekjendt ere den Slags ikke tidligere forfærdigede her i Landet. End videre benyttede *F. L. Schmidt & Co.* en saadan fra *Claske & Co.*, Leeds ved den omtalte Kuglemølle.

Fra Overmaskinmester *V. Andersen*, Gl. Karlsberg var udstillet en af ham opfunden Ventil, der er vist i aaben og lukket Tilstand i Fig. 31 og 32. Ventilen aabnes og lukkes ved at dreje Skruen, der har højre og venstre Gevind. Dens Møtriker ere nemlig omgivne hver af sin Gummiring, og naar Ventilen lukkes, opnaas Tæthed, ikke blot ved, at disse klemme mod hinanden, men ogsaa ved, at de samtidig ved det gjensidige Tryk mod hinanden udvide sig og slutte tæt mod Ventilhuset. De angives da ogsaa at være prøvede med Tilfredshed for et Vandtryk af c. 15 Atm. pr. \square ". Ventilen egner sig til fersk, salt og varmt Vand (indtil Kogepunktet), derimod ikke til Damp. C. 50 Stkr. ere i Brug paa Gl. Karlsberg. Den forhandles af Koefoed & Hauberg til Rør af 25 à 100^{mm} Lysning.

Fra *Weilbach & Cohn* var udstillet meget smukt Messingstøbegods, navnlig Haner og Ventiler, hvoraf en Del var vist i Gjennemsnit. I Løbet af faa Aar har dette Firma arbejdet sig frem til en ret anseelig Virksomhed paa et Felt, hvor tidligere udenlandsk Arbejde ganske havde Magten. Nogle af de udstillede Haner og Ventiler ere saa originale og sindrige, at de utvivlsomt fortjene Omtale her.

Den i Fig. 33—35 viste selvtættende Compoundhane erstatter baade Hane og Ventil f. Ex. den nødvendige Kontraventil ved Fødehaner paa Kjedlen. Ventilen er anbragt i Hanens hule Told. Gjennemgangsvejen i Hanetolden har da Form af et Z. Hanen bliver selvtættende ved, at Trykket i Kjedlen driver Hanetolden længere ned i dens Hylster. Som det ses af Figuren, kan man aflukke Hanen og efterse Ventilen, medens Kjedlen har Damp oppe. Det hule Rum i Skueproppen findes kun for at spare Metal.

Da man ikke maa have direkte Rørforbindelse fra Vandværksledninger gennem en Fødepumpe til en Dampkjedel, idet Kjedlens Tryk, naar Ventilerne blive utætte, vil forplante sig ud i Vandværkets Ledninger, maa man altid lade Vandværksvand flyde ud i en aaben Beholder, inden man tager det til Fødning. For at holde en saadan Beholder stadig fuld, bruges en Svømmerventil for Udløbet af Tilledningsrøret, og den i Fig. 36—38 viste, som var udstillet af sidst nævnte Firma, udmærker sig ved Styr for Ventilen baade for oven og for neden, og ved Vægtstangsarmens forholdsvis korte Længde. Naar Vandet i Karret stiger tilstrækkelig højt, lukker Svømmeren Ventilen i. Ventilens øverste Styrefluge sidde paa et Rør, der omslutter selve Ventilstiften.

Fig. 39—44 viser hensigtsmæssige Indfatninger til en Vandstandsviser, hvis Ventiler erstatte de sædvanlige Haner. Fig. 39 og 40 viser den øvre, Fig. 41 og 42 den nedre Indfatning for Glasset. Paa Ventilstangen *a* findes Ventilanlægsflader ved *b* og *c*, og *a* kan drejes med Haandtaget *f* saa meget, at en eller begge Ventiler ere aabne. Naar Ventilen ved *b* aabnes paa den i Fig. 41 viste Indfatning, kan man aftappe Vandet af Glasset gennem Røret *d*, men for øvrigt er det nyttigt at have en Ventil ved *b*, da man saa kan pakke Stoppebøssen, medens man har Damp oppe. Haandtaget *f* er tungt nok til ved sin egen Vægt at holde en af Ventilerne lukket. Springer Glasset, kan man med en Stang skyde til *f*, saa at den slaar om i den Stilling, hvor *c* er lukket. *a* er for øvrigt hul, men Hullet for Enden lukkes med den paaskruede Kapselmøtrik *e* i Stedet for en sædvanlig Renseprop, som saa let kan brænde fast. Kapselmøtriken, som er anbragt excentrisk, kan drejes med den i Fig. 43 og 44 viste Nøgle, indtil et Hul *g* i den kommer i Flugt med *a*'s Gjennem boring, hvad der melder sig selv, naar Vand eller Damp løber ud. Man kan da komme til at stikke gennem *a*'s Gjennem boring.

Den i Fig. 45 og 46 viste Køkkenhane bevæges ved at vrikke Haandtaget *a* til Siden, idet dets Underflade er excentrisk om dets Omdrejningspunkt. Der ved overvindes Skruetjædren *b*'s og Vandets Tryk paa Ventilen *c*, som har en Pakskive, hvormed den ligger an paa Sædet, og Ventilen aabnes. Gummikontrastemplet *k* lader ved Ventilens Aabning noget Vand strømme forbi sig fra Rummet *B* til Rummet *A*. Naar Hanen atter skal lukkes, stiger Trykket i *A*, efter som Lukningen nærmer sig sin Fuldendelse, medens det samtidig aftager i *B*, saa Differenstrykket paa *k*

tvinger Ventilen til at falde i næsten uden noget Stød. Selve Ventilhuset har en saadan Form, at det kan gøres næsten ganske færdigt paa Drejebænk, saa Haandarbejde undgaas.

Under denne Gruppe hørte *J. L. Schouboe & Søns* Udstilling af Kanoner, et stort Cylinderdæksel, et Skrueblad o. s. v. fra *John Rogerson & Co.*, Wolsingham, alt af Atwoods Patent-Støbestaal og meget stort og smukt Arbejde.

Der var endelig under Gruppe *M* udstillet 2 Forbrændingsregulatorer, som begge have Krav paa Om-tale, nemlig *Grunths* og *Bays*. De ere begge indrettede til at kunne regulere Lufttilstrømningen til et Fyrsted, *Grunths* specielt til et Dampkjedelfyrsted. En overflødig Lufttilstrømning vil medføre en Opvarmning af en uødvendig stor Luftmasse, eller om man vil en uødvendig stor Afkøling af Fyrstedet, saaledes at en reguleret Lufttilstrømning, hvorved der ikke tilføres meget mere Luft end den, som er nødvendig til Kullenes Forbrænding, bliver kulbesparende. Men for øvrigt virke de to nævnte Apparater efter ganske forskellige Principper.

Grunths, der var udstillet ved *F. L. Schmidt & Co.*, er afbildet i Fig. 47 og bestaar af en skaalformig Beholder *a*, som ved et Rør staar i Forbindelse med Kjældens Vand- eller Damptrum, og for oven er dækket af en elastisk Plade *b*. Paa denne hviler et Metalstempel *c*, som ved Trykket af Spiralfjedren *d* holder Ligevægt med Damptrykket i Beholderen *a*. Stiger Damptrykket, spændes Fjedren, og Stemplets Bevægelse overføres gennem Stangen *e* og det viste Vægtstangssystem til det drejelige Spjæld (Dæmperen), som er anbragt under Kjældens Indfyrdør. Spjældets Stilling og dermed Lufttilstrømningen og Kulforbruget varieres altsaa efter Dampspændingen, saa at, naar denne stiger noget, lukkes der noget for Spjældet, Forbrændingen aftager, og Dampspændingen synker igjen. Herved holdes Dampspændingens Variation inden for snævre Grænser. Ved Forsøg paa Tvedes Bryggeri er ved Brug af Regulatoren iagttaget en Kulbesparelse af 12 à 22 %, og selv en Variation af 1 \bar{w} i Dampspændingen forandrer ikke lidet Dæmperens Stilling.

Medens *Grunths* Regulator tilsigter automatisk at regulere Dampspændingen men derved ogsaa bliver kulbesparende, har *Axel Bays* saa kaldte Spjældregulator til Hensigt at afpasse den Luftmængde, som tilføres Brændselet, saaledes at den bliver mindre, efterhaanden som Kullene forbrænder, og ved at derved et stort Luftoverskud undgaas, spares Kul. Regulatoren er afbildet paa Fig. 48. Stempelstangen *a* bevæger sig gennem en Stoppebøse i Enden af Cylinderen *b*, der er lukket for neden og fyldt med Olie, idet Olien kan bevæge sig fra den ene Side af Stemplet til den anden gennem Omløbsrøret *c*, naar Reguleringsskruen *d* aabnes. *a* er for øvrigt som vist forbundet med Skorstensspjældet ved en Kjedde, idet Vægten af Spjældet er afpasset, saaledes at det har nogen Overvægt. Aabnes *d*, synker Spjældet, idet Olien af Stemplet tvinges ned gennem *c*, efterhaanden som Stemplet

hæver sig. Dette vil ske hurtigere eller langsommere, eftersom *d* aabnes mere eller mindre. Strax efter at der er fyret, trædes Stigbøjlen *e*, saa at Spjældet aabner sig, og i to Tredjedele af Tiden mellem to Fyringer bør det da synke ned, saa der kun er en Aabning saa stor som $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ af den oprindelige, alt efter Forholdene, naar det har naaet sin nederste Stilling, i hvilken det bliver staaende under næste Fyring, for strax at hæves, naar denne har fundet Sted. For at Stemplet hurtig kan sænkes, naar man træder Stigbøjlen, har det en Klap, der kun kan aabne sig opad og lade Olien strømme op gennem Stemplet. En Skala til venstre for Cylinderen viser Spjældets Stilling. I Stedet for Olie kan anvendes Luft; der er da blot en Lufthane for oven i Cylinderlaaget. Regulatoren kan, som vist i Fig. 49, ogsaa anbringes i Forbindelse med Dæmperen foran paa en Dampkjedel under Fyrdøren. Paa Kjelder, som benytte kunstig Træk ved Hjælp af Spilledamp, saasom Lokomotiver og Lokomotiler, er det paatænkt at sætte Regulatoren i Forbindelse med et Spjæld, anbragt i Kjældens Skorsten lige under Spilledamprørets Munding. Ved Forsøg med Apparatet paa Kjøbenhavns østre Gasværk af Driftsinspektør *Irminger* har det vist sig, at man med samme Kulmængde fik en Forøgelse af 11,4 % i Fordampningsevnen i Forhold til, hvad der naas uden Brug af Apparatet. Dette svarer til en Kulbesparelse af 10,3 %. At der fra 1ste September til midt i Februar er solgt over 100 Stk. af Apparatet (Eneforhandler *G. Halberstadt*, Holbergsgade 3), som med Fordel i længere Tid har været brugt paa Kjøbenhavns Gasværker, Sukkerfabrikker, Dampmøller m. m. taler for, at det gjør god Gavn og virker meget økonomisk.

Jeg nærer i Virkeligheden ingen Tvivl om, at begge Apparater, saavel *Grunths* som *Bays* have en Fremtid for sig, ogsaa derved, at Apparaternes Anbringelse gjør det mindre vigtigt, om Fyrbøderne passe Fyret noget bedre eller daarligere, eller rettere, at man med en saadan Regulator og en daarlig Fyrbøder til Dels kan erstatte en god. Formentlig lider Dampkjedlen mindre ved Udvidelser og Sammentrækninger, naar Regulator bruges, da Fyrstedets Temperatur holdes mere konstant. Begge Apparater ere lette at passe, simple at opstille, og kunne anbringes paa enhver Kjedel.

Til Slutning kommer jeg til Gruppe *N*, *Kraner*, *Spil* o. s. v.

Fra *Frederiksberg Jærnstøberi* var udstillet nogle sindrige Hejsespil, opfundne af *Ingeniør F. Krogh*. Princippet er vist i Fig. 50 og 51.

Paa Kraftaxlen er Bremsestykket *A* fastkilet, medens Palskiven *B* og Bremseskiven *F* med paastøbet Drev *G* løbe løst paa samme Axel. *C* og *C₁* ere to om Tapperne *D* og *D'* paa Palskiven drejelige Vægtstænger, hvis korte Arme bære den cirkulære Bremsfjeder *E*, medens den ene af Vægtstængerne lange Arme glider paa Kanten af Bremsestykket *A*, og den anden med en Tap glider i en Sledse i *A*. Drejes nu Kraftaxlen og dermed *A* højre om, vil

Bremsestykket A virke paa Armene C og C_1 , saaledes, at Vægtstængernes ydre korte Arme presse mod Fjedren E 's Ender, saa at Fjedren spændes ud imod Bremseskiven F og tager denne med rundt, hvorved den dermed i Forbindelse staaende Byrde hæves.

Slippes Kraftaxlen fuldstændig, vil Friktionen mellem Bremseskive og Fjeder ikke strax ophøre, men idet Bremseskiven forsøger under Byrdens Paavirkning at dreje Fjedren noget venstre om, vil Friktionen snart forøges; thi Bolten i Vægtstangen C vil gjøre Modstand mod Fjedrens Bevægelse, idet Vægtstangens anden Ende er bunden til Sledsen og ikke formaar at dreje A , medens C_1 's Hvilepunkt formedelst Palen i alt Fald ikke lader sig bevæge mere, end til den kommer i Indgribning. At Forholdet bliver som angivet, naar Kraftaxlen slippes, kan vel imidlertid ikke kaldes umiddelbart indlysende, men maatte antages og har vist sig i Praxis.

Drejes endelig Kraftaxlen venstre om, altsaa mod Palen, saa klemmer Bremsestykket A Fjedren E sammen; Forbindelsen mellem E og F ophører da, og Byrden falder langsomt ned, indtil Kraftaxlen slippes; der opstaar saa lidt Friktion mellem E og F , der strax forøges som ovenfor udviklet, naar Byrden forsøger at falde. De større Hejseapparater anvendes med Regulator, saa Nedfiringen ikke sker med tiltagende Hastighed.

Kraftaxlen kan bevæges ved Haandsving eller Tov om udstaaende Arme paa Axlen, medens Tandhjulet G ved Hjælp af Udvexlinger paavirker Byrdens Axel. Det er særdeles bekvemt, at man kan standse Ophejsningen, naar man vil, og at Byrden da bliver hængende, naar man slipper Haandtaget, ligesom man undgaar de Ulykkestilfælde, der let foraarsages, naar Svinget — hvad der jo ikke er Tilfældet her — drejer sig under Nedfiringen. End videre undgaas Stød under Nedfiringen, fordi denne ikke stoppes ved Palindgribning men ved Friktion. Naar jeg skulde indvende noget mod Apparatet, som jo synes særdeles net udtænkt, maatte det være, at naar Fjedren en Gang skulde springe, falder Byrden ned, fordi der er Plads til, at Fjedrens Stykker da kunne gaa forbi hinanden. Det forekommer mig, at der maatte kunne gjøres noget herimod, f. Ex. maaske ved at lade en paa B paastøbt Rand, der stak frem inden om Fjedren, give denne tilstrækkeligt Spillerum til Fjedrens Sammentrækning, men dog et mindre Spillerum end Fjedertykkelsen, saa at Fjedrens Stykker, hvis den sprang, dog ikke kunde glide forbi hinanden.

Fra Halmstads Gjuteri $A. B.$ var udstillet et Mergelhejseapparat af simpel og sindrig Konstruktion. I Fig. 52 ses en Skitse af Opstillingen. Apparatet bestod af en Kran, som opstilles ved Kanten af Mergelgraven, en Hestegang, som anbringes paa et passende Sted i Nærheden, og af en Line af Staaltraad, som forbinder begge. For at kunne svinge Kranen, naar det ophejsede Mergel skal læsses paa Vogn, gaar Linen op

gjennem Kranstammens hule Midte. Bommen paa Hestegangen sidder ikke direkte fast paa Tovtromlen, men bærer et Tandhjul, som indgriber i et andet, der sidder under og er fast forbundet med Tovtromlen. Paa det først nævnte Tandhjuls Axel sidder en Bremseskive, som ses over Bommen i Figuren, og hvis Bremsebaand kan strammes ved at holde en Vægtstang an, der ogsaa er vist over nævnte Bom, og hvis Haandtag sidder bekvemt for Kjøresvenden. Naar han strammer Bremsebaandet, saa Tandhjulets Stilling bliver fast, saa har man ganske samme Forhold, som om Bommen var fastgjort til Tovtromlen, og Lasten hæves, naar Hesten gaar rundt, men slippes Bræmsbaandet, fires Lasten, idet Tandhjulets da ikke længere danne nogen stiv Forbindelse mellem Bom og Tovtromle. Naar Hejsekurven er svinget hen over Vognen, løses en Hage paa Kurvens to Sider (den ene ses i Figuren), hvorved Kurvens to Halvdele komme til at gabe fra hinanden ned efter og lade Merglen falde ud. En ny Tønde fyldes og holdes parat til at fastgøres til Linen, medens den forrige hejses op, svinges og tømmes. Kran og Hestegang ere let transportable, og Hejseindretningen kan løfte 600 Kg.

Endelig havde *Dahlstrøm & Lohmann* udstillet et sammentrængt bygget og vel udført Damphejseværk.

Jeg har ikke her lagt Hovedvægten paa at ville kritisere de udstillede Maskiner, thi da havde det været lettere at omtale de slette, end de gode. Hensigten har selvfølgelig ikke været at skade den ene Udstiller paa den andens Bekostning men kun at fremdrage de Maskiner, som bød det nyeste og bedste, og som det derfor formentlig vilde være nyttigt at lære at kjende. Det er imidlertid ikke muligt paa et saa stort Omraade som dette at være sagkyndig overalt, og derfor er sandsynligvis et og andet, hvis gode Sider jeg ikke har set eller ikke er bleven gjort opmærksom paa, forblevet uomtalt, skjønt det maaske fortjente at nævnes her. Jeg haaber dog at have truffet mit Valg, saa dette kun er Undtagelser, og hermed efter Evne at have bidraget mit til at gjemme nogle af Udstillingens gode Minder.

Efter Foredraget udtalte

Formanden, Oberst Hoskiær: Vi maa jo beklage, at Udstillingen er sluttet, saa vi ikke kunne faa Lejlighed til at se i Drift de industrielle Seværdigheder, som vi her have hørt saa godt beskrevne. Men vi ville jo, som tidligere nævnt, faa Lejlighed til at gjøre nærmere Bekjendtskab med dem i Udstillingshæftet, hvor „de industrielle Maskiner“ ville blive behandlede af Docent Hannover. Der vil vanskelig kunne findes en mere kompetent Mand til at udtale sig om dette Spørgsmaal end Docenten, og jeg haaber, at De Herrer tillade mig at takke ham for hans klare og instruktive Foredrag.

XI. Møllerimaskinerne paa Udstillingen.

Af Cand. polyt. H. F. K. Dencker.

Enhver, Fagmand eller ikke, der under Udstillingen har ofret om end kun nogle Timer paa Maskin-afdelingen, vil ikke have kunnet undgaa at faa Øje paa en Gruppe af Maskiner, der med et tiltalende Ydre forbandt Nyhedens Interesse for de fleste. Det er jo nemlig saa, at medens det store Publikum kjender de almindeligste Maskiner til Bearbejdning af Træ og Jærn — lad være ogsaa lidt overfladisk — ere Maskinerne til Fremstilling af vort vigtigste Næringsmiddel, Melet, ligesom selve Fremstillingen, næsten et „terra incognita“. Grunden dertil er maaske den, at de større Møller, dog mest tidligere, vare hermetisk lukkede for uvedkommende, men den kan ogsaa søges deri, at Mølleriets Udvikling er saa at sige løben fra de andre Fag, saa at den af andre Virsomheder allerede fuldt optagne Tekniker har tabt Traaden og dermed til Dels Interessen. — Østrig, Amerika og Tyskland gaa foran i Udviklingen, og de andre Lande følge med efter Evne, England dog som sædvanligt med den fornødne Bevarelse af Værdigheden og tilsvarende Langsomhed.

Danmark indtager i Forhold til sin Størrelse en Særstilling blandt de andre Lande, idet vort Mølleri omfatter ikke blot Produktionen til Landets eget Forbrug, men tillige og i stort Omfang til Export. Om Størrelsen af denne Industri faar man et ret klart Begreb af Udførselens Størrelse, der for faa Aar siden naaede 150 Millioner \mathcal{M} . Exporten har gjort det til en Nødvendighed for de større Møller at følge med i Udviklingen, og dette har naturlig bidraget til, at Fabrikkerne af Møllerimaskiner have holdt Skridt med Udlandets, saa at de for de mere gangbare Maskiners Vedkommende have skabt de tyske Fabrikker i denne Branche en Konkurrence over hele Skandinavien, der har været Landet baade til Ære og Fordel. Det kan her passende bemærkes, at indtil nu har hverken Sverrig eller Norge haft nogen nævneværdig Produktion paa dette Omraade at opvise.

Inden jeg gaar over til at beskrive de enkelte Maskiner, vil det være nødvendigt, til deres Forstaaelse at give en ganske kort Oversigt over Formalingens forskellige Stadier, med andre Ord skitsere en Nutidsmøllens Indretning, særlig med Fremstillingen af Hvedemel (Flormel) for Øje.

Som karakteristisk for den efter alle Nutidens Fordringer indrettede Mølle skal først nævnes, at enhver Anvendelse af Menneskekraft er indskrænket til det mindst mulige, og der lægges i det væsentlige større Beslag paa den nødvendige Betjenings Intelligens end paa dens rent fysiske Arbejdsdygtighed. Enhver Flytning af Sæd, Mel eller andet Formalingsprodukt i vandret eller lodret Retning foregaar aldeles mekanisk lige fra det Øjeblik, da Raamaterialet forlader Skib eller Vogn, og til det færdige Produkt — Melet — emballeres til Forsendelse. Da her ikke er Anledning til at komme ind paa Sædens Lagring og dens

Behandling under denne, begynder jeg med det egentlige Mølleri.

Naar Sæden kommer fra Lageret, er den uren, blandet i større eller mindre Grad med Avner, Halmstumper, Sejlgarn, Søm og andre Metaldele, Grus, Sand, Støv, Frø af andre Kornsorter og Ukrudt. Alle disse Ingredienser maa fjærnes, inden der kan være Tale om at begynde paa Udvingningen af Mel. Sæden passerer i dette Øjemed forskellige Sold, der fraskille alle Dele af anden Størrelse end Kornet; den udsættes for kraftige Luftstrømme, der fjærne alle lettere Dele; den passerer en kraftig Magnet, der holder alle Jærndelev tilbage, og behandles paa særlige Sortermaskiner — Triører — der fjærne Ukrudt og andet Smaafrø. Endnu maa den paa Spidse- og Børstemaskiner befries for de særlig tykke Spidser af den træagtige Skal og det derpaa siddende „Skjæg“ samt for det Støv, der hænger fast ved Skallen, og saaledes forberedt gaar den da til Formalingen.

Den nu anvendte Formalingsmethode omfatter to Processer. Ved den første skilles den træagtige, ufordøjelige og mørke Skal fra den nærende Stivelse- og proteinholdige Frøhvide ved en lempelig og gradvis Sønderdeling af Frøet, der som Endeprodukt afgiver den største Del af Skallen i omtrent melfri Tilstand (Klid), medens Frøhviden er bleven delt i forholdsvis store Partikler, Gryn, af forskellig Størrelse, af hvilke de grovere benævnes Kjærne, de finere Dunst, samt, eftersom der drives Halvhøjt- eller Højtmølleri, en større eller mindre Mængde Mel.

Denne Proces — Skraaprocesen — indledes med en Spaltning eller en let Valsning af Hveden, der har til Hensigt at blotte og løse det i den for Hvedekornet ejendommelige Spalte siddende Smuds, der derefter fjærnes ved en Sigtning.

Den saaledes fuldstændig rensede Sædemasse sonderdeles — skraas — derefter ved, efter Sædens og Malemethodens Art 4 til 9 Gange, at passere mellem riflede Valser af haardstøbt Jærn, hvorom nærmere nedenfor. Efter hver Skraaning skilles først Kliddene med vedhængende Frøhvide fra, og gaa til næste Skraaning, hvorefter det tilstedeværende Mel sigtes fra Kjærne og Dunst, ligesom disse ved Sortering skilles efter Størrelse. Efter den sidste Skraaning og undertiden en Børstning ere Kliddene rene Storklid. Til lige har man fremstillet Mel, Dunst og Kjærne.

Den anden Proces er den egentlige Melfremstilling ved Oplosning af Kjærnen og Udmaling (Findeling) af den opløste Kjærne og Dunsten, under hvilke tillige de sidste smaa Skaldele, der ere bleve hængende ved Frøhviden, fjærnes. Dette Arbejde udføres paa glatte Valser. I den Tilstand, hvori Kjærne og Dunst komme fra Skraaningerne, ere de imidlertid blandede med Klid, der have samme Størrelse som Partiklerne, og som derfor ikke have kunnet frasigtes.

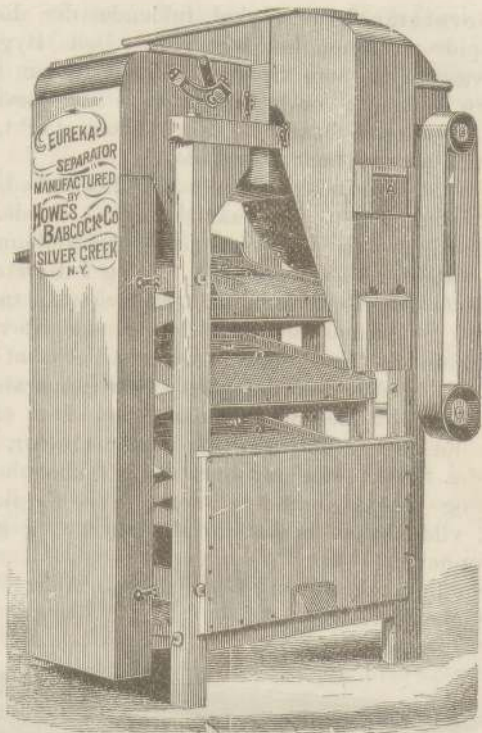


Fig. 1.
Zigzagsorterer fra Kbhvns. Møllestensfabrik.

Disse maa renses fra, inden Kjerne og Dunst behandles videre, og det samme gjælder under Opløsningen og Udmalingen de Smaaklid, der efterhaanden løsnes fra Frøhviden.

Denne Rensning sker meget simpelt ved paa hensigtsmæssig Maade at udsætte Godset for Luftstrømme, der fjærne Kliddene og i øvrigt sortere Delene efter „Vægten i Forhold til Overfladen“, saa at de mere klidholdige Partikler, der ved Trykket mellem Valserne ere blevne udplattede uden at deles yderligere, ogsaa udskilles.

Produktene fra denne Proces ere i Korthed Mel og fine Klid.

Efter denne Oversigt, der paa Grund af den begrænsede Plads har maattet gjøres mere kortfattet, end jeg egentlig kunne ønske, gaar jeg over til Beskrivelsen af de enkelte udstillede Maskiner.

Af **Rensemaskiner** fandtes fra *Kjøbenhavns Møllestensfabrik*, Fabrikant Ferd. Jensen, en Sorteremaskine, en Spidsemaskine og en Børstemaskine, alle dog af amerikansk Fabrikat.

Sorteremaskinen, Fig. 1, er en saakaldet Zigzagsorterer til at borttage de groveste Urenligheder fra Sæden. De tre øverste Sold have saa store Aabninger, at Sæden falder igjennem, medens alle større Dele skummes fra; de nederste Sold lade Partikler mindre end Kornet slippe igjennem. Den til højre anbragte Exhaustor fjærner alt under Arbejdet udviklet Støv og lettere Dele.

Spidsemaskinen tjener, som berørt, dels til at løse og fjærne det ved Skallen hængende Støv og dels til at borttage Skjægget, de fine Plantehaar, der findes paa Frøets ene Ende, og som baade vilde forurene Melet og gjøre det mindre holdbart og velsma-

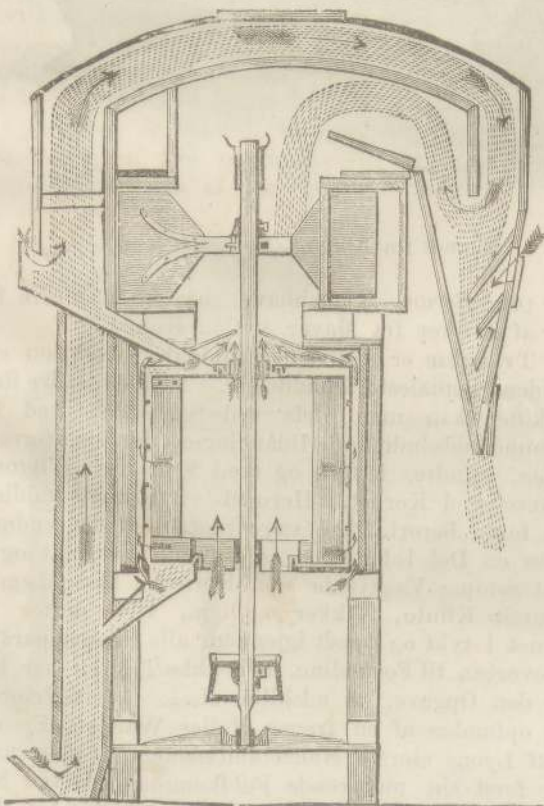


Fig. 2.

Eureka-Spidser fra Kbhvns. Møllestensfabrik.

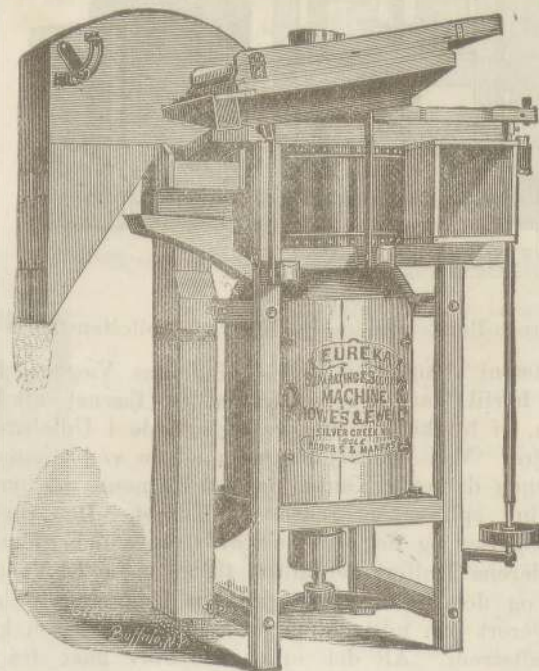


Fig. 3.

gende. Dens Bygning vil i det væsentlige fremgaa af Fig. 2 og 3. Over Maskinen findes som oftest tre i en fælles Ramme anbragte Sold. Den øverste Del af Maskinens Indre optages af en Suger, der fremkalder en kraftig Luftstrøm gennem Indløbstragten og Udløbet (til venstre) samt gennem Arbejdscylinderen neden under. Denne Cylinders Væg er dannet af Staalblik med rektangulære Huller, dog uden Grat, for at Skallen ikke skal beskadiges, og i den roterer en med Staalvinger besat Axel (den samme, hvorpaa Sugerens sidder) med en Hastighed af 500 til 700 Omdrejninger pr. Minut, hvorved Sæden slynges ud mod Cylinderens Væg. Sæden passerer, for saa vidt den ikke er rensset paa en Maskine som den foran nævnte Separator, først de 3 Sold, hvorved alle løse Forureningsamner, større eller mindre end Kornet, fjernes, og den falder derefter gennem Indløbstragten ind i Arbejdscylinderen, hvor den opfanges af Vifteaxlen og

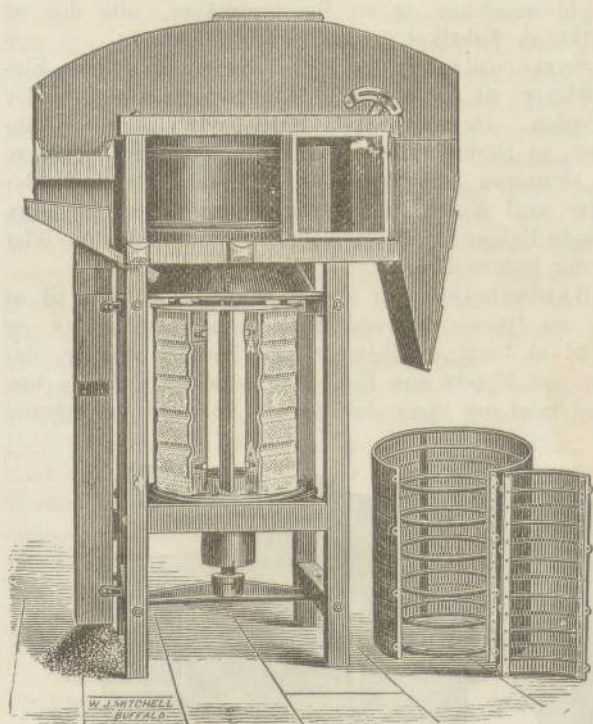


Fig. 4.

Eureka-Børstemaskine fra Kbhvns. Møllestensfabrik

som nævnt slynges ud mod Cylinderens Væg. Paa Vejen hertil har Sugerens fra Sæden fjærnet alt løst Smuds, af hvilket de tungere Dele falde i Udløbsrøret til højre. Ved Bearbejdningen mod de ved Gjennemhulningen dannede Kanter og ved Kornenes indbyrdes Gnidning spidses og renses da Kornet. De afknækkede Spidser og det løsnede Støv fjærnes dels gennem Cylinderens Huller, der altsaa tillige tjene til Ventilation, og dels paa Vejen gennem Udløbsrøret, hvor som berørt den udstømmende Sæd mødes af en kraftig Luftstrøm. Alt det opfangede Støv gaar fra Sugerens gennem Kanalen til en Støvsamler for en eller flere saadanne Maskiner.

Børstemaskinen skal fuldende den Rensning, som Spidsemaskinen har foretaget. Dens Bygning er i alt væsentligt som Spidsemaskinens uden Soldene, kun ere Vingerne ombyttede med stive Børster, der under Rotationen bearbejde Kornet saa stærkt, at det faar en glat og blank Overflade.

For at formindske Kornets Faldhastighed, og altsaa forlænge Tiden for Paavirkningen, er der op til Arbejdscylinderens Væg med passende Mellemrum befæstet vandrette Ringe (se Fig. 4) og i Børsterne findes tilsvarende Fordybninger. En Suger fjærner, ligesom ved Spidsemaskinen, alt det løsnede Støv.

Endnu var fra samme Firma udstillet et af de i den nyere Tid stedse mere benyttede Renseapparater, nemlig en Magnet med Skrabemekanisme. Den er dannet af en Række meget kraftige Staal-magneter, Fig. 5, der, idet Sæden passerer over dem, tilbageholde alle større og mindre Jærndelev, som, hvis de ikke fjærnedes, vilde baade beskadige Maskinerne og gjøre Melet grannet.

En lignende var udstillet af Fabrikant P. Andersen, Kjøbenhavn.

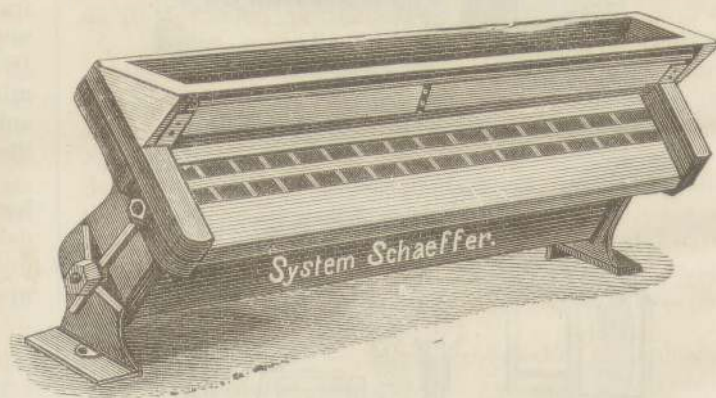


Fig. 5.

Magnet fra Kbhvns. Møllestensfabrik.

Chr. Borum, Kjøbenhavn, havde en større Samling af Triører fra Mayer & Co., Köln.

Triøeren er med sin simple Konstruktion en af Nutidens genialeste Opfindelser. Med de andre Rensemaskiner kan man, dels ved Sold, dels ved Luftstrømme, udsondre alle Iblandinger, der ere større end Sæden, mindre, lettere og (ved Epirører og lignende) sværere end Kornet. Hermed vil Kornet imidlertid, som foran berørt, ikke være rent, idet der endnu vil findes en Del Iblandinger af samme Tværsnit og omtrent samme Vægtfylde som Kornet. Disse Legemer, nærmest Klinte, Vikker og lign., vilde derfor følge Kornet i tykt og tyndt igjennem alle Renseapparaterne og overgaa til Formaling, hvis ikke Triøeren her havde løst den Opgave, at udskille disse. I sit Princip er den opfundet af en fransk Møller Wachon, Ejeren af et af Lyons største Mølleetablissementer, men naaede dog først sin nuværende Fuldkommenhed ved Mayer & Co., der omdannede den til en fuldstændig Rensemåskine.

Selve Triøren bestaar i sine Hovedtræk af en Cylinder af Zink, hvis indvendige Flade er forsynet med halvkugleformige (nærmere sækformige) stansede Fordybninger, i Gjennemsnit en Ubetydelighed større end Kornet. Denne Cylinder har en Hældning af omtrent 1 til 10. Under Arbejdet roterer Cylinderen, som alt efter Maskinens Størrelse varierer i Diameter fra 260^{mm.} indtil 780^{mm.} og i Længde fra 1000 til 2350^{mm.}, med en Periferihastighed af c. 300^{mm.} i Sekundet. Det vil nu indses, at naar Kornet indlades i denne Cylinders øverste Ende, vil det, efterhaanden som Cylinderen langsomt roterer, passere denne, og hele Massen vil stadig leje sig i de nævnte Fordybninger, løftes noget i Vejret og atter falde ned; men det vil ligeledes indses, at alle de gode, fulde Korn, eftersom de række med omtrent deres halve Længde ud af Cellerne, hurtig ville falde tilbage i Massen, saasnt de ere hævede til en kun ringe Højde, medens derimod alle saadanne Legemer som Klinte, Vikker, Halvkorn, Museexkrementer og meget andet af lignende Størrelse, ville forblive længere Tid i de, som nævnt, noget sækformige Fordybninger, altsaa falde ud højere oppe. Det er denne Omstændighed, der er benyttet, idet man inden i Cylinderen paa dens hele Længde har anbragt et Trug, som man, alt efter som en mer eller mindre skarp Udsondring ønskes, kan stille lidt højere eller lidt lavere og altsaa deri opfange alle disse Urenheder. I dette Trug er anbragt en Snegl, der fører dem til Enden, hvor de da opfanges for sig.

I Fig. 6 (dobbelt Triør) ses til venstre Fødetragten, i hvilken en med to Blade besat Axel jævnt og ensformig „skovler“ Sæden ned i Cylindrene. Foran Fødetragten er vist en Blæser, der i Møllen som oftest dog er overflødig og derfor udelades. Det første Stykke af Cylinderen er beklædt med gjennehullet Blik til Frasortering af Frø og Smaakorn, medens hele den øvrige Del optages af den egentlige Triør.

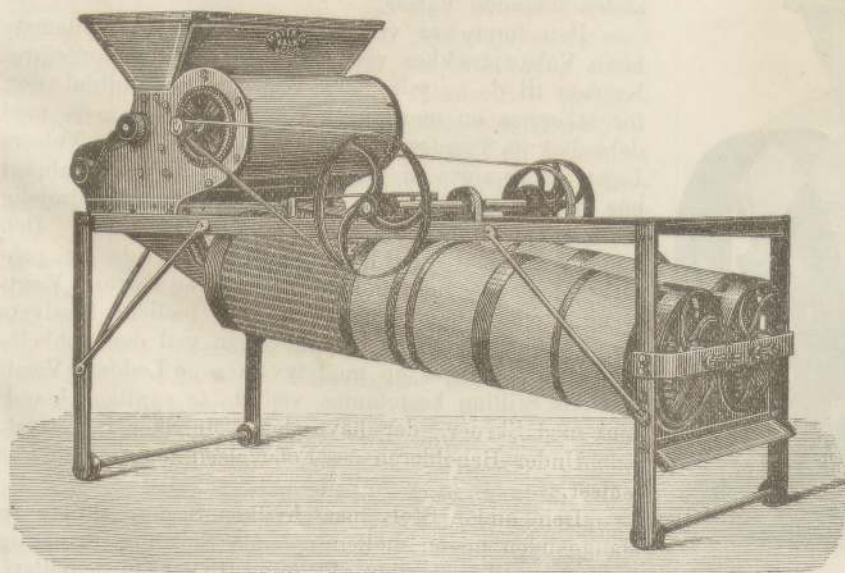


Fig. 6. Dobbelttrior fra Chr. Borum, Kjøbenhavn.

De egentlige Formalingsmaskiner. Disse omfatte Valsestolene, Sigte- og Sorteremaskinerne.

En Valsestol bestaar i Hovedtrækkene af et Stativ, paa hvilket to, tre eller fire cylindriske Valser ere anbragte saaledes, at stedse to og to under Tryk og Rotation arbejde sammen til Sønderdeling af det imellem dem passerende Malegods. Af de to samarbejdende Valser har den ene Axel næsten altid faste Lejer, medens den andens Axellejer ere indstillelige, og desuden ved Fjødre eller Vægtlodder trykkes ind mod den første, saa at de, hvis et større haardt Legeme skulde komme mellem Valserne, hvilket trods dens bedste Forrensning kan ske, kunne vige tilbage og lade det slippe igjennem, uden at Valserne beskadiges kjendelig.

Paa Grund af det temmelig betydelige Tryk, hvorunder Valserne arbejde, slides Lejerne i Tidens Løb aflange, faa Slør, i Retning af Centerlinjen. Under Arbejdet staa Axlerne altsaa i den yderste Del af Lejerne, men hvis Stolen løber tom, ophæves det udadgaende Tryk, og Valserne ville da arbejde paa hinanden og derved beskadiges. Man har paa to forskellige Maader opnaaet at undgaa denne Ulempe. Den første er at forsyne Stolen med en automatisk Udrykningsmekanisme, der, lidt før Stolen løber tom, fjærner den ene Valse fra den anden, medens den anden endnu simplere Løsning er, ved en simpel Tilføjeelse til Lejet, at forhindre Muligheden for en Sammenskæring. Over Valserne er anbragt en Beholder for det tilførte Gods, og i Bunden af denne roterer en saakaldet Fødevalse, der tilfører og fordeler Godset jævnt over Valsernes hele Længde.

Valsernes Materiale er hyppigst haardstøbt Jærn eller Porcellæn, sjældnere Staal. De to sidste Materialer vare ikke repræsenterede paa Udstillingen.

Endnu skal her kortelig nævnes, at Fordelene ved Anvendelsen af Valsestole i Stedet for Kværne i Mølleriet ere:

„Malegodset er kun kort Tid i Berøring med Malefladerne.“

„Da der stadig kommer ny Dele af Malefladerne til, og da tillige Materialet, hvor Jærn eller Staal anvendes, har en stor Varmeledningsevne, varmes Godset kun lidet.“

„Klid og Mel skilles lettere fuldstændig ad, og Kraftforbruget er mindre.“

Valsestolene kunne efter Anvendelse inddeles i: Skraastole, Opløsningsstole og Udmalingsstole.

Skraastolene have haardstøbte Jærnvalser, hvis Overflader ere forsynede med Rifler, lagte efter stejle Vindelinjer og efter Anvendelsen i et Antal fra 5 til 20 Rifler paa hver Centimeter. De to samarbejdende Valser have forskjellig Periferihastighed (i Forholdet c. 1:3), hvorved Malegodset paa én Gang er underkastet en klippende og en gnidende Virkning.

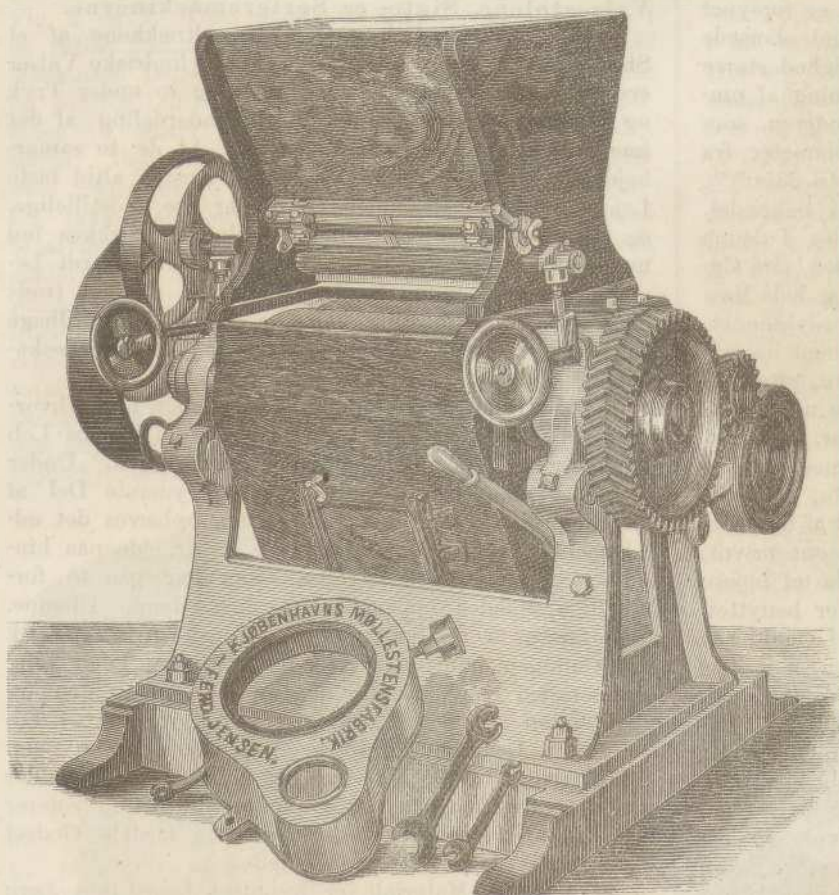


Fig. 7.
Riffelvalsestol fra Kbhvns. Møllestensfabrik.

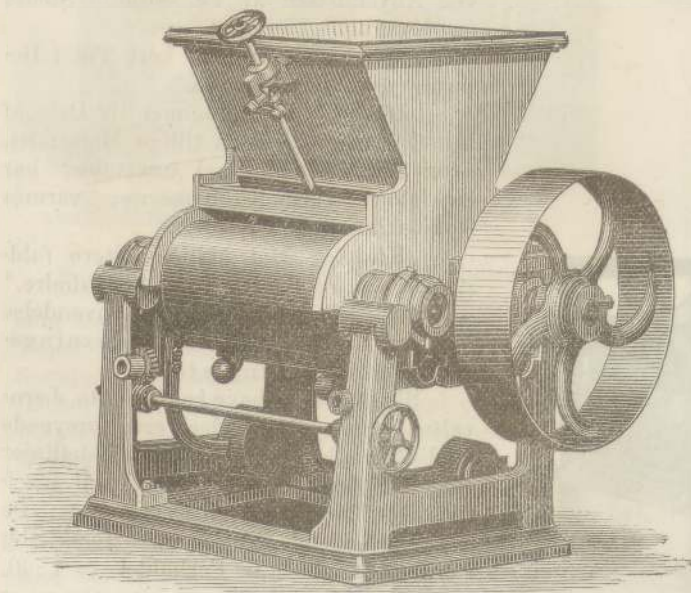


Fig. 8.
Glatvalsestol til Forknusning fra Koefod & Hauberg, Kbhvn.

Fabrikant *F. Jensen* udstillede en mindre Skraastol, hvoraf Fig. 7 bringer en Afbildning. Den løse Valses Lejer sidde her paa den ene Arm af en Vinkelvægtstang, hvis anden Arm bærer det Vægtlod, som ses yderst til højre paa Figuren. Den hurtig løbende Valse trækkes ved den store Remskeive til venstre, og fra Axlens modsatte Ende overføres Bevægelsen ved Tandhjul til den langsomt gaaende. Ved de to synlige Haandhjul indstilles den løse Valse i den rette Afstand og parallelt med den faste. Ved et Tryk paa det til højre viste Haandtag kan den løse Valse udrykkes for Haanden. Stolen er beregnet paa at skulle leveres til lav Pris til Anvendelse i det mindre Møleri og er derfor særlig enkel i Konstruktionen.

Firmaet *Koefod & Hauberg*, Kjøbenhavn, præsenterede en smuk Samling af Valsestole til Forknusning, Skraaning og Opløsning.

Forknusevalsestolen, Fig. 8, har to glatte Valser, af hvilke den ene drives, medens den anden er en saakaldt Slæbevalse, der ved Friktionen trækkes med af den første. Slæbevalsen er løs og holdes til, ligesom ved Jensens Stol, af de to Vægtlodder, der ses under Stativet. Dens Indstilling sker ved det synlige Haandhjul, hvis Axel virker med to Skruer uden Endeforbindelser. Denne Stol benyttes til den i Indledningen omtalte lettere Valsning af Sæden.

Af Skraastole var udstillet to forskellige Typer, en med to Par ved Siden af hinanden liggende Valser, System Ganz, og en Stol med to Par over hinanden liggende Valser.

Den første er vist i Fig. 9. De to mellemste faste Valser trækkes ved Rem, og fra disse overføres Kraften til de to ydre løse Valser ved Tandhjul, der, for at opnaa en mere jævn Gang, ere forsynede med dobbeltskraa Tænder. Anbringelsen af de løse Valsers Lejer vil fremgaa af følgende: Hvert Leje er anbragt paa den korte Arm af en Vinkelvægtstang, drejelig om en Tap lidt under og parallel med Axlen. Den lange Arm gaar ned langs Stativets Forside og paa virkes for nedden af den korte Arm af en toarmet Vægtstang, hvis lange Arm bærer det mellem Stativets Ben synlige Vægtlod. Trykket kan ved den dobbelte Omsætning bringes op mod tyve Gange Loddets Vægt. Valsens Stilling bestemmes ved de to synlige Haandhjul med Skruer, der have deres Møtriker i Stativet.

Under Beholderen ses Fødevalsen for det ene Par Valser.

Den anden Stol, paa hvilken Sæden skraas to Gange uden nogen mellemliggende Sigtning, er særlig anvendelig til Formaling af Rug og til det Hvedemøleri, der nærmest kunde betegnes „Platmøleri paa Valser“.

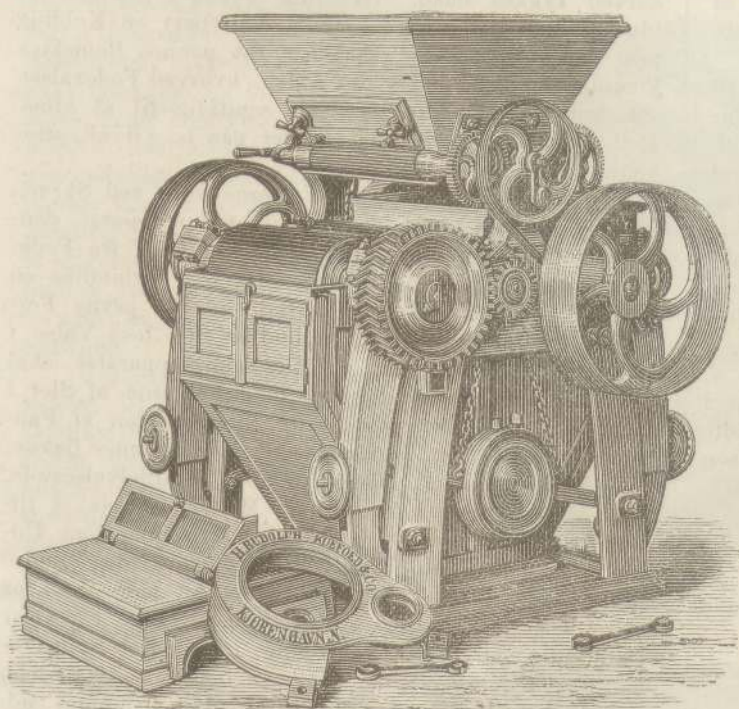


Fig. 9. Riffelvalsestol med 2 Par Valser fra Koefod & Hauberg, Kjøbenhavn.

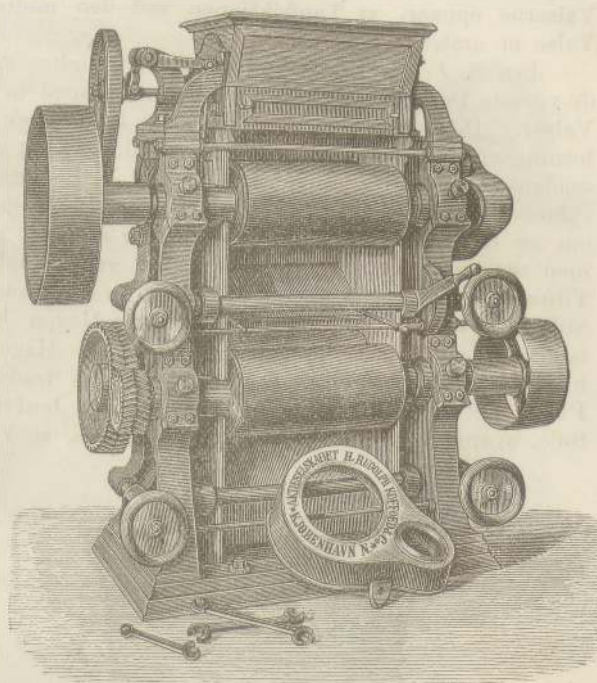


Fig. 10. Duplex-Stol fra Koefod & Hauberg, Kbhvn.

Stolens Detaljer ere smukt ordnede, saa at man ved et eneste Haandgreb kan udløse begge de løse Valser og Fødevalsen. Dette sker ved det paa Fig. 10 synlige Haandtag, der sidder fast paa dets Axel. Denne har Lejer i det faste Stativ, og er i hver Ende forsynet med en excentrisk Tap, der ved Haandtagets Nedtrykning skyder de to øverste Haandhjul med Forbindelser i Retning ud af Papirets Plan. Hvert Haandhjul med Skrue har nu en Motrik, der er forlænget bagud til en Slids, som atter lukker sig om en Tap. Haandhjulets Skrue er hul, saa den danner Bøsning for en Bolt med Motrik uden for Haandhjulet, og med Ansats mod dets Skrue, saa at den er drejelig, men ikke forskydelig, i den sidste. Denne Bolt ender i Slidsen med et Øje, der griber om den excentriske Tap.

Tappen bag Slidsen gaar som en Bolt igjennem den nederste Arm af den toarmede Vægtstang, hvis anden Arm som sædvanlig bærer den løse Valses ene Leje. Paa Tappen er der imod Slidsen indskudt en Motrik, og mellem denne og Armen er den Fjeder anbragt, der skal tillade den løse Valse at vige ud ved for store Gjenstande mellem Valserne.

For den nederste Valse er der en aldeles lignende Anordning, der sættes i Bevægelse ved en Stang fra det indad forlængede Haandtag ned til en Arm paa den nederste Axel. En lignende Stang fores, fra en Arm paa den øverste Axel, opad til den til venstre synlige Vægtstangsforbindelse, ved hvilken en Tandkobling udløses, saa at Fødevalsens Skive løber løs paa Axlen.

Endelig udstillede samme Firma en Stol med tre over hinanden liggende glatte Jærvalser. Den an-

vendes særlig til Opløsning af den grovere Kjerne. Den midterste af de tre Valser ligger fast, medens de to ydre ere forstillelige som ved den sidst omtalte

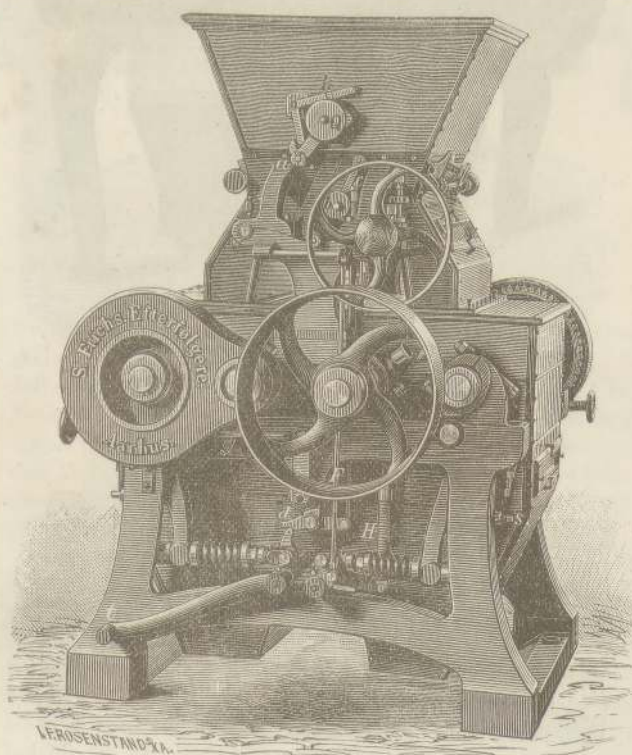


Fig. 11. Riffelvalsestol med 2 Par Valser fra S. Frichs Efterfølger, Aarhus.

Stol. Det indses let, at man ved denne Ordning af Valserne opnaar, at Tapfriktionen ved den midterste Valse er omtrent ophævet.

Fra *S. Frichs* Efterfølger, Aarhus, fandtes en til de yderste Detaljer smukt udført Skraastol med to Par Valser. Denne Stol er forsynet med automatisk Udløsningsapparat for hvert Valsepar. Indretningen af et saadant er i Korthed følgende: Det i Fødetragten siddende Skud og Kontravægten *Q*, Fig. 11, dreje sig om en fælles Axel *a*. Malegodset holder Skuddet nede, men saa snart Trykket fra Malegodset ved manglende Tilførsel ophører, tvinger *Q* Skuddet op i en vandret Stilling. Herved udløses Vægten *Q* fra Hagen *K*. *Q* falder da ned paa Stangen *c* og udløser Hagen *d*, hvorved det bevægelige Lejes lange Arm trækkes i Pilens Retning, idet en Fjeder paa Stolens bortvendte Side, svarende til *H*, drejer Axlen saaledes, at Valsen

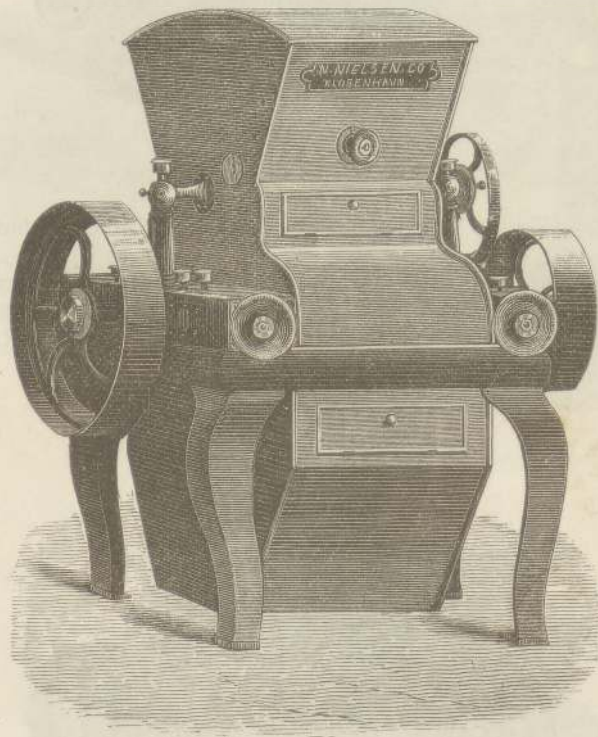


Fig. 12.
Riffelvalsestol fra N. Nielsen & Co., Kbhvn.

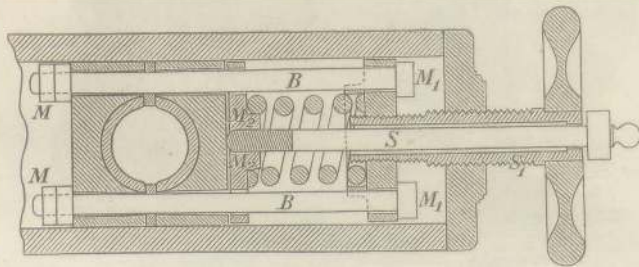


Fig. 13.
Detail til Lejet i Valsestolen Fig. 12.

derved rykkes udad. Samtidig bevæger Stangen *F*, (den synlige hører til det andet Valsepar) en Kobling paa Fødevalsens Axel saaledes, at dennes Remskive kommer til at løbe løs paa Axlen, hvorved Fødevalsen standser. En Klokke giver sig samtidig til at kime. Løfter man Vægten *Q* og træder paa *t*, vil alt atter være i Orden.

Den fine Indstilling af Valserne sker ved Skruen *g*. I Fødetragten er der anbragt et Røreapparat, dannet som en Kam, der automatisk, ved Træk fra Fødevalsen, føres frem og tilbage. Herved forhindres en Pakning af Malegodset i Tragten, og den jævne Fordeling fremmes. Skruen *s* hindrer den løse Valse i at slaa for langt ind, og Udløsningsapparatet skal overflødiggjøre anden Sikring mod Følgerne af Slør i Lejerne, hvilket en paapasselig Efterspænden af Panderne inden for en vis Grænse ogsaa vil kunne fjerne.

Møllebygger *N. Nielsen & Ko.'s* to Riffelvalsestole. Typer for større og for mindre Møller, gjorde et tiltalende Indtryk saa vel hvad Konstruktion som Udførelse angaar. Fig. 12 giver et Billede af den mindre Stol. Særegent for Konstruktionen af denne Stol er det, at begge Valser ere flyttelige. Fig. 13 viser Detaljerne ved Lejets Anordning, i et lodret Snit vinkelret paa Valseaxlen. Lejet er delt i to Halvdele, indrettede til Efterspænding, og Melletrummet udfyldes af sammentrykkelig Filt. Efterspændingen sker nu automatisk, saa længe Filten kan sammentrykkes, ved Fjederen *F*, Boltene *B* og Møtrikerne *M* og *M*₁, hvilket tilstrækkelig tydelig fremgaar af Figuren. *M*₂ med dens Skrue *S* tjener til at give Fjedren den fornødne Spænding. Skruen *S*₁, der tillige er Bøsning for *S*, benyttes til Valsernes Indstilling. Dens to Sæt Gænger ere skaarne modsat og med 3 Gænger i den ydre mod 4 paa samme Længde i den indre, hvorved Valsen kan indstilles meget fint. Fjedren tillader den fornødne Spillen af Valsen.

En særlig smuk Løsning af den Opgave at umuliggjøre Valsernes Sømmenskæren og en i det hele enkel og paalidelig Konstruktion finder man i de af Møllebygger *H. Christensen*, Kjøbenhavn, udstillede Valsestole. I Fig. 14 ses en Del af en Stol med fire Valser, af hvilke de to midterste have faste Lejer, *L*₁, de to yderste forskydelige, *L*₂. Vi betragte det forreste Par sammenhørende Valser. Det egentlige Leje for hver af de to Valseaxler er udboret i ét Stykke, og i *L*₁ saa vel som i *L*₂ vil der som i alle Lejer ved Slid fremkomme Slør. For at ophæve dettes Virkning er der da mellem de to Axler anbragt to halve Kontralejer, *K*₁ og *K*₂, der kunne spændes fra hinanden ved Skruen *B*, idet denne er drejelig i *K*₁, medens *K*₂ er Møtrik for den. Fast paa *B* sidder Skruehjulet *H*, der trækkes af Skruen *S* (Fig. 15, der viser Stativets ene Ende, set fra oven; den ene Halvdel af Dækslet er borttaget, hvorved Lejerne blottes). Den løse Valses Indstilling foregaar nu ved Hjælp af *S*, *H* og *B*, og idet Fjedren *F* spændt ved Skruen *S*₁, afgiver det fornødne Modtryk, vil det indses, at Axlen for hver Valse til enhver Tid maa ligge an mod det hele Leje udad og Kontralejet indad.

Lejerne ere ved Fjeder og tilsvarende Not i Underlaget styrede mod Sidebevægelser. Axelen for Skruen *S* gaar igjennem til Stativets anden Ende, hvor Lejernes Anordning er aldeles den samme, og ved tilsvarende Skruer uden Endeforbindelse opnaar man da, at Valsen forflyttes parallelt med sig selv, hvilket er af stor Betydning for ensartet Formaling paa Valsens hele Længde, forudsat at den en Gang er rigtig indstillet.

Sigtmaskinerne. Disse anvendes til paa Formalingens forskjellige Stadier at skille Kjærne, Dunst og Mel fra de mer eller mindre rene Klid, samt til Fragsigtning af Melet.

I det nyere Mølleri anvendes næsten altid Centrifugalsigter, der i Hovedtrækkene bestaa af Sigtekassen, hvori en cylindrisk Tromle roterer langsomt. Dens Overflade dannes af Væv med aabne Masker, hvis Lysning efter Anvendelsen varierer fra c. $1\frac{1}{2}$ Millimeter til $\frac{1}{10}$ Millimeter. Inden i Tromlen, der har hule Tappe, er anbragt et Vingeværk, der ved en hurtig Omdrejning (c. 200 Omdrejninger pr. Minut) slynger Godset ud mod Cylinderens hele Overflade, og ved de af Vingerne frembragte Luftbølger foregaar Sigtningen.

Der benyttes Forsigter, Melsigter og Sortersigter.

Forsigtens Tromle er betrukket med Metaltraadsvæv. Den skiller Kjærne, Mel og Dunst fra Kliddene.

Melsigtens Tromle er betrukket med det fineste anvendte Silkevæv. Den skiller Mel fra Kjærne og Dunst.

Sortersigtens Tromle er betrukket med grovere Silkevæv. Den skiller Dunsten fra Kjærnen og sorterer den sidste efter Størrelse.

Fra Møllebygger *Christensen*, Kjøbenhavn, fandtes tre Centrifugalsigter. Indløbet til Tromlen er gennem Lejet for Tromlens Tap. Sigtet opsamles i Bunden af Sigten og føres ud ved en Snegl, medens Endegodset (det af Vævet tilbageholdte) forlader Tromlen gennem en Tap som den ved Indløbet, kun med Aabningen nedad. Tromlen, der, som sædvanlig, har fire Længderibber, mellem hvilke Silkerammerne spændes fast, har indvendig paa Ribberne Opløftere, der tage Sigtgodset med op fra Tromlens Bund og noget over

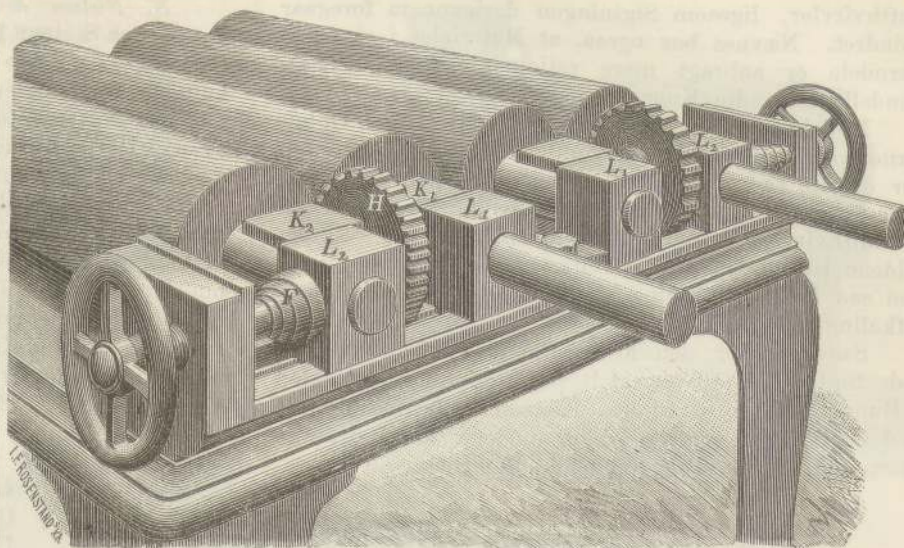


Fig. 14.
Riffelvalsestol med 2 Par Valser fra H. Christensen, Kbhvn.

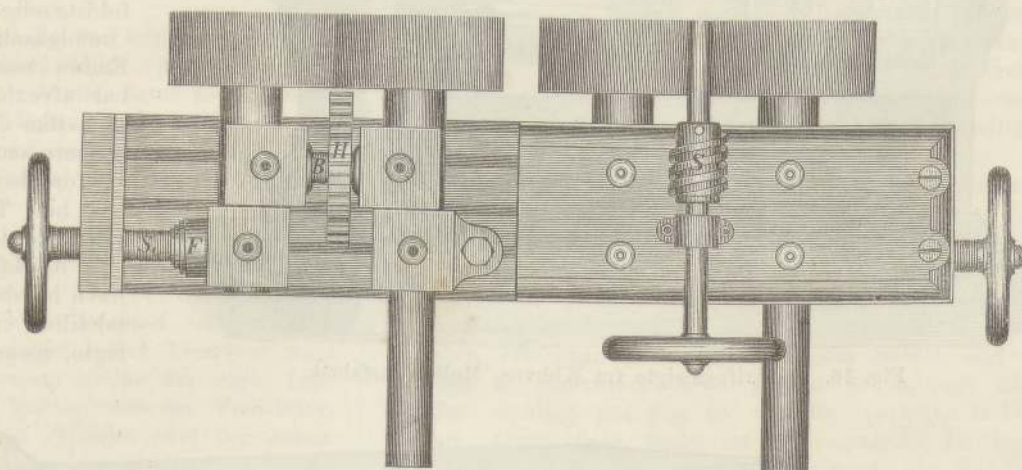


Fig. 15.

Centrum igjen afgive det til Vingeværket. Maskinens Arbejdsevne forøges derved, og den sigter renere. Opløfterne ere her dannede af hule Skinner af Pladejern, drejelige om Charnierer, saa at de i en vis Højde tippe om og afgive Godset. De tætte Skinner give dog Anledning til Dannelsen af Lufthvirvler, hvorved den nærmest liggende Del af Floret ikke tages i Arbejde.

Paa Møllebygger *P. N. Christoffersens* (Kjøbenhavn) Sigte ere Lejerne for Vifteaxlen og Tromleaxlen i ét, og Ind- og Udløb som foran gennem Tromlens hule Tap. Opløfterne ere dannede af Jærntraadsvæv med meget vide Masker (6—10^{mm}), befestede til Ribben og bøjet om under en Vinkel paa c. 45° med denne. Paa Grund af Centrifugalkraften og Maskernes fra lodret til vandret aftagende Stilling føres Godset højt op over Axlen, og ved de tømte Opløftere ville de vide Masker ikke give Anledning til Dannelsen af

Lufthvirvler, ligesom Sigtningen derigennem foregaar uhindret. Nævnes bør ogsaa, at Materialet i samtlige Jærndelev er anbragt mere rationelt end ved den almindelig anvendte Konstruktion.

Møllebygger *Dencker*, Upsala, har dannet Opløfterne ved Forsætning af Tromlens Rammer, hvorved der dannes Fremspring paa c. 20^{mm}. af den ene Rammes Forkant for den næstes Bagkant. Fremkomsten af Lufthvirvler er herved formindsket en Del. Skraafaldene til Bunden ere dobbeltvæggede for at forhindre den saa kaldte Svedning (Nedslag af Vanddamp) ved Afkøling ude fra.

Særegent for den af Fabrikant *F. Jensen* udstillede Sigte, Fig. 16, er, at Bevægelsen fra Snegleaxlen i Bunden overføres til den langsomt gaaende Tromle ved Galls Kjæde og Kjædehjul, medens samtlige andre nævnte Sigter have udelukkende Remtræk.

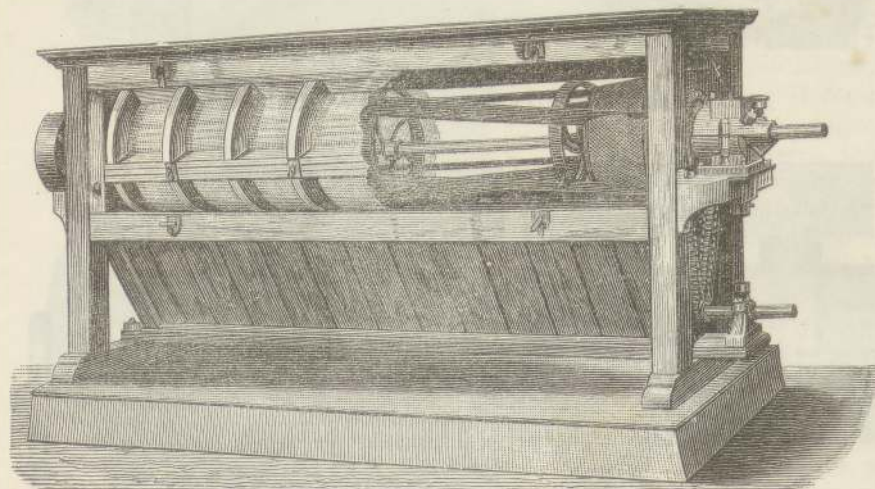


Fig. 16. Centrifugalsigte fra Kbhvns. Møllestensfabrik.

N. Nielsen & Co. fremviste de tre forskjellige Typer paa Sigter: Forsigte, Melsigte og Sortersigte. I Hovedtrækkene ere disse, som berørt, ens konstruerede, kun er Sortersigtens Bund delt i flere Rum til de udskilte Sorter. Indløbet til Sigten er i Dækket for oven. Herfra gaar Melet gennem et lodret Faldrør, der udmunder i en ret, cirkulær Kegleflade med vandret Axe og Hulheden visende indad. Den ligger fast med sin Axe i Forlængelse af Tromlens og danner et Lukke for denne, idet Tromlens yderste Ring griber om Keglefladens inderste Kant. Den fornødne Tætning er tilvejebragt ved en Ring af Filt mellem de to Kanter. Mod Udløbsrenden er Tromlen aaben, og et Skillerum under den holder det frasiigtede skilt fra Endegodset. Opløfterne i denne Sigte ere dannede af Baandjærnskiner, der paa Knægte ere anbragte i en Afstand af 40^{mm}. ved Indløbet, aftagende til c. 25^{mm}.

ved Udløbet, fra Tromlens Væg. Grunden hertil er, at Godset hen imod Udløbet bliver mindre kohærent og derfor er tilbøjeligt til at falde igjennem. Ved denne Ordning naas, at Floret, med tømte Opløftere, tages saa fuldstændig i Brug, som de ogsaa her uundgaaelige Lufthvirvler tillade. Endnu maa nævnes, at Viftelhjulet har afvekslende flade og hule Vinger, af hvilke de sidste skulle føre Godset længere om end de første, for derved at fordele Sigtearbejdet mere ligelig paa hele Tromlens Flade. Fig. 17 viser Melsigten, Fig. 18 Sortersigten.

Af Møllebyggere uden for Kjøbenhavn havde kun *R. Rasmussen* i Odense udstillet en godt udført Centrifugalsigte, meget lig den sidst beskrevne.

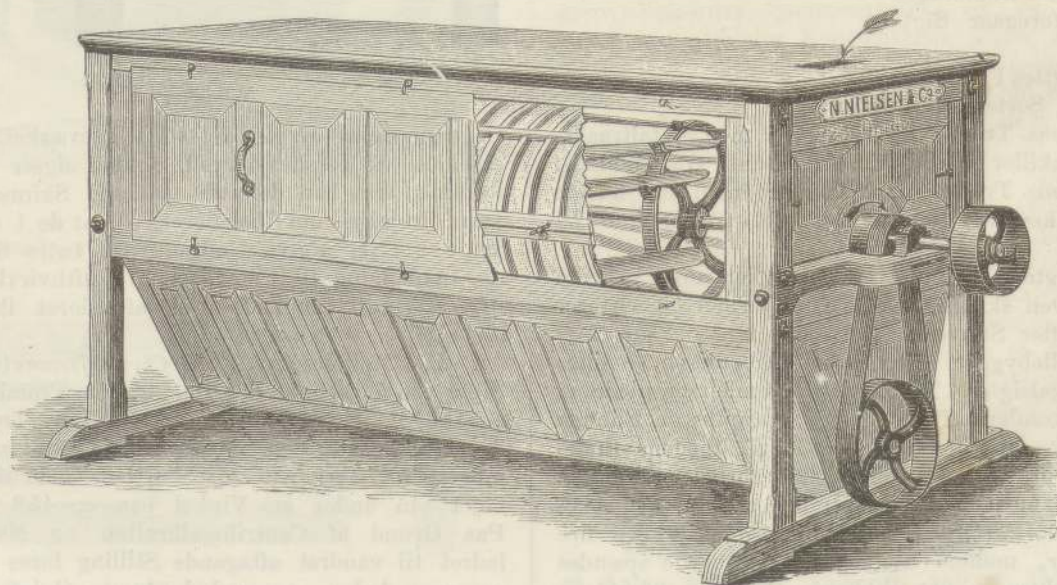


Fig. 17. Centrifugalsigte fra N. Nielsen & Co. Kbhvn.

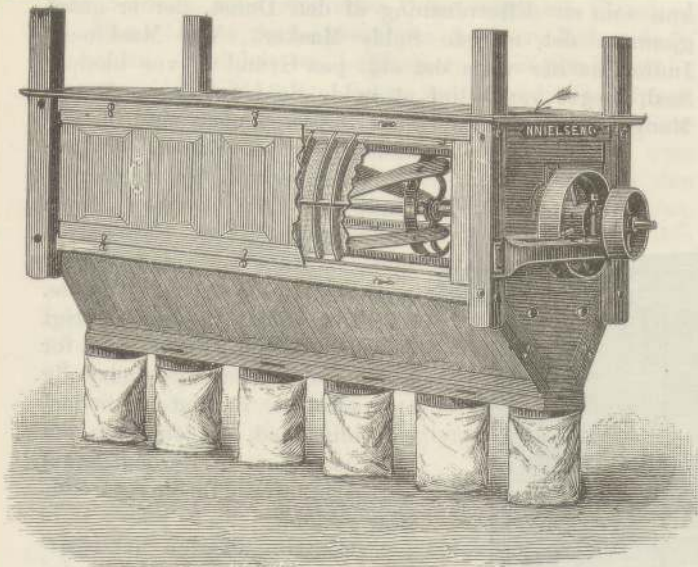


Fig. 18.
Centrifugalsorterer fra N. Nielsen & Co., Kbhvn.

Sortermaskinerne skille, ved kontinuerlige eller intermitterende Luftstrømme, Klid og forsvindende Mængder Mel fra Kjærne eller Dunst, samt sortere disse efter Størrelse og Klidholdighed. (S. Indledn.). De benævnes efter Anvendelsen henholdsvis „Raffiner-maskiner (Grynpudsemaskiner) og Dunstpudsemaskiner.“

N. Nielsens Raffinermaskine, Fig. 19, er yderst simpel i Konstruktion. En 300^{mm}. bred, c. 2200^{mm}. lang og 2000^{mm}. høj Kasse, aaben ved den ene Ende, og inden for den anden Ende forsynet med en fra neden til oven rækkende skraat stillet Tværvæg med regulerbare Aabninger, gennem hvilke der suges Luft af en paa hver Side af Kassen anbragt Ventilator, danner Maskinens Hovedtræk. Tilføjes over den aabne Ende en Fødetragt med Valse og i Bunden tre til forskjellig Hældning indstillelige lave Tværvægge, er Maskinen færdig. Fra Fødetragten falder Godset i jævn og ringe Mængde gennem den forholdsvis betydelige Højde, udsat for den indad gaaende Luftstrøms Paa-virkning. Klidskallerne og alle lettere Dele gaa bort gennem Sugerens, medens Kjærnen efter sin Beskaffenhed fordeles i Rummene i Kassens Bund.

Mindre enkel, men ogsaa mere fint arbejdende er Møllebygger P. Christoffersens Raffinermaskine. I denne passerer den raa Kjærne først et over Maskinen liggende Rystesold, hvor den mindre Mængde Mel frasigtes, der ellers vilde følge Kliddene med Luftstrømmen gennem Sugerens og derved gaa tabt. Fra Soldet fordeles Kjærnen til begge Ender af Maskinen, hvor den falder ned i en Fødetragt med Valse. Maskinens midterste Del optages af Sugerens, der frembringer en fra begge Ender indad gaaende Luftstrøm. Hvert af Maskinens Endrum indeholder i den øverste Halvdel tre lodrette Rækker smaa Skraaflader paa tværs, med Melletrum for Luftens Passage. Paa disse falder Godset fra den ene

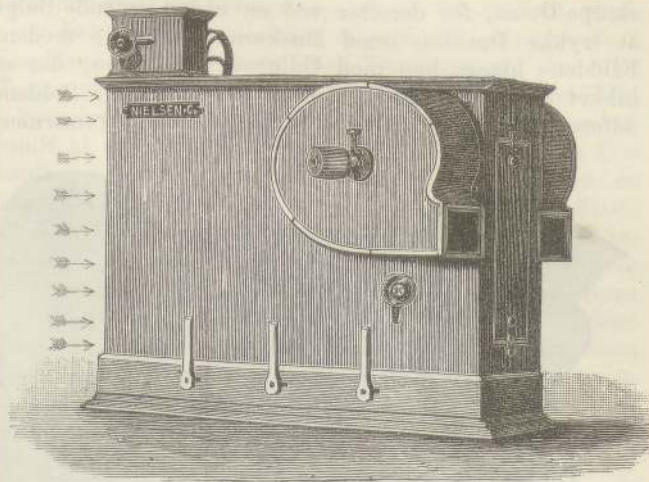


Fig. 19.
Raffinermaskine fra N. Nielsen & Co., Kbhvn.

til den anden, stadig udsat for den indad gaaende Luftstrøm, der fjærner Kliddene og sorterer Kjærnen, hvilket her sker meget skarpt derved, at Skraafladene ere forsynede med trekantede Lister, der ved en Skrue-mekanisme kunne indstilles meget fint. Den underste Halvdel indeholder Rummene for de forskjellige Sorter.

Af Dunstpudsemaskiner fandtes tre forskjellige Typer.

H. Christensens, den eneste, der er dansk Fabrikat, faar Godset tilført gennem Fødetragten til venstre. Det falder herfra ned paa et Rystesold, betrukket med Silkeflor, hvor det udsættes for en af Sugerens over Maskinens Midte frembragt opad gaaende Luftstrøm, der løfter Melet og de lettere Kliddele i Vejret, medens Dunsten efterhaanden falder igjennem Soldet ned i Bunden af Maskinen. Over Soldet er anbragt fire Skuffer, synlige paa Fig. 20 ved de fire smaa Rektangler. Over disse findes et stillestaaende Luftlag, som Luftstrømmen passerer hen over paa sin Vej til Sugerens, og her ville da alle tungere Dele falde ned, medens de lette gaa bort. De fire Knapper øverst paa Siden tjene til Luftstrømmens Regulering.

Den af Chr. Borum udstillede Secks „Reform“ (Dresden) er egentlig kun et videre ført System af den nys nævnte. Skufferne ere erstattede af et større Antal smalle Zinkrender, der danne som en Rist over Soldet, men for øvrigt virke paa samme Maade. For at opfangne Melet maa Luftstrømmen, før den forlader Maskinen, passere et vandrende endeløst Filter, der afbankes automatisk i et Kammer uden Forbindelse med Sugerens.

Weis's Dunstpudser, udstillet af Ferd. Jensen, er af en anden Type end de nævnte. I Kassens Indre, Fig. 21, er vist to over hinanden liggende Rækker Sold, det øverste dækket med et tætsluttende bevægeligt Tæppe. Rammen om Soldene sættes i en gyngende Bevægelse, Tæppet i en bølgeformig. Herved frembringes intermitterende Luftstrømme, der afvexlende gaa opad og lette de vindfangende Klid ud fra den

skarpe Dunst, for derefter ved en nedad gaaende Bølge at trykke Dunsten imod Maskerne i Floret, medens Kliddene blæses hen mod Udløbet ved Enden, der er lukket med en udad gaaende Klap. Begge Soldene udføre den samme Proces, det nederste dog nærmest

kun som en Efterrensning af den Dunst, der er gaaet gennem det øverste Solds Masker. Ved Maskinens Indførelse her viste det sig, paa Grund af vor blødere Sæd, meget vanskeligt at holde Soldene klare. Denne Mangel fjærnede Fabrikant *Jensen* meget sindrig ved under hvert af Soldene at anbringe en stærkt gennemhullet Zinkplade, fra hvilken smaa Gummikugler ved Bevægelsen stadig springe op mod Floret og derved holde Maskerne aabne.

Denne Maskine er for øvrigt at betragte som Forløberen for en i en nær Fremtid sandsynlig Omvæltning i Sigtemethoden, samtidig med, at den, som det ofte gaar, er en Forbedring af Sigteapparaterne for de roterende Sigtters Tid.

Centrifugalsigten har i Arbejdsmaaden tilfælles med denne, at der virkelig af Vingeværket frembringes Luftbølger, der i væsentlig Grad bidrage til at holde Floret klart, og Centrifugalkraften er tilstrækkelig stor i Forhold til Tyngdekraften til at Godset, under Luftbølgernes Paavirkning, vil ordne sig som

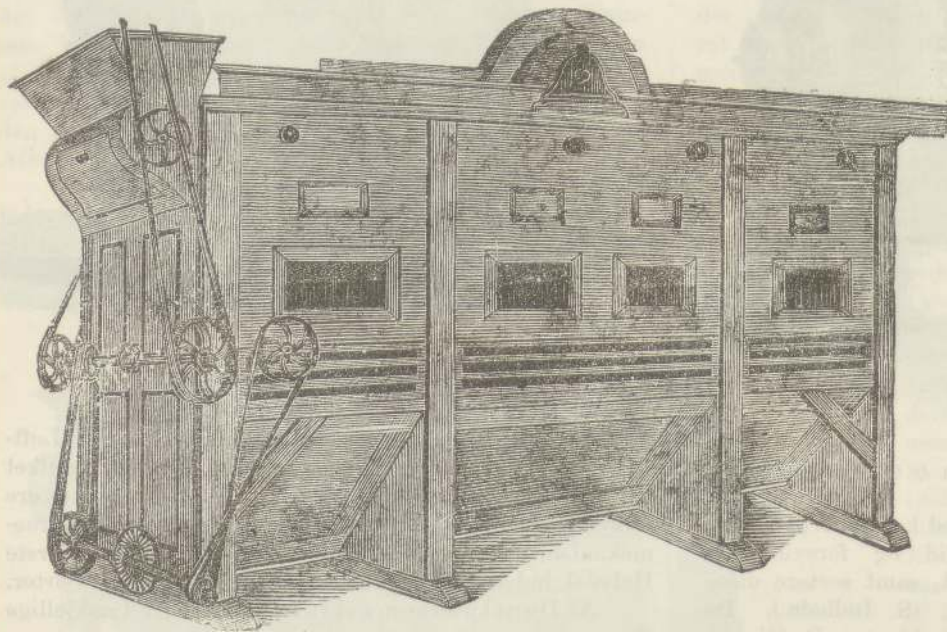
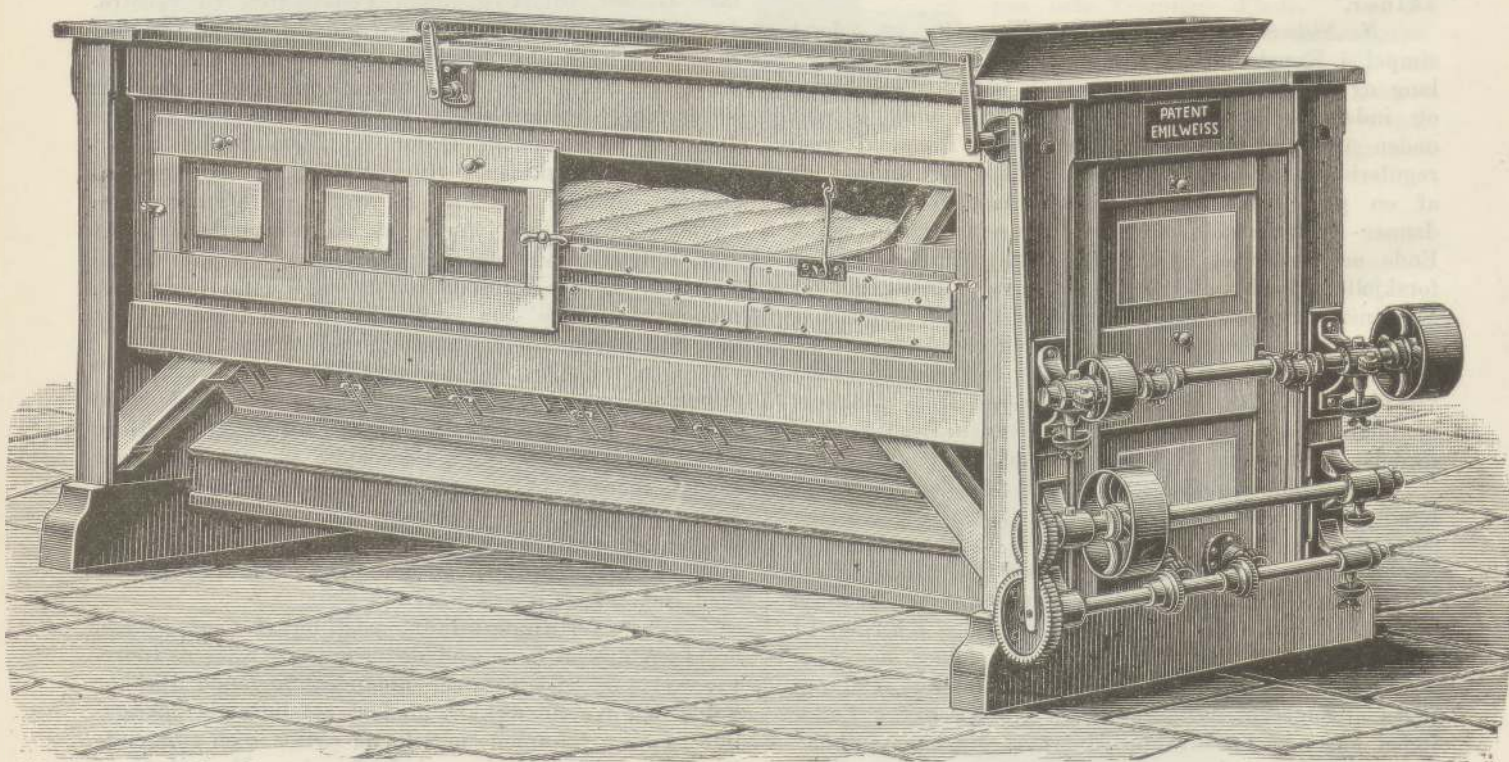


Fig. 20. Dunstpudser fra H. Christensen, Kbhvn.



X.A. Bauθωιν u. L. Bernöt.

Fig. 21. Dunstpudser (Patent E. Weiss) fra Kbhvns. Møllestensfabrik.

paa Soldene, med Mel eller Dunst nærmest Floret og Kliddene længst derfra, selv paa den øvre Inderside af Tromlen. Men dels ere Luftbølgerne i Sigten betydelig kortere, idet Vifteaxlen, besat med oftest sex Vinger, gjør c. 200 Omdrejninger i Minuttet, og altsaa frembringer 20 Bølger i et Sekund, medens Tæppet over Soldet fremkalder én; og særlig mangler Sigten den skumplende eller rullende Bevægelse, som Soldene faa, og som endog alene er i Stand til at frembringe den ønskede Lagdeling, der støttes af Luftbølgerne. Sigten producerer mere, men ikke saa rent Mel, og da Fremstillingen af granfrit Mel er Nutidens Fordring, vil Sigtningen af Sold sikkert atter komme op — hvad en af Haggenmacher nylig patenteret „Soldsigte“ ogsaa peger hen paa — samtidig med, at Bestræbelserne maa gaa ud paa at give disse Sigteapparater en større Arbejdsevne.

Der staar endnu tilbage at omtale et Par Maskiner eller Hjælpemidler af nogen anden Art end alle de foregaaende, nemlig to Selvpasserapparater til Skallekvarne og et Transportmiddel af nyere Konstruktion.

Selvpasserapparaterne erstatte Pasing for Haanden af Skallekvarne, der for at give et ensartet og godt Produkt kræve en periodisk Tilførsel af lige store Mængder af Sød. Det var i tidligere Tid Møllelærlingenes første Arbejde, men det er klart, at en automatisk virkende Pilledreng, som disse Apparater døbt i Folkemunde, er at foretrække for en halvt eller helt sovende menneskelig, og der er derfor i faa Aar voxet et Utal Konstruktioner af disse op, af hvilke de to følgende ere ganske nette.

Jensen, Pjedsted, frembringer Bevægelsen af Skuddene i Tilførselsrørene ved to toarmede Vægtstænger, hvis anden Arm paavirkes af to paa en fælles Axel siddende excentriske Tappe. Denne Axel, der skal rotere temmelig langsomt, bevæges ved en Skrue uden Endeforbindelse, som drives ved to Friktionshjul, det ene med lodret, det andet med vandret Axel, saa at kunne forandre Tidsrummet mellem Tilførslerne kan det ene Hjul flyttes paa langs ad sin Axel, saa at den Radius, paa hvilken den træffer det andet Hjul, bliver større eller mindre og derved bevirker en tilsvarende Forøgelse eller Formindskelse i Omdrejningstallet.

N. Christensen, Askov, har funden en meget enkel Konstruktion. Røret, der fører Sæden til Kvarnen, har imellem to vandrette Skud en tragtførmig Udvidelse,

hvis ene Side er bevægelig, saa at der mellem Skuddene kan afmaales en større eller mindre Mængde Sød. Skuddene ere forsynede med Trækstænger, der med Tappe gribe ind i en efter en Rumkurve formet Rille, i Princippet en Cirkel, der paa et kort Stykke er afbrudt af en vinkelret paa Cirkelns Plan staaende Trekants to Sider. Kurvehjulets Axel trækkes ved en Skrue uden Endeforbindelse. Naar det øverste Skuds Tap ved Skivens Rotation tvinges ud ad det ene Vinkelben, aabnes dette Skud, medens det nederste er lukket, og Kornet strømmer ned i Udvidelsen. Tappen tvinges tilbage langs næste Vinkelben, og Skuddet lukkes. Imidlertid er det i Kvarnen værende Korn skallet færdigt, og en Arm paa Skruehjulet løfter da den Stang, der sidder paa Skuddet for Udstrømningsaabningen, saa at Kvarnen tømmes. Efter den passende Tids Forløb slippes Skuddet momentant for; i samme Øjeblik aabnes det underste Skud, og den afmaalte Kornmasse strømmer ned til Bearbejdning, hvorefter Skuddet lukkes og Trekanten gaar atter op til det øverste Skud for at gjentage Processen. Hastigheden varieres ved Tappeskive.

Transportspiralen — Antifriktionssneglen — udstillet af Fabrikant *F. Jensen*, er en engelsk Opfindelse. Som Fig. 22 viser træder en skruevunden Stang af Rundstaal i de ellers anvendte Vingers Sted. Godset — Korn, Mel og lignende Stoffer — flyttes derved, at Delene i Omkredsen drives frem af Skruen, medens de indenfor liggende Dele følge med, væsentligst paa Grund af Kohæsionen, til Dels ogsaa ved en kontinuerlig Eftersynken. Hvis Godset naar op over Skruen, bevæges det øverste Lag paa samme Maade. Aabningen mellem Axel og Skrue formindsker Muligheden for en Forstopning, idet Godset herigjennem altid vil have fri Passage, saa længe Udløbet ikke er spærret. Man kan, selvfølgelig inden for Grænser, der bestemmes af Godsets Beskaffenhed, benytte Apparatet til Transport i skraa Retning af tilstrækkelig kohærent Gods som Mel og med ringe Afstand mellem Axel og Skrue, samt i helt lukket Kasse selvfølgelig, om man vilde, endog i lodret Retning.

Transportspiralen anvendes

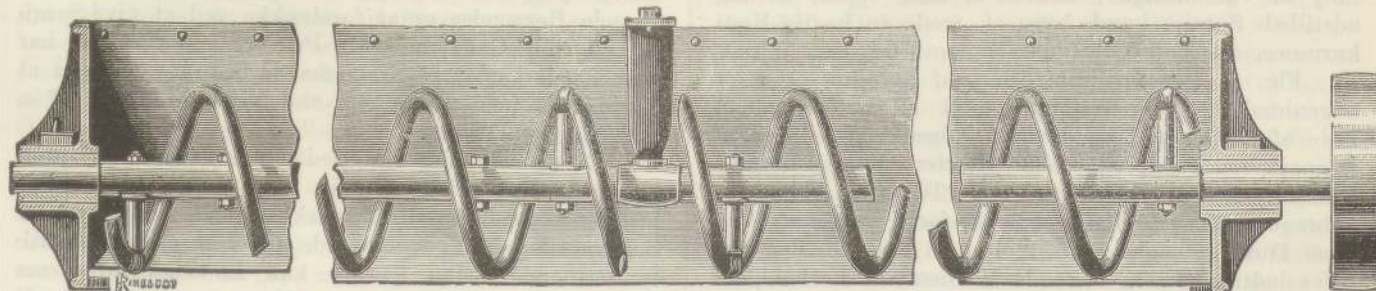
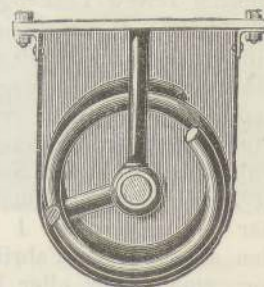


Fig. 22. Transportskrue fra Kjøbenhavns Møllestensfabrik.

derfor med Fordel i Stedet for de almindelige Transport-snegle med tætte Vinger og vil kunne fremstilles betydelig billigere end disse, som den i Løbet af nogle Aar sikkert vil fortrænge helt.

Idet jeg inden for den snævre Ramme, som Beskrivelsen af enkelte Maskiner altid giver, har søgt tillige at antyde de fleste af Maskinernes Plads under deres Samarbejden i Møllen og de Betingelser, de skulle opfylde paa denne, har jeg nu og da maattet gaa let hen over Detaljer, hvis fulde Betydning kun vilde kunne fremgaa af en fyldigere Udvikling af Formalings-processens Enkeltheder. Mølleriets er nemlig fra at være et vellønnende, hiden Intelligens fordrende Haandværk, i de sidste Aartier gaaet over til at lægge fuldt Beslag paa Videnskaben. Resultatet af Under-

søgelserne af Kornets enkelte Bestanddeles Næringsværdi har saaledes betinget ny Malemetoder, hvis praktiske Gjennemførelse have stillet Teknikerne vanskelige Opgaver at løse, og disse ere yderligere blevne forøgede derved, at ikke engang den samme Kornsorts Varianter — som, i Flæng taget, ungarsk og dansk Hvede — med lige Fordel behandles paa de samme Maskiner og efter samme Methode. Meget er udrettet, men endnu maa Mølleren i mange af de vigtigste Spørgsmaal ty til den praktisk indvundne Erfaring, uden Støtte af noget solidt videnskabeligt Grundlag. En systematisk Gaaen i Enkeltheder vilde derfor have ført mig betydelig videre, end jeg har troet at burde gaa her.

XII. Sprøjter og andre Brandvæsensredskaber.

Af Cand. polyt., Brandassistent Emil Liisberg.

Siden 1862, da den første Dampsprøjte fremkom og var udstillet i London, er der arbejdet ivrig paa Fuldkommengjørelsen af disse Maskiner, baade paa denne og hin Side Atlanterhavet, og Udstillingen i Sommer her i Kjøbenhavn bragte ogsaa to smukke Prøver paa, hvor fremskreden Tekniken er i saa Henseende saa vel i Amerika, som her i Europa. De to Sprøjter vare udstillede af Firmaerne Clapp & Jones, Hudson i New-York og af Ludwigsbergs Aktiebolag i Stockholm; de vare omtrent lige kraftige, med en Ydningsevne af c. 1600 Potter pr. Min. og vejede ogsaa omtrent lige meget, c. 4000 \mathcal{T} , men medens den svenske Sprøjte var Nr. 4 af de 7 forskjellige Størrelser, som Fabrikken tilvirker, var den amerikanske Fabrikens mindste Nummer, noget der til Belysning af Forskjellen paa amerikanske og europæiske Forhold har sin Interesse. I et Cirkulære betegner nemlig den amerikanske Fabrik dette Nummer som passende for „smaa Byer eller Landsbyer“, medens en saadan Sprøjte, f. Ex. for Kjøbenhavns Vedkommende, omtrent vilde svare til de største Krav, der stilles i Retning af Vandmængde; derved forstaas ogsaa, at den udstillede Sprøjte kunde bære et, trods en hæftig Konkurrence, saa højt Løbenummer som 501.

Fig. 1 giver en Fremstilling af Sprøjten og viser nogenlunde tydelig Arrangementet af de forskjellige Dele af Maskinen. Kjædlen er ophængt paa Vognens Bagaxel ved Hjælp af 2 Skraastøtter, forsynede med Gummifjedre, medens den øvrige Del af Maskinen er anbragt mellem to Rammer, der fortil bæres af Vognens Foraxel, bagtil er fastboltet til Kjædlen, der saaledes indtræder som bærende Element, et Forhold, der vel nok med stor Kjørehastighed og paa ujævne Baner vil være mindre heldigt, men hvor Sprøjten, som i

dette Tilfælde, er udrustet til at trækkes af Mennesker, hvad der falder sammen med dens Bestemmelse for smaa Byer, vil være af mindre Betydning.

Selve Dampumpen er horisontalt liggende med 2 Dampcylindre og 2 dobbelt virkende Pumper. Stempelstængerne ere fast forbundne med hinanden og ligge i hinandens Forlængelse, medens Bevægelsen ved ganske simple Vægtstangsforbindelser overføres til Gliderne og til Fødepumpen, der ligger uden paa Rammen (Pumpen og den ene Gliders Vægtstangsforbindelse ses paa Afbildningen). Gliderbevægelsen er svingende omkring en Axel, der er ført igjennem Gliderkassen; denne ligger oven paa Cylindrene.

Sugevindkjædlen er anbragt inde i Trykvindkjædlen, oven over Pumperne, hvorved jo spares Plads; i det hele maa Arrangementet siges at være saa simpelt som vel muligt, let tilgængeligt for Maskinisten, fordrende den mindst mulige Pasning, og der smøres kun ét Sted, ved Smørekoppen, anbragt oven paa Gliderkassen. Konstruktionen behøver ikke Krumtapmekanismen og Svinghjul, — det bruges dog ved de større Sprøjter — og uagtet det formenes, at den roterende Bevægelse er at foretrække ved at give Sprøjten en rolig Gang, have de Prøver, som Sprøjten har været underkastet af Kjøbenhavns Brandvæsen, vist at Maskinen arbejder rolig og støt trods et Antal af c. 200 Slag pr. Minut.

Et Forhold, der ved Bedømmelsen af Dampsprøjter er af Betydning, nemlig Ventilernes Tilgængelighed og Letheden ved at omskifte dem, maa her for Sugeventilernes Vedkommende siges at være fuldt tilfredsstillende. Man fjærner kun Endedækslerne, saa ligge de klare for Haanden. Klapperne ere tildannede af ét Stykke Kautschuk, fastholdes af 2 Stifter uden

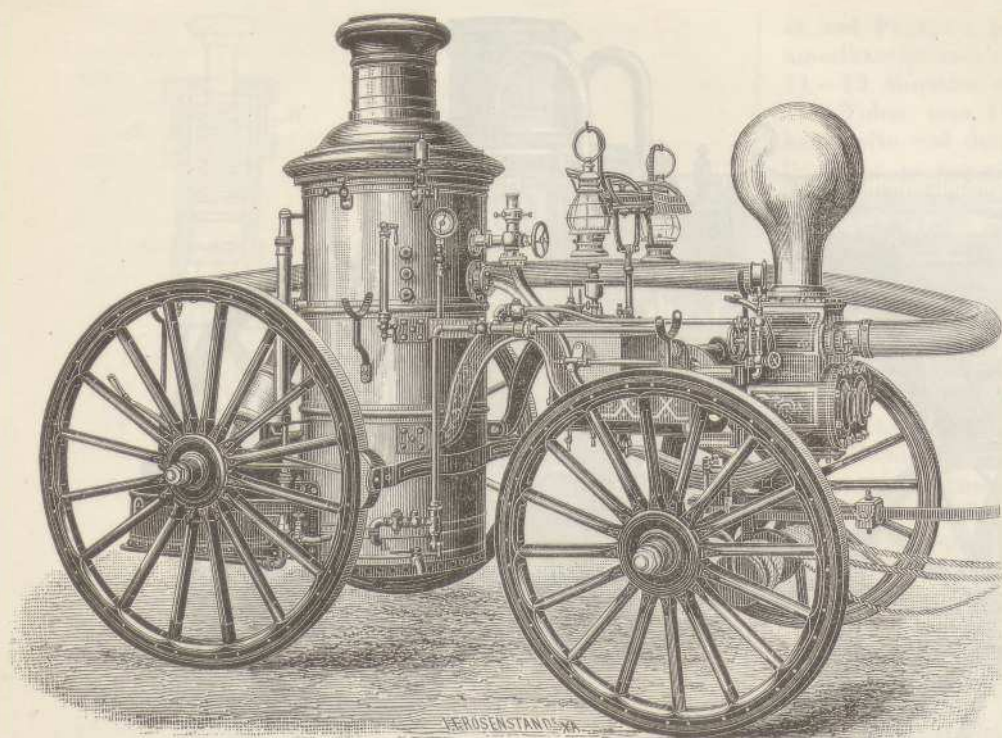


Fig. 1. Dampsprøjte fra Clapp & Jones.

nogen Forskruning, bevæge sig let og kunne hurtig skiftes; Trykventilerne ere derimod vanskeligere at komme til, idet Pumpestemplet først maa fjernes.

Om Pumperne fortjener endnu at bemærkes, at de bruge Vandpakning, idet Stoppebøsninger og Stempeler langs Omkredsen ere forsynede med Riller; end videre, at deres Suge- og Tryktrum ved Aabning af en Ventil kunne sættes i Forbindelse med hinanden og derved tillade, at Maskinens Gang kan fortsættes, selv om Sprøjtningen standses, et Forhold der just ved denne Sprøjte er af Betydning, idet Kjædlens Fødning kun sker ved den ene omtalte Fødepumpe, der drives af Maskinen. Set i Sammenligning med Kjøbenhavns Dampsprøjter, hvor Fødningen kan iværksættes ad mindst to Veje, synes dette noget paafaldende, og forklæres kun ved den stærke Stræben efter Enkelthed i Konstruktionen, i hvilken Henseende man ogsaa maa erkjende, at Sprøjten vel næppe lader noget tilbage at ønske.

Nævneværdig er endnu Kjædlen, der gjør sig bemærket ved en ny Ordning af Rørene, som man vil kunne se af Fig. 2. Rørene ere spiralformede og ved smaa Bøjninger med Forskruninger fastgjorte for oven til det vandrette Dæksel, for neden til den indre Kappe. Oven over disse Rør, mellem de to Dæksler, er indskudt Røg- eller Trækrør.

Hvad der tilstræbes ved Dampsprøjtekjædler, hurtig Damp og stor Sikkerhed, skal i begge Henseender være naaet her, og Ordningen med de spiralformede Rør maa ogsaa siges at give naturlig og fri Cirkulation af Vandet og derved jævn og hurtig Opvarmning, medens Røgrørene tjene til Tørring og Overhedning af Dam-

pen. Forskellige Prøver, foretagne her i Sommer, give som Middeltal 9 à 10 Minutter til Opnaaelse af 120 \bar{w} 's Tryk i Kjædlen. Den fri Cirkulation giver tillige god Sikkerhed selv ved ringe Vandmængde og stærk Fyring; Fabrikken paastaar endog, at Kjædlen kan taale en saa stærk Fyring som til at faa en Hests Kraft for hver \square Fod Ildpaavirkningsflade!

Den svenske Dampsprøjte, der er fremstillet i Fig. 3, den blev i øvrigt erhvervet til Aalborg, er, ihvorvel ikke saa enkelt i Bygning som den amerikanske, dog ogsaa et særdeles smukt og brugeligt Redskab. Ordningen er i Korthed følgende. Saa vel Kjædel som Maskineri ligger her inde i Vognrammen og bæres af denne, der atter understøttes af Vognaxlerne gennem spiralformede Fjedre. Maskinen er anbragt vertikalt med 2 Dampcylindre og 2 dobbelt virkende Pumper. Stempelstængerne ere fast forbundne med hinanden ved det kulisseformede Stykke, der tjener til Bevægelsens Overførelse til Krumtap og Axel. Denne bærer Gliderexcentrikerne, medens til Kulissestykkerne er befæstet Stempelstængerne for de to Maskinfødepumper; disse kunne enten suge fra Pumpernes Tryktrum eller fra en Spand, efter som der

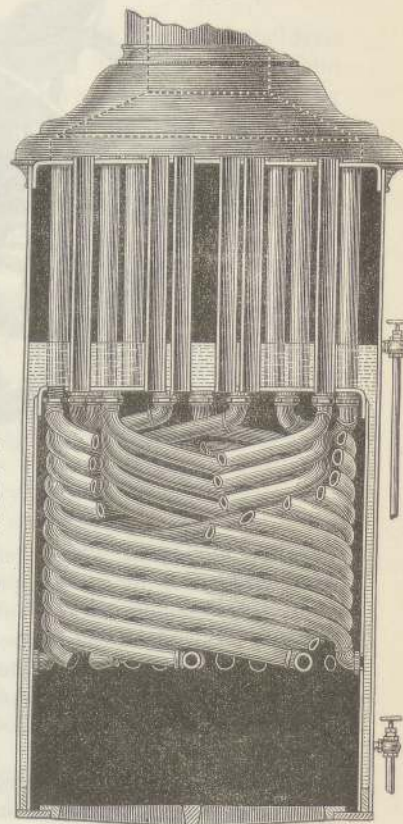
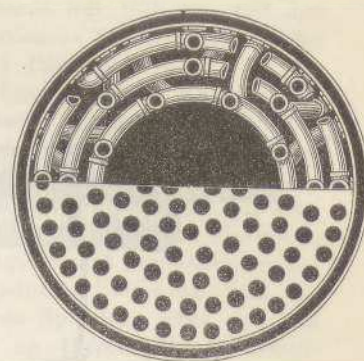


Fig. 2. Dampkjedel fra Clapp & Jones.

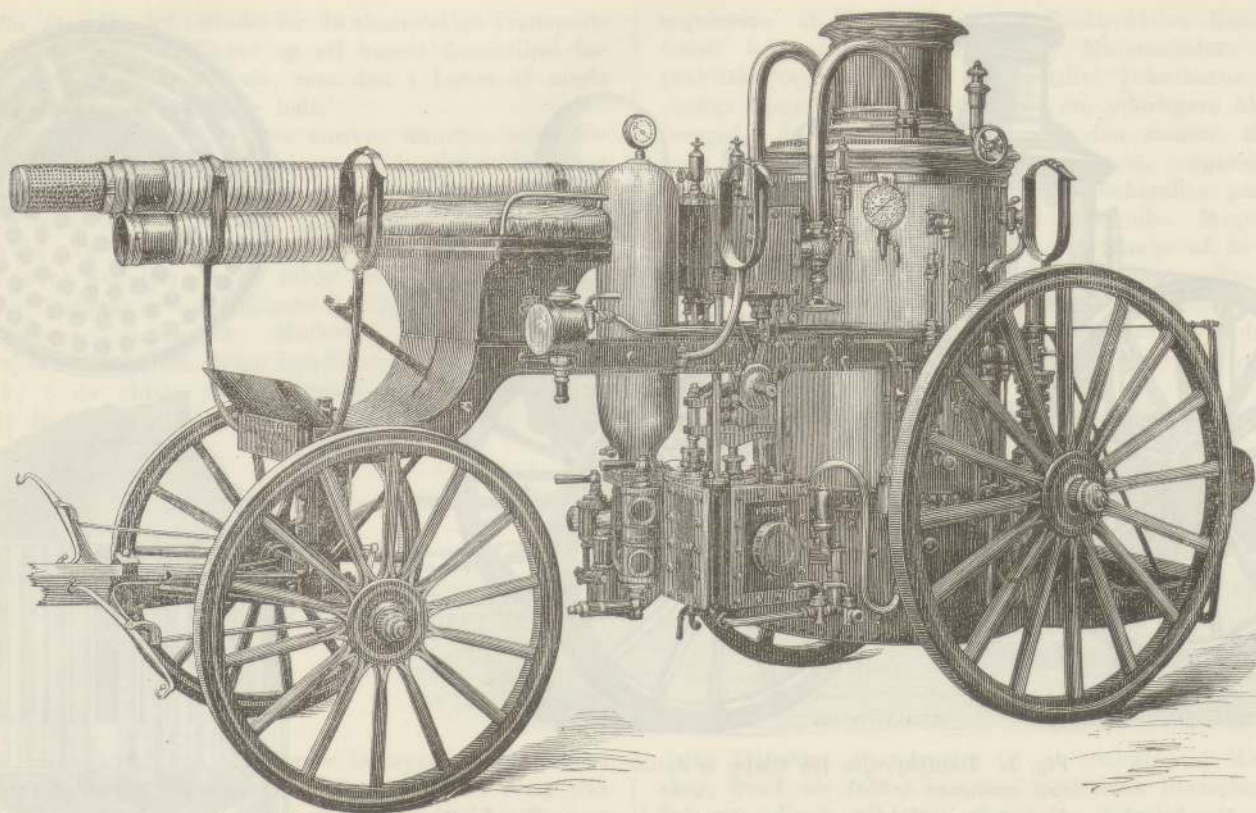


Fig. 3. Dampsprøjte fra Ludvigsbergs Aktiebolag.

sprøjtes med rent eller urent (salt) Vand, blot de to Haner, der ses for neden paa Røret mellem Trykkrummet og Fødepumpens Ventiler, enten aabnes eller lukkes. Foruden ved disse to Pumper kan Kjleden ogsaa fødes ved en Injektor, der faar sit Fødevand fra en Beholder under Kuskesædet, eller ved en Haandfødepumpe, anbragt paa Kjledens anden Side og derfor usynlig paa Afbildningen. Svinghjulene ere udeladte og erstattede ved Kontravægte paa Krumtappene.

Pumper og Stempler ere, ligesom ved den amerikanske Sprøjte, af Metal for ikke at tage Skade ved Benyttelsen af urent Vand; Ventilerne, saa vel Sugesom Trykventilerne, ere meget let tilgængelige, idet kun det ene eller det andet af de to Dæksler, der kunne ses paa Afbildningen, behøve at fjernes.

Ved tidligere Konstruktioner, bl. a. ved en Sprøjte, der for et Par Aar siden blev leveret til Kjøbenhavns Brandvæsen, var Adgangen til Trykventilerne en Del omstændeligere, idet Dækslet (det til venstre) var støbt i ét med det Stykke, der bærer Forskruningerne til Trykslangerne. Vindkjedlen maatte derfor først skrues fra og derpaa hele Stykket fjernes, en Manipulation, der selvfølgelig er langvarigere end den nu nødvendige, der kun tager faa Minutter at udføre. Forbedringen maa derfor siges at være af væsentlig Betydning.

Tryk og Sugeventilerne ere ens og bestaa af en skrueskaaren Krans, der fastskrues i henholdsvis Tryk-

og Sugerummenes Sideflader. Klappen er en Kautschukring, der holdes til Kransen ved en Spiralfjeder. Efter som den ene eller den anden Side vendes udad, kan Ventilen tjene som Suge- eller Trykventil.

En meget hensigtsmæssig Foranstaltning ved Sprøjten er den saa kaldte Returventil, der er anbragt for neden (den kan ses under Forskruningerne til Trykslangerne) og tjener til at bringe Forbindelse til Veje mellem Pumpernes Suge- og Trykkrum. En saadan Ventil fandtes ogsaa ved den amerikanske Sprøjte, som omtalt foran, men her virker den automatisk, naar Trykket i Vindkjedlen har naaet en vis Størrelse. Fig. 4 giver en Fremstilling af Virkningsmaaden. Ved Ventilen *A* skaffes Forbindelsen mellem Suge- og Trykkrummet til Veje, medens man ved Spænding af Fjedren *B* regulerer det Tryk, hvorved Forbindelsen skal finde Sted, idet den holder Ventilen *C* nede. Saa længe denne holdes nede, er Rummet over og under *A* i Forbindelse med Trykkrummet, Trykket er altsaa lige stort paa begge Sider, og Ventilen holdes nede ved Trykket af Fjedren, men stiger Trykket i Trykkrummet saa meget, at Fjedren *B* trykkes yderligere sammen, lukkes Rummet over *A* ude fra Forbindelse med Trykkrummet, men kommer derimod i Forbindelse med Sugerummet, og Ventilen *A* løftes, saa at Vandet fra Trykkrummet strømmer tilbage til Sugerummet. Indstilles *B* svaerende til det Maximumstryk, man vil byde Sprøjteslangerne, ses det, at Straalemesteren bliver uafhængig

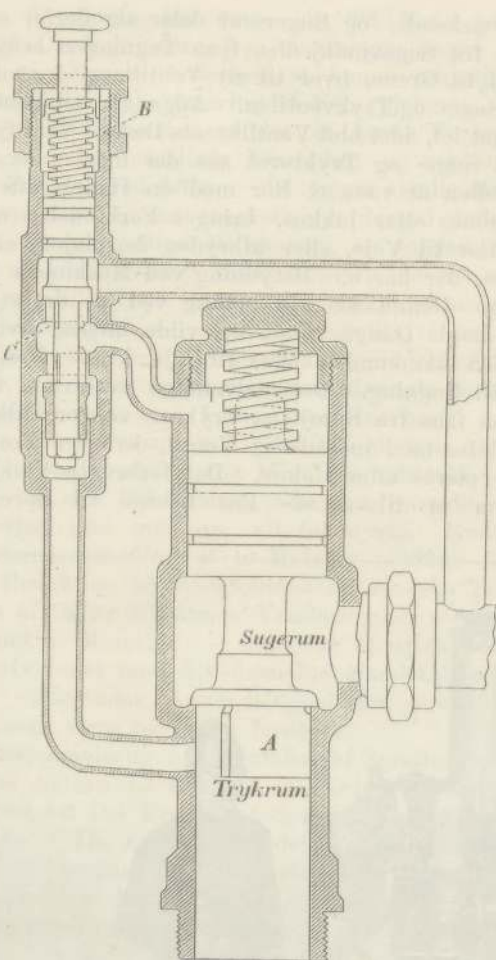


Fig. 4. Returventil til Ludvigsbergs Dampsprøjte.

af Maskinen, han kan lukke sit Straalerør eller mindske sin Straale efter Behag uden Frygt for, at Slangerne skulle tage Skade, og bliver derved i Stand til at økonomisere med den Vandmængde, han vil benytte til Slukningen, eller med andre Ord, han kan undgaa for en stor Del den Ødelæggelse med Vand, som ellers saa let følger Ødelæggelsen ved Ilden i Hælene.

Anordningen med Returventil stammer, saa vidt vides, fra Tyskland, hvor Trangen til en saadan først fandt Omtale i et Tidsskrift i 1878 af Prof. Bach i Stuttgart; den findes ogsaa anbragt paa en Sprøjte fra Lausitzer Maschinenfabrik, der i sin Tid blev anskaffet af Brygger Jacobsen og nu ejes af Kjøbenhavns Brandvæsen.

Hvad Kjleden angaar, kan bemærkes, at den bruger lige, omtrent vandret liggende Rør i flere Lag, krydsvist over hinanden. Set i Sammenligning med Clapp & Jones ny Konstruktion synes der at være Fordele paa den amerikanske Kjledels Side, dels ved, at Dampen lettere kan undvige af de krummede Rør, der ende lodret, end af de vandret liggende, der tilmed udmunde i det snævre Rum mellem den indre og ydre Kappe, dels ved, at den bliver tørrere, og Dampspændingen

er ved Prøver i Sommer naaet lidt tidligere ved den amerikanske end ved den svenske Sprøjte, der bruger 11—12 Minutter om at naa 120 \bar{u} s Tryk.

Tiden maa i øvrigt afgjøre, hvilke Mangler der kan hæfte ved den amerikanske Kjedel, idet Konstruktionen jo er temmelig ny; det kan bemærkes, at Rensning af Rørene er noget vanskelig.

I det hele taget og med de Fordringer for Øje, som et Brandvæsen maa stille til saadanne Maskiner, nemlig Simpelhed i Bygning, saa at vanskelig noget kommer i Uorden, og Simpelhed i Betjening, maa det siges, at begge de udstillede Sprøjter, hver paa sin Maade, har naaet smukke og tilfredsstillende Resultater.

Medens Dampsprøjterne med deres forholdsvis store Vandmængde — 12 à 14 Tdr. Vand pr. Minut — maa henregnes til det grovere Skyts, fandtes der ogsaa paa Udstillingen paa de mindre kraftige Slukningsredskabers Omraade adskillige dygtig udførte Repræsentanter fra de ganske smaa Haandsprøjter til de større Vognsprøjter, der kunne give 1—2 Tdr. Vand i Minuttet, men en mere indgaaende Omtale af disse forholdsvis simple Redskaber turde næppe paakalde almindeligere Interesse. Her skal derfor kun omtales en ret simpel og net Indretning, der er truffen ved en af Tidstrom udstillet Vognsprøjte med Sugeværk. Sprøjten bestaar som sædvanlig af to enkeltvirkende Pumper, til hvilke Sugerøret forgrener sig. Hvor Forgreningen foregaar, lige under Sugevindkjæden, indskyder han en tregangs Hane, og hvor Trykrørene forene sig, lige under Trykvindkjæden, ligeledes en tregangs Hane. Ved saa end videre at have anbragt en Hane saaledes, at Rummet i Ventilhuset mellem Suge- og Trykventilen kan sættes i Forbindelse med den ydre Luft, ses det, at efter Behag den ene eller den anden Cylinder kan udskydes, og Sprøjtingen fortsættes med den anden. Foranstaltningen kan jo nok have nogen praktisk Betydning, idet Sprøjten nærmest er bestemt for Landkommuner, hvor det Vand, der haves til Raadighed til Ildebrandsslukning, kan være af meget forskjellig Beskaffenhed.

Fabrikanten har ved denne Sprøjte ogsaa anbragt en Returventil paa et Rør, der forbinder Suge- og Trykrøret. Ventilen holdes lukket ved en Fjeder, der kan spændes efter Behag til det Tryk, man ønsker, og aabnes da ved Vandets Tryk, naar det har naaet denne Størrelse. Returventilen har her ved Haandkraftsprøjterne en lignende, om end mindre Betydning end ved Dampsprøjterne, og maa derfor siges at være en god og heldig Foranstaltning.

Paa Overgangen mellem Damp- og Haandkraftsprøjterne fandtes fra Burmeister & Wain udstillet en Petroleumssprøjte, der har sin betydelige Interesse ved Forsøget paa at afløse Haandkraften ved Maskinkraft og dog tilvejebringe et Slukningsredskab, der kan blive forholdsvis billigt, billigere end en Dampsprøjte vilde kunne blive til en saa ringe Ydningsevne som 2—3 Tdr. Vand pr. Minut, og heller ikke skulde behøve særlig uddannet, eller særlig kyn- dig Hjælp til dets Pasning, med andre Ord: Et saa

dant Slukningsredskab vilde kunne være paa sin Plads og faa sin Betydning for vore Provinsbyer, der jo ikke have Brug for særlig kraftige Sprøjter, men snarere for en god og paalidelig Afløser for den nuværende Haandkraftsprøjte, hvor særlig det fornødne talrige Pumpemandskab — 16 til 20 Mand til hver Sprøjte — kun bevirker Uro og Forsinkelse og derved vanskeliggjør Slukningsarbejderne.

Den Spielske Petroleumsmotor, som Burmeister & Wains Maskinbyggeri i et Par Aars Tid har udført her hjemme (den er beskrevet i dette Tidsskrifts 11te Aarg. Pag. 50 ff.), synes at egne sig godt netop som Bevægkraft for den Slags mindre Sprøjter. Den har ingen Kjedel, hvilken ved Dampsprøjterne kræver den væsentligste Pasning, Maskinen passer her saa at sige sig selv. Vægten er, da Kjedlen er borte, væsentlig forringet, saa at Kjøretojet tillige kan blive Redskabsvogn, og Apparatet derved simplificeres til at passe

dobbeltvirkende, og Sugerøret deler sig derfor et lille Stykke fra Sugevindkjedlen (paa Tegningen længst til højre) i to Grene, hver til sit Ventilhus, der rummer baade Suge- og Trykventilen. Adgangen til Ventilerne er meget let, idet blot Ventilhusets Dæksel skal fjernes. Mellem Suge- og Trykrøret ses der lige under Trykvindkjedlen at være et Rør med en Hane; efter som den aabnes eller lukkes, bringes Forbindelse mellem de to Rør til Veje, eller afbrydes den igjen, en Forbindelse, der har sin Betydning ved Maskinens Igangsætning. Denne sker jo nemlig ved at dreje Svinghjulet nogle Gange rundt og vilde altsaa, hvis Forbindelsen ikke kunde skaffes til Veje, kræve forøget Arbejde til Sugning. Det nødvendige Svalevand til Cylinderen faas fra Sprøjtes Trykrør ved en lille Rørforbindelse med indstillelig Ventil, hvorved Forbruget kan reguleres efter Behov. Det forbrugte Vand føres gennem et tilsvarende Rør tilbage til Sprøjternes

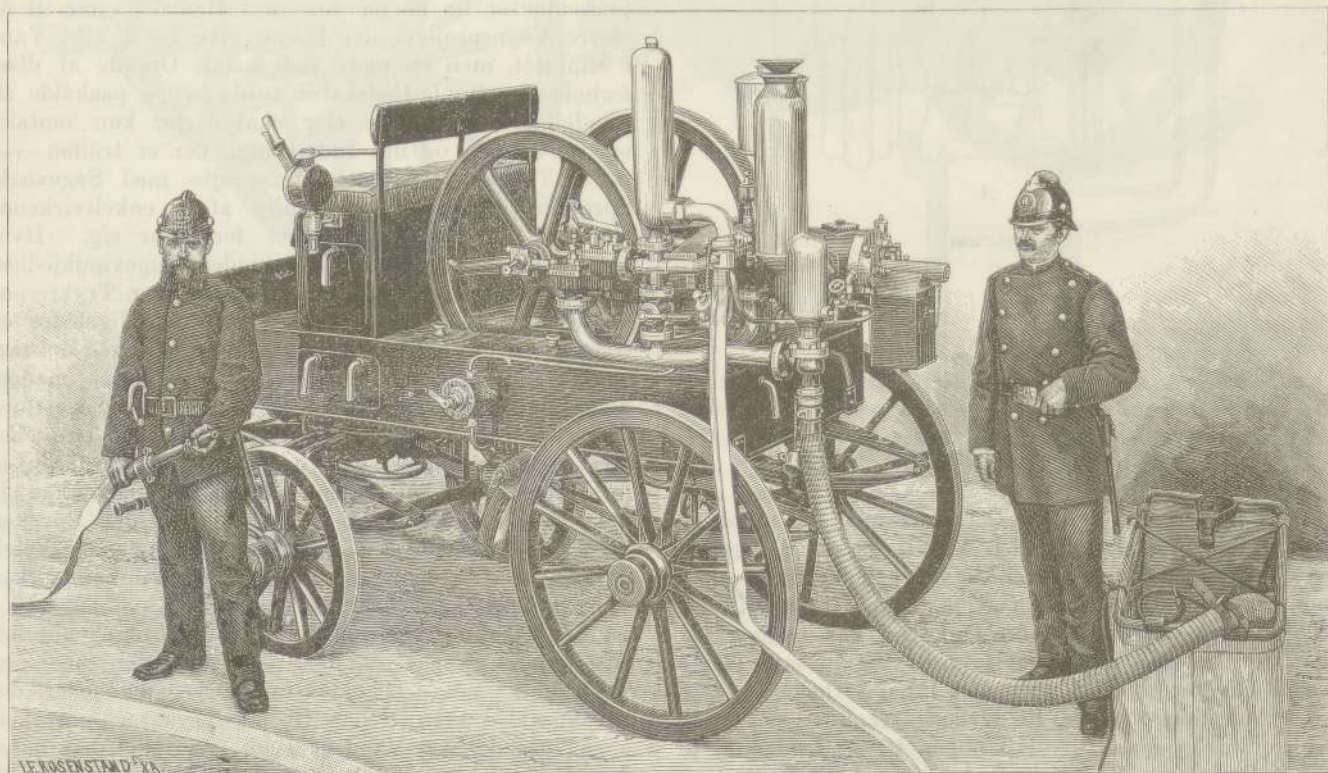


Fig. 5. Petroleumssprøjte fra Burmeister & Wain.

for smaa Forhold. Den udstillede Sprøjte, se Fig. 5, maa nærmest betragtes som et første Forsøg paa at løse denne Opgave. Det ses, at Motoren, en almindelig — 3 Hestes — Petroleumsmotor og en dobbeltvirkende Pumpe ere placerede ved Siden af hinanden paa Vognfadingen. Motoren adskiller sig kun fra de stationære Maskiner ved, at Svinghjulet her er erstattet af to mindre, c. 3 Fod i Diameter. Forbindelsen mellem Motor og Pumpe sker ved en lille Krumtap, befestet til Axlens Forlængelse, hvorved Bevægelsen overføres til Pumpestemplet. Pumpen er, som omtalt,

Sugerør. Den nødvendige Petroleum til Sprøjtes Drift medføres i en Tank i Vognfadingen; den lille Rotationspumpe, der ses paa Forsiden, tjener til at fylde Beholderen over Cylinderen. Forbrændingsprodukterne fra Explosjonerne ledes igennem det vindkjedelformede Rør med gjentagne pludselige Indskrænkninger og Udvidelser af Passagen, inden de strømme ud i Luften, for at formindske den Larm, der ellers ledsager Udstrømningen, naar den sker direkte. Sprøjten har været prøvet flere Gange og har givet forholdsvis gode Resultater; til Igangsætning behøves c.

8 Min., Vandmængden er c. $1\frac{1}{3}$ Td. Vand pr. Min. ved 225 Omdrejninger; kun er Gangen noget urolig, men denne Mangel formenes at kunne afhjælpes ved en nøjagtigere Afbalancering af Svinghjulene.

Som alt bemærket er det et første Forsøg, der foreligger i det udstillede Exemplar, og selv om der hæfter Mangler ved dette — dels ligger nemlig Maskineriet temmelig højt og vanskeliggjør derved Anbringelsen af de forskellige Redskaber, en saadan Sprøjte kunde ønskes udrustet med, dels ere de to vægtige Svinghjul en Byrde, man maa ønske reduceret saa meget som muligt — saa er det dog utvivlsomt, at de Erfaringer, der ere gjorte ved Bygningen af Dampsprøjter, f. Ex. den simple og sammentrængte Anordning af Pumpelegemet, maa kunne overføres hertil og simplificere Petroleumssprøjten saaledes, at dens Anvendelighed i Praxis maa kunne blive saa udstrakt, at det Arbejde og den Bekostning, som den fornødne Experimentering maa medføre, vil lønne sig. Kunde en mulig Sammenkobling af to Motorer medføre en væsentlig Reduktion af Svinghjulene og maaske Tilfredsstillelse af Krav til større Vandmængder — c. 4—5 Td. Vand i Minuttet — uden at Sprøjten blev for tung, selv besat med det fornødne Mandskab og Redskaber, vilde dens Anvendelighed for større Byers Brandvæsen være betydelig forøget.

I Sammenhæng med Omtalen af Sprøjterne kunde der være Aarsag til kortelig at henlede Opmærksomheden paa en Del Prøver af Sprøjteslanger, der vare udstillede af Th. Edsberg for det amerikanske Eureka Fire Hose Company i New-York. Fabrikken tilvirker kun gummerede Bomuldsslanger, som Prøverne viste, i forskellige Tykkelser, fra enkelt til tredobbelt vævede, dog saaledes at Lagene ikke ligge som Ringe inden i hinanden, men ved indvævede Traade ere i fast Forbindelse, hvorved selvfølgelig Styrken over for Slid forøges. Desuden ere de rundvævede, saa at de enkelte Traade, naar Slangen er i Brug, underkastes samme Tryk. Medens Udviklingen har fort til, at de tidligere almindelig benyttede Læderslanger nu næsten overalt forlades, da deres Varighed ikke staaer i Forhold til deres Pris, og de desuden paa Brandstedet ere tunge og vanskelige at haandtere, har man erstattet dem med gummerede eller ugummerede Hamps-langer, der ere langt lettere at benytte, hovedsagelig dog de først nævnte, da de ugummerede Slanger blive stive og derved slides stærkt. De gummerede Bomuldsslanger ere dog blødere og bøjeligere end Hamps-langerne, de ere ved Imprægnering forhindrede i at blive jordslaeade, og synes derfor ogsaa i Europa at burde afløse dem; de ere ganske vist noget dyrere, men ere saa ogsaa meget varige, og det kan i saa Henseende bemærkes, at et Stykke enkelt vævet Slange har været til Prøve i Københavns Brandvæsen i fem Aar og været adskillige Gange i Brug i den Tid, uden at synes kjendelig forringet i Udseende eller Styrke.

Et Redskab, der spiller en indgribende Rolle ved Ildbrandsslukning og derfor er Gjenstand for Op-

mærksomhed ved alle større Byers Brandvæsen, er den mekaniske Stige, der muliggjør en let og hurtig Adgang til en Bygnings øvre Etager, naar Trapperne ikke ere til at passere paa Grund af Røg eller Ild. Formaålet med en saadan Stige er dog et dobbelt, idet den baade skal kunne benyttes som Redningsstige og frit staaende som Støttepunkt for Straalemesteren ved Slukningsarbejderne, og dertil maa der altsaa tages Hensyn ved Konstruktionen. At tilvejebringe en hensigtsmæssig og ikke for tung Stige, der kan taale hurtig Transport, har derfor i Aarenes Løb været Gjenstand for forskelligartede Forsøg, og her kan saaledes henvises til en Afhandling af Ingeniørkaptajn Rasmussen i dette Tidsskrifts 9de Aargang, hvori bl. a. den sidst benyttede Stigekonstruktion i Berlin har fundet Omtale, ledsaget af en Afbildning.

Paa Udstillingen her fandtes Stiger fra Hassel & Teudt i København og fra I. G. Liebs bekjendte Fabrik i Biberach i Würtemberg. Begge Stigerne ligne hinanden deri, at de ere af Træ, bestaa af 3 enkelte Stigestykker, og at Princippet i Rejsningsmekanismen er den samme for begge, om end noget forskjelligt i Enkelthederne. Hvad Hassel & Teudts Stige angaar, af hvilken medgives en Afbildning i rejst Stilling, kan bemærkes, at den under Transporten ligger vandret. Naar den skal benyttes, afprotses Forvognen med Forspændingen, og Stigen hviler da paa Vognens Baghjul og paa de smaa Hjul ved Stigens nederste Ende. Til Rejsningen benyttes to Bomme med Sving, anbragte paa den nederste Ramme; den forreste tjener til at svinge Stigen op til den forønskede Stigning ved en Kjæde, der er fæstnet til en Bolt, der forener de mellemste Stiveres øverste Ende; efterhaanden som den lægger sig om Bommen, glider da to Ruller paa Stiverne ned ad Stigevangerne og tvinger Stigen i Vejret. De to bageste Stivere, der under Transporten ligge langs Stigevangerne, drejes, naar Stigen er svunget tilstrækkelig op, tilbage og hæftes fast til Vognens Bagaxel. Deres Længde kan varieres, ved, at Jærnspejlen for neden glider ind med den ene Ende i en Rille i Træstiverne. Er Stigen rejst, klemmes Spindelen fast ved en Skrue, og Stiveren bidrager da til at bære. Opskydningen af de to løse Stigestykker sker ved en Kjæde til den bageste Bom, ført over en Tridse for oven. Begge Stykkerne skydes samtidig op ved, at Kjæden paa det øverste Stykke føres over en Tridse paa det mellemste Stykke ned til den faste Stige. Ved et Par Kontramøtriker for neden paa de to bageste Stivere kan Stigens øverste Ende svinges noget til Siderne, for at Stillingen kan blive lodret.

Liebs Stige adskiller sig fra den nu omtalte ved kun at have et Par Stivere og ved at bruge en skrueskaaren Stang til Rejsningen. Den drejes nemlig ved et Par koniske Hjul og et Sving i en Møtrik for oven paa Stiverne. Opskydningen er uforandret, men Stigens Sidebevægelse er betydelig større her, end videre er Vognen nærmest en Blokvogn, men Stigen er ogsaa beregnet til stationær Brug. Hassel & Teudts Stige var bestemt til Københavns Brandvæsen, der

allerede i Forvejen arbejdede med en Stige af samme Konstruktion; Betjeningen maa ogsaa siges at være let; der bruges dertil 5 Mand, hvoraf to ved Bardunerne; den rejses hurtig og kan stilles til hvilken som helst Stigning, der ønskes. Frit staaende og skudt op til fuld Højde maaler den 66 Fod.

Vil man bedømme Konstruktionen, i hvilken Henseende de to Stiger kunne betragtes under et, maa det dog først bemærkes, at der til Hassel & Teudts Stige var stillet den Fordring, at den skulde kunne passere gennem en hvilken som helst Port i Byen, hvorved der altsaa blev sat Fabrikanten Grænser for saa vel Stigens Bredde som Højde i liggende Stilling. For begge gjælder, at det ogsaa navnlig er med Hensyn til denne Stilling, at der kan rejses Indvendinger mod Konstruktionen, thi Længden af den danske Stigevogn f. Ex. er c. 27 Fod, af hvilke omtrent Halvdelen rager ud over Vognens Bagaxel og derved nødvendiggjør stor Paapasselighed fra Kuskens Side ved Kjørslen i Gaderne. Ved en anden Stige end den udstillede har Lieb løst denne Vanskelighed ved at lægge Stigen saaledes, at en Del rager ud over Hestene, men maa derved ogsaa gjøre Vognen højere. Ved Berlinerstigen er Længden ogsaa tilfredsstillende, men der er Opskydningen ikke ganske heldig ved de mange — indtil 5 — løse Stigestykker, der efterhaanden skulle hentes og sættes til for neden, desuden er Vægten, idet Stigen er af Jærn, altfor stor, c. 6000 \mathcal{R} , til hurtig Kjørsel; Hassel & Teudts Stige vejer kun c. 3000 \mathcal{R} . Medens man derfor saa vel om Liebs, som navnlig om Hassels Stige, der kjendes af længere Erfaring, maa sige, at de paa Stedet ere ypperlig tjenlige Redskaber, maa Stigespørgsmaalet i sin Helhed endnu siges at være aabent og vente sin Løsning.

Hermed turde det væsentligste være omtalt af, hvad Udstillingen har budt paa det specielle Omraade, der vedrøre Ildebrandsslukning, og den maa da siges at have interesseret, dels ved at vise dygtige og smukke Resultater paa Omraader, der have været be-

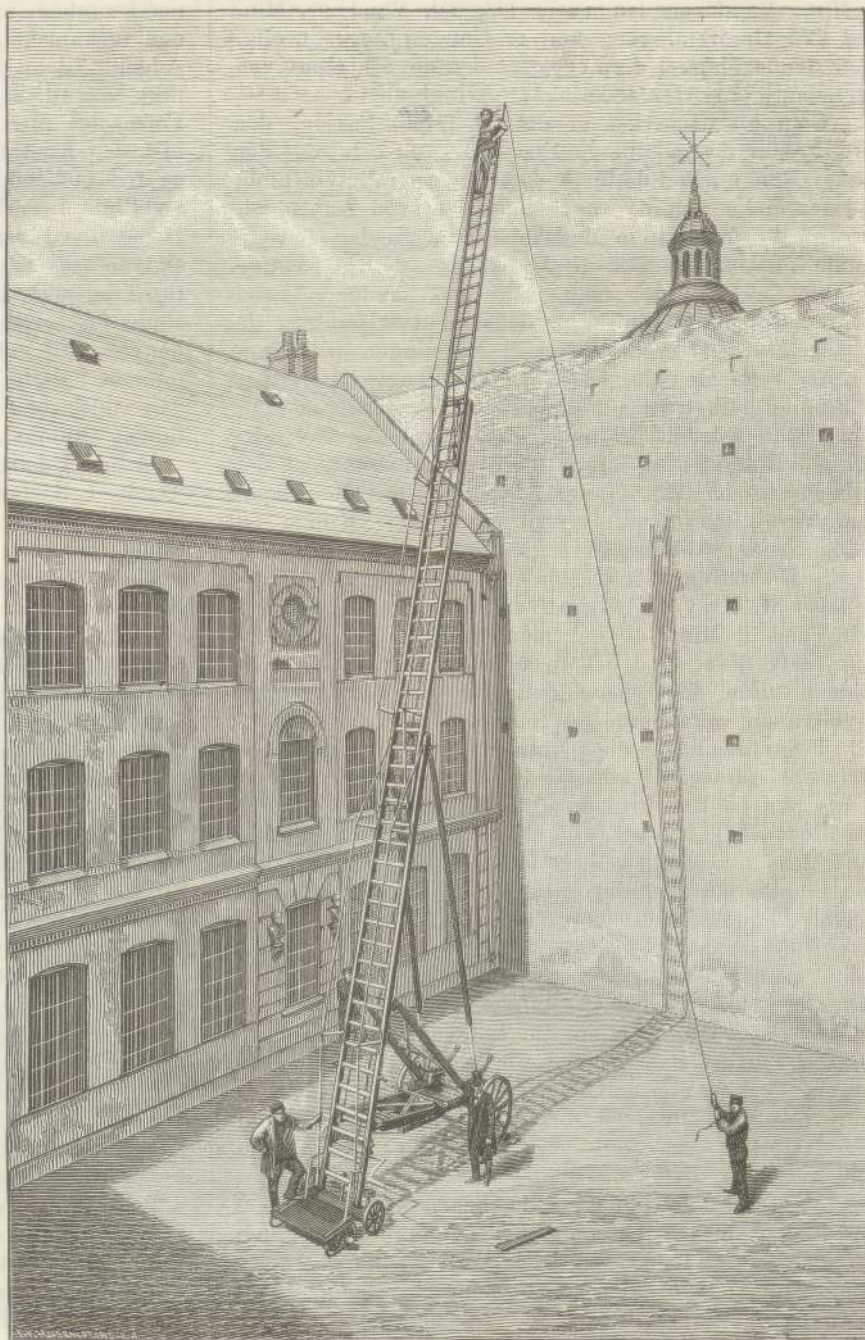


Fig. 6. Mekanisk Stige fra Hassel & Teudt.

arbejdede i længere Tid, dels ved at aabne Udsigter til helt ny Felter at arbejde paa, og som Helhed ved, hvad der alt nu er naaet i Retning af god og betryggende Hjælp til den frugtbringende Virksomhed, et Brandvæsen kan udfolde.

sen og Faststillingen af Klapperne, som ere bragte i Anvendelse ved de forskjellige her i Havnen værende Klapbroer, og hertil skal ogsaa efterfølgende Beskrivelse i det væsentlige indskrænke sig, idet der i øvrigt henvises til Tegningerne paa Plan 27 og for Nyhavnsbro, Langebro og Børsbroens Vedkommende til de fyldige Afhandlinger vedrørende disse Broer, som tidligere ere fremkomne i Industriforeningens Maanedsskrift for tekniske Meddelelser, Aargang 1875 og 1877, samt i den tekniske Forenings Tidsskrifts Aargang 1881—82 af daværende Havnebygmester C. K. Øllgaard.

Ved Knippelsbro, der i 1869 aabnedes for Færdselen, ere Klapperne kontrabancerede ved c. 116 000 π tunge, direkte paa Klaphalerne befæstede Kontravægte, der under Klappernes Bevægelse stadig føres gennem Luften i de imellem Bropillerne anbragte Støbejernskasser. Løftningen og Sænkningen af Klapperne kan enten foregaa ved Haandkraft (to Mand ved hver Klap) gennem et 432 Gange kraftførende Tandhjulssystem i Løbet af c. 98 Sekunder eller ved Hjælp af Vandkraft i Løbet af 50—60 Sekunder; endelig er det ogsaa muligt at bevæge Klapperne ved Hjælp af komprimeret Luft, men den Tid, der kræves for Tilvebringelsen af den fornødne Luftspænding, i Forbindelse med den betydelig tiltagne Hyppighed af Broklappernes Manipulationer, gjør denne Bevægelsesmaade uanvendelig nu. Efter at Broklapperne ere sænkede ned, berøre de ikke hinanden, men fastholdes i deres Stilling derved, at de ved Sammenstødslinjen indbyrdes forbindes ved Hjælp af faste Frømspring paa den ene Klaps Underside, imod hvilke den anden Klap lægger sig an, og stærke Skydelaase paa Oversiden, der sikres i deres Stilling ved Tilskruning. I den lukkede Stilling hvile Klapperne da dels ned imod Yderkanten af Bropillerne og dels med Klaphalerne op imod den tredje Tværdrager i den faste Bro, saaledes at Færdselslasten oven paa Klapperne ikke overføres til disses Omdrejningsaxler.

Ved Langebro, der efter Ombygningen 1875 aabnedes for Færdselen i 1876, ere Klapperne kontrabancerede ved c. 20 000 π tunge Kontravægte, der ved lange Forbindelsesstænger ere forbundne ved Klaphalerne og under Bevægelsen stadig befinde sig i Vandet. Løftningen og Sænkningen af Klapperne foregaa her udelukkende ved Haandkraft (en Mand ved hver Klap) gennem et 45 Gange kraftførende Tandhjulssystem — eller under ugunstige Vejrforhold et 90 Gange kraftførende Tandhjulssystem — i Løbet af c. $\frac{3}{4}$ Minut. Efter at Broklapperne ere sænkede ned, fastholdes de i deres Stilling ved, at der under Klaphalerne indskydes Løftmekanismer. Færdselslasten paa Broklapperne overføres ikke til Klappernes Omdrejningsaxler, men optages dels af Aagene paa Siderne af Sejllobet og dels af den over Klaphalernes bageste Ender værende Broaags-Hammer. Belastningen paa den ene Klap overføres til den anden gennem stærke Horn, anbragte ved Klappernes Sammenstødslinje.

Ved Nyhavnsbroen, der i 1875 aabnedes for Færdselen, er hver Klap kontrabanceret med to

Kontravægte, hver paa c. 9000 π . Klapperne, som under Bevægelsen styres af Styretappe, hvilende i fastsiddende Lejer under den faste Brobane, ere her op-hængte i Bærestænger, hvis nederste Ender ved Charniers ere forbundne med Klapperne i Nærheden af disses Tyngdepunkter og hvis øverste Ender ved Charniers ere forbundne med de over og paa begge Sider af Brobanen værende Vipper, paa hvilke ogsaa Kontravægtene ere anbragte; Styretappene, Klappernes Omdrejningsaxler, faa saaledes kun en meget ringe Paavirkning. Det er ved denne Konstruktion en Nødvendighed, at Bærestængernes to Charniers, Styretappene og Vippernes Omdrejningstappe ligge nøjagtig i et Parallelogram. Naar Klapperne ere sænkede ned, bringes de til at stemme imod hinanden derved, at Kontravægtene løftes i Vejret ved Hjælp af Skrue-mekanismer.

Paa Plan 28 er skitseret Profiler af de forskjellige Kajmure i Kjøbenhavns Havn, af Bolværker i 24 Fod Vand, saaledes som de ere bragte i Anvendelse ved den ny Redhavn, m. m.

Uden at fordybe mig i Enkeltheder med Hensyn til Uddybningsmateriellet skal jeg blot berøre, at det har vist sig fordelagtigt at gaa over til større Spande, hvor Bundens Beskaffenhed tillader det, og at det har været formaalstjenligt at anvende Støbestaal som Hovedmateriale saa vel i Spande som i Lænker. Kun Kuppelplade og Skjær („Nåsen“) paa Spandene er bibeholdt af Staalplade af Hensyn dels til Vægten dels til en let Fornøelse af disse Partier; det samme gjælder om Boltene, der forbinde Lænkerne med Spandene og om Bøsningerne, der udføre Boltehullerne. Som et fortrinligt Materiale til Anvendelse i Skjær, Bolte og Bøsninger skal nævnes Fagersta-Staalet, hvis Styrke i Forbindelse med Sejghed fremgaa af efterfølgende Tavle, der indeholder Resultaterne af Prøver foretagne paa Orlogsværftet med denne Staal-sort (Side 259):

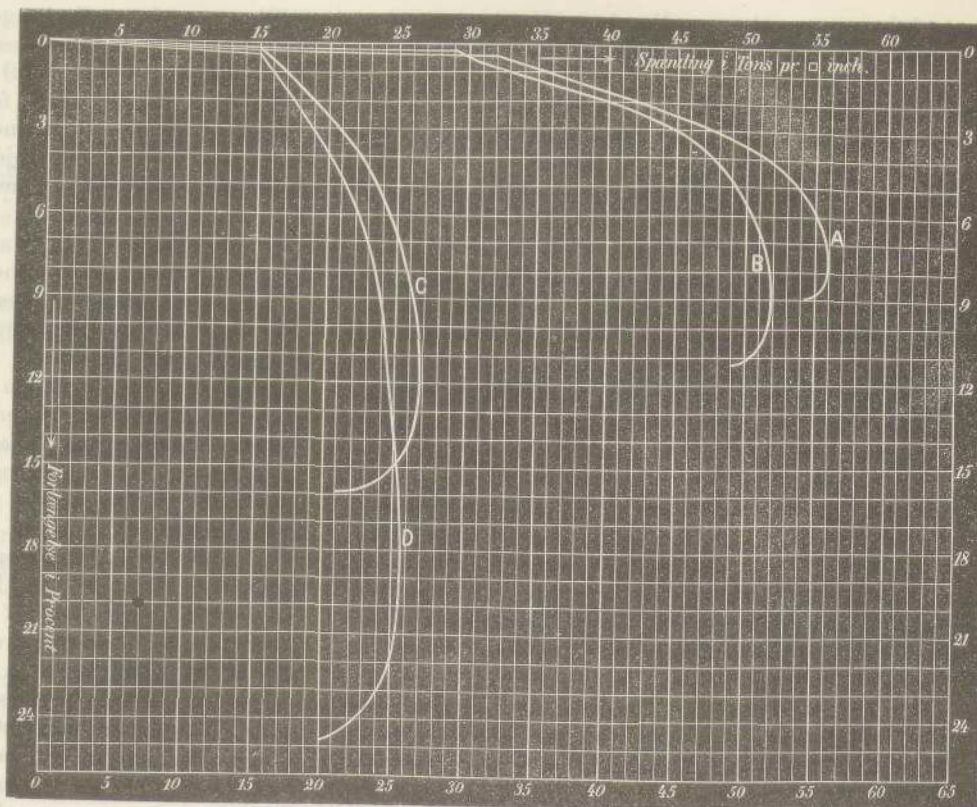
ad 3. H. V. og T. F. Hammer i Kjøbenhavn havde udstillet et Skibs-Kurs Signalapparat, der formentlig vil vise sig særdeles nyttigt under Skibes Manøvrering i taaget Vejr. Apparatet er skitseret paa Plan 26, Fig. 3, og bestaar af en Valse eller Cylinder A, paa hvis Omkreds der er anbragt flere Rækker frømspringende Knaster, som under Valsens omdrejende Bevægelse berøre den ene Ende af en Vægstang V og derved tvinge denne bort fra Valsens Overflade. Vægstangens modsatte Ende staar i Forbindelse med Ventilen paa en Dampfløjte D eller Taagesirene, som derved aabnes og lukkes med regelmæssige Mellemtider, afhængig af Knasternes Længder og indbyrdes Afstande, hvorved der tilvebringes Lydsignaler, der med Lethed ville kunne ordnes efter et bestemt System, idet Vægstangen er forskydelig paa sin med Valsen parallelle Axel og følgelig kan bringes i Berøring med en hvilken som helst Række af Knaster. — Paa det udstillede Apparat betegnede en enkelt kort Knast og deraf følgende kort Fløjtesignal „Nord“, to tæt siddende korte Knaster (o: to hurtig paa hinanden følgende korte Signaler) „Syd“, en lang Knast (o: et langt Fløjtesignal) „Øst“ og endelig to tæt siddende

lange Knaster (o: to hurtig paa hinanden følgende lange Signaler) „Vest“; ved Kombination af disse Signaler vil hveranden af Kompassets 32 Streger let kunne betegnes.

ad 4. Af „Internationalt Patentbureau“ i Kjøbenhavn var der udstillet forskellige smukke Skibsmodeller fra Firmaet C. S. Swan og Hunter i Newcastle.

ad 5. Em. Z. Svitzers Bjærgnings-Entreprise havde en særdeles righoldig Udstilling saa vel af Modeller af Entreprisens forskellige Skibe som af de forskelligartede Redskaber, Pumper, Dykkerapparater, Sprængningsrekvisiter, m. m., der finde Anvendelse ved Bjærgningsarbejderne.

Selskabet, der stiftedes i 1833, ejer nu følgende otte Skruedampskibe, der dels ere stationerede ved Kjøbenhavn, Helsingør, Frederikshavn, Korsør og Rønne og dels fordelte efter Omstændighederne:



Mærke.	Kulholdighed.	Anvendelse.	Provestykkets oprindelige				Provestykkets endelige				Påvirkning i Forhold til opr. Areal ved Elasticitetsgr. Brudgrænse.				Længdeudvidelse i pCt.	Tværsnitformindsk. i pCt.
			Længde.	Tykkelse.	Bredde.	Areal.	Længde.	Tykkelse.	Bredde.	Areal.	Kilogr. pr. mm.	Tons pr. inch.	Kilogr. pr. mm.	Tons pr. inch.		
A	0,7	Bøsning	200,0	6,6	38,2	250,0	218	5,4	33,1	177,3	51,0	32,7	88,0	55,0	8,7	29,4
B	0,7	do.	200,0	6,5	37,0	245,1	223	5,1	32,4	165,8	48,2	30,0	82,2	52,2	11,2	32,3
C	0,3	Kuppelplade.	201,0	16,3	17,7	288,4	233	10,2	11,0	112,2	23,0	15,0	42,3	26,0	15,0	61,1
D	0,3	do.	200,5	16,0	17,8	296,2	250	10,0	11,0	116,1	23,0	15,0	40,4	25,7	24,7	60,8

Navn.	Længde.	Bredde.	Dybde i Lasten.	Register Tons.	Høj- og Lavtryk. Effektive H. K.	Pumpeapparater.
„Em. Z. Svitser“	137,3	23,7	12,1	145,33	660	2 Centrifugalpumper à 1200 Tons pr. Time. 1 transp. do. à 400 — —
„Kattegat“	138,0	24,0	12	132,00	560	2 Centrifugalpumper à 1200 1 transp. do. à 400 — —
„Helsingør“	129,5	20,2	11,7	107,5	350	1 Centrifugalpumpe à 1200 1 transp. do. à 400 — —
„Frederikshavn“	129,5	20,2	11,7	107,5	375	1 Centrifugalpumpe à 1200 1 transp. do. à 400 — —
„Øresund“	129,3	19,5	11,0	118,74	300	1 Centrifugalpumpe à 1200 1 transp. Suge- o. Trykp. à 320 — —
„Hertha“	95	18	9,0	39,28	330	1 transp. Centrifugalp. à 400 — —
„Skandinavien“	97	19,0	11,2	78,28	245	1 do. do. à 400 — —
„Drogden“	88,0	16,4	8,4	34,77	245	1 do. Suge- og Trykp. à 320 — —

Naar undtages „Skandinavien“, som var det første Dampskib, Selskabet ejede, og som for nogle Aar siden blev fuldstændig ombygget, ere alle Skibene byggede

hos Firmaet Burmeister & Wain i Kjøbenhavn og udelukkende indrettede til Bjærgningsforetagender. Alle Skibene ere byggede af det bedste Materiale og ved

Konstruktionen er der særlig lagt Vægt paa stor Hestekraft, et tæt Spantesystem og stærke langskibs Forbindinger for derigjennem at give Skibene den størst mulige Styrke til at løse de vanskelige Opgaver, der ofte stilles til dem, i høj Søgang at ligge paa Siden af de paa Grund staaende Havarister eller om Vinteren at maatte forcere Isen for at yde Assistance. Skibene ere forsynede med de bedste Pumper og Dykkerapparater; foruden Luftpumper til Dykkerbrug, som drives med Haandkraft, findes der i alle Skibene kraftige Luftpumper, der bevæges ved særskilte Dampmaskiner, hvilket er af stor Betydning, særlig ved Dykkerarbejde paa dybt Vand, af Hensyn til den rigeligere og jævner Luftstrøm, som derved kan præsteres. End videre er Selskabet forsynet med Pontoner og Staaltraadstove til Løftning af de undertiden meget store Vægte, med Sprængapparater til undersøisk Arbejde, m. m., af hvilket forskjelligt fandtes udstillet.

De større Skibe ere forsynede med elektrisk Lys, dels Buelamper, som kunne anbringes i Rigningen saa vel paa Bjergningsdamperen som paa det strandede Skib, og dels Glødelamper til Belysning under Dækket og til Dykkernes Betjening; paa Kommandobroen er en Projektør anbragt.

Man kan kun ønske et Selskab, der besidder saa fortrinligt Materiel og saa prøvede og dygtige Førere og Besætninger, alt muligt Held til dets store og nyttige Virksomhed.

ad. 6. Myrens mekaniske Værksted i Kristiania havde udstillet en Model til en Muddermaskine af lignende Konstruktion som de, der nu i flere Aar ere byggede i stor Mængde særlig paa Clyde Floden, nemlig de saa kaldte „hopperdredgers“, Maskiner, der fylde det opmudrede Stof i deres eget Lastrum for derefter at gaa til Søs med Ladningen og udtømme den gennem Bundlemene.

ad. 7. Ingeniør J. Vogt i Kristiania havde udstillet en Model til en Reguleringssluse, der særlig vil kunne finde Anvendelse ved Vandløb, hvis levende Kraft anvendes som Drivkraft for flere ved det samme Vandløb beliggende Fabrikker eller Møller. Her er det nemlig ofte saa, at en uregelmæssig Drift af en ovenfor liggende Fabrik vil kunne genere en længere nede liggende, og særlig bliver Genen følelig, naar Vandløbets hele Vandmasse skal anvendes til Fabrikernes Drift. Vandmotorerne ligge som Regel i Omløbsrender fra det egentlige Vandløb, hvis Fald ved Dæmninger med Overfald er koncentreret imellem Omløbsrendernes Afløb og Tilløb til Hovedstrømmen, medens der i Omløbsrenderne findes Stigbord, hvis

Stilling regulerer Forbruget for de enkelte Motorers Vedkommende. Afspærres da en Omløbsrende ved at sætte Stigbordet i den, vil der ikke tilføres Vand til den neden for liggende Fabrik, forinden Vandstanden oven for Stigbordet og den tilsvarende Dæmning i selve Vandløbet er voxet til en saadan Højde, at det kan passere denne Dæmnings Overfald, og særlig ved lave Vandstande vil dette kunne medtage ikke ringe Tid. Denne Ulempe kan selvfølgelig til Dels afhjælpes ved Anvendelsen af Stigbord i Dæmningen, men disse Stigbord ville kræve et meget nøjagtigt og besværligt Tilsyn.

Den her omtalte Reguleringssluse vil under disse Forhold tjene til paa en simpel Maade altid at gøre Afløbet fra Omløbsrenden saa vidt muligt lig Tilløbet, saaledes at Afløbet bliver uafhængigt af den enkelte Fabriks Vandforbrug. Paa Plan 26, Fig. 2, er fremstillet Længdesnit, Grundplan og Tværsnit (efter Linjen 1—2—3—4) af Slusen; de samme Dele ere paa Tegningerne betegnede med de samme Bogstaver.

Stigbordet *A* anbringes i Omløbsrenden *B*, i hvis Bund er tildannet en Fordybning til Optagelse af Stigbordet, naar Vandet skal strømme frit gennem Renden. Stigbordet er drejeligt om Axlen *a* og er dannet af to sektorformede Rammer *b*, der paa Siderne og for neden ere forsynede med en Plankeklædning *c* og *c'*, der slutter vandtæt til Bund og Sider i Renden. I den fordybde Del af Renden er der indlagt en Støbejernsplade *e*, der indeholder en Aabning *f*, hvis Størrelse maa være saaledes afpasset, at Omløbsrendens hele Vandmasse kan passere der igjennem, og hvis Form er saaledes, at Afløbet for en hvilken som helst Stilling af Stigbordet paa det nærmeste bliver lig Tilløbet. Paa Tegningen er denne Bundaabning, gennem hvilken altsaa den Vandmasse, som ikke skal finde Anvendelse ved de umiddelbart neden for Stigbordet værende Motorer, passerer til Afbenyttelse ved den neden for liggende Fabrik, konstrueret under Forudsætning af, at Vandstanden er konstant i Omløbsrenden. Axlen *a* hviler i Lejerne *d* og Stigbordet kan, f. Ex. ved Hjælp af et Spil, bevæges mellem de to Yderstillinger *mm'* og *m'm*. Befinder Stigbordet sig i Stillingen *mm'*, afløber hele Vandmængden til de nærmest liggende Motorer, medens i Stillingen *m'm* den hele Vandmængde afløber til nedenfor liggende Fabrikker; i Mellemstillingen vil en Del af Vandet gennem Renden føres til Motorerne, medens Resten passerer gennem Bundaabningen, og ved en rigtig Størrelse og Form af denne har man det i sin Magt at sørge for, at den hele Tilløbsmængde altid bortføres til Bagvandet.

XIV. Beskrivelse af Køleanlægget i Smørudstillings-Bygningen paa Udstillingen,

samt af

nogle Forsøg med dette Anlæg,

udførte paa Mælkeriudvalgets Opfordring af:

C. Borch, R. Helweg, I. P. B. Knudsen, Chr. Ramsing og V. Storch.

Med Tegninger paa Plan 29.

1. Afkølingssystemer anvendte ved tidligere Smørudstillinger.

Danmarks Deltagelse i den internationale Landbrugs-Udstilling i London, som afholdtes i Dagene 30te Juni til 6te Juli 1879, gav Anledning til, at den Tanke første Gang kom frem her hjemme, at beskytte det udstillede Smør mod Sommervarmens skadelige Indvirkning ved at holde det afkølet under Udstillingen ved Hjælp af Is. Erfaringerne fra den delvis mislykkede Smørudstilling under Landmandsforsamlingen i Svendborg i Juli 1878 stode nemlig i frisk Minde, og en væsentlig Grund til det uheldige Resultat af denne Smørudstilling maatte utvivlsomt tilskrives den usædvanlige stærke Sommervarme i Dagene umiddelbart før den nævnte Landmandsforsamling. Det maatte derfor betragtes som meget voveligt for Danmark at deltage i en Smørudstilling i London ved Midsommertid; men paa den anden Side kunde Udstillingen i London faa meget stor Betydning for Danmarks Smørproduktion, hvis det lykkedes det udstillede danske Smør at gaa sejrrigt ud af Konkurrencen med det fra andre Lande udstillede Smør. Der var altsaa vægtige Grunde, som talte for en Deltagelse i Londons Udstilling, men der var i saa Tilfælde ogsaa Opfordring til at gjøre alt for, at det danske Smør kunde komme til at præsentere sig saa godt som muligt paa denne Udstilling. Ordningen af den danske Smørudstilling i London 1879 var overdraget til Professor *Th. Segelcke*, og fra ham udgik ogsaa den Tanke ved særlige Foranstaltninger at beskytte det udstillede danske Smør mod Londons Sommervarme. *Segelcke* henvendte sig i den Anledning til Docent *Fjord* om at erholde hans Medhjælp til at løse denne Opgave saa tilfredsstillende som muligt, og denne Henvendelse gav Anledning til, at *Fjord* strax efter foretog en Række Forsøg med dette specielle Formaal for Øje. Forsøgene førte til det Forslag af *Fjord*, at der til Smørudstillingen i London anskaffedes et passende Antal Blikkasser, som fyldte med Is skulde anbringes oven paa de udstillede Smørfustager om Natten og det Hele overdækkes med uldne Tæpper, hvilke tillige med Iskasserne atter maatte fjernes om Morgen, før Udstillingen blev aabnet for Publikum. Tilfældigvis blev der dog ikke Anvendelse for hele denne Foranstaltning, idet Varmen i London i Udstillingsdagene var usædvanlig lav og holdt sig i Reglen mellem 11° og 15° C. Det af *Fjord* foreslaaede Afkølingssystem for Smør i Fustager har imidlertid siden den Tid fundet Anvendelse i enkelte Mælkerier her i Landet under den varmeste Tid af

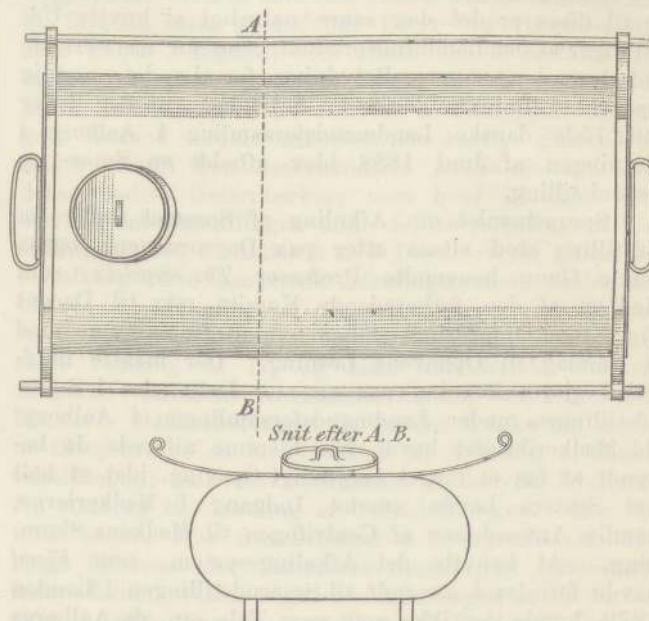


Fig. 1. Fjords Iskasse til Afkøling af Smør i $\frac{1}{3}$ Tdr.

Sommeren, og det har der ydet god Nytte. Blikkasserne, hvis Form vil ses af hosstaaende Fig. 1, vare 30 Tom. lange, 14 Tom. brede og 6 Tom. høje, deres Længde var afpasset saaledes, at hver Kasse kunde naa over to Smørfustager (à $\frac{1}{3}$ Td.), og paa den brede Underflade vare de forsynede med fire, $1\frac{1}{2}$ Tom. høje Ben. Paa Overfladen ved begge Ender af Kassen var der anbragt Arme af Baandjærn, hvilke vare forsynede med Øskner i Enderne, tjenende til Anbringelsen af to Stænger, over hvilke de uldne Tæpper hængtes. Paa Overfladen var endelig en Aabning til Paafyldningen af Is anbragt nær Kassens ene Ende. Som alt nævnt ere disse Iskasser indrettede til at stilles oven paa Smørfustagerne; men da de ere forsynede med Ben, kommer Kassens stærkt afkølede Overflade ikke i umiddelbar Berøring med Fustagen. Afkølingen af Smørret sker derimod ved en Cirkulation af Luften omkring Fustagerne og Iskassen, idet hele Opstillingen er omgivet med uldne Tæpper, og paa denne Maade opnaas en jævn Afkøling af Smørret fra Fustagens hele Overflade. Det ligger nær at indse, at denne Fremgangsmaade til Afkøling af Smør paa Udstillinger frembyder en Del Besvær, især naar Talen drejer sig om at afkøle et stort Antal Smørmærker. Paa Udstillingen i London 1879 var

Danmark mødt med 70 Smørmærker*), og hertil var der anskaffet 35 Blikkasser af den oven for beskrevne Form og Størrelse.

Det bekostelige og omstændelige ved Afkølingen af Smør paa Udstillinger har været en væsentlig Grund til, at alle Smørudstillingerne i Danmark siden 1878 paa en eneste nær have været henlagte til den koldeste Tid paa Aaret (Januar og Februar). Men paa denne Tid af Aaret vil det være højst uheldigt for ikke at sige umuligt at afholde de store Landmandsforsamlinger, og til disse er det dog saare naturligt at knytte Udstillinger af det Landbrugsprodukt, som for nærværende Tid har den største Betydning for Landet, nemlig Smørret. Det var derfor en Selvefølge, at der under den 15de danske Landmandsforsamling i Aalborg i Slutningen af Juni 1883 blev afholdt en Smør- og Osteudstilling.

Spørgsmaalet om Afkøling af Smørret under en Udstilling stod altsaa atter paa Dagsordenen; ogsaa denne Gang henvendte Professor *Th. Segelcke*, som Medlem af den forberedende Komité, sig til Docent *Fjord* med Opfordring til ham om at fremkomme med et Forslag til Opgavens Løsning. Der maatte imidlertid gjøres Regning paa en stor Deltagelse i Smørudstillingen under Landmandsforsamlingen i Aalborg; thi Mælkerbruget havde her hjemme allerede da begyndt at faa et meget betydeligt Opsving, idet et helt nyt System havde vundet Indgang i Mælkerierne, nemlig Anvendelsen af Centrifugen til Mælkens Skumning. At benytte det Afkølingssystem, som *Fjord* havde foreslaaet anvendt til Smørudstillingen i London 1879, kunde der ikke godt være Tale om, da Aalborgs Smørudstilling rimeligvis vilde komme til at omfatte over dobbelt saa mange Smørmærker som hin, og tilmed maatte man ogsaa tænke paa at beskytte et stort Antal Oste mod Sommervarmens skadelige Indvirkning i den til Smørudstillingen i Aalborg knyttede Osteudstilling. Docent *Fjord* fremkom derfor med et helt nyt Forslag, nemlig at afkøle selve Rummene, hvori der skulde udstilles Smør og Ost, under hele Udstillingstiden ved Hjælp af Is, anbragt paa en af ham nærmere angiven Maade i Rummene. At anvende Is til Afkøling af større Rum og dog tilvejebringe forholdsvis tør Luft i disse var en Opgave, som allerede kort forud var løst af *Fjord* paa en meget tilfredsstillende Maade; thi det Kølehus, som er bygget ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg, var netop indrettet med dette Formaal for Øje og stod færdigt til Brug i Maj 1883. Afkølingen af Rummene i dette Kølehus tilvejebringes ved en Luftveksling gennem et System af Rør. I Kølehusets Indre findes

*) Det bør her bringes i Erindring, at de to udsatte Pengepremier for holdbart, skandinavisk Smør tilkjendtes danske Udstillere, og desuden erholdt det danske 1ste Præmie Smør en Hovedpræmie (Champion Prize) samt den store Sølvmedaille for det bedste holdbare Smør, som fandtes paa Udstillingen, altsaa i Konkurrence med Irlændere, Skotter, Englændere, Amerikanere, Franskmænd, Skandinaver, Finlændere og Hollændere.

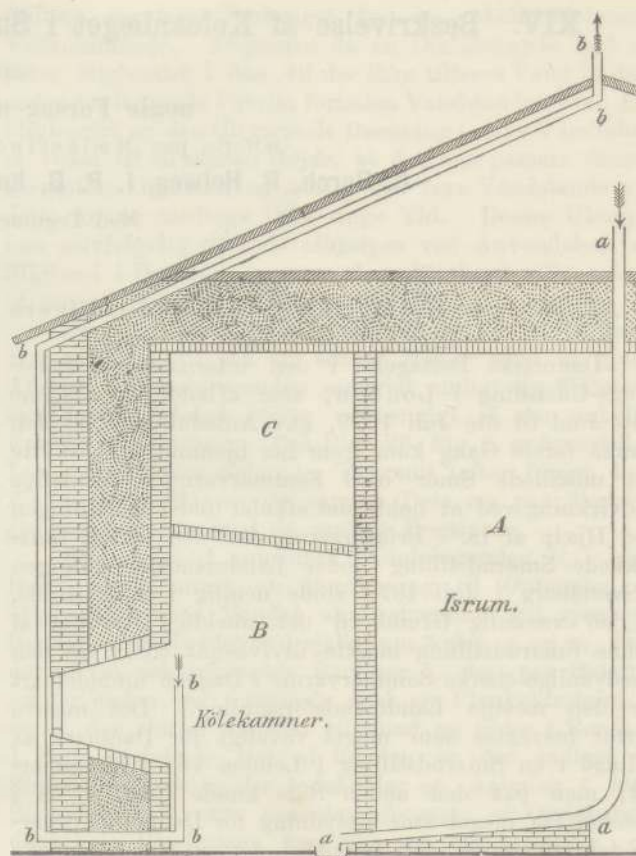


Fig. 2.
Kølehuset ved Landbohøjskolens Forsøgslaboratorium.

nemlig et stort, isfyldt Rum (Fig. 2 A), uden om hvilket Kølerummene ere byggede. Til hvert Kølerum B fører et støbt Jærnrør a, som gaar lodret ned gennem Isbeholdningen i Husets Indre og udmunder med sin nederste, næsten vandret bøjede Ende lidt over Kølerummets Gulv; et andet Rør af Zinkblik (b), som udmunder paa et højere beliggende Sted i Kølerummet, er ført ned mod dets Gulv, derfra vandret ud gennem Ydermuren og langs denne op til lidt over Husets Tagrygning. Forskjellen i Varmegraden af Luften i det afkølede og i det udvendig paa Huset anbragte Rør fremkalder en Sugning op gennem det sidste og en nedad gaaende Luftstrøm gennem det første. Men ved at passere det afkølede Rør vil Luften afkøles til hen ad 0° og derved afsætte sit Overskud af Fugtighed, der opsamles i en Beholder under Rørets Munding. Den træder ind i Kølerummet med 1° à 2° Varme og opvarmes yderligere i dette til 3° à 4° C. Ved Luftvekslingen vil Kølerummet altsaa stadig forsynes med frisk, kold og tør Luft. Et noget lignende Princip foreslog *Fjord* anvendt til Afkølingen af Smørudstillingen i Aalborg 1883, men med den Ændring, at Rørsystemet bortfaldt, og at Isen anbragtes i selve Udstillingsrummet.

Smør- og Osteudstillingen i Aalborg var bygget af Træ med Tag af Tagpag. Den bestod af to parallelt med hinanden løbende Bygninger i omtrent 16

Fods indbyrdes Afstand, men sammenbygget i Enderne med to Forstuer saaledes, at der i dens Midte dannedes en Gaard. Hver Bygning var 68 Fod lang, 29 Fod bred og 9 Fod høj fra Gulv til Loft. Ydervæggene bestode af en dobbelt Bræddemur af pløjede og høvlede Brædder, fastgjorde til den udvendige og den indvendige Side af Husets Stolper, og Mellemrummet var fyldt med Hakkelse. Paa Loftet var lagt et 6 Tom. tykt Lag af Hakkelse. Den til Afkølingen nødvendige Is anbragtes i Trækasser af Rummets Højde (10 Fod lange, 3 Fod brede og 9 Fod høje); disse vare opstillede lodret paa Ydervæggene og med den smalleste Side op til disse, altsaa ragende 10 Fod ud i Udstillingsrummet. Iskasserne vare forfærdigede af ru Bræder, vare uden Bund og gik 8 Tom. op over Loftet, hvorfra de kunde fyldes med Is, og hvor de kunde dækkes med Lemme. Udvendig paa Kasserne var der i lidt Afstand fra Brædderne spændt Hessian for at skjule de fugtige Brædder for Publikum. For neden paa hver af Iskassernes Langsider var der 1 a 2 Aabninger af omtrent 1 □ Fods Størrelse, og tæt under Loftet var der paa de samme Sider af Iskasserne smalle Aabninger af Kassens Længde og af omtrent samme Areal som Gulvaabningerne. De nederste Aabninger vare indrettede til at lukkes. I Smørudstillingsrummet var der opstillet 12 saadanne Iskasser, i Osteudstillingen derimod kun 7. Gulvet i begge Rum var lagt mellem Iskasserne og omtrent 9 Tom. over Jordsmonnet. Isbeholdningen i Kasserne hvilede umiddelbart paa Jordsmonnet, og skjønt der ikke var dannet noget Afløb for det ved Isens Smeltning dannede Vand, var Jorden i Stand til at optage dette fuldstændig. Afkølingen foregik ved en Cirkulation af Luften i Rummet gennem Iskasserne, idet den gik ind i disse gennem Aabningen foroven og ud gennem de nederste Aabninger. Opgaven var jo dels at afkøle Rummet og dels at uskadeliggjøre den Fugtighed, som udvikledes i Rummet af den store Mængde Besøgende ved Aandedrættet og ved Fordampningen fra Klæderne. Dette lykkedes fuldstændig, trods det, at Vejrliget var meget vekslende, snart med stærk Varme og snart med Regnbyger; thi Luftvekslingen uden for Kasserne maatte nemlig gaa i opad gaaende Retning og ind i Kasserne for oven, medens Luften under den nedad gaaende Retning inde i Kasserne blev afkølet og herved afgav sin Fugtighed til Isen.

2. Tilvejebringelsen af en Kølemaskine til Afkølingen af Smørudstillingen i Kjøbenhavn 1888.

Til Smørudstillingen i Aalborg 1883 var det altsaa lykkedes Docent *Fjord* at konstruere et Afkølingssystem, som tilfredsstillede enhver Fordring med Hensyn til Luftens Afkøling og Tørhedstilstand. Der var altsaa ogsaa al Grund til at blive staaende ved dette Afkølingssystem, da der atter blev Tale om Afkøling af en Smør- og Osteudstilling i Kjøbenhavn 1888. Fordringerne til Rummenes Størrelse vare ved denne Smørudstilling imidlertid stegne meget betydelig; thi man maatte nemlig gjøre Regning paa en langt større

Deltagelse end den i Udstillingen i Aalborg. Dels havde Mælkeribruget i Danmark i de mellemliggende Aar gjort overordentlig store Fremskridt, og dels maatte man vente en ikke ringe Deltagelse i Smørudstillingen fra Sverrig, hvilket Land ligesom ogsaa Norge og Finland var indbudt til at deltage i Smør- og Osteudstillingen i Kjøbenhavn 1888. Mælkeriudvalget gjorde Regning paa at behøve et Smørudstillingsrum med omtrent 1000 □ Fod større Gulvareal end det i Aalborg 1883. Hertil kom end videre den Omstændighed, at foruden den almindelige Smør- og Osteudstilling af 5 Dages Varighed, som altsaa skulde omfatte Deltagere fra alle fire nordiske Lande, var det vedtaget af Mælkeriudvalget, at der i Løbet af Juni, Juli og August Maaned skulde afholdes fem særlige Smørudstillinger, hvori kun Smørhandlere kunde deltage med deres bedste Smørmærker; men hver af disse sidst nævnte Smørudstillinger vilde fordrø Afkøling af Udstillingslokalet i mindst 6 a 7 Dage. Hvis altsaa det i Aalborg 1883 benyttede Afkølingssystem skulde anvendes til Afkøling af Smørudstillingerne i Kjøbenhavn 1888, maatte man gjøre Regning paa et meget stort Forbrug af Is, og man kalkulerede Omkostningerne ved Isens Anskaffelse til hen ved 2 Tusende Kroner. Mælkeriudvalget fik da den Tanke om mulig at tilvejebringe en Kølemaskine til Afkøling af Smørudstillingen; men det besluttedes at benytte Systemet fra Aalborg til Afkøling af Osteudstillingen. Der var i de senere Aar fremkommet et Spørgsmaal af ikke ringe Interesse for Danmarks Smørexport i Sommermaanederne, nemlig angaaende Afkølingen af de Skibsrums, i hvilke vort Smør overføres til England. Det var nemlig bleven godtgjort af Docent *Fjord* ved flere af ham foretagne Forsøg*) (1886) over Afkøling af Smør under dets Henstand i Mælkerierne og Forsendelse med Jærnbane og Dampskib, at en Afkøling i nogenlunde tilstrækkeligt Omfang af Smørret fra Produktionsstedet og under dets Forsendelse til England sikkert vilde kunne bidrage væsentlig til at hæve og hævde vort Sommersmørs Renommé paa det engelske Marked. Det var end videre paavist ved Undersøgelser af *Fjord***), at Gjennemsnitsvarmen i Smørlasten i de Dampskibe, som besørge Smørexporten fra Kjøbenhavn til England eller som benyttes til Forsendelse af Smør mellem indenrigske Pladser, var kjendelig højere end baade Havvandets og den ydre Lufts Varmegrad. Grunden til den højere Varmegrad i Dampskibsrums end i Vandet og Luften maa nærmest søges i den stadige Varmekilde, som haves om Bord i Dampskibe; thi selv om Kjedel- og Maskinrummene ere vel isolerede fra de øvrige Lastrum, saa vil der dog altid ledes nogen Varme gennem det isolerende Lag. Ved denne Iagttagelse maa det være indlysende, at Smørlasten i vore Dampskibe om Sommeren ofte vil have en Varme-

*) Forsøg over Afkøling af Smør under dets Henstand i Mejerier og Forsendelse med Jærnbane og Dampskib. Ottende Beretning fra den kgl. Veterinær og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. Kjøbenhavn 1886.

**) Ibd.

grad, som vil virke lige saa skadelig om ikke skadeligere paa Smørret som Varmegraden i ikke afkølede Udstillingsrum om Sommeren. I de Dampskibe, som besørge Smørforsendelsen fra Esbjerg til England, er der nu af det forenede Dampskibsselskab og ved Statens Tilskud sørget for en ret betryggende Afkøling af Smørlasten, men dette er endnu ikke i samme Grad gennemført for de Dampskibes Vedkommende, med hvilke Smørexporten fra Kjøbenhavn til England foregaar*). At en tilfredsstillende Afkøling af Smørlasten i sidst nævnte Skibe vil kunne tilvejebringes ved Is, er sandsynligt, men det er ikke umuligt, at Anvendelsen af Kølemaskiner til dette Øjemed netop her vil være paa sin Plads. For at kunne danne sig en begrundet Mening herom maa man i hvert Fald have nøjere Kjendskab til Konstruktionen, Arbejdsevnen og Driftsomkostningerne ved saadanne Kølemaskiner, som særlig ere indrettede til Brug i Skibe. Det var disse Forhold, som foranledigede, at Mælkeriudvalgets Bestræbelser efter at skaffe en Kølemaskine til Veje til Smørudstillingens Afkøling særlig vare rettede mod saadanne Kølemaskiner, der specielt vare konstruerede til Skibsbrug. Paa den Tid, da Mælkeriudvalget satte sig i Bevægelse for denne Sags Fremme, besad det kun Oplysninger om de Koldluftmaskiner, der blive anvendte i Skibene, som føre Kjød i frossen Tilstand fra Australien til England; men disse „Bell-Colemanns Dry Air Refrigeration-Maskiner“ ere i Reglen af meget svær Konstruktion og forde et meget stort Damp- og Vandbrug. Man besluttede derfor ogsaa at henvende sig til Fabrikanter af Kølemaskiner efter andre Principper med Opfordring til at udstille en Kølemaskine i Smørudstillingen i Kjøbenhavn, og det lykkedes Udvalget, væsentlig ved Firmaet's *H. C. Petersen & Co.* fortrinlige Medhjælp, at underhandle med flere forskellige Kølemaskinefabrikanter i England og Tyskland om denne Sag. Ved disse Underhandlinger erholdt Mælkeriudvalget imødekommende Svar fra flere Firmaer, men af de tilbudte Maskiner egnede sig dog kun to til Smørudstillingens Afkøling, nemlig en Bell-Colemanns Maskine fra Firmaet *Haslam Foundry & Engineering Cy.* i Derby (England) og en Ammoniakmaskine fra det bekjendte Selskab for *Lindes Ismaskiner* i Wiesbaden. Der var altsaa Haab om at faa to Kølemaskiner af helt forskellige Systemer udstillede og vist i Virksomhed ved Smørudstillingens Afkøling. Desværre trak det først nævnte engelske Selskab sig tilbage, men det lykkedes Mælkeriudvalget at erholde en Kølemaskine fra det sidst nævnte, tyske Selskab og det tilmed en Maskine, som var særlig konstrueret til Skibsbrug.

I Følge den Kontrakt, som blev sluttet mellem Mælkeriudvalget og Selskabet for Lindes Ismaskiner,

*) Danmarks Udførsel af Smør til England i Juli Kvartal 1887 beløb sig til over 13 Millioner Pd. og maa vurderes til omtrent lige saa mange Kroner. Nettoudførselen af Smør fra Danmark i 1877 maa antages at være over 40 Millioner Pd. eller omtrent $\frac{1}{3}$ af hele Smøringførselen i England. For 10 Aar siden var Danmarks Nettoudførsel af Smør ikke halvt saa stor.

forpligtede dette sig til at besørge Afkølingen af Smørudstillingen ved den udstillede Kølemaskine og det saaledes, at begge til Smørudstilling bestemte Rum bleve afkølede i én af Sommermaanederne (eventuel i Juli) til 7° C, medens kun det ene af Rummene var Gjenstand for Afkøling til nævnte Varmegrad i to andre af Sommermaanederne (eventuel Juni og August). Mælkeriudvalget forpligtede sig til at levere den udstillede Kølemaskine under dens Drift, henholdsvis i 24 eller i 16 Timer af Døgnet, efter som begge Udstillingsrum eller kun det ene af disse var Gjenstand for Afkøling, indtil 350 Kg. Damp og 7 Kub. Meter Kondensationsvand i Timen. For at erholde en Forestilling om de Udgifter, som Smørudstillingens Afkøling ved Lindes Maskine omtrent vilde medføre, opfordredes Lindes Selskab til at gjøre Mælkeriudvalget et Tilbud om for en bestemt Pengesum at paatage sig Smørudstillingens Afkøling ved Maskinen paa de ovenfor nævnte Betingelser, men med Afholdelsen af alle Udgifter ved Maskinens Drift. Selskabet gav paa denne Opfordring et skriftligt Tilbud om at overtage Driften af Kølemaskinen i 3 Maaneder af Udstillingstiden (eventuel fra 18de Maj til 18de August) for en Sum af 2000 Kroner og for denne Sum at afholde alle med Driften forbundne Udgifter, saasom: Løn til Maskinmester, Kul til Dampkedlerne, Ammoniak, Pakning, Olie, Oppumpning af Kondensationsvand o. s. v. Dette Tilbud kunde imidlertid ikke benyttes, da Dampkedlerne ogsaa skulde levere Dampen til Redskabsudstillingens Dampmaskine og til det arbejdende Mælkeri. Mælkeriudvalget afholdt derfor alle Udgifterne ved Kølemaskinens Drift.

Lindes Kølemaskine blev opstillet i en aaben Forhal i den østlige Ende af Smør- og Osteudstillingsbygningen og stod færdig til Drift i de sidste Dage af Maj. Fra Begyndelsen af Juni og indtil Slutningen af September var Maskinen i Virksomhed paa ganske enkelte Dage nær. Dens Afkølingsevne viste sig saa stor, at den med Lethed kunde afkøle begge Udstillingsrum til 7° C. ved omtrent 12 Timers Drift uden at overskride det kontraktmæssige Dampfbrug. Under Maskinens Virksomhed var Luften i Smørudstillingen, selv i de Dage, hvor denne var stærkest besøgt af Publikum, altid frisk og tør; og Smørdommerne, der stille store Ferdringer til Luftens Renhed under en Smørbedømmelse, erklærede Forholdene i Smørudstillingen under Kølemaskinens Virksomhed som fortrinlige. Selv i Juli Maaned i de Dage, da den almindelige, nordiske Smørudstilling afholdtes*), og i hvilke de Besøgendes Antal var størst, maatte Luften i Smørudstillingen erklæres for ren og tør, trods det, at Kølemaskinens Drift netop i de samme Dage var mindre regelmæssig paa Grund af Mangel paa tilstrækkelig Damp. Trækket under Dampkedlerne var nemlig i Juli Maaned af og til temmelig mangelfuldt, væsentligst paa Grund af idelige Tilstopninger i en Traadnetshætte,

*) Denne Udstilling talte omtrent 400 forskellige Smørmarkér.

som i Følge Brandinspektørens Forlangende var anbragt oven paa Dampanlægets Jærnskorsten. Da denne Hætte med Brandinspektørens Tilladelse blev fjernet i Begyndelsen af August Maaned, samt andre Kul vare anskaffede til Dampkjedlerne, bleve alle Vanskeligheder ved at skaffe Kølemaskinen tilstrækkelig Damp fuldstændig overvundne. Smørudstillingerne sluttedes den 15de August, og med dem var Hovedformaalet for Kølemaskinens Virksomhed ogsaa tilendebragt. Efter den Tid blev Maskinen dog daglig vist i Gang i flere Timer, og Publikum havde stadig Adgang til Køleanlægget.

I den Del af Sommeren, hvori Smørudstillingerne fandt Sted, var de Besøgendes Interesse selvfølgelig først og fremmest knyttet til det udstillede Smør, medens kun de færreste Besøgende skjænkede Kølemaskinen særlig Opmærksomhed. Men efter Smørudstillingernes Afslutning vakttes en betydelig større Interesse for selve Kølemaskinen og Køleanlægget, og der fremkom ikke sjældent Forespørgsler om Omkostningerne ved Driften af denne Maskine. Mælkeriudvalget besluttede derfor at virke hen til, om mulig ved direkte Forsøg, anstillede med dette Køleanlæg, at tilvejebringe nogle Oplysninger om Maskinens økonomiske Nyttvirkning eller med andre Ord om mulig at angive dens Køleeffekt i Forhold til dens Dampforbrug. Til slige Forsøgs Gjennemførelse maatte Mælkeriudvalget selvfølgelig søge Bistand hos særlige Sagkyndige og henvendte sig derfor til Docent i teknisk Mekanik og Maskinlære ved den polytekniske Læreanstalt *C. Borch*, Ventilationsingeniør *Chr. Ramsing*, Stadsingeniøren i Kjøbenhavn *Ch. Ambt* og Inspektøren ved Maskinudstillingen *Cand. polyt. E. Helweg*, med Forespørgsel om, hvorvidt disse Herrer vilde være villige til at paatage sig det ingenlunde lette Hverv at foretage nogle Undersøgelser om Kølemaskinens økonomiske Nyttvirkning ved Køleanlægget i Smørudstillingsbygningen. Paa disse Henvendelser modtoges meget imødekommende Svar, og de ovennævnte Herrer gave alle Løfte om at træde sammen i de første Dage af September for i Forening med et af Mælkeriudvalgets Medlemmer, Laboratorieforstander *V. Storch* at overveje Sagen nærmere. Dette Møde fandt ogsaa Sted, og det blev heri besluttet at foretage nogle Forsøg med Kølemaskinen, saa snart man blev enig om en Plan for Forsøgene. Ved et senere Møde vedtoges den Plan, hvorefter Forsøgene skulde foretages, og i Følge denne skulde Docent *Borch* og Inspektør *Helweg* paatage sig alle Undersøgelser og Maalinger, som vedrørte selve Kølemaskinen, medens Ingeniør *Ramsing* foretog Luftmaalingerne og Laboratorieforstander *Storch* ledede Temperaturmaalingerne. Da Stadsingeniør *Ambt* paa den Tid, Forsøgene skulde paabegyndes, desværre blev forhindret i at tage Del i Forsøgene paa Grund af en Rejse til Udlandet i flere Uger, foreslog han Mælkeriudvalget at indbyde Ingeniør, *Cand. polyt. J. P. B. Knudsen* til at deltage i Forsøgene i hans Sted. Ved Forsøgene med Kølemaskinen blev det overdraget til Hr. *Knudsen* at tage alle Diagrammer saa vel af Dampmaskinen som af Ammoniakkompres-

soren. Ved Stadsingeniørens Velvillie overlodes flere af ham anskaffede Instrumenter til Brug under Forsøgene. Til Luftmaalingerne benyttedes dog ved de fleste Forsøg to Anemometre og elektromagnetiske Tælleapparater, som tilhørte Ingeniør *Ramsing*.

For Luftmaalingernes Skyld maatte der træffes forskjellige Forberedelser, saasom en omhyggelig Tætning af den store Loftskanal, og Foranstaltninger til Maalinger af Luftens Hastighed. Men til disse Forberedelser medgik der ikke faa Dage, saa at de egentlige Forsøg over Kølemaskinens Arbejde med dertil hørende Maalinger af Luft, Temperatur og Dampforbrug først kunde paabegyndes den 22de September, og da Kølemaskinen skulde være færdig til Hjemsendelsen den 1ste Oktober, maatte Forsøgene desværre allerede afsluttes den 27de September. Men disse 5 umiddelbart paa hinanden følgende Forsøgsdage viste sig ogsaa at være langt fra tilstrækkelige til at foretage saa omfattende Forsøg, som nødvendigvis maatte udkræves til Bestemmelsen af alle de forskellige Faktorer, der ved et interimistisk Anlæg som denne Smørudstilling maatte have Indflydelse paa Forsøgsresultaterne.

Ved Bearbejdelsen af de indvundne Resultater fra de 5 Dages Forsøg blev det ogsaa klart, at der ved disse ikke var opnaaet en Løsning af Hovedopgaven for Forsøgene, nemlig Bestemmelser af Maskinens Køleeffekt i Forhold til dens Dampforbrug. Med denne Opgave for Øje kunne de udførte Forsøg kun opfattes som forberedende, thi en fuld paalidelig Besvarelse af denne Opgave vilde have udkrævet ikke blot flere Forsøg men ogsaa, som det viste sig, mere omfattende og betryggende Foranstaltninger end de benyttede. Ikke desto mindre nære vi den Opfattelse, at en kortfattet Beskrivelse af Forsøgene og de ved disse erholdte Maalinger maa kunne have nogen Interesse for Læserne af teknisk Forenings Tidsskrift; og det er alene dette Formaal, som haves for Øje ved Offentliggjørelsen af nogle af Forsøgene.

3. Beskrivelse af Maskinen og Køleanlægget.

Maskinen var udstillet af „Gesellschaft für Lindes Eismaschine“ i Wiesbaden og var af en Type, der særlig er konstrueret med Skibsbrug for Øje. Den var derfor bygget saa sammentrængt som muligt, og navnlig var Dampmaskine og Kølemaskine anbragte paa et fælles Fundament og sammenarbejdede til et Hele.

Fig. 3 viser Maskinen i Opstalt, Fig. 4 viser — i mindre Maalestok — Plan af Maskinen saaledes, som den var opstillet i Smørudstillingsbygningens Forhal. Samme Fig. viser tillige et vandret Snit gennem en Del af denne Bygning og navnlig gennem Luftkanalen, hvori Luften afkøles.

Dampmaskinen havde en enkelt Cylinder *s* med Riders Gliderstyring, indrettet til at stilles ved Haandkraft. Regulator fandtes ikke. Der arbejdedes med Kondensation af Dampen ved Indsprøjtning. Til Indsprøjtning bruges det samme Vand, som forud har gjort Tjeneste i Kølemaskinens Kondensator.

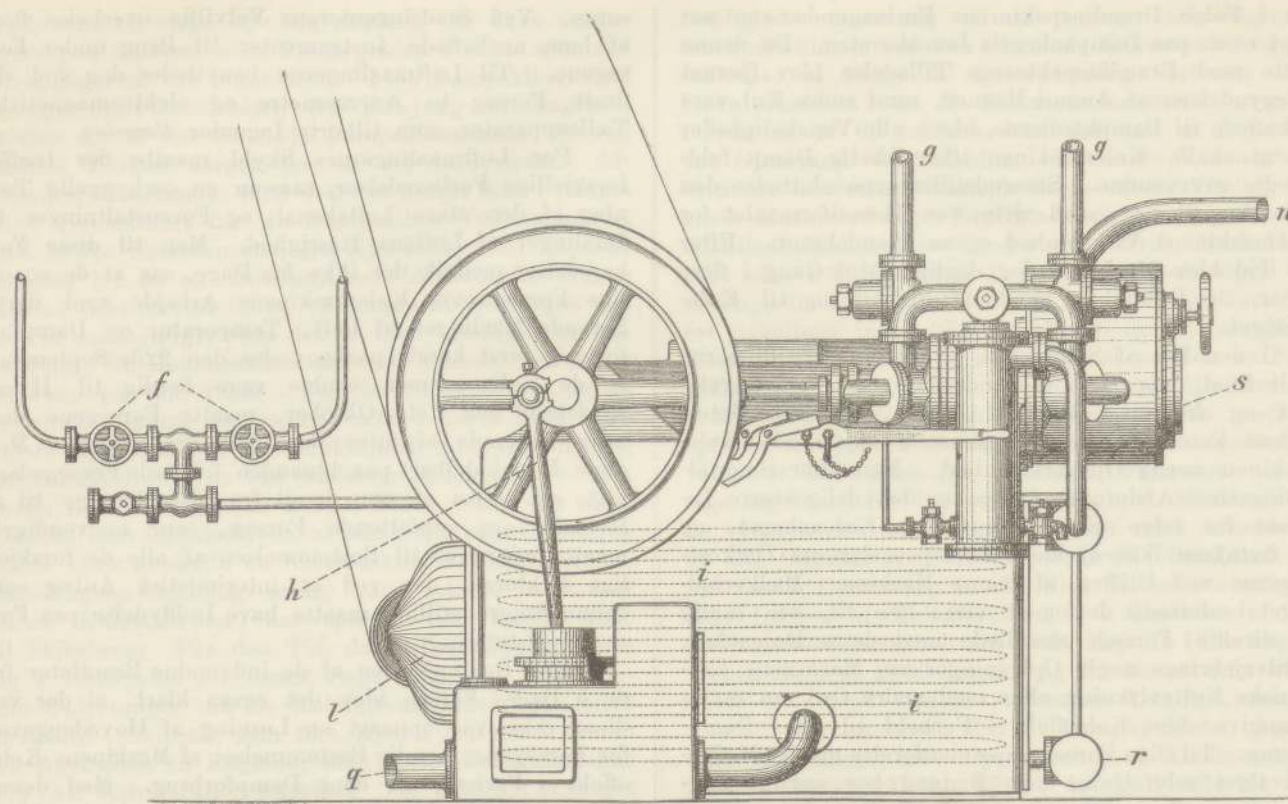


Fig. 3.
Lindes Kølemaskine, set forfra.

Kølemaskinen arbejdede med Ammoniak og bestod af følgende Hoveddele:

1) Kompressoren, en liggende, dobbeltvirkende Luftpumpe, der ind sugede den luftformige Ammoniak fra Fordamperen *d*, sammentrykkede den, og pressede den ind i:

2) Kondensatoren *i*, der var anbragt i Maskinens Fodstykke. Her fortættedes Ammoniakken til draabeflydende Tilstand. Kondensatoren bestod af et Rørsystem, hvori Ammoniakken fandtes, og uden om hvilket der cirkulerede koldt Vand, som tilførtes ved Hjælp af Pumpen *h* fra Koldt vandsbrønden *k*, der atter fik sit Vand gennem en Rørledning fra Stadsgraven i Tivoli. Svale vandet holdtes i livlig Bevægelse ved et Røreapparat *l*, som virkede ved Vinger omtrent som en Skibsskrue. Det brugte Svale vand flød ud gennem et Rør *m* til Varmtvandsbrønden, hvorfra noget løb bort, men det overvejende meste blev brugt til Indsprøjtning i Dampmaskinens Fortætter.

Den draabeflydende Ammoniak fra Ammoniak kondensatoren samlede sig i Beholderen *r* og blev derfra ledet til Ventilerne *f*, hvorigennem den kom ind i:

3) Fordamperen. Denne bestod af 2 Rørsystemer *d*, begge anbragte i en Luftkanal. I disse Rørsystemer skete der en Fordampning af Ammoniakken, og derved blev en saa stor Vandmængde bundet, at Temperaturen sank ned til Ammoniakens Kogepunkt, svarende til det i Fordamperen herskende

Tryk. Var dette f. Ex. 2 Atmosfærer, blev Temperaturen $\div 18^{\circ}$ C. Trykket aflæstes paa Manometre, et for hvert Rørsystem, det kunde reguleres ved at indstille Ventilerne og derved afpasse Ammoniakmængden. Hvert af de 2 Rørsystemer kunde afspærres, saa at man efter Behag kunde arbejde med begge Systemer samtidig eller med et hvilket som helst af dem. Hensigten var at bøde paa den Omstændighed, at Luftens Fugtighed ned slog sig paa Rørene som et Lag Is, der hæmmede Virkningen ved at danne et slet varmeledende Lag. Man kunde derfor begynde med at have begge Systemer i Virksomhed, men senere benytte dem afvekslende. Islaget smeltede da bort paa det System, som var sat ud af Virksomhed, og man hindrede derved, at Laget blev for tykt.

Køleanlægget var indrettet som Pl. 29, Fig. 5, 6 og 7 vise. Fig. 5 er et lodret Længdesnit, Fig. 6 et lodret Tværsnit og Fig. 7 et vandret Snit. *A* og *B* ere de 2 Rum der skulle afkøles, *C* en aaben Forhal, hvori Maskinen var opstillet. *E*, *D* og *F* ere Luftkanaler. Systemet var beregnet paa at lade den samme Luftmængde vedblivende cirkulere saaledes, at den strømmede fra Afkølingsrummene gennem Aabningerne *e* ind i Kanalerne *E*, der førte den til Kanalen *D*, hvori Fordamperens 2 Afdelinger *d* og *d*₁ fandtes. Her blev Luften afkølet, passerede derefter et Blæsehjul *b*, som sugede Luften fra Kanalen *D* og blæste den ind i Kanalen *F*, hvorfra den gennem Aabningen *f* atter strøm-

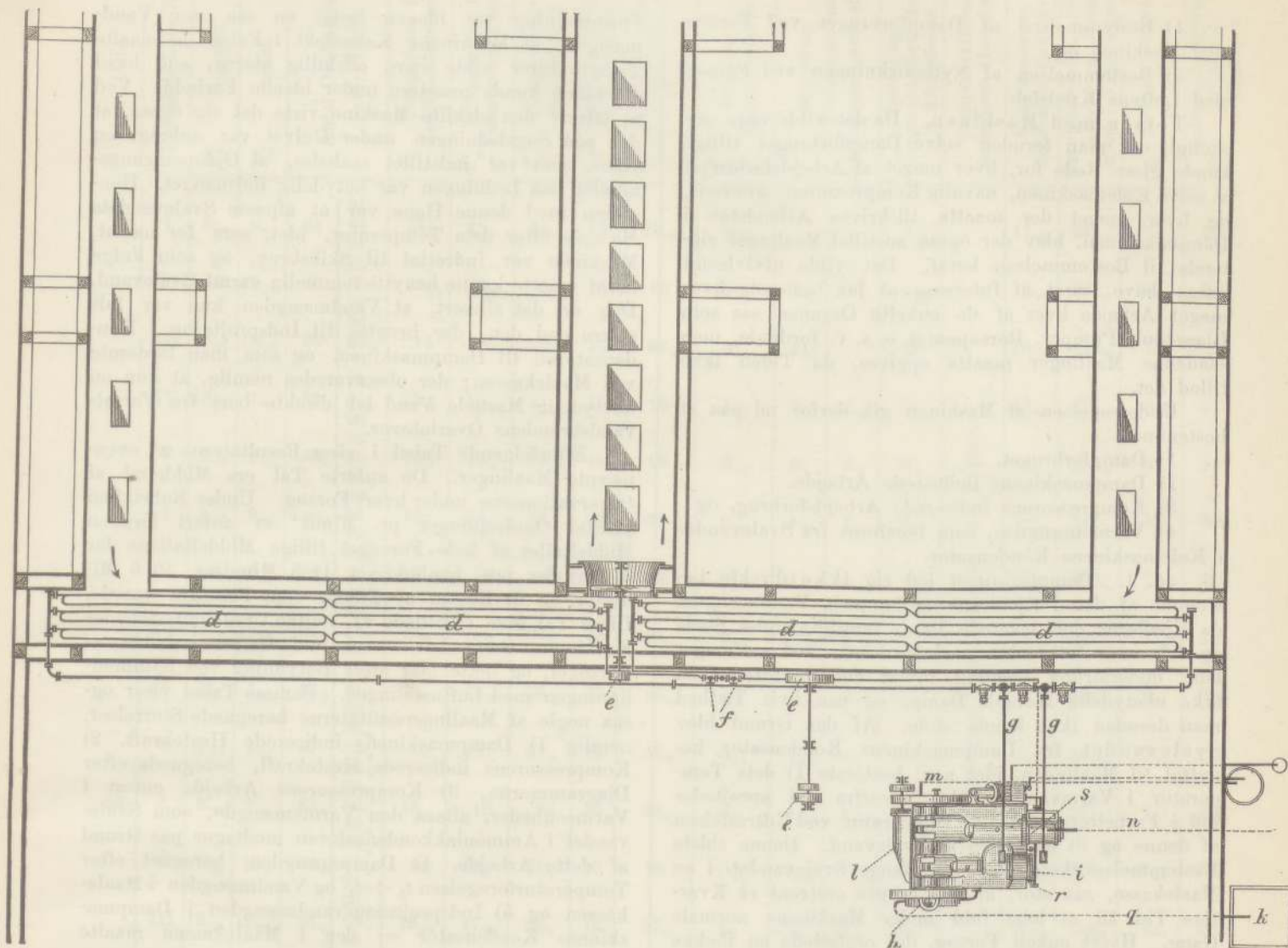


Fig. 4.
Vandret Snit gennem en Del af Køleanlægget med Kølemaskinen og dens Rørforbindelser.

mede ud i Afkølingsrummene for saa at begynde samme Kredsløb paa ny. Væggene, saa vel i Afkølingsrummene som i Indblæsningskanalen vare dannede af 2 Bræddebeklædninger med et Luftlag imellem. I det inderste Lag vare Brædderne pløjede sammen, i det yderste løst sammenslaaede. Lokalerne A og B fik kun Ovenlys; i hvert af dem fandtes der 4 Lyskasser, som bestode af et enkelt Lag sammenslaaede Brædder.

Gulvarealet i hvert Lokale var e. 1400 Kvadratf.

Sammenfatter man nu hele Virkningen i sine Hovedtræk, vil det ses, at hvad der skal udføres er, at transportere Varmen fra Luften i Afkølingsrummene til Svalevandet.

Dette kan ikke ske direkte, fordi Svalevandet har højere Temperatur end den, som Luften skal have. Man benytter da 2 Kredsløb, Luftens og Ammoniakens. Ved Luftens Kredsløb transporteres Varmen hen til Fordamperen. Her berøre de 2 Kredsløb hin-

anden, og her overgives Varmen til Ammoniakken. Denne skal nu ved sit Kredsløb gjøre Varmen skikket til at overgaa til Svalevandet. Hertil bruges det mekaniske Arbejde, som Maskinen præsterer, og som ved at sammentrykke Ammoniakken i Kompressoren forhøjer dens Temperatur samtidig med, at det nævnte mekaniske Arbejde selv omdannes til Varme. Som Bærer af begge disse Varmemængder, baade den fra Luften modtagne og den af Arbejdet frembragte, gaar Ammoniakken til Kondensatoren og fortættes, idet den afgiver begge Varmemængderne til Svalevandet. Derefter er Ammoniakken rede til at begynde sit næste Kredsløb paa ny.

4. Forsøgene.

Den os af Mælkeriudvalget stillede Opgave gik ud paa at bestemme, hvor stor Nyttetvirkningen var i Forhold til Dampforbruget. Denne Opgave deler sig naturligt i to andre, nemlig:

1) Bestemmelsen af Dampforbruget ved Forsøg med Maskinen og

2) Bestemmelsen af Nyttvirkningen ved Forsøg med Luftens Kredsløb.

Forsøg med Maskinen. Da det vilde være ønskeligt, om man foruden selve Dampforbruget tillige kunde gjøre Rede for, hvor meget af Arbejdsforbruget at selve Kølemaskinen, navnlig Kompressoren, krævede, og hvor meget der maatte tilskrives Arbejdstab i Dampmaskinen, blev der ogsaa anstillet Maalinger sigtende til Bestemmelsen heraf. Det vilde utvivlsomt ogsaa have været af Interesse at faa bestemt, hvor meget Arbejde hver af de enkelte Organer saa som Blæsehjul, Pumper, Røreapparat o. s. v. fordrede, men saadanne Maalinger maatte opgives, da Tiden ikke tillod det.

Undersøgelsen af Maskinen gik derfor ud paa at bestemme:

- 1) Dampforbruget.
- 2) Dampmaskinens indicerede Arbejde.
- 3) Kompressorens indicerede Arbejdsforbrug, og
- 4) Varmemængden, som bortføres fra Svalevandet i Kølemaskinens Kondensator.

ad 1. Dampforbruget lod sig ikke direkte bestemme af den i Kjederne fordampede Vandmængde, da Kjederne dels leverede Damp samtidig andet Steds og dels vare forbundne med Maskinen ved en meget lang underjordisk Ledning, hvori der fortættedes en ikke ubetydelig Mængde Damp, og paa hvis Tæthed man desuden ikke kunde stole. Af den Grund blev Svalevandet fra Dampmaskinens Kondensator benyttet til Maalingen, idet man bestemte 1) dets Temperatur i Varmvandsbrønden, hvorfra det sprøjtedes ind i Fortætteren, 2) dets Temperatur ved Udtrædelsen af denne og 3) Mængden af Svalevand. Denne sidste Bestemmelse skete ved at opfange Svalevandet i en Maalekasse, saa stor, at den brugte omtrent et Kvarter Tid til at løbe fuld under Maskinens normale Gang. Hvert enkelt Forsøg, der omfattede en Række af hver af de forskjellige Aflæsninger, udstraktes til saa lang en Tid, som Kassen hver Gang behøvede for at fyldes.

ad 2 og 3. Saa vel paa Dampmaskinen som paa Kompressoren anbragtes Indikatorer, hvormed der under hvert Forsøg toges saa mange Diagrammer, som Tiden tillod. Samtidig observeredes Maskinens Antal Omdrejninger pr. Minut, dels ved et elektrisk Registreringsapparat, dels ved ligefrem Tælling. Endelig observeredes Trykket i Dampprøret for Kraftdamp tæt ved Maskinen, Trykket i Dampmaskinens Kondensator, i Ammoniakkondensatoren og i Fordamperens 2 Afdelinger, eller, naar kun en Afdeling brugtes, i den som var i Virksomhed.

ad 4. Til Bestemmelse heraf maalttes Temperaturen i Koldtvandsbrønden samt, som ovenfor nævnt, i Varmtvandsbrønden.

Vandmængden mente man derimod at kunne beregne efter Koldtvandspumpens Volumen og Antal Slag. Ved Udarbejdelsen og Beregningen af Forsøgene viste det sig imidlertid, at der under denne

Forudsætning var bleven brugt en saa stor Vandmængde, at Maskinens Køleeffekt i Følge de maalte Temperaturer vilde være adskillig større, end hvad Maskinen kunde præstere under ideelle Forhold. Ved at efterse den adskilte Maskine viste det sig ogsaa, at der paa Sugeledningen under Gulvet var anbragt en Hane, som var indstillet saaledes, at Gjennemgangsarealet paa Ledningen var betydelig indsnævret. Hensigten med denne Hane var at afpasse Svalevandets Mængde efter dets Temperatur, idet, som før nævnt, Maskinen var indrettet til Skibsbrug, og som Følge heraf maatte kunne benytte temmelig varmt Svalevand. Dog er det sikkert, at Vandmængden kun var lidt større end den, der brugtes til Indsprøjtning i Kondensatoren til Dampmaskinen, og som man bestemte ved Maalekassen; der observeredes nemlig, at kun en ubetydelig Mængde Vand løb direkte bort fra Varmtvandsbrøndens Overløbsrør.

Efterfølgende Tabel 1 viser Resultaterne af ovennævnte Maalinger. De anførte Tal ere Middeltal af Observationerne under hvert Forsøg. Under Rubrikken „Antal Omdrejninger pr. Minut“ er anført foruden Middeltallet af hele Forsøget tillige Middeltallene for 3 Perioder paa henholdsvis 1) 5 Minutter, 2) 5 Minutter, og 3) Resten af Tiden, som Forsøget varede. Disse Tal give et Billede af, hvilke Uregelmæssigheder Maskinens Gang har været underkastet i Løbet af Forsøget, og dette faar atter Betydning ved Sammenligningen med Luftmaalingen. Samme Tabel viser ogsaa nogle af Maalingsresultaterne beregnede Størrelser, nemlig 1) Dampmaskinens indicerede Hestekraft, 2) Kompressorens indicerede Hestekraft, beregnede efter Diagrammerne, 3) Kompressorens Arbejde omsat i Varmeenheder, altsaa den Varmemængde, som Svalevandet i Ammoniakkondensatoren modtager paa Grund af dette Arbejde, 4) Dampmængden, beregnet efter Temperaturforøgelsen $t_3 \div t_2$ og Vandmængden i Maalekassen og 5) Indsprøjtningstvandsmængden i Dampmaskinens Kondensator = den i Maalekassen maalte Vandmængde \div Dampmængden.

5. Temperatur-Maalinger.

Planen for de Temperatur-Maalinger, som Forsøgene med Kølemaskinen fordrede, gik ud paa dels at finde Afkølingsgraden for Luften, som i hvert Forsøg passerede over Fordamperen, og dels at bestemme den samtidig opnaaede Middeltemperatur af Luften i Kølerummet. Til Maalingerne af Varmegraden i den Luft, som fra Kølerummet førtes til Fordamperen, anvendtes to Thermometre, nemlig et i hver af Udsugningskanalerne fra Kølerummet, og disse anbragtes i den Ende af Udsugningskanalerne, som stødte op til Fordamperen, (i Planen over Køleanlægget ere disse to Thermometre betegnede ved Nr. 14 og 15). Varmegraden af den Luft, som i hvert Forsøg passerede over Fordamperen, maalttes i den store Luftkanal paa Kølehusets Loft, hvorigjennem den afkølede Luft ved Hjælp af et Blæsehjul førtes til Kølerummet, og de hertil benyttede Thermometre anbragtes 3 Fod fra Blæsehjulet. Det var to meget

Tabel I.

Dato.	Forsøgets Løbe-Nr.		Antal Omdrejninger pr. Minut.	Temperatur i Koldtvandsbrønden.	Temperatur i Varmtvandsbrønden.	Temperatur i Maalekassen.	Kassens Fyldningstid i Minutter.	Kraftdampens Spænding tæt ved Maskinen.	Vakuüm i Kondensatoren.	Spænding i Fordampers i Afdelingen i Atmosfæren.	Spænding i Ammoniakfortæteren i Atmosfæren.	Dampmaskinens indicerede Hestkraft.	Kompressorens indicerede Hestkraft.	Kompressorens Arbejdsforbrug pr. Minut omsat i Varmeenheder.	Dampforbruget pr. Minut.	Indsprøjtningsvand pr. Minut i Maskinen.		
	Kl.	Kl.																
22	I	8.40	9.2	91	13.5	18.5	37.5	16	91.75	0.65	8.7	11.59	245.0	7.18	228			
	II	10	10.15	86	13.25	18.25	45	15	98	0.84	1.90	8.80	9.47	201.0	10.74	240		
	III	10.32	10.48	95	14	18.5	39.5	16	98.3	0.81	1.26	9	10.77	228.0	7.96	227		
	IV	12.25	1.10	89.5	13.0	19.5	41.5	15	98	1.13	2.3	2.4	9.4	13.03	276.0	8.88	242	
	V	1.40	1.55	86.5	13.0	19.4	39.25	15	98	0.74	2.1	2.0	9.2	12.10	257.0	8.02	243	
24	I	8.55	9.15	90.7	13.5	18.1	37.8	18	93.7	0.84	1.7	1.95	8.5	9.94	211.0	6.62	202	
	II	10.2	10.18	83.3	13.3	18	38	16	88	0.83	1.0	1.0	8.6	9.80	208.0	7.56	227	
	III	12.32	12.47	86.6	13.0	18.5	37.5	15	97.4	0.98	2.18	2.48	9	10.45	221.8	7.06	243	
	IV	1.7	1.22	81.8	13.5	18.75	35.8	15	91.0	0.70	1.08	2.2	8.7	9.81	208.2	6.88	244	
	V	1.38	1.54	87	14	18.5	37.3	16	87.2	0.74	1.20	1.4	8.60	9.08	211.8	7.10	228	
25	I	9.20	9.36	85.7	13.7	18	38	16	93.8	0.80	1.55	1.75	8.55	10.11	214.0	7.56	227	
	II	9.58	10.8	90.8	14	18.2	37.1	15	93	0.75	1.90	8.4	10.20	216.0	7.62	243		
	III	12.38	12.53	58.6	13.75	17.25	29.5	15	97.3	1.1	1.8	2.2	8.3	7.02	155.4	4.02	246	
	IV	1.15	1.30	67.1	14	17.50	30.6	15	95	0.90	2.2	1.0	8.2	8.20	176	5.28	245	
	V	1.20	1.30	91	13.75	18.25	36.75	16	96.7	0.55	1.7	2	8.5	18.00	11.30	240	7.0	228
26	I	8.40	8.56	91	13.2	18.1	41.2	16	91	0.83	2	2.1	8.7	20.28	11.1	235.0	8.74	226
	II	9.17	9.32	92	13.25	18.25	39.0	15	92.2	0.74	1.9	1.9	8.0	19.08	11.06	234.8	8.72	242
	III	9.51	10.7	83	13.5	18.25	37.5	16	95	0.82	1.8	1.0	8.6	18.08	10.61	225.2	7.28	228
	IV	10.41	10.57	70.8	13.5	18	34.3	16	95	0.05	1.7	1.0	8.4	14.68	9.02	191.0	6.16	229
	V	1.20	1.30	91	13.75	18.25	36.75	16	96.7	0.55	1.7	2	8.5	18.00	11.30	240	7.0	228
27	I	9.27	9.18	83.6	13.1	18.4	38.5	16	92	3	1.05	2	8.4	17.27	10.44	221.0	7.0	227
	II	10.10	10.27	90.8	13	18.25	41.9	17	90.5	2	1.8	2	8.4	19.38	11.30	240	8.42	227
	III	10.45	11.3	87.6	13	17.9	45.7	18	84	3.15	1.65	2.1	8.6	18.37	10.98	233.2	9.34	200
	IV	11.20	11.48	85.7	13	18.25	41.1	17	71.5	2.4	1.65	1.8	8.55	17.71	10.50	223.0	8.13	213

Dampmaskinens Indikator var i Uorden.

*

lange Thermometre, som her anvendtes; de bleve førte gennem Kanalens dobbelte Væg og saa langt ind i Kanalen, at Thermometerkuglen var fjærnet omtrent 6 Tommer fra dens Indervæg. Da Afstanden mellem Thermometerkuglen og Skalaen var c. 15 Tommer, kunde Aflæsningerne foretages uden for Kanalen, i hvis yderste Væg Thermometrene vare fastgjorte ved tæt sluttende Korkpropper. Det ene af disse Thermometre (Nr. 16) var anbragt 12 Tommer fra Kanalens Loft, det andet (Nr. 17) 12 Tommer fra dens Gulv. I Loftskanalen modsatte Ende og i samme Afstand fra Blæsehjulet som den yderste Indblæsningsaabning mellem Loftskanal og Kølerum anbragtes to lignende Thermometre, det ene (Nr. 18) 12 Tommer fra Kanalloftet, det andet (Nr. 19) 12 Tommer fra Kanalgulvet. Ved disse sidste erholdtes Oplysning om, hvor meget den indblæste, afkølede Luft var bleven opvarmet ved at passere den lange Loftskanal.

I det bageste Smørudstillingsrum, der under Forsøgene alene var Gjenstand for Afkølingen, maalt Luftens Varmegrad paa 12 forskjellige Stæder. Paa den dobbelte Brædevæg, som adskilte begge Kølerummene, ophængtes to Thermometre (Nr. 4 og 7) i 3 Alens Afstand fra Gulvet og i lignende Afstand fra Kølerummets tilstødende to Hjørner; vis-à-vis disse Thermometre paa den modsatte Væg anbragtes ligeledes to (Nr. 5 og 6). Ved hver Ende af den i Midten af Rummet værende Bænk til Smørfustager ophængtes et Thermometer saaledes, at dets Kugle var fjærnet 2 Tommer fra Gulvet (disse to Thermometre ere i Planen betegnede ved Nr. 8 og 9). Paa Søjlerne i to diametralt modsatte Hjørner af Bænken ophængtes ligeledes to Thermometre (Nr. 2 og 3) i 3 Alens Afstand fra Gulvet. Dernæst var der anbragt Thermometre i to Aabninger af Udsugningskanalerne nemlig ét i hver af de nærmest Skillevæggen værende Aabninger (Nr. 10 og 11); ligeledes var der ophængt Thermometre (Nr. 12 og 13) i to af Indblæsningsaabningerne fra Loftskanalen. Til Maalingen af Luftens Varmegrad i det fri var der anbragt et Thermometer (Nr. 1) uden for Bygningens aabne Forhal. Alle de benyttede Thermometre tilhørte Landbohøjskolens Forsøgslaboratorium; de vare forfærdigede af Instrumentmager *Jakob* i Kjøbenhavn og korrigerede ved Hjælp af et nøjagtigt Normalthermometer i Forsøgslaboratoriet. Aflæsningerne af Thermometrene udførtes af en af Laboratoriets Assistent, *J. Henriksen-Borre*, der forud var meget øvet i slige Observationer. Under enkelte af Forsøgene, hvor Dørene til det afkølede Rum ikke maatte aabnes under Forsøget, udførtes Aflæsningerne af Thermometrene i selve Kølerummet af Ingeniør Ramsings Assistent, *Willerup*, som altsaa maatte forblive i Kølerummet under Forsøget. Thermometrene bleve aflæste 2 à 3 Gange under hvert Forsøg, og der medgik i Reglen 10 Minuter til Aflæsningerne af samtlige Thermometre, naar disse besørgedes af én Assistent. Aflæsningerne foretoges stedse i samme Rækkefølge og fortsattes i Reglen uden Afbrydelse, saa længe et nyt Forsøg fulgte kort efter et forudgaaende.*)

*) Ved alle i det følgende meddelte Temperatur-Aflæs-

Foruden Temperatur-Maalingerne foretoges samtidig nogle Maalinger af Luftens Fugtighedstilstand saa vel i Kølerummet som i Loftkanalen. Fugtighedsmaalingerne skete dels ved almindelige Thermometre (vaadt og tørt), dels ved *Rungs* Rotationspsykrometer og dels ved et *Lambrechts* Haarhygrometer. Dette sidste var korrigeret efter vaadt og tørt Thermometer og blev benyttet til Fugtighedsmaalinger i Loftskanalen.

Ved Beregningerne over Maskinens Køleeffekt benyttedes Forskjellen i Varmegraden af Luften før og efter, at den havde passeret Fordamperen. Af den Grund var det altsaa meget magtpaaliggende at faa nøjagtige Maalinger af Luftens Varmegrad i Udsugningskanalerne nærmest ved Fordamperen og af Luften i Loftskanalen nær Blæsehjulet. De samtidige Aflæsninger af Thermometrene (Nr. 14 og 15) i Udsugningskanalerne viste imidlertid, at der gennemgaaende var en ikke helt ringe Forskel i Varmegraden af Luften i disse Kanaler, idet Thermometret (Nr. 15) i Udsugningskanalen mod Syd altid viste en noget højere Varmegrad end Thermometret (Nr. 14) i Udsugningskanalen mod Nord. Ved at sammenholde Forskjellen mellem disse to Thermometres aflæste Varmegrader med de samtidige Maalinger af Luftens Varmegrad i det fri, fremgik det, at den nævnte Forskel i Reglen voxede med Varmegraden i det fri. Dette var t. Ex. ret iøjnefaldende i Forsøgsdagene den 25. og 26. September, hvad der vil ses af nedenstaaende Tabel 2.

Middeltal af Thermometer-Aflæsningerne. Tabel 2.

Forsøgsdag.	Forsøg.	Aflæsningen foretaget.	Ydre Luft.	Forskjel mellem Varmegraden i Udsugningskanalerne	Forskjel mellem aflæste Varmegrader ved Gulv og ved Loft i den store Loftskanal.	
					Thermometre.	
	Nr.	Kl.	C.°	Nr. 15 ÷ 14	Nr. 17 ÷ 16	Nr. 19 ÷ 18
25/9	I.	9h 20'—9 h 35'	9.80	0.35	0.02	0.10
"	II.	9-55'—10 -	10.03	0.35	0.03	0.10
"	III.	12-35'—12-50'	11.85	0.02	0.00	0.10
"	IV.	1-15'—1 -35'	11.47	0.00	0.00	0.10
26/9	I.	8-40'—9 -	8.88	0.26	0.15	0.06
"	II.	9-10'—9 -30'	9.03	0.29	0.12	0.03
"	III.	9-50'—10-10'	10.60	0.32	0.15	0.00
"	IV.	10-40'—10-50'	11.40	0.27	0.18	÷ 0.03
"	V.	1-20'—1 -30'	12.45	0.43	0.15	÷ 0.05

En lignende Forskel iagttoes, som senere vil blive omtalt, ved Varmegrads-Maalingerne i den sydlige og den nordlige Halvdel af selve Kølerummet, hvorfor der næppe kan være Tvivl om, at Grunden til denne Forskel skyldes en stærkere Opvarmning af den mod Syd end af den mod Nord vendende Side af Bygningen ved Solvarens Paavirkning ude fra. Under Forudsætning af, at der under Forsøgene har passeret lige megen Luft gennem begge Udsugningska-

ninger eller Middeltal af disse ere selvfølgelig Thermometer-Korrektionerne indførte.

naler, vil Middeltallet af Aflæsningerne af begge Thermometrene (Nr. 14 og 15) i Udsugningskanalerne selvfølgelig være et rigtigt Udtryk for den udsugede Lufts Middeltemperatur.

Forskjellen mellem de paa Thermometrene (Nr. 17 og 16) i Loftskanalen aflæste Varmegrader var derimod forholdsvis meget ringe. Af ovenstaaende Tabel 2 vil det saaledes ses, at disse to, 3 Fod fra Blæsehjulet anbragte Thermometre, vare saa godt som fuldstændig overensstemmende under alle Forsøgene den 25de September; derimod var Thermometret (Nr. 17) nær Kanalens Gulv under Forsøgene den 26de September næsten gennemgaaende 0.15° højere end Thermometret (Nr. 16) ved Kanalens Loft. En lignende, ringe Forskjel iagttoges ogsaa mellem de aflæste Varmegrader ved Thermometrene (Nr. 19 og 18) i den modsatte Ende af Loftskanalen; men her var Luften ved Kanalens Gulv 0.1° højere end ved Loftet under Forsøgene den 25de September, medens der ingen væsentlig Forskjel var til Stede under Forsøgene den 26de September. Middeltallet af de paa Thermometrene (Nr. 16 og 17) ved Gulv og Loft aflæste Varmegrader kan altsaa betragtes som en paa-lidelig Angivelse af Middeltemperaturen af den Luft, der under Forsøgene har passeret Fordamperen, for saa vidt at ikke fremmed Luft ved Utætheder er trængt ind ude fra og har blandet sig med den afkølede Luft. Ved at sammenholde Temperaturaflesningerne paa de i Kølerummet ophængte, forskellige Thermometre, viste der sig en ikke ringe Forskjel mellem de enkelte Thermometres Varmeangivelse, en Forskjel der under flere af Forsøgene endog beløb sig til 0.5° og derover. Søndres de ved Gulvet, paa Søjle og Væg ophængte Thermometre i to Grupper, nemlig de i den sydlige Halvdel af Kølehuset anbragte for sig, og de i den nordlige Halvdel for sig, da viste det sig, at Forskjellen mellem

de enkelte Thermometres Varmegradsangivelser inden for hver Gruppe var forholdsvis ringe, og den beløb sig saare sjældent til mere end 0.1° — 0.2° . Og sammenholdtes Grupperne indbyrdes, da fremgik det tydelig, at alle Thermometrene i Kølerummets sydlige Halvdel i Reglen viste en noget højere Varmegrad end de i den nordlige Halvdel. Beregnedes endelig Middeltallet af Aflæsningerne under de enkelte Forsøg paa to og to éns stillede Thermometre, ét i den sydlige og ét i den nordlige Halvdel af Kølerummet, altsaa f. Ex. Middelaflæsningerne af de to Thermometre paa samme Væg, af de to paa Søjlerne eller af de to ved Gulvet, da beholdtes hyppigst meget nær samme Tal. Men heraf fremgaar det, at Middeltallet af Aflæsninger under et Forsøg af de paa Søjle, Væg og ved Gulv ophængte Thermometre vil være et ret nøjagtigt Udtryk for Luftens Middeltvarme-grad i Kølerummet under Forsøget. At Thermometrene Nr. 12 og 13, som vare anbragte i to af Indblæsningsaabningerne fra den store Loftskanal maatte vise en lavere Varmegrad end Thermometrene i selve Kølerummet, ligger i Sagens Natur; naar derimod Thermometrene Nr. 10 og 11, som vare ophængte i Udsugningsaabningerne fra Kølerummet, gennemgaaende viste en lavere Varmegrad end Kølerummets Middeltemperatur, da maa dette vel nærmest forklares derved, at disse to Thermometre mindre end de andre i Kølerummet bleve paavirkede af deres Omgivelser paa Grund af den stærke Luftstrøm, hvori de befandt sig.

De ovenfor meddelte Ejendommeligheder vedrørende Temperaturmaalingerne i Kølerummet ville lettest anskueliggjøres ved t. Ex. at anføre nedenstaaende Middeltal (Tabel 3) af de aflæste Varmegrader paa forskellige Steder i Kølerummet under Forsøgene den 26de September:

Middeltal af Temperaturmaalinger under Forsøgene den 26de September.

Tabel 3.

Thermometres Plads i Kølerummet.	Thermo- meter Nr.	I Kølerummets			Gjennem- snit. C. ^o	I Kølerummets			Gjennem- snit. C. ^o	I Kølerummets			Gjennem- snit. C. ^o
		Søndre Halvdel. C. ^o	Nordre Halvdel. C. ^o	Gjennem- snit. C. ^o		Søndre Halvdel. C. ^o	Nordre Halvdel. C. ^o	Gjennem- snit. C. ^o		Søndre Halvdel. C. ^o	Nordre Halvdel. C. ^o	Gjennem- snit. C. ^o	
		1ste Forsøg.				2det Forsøg.				3dje Forsøg.			
Paa Søjle i Midten . . .	2 og 3	3.44	3.10	3.27	2.77	2.53	2.65	2.46	2.28	2.37			
Ved Gulv i Midten . . .	8 og 9	3.40	2.98	3.19	2.72	2.45	2.59	2.54	2.28	2.38			
Paa Mellemvæg	4 og 7	3.63	2.87	3.25	2.88	2.98	2.68	2.78	2.18	2.48			
Paa modsat Væg	5 og 6	3.38	3.00	3.19	2.87	2.95	2.61	2.66	2.90	2.38			
I Udsugningsaabning .	10 og 11	3.02	2.77	2.90	2.50	2.32	2.41	2.32	2.10	2.21			
I Indblæsningsaabning	12 og 13	2.12	1.65	1.89	1.33	1.22	1.28	1.95	1.10	1.48			
		4de Forsøg.			5te Forsøg.								
Paa Søjle i Midten . . .	2 og 3	2.25	1.98	2.12	2.55	2.35	2.45	—	—	—			
Ved Gulv i Midten . . .	8 og 9	2.30	1.95	2.13	2.70	2.40	2.55	—	—	—			
Paa Mellemvæg	4 og 7	2.48	1.85	2.17	2.85	2.40	2.63	—	—	—			
Paa modsat Væg	5 og 6	2.35	1.73	2.07	2.75	2.25	2.50	—	—	—			
I Udsugningsaabning .	10 og 11	2.03	1.75	1.89	2.55	2.30	2.43	—	—	—			
I Indblæsningsaabning	12 og 13	0.90	0.75	0.83	1.70	1.65	1.68	—	—	—			

Middeltallet af alle korrigerede Aflæsninger af Thermometrene i selve Kølerummet (altsaa af Thermometrene Nr. 2, 3, 8, 9, 4, 7, 5 og 6) bliver under de enkelte Forsøg følgende:

1. Forsøg . . .	3.23 ⁰ C.
2. — . . .	2.63 ⁰ -
3. — . . .	2.40 ⁰ -
4. — . . .	2.12 ⁰ -
5. — . . .	2.53 ⁰ -

Mellem Afslutningen af et Forsøg og Paabegyndelsen af det næste medgik der omtrent 20 Minutter for de 4 første Forsøgs Vedkommende, men 5te Forsøg begyndtes først 2 Tim. og 20 Minutter efter Afslutningen af 4de. Da Maskinen var standset i denne Mellemtid, fremkom en ringe Stigning af Temperaturen i Kølerummet under denne Standsning.

I hosstaaende Tabel 4 findes opført Middeltallene af Temperaturmaalingerne under alle Forsøgene.

Middeltal af Temperaturmaalingerne under Forsøgene med Kølemaskinen. Tabel 4.

Forsøg Nr.	Luftens Afkøling ved Fordamperen.			Luftens Opvarmning ved at passere Loftskanalen.		Luftens Varmegrad i Kølerummet.		Luftens Varmegrad i det fri.
	I Udsugningskanalerne C. 0	I Loftskanalen 3' fra Blæsehjulet C. 0	Forskjel.	I Loftskanalen fjærest fra Blæsehjulet C. 0	I Indblæsningsåbningerne til Kølerummet C. 0	I selve Kølerummet C. 0	I Udsugningsåbningerne fra Kølerummet C. 0	
Forsøgene den 22de September.								
I.	7.47	2.09	4.78	3.75	3.44	6.03	6.14	12.70
II.	6.73	2.55	4.18	3.25	3.45	5.88	5.30	13.75
III.	6.08	2.78	3.90	3.02	3.80	5.88	5.45	14.05
IV.	7.05	3.61	4.34	5.16	4.50	7.21	6.68	14.70
V.	7.44	2.92	4.52	4.48	4.16	7.02	6.48	14.90
Forsøgene den 24de September.								
I.	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	7.00	1.70	5.90	3.94	3.40	6.07	6.00	12.70
III.	8.32	3.00	5.32	5.13	4.55	7.06	7.11	13.15
IV.	6.98	2.09	4.98	3.24	3.12	6.21	5.00	14.75
V.	6.03	2.38	4.25	3.20	3.23	5.80	5.30	13.53
Forsøgene den 25de September.								
I.	5.73	1.24	4.49	1.73	1.65	4.75	4.21	9.80
II.	5.32	1.01	4.31	1.68	1.75	4.30	3.40	10.03
III.	6.09	1.70	5.29	3.83	3.33	6.61	6.01	11.85
IV.	6.20	0.98	5.22	2.20	2.25	5.40	4.88	11.47
Forsøgene den 26de September.								
I.	3.85	0.00	3.25	1.50	1.80	3.23	2.00	8.88
II.	3.43	0.49	2.84	1.16	1.28	2.00	2.11	9.03
III.	3.06	0.36	2.70	1.03	1.18	2.40	2.21	10.06
IV.	2.77	0.48	3.25	0.72	0.83	2.12	1.89	11.40
V.	3.16	1.15	2.01	1.71	1.68	2.51	2.43	12.45
Forsøgene den 27de September.								
I.	3.06	0.75	2.91	1.50	1.40	2.94	2.70	10.50
II.	3.02	0.88	2.74	1.06	1.00	2.94	2.72	11.30
III.	3.25	0.80	2.45	1.40	1.33	2.58	2.40	11.45
IV.	3.04	0.60	2.44	1.28	1.20	2.95	2.19	11.75

Under Forsøgene den 22de, 24de og 25de September vare Indblæsningsåbningerne til Kølerummet lukkede paa én nær, omkring hvilken en Justeringskanal var fastgjort, hvor igjennem Luften indblæstes i Kølerummet. Under Forsøgene den 26de og 27de September var denne Kanal borttagen og alle Indblæsningsåbninger aabnede.

6. Luftmaalingen.

Maaling af den cirkulerende Luftmængde maatte naturlig foretages i den regelmæssige og tilgængelige Loftskanal *F*. Her mødte man imidlertid den Vanskelighed, at Blæsehjulet, som fremdrev Luften, satte denne i en urolig og skrueformig Bevægelse, som maatte ventes at have Indflydelse paa Anemometrene, hvad der ogsaa stadfæstede sig strax ved foreløbige Forsøg, idet et til Prøve i Kanalens Midte anbragt Anemometer viste sig at gaa baglænds, — α : angav en mod Hjulet tilbagegaaende Luftstrøm.

Man maatte da ty til særlige Foranstaltninger for at faa Luften maalt, og besluttede sig til at anbringe en Skjærm med halvt Aabningsareal (se Fig. 8 a og b), umiddelbart foran Hjulet, samt at indsnævre Luftkanalen paa en Strækning af 4 Fod til en mindre „Maalekanal“ paa 3×3 Fod, i hvis Midte Anemometret anbragtes ved *y*.

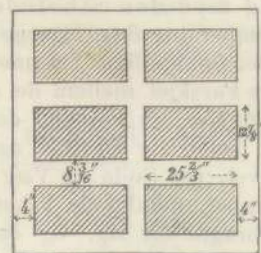


Fig. 8 a. Skjærm foran Blæsehjulet.

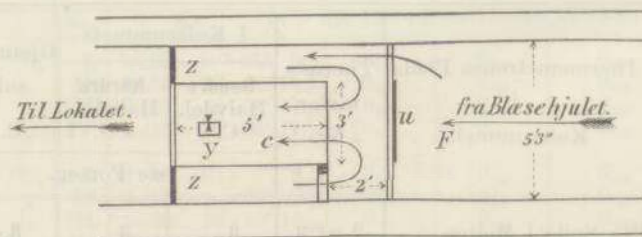


Fig. 8 b. Anemometrets Placering i Maalekanalen.

Før Indtrædelsen i Maalekanalen mødte Luftstrømmen en massiv lodret Skjærm *u*, og Mellemrummet mellem den store Kanals Ydervægge og Maalekanalen lukkedes for den ene Ende med en Bund *z*, mod hvilken de stærke skrueformede Strømme, som paa Grund af Centrifugalkraften holdt sig nær til den store Kanals Ydersider, stødte an. Det viste sig, at det nu i Maalekanalen anbragte Anemometer arbejdede regelmæssigt, og man skred nu til en Justering af samme, d. v. s. Bestemmelse af dets Formel, saaledes som

denne maatte være, naar Anemometret y direkte skulde angive en Hastighed, som var Middelhastigheden i Maalekanalens Tværnsnit.

Denne Justering fandt Sted ved en Methode, som kan kaldes de korresponderendes Anemometres Methode, og som bestaar deri, at man lader den samme Luftmængde passere, først den Maalekanal og det Anemometer, man vil anvende (her c og y), dernæst en anden midlertidig Maalekanal, hvori man med størst mulig Omhyggelighed maaler Luftmængden ved et Anemometer med bekendt Formel. Denne Justeringskanal er paa Tegningen betegnet med o ; sammes Tværnsnit blev delt i 9 Felter og Hastigheden maalt i hver af disse ved et andet Anemometer, hvorved man altsaa fik bestemt Størrelsen af den Luftmængde, som i samme Tidsrum havde passeret Maalekanalen c og Anemometret y ; det Anemometer (y), som skal justeres, angiver selv, hvorvidt Luftstrømmen under Justeringsforsøgene har været regelmæssig, og giver Midler i Hænde til en Korrektion i saa Henseende, hvis der har været Uregelmæssigheder til Stede, idet det selvfølgelig forudsattes, at begge Anemometrene aflæses

samtidig, hvad her skete ved elektromagnetiske Tælleværker, anbragte i Nabolokalet A .

Paa Grundlag af den ved disse forberedende Forsøg fundne Formel for Anemometret y kunde man da for Fremtiden indskrænke sig til at iagttage Angivelserne af dette Anemometer y alene.

Under den paafølgende Bearbejdelse af Resultaterne blev der foretaget en særlig Opgjørelse af Forsøgene paa de 2 Dage, den 25de og 26de September, for at se, hvor vidt Luftføringen var proportional med Blæsehjulets Omdrejningstal eller ikke. I dette Øjemed blev hvert Forsøg bearbejdet i mindre Perioder paa c. 5 Minutters Varighed, og hver Periode opgjort saaledes, at Middeltallet af Maskinens Omdrejninger og Middeltallet af de samtidig maalte Luft hastigheder deraf fremgik.

Resultatet heraf var nedenstaaende Tabeller 5 og 6, af hvilke den første angiver Luftføringen under Tilstedeværelsen af Justeringskanalen o , den anden derimod viser Forholdet efter Fjernelsen af o og Aabning af Indblæsningsaabningerne f .

Oversigt

Tabel 5.

over Luftføringens Variationer med Maskinens Omdrejningstal i Forsøgene den 25de September 1888.

Løbe-Nr.	Forsøg Nr.	Periode Nr.	Maskinens Omdrejningstal pr. Minut.	Luftføring pr. Maskinomdr.	Anmærkning.
1	III	1	56. ₀	33. ₀	Usikker Aflæsning af Tælleværket.
2	"	3	60. ₀	26. ₀	
3	"	2	60. ₀	30. ₀	
4	IV	1	66. ₀	30. ₇	
5	"	3	67. ₈	30. ₀	
6	"	2	68. ₂	29. ₁	
7	I	1	85. ₂	29. ₄	
8	"	3	85. ₅	30. ₇	
9	"	2	86. ₄	29. ₀	
10	II	1	89. ₀	29. ₄	
11	"	3	91. ₃	28. ₅	
12	"	2	91. ₅	28. ₅	

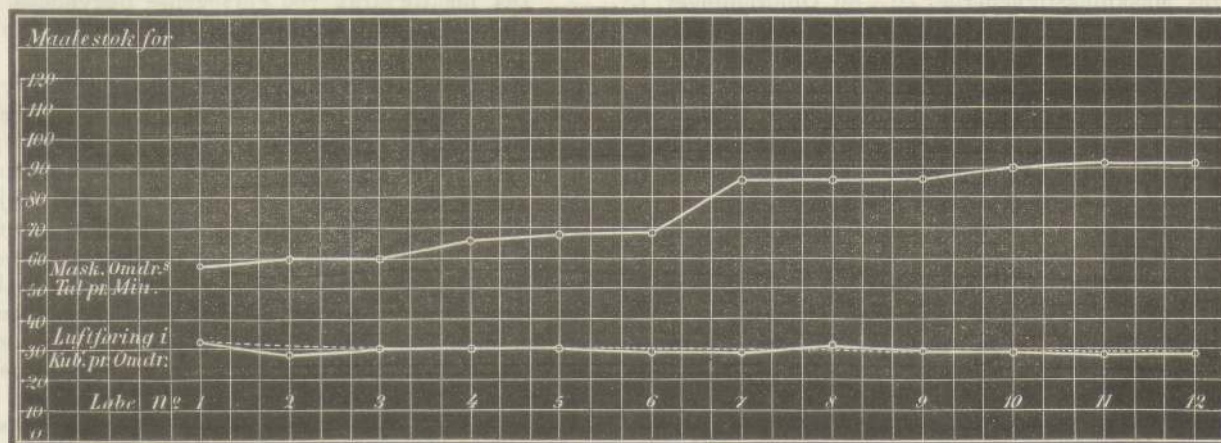


Fig. 9.

Grafisk Fremstilling af Luftføringens Afhængighed af Maskinens Hastighed den 25de September 1888. Justeringskanalen ikke borttaget.

Oversigt

Tabel 6.

over Luftførings Variationer med Maskinens Omdrejningstal i Forsøgene den 26de September 1888.

Løbe-Nr.	Forsøg Nr.	Periode Nr.	Maskinens Omdrejninger pr. Minut.	Luftføring pr. Maskinomdr.	Anmærkning.
1	IV	2	69 ₀	79 ₅	Ingen Anemometermaalinger i det sidste Tidsrum af Perioden (2 Min. 26 Sek.).
2	"	3	71 ₅	—	
3	"	1	72 ₃	79 ₅	Ligeledes manglende Anemometermaalinger i 3 Min. og 6 Sek. af Perioden.
4	III	2	80 ₀	72 ₀	
5	"	3	83 ₃	—	
6	"	1	84 ₈	70 ₀	Maskinens Gang meget uregelmæssig.
7	II	2	89 ₂	72 ₃	
8	I	3	90 ₀	69 ₅	Maskinens Gang meget uregelmæssig.
9	"	1	91 ₀	69 ₄	
10	II	1	92 ₃	76 ₃	
11	I	2	93 ₈	69 ₁	
12	II	3	94 ₅	69 ₁	

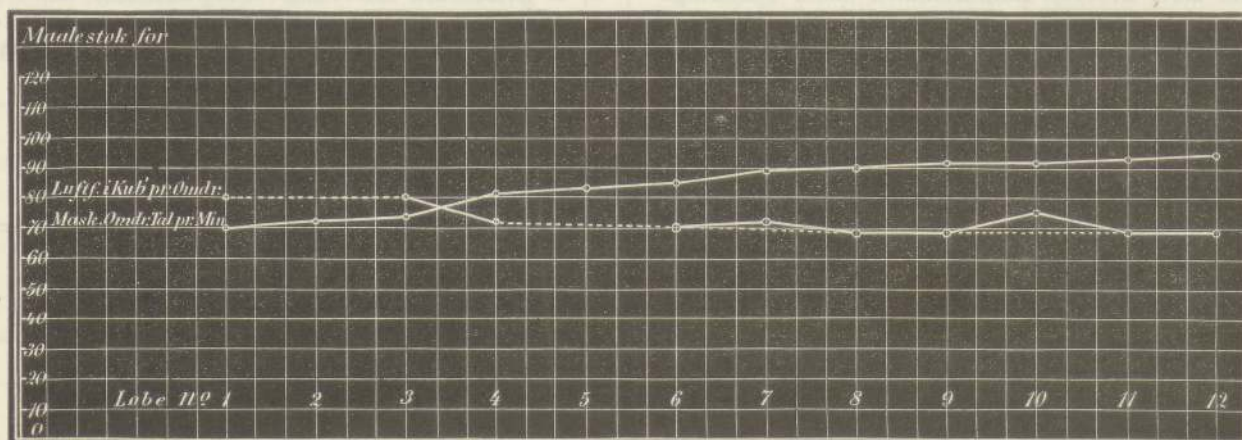


Fig. 10.

Grafisk Fremstilling af Luftførings Afhængighed af Maskinens Hastighed den 26de September 1888. Justeringskanalen borttaget.

Som det vil ses af den grafiske Fremstilling under Listerne, varierer Luftføringen pr. Maskinomdrejning kun lidet med Antallet af saadanne. Herfra maa dog undtages Maskinhastighederne 70—80 Omdrejninger i Forsøgene den 26de. Formentlig hidrører dette Resultat derfra, at Blæsehjulets Antal Omdrejninger pr. Minut (c. 6₈ × Maskinens Omdrejninger) har været større end den Omdrejningshastighed, til hvilken Hjulet er konstrueret, saaledes at den største Luftføring beholdtes ved et Antal Maskinomdrejninger pr. Minut, som laa lavere end Maskinens normale Hastighed.

I øvrigt var Luftføringen selvfølgelig forskjellig, eftersom Luften skulde passere den snævre Justeringskanal (3₃₉ □ Fod) eller ikke; det første Tilfælde omfattede Dagene fra den 22de til 25de September.

Da Kurven for Luftføringen pr. Maskinomdrejning for de nævnte 2 Dages Forsøg er meget regelmæssig og bestemt ved et tilstrækkeligt Antal Punkter, har man lagt denne Kurves Angivelser af Luftføring pr. Maskinomdrejning til Grund for Beregning af Luftføringen i alle Forsøgene, saaledes at Kurven fra den 25de September gjælder ogsaa for de foregaaende For-

søgsdage, Kurven for den 26de derimod alene for de 2 sidste Forsøgsdage (26de og 27de), da Justeringskanalen o var borttaget.

Det maatte strax ved Forsøgenes Begyndelse være klart, at man ikke kunde vente synderlig Tæthed i en Træbygning af en saa midlertidig Karakter. For Justeringens Skyld blev den store Kanal *F* i Forvejen indvendig tapetseret med tykt Papir; men der var Utæthed mange andre Steder, hvor man maatte opgive at udføre nogen Tætning, saaledes i de store Lyskasser, der vare sammenslaaede af Brædder uden Pløjning, Gulvet, en Laage, som førte direkte fra Maskinrummet *C* ind til Blæsehjulet og som gav Adgang til at smøre sammes Lejer o. s. fr. Virkningen af disse Utætheder har været den, at der af Lokalet er bortgaaet en Del af den indblæste kolde Luft, idet der observeredes, at Overtryk her var til Stede under Forsøgene; en tilsvarende Luftmængde fra det fri maa da være bleven indsuget paa andre Steder i Cirkulationssystemet, og Indsugningen har formentlig været stærkest umiddelbart bag Blæsehjulet. Hvor stor imidlertid den hele Mængde af falsk Luft har været, manglede

der Data til at bestemme; et Forsøg paa at komme til et Resultat herover ved Hjælp af de maalte Variationer i Luftens Fugtighed blev opgivet, da man ikke kunde vide, hvor megen Fugtighed der var afsat som Is i Fordamperen og derved unddraget Iagttagelsen.

Som Følge heraf har man kun kunnet bestemme den Afkøling, som er meddelt Luften, betragtet som cirkulerende i et Kredsløb af tætte Ledninger og nedsvalet fra Udsugningskanalernes Temperatur til den Temperatur, hvormed det ankommer til Blæsehjulet, og det er dennes Værdi i V. E. som benævnes Køleeffekt for den cirkulerende Luft i Tabel 7, og hvori der ikke har kunnet tages Hensyn til, at der muligvis umiddelbart bag ved Blæsehjulet er trængt falsk Luft ind, som har blandet sig med den afkølede Luft fra Fordamperen og meddelt samme en højere Temperatur og større Fugtighed, end den ellers vilde have vist ved Thermometrene Nr. 16 og 17; ligeledes har man heller ikke kunnet tage Hensyn til den Luft, der paa andre Steder er trængt ind til Fordamperen samt efter der at være bleven nedsvalet, har afsat sin Fugtighed som Is og dernæst har blandet sig med den cirkulerende Luft uden at give sig til Kjende ved en Forøgelse af sammes Fugtighedsgrad.

Da den cirkulerende Luft kun har ringe Anledning til at optage og afgive Fugtighed, har man antaget, at de Variationer i sammes Fugtighedsgrad, som viste sig under Forsøgene, skyldtes tilfældige Aarsager som de anførte, og der er ikke i Køleeffekten taget Hensyn hertil; det synes imidlertid, at den cirkulerende Lufts Fugtighed fulgte de største af de Svingninger, som den ydre Lufts Fugtighed var underkastet. Naar man saaledes erindrer, at Dugpunktet er Index for enhver Variation i Luftens absolute Dampindhold, vil det af Forsøgene den 26de Septbr. ses, hvorledes den indre arbejdende Luftmængde op ad Dagen fik lavere og lavere Dugpunkt ligesom den ydre Luft, hvilken netop den Dag (if. Landbohøjskolen og Meteorol. Inst.) viste det ualmindelige Tilfælde at blive betydelig tørrere op ad Dagen, end den var om Morgen.

Luftføringen er som tidligere nævnt beregnet efter de til Tab. 5 og 6 hørende 2 Kurver for Luftføringens Variation efter Maskinomdrejningernes Antal. Varmekapaciteten af 1 \square Fod fugtig Luft er regnet til 0.019 V. E. gennem alle Forsøgene. Nedsvalingen af Luften er regnet fra Lokalets Temperatur til Middelsvælgelsen af Thermometrene 16 og 17, idet dog sidst

Beregning af Køleeffekt for den cirkulerende Luft.

Tabel 7.

Dato. 1888.	Forsøgets Løbe-Nr.	Forsøget		Forsøgets Varighed, Min.	Luftføring			Varmekapacitet af 1 Kub. fugtig Luft. V. E. pr. C. pr. Kbfid.	Nedsvaling af Luften.			Køleeffekt af den cirkulerende Luft alene.	I Lokalet.		I det fri.		Anmærkning.
		begyndt Kl.	endte Kl.		Kub. pr. Omdr.	Kub. i Timen.	Kub.m. i Timen.		fra C°	til C°	I alt.		Dampm. pr. Kub.m. gr.	Dugpunkt C°	Dampm. pr. Kub.m. gr.	Dugpunkt C°	
22/9	I	8.44	9.02	16	29	158 340	4 902	0.019	7.5	2.5	5.0	15 040	6.0	3.0	9.2	9.3	
	II	10.00	10.15	15	27.7	153 240	4 744	do.	6.7	2.4	4.3	12 520	5.9	2.7	9.4	10.0	
	III	10.32	10.48	16	28.3	161 310	4 994	do.	6.7	2.6	4.1	12 590	6.0	3.1	9.5	10.2	
	IV	12.55	1.10	15	29.2	156 804	4 855	do.	8.0	3.5	4.5	13 410	6.3	3.8	9.8	10.0	
	V	1.40	1.55	15	29.6	153 624	4 756	do.	7.4	2.8	4.6	13 430	6.2	3.0	9.8	10.7	
24/9	I	8.55	9.13	18	29.0	157 818	4 886	do.	—	—	—	—	—	—	—	—	Forsøget mislykket.
	II	10.02	10.18	16	29.7	148 441	4 596	do.	7.6	1.5	6.1	17 200	5.0	2.8	7.6	7.4	
	III	12.02	12.17	15	29.0	154 158	4 773	do.	8.3	2.8	5.5	16 100	6.0	5.2	8.8	8.9	
	IV	1.07	1.22	15	29.7	145 768	4 513	do.	7.0	1.8	5.2	14 400	6.2	3.5	8.8	8.9	
	V	1.38	1.54	16	29.5	153 970	4 427	do.	6.6	2.3	4.3	12 580	5.6	2.1	9.0	9.3	
25/9	I	9.20	9.36	16	29.7	152 718	4 730	do.	5.7	1.1	4.0	13 350	5.4	1.4	6.6	4.6	
	II	9.53	10.08	15	29.0	157 992	4 891	do.	5.3	0.9	4.4	13 210	5.2	1.0	6.0	5.9	
	III	12.38	12.53	15	33.0	116 028	3 592	do.	7.0	1.7	5.3	11 680	5.3	2.8	7.8	7.0	
	IV	1.15	1.30	15	29.0	120 360	3 726	do.	6.2	0.8	5.4	12 350	5.5	1.8	7.8	7.0	
26/9	I	8.40	8.56	16	69.4	378 924	11 731	do.	3.8	0.5	3.3	23 460	4.8	÷ 0.3	7.0	5.3	
	II	9.17	9.33	15	69.3	382 536	11 843	do.	3.8	0.3	3.0	21 800	4.8	÷ 0.3	7.0	5.3	
	III	9.51	10.07	16	71.1	354 078	10 962	do.	3.1	0.2	2.9	19 510	4.5	÷ 1.3	6.3	4.5	
	IV	10.41	10.57	16	79.5	337 716	10 456	do.	+2.8	÷ 0.6	3.4	21 820	4.3	÷ 1.8	6.2	3.5	
27/9	I	9.02	9.18	16	70.1	354 631	10 979	do.	3.6	÷ 0.6	3.0	20 210	4.6	÷ 1.0	7.3	6.1	
	II	10.10	10.27	17	69.4	378 091	11 678	do.	3.6	0.7	2.9	20 830	4.7	÷ 0.6	7.4	6.3	
	III	10.45	11.03	18	69.5	366 450	11 345	do.	3.2	0.6	2.6	19 100	4.6	÷ 1.0	7.5	6.5	
	IV	11.26	11.43	17	69.9	359 425	11 128	do.	3.0	0.5	2.5	17 070	4.5	÷ 1.3	7.5	6.6	

nævnte er formindsket med c. 0,1 Grad af Hensyn til Luftens Opvarmning ved at sættes i Bevægelse af Blæsehjulet. I de 2 Rubrikker anføres Resultatet af de anstillede Fugtighedsmaalinger i Lokalet; den indblæste Luft havde en Modsætningsgrad af c. 95 % i Kanalen F. De samtidige Dampmængder i Luften ude er anført i sidste Rubrik.

m. m.“ er imidlertid fremstillet de fundne Resultater i grafisk Form, nemlig:

- 1) Maskinomdrejningernes Antal pr. Minut.
- 2) Køleeffekten for den cirkulerende Luft.
- 3) Dampforbruget pr. Time.
- 4) Middeltemperaturen af Svalevandet i Ammoniak-kondensatoren.

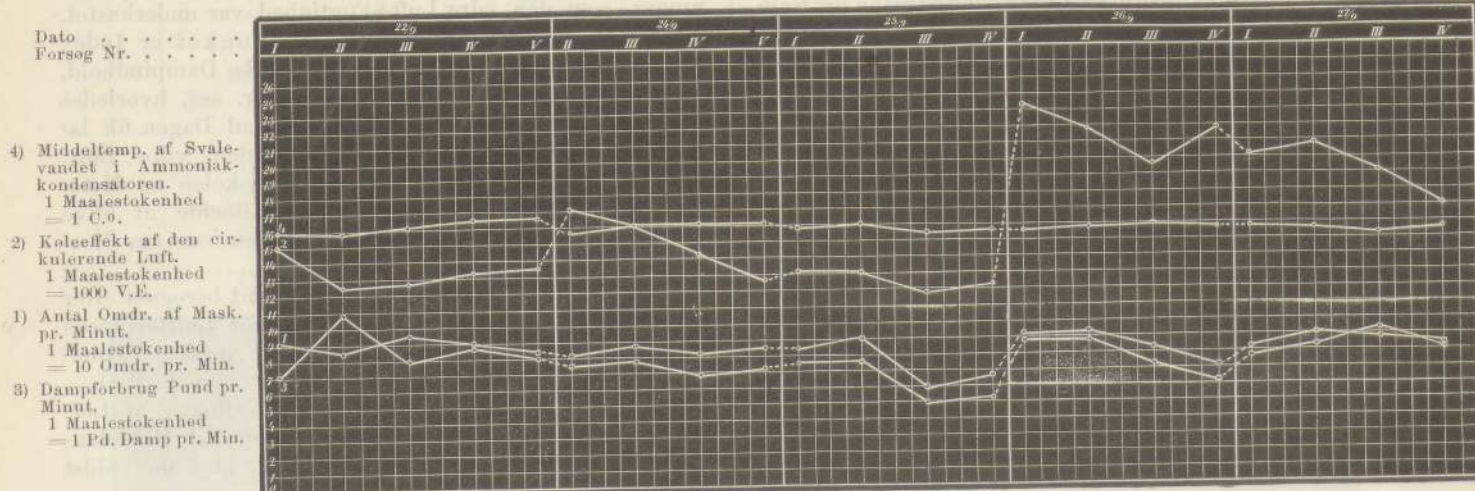


Fig. 11.

Grafisk Fremstilling af Køleeffekt, Dampforbrug m. m. i alle Forsøgene.

Det viste sig nødvendigt at holde Dørene lukkede under Forsøgene, idet Lufthastigheden forøgedes, naar en Dør var aaben (i et Tilfælde f. Ex. fra 7,8—8,3 Fod i Sekundet).

Under disse Omstændigheder kunde der selvfølgelig ikke være Tale om nogen betydelig Nyttetvirkning af Maskinen, og det har formentlig kun liden Interesse at fremsætte en Sammenligning mellem Kølearbejdet og Dampforbruget, tilmed da det ikke lykkedes at faa udført Maalinger af de forskjellige Maskindeles Kraftforbrug (deriblandt Blæsehjulet), af Ammoniaksvalevandets Opvarmning fra den paa samme Stativ værende Dampmaskine o. desl. I Fig. 11 „Oversigt over den cirkulerende Lufts Køleeffekt, Dampforbruget

Heri fremstiller Køleeffekten 2 (af den cirkulerende Luft) den Afkøling i V. E., som under de stedfindende Omstændigheder virkelig er bleven anvendt til Afkøling af Lokalet (og Kanalerne).

Skjønt det maa beklages, at Omstændighederne ikke tillod at faa de forskjellige Aarsager til denne Uoverensstemmelse nærmere oplyst, maa man dog paa den anden Side betvivle, at der i et saa midlertidigt Anlæg kunde erholdes tilstrækkelig exakte Luftmaalinger til at bedømme Maskinens Nyttetvirkning, og de fundne Resultater have formentlig kun deri deres praktiske Betydning, at de vise, hvad der kan ventes opnaaet i et Anlæg af oven nævnte Beskaffenhed.

XV. Nogle spredte Bemærkninger om Skovbrugsudstillingen.

Af Forstdocent C. V. Prytz.

Danmark hører til de skovfattigste Lande i Europa og dermed til dem, i hvilke Indførslen af Ved er stor i Forhold til Landets egen Frembringelse.

Dette Forhold faar forøget økonomisk Vægt derved, at den overvejende Mængde dansk Ved bruges til Brænde, medens det allermeste indførte Ved er Gavntræ*). Skovbrugerne tilstræbe imidlertid at frem-

kalde en Ændring i disse Forhold. Skovdyrkingen er, ligesom andre Jordbrug, i dette Aarhundrede bleven mere intensiv, Skovarealet er bleven udvidet kjendelig ved Nyanlæg, og de fra Skovene udbudte Varer søges mere og mere bragte i en saadan Form, at de let kunne finde den fordelagtigste af de Anvendelser, hvortil Veddets Egenskaber gjøre det tjenligt.

*) Om vore Skoves Tilstand og Vedproduktionens Forhold til Landets Forbrug af Ved, se P. E. Müllers for-

trinlige Afhandling: Omrids af en dansk Skovbrugsstatistik, Særtryk af Tidsskrift for Skovbrug, V Bind, 1881.

Særlig denne sidste Bestræbelse viser sig paatrængende nødvendig; thi foruden det, at næsten alt Nyanlæg af Skov udføres med Naaetræ, er der i vore Skove end videre foregaaet den Forandring, at Gran paa store Arealer allerede har afløst og fremdeles vil afløse Bøg. Herved er vort Skovbrug bleven tvunget ind i Konkurrence med Indførslen, da denne for største Delen sker fra Skandinaviens Naaleskove, og Konkurrencen medfører Nødvendigheden af at give Veddet samme Tildannelse, som det indførte har.

En væsentlig Hindring møder Skovbruget imidlertid i den almindelig udbredte Anskuelse, at dansk Naaetræ er ringere end det indførte; denne Paastand fremsættes uden mindste Bevis i almindelig brugte Læreøger, og i Kontrakter bliver det ofte betinget, at Bygningstræ ikke maa være dansk. Heldigvis er denne Anskuelse ikke bedre begrundet, end at den kan ændres. Det væsentligste Grundlag for den er, at man ofte sammenligner dansk Gran med indført Fyr, samt at man har brugt dansk Gran uden Hensyn til Fældningstiden og uden at forlange lagrede Varer, medens det indførte som oftest har været skaaet et Par Aar, tit udvasket ved Flaadning og som Regel aflagret en rum Tid efter Tildannelsen. Det skal indrømmes, at Bygning med dansk Gran undertiden har medført sørgelige Resultater; men der er ogsaa opnaaet mange gode Resultater, som imidlertid ingen har talt om. Et er sikkert, nemlig at der ikke kan anføres en eneste virkelig Undersøgelse, som tyder paa, at det danske Granved i og for sig skulde være ringere end det indførte.

Ogsaa paa Løvtræets Omraade møder vort Skovbrug en Hindring. Den Maade, hvorpaa vi udhugge vore Bevoxninger, medfører, at Løvtræerne voxer hurtigere her end i de Skove, hvorfra vor Indførsel især finder Sted. Med den hurtigere Væxt følger imidlertid tungere og fastere d. v. s. til de fleste Anvendelser bedre Ved; men Haandværkerne foretrække ofte det lette og bløde udenlandske Ved, fordi dette er nemmere at bearbejde end vort, og Kjøberne af de færdige Trævarer spørge som Regel ikke om, hvad der er bedst.

Kun paa ét Omraade synes vore Skovprodukter nogenlunde anerkjendte, idet dansk Garvebark finder ret villig Afsætning, om end ogsaa her de indførte Varer have nydt en ubegrundet, særlig Anseelse*).

Skovbrugets Udstilling var væsentlig præget af de Bestræbelser, som oven for ere omtalte; hvorimod den kun i ringe Grad gav en samlet Fremstilling af Skovdyrkingens forskjellige Sider. Dette kan allerede skjønnes af Katalogen. Gjenstandene vare nemlig indordnede i 3 Grupper:

- A. Fremstillinger og Gjenstande tjenlige til at belyse og anskueliggjøre Skovbruget og dets Udvikling.
- B. Skovprodukter saa vel utildannede som tildannede til Raamateriale for Haandværk og Industri.

*) Se P. E. Müller: Sammenlignende Undersøgelser over dansk og udenlandsk Garvebark i Tidsskrift for Skovbrug VIII Bd. 1886.

C. Redskaber og Maskiner benyttede ved Skovbruget og ved Tildannelsen af dets Produkter.

Men medens A. havde 34 danske Udstillere med 52 Nr. havde B. 65 — — — 72 — og C. 15 — — — 15 —

Gruppe B var altsaa langt overvejende, og Hovedmassen af den samt adskillige Dele af Gruppe A havde netop til Formaal, at give Oplysning om vore Vedprodukters Mængde og Egenskaber.

I Gruppe A fandtes saaledes en Udstilling af en Række Undersøgelser til Oplysning om dansk Rødgranveds tekniske Egenskaber. De her fremførte Undersøgelser havde omfattet 17 vilkaarlig udvalgte Rødgranstammer fra 6 Skovdistrikter, der vare nogenlunde jævnt fordelte over hele Landet. Arbejdet kan vel langt fra betegnes som afsluttende, men det har dog allerede nu givet to væsentlige Resultater, nemlig at man kan bedømme Granveddets Egenskaber gennem Tryk- og til Dels Træk-Prøver paa smaa Stykker, og at dansk Rødgranved sandsynlig ikke er af ringere Godhed end andre Landes. Omstændighederne tillode kun en Sammenligning med tyske Forhold, idet der kun i München var udført lignende Undersøgelser; men det fremgik aldeles utvivlsomt, at der ikke var nogen gennemgaaende Forskjel mellem de to Lande; thi de fundne Resultater svingede saa stærkt inden for samme Land, at den ringe Forskjel, der viste sig mellem de danske og de tyske Middeltal, bliver betydningsløs. Hverken her i Landet eller i Tyskland er man naaet til en Afgjørelse af, hvilke Forhold det er, der væsentligst betinge Veddets Egenskaber; men da man antagelig er paa den rette Vej, maa det være i lige Grad vigtigt for Vedforbrugerne og Vedproducenterne, at de paabegyndte Undersøgelser fortsættes, saa meget mere som de kunne udføres uden store Omkostninger.

En hel Række „Tilvæxt-Oversigter“ gav Oplysning om, hvilken Højde, Tykkelse og Vedmasse Træerne almindelig opnaa i vore Skove. Det fremgik heraf, at vore Naaleskove kunne levere alle de Dimensjoner, som nu almindelig bruges i Husbygning o. l., hvorimod de næppe i en overskuelig Fremtid ville komme til at præstere de særlig store Sortimenter, der undertiden bruges i Skibs- og Havnebygning o. l.; dertil er Jorden her i Landet for dyr; vi have ikke Raad til at vente, til Træerne have naaet disse Dimensjoner. For Løvtræernes Vedkommende (Eg og Bøg) viste Tilvæxtoversigterne den før nævnte hurtige Væxt i Sammenligning med f. Ex. Tyskland og Sverrig, der er begrundet i den stærke Udhugning, vi anvende i Løvtræbevoxninger. Enhver, der kjenner f. Ex. Egeveddets Bygning, vil vide, at med de brode Aarringe, der netop ere et Udtryk for hurtig Væxt, følger forholdsvis faa Porer og forholdsvis meget af det faste Sommerved; det vil altsaa sige, at den hurtige Væxt giver tæt og fast Egeved.

At Skovbrugerne ogsaa bestræbe sig for at frembringe knastfrit Ved og jævnt runde Stammer, viste to Samlinger af Prøver paa Grenekapning. Endnu anvendes denne Forholdsregel vel næsten alene paa Løvtræ;

men naar den ugrundede Antipathi mod dansk Naaletræ har tabt sig saa meget, at det kan lønne sig for Skovbrugerne at frembringe Bræddeklodse, saa vil den antagelig ogsaa finde Anvendelse paa Naaletræ.

Skovbrugsudstillingens „videnskabelige Afdeling“, som Gruppe A ofte kaldtes, indeholdt ogsaa andre Beviser paa, at Vedproducenterne bestræbe sig for at levere gode Varer. En stor Mængde Fejl i Veddet hidrøre fra, at dette er eller har været angrebet af Dyr eller lavt staaende Planter (Snyltesvampe). De betydelige Samlinger, vedrørende Fejl eller Sygdomme i Veddet, som Docent Rostrup samt Dr. Boas og Forstkandidat Riegels havde udstillet, viste, at man gennem nøje Kjendskab til Aarsagerne søger at hindre Virkningerne. Dels herved, dels paa Grund af vor stærke Udhugning og i det hele intensive Skovdyrking er det overvejende sandsynligt, at Veddet fra vore Skove ikke blot vil være gennemgaaende mere sundt og fejlfrit end andre Landes, men ogsaa blive bedre, end det har været hidtil.

Da vort Skovareal er meget lille (6,5 % af det i alt dyrkede Areal), kunde man maaske formode, at Ulysten til at bruge dansk Ved havde en væsentlig Aarsag i almindeligt Ukjendskab til Vedproduktionens Omfang. Dette forhold sig imidlertid næppe saa, thi vore Skove ligge saa spredte, at den allerstørste Del af Befolkningen næsten nødvendig maa komme i Berøring med dem; og at Forholdet længe har været saaledes, fremgik af to smukke Kort over Skovene her i Landet nu og i Slutningen af forrige Aarhundrede, som af Generalstaben vare udarbejdede til Udstillingsudvalget. End videre kunde man mene, at det maatte være forholdsvis let at finde Kjøbere til Produkterne fra et saa lille og saa spredt Areal. Men selv om man herved vilde se bort fra den haarde Konkurrence, som Torv og Stenkul paaføre vort Brænde, og som den lette Transport fra Udlandets Skove paafører vort Gavntræ, saa kan man ikke se bort fra de store Nyanlæg af Skov, som finde Sted her i Landet. De foregaa nemlig, som Udstillingen ogsaa viste, for største Delen i tyndt befolkede Egne — Heder og Klitter — og næsten udelukkende med Naaletræ. Hvis virkelig Skovarealet skulde blive forøget i samme Grad, som Plantningsarealet er blevet og vil blive det, saa vil det snart vise sig nødvendigt for de jyske Hedeskove at udføre Ved til andre Egne i Indland eller Udland. Enkelte Kystskove her i Landet have allerede nu fundne sig foranledigede til forsøgsvis at udføre „Pitprops“ til England paa Grund af den tiltagende Dyrkning af Rødgran og den vanskelige Afsætning for denne Træarts Ved, naar det er af dansk Oprindelse.

For at forstaa de i Gruppe B „Skovprodukter“ samlede Udstillinger, maa man, for saa vidt de bestode af Ved, skjelne mellem to Hovedgrunde for Skovbrugerne til at udstille. For nogle har det været magtpaaliggende, at vise Forbrugerne, hvor stort, godt og smukt Ved de paagjældende Skove præstere, idet de forudsætte paa disse Punkter at have et Forspring for andre Vedproducenter. En saadan Udstilling tager Sigte paa de Forbrugere, der ville benytte Veddet som Raa-

stof. For andre Udstillere har det væsentlige været at vise, hvilke Handelsvarer de fremstille, og den Maade, hvorpaa de forhandle disse, idet Betingelsen for at kunne levere færdige Varer ofte er, at Afsætningen har en vis Størrelse. En saadan Udstilling tager Sigte paa Mellemandlerne og paa de Forbrugere, der helst ville have Veddet saa vidt mulig færdigt tildannet.

Blandt den første Slags Udstillinger maa særlig nævnes Statsskovenes, der var samlet fra meget forskellige Egne af Landet, og som fremviste saa at sige alle vore Skovtræer i smukke, ofte anselige Vedprøver; disse vare hyppigst formede som Planker og Brædder men undertiden ogsaa som andre Trævarer, tilvejebragte til Udstillingen og for at vise Veddet Anvendelighed til forskelligt Brug. Om de hævlede Granbrædder maa særlig nævnes, at de holdt sig glatte hele Sommeren og saaledes modbeviste den Paastand, at dansk Gran bliver „laaden“ ved Tørring. Til samme Kategori som Statsskovenes maa henregnes Hedeselskabets Udstilling af Ved, der dog væsentlig gik ud paa at vise Plantagetræernes Dimensjoner samt Bjærgfyrraveddets Anvendelighed; men det maa erindres, at den ikke giver et Nutidsbillede af Vedproduktionen paa Heden, og selv som Fremtidsbillede havde vel meget af Rosenfarven. Ejendommeligt nok var af alle de andre Udstillere under denne Kategori kun 1 — Vejle Kjøbstad — fra Jylland, Resten fra Øerne, hvilket vist nok bl. a. staar i Forbindelse med den lettere Transport fra Øernes end fra Jyllands Skove til de Steder, hvor store Vedmængder forarbejdes fabriksmæssig. Alle de nævnte private Udstillinger saa vel som Statens godtgjorde, at vore Skove ere i Stand til at levere fortrinligt Ved, særlig da af Lærk og Løvtræ, og at det kun undtagelsesvis vil være nødvendigt at gaa til Udlandet for at faa tilstrækkelig store Dimensjoner, saa som til det svære Skibstræ, de store Pibestaver o. l.

Paa Overgangen til dem, der mødte med færdige Varer, stode et Par Løvtræproducenter med saadanne Effekter, som bruges i kun lidet tildannet Skikkelse, saa som Pæle af Eg og Bøg, Kjeltræ af Bøg, Hammer-skafter af Hassel o. l. Da vore Skove kunne levere store Mængder af slige Varer, og da disse antagelig ikke kunne bære store Transportudgifter, kunde det mulig synes overflødig at gøre Reklame ved at udstille dem. At det ikke er helt overflødig, kan imidlertid ses deraf, at en stor Leverance netop af Løvtræpæle nylig er tagen fra Udlandet, naagtet der forelaa indenlandske Tilbud til samme Pris.

Blandt de Udstillere, der fremførte egentlige Handelsvarer, maa i første Linje nævnes Grevskabet Frijsenborg; men til dette, Landets største, private Skovbrug er ogsaa knyttet Tildannelse af Trævarer ved Hjælp af Vandkraft. I Modsætning til de før nævnte var af de herhen hørende Udstillere kun 1 fra Øerne, Resten fra Jylland, hvilket mulig staar noget i Forbindelse med Jydernes mere udviklede Handelsaand. For første Gang var her gjort et Forsøg paa at møde de indførte Varer paa disses hidtil

ubestridte Omraade, idet 4 Udstillere, hver for sig, havde sendt samlede Rækker af Naaetrætømmer i forskellige Dimensjoner. Det har vel næppe været Hensigten at søge Afsætning i Indførsels fasteste Punkter, Byerne; dertil er vor Produktion endnu meget for lidt omfattende; men der vilde allerede være gjort et stort Skridt frem, hvis man kunde skaffe dansk Tømmer Anvendelse i Bygninger paa Landet, hvor Transporten fra nærmeste Havn ofte er længere end fra nærmeste Skov.

Usandsynligt er det ikke, at dansk Tømmer vil kunne paaberaabe sig ét stort Fortrin, nemlig at være særlig sundt. Som bekjendt gaar en stor Mængde Bygningstræ til Grunde ved „Hussvamp“; nu have imidlertid Undersøgelser af denne Svamp vist, at den ingen Sinde er funden paa levende Træer eller i Skoven, men derimod ofte paa Tømmerpladser og andre Trælagere, og Sandsynligheden taler stærkt for, at den kommer ind i Bygningerne ved Opførelsen, nemlig med Tømmeret. Udenlandsk Bygningstømmer vil altid have været paa Tømmerpladser, og derved udsat for Inficering af Hussvampens Sporer, medens dansk Tømmer som Regel ikke vil behøve at passere nogen Tømmerplads, da det tildannes i selve Skoven og sælges fra denne. Saaledes som Omsætningen af dansk Naaetrætømmer for Tiden foregaar, er det nævnte Fortrin uomtvistelig til Stede, og det er tilstrækkelig betydeligt til, at vore Skovbrugere skulle vide at bevare det. Der var udstillet baade savskaaret og hugget dansk Tømmer, og Tildannelsen stod ikke tilbage for den, det indførte Tømmer har. Lad nu ogsaa være, at man har anvendt særlig Omhu paa det udstillede, og at dansk Naaetræ af og til udbydes mindre godt behugget, saa vil dog den fornødne Øvelse snart opnaaes, naar blot Afsætningen bliver regelmæssig; og endelig maa det erindres, at netop ved Gran kan den mindre stærke Behugning — Slikning — have den Fordel at give mere holdbart Tømmer end den stærke Slingning, idet de yderste Aarlag i Stammen ofte have mest Modstandskraft mod Fugtighed, Orm, Svamp o. s. v. Da Mængden af dansk Tømmer endnu er lille, maa Priserne, som Udstillingen ogsaa viste, rette sig aldeles efter Priserne paa det indførte; de vare sikkert lavere end for indførte Varer af samme Godhed; saa i Priserne ligger i alt Fald ingen Grund til, ikke at bruge dansk Tømmer.

Ogsaa for Løvtræets Vedkommende vare de her omtalte Udstillinger af mere eller mindre færdig tildannede Varer oplysende. De gave en Antydning af, i hvilken Retning Udviklingen gaar i vore Skoves Produktvæsen. Tidligere blev næsten alt Løvtræ solgt i Brændform eller hele Stammer, og det blev væsentligst kjøbt af Landboere, der dels som Husflid dels som Haandværk dreve Tildannelse af forskellige Trævarer. Efterhaanden har imidlertid Fabriksdrift, og ikke mindst Udlandets, fortrængt de haandgjorte Varer fra store Omraader; men herved er Afsætningen af Raastoffet, Veddet, bleven vanskeligere. For at bøde paa dette Tab og søge sig ny Kunder ere adskillige Skovbrug blevne nødte til at udbyde andre, mere til-

dannede Varer end før. Sandsynligvis vil dette lykkes, thi det medfører for Forbrugerne af Trævarer to meget væsentlige Fordele, om hvilke ogsaa Udstillingen bar Vidnesbyrd. For det første vil Prisen blive saa lav som mulig, idet Tildannelsen i eller umiddelbart ved Skoven sparer Transport af den store Vedmængde, der nødvendig maa gaa fra som Affald ved Tildannelsen, og for det andet ville Varerne blive saa gode som mulig, idet Skovbrugeren lettere end andre kan udsortere det Ved, der ikke egner sig til Anvendelsen. Paa Grund af sin betydelige Brændeafsætning vil han ikke være nødte til at tage Veddet saa nøje ud som den, der har kjøbt det som Gavnatræ, og hvis Afsætning er færdig dannede Trævarer.

For Benyttelsen af dansk Ved havde Artilleriets, Jærnbanevæsenets og Telegrafvæsenets Udstillinger i Skovbrugsafdelingen en betydelig Interesse. Det herved belyste Forbrug er i og for sig ikke ringe, men det faar tilmed en særlig Betydning ved de Egenskaber, det fordrer hos Veddet. For de to først nævnte Institutioner gaa Fordringerne i Retning af høj Kvalitet og undertiden store Dimensjoner; men sammenligner man de af dem udstillede Sortimentter med, hvad Udstillingen ellers fremviste af dansk Ved, saa er der ingen Tvivl om, at vore Skove ville kunne tilfredsstille Fordringerne i begge Retninger. Telegrafvæsenets Udstilling havde særlig Interesse ved at vise den forøgede Holdbarhed, Veddet kan faa ved Imprægnering med antiseptiske Stoffer. Dette Spørgsmaal er i den senere Tid ofte bleven fremdraget i Forbindelse med Spørgsmaalet om at anvende Bøg til Sveller. Ved de offentlige Forhandlinger herom har man ikke altid taget Hensyn til Priserne, men ogsaa denne Side af Sagen vil nu blive oplyst, idet Statsbanedriften i Aar for første Gang i en lang Aarrække har anført Bøg med blandt de Træarter, af hvilke den modtager Sveller. Skulde det virkelig, imod tidligere Erfaringer, vise sig, at Bøg er anvendelig, kan det faa stor Betydning, thi Banernes aarlige Vedforbrug til Sveller er saa stort, at det svarer til omtrent Halvdelen af den Mængde Bøge-gavnatræ, vore Skove i det hele for Tiden levere.

Af Udstillere i Gruppe B, der ikke vare Skovbrugere, maa endnu nævnes Savskæreriene og lignende industrielle Virksomheder, hvis Samlinger bl. a. indeholdt to Sortimentter af særlig Betydning, nemlig Tagspaan og Brolægningsklodse. Paa Tagspaanenes Omraade have især Svenskerne allerede for lang Tid siden overfløjet de danske Producenter ved stor Prisbillighed; men mulig ligger heri Aarsagen til det slette Ry, som Spaantag efterhaanden har faaet; thi de udbudte Spaan vare i Reglen savskaarne og af det tarveligste Ved, medens Imprægnering med Metalsalt ikke var i Stand til at gjøre dem holdbare, da Saltet udvaskedes, bl. a. netop fordi Spaanene vare savskaarne. De hidtil indvundne Erfaringer gjøre det imidlertid utvivlsomt, at Tag af høvlede Spaan og af godt Ved, saaledes som de fremstilles flere Steder her i Landet, vil kunne tage Konkurrencen op med de fleste andre Tæggematerialer. Mulig kunde den „Petri'ske Imprægnering“ med Kiselsalte, som synes næsten helt glemt,

saa igjen komme til Anvendelse, hvorved Brandfaren ved Trætage antagelig vilde formindskes stærkt.

Imod Træbrolægning anføres ikke uden Grund dens Kostbarhed; men man glemmer vist ofte, at den har det store Fortrin, at Hestene staa langt bedre paa Træ end paa Asfalt. Da vort Løvtræ, som nævnt, er særlig fast og tæt, egner det sig udmærket til Træbrolægning, og det var at ønske, at Resultaterne af de hermed allerede udførte Forsøg maatte blive samlede, saa det kunde blive almindelig erkjendt, hvorledes Brolægning med dansk Ved stiller sig i vort Klima og under vore Færdselsforhold.

Skovbrugsudstillingen indeholdt en stor Række Papirmasse-Prøver. Efter de uddelte Belønninger at skjøne, egner vort Træ sig lige saa godt som andre Landes til denne Anvendelse; i ethvert Fald bleve alle danske Udstillere af Træmasse og Cellulose prisbelønnede lige saa vel som alle svensk-norske.

Foruden en anseelig Række Prøver paa Garvebark af Eg, Rødgran og Birk, af hvilke paafaldende nok ingen fik Belønning, efter Sigende fordi ingen var bilagt med Analyser, indeholdt Gruppe B endnu en Udstilling, der bør omtales. En jysk Bonde mødte nemlig med to Modeller af Kulmiler og en Samling Prøver paa Trækul. Det ejendommelige ved den danske Kulbrænding er, at den foregaar i smaa Miler, hvorved opnaas, at Veddet er saa kort som mulig inde i den varme Mile, efter at det er færdig forkullet. De udstillede Prøver viste da ogsaa, at Kullene havde bevaret Veddets Form uforandret; ja endog Mos og Lav sad endnu uskadt uden paa Barken. Producenten har utvivlsomt Ret i sin Paastand, at man ved denne Brændemaade faar saa gode Kul som overhovedet mulig.

Gruppe C „Redskaber og Maskiner“ havde væsentlig forstlig Interesse. Opmærksomheden skal kun henledes paa de særlige Konstruktioner af Harver og Plove, ved hvilke man er blevet i Stand til at arbejde Skovjord nogenlunde uhindret af Trærødderne. Paa Harverne ere Tænderne gjorte drejelige enten helt rundt (Rulleharven) eller frem og tilbage (Fjederharven). Paa Plovene er Langjærnet afløst af en drejelig skarp Skive, medens Skæret er styrket og skærpet saa meget, at det kan tage Rødderne over.

De svenske og norske Afdelinger af Skovbrugsudstillingen vare noget ensidige; af Katalogens 30

svenske Udstillere mødte nemlig 12 udelukkende med Frø af Fyr og Gran, og af de 17 norske Udstillere 9 udelukkende med Træmasse og Cellulose. Men de behøvede næppe heller at gjøre Reklame for deres Ved, thi saa vidt vides vare alle Udstillingens mange Træbygninger med Undtagelse af Frijsenborgs Pavillion opførte af skandinavisk Naaletræ.

Et Par svenske Udstillinger af Redskaber syntes at tyde paa en højt udviklet Teknik; med en almindelig svensk Skovøxe kunde man saaledes hugge en Jærnstang af $\frac{1}{4}$ " Tykkelse over, uden at det kjendtes paa Øxens Eg. End videre viste en svensk Udstilling, i hvor høj Grad Veddet bliver medgjørligt ved Dampning. Et Stammeafsnit lader sig nemlig, naar det er dampet, skære op i én sammenhængende Spaan, af hvilken der da atter kan laves mange cylindriske Spaandaaser. Efter Sigende blive Knasterne lige saa bløde og bøjelige som det øvrige Ved.

Taget som Helhed maa Skovbrugsudstillingen siges i teknisk Henseende at have været ret righoldig og vellykket. Kun om ét Punkt, nemlig Lagring af Træ, savnede man Oplysning, og det er et meget vigtigt Punkt, da Veddet ændrer sit Rumfang og undertiden sin Form samtidig med, at det efterhaanden bliver tørt. Lagringen maa være en saadan, at Udtørringen foregaar paa rette Maade, d. v. s. at Formforandringerne blive saa lidt skadelige som mulig. Gaar Udtørringen meget langsomt, kan Veddet imidlertid tage Skade paa anden Maade, det bliver plettet og uensfarvet, rimeligvis ved mikroskopiske Organismer, der omdanne Safterne. Da Veddet i mange Tilfælde slet ikke kan anvendes, før det er helt lufttørt, har Lagring som nævnt stor Betydning, og det var meget at ønske, om der paa dette Omraade maatte blive udført nogle omhyggelige Forsøg, saa meget mere som Lagringen ofte bliver mangelfuld, fordi den er kostbar.

Sluttelig skal nævnes, at under hele Udstillingstiden opholdt en Forstkandidat sig daglig nogle Timer i Skovbrugsudstillingen for at give de Besøgende Oplysning og Vejledning. Maaske turde en saadan Foranstaltning, der her særlig tilsigtede at udbrede rigtig Forstaaelse af det danske Veds Egenskaber og Anvendelighed, vise sig formaalstjenlig ved andre lignende Udstillinger.

XVI. Mindre Meddelelser.

Masktørringsapparat. Patent Hencke. Paa Foranledning af Hr. Brygger *Carl Jacobsen* paa Ny Carlsberg var der udstillet et Masktørringsapparat „Patent Hencke“ fra Heinrich Hencke & Ko. i Darmstadt. Masken fra Bryggerierne indeholder en betydelig Mængde

Næringsstoffer og vilde derfor være et meget værdifuldt Foderstof, hvis det ikke forlod Bryggerierne i den vaade Tilstand, der baade fordyrer Transporten og gjør Masken uskikket til at holde sig mere end en kort Tid navnlig om Sommeren. En Udpressning af Fug-

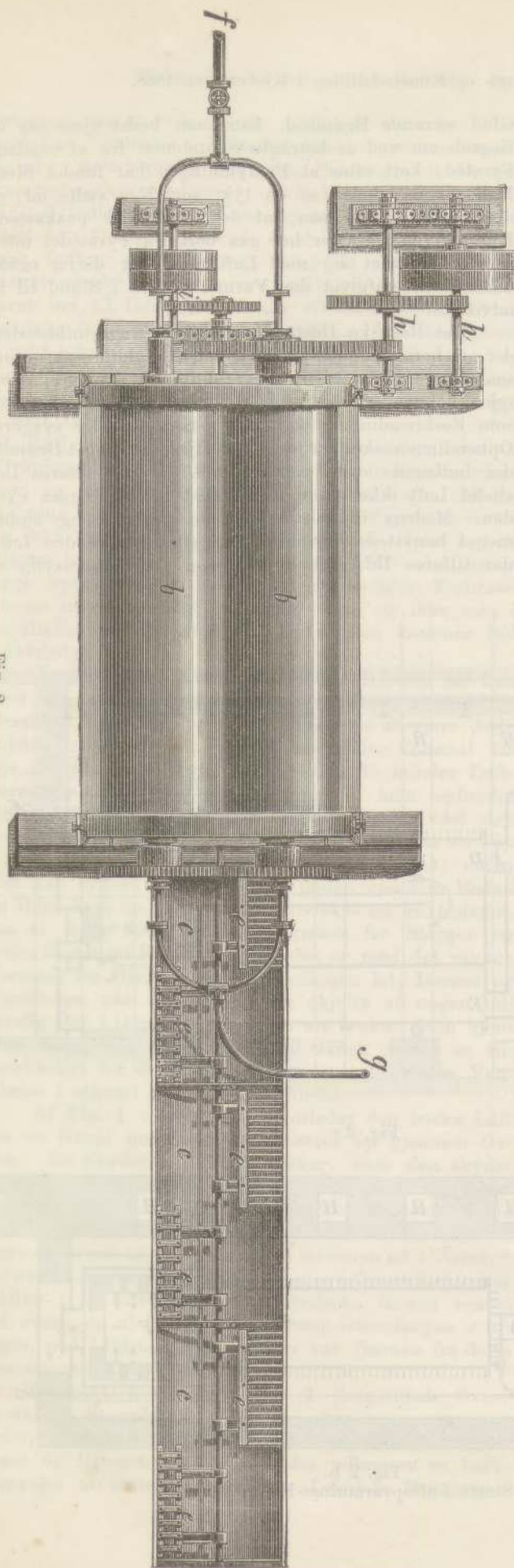


Fig. 2.
Henckes Masktørningsapparat, set ovenfra.

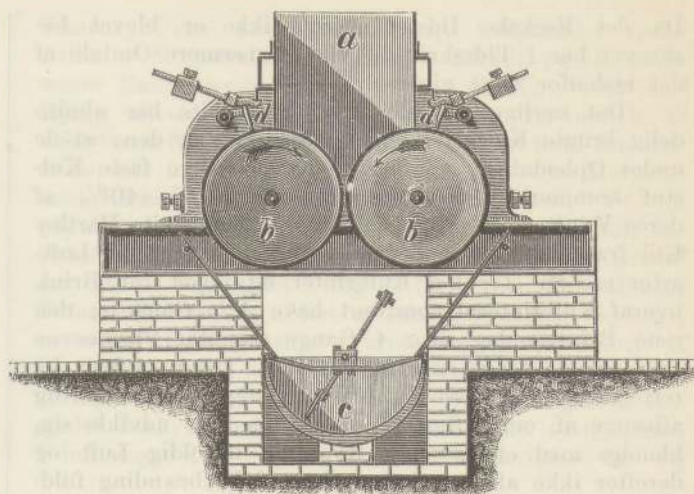


Fig. 1.
Henckes Masktørningsapparat, lodret Snit.

tigheden vilde tillige lade en Del af de værdifulde Næringsstoffer løbe bort, hvorfor nævnte Maskine virker ved at fordampe Vandet. Fig. 1 og 2 viser den henholdsvis set i lodret Snit gennem Valserne og set oven fra, efter at Paafyldningstragt og Skrabere ere borttagne.

Maskinen har en Paafyldningstragt *a*, hvori den vaade Mask fyldes, derfra passerer den ned mellem de hule Valser *b b*, der opvarmes ved Damp og bevæge sig i Pilenes Retning. Masken klæber derved i tynde Lag paa begge Valserne og tages rundt med disse underlivlig Fordampning af Fugtigheden, indtil Skraberne *d* løse den og lade den falde ned i Truget *c*, der er halvcylindrisk og har dobbelte Vægge med Damp imellem. Heri foregaar den fuldstændige Tørring, der befordres ved en Række Omrørere *e*, drejelige om Trugets Axe. Omrørerne bevirke tillige Maskens Bevægelse hen imod den fjærreste Ende af Truget, der hælder svagt i denne Retning. Ved Enden af Truget afgives endelig Masken som fuldstændig tør og holdbar Handelsvare.

Apparatet, der først blev opstillet temmelig sent paa Sommeren, forevistes nogen Tid i Virksomhed, og syntes at løse sin Opgave tilfredsstillende. C. B.

Ingeniør A. B. Recks Udstilling af Opvarmnings- og Ventilationsapparater var delt i tre Afdelinger, efter som de udstillede Gjenstande vare bestemte til Anbringelse i større offentlige Bygninger, i private Boliger eller i Fabrikker.

I den første Afdeling — for offentlige Bygninger — vare de væsentligste Udstillingsgjenstande to større Kaloriferer til Opvarmning ved varm Luft, 5 Skoleovne af forskjellig Størrelse samt en Kirkeovn. Ved alle disse Opvarmningsapparater er der lagt særlig Vægt paa selve Ildstedets Konstruktion, idet man søger at afpasse denne efter det Brændselsmateriale, som er det billigste og mest anvendte her i Landet, nemlig almindelige engelske og skotske Kul, saaledes som de komme til os fra Storbritanniens østlige Havne.

Da det Reckske Ildsted hidtil ikke er blevet beskrevet her i Tidsskriftet, vil en nærmere Omtale af det nedenfor blive givet.

Det særlige ved de ovenfor omtalte her almindelig brugte Kulsorters Sammensætning er den, at de under Ophedning, og førend det egentlige faste Kulstof kommer til Forbrænding, afgive 35—40% af deres Vægt som flygtige Luftarter (de bekendte Hartley Kul fra Newcastle saaledes e. 39%). Af disse Luftarter ere en stor Del Kulbrinter og noget ren Brint, hvoraf Kulbrinterne omtrent have $1\frac{1}{2}$ Gang og den rene Brint endog over 4 Gange saa stor Varmeevne som samme Vægt egentlig Kulstof. Om man faar det rette Udbytte af disse Kul vil som Følge heraf væsentlig afhænge af, om Luftarterne, strax naar de udvikle sig, blandes med et passende Kvantum iltholdig Luft og derefter ikke afkøles, inden de ved Forbrænding fuldstændig have forenet sig med den tilførte Lufts Ilt. Hvad Resultatet bliver, naar man som i almindelige Ildsteder kaster friske Kul ind over et Lag i fuld

Glød værende Brændsel, kan man bedst gjøre sig et Begreb om ved at betragte Skorstenen fra et saadant Fyrsted, kort efter at Paafyldningen har fundet Sted. Man vil da stedse se en tyk, sort Røg vælte ud, et ubdrageligt Tegn paa, at de af de frisk paakastede Kul afgivne Gasarter her gaa bort fra Fyrstedet uden at have forenet sig med Luftens Ilt og derfor ogsaa uden at have afgivet den Varme, de ere i Stand til at udvikle.

Det Reckske Ildsted hører til de Magasinildsteder, der ere beregnede paa ved en enkelt Indfyldning at rumme saa mange Kul, at ny Paafyldning af Brændsel først igjen behøver at ske efter 6—24 Timers Førløb, efter som Forbrændingen skal være stærkere eller svagere. Optændingen sker fra oven ved Hjælp af noget Brænde, der indlægges oven paa Kullene, og der tilføres Ildstedet Luft ikke alene under Risten, men ogsaa over den. Medens imidlertid ved de tidligere og endnu meget benyttede Former af Magasinildsteder den Luft, der tilføres Ildstedet over Risten, og som særlig er

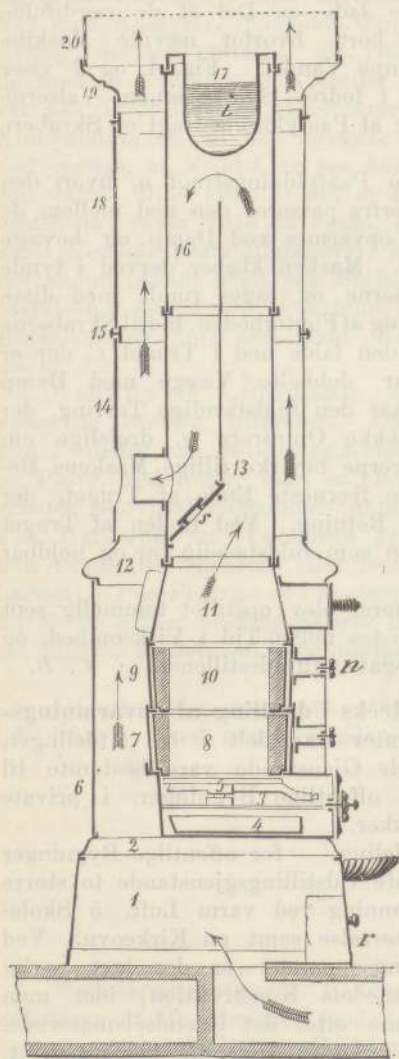


Fig. 1.
Ventilationsovn for Skoler o. l.

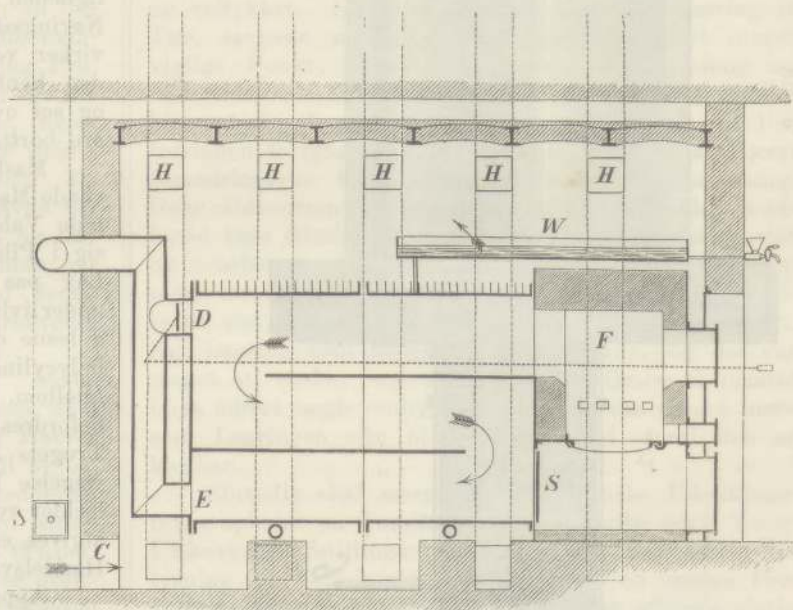


Fig. 2 a.

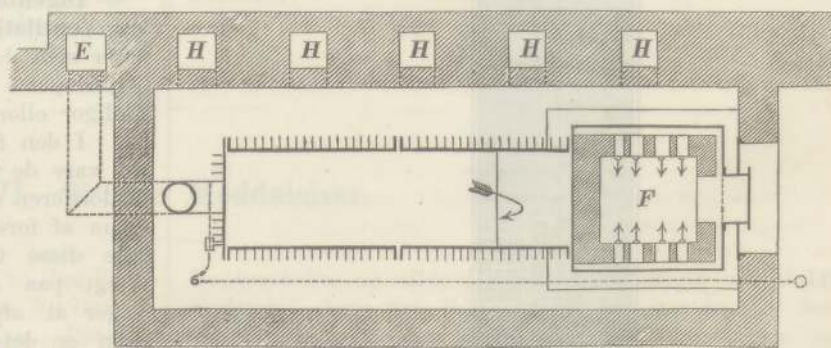


Fig. 2 b.
Større Luftopvarmnings-Kalorifere.

beregnet paa at virke til de udviklede Gasarters Forbrænding, indledes i Ildstedet direkte gennem nogle enkelte Aabninger i Ildstedets Sidevægge (i Reglen kun forfra gennem Døren), bliver Luften i det Reckske Ildsted indledet til Kullene gennem en langs hele Ildstedets Omkreds gaaende smal Spalte, og til denne faar Luften først Adgang, efter at den er bleven stærkt ophedet i den cirkulære Luftkanal, hvorfra Spalten fører ind til Ildstedet. Dette vil let forstaaes ved at betragte Gjennemsnitstegningen af en Ventilationsovn Fig. 1, hvor man let finder Forbrændingsluftens Vej til Kullene fra Ventilen *n* paa Ovnens Forside gennem den cirkulære Luftkanal mellem de to Jærncylindre, hvoraf Ildstedets ydre Vægge bestaa, og videre ind til Kullene gennem den smalle horisontale Spalte. Virkningen af, at Luften kommer ind til Kullene gennem en lang Spalte og ikke gennem nogle enkelte Aabninger, er, at Kullene brænde ligelig ned overalt og ikke hurtig ned paa nogle Steder (der hvor Luften tilføres og navnlig foran), medens de paa andre Steder ligge upaavirkede. Yderligere begunstiges Forbrændingen meget ved, at Luften er varm og ikke som i de almindelige Ildsteder kold, naar den kommer ind i Ildstedet.

Foruden at søge at fremstille et Ildsted, der kan give det størst mulige Udbytte af vort almindelige Brændsel, har Ingeniør Reck tillige søgt at gjøre dette Ildsted let at betjene. Særlig med dette Formaal for Øje ere alle hans Ovne og ligeledes de mindre Luftvarmeapparater forsynede med en af ham opfundet Rist, der kan bevæges paa dobbelt Maade, idet den ved Hjælp af et løst Haandtag, der sættes paa en Tap i Risten, efter at Askefaldsdøren er oplukket, enten blot kan rystes, saa at Asken falder gennem Risten og Ilden lives op, eller helt kan trækkes ud af Ildstedet, saa at dette fuldstændig kan renses for Slagger og andre Rester af Kullene. Ligeledes er med det samme Formaal for Øje, at gjøre Betjeningen let, Dørene og Ventilene paa Ildstedet aldrig skjulte af nogen uvendig Dør i Ovnkapperne, men ere trukne frem gennem disse, saa at et Blik paa Ovnen stødse er tilstrækkeligt for at overbevise sig om, hvorledes Ventilene i ethvert Øjeblik ere stillede.

Af Fig. 1 vil det ses, hvorledes den friske Luft fra en Kanal under Gulvet passerer op gennem Ovnen. En Skyder *r* i Foden lukker, naar den skydes tilbage, for Tilgangen af den friske Luft og giver samtidig den ved Gulvet i Værelset staaende kolde Luft Adgang til at strømme ind i Foden for efter at være opvarmet af Ovnen igjen at strømme ud i Værelset for oven. En Vandfordamper for oven i Ovnen forhindrer Luften i at blive for tør i Værelset. Ovnen renses fra oven, og al Soden falder, naar Renselaagen *s* aftages, ned i Ildstedet, saa at den kan fjernes fra dette paa samme Maade som Asken.

Luftkanalerne i de i Fig. 1 fremstillede Ovne, hvoraf 6 Størrelser produceres, ere beregnede saaledes, at disse Ovne skulle passe for Skole- og Sygestuer og lignende Rum, hvor der udkræves en Luftfornyelse af omtrent tre Gange Lokalets Rumfang i

Timen. Ovne med endnu større Luftkanaler fremstilles i 8 Størrelser til Brug i Kirker og lignende større Rum, hvor Varmen ønskes ligelig fordelt ved Hjælp af en kraftig Luftcirkulation. En enkelt af disse Ovne fandtes udstillet, malet med en hvid Emaillifarve, der bringer Ovnens Udseende i bedre Harmoni med Kirker end de sædvanlige sorte Ovne. De for offentlige Bygningers Opvarmning ved varm Luft bestemte Kaloriferer vare udstillede i 2 Exemplarer, hvoraf det ene er fremstillet i Fig. 2 (a og b). Ildstedet er ildfast udmuret og udført af stærke Smedejærnsplader, hvorimod det egentlige Varme-Korpus er udført af Støbejærnsplader, udvendig tæt besatte med stærkt frempringende Ribber og indvendig for oven ligesom Ildstedet beskyttet ved en (i Figuren ikke vist) ildfast Udmuring. Den anden udstillede Kalorifere var en

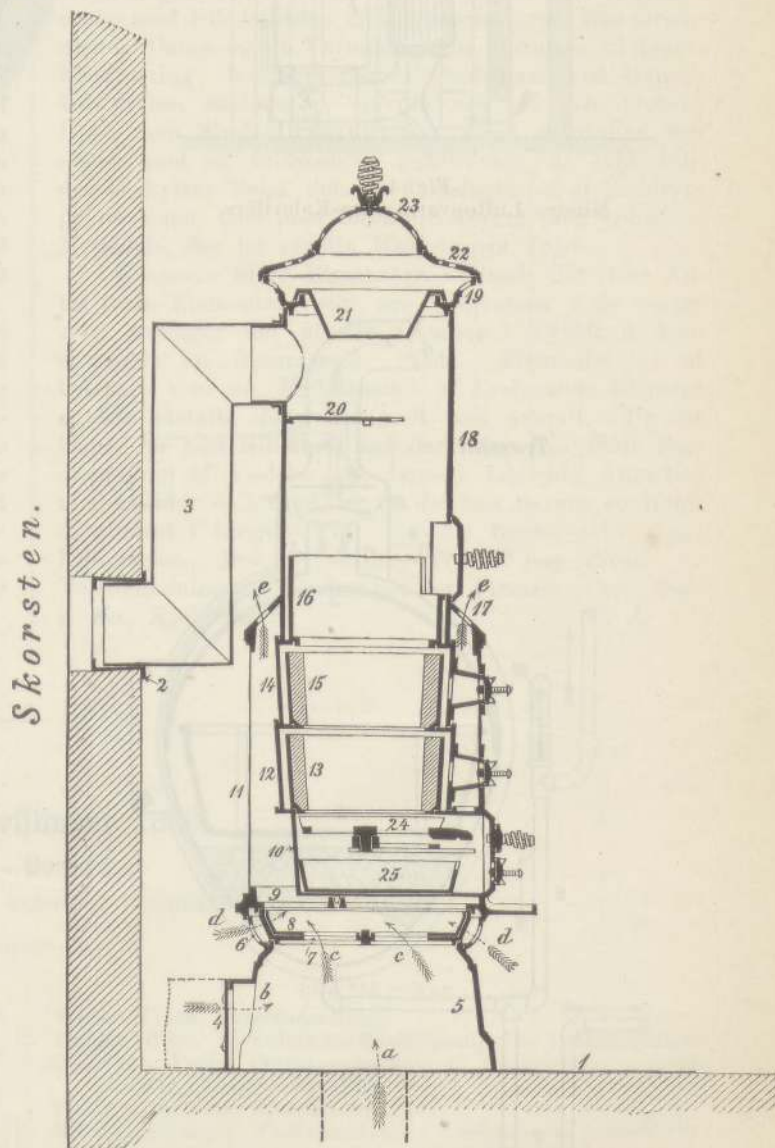


Fig. 3.
Ventilationsovn for private Boliger.

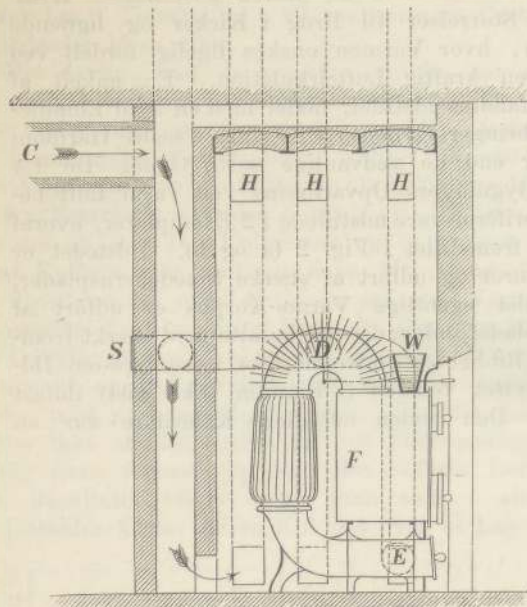


Fig. 4.
Mindre Luftopvarmnings-Kalorifere.

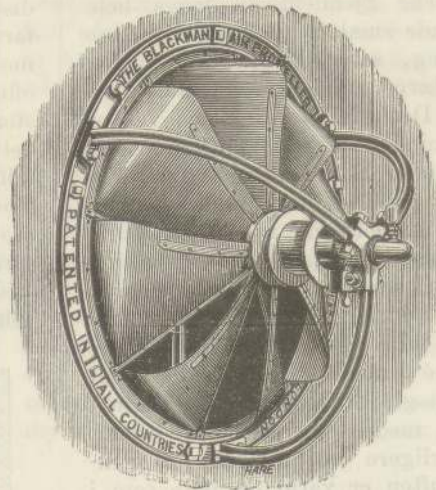


Fig. 5 a.
Blackmans Luftpropeller.

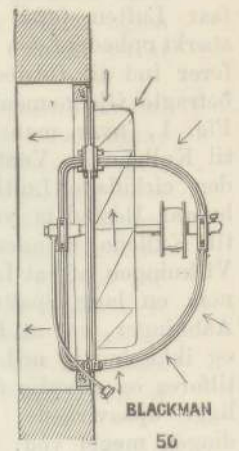


Fig. 5 b.

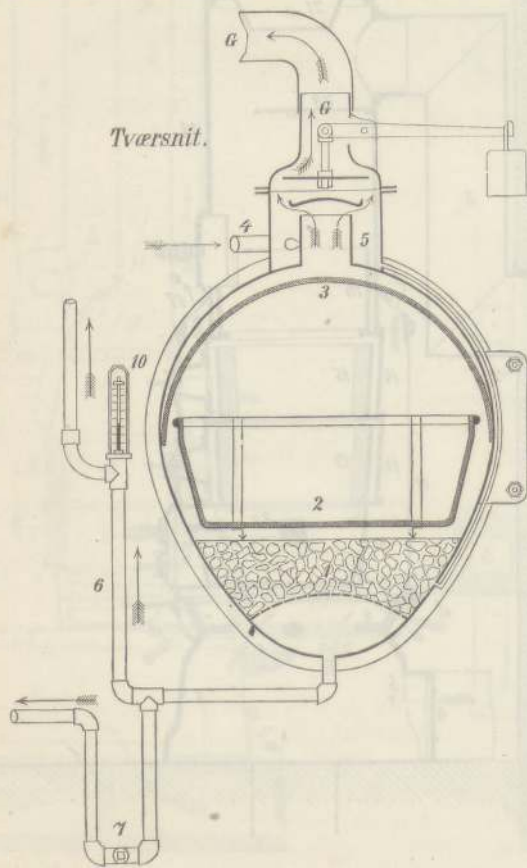


Fig. 6.
Desinfektionsovn.

saa kaldet Rørkalorifere, saaledes indrettet, at Luften her opvarmes ved Berøring med et stort Antal tæt tilsvæjsede Jærnrør, delvis fyldte med Vand, og med den ene Ende ragende ind i Ildstedet. Formaalet med denne Konstruktion har været at fremstille en Kalorifere, der opvarmer Luften ved en meget stor, men ikke stærkt opvarmet Varmeflade.

Den anden Afdeling af Udstillingen bestod af tre Interiører, visende Opvarmningsapparater for private Boliger. Det første af disse Interiører viste den Besøgende et Badeværelse, hvis Badekar fik det varme Vand tilført fra et tilstødende Køkken. Her var paa Komfuret anbragt en Varmtvandsbeholder, fra hvilken der i Køkkenet og Badeværelset kunde tappes varmt Vand under samtidigt automatisk Tiløb af koldt Vand til Beholderen, saa at denne altid holdtes fyldt.

Til Badeværelsets Opvarmning var opsat en af de saa kaldte Privatovne α : Ventilationsovne, særlig beregnede for private Boliger, hvor Luftfornyelsen ikke behøver at være saa stærk som i Skole- og Sygestuer. Ovnens Konstruktion fremgaar tydelig af Fig. 3, af hvilken man vil bemærke, at Ildstedet, der er Ovnens egentlig varmegivende Del, er saaledes som foran beskrevet med Lufttilførsel til Ilden gennem Spalter og med Rysterist. 21 er Vandfordamperen; gennem c strømmer den friske Luft op i Ovnens Luftkanal eller gennem d Stuens Luft, naar c er lukket, hvilket sker ved et Haandtag paa Siden af Ovnen.

Det andet Interiør viste et Kjælderrum med heri opstillet Lavtryksdampapparat, indrettet til selvvirkende Regulering af Trækket i Fyrstedet ved Hjælp af Damptrykket, medens man i det sidste Interiør blev indført i et Kjælderrum for en Villa, hvor Værelserne opvarmes ved varm Luft, tilført gennem murede Rør i Skillerrummene. Det her udstillede Varmeapparat er fremstillet i Gjennemsnit i Fig. 4, hvor F er Ildstedet, C Tilførselskanalen for den Luft, der skal opvarmes, og H Udmundingerne af de Luftkanaler, der føre den varme Luft til Værelserne.

I Afdelingen for Opvarmning af Fabrikbygninger var udstillet et fuldstændigt Opvarmningssystem ved Spildedamp, saaledes som Systemet er beskrevet i en tidligere Aargang af Tidsskriftet, end videre en Kraftoverføring, hvorved en Ventilator blev drevet paa et fra den bevægende Maskine temmelig fjært liggende Sted ved Hjælp af et simpelt lille hydraulisk Anlæg, bestaaende af Pumpe, Rørledninger og Vandmotor. Ventilatoren var den i Fig. 5 viste Blackmans Luftpropeller.

Foruden i Gruppe for Opvarmnings- og Ventilationsapparater var Ingeniør Reck ogsaa i Gruppen for Desinfektionsapparater Udstiller med sine Desinfektionsovne med Varmemagasin, Fig. 6. Efter de omfattende Prover, som paa Kjøbenhavns Stadslæges Foranstaltning bleve foretagne med flere Størrelser af disse Ovne nogen Tid efter deres Omtale her i Tidsskriftet, er der med Bibeholdelse af Hovedprincippet, den strømmende Damp og et Varmemagasin af Singel til Tøjets Eftertørring, foretaget flere Forbedringer ved Ovnens Udstyrelse, saaledes er navnlig saa vel hele Ovnens Indre som Slæden, paa hvilket Tøjet anbringes, forsynet med en fuldstændig Beklædning af tykt Filt, der beskytter Tøjet dels mod Befugtning af neddrypende Vand, dels mod direkte Berøring med ophedede Metaldele, der let afsætte Mærker paa Tøjet. *F.*

Gassners tørre Elementer. Blandt det store Antal tørre Elementer, som ere fremkomne i de senere Aar, indtager det af Dr. Gassner i Tyskland konstruerede en fremragende Plads. Elementet er at betragte som en Modifikation af Leclanchés Element og kan erstatte dette saa godt som overalt. Da det tilmed er helt tillukket, saa der ikke kan finde Fordampning af Vædske og dermed følgende Angriben af Polskruer o. l. Sted, og da det kan bevare sin Kraft uforandret i længere Tid, har det fundet ikke ringe Udbredelse. Det er særlig anvendt paa Ringe og Telefonledninger. Forhandler er Firmaet *Carl Dahl & Co.*, Kjøbenhavn. *C. J.*

Eneretsbevillinger 1888.

Oktober—December.

(Naar ikke anderledes er anført, er Patenttiden 5 Aar).

3dje Oktober.

Huck & Ko., Offenbach, Udslutnings-Hjørnestykker og Stege til Bogtrykkerier.
Grote, Guatemala, Præparat til Affusling og Rensning af Raaspiritus m. m.
Rodeck, Amsterdam, Kronometerhemværk med konstant Kraft.
Jacobsons Maskinværksted, Kristiania, Maskinrulle med kontinuerlig frem- og tilbagegaaende Bevægelse.
Christensen, Kjøbenhavn, Kulsyrebeholder til Ølsifons m. m., 7 Aar.

4de Oktober.

Weber, Fløda, Tørreindretning.
Dreyer, Bogo, Cirkulations-Maskinpumpning i Fiskekvaser.
Godefroy, Paris, Fremgangsmaade til Desinfektion ved en hydrooxyderende Blanding.
Philipps, London, Sikkerhedslampe.
Martin, Duisbury, Vaskemaskiner: Udvidelse af Patent $10/3$, 1888.

12te Oktober.

Garvens & Ko., Hannover, Apparat til Udløsning af Kni-

IB

061.4(48) 471512

Keb

1888



300207435

DTV



