

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*

Hr. Fabrikvej. G. L. Hagemann Rep. Hoved

venstebekendt

for

Indgættelse

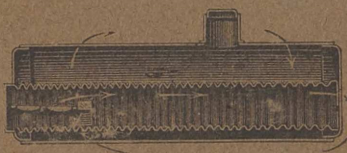
Vejledning for
Kedelpasere

af

F. Wagner.

Med 132 Figurer i Teksten.

Udgivet med Justitsministeriets Understøttelse.



Kjøbenhavn.

Forlagt af Universitetsboghandler G. E. C. Gad.

Trykt hos Nielsen & Bødiche.

1896.

TB Gl.

621.187 Wag

1896

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

DEN
POLYTEKNISKE
LÆREANSTALT

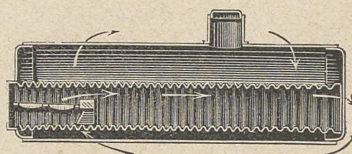
Vejledning for
Kedelpasfere

af

F. Wagner.

Med 132 figurer i Teksten.

Udgivet med Justitsministeriets Understøttelse.



Kjøbenhavn.

forlagt af Universitetsboghandler G. E. C. Gad.

Trykt hos Nielsen & Lydiche.

1896.

Vejsledning for

Kedelpasfere.

Forord.

Da den ved Lov af 1. April 1896 om Pasning af Dampkedler paa Landjorden forefrevne Redelpasserprøve har nødvendiggjort Tilbejbringelsen af en passende Lærebog om Indretningen og Pasningen af Dampkedler og Dampmaskiner, har Forfatteren efter Opfordring fra Fabriktilsynet udarbejdet nærværende „Veiledning for Redelpassere“ under Hensyn til, at disse ved de mindre Dampanlæg, som just her i Landet ere de overvejende i Antal, tillige ere Maskinpassere.

Bogen er udarbejdet under et stærkt Tryk fra Fabriktilsynet, som navnlig er gaaet ud paa at faa den saa almenfattelig som mulig under samtidig stærk Begrænsning af dens Omfang, idet der dog paa den anden Side har været et naturligt Ønske tilstede om, at den skulde indeholde lidt mere end det til selve Redelpasserprøven strengt nødvendige for tillige at kunne tjene som Veiledning ogsaa for saadanne i Dampanlæg interesserede Personer, som ikke tænke paa at underkaste sig Prøven.

Forholdene have saaledes nødsaget til at behandle de teoretiske Afsnit korthattet for ikke at sige stedmoderlig, medens omvendt de praktiske Afsnit vedrørende Dampkedlen ere behandlede fyldig, fordi de maa være Kernen i en Bog, der fremkommer i Anledning af en Lov tilsigtede at fremme Sikkerheden ved Dampkedeldriften. Derimod er atter Afsnittet om Dampmaskinen, blandt andet just af det anførte Hensyn ikke at faa Bogen for stor, holdt korthattet, ligesom ogsaa Bogens Slutning om Drivværkerne er indskrænket til det mindst mulige.

Foruden at det ved Justitsministeriets Understøttelse er blevet muligt at erhverve et stort Antal Illustrationer, skyldes det den Impedkommen, Forfatteren har mødt hos D^{hr}r. Jul. Bruun, M. Clausen, Gustav

Halberstadt, Axel Malmquist, H. C. Petersen & Co., J. Salmonsén, J. L. Smidth & Co., Luxen & Hammerich, Weillbach & Cohn og C. H. D. Zahrtmann, som ikke have skyet nogen Ulejlighed for at tilvejebringe og udsaaane de ønskede Klichéer, at det er lykkedes at gøre Bogen saa rig paa oplysende Figurer, hvad der tør antages at ville forøge dens Værd i væsentlig Grad.

Forfatteren beder de nævnte Herrer herved at modtage hans bedste Tak.

Indholdsfortegnelse.

Forord.

Indledning.

Side

Maskin- og Redelpassernes Forhold	1
---	---

Almindelige Bemærkninger.

I. Kapitel, Materialierne	5
II. Kapitel, Brændselet og Forbrændingen	10
III. Kapitel, Vandet og Fordampningen	13

Dampkedlen.

IV. Kapitel, Varmens Udnyttelse i Dampkedlen	17
V. Kapitel, Dampkedlens Materiale og Konstruktion i Almindelighed	18
VI. Kapitel, Dampkedlens Fyrringsanlæg	21
VII. Kapitel, Dampkedlens Former	30
VIII. Kapitel, Dampkedlens Armatur og Tilbehør	41
IX. Kapitel, Dampkedlens Opstilling og Gangsættelse	54
X. Kapitel, Dampkedlens Drift	58
XI. Kapitel, Dampkedlens Rensning	65
XII. Kapitel, Indtrædende Mangler og Farer under Dampkedlens Drift	73

Dampmaskinen.

XIII. Kapitel, Dampens Virkning i Dampmaskinen	84
XIV. Kapitel, Dampmaskinens enkelte Dele	88
XV. Kapitel, Dampmaskinens Styrring	95
XVI. Kapitel, Dampmaskinens vigtigste Former	102
XVII. Kapitel, Dampmaskinens Opstilling og Drift	108
XVIII. Kapitel, Indtrædende Mangler under Dampmaskinens Drift	112

Drivværker.

XIX. Kapitel, Afslæ, Væjer og Koblinger	115
XX. Kapitel, Tandhjul og Skiver	117

Indledning.

Masfin- og Kedelpasjernes Forhold.

1. Et Dampanlægs gode Gang og Sikkerhed afhænger i høj Grad af, hvorledes det passes; det er derfor af største Betydning, at Masfinpasser- og Kedelpasserposterne besættes med paalidelige og sagtyndige Personer. Er Bedriften under 20 Hk., vil man oftest kunne lade den passe af en enkelt Mand; dog kan det, naar Bedriften er fra 16—20 Hk., blive nødvendigt at lade Brændselet bringe til Kedelrummet ved andre. Er Bedriften større, maa der have særskilt Masfinpasser og efter Omstændighederne mere end een Mand ved Kedlerne.

Omvendt forekommer det ogsaa, at der ved mindre Bedrifter, hvor Dampanlægets Pasning ikke optager en Mands Tid fuldt ud, paalægges Passeren andet Arbejde. Dette er uheldigt og fører, som Erfaring viser, altfor let til, at Masfine og Kedel forsummes, hvorfor det i Loven af 1ste April 1896 § 7 er forbudt Kedelpasseren, mens Kedlen er opfyret, til Stadighed at foretage Arbejde udenfor de Rum, hvor Kedel og Masfine ere anbragte. Henses til, at Kedelpasseren maa være ved sit Arbejde vel c. $\frac{3}{4}$ Time før de andre Arbejdere og først kan forlade det c. $\frac{1}{2}$ Time senere end disse, og at Bedriften ubetinget kræver, at han udenfor Arbejdstiden maa udføre Rensning af Kedel og Kanaler og saadanne Smaareparationer, som ikke kunne udføres, mens Kedlen er i Gang, vil man finde, at Kedelpasseren i Reglen er lige saa optagen og det af et baade ansvarssfuldere og oftest strengere Arbejde end de øvrige Arbejdere.

2. Lov af 1. April 1896 fastsætter de Betingelser, der kræves for at være Kedelpasser paa Landjorden. Kedelpasserne kunne inddeles i dem, der have, og dem, der mangle Certifikat. Den sidste Klasse Kedelpassere maa kun passe mindre Anlæg og ikke Lokomotiver eller Kedler med højsere Tryk (Lovens § 2), som findes i eller umiddelbart ved Lokaler, i hvilke der

til Stadighed opholder sig Menneſter, medens Redlerne ere opfyrede. Der kræves for dem en Alder af mindſt 18 Aar, Vedruelighed og Paalidelighed (§ 4).

Certifikatet, ſom i Forening med Vedruelighed og Paalidelighed giver Ret til at paſſe de ſtørre Anlæg, er betinget af, at den Paagældende enten har underkaſtet ſig en af Eksaminerne for Maſkinifter, eller Prøven for Redelpaſſere for Redler paa Landjorden (§ 3), eller den 1. Juli 1896 i mindſt 3 Maanedes efter 12. Oktober 1889 tilfredsſtillende har foreſtaaet Paſning af ſtørre Dampkedler (§ 5), idet i øvrigt de examinerede Redelpaſſere have Ret til ved Paſningen af et Anlæg med ſtore Redler at anvende Perſoner, ſom ikke ere i Beſiddelse af nogen ſærlig Uddannelse (§ 9).

Den erhvervede Ret til at paſſe Dampkedler paa Landjorden eller foreſtaa deres Paſning kan fortabes ved grov eller gentagen Overtrædelse af de for Redelpaſning givne Beſtemmelſer eller ved Mangel paa Vedruelighed (§ 6).

3. Bortſet fra Bevifer paa Jagdygtighed ere de Krav, der ſtilles til Redelpaſſeren (og i det hele taget ligeledes til Maſkinpaſſeren), i moralsk Henſeende ikke forſtellige fra dem, enhver brav Mand kan opfylde, nemlig foruden de af Loven forlangte Vedruelighed og Paalidelighed tillige Interesſe for ſit Jag, Troſkab, Redelighed og Aabenhed ſamt Omgængelighed, hvis ſærlige Betydning vil blive nærmere udviklet i det følgende. Af fiſſiſke Egenſkaber maa Redelpaſſeren være i Beſiddelse af Vagtskraft og et godt Helbred.

Til Jagdannelsen henregnes Skrive- og Regnefærdighed, uden hvilke Redelpaſſeren hverken vilde kunne føre ſin Redelbog eller holde Regnskab over Forbrug af Kul, Smørelſe, Puds materiale, o. ſ. v., ſom er en aldeles nødvendig Kontrol for Redlens daglige Drift, endvidere et viſt Kendskab til Maſkinfaget, ſaaledes at Redelpaſſeren baade er i Stand til ſelv at foretage mindre Reparationer og i det hele har nogen Forſtaaelse af Grundprincipperne for Maſkinbygning. Endelig maa han ſelvſølgelig kende, hvad der ſærlig angaar Indretning og Paſning af ſædvanlige Dampkedler og Dampmaſiner paa Landjorden (§ 3).

4. Naar Vedruelighed atter og atter ſtilles i Spidsen for de Fordringer, Redelpaſſeren maa opfylde, da er Grunden baade den, at Friſtelsen til at drifte er ſtørre for den, der i timeviſ ſtaar foran en varm Redel og jævnligen foran det aabne Ildſted, end for de fleſte andre, og at Følgerne af Mangel paa Vedruelighed for Redelpaſſeren kunne blive ſaa ſtore; ofteſt ville de begynde ſom Mangel paa Paalidelighed i enkelte Tilfælde, derefter gaa over til Dovenskab og Ligegeblighed, og vedbliver Dampanlægget at være betroet den driffældige Redelpaſſer, vil det ſnart for-

falde; naar Regnskabet ikke mere føres ordentlig, tabes Kontrollen med Driften, og forsaavidt det skulde være muligt, at Redelpasseren ikke faar sin Afsted af Redelejeren eller kasseres af Fabrikinspektoratet, vil man tilsidst have Faren for en Katastrofe ved en Redelsprængning, ved hvilken Redelpasseren sætter sit og andres Liv paa Spil, betydelige Værdier udsættes for Ødelæggelse og Driften for Standsning i længere Tid.

Det maa tilraades Redelpasseren at drikke saa lidt som mulig og da ikke spirituose Drikke, men kold Kaffe eller The, Mælkvand og lignende; Trang til at drikke bliver, naar den ikke bekæmpes, en Banesag, vanskeligere at overvinde, jo mere den fæster Rod. At skraa Tobak viser sig for mange at lindre Tørst.

5. Paalideligheden indbefatter paa en vis Maade alle Redelpassernes gode Egenskaber som saadan, det er den, der giver ham Værd for Arbejdsgiveren, og som derfor væsentlig betinger hans Lønningsvilkaar og Fremtidsudsigter. Adskillige Steder gør man den paalidelige Redelpasser direkte interesseret i Driften ved efter en nøje Undersøgelse af Normalforbruget af Kul, Smørelse, Patmateriale og andet, hvorover han fører Regnskab, at gøre ham delagtig i den Besparelse, han ved en god Fyring og anden Økonomi kan indvinde, et Forhold, som imidlertid foruden gensidig Tillid ogsaa forudsætter nøje Kendskab til Driftsforholdene.

Paalideligheden faar sit daglige Udtryk i, hvorledes Anlægget drives og holdes, og de skriftlige Optegnelser udføres.

Redelpasseren maa ikke forsømme nogen Lejlighed til at blive dygtigere i sit Fag og navnlig søge at drage Nytte af Fabriktilsynets Besøg, ved hvilken Lejlighed han kan fremsætte Spørgsmaal til Assisterterne og modtage mangt et godt Raad.

Det er en Kendsgerning, at samvittighedsløse Hændende søge at bevæge Redelpassere til at anbefale deres Varer til Redelejeren, ofte som de eneste, der du. Den Slags Fristelser maa Redelpasseren som ærlig Mand modstaa og erindre sine Forpligtelser overfor den, i hvis Brød han staar, og det ikke mindst, naar Ejeren mangler tekniske Kundskaber.

Ligeledes maa Redelpasseren med størst mulig Upartiskhed se paa alt nyt, som forsøges; holder han for stædиг fast ved det gammekkendte, forholder han maasse Bedriften en Binding; er han for lettroende lige over for det nye, bevæger han den maasse til at gøre Udgifter, som senere vise sig at være unyttige eller endog skadelige.

Overfor sine Foresatte maa Redelpasseren vise sig aaben; medens han paa den ene Side ikke maa overrende dem med Meddelelser om Ubetydeligheder, som han selv let afhjælper, maa han paa den anden Side ikke undlade at melde alt, hvad der har Betydning for Anlægget og Driften, og ikke stifke noget under Stol. Bestaar Maskinpersonalet af mere end een

Person, maa Forholdet af Arbejdsgiveren være ordnet paa en bestemt Maade, navnlig sigtende til at forebygge Rivninger mellem Kedelpasser og Maskinpasser, af hvilke den sidste i Reglen som „Maskinmester“ vil have Ansvaret for det samlede Dampanlægs Drift og saaledes være Kedelpasserens Foresatte. Haves der Fyrbødere til Assistance ved Kedlerne, ere disse selvfølgelig Kedelpasserens Underordnede, overfor hvilke han maa optræde med Velwillie og Bestemthed, men hvem han fremfor alt maa give et godt Eksempel paa Pligtopfyldelse.

6. Kedelpasserens Helbred og Legemskraft stilles ofte nok paa Prøve, saaledes ved Arbejdet ved Kedlen, ved Fyringen og Renholdelsen af Risten, ved Dampmaskinens Igangsatning og Standsning, ligesom ogsaa Kedelpasserens Arbejdstid ordentligvis er c. $1-1\frac{1}{4}$ Time længere end de andre Arbejderen. Desuden har han særlig anstrengende Arbejder, som dog heldigvis ikke forekomme daglig. Der sigtes her til Rensningen af Kanal og Træk, Rensning af Kedlen indvendig for Sten, Reparationer af Ildsted, Kedel og Maskine. Disse Arbejder ere anstrengende, fordi de — for at undgaa Arbejdsstandsning eller gøre denne saa kort som mulig — skulle udføres hurtig, ofte ved Nattetid og førend Kedel og Murværk ere fuldstændig affølede.

Ved disse Lejligheder maa Kedelpasseren lade det være sig en Uressag at arbejde med Alvor og Iver og paa bedste Maade efter Omstændighederne med eller uden Hjælp gøre Arbejdet færdigt. En gennemvædet Nat med travlt Arbejde maa ikke gøre ham uoplagt den næste Dag, hvor han som første Løn for sit Besvær faar, at alt gaar rigtig, som det skal.

Almindelige Bemærkninger.

I. Kapitel.

Materialierne.

1. Til Byggemateriale for Redler og Maskiner samt Drivværker anvendes udelukkende Metallerne, som udmærke sig om end i forskellig Grad ved deres Haardhed, Styrke og Smeltelighed, og hvoraf de raa Maskindele fremstilles ved Støbning, Hamring eller Valssning eller — for Traad og Rørs Bedkommende — ved Trækning. Naar Metallerne udsættes for Luften eller for luftholdigt Vand, ville de angribes (iltes), ligeledes ville de fortæres af mange kemiske Stoffer om end i forskellig Grad.

I Drivværker benyttes til Kraftens Overførelse Remme og Snore, som kunne være af Metaltraade eller af Hamp, Bomuld og andre Trevl-stoffer, men dog oftest ere af Læder.

Til Tættemateriale benyttes dels de blødere Metaller, saasom Kobber og Bly, dels et mineralsk Materiale Asbest, som modstaar Varme, endelig forskellige Materialier, som ere plastiske, det vil sige kunne forme sig efter Forholdene, saasom Kautschuk eller Hamp, og forskellige Arter Kitt, alene eller støttede ved Trevlstoffer eller Metaltraade og Metalstramaj, Pap, o. s. v.

Til Smøremidler anvendes Fedtstoffer efter Omstændighederne i fast eller i flydende Tilstand og tilhørende Dyreriget (f. Eks. Talg), Planteriget (f. Eks. Røeolie) eller Mineralriget (forskellige nyere Smøremidler). I visse Tilfælde anvendes Blandinger af Fedtstofferne (saaledes Røeolie blandet med Petroleum).

2. Emnet til Hovedmetallerne Jærn og Staal — der kun er Benævnelsen for det hårdelige Jærn, men har faaet sit eget Navn, fordi det i Teknikken optræder, som om det var et Metal for sig — udsmeltes i

store Mængder af Jærnmalm i Masovne (Højovne). Da Udsmeltningen foregaar ved Cinders eller Trækul, er det indvundne Jærn, Raajærnet, meget kulholdigt, det egner sig derfor kun til at støbes, men kan ikke hamres. For at dette kan ske, maa man berøve Raajærnet den største Part af dets Kulindhold, hvilket kaldes at ferse det. Man kan ferse ved at lade en Lue fra en Stenfulld i en luffet Døn forbrænde Raajærnets Kul; dette kræver et besværligt Haandarbejde, Pudling, og denne Proces viger derfor mere og mere for Bessemeringen, hvor man besørger Kullets Forbrænding ved i en særlig Døn at presse Luft gennem smeltet Raajærn. Medens man ved Pudlingen let fik Produktet, det smedelige Jærn, urent af Slagge, da det ikke bringes til at smelte, hvorved Slaggen, som væsenlig er iltet Jærn (Rust) kan flyde fra, er man ved Bessemeringen udsat for at faa et blæret Produkt. Dette undgaas ved Jærnets Fremstilling i Siemens-Martins Gasovn ved Smeltning af Raajærn, Affald af Smedejærn alene eller i Forbindelse med Jærnmalm. Da Bessemer- og Martinjærnet fra Dønen hældes ud i Bloformer, kan det benævnes Gydejærn i Mod sætning til det pudlede Jærn, som svejses sammen og derfor kaldes Svejsøjærn.

Om man nu ud af Bessemer- eller Martinovnen faar Smedejærn eller Staal, beror paa, hvorledes man har ledet Processen, og hvilke Til sætninger man har anvendt. Man kan faa begge Dele, og i den senere Tid er der just megen Efter spørgsel efter det Materiale, som staar paa Grænsen mellem Jærn og Staal. Man maa vide, at paa fransk og paa engelsk kaldes alt det smedelige Jærn, der har været smeltet, Staal, enten det kan hærdes eller ikke.

Om Jærn er hærdeligt prøves ved at opvarme det til Rødgulphede og rask stikke det ned i koldt Vand, det vil da kunne blive saa haardt, glashaardt, at Filen ikke bider derpaa, men da det tillige er størt, maa det for at bruges i de fleste Tilfælde „anløbes“, hvilket vil sige opvarmes et Par Hundrede Grader, til det tager Farve, jo svagere (gul) denne er, desmere har det bevaret sin Haardhed, jo dybere (blaa) den er, desmindre haardt og tillige mindre størt er Staalet; Fjedre ere derfor blaat anløbne.

3. Man har altsaa Støbejærn, uhærdeligt Smedejærn, som simpelthen benævnes Smedejærn, og hærdeligt Smedejærn, Staal.

Støbejærn indeholder c. 5% Kul, dels optaget kemisk, dels udfilt som Smaablade af Grafit, saaledes navnlig i det graa Støbejærn, som Jærnstøberen bruger, og som smelter ved c. 1300° C.; dets Vægtfylde er omtrent 7, det vil sige, at samme Rumfang Jærn vejer 7 Gange mere end Vand; det egner sig til at støbes, men kan ikke behandles under Hammer eller Valse. Anvendelsen er til Maskinstillinger, Cylindre og andre ikke vægelige Maskindele, saasom Lejer, Koblinger.

Smedejærnet, i vore Dage oftest Gydejærn (tyst Flussjæsen) har et Kulindhold højest op til $\frac{1}{2}\%$, dets Vægtfylde er omtrent $7\frac{3}{4}$, det egner sig mindre godt til ved Støbning at faa sin Form og kan ikke smeltes i almindelige Døne, da Smeltepunktet ligger omtrent ved 1800°C. ; det udvælges til Plader Stænger og Fagøjærn (L T I C o. s. v.) og trækkes til Rør. Disse kunne være uden Søm, idet Røret er trukket op af en Plade, eller med Søm, naar det er foldet sammen af en saadan, og da enten stuvsvæjst, naar Kanterne ere støbte lige mod hinanden, eller lappsvæjst, naar de ere tilskærpede og lagte over hinanden. Lappsvæjste Rør ere de stærkeste.

Staalet, af hvilket der haves mange Arter, — den fineste er omsmeltet i Digler og kaldes Digelstaa, tidligere Støbstaal, — har et Kulindhold af $\frac{1}{2}$ — 2% , og er desto haardere, jo mere Kul det indeholder. Dets Vægtfylde er lidt større end Smedejærnets, det anvendes om end sjældnere til Støbning af færdige Genstande (Kirkeklokker). Smeltepunktet ligger mellem Støbnejærnets og Smedejærnets, det svejdes vanskeligere og støbes lettere, jo mere Kul det indeholder; det fremstilles i Plader og Stænger og Fagøj og anvendes for de blødere Sorters Vedkommende til Maskindele, for de haardere Sorters til Værktøjsstaal.

4. Af de underordnede Metaller anvendes Kobber, det eneste røde Metal, som Plade eller Rør, disse til Vand eller Damp, de ere stærkest, naar de ere trukne op af Plade. Kobber er blødere end Jærn, angribes mindre af Luften end dette, Vægtfyllden er henved 9, Smeltepunktet ligger ved 1200°C. Rent Kobber egner sig ikke til Støbning, derfor „legeres“ (sammen-smeltes) det med Zink i Forhold $\frac{2}{3}$ og $\frac{1}{3}$ til Messing, som i mange Tilfælde kan erstatte den dyrere Bronze, der bestaar af Kobber med 8—10 % Tin. I den senere Tid legeres Kobber ogsaa med Aluminium. Ved Rødgods forstås egentlig Bronze, men Benævnelsen bruges ogsaa om zinkfattigere Messing. Kobberlegeringerne, hvis Farve er gul, finde deres Hovedanvendelse til Armaturdele og til Pander i Møllelejer, endvidere ved Pumper til Saltvand.

Tins Vægtfylde er c. $7\frac{1}{3}$, det smelter ved c. 230°C. , det anvendes med Kobber til Bronze, desuden alene eller med Bly til Snellod.

Zinks Vægtfylde er omtrent 7, det smelter ved 415°C. , ophædes det stærkt, brænder det; foruden til Legeringer anvendes det i Pladeform til at indsætte i Dampkedler for at beskytte dem mod Tæring.

Bly udmærker sig ved sin Blødhed og høje Vægtfylde 11.4; det anvendes som Tætningsmiddel og i Legeringer. Det smelter ved c. 330°C.

Bed hvidt Metal (Antifrictionsmetal), der anvendes navnlig til at udstøbe slidte Pande-lejer, forstås en Mængde Legeringer af Tin og Antimon eller Tin, Bly og Antimon, eller Tin, Antimon og Kobber. Babbitts

Legering har 24 Tin, 2 Antimon og 1 Kobber. Disse Legeringer gaa ofte i Handelen under pralende Navne og til Priser, der ikke staa i noget som helst Forhold til deres Værdi.

5. Remme, Snore og Kæder ville blive omtalte under XX. Kapitel.

6. Til Tætning bruges Kobbertraad alene eller indspunden i Pafning, Blyringe, Blyplader eller Blytraad, Asbest spundet til Snore eller presset til Blade, Kautschuk med Gampeindlæg ogsaa i Snore og Blade, Pap indsmurt med Færnis, Gampe og Hørpafgarn, ofte flettet og dyppet i flydende Oksetalg, Jædtstenskafning (som er Bomuldsfletning med indlagt pulveriseret Talk) Messingstramaj, Pap eller Seglgarn nedlagt i Mønjekit, der laves af lige Dele Blymønje*) og olierevet Blyhvidt, som arbejdes godt sammen og beredes frisk, da det bliver haardt med Tiden. Mønjekit alene, Kridt med eller uden Blyhvidt udrevet i Færnis (kogt Vinolie) og endelig Jærnkfit (Rustfit), som kan fremstilles ved med Eddike at udrøre 100 Dele finsigtede Jærnfilskaar og 1 Del Salmiak. Til Stoppebøsjer anvendes nu ofte særegne Pafninger, som omtales i XVIII. Kapitel.

Tætning af Rørsamlinger foregaar for Glancherør ved at lægge Tætfiven mellem Glancherne, for Mufferør, naar de ere smaa, ved at omvinde Rørenden med Blaar, smøre Mønjekit paa og strue den ind i Muffen, ved større Rør ved en Gampepafning, der drives ind mellem Rørende og Muffe og omstøbes med Bly, som stemmes.

7. Smørelsen har til Opgave at konservere Maskineriet og formindste Kraftforbruget. Overalt hvor 2 Maskindele bevæge sig paa hinanden, fremkommer der Gnidning eller Friktion. Denne optræder som en Modstand mod Bevægelsen og bevirker en Varmeudvikling og et Slid, som staaer i Forhold til Bevægelsens Hastighed, det Tryk, som Maskindelenes udøve mod hinanden, og endelig de paa hinanden glidende Fladers Natur og øjeblikkelige Tilstand.

Meningen med at smøre er at lægge en Jædthinde mellem de to Flader, saaledes at Metallerne ikke komme til at glide umiddelbart paa hinanden.

En Universal-smørelse gives ikke; flet Smørelse kan fordærve det bedste Maskineri, og der drives stærkt Charlataneri med Smørelse. Ganste i Almindelighed kan kun siges, at jo hurtigere Maskineriet gaar, og jo

*) Mønjen er meget giftig, og kan give Blodforgiftning ved at komme i et aabent Saar.

mindre Trykket er, desmere tyndflydende skal Smørelsen være. Den maa endvidere være „fedtet“ : have stor Vedhængning til Metalfladerne og have saa lidt Sammenhæng som mulig, saa at den kun gør ringe Modstand mod under Bevægelsen idelig og idelig at klippes over.

Smørelsen maa ikke indeholde Syre eller under Brugen udvikle skadelige (harpiks- eller begagtige) Stoffer, der ville klistre Metaldelene sammen; den maa ikke som f. Eks. Linolie være indtørrende, ej heller i kendelig Grad være flygtig eller forandre sin Natur ved den Temperatur, ved hvilken den skal virke. Den maa altsaa hverken sønderdeles af Varmen (hvorfor Fedtstoffer fra Dyre- eller Planteriget staa tilbage som Smørelse til Cy lindre navnlig nu, hvor man arbejder med meget varm Damp) eller stivne i Kulde. Smørelsen maa ikke være letantændelig og ikke indeholde fremmede Stoffer, hvorved ikke alene Smøregangen let tilstoppes, men der ogsaa opstaar Fare for Ridsning af Maskindelenes.

8. Af faste dyriske Smøremidler er ren Oksetalg det vigtigste. Den smelter ved c. 40° C. og kan derfor kun anvendes ved Maskindele, der som Dampcylindre og Stoppebøsser have højere Temperatur. Harst Talg eller almindelig ved Svovlsyre indvunden Talg er ubrugelig til Smørelse. Talg vil af højt spændt eller stærkt ophedet Damp lide en saadan Forandring, at den kommer til at virke angribende paa Metallet.

Af flydende dyriske Smøremidler er Marvolie (renset Benfedt), der udmærker sig ved sin Fedtethed, det bedste; den egner sig fortrinlig til at smøre Krumtaplejer, men er noget dyr. Andre dyriske Olier anvendes nu næppe ved Dampanlæg.

Af Planteolier er den dyreste og bedste Bomolie (Olivenolie); den anvendtes tidligere meget til Aksellejer og lignende, men har den Ulempe at stivne ved c. 2° C. Rapsolie, der almindelig kaldes Røeolie, er et brugeligt Surrogat for Bomolie, dens Størkningspunkt ligger omkring Kulpunktet. Af de utallige Olier, hvormed de nævnte forfalskes, og som alle mer eller mindre tørre ind med Tiden, skal kun nævnes Bomuldsfrøolie.

De mineralske Olier ere et forholdsvis nyt Produkt, som fremkom, da man for 20—30 Aar siden begyndte at raffinere Petroleum til Belysningsbrug, deres Farve varierer fra lys og klar til gul, grøn, sort og lidet gennemsigtig, med det fra Petroleum kendte ejendommelige Lysstær. Tilstanden varierer fra tyndflydende til halvagtig. De komme fra de store Produktionssteder i Nordamerika og Kaukasus. Uforfalskede Mineralolier udmærke sig ved Syrefrihed, ikke at harstne eller blive stive og at være billige. De forandre Flydenhed med Temperaturen, man maa derfor træffe det rette Valg, smøre Aksellejer med tyndflydende Olier, men til Cylindre

tage tykflydende Olier, som just i Barmen flyde godt og ikke antændes selv ved 200—250° C.

Konsistent Fedt, som har salveagtig Sammenhæng, er i den sidste Tid atter paa Moden, det kræver en vis Varme for at kunne smøre, men er meget fedtet, og naar Maskineriet staar, spildes intet deraf. Ofte er det en Blanding indeholdende Mineralolie.

Som Kendetegn paa Mineralolies Godhed anføres: Klarhed antyder Renhed, god Olie plumres ikke ved sagte at rystes sammen med varmt Vand og udskiller sig helt, naar den atter faar Ro; plumret Olie tyder paa Vandholdighed eller slet Fabrikation; klarsaadan Olie ved Opvarmning til 100° C. uden Blærer og Skum, var den vandholdig, ellers mulig noget forsaet; lugter Olien ilde, er den slet renset, har Tilsetninger eller har været opbevaret i beskadigede Beholdere; harpholdig Olie vil udhældt mellem 2 Glasflader og udsat for Luften binde disse sammen; syreholdig Olie vil af neddyppede rene Kobber- eller Messingplader selv faa grønligt Skær eller farve Pladerne grønne; svovlholdig Olie vil opvarmet med en ren Blyplade give denne Regnbuefarver; Olie blandet med dyriske eller Plante-Olier eller med Parafin stivner i Kulden, medens ren Mineralolie kun bliver tykflydende.

II. Kapitel.

Brændselet og Forbrændingen.

1. Alle vore Brændmaterialier indeholde som Hovedbestanddel et Stof, som benævnes Kulstof, fordi det i rigelig Mængde findes i Kullene. Dette Stof forekommer i Naturen ganske rent som Diamant og findes næsten rent i Trækul, medens Stenkul indeholde 80 til 95 pCt. I Træ og Tørv, Petroleum, Belysningsgas og alle de i det daglige Liv forekommende brændbare Stoffer findes Kulstoffet indgaaet i en inderlig Forbindelse med Vandets Bestanddele, de to Luftarter Brint og Ilt (som i Træ og Tørv) eller med Brint alene (Belysningsgas, Petroleum).

Medens man af de forskjellige Brændmaterialer i Udlandet ikke sjælden anvender enten Luftformet Brændsel under Dampkedlen, være sig Spildegas fra forskellige Metal fremstillingsprocesser eller særlig for Dampkedlen udviklet Generatorgas — eller flydende Brændsel, navnlig Petrolrester, er der hos os kun Tale om fast Brændsel og da overvejende de indførte Stenkul, under særlige Forhold dog ogsaa de indenlandske Materialier Brænde, Tørv,

Affald navnlig fra Savfærrerier og den i Garverierne brugte Egebarf. Brunkul, hvorpaa store Industrier i Udlandet ere baserede, findes vel i Sylland, men i aldeles utilstrækkelig Mængde og af slet Kvalitet; de hornholmske Kul have kun aldeles lokal Betydning.

2. Stenkullene ere Rester af Jordens ældste Plantevækst, de indvindes fra ofte meget dybe Gruber. De indeholde ikke rent Kulstof, men foruden Afsele, som blive tilbage efter Forbrændingen, ogsaa andre Urenheder, navnlig Svovl, desuden mer eller mindre af Vandets to Bestanddele, Vrint og Jst, samt vekslende Mængde Fugtighed.

Kullene deles i magre, fintrende og fede Kul.

Til de magre Kul, som have det største Indhold af Kulstof, høre Antracitkul og Waleskul; det er udmærkede Fyrkul, som give megen Hede, de ere næsten røgfri, men kræve kraftig Træk; i Fyret maa Kullet derfor holdes lavere. Alene fordi de ere kostbare, finde de forholdsvist sjælden Anvendelse ved Dampkedler paa Landjorden, medens de ere meget skattede i Marinerne; de springe itu, naar de brændes i store Stykker.

De fintrende Kul brænde uden at springe itu, og de bagende Kul danne ved Ophedningen store Klumper, hvorfor de anvendes til Rokesbrænding.

De her almindelige Newcastle Kul høre til de sidste Klasser, de ere lette at faa Ild i og fyre op med, men give paa Grund af deres Indhold af Vrint forenet med noget af Kulstoffet en Del sort Røg under Fyringen, og denne affætter sig for en Del som Sod i Trækkene.

Medens Bægtfylden for Antracit er 1,5, er den for bagende Kul kun 1,25. Man regner at 1 Td. gode Newcastle Kul vejer ca. 280—290 P. Afseindholdet er 2—3 %, af opsuget Vand er der ofte under 2 %. Svovlindhold giver Afen et rødt Skær, det kan give Anledning til Selvantændelse af større Kulbunker, og da det ved Forbrændingen udvikler Syre, virker det skadeligt paa Redelsfladerne.

Gode Kul er svovlfrie, ikke smuldbrende, Støvet, der fremkommer ved Stuslagningen, er blankt, de give ikke megen Røg. Daarlige Kul have et brunt eller graat Udseende, et skifret Brud, give jordagtigt Støv ved Stuslagningen og megen Afse og Slagge ved Forbrændingen.

Da Kul lide ved at udsættes for Vejrlig, bør Kulbunken ligge i Hus.

At fyre med Rokes, der finde saa stor Anvendelse ved Opvarmning af Lokaler, er ikke økonomisk, derimod kan der, naar Briserne stille sig passende, være Tale om at fyre med Bricketter, fra Belgien eller Westfalen, som ere Smaakul prægede i Form med lidt Tjære som Bindemiddel. Gode Bricketter ere lette at fyre med.

3. Brænde vil i Reglen være for dyrt; for at være anvendeligt maa det være lufttørt, da det grønt har fra 20—50 % Vand, hvis For-

dampning kræver megen Varme, der gaar tabt for Dampkedlen; selv lufttørret har Træ 16—18 % Vand.

Træaffald kan godt anvendes mellem Kullene; er det fint, som Savsmuld, maa det helst blandes mellem Kullene, da det anvendt alene volder megen Besvær ved Fyringen, let tilstopper Træffene og desuden for at forebygge Fare for Ildsvaade kræver en Gnistfanger paa Skorstenen, som gør, at denne trækker mindre godt. Tørret brugt Garvebark er et meget godt Indblandingsmiddel for Kul.

Tørre anvendes undertiden, særlig ved Lokomobilfyr. Den bedste Tørres Brændselsværdi er omtrent halv saa stor som gode Stenfuls; meget askeholdig, isovlet og vaad Tørres Værdi er overordentlig ringe. Frisk Tørre har ca. 80 % Vand, lufttørret endnu 15—35 %. Middelbægten er omtrent som Vandets.

Tørre kræver, ligesom ogsaa i mange Tilfælde Træaffald, et meget dybt Fyrsted.

4. **Brændselet forbrænder**, efter at det er antændt, derved at der tilføjes det Luft. Af Luftens to Hovedbestanddele Kvælstof, som i Rumfang indtager næsten $\frac{4}{5}$ (i Vægt noget over $\frac{3}{4}$) og Ilt, som i Rumfang er ca. $\frac{1}{5}$ (i Vægt noget mindre end $\frac{1}{4}$) af Atmosfæren, er kun den sidste Luftart virksom til at nære Forbrændingen.

Det der væsentlig giver saavel Stenful som Træ og Tørre Værdi som Brændsel, er Indholdet af Kulstof, som ved sin Forbrænding udvikler en betydelig Varme. Kulstoffet kan imidlertid forbrænde, d. v. s. forbinde sig med Luftens Ilt, paa to Maader enten (ved indskrænket Tilgang af atmosfærisk Luft) „ufuldstændig“ til Kulilte, eller (ved rigelig Tilgang af Luft) „fuldstændig“ til Kulsyre, som indeholder den dobbelte Iltmængde af Kulilten. Denne sidste, den giftige Luftart („Kulox“), der fremkommer, naar man luffer Spjældet til paa en Kaffelovn med Ild i, kan under en stærk Varmeudvikling ved Luftens Udgang forbrænde til Kulsyre. Det er derfor klart, at der ved en ufuldstændig Forbrænding af Kullene maa gaa en stor Varmemængde tabt. Naar man som Maal for Varmemængder benytter den i. f. „Varmeenhed“, ved hvilken man forstaar den Varmemængde, som behøves for at opvarme 1 kg Vand fra 0 til 1° C.,*) viser det sig, at Forbrændingen af 1 kg Kul til Kulsyre teoretisk giver en Varmemængde af ca. 8100 Varmeenheder, medens den ufuldstændige Forbrænding til Kulilte kun giver ca. 2500 VE. Heraf vil man indse, hvor stor Betydning det har at tilvejebringe en fuldstændig Forbrænding af Kullene for at faa en økonomisk Redeldrift.

*) Det maa dog bemærkes, at den metriske Varmeenhed er dobbelt saa stor, da det er 1 kg . Vand, der skal opvarmes 1 Grad.

Slipper man ved Fyrets Pæsning for lidt Luft ind, faar man ikke fuldstændig Forbrænding og kan ikke destomindre faa en for høj Temperatur, hvorved Risten tager Skade, ligesom ogsaa Ildstedet ofte vil ryge, og man vil have ondt ved at holde Spænding; slipper man for megen Luft ind, vil man ganske vist ofte kunne opnaa røgfri Forbrænding, men man vil faa et betydeligt Varmetab ved til ingen Nytte at føre en Luftmængde ind i Fyret, som forlader Skorstenen med en betydelig iboende Varmemængde, da Skorstenstemperaturen i Reglen vil ligge ved ca. 300° C.

Det kommer derfor for den dygtige Redelpasser an paa at føre den rette Luftmængde ind — man regner, at der til 1 R Kul maa gaa 300 Kubikfod Luft gennem Risten ved naturligt Træk, men da denne, som det forklæres i X. Kapitel, er forskellig lige efter en Fyring og senere, naar man paa ny skal til at fyre, findes det passende Forhold kun ved praktiske Forsøg ved den givne Redel.

5. Varmegraden maales ved Termometret, som hyppigst angiver Varmegraderne efter Celsius, det vil sige med smeltende Is som 0 Punkt og Vandets Kogepunkt ved 100° . Denne Temperaturangivelse benyttes overalt i Videnskab og Teknik, medens man hos os i det daglige Liv benytter Réaumur's med Kogepunktet ved 80° . 1 Grad C. er altsaa $\frac{4}{5}$ Grad R.

III. Kapitel.

Vandet og Fordampningen.

1. Vandet forekommer i 3 Tilstandsformer, som fast (Is), som flydende og i Luftform (Vanddamp). Kemisk rent Vand er alene en inderlig (kemisk) Forbindelse af de to Lustarter Vrint og Ilt i Forholdet 8 Vægtdele Ilt mod 1 Vægtdeel Vrint.

Ved 4° C. er Vandet vægtigst; det udvider sig, baade naar det opvarmes over, og naar det afkøles under denne Temperatur. 1 Kubikfod Vand ved 4° C. vejer 61,83 R, 1 Liter, der omtrent svarer til 1 Pot, vejer 1 fg.

Is er lettere end Vand, svømmer derfor ovenpaa dette; var dette ikke Tilfælde, vilde selv en let Frost føre til Vandfrysning. I det Vand fryser, udvider det sig, hvad der er Grunden til, at Vandrør ofte springe, naar de fryse.

2. Vand, som det forekommer i Naturen, er ikke kemisk rent, men indeholder opløst en Mængde Bestanddele, organiske (henhørende til Dyrriget og Planteriget) og uorganiske (d: mineraliske). Først og fremmest indeholder Vand mere eller mindre Luft, som nærer Vanddyrenes Aandedræt; denne Luft udskilles baade ved Frykningen og ved Opvarmningen. I Redlerne virker Luften for saa vidt skadeligt, som luftholdigt Vand giver Anledning til Rustdannelse, men paa den anden Side forhindrer Luftindhold Vandets Overhedning (se XII. Kapitel). Betydningen for Redeldriften af Vandets Indhold af opløste Plantestoffer og Mineralsalte, ligesom ogsaa af Fedtstoffer, hidrørende fra Smprelse, er forklaret i XI. og XII. Kapitel.

3. Allerede ved lavere Temperaturer fordamper Vand, hvad man har Bevis paa deri, at Badst tørrer endog under Frysepunktet, men jo varmere Vandet bliver, des livligere gaar Fordampningen, og naar Kogepunktet er naaet, foregaar Fordampningen gennem hele Vandmassen; Vanddampene have da opnaaet en Spænding, som er lig Atmosfærens Tryk. Efter Kogningen i et aabent Kar, vil Termometret ikke stige over 100° C., hvor meget man end fyrer, idet al den Varme, som Vandet modtager, medgaar til at forvandle Vand til 100° til Damp til 100° . At dette virkelig er Tilfældet, faar man Bevis for ved at lede Dampen ned i et Svalekar med koldt Vand; dette vil da blive opvarmet ved, at Dampen paa ny forvandles til Vand, og ved at ogsaa dette nydannede Vand taber noget i Varmegrad. Man vil finde, at Dampens Dannelsesvarme, eller som den ogsaa, fordi den ikke frit viser sig paa Termometret, kaldes bundne Varme, er ca. 540 V.E., det vil sige man vil behøve en lige saa stor Varmemængde for at opvarme 540 R Vand fra 0 til 1° som for at fordampe 1 R Vand ved 100° . Paa Grund af denne store Varmemængde, som Vanddampen atter maa afgive for at gaa over til flydende Vand, vil der til Fortætningen af Vanddamp („Kondensation“) udkræves en betydelig Mængde Svalevand, og denne selvfølgelig saa meget desto større til jo lavere Temperatur det fortættede Vand yderligere skal nedkøles *).

4. Ved Kogepunktet er Damptrykket lig Luftens Tryk. Dette aflæses paa Barometret, der i sin simpleste Form er et for oven lukket

*) Som Eksempel skal anføres følgende: Med Svalevand til 15° skal man fortætte Damp af 100° Varme, saa at Temperaturen ikke bliver over 40° . I et Pund Damp er der $(100 + 540)$ V.E.: kaldes Bægten af det fornødne Svalevand X, indeholder dette 15 V.E., og man har for Svalingen $(640 + 15 \cdot X)$ V. E. efter Svalingen $40 (X + 1)$ V. E., da disse Værdier ere ligestore, faas

$$X = \frac{600}{25} = 24, \text{ eller der skal til Fortætningen bruges 24 Gange saa meget Vand,}$$

som Redlen fordamper i samme Tid.

godt 30 " langt Rør, som fyldt med Kvik sølv er vendt om med den aabne Ende ned i en Beholder med Kvik sølv. Naar Røret har den angivne Længde, vil Kvik sølv, efter at Røret er vendt om, ikke fylde det helt, men der findes over det et tomt Rum, Vakuum. Højden af Kvik sølvoverfladen i Røret over den i Beholderen er jo nemlig afhængig af Atmosfærens Tryk, som danner Modvægt mod Kvik sølv søjlen, og hvis Størrelse netop kan maales ved denne. Ved Middellufttryk er Kvik sølv søjlen omtrent 76 cm. høj, var den 1 □ cm. i Gennemsnit, vilde den, da Kvik sølvets Vægtfylde er 13,6 og en Kubikcentimeter Vand vejer 0,001 kg., veje $\frac{76 \cdot 13,6}{1000}$

= 1,03 kg. Trykket af en Atmosfære er altsaa paa det nærmeste 1 kg. pr. □ cm.; i dansk Maal og Vægt regnes 14,14 R paa □ ", i engelsk Maal og Vægt 15 eng. R pr. eng. □ " (lbs. pr. □ in.) Hvor det som i det følgende ikke kommer an paa stor Nøjagtighed, kunne disse Størrelser bruges i Flæng, men det maa dog bemærkes, at Trykmaalerne paa vore Røbler og Dampmaskiner ikke ere inddelte i de saakaldte metriske Atmosfærer à 1 kg. paa □ cm. eller efter dansk Maal og Vægt, men næsten altid i engelsk Maal.

5. Hvis man i Stedet for som forudsat i 3 at lade Røgningen foregaa i utilbæftet Kar, lukker dette, forandres Forholdet helt. Man vil nu se, at Termometret, efterhaanden som Varme tilføres, stiger, og at samtidig dermed Trykmaaleren, som vil blive bekræftet under Dampkedlens Armatur (VIII Kapitel) viser højere Tryk, og saalænge der er ufordampet Vand, vil man altid finde, at der for Vanddampen, som da kaldes mættet, til et bestemt Tryk svarer en bestemt Varmegrad. Med saadan mættet Damp er det, at Dampmaskinen fødes; da en lille Afspoling paa Bejen fra Kedlen ikke kan undgaas, og der derved bevirkes Fortætning af nogen Damp til Vand, kan det ikke forhindres, at Dampen kommer noget vaad til Maskinen, selv om der ikke ved fejlagtig Drift eller uheldigt Anlæg af Kedlen mekanisk rives Vand med d. v. s. fter Overtogning (XII. Kapitel). Hvis man giver Dampen en yderligere Ophedning paa Bejen til Maskinen, kommer den fra sit Mætningspunkt, den kaldes da overhødet og virker stærkt ødelæggende paa Trevælstoffer, Fædtsstoffer og visse andre dyriske og Plante-Stoffer.

Det skal endnu kun tilføjes, at man ved at lade Vanddamp hen over glødende Kul tilvejebringer en Blanding af Kuliste og Brint, som ofte benævnes Vandgas og er Hovedbestanddelen i den nu temmelig udbredte Dowson Gas.

Vanddamp kvæler Ild, en kraftig Dampstraale er derfor et virksomt Slukkemiddel.

Mettede Vanddampes Spænding over Kogepunktet:

Tryk i Atmosfærer.	Tilsvarende Varmegrad C.	Tryk paa □ cm. i Kg.	Tryk paa □ " i Pund.
1	100	1,03	14,1
2	121	2,07	28,2
2,5	128	2,59	35,3
3	134	3,10	42,3
3,5	139	3,62	49,4
4	144	4,13	56,4
4,5	148	4,65	63,5
5	152	5,17	70,5
5,5	156	5,68	77,6
6	159	6,20	84,6

Mettede Vanddampes Rumfang og Vægt:

Tryk i Atmosfærer.	Tilsvarende Varmegrad C.	1 Rumfang Vand udvikler Rumfang Damp.	1 Kubikfod Damp vejer i Pund.
1	100	1646	0,04
2	121	845	0,07
3	134	574	0,11
4	144	438	0,14
5	152	356	0,17

Dampkedlen.

IV. Kapitel.

Varmens Udnyttelse i Dampkedlen.

1. For at den Varme, som udvikles i Fyret, kan komme til Nytte ved at fordampe Vandet i Kedlen, maa den afgives af Røgen, hvorved forstaaes alle Forbrændingsprodukterne saavel Gasarterne som Sod og Askedele, optages af Kedelvæggene og atter af disse overføres paa Vandet. Røgens Varmedagivelse befordres, jo mere sodfri den er, og jo mere den ved Gennemgangen gennem Trækkene kommer i Bølgebevægelse, saa at nye Dele deraf komme i Berøring med Kedelfladerne. De Beje, ad hvilke Røgen ledes, kaldes Ildkanaler, Kanaler eller Træk; de første Udtryk bruges navnlig for de Beje, der føre gennem Kedlen og ere af Metal, ofte det samme som Kedlen selv, det sidste om de murede Røglebninger, der føres langs Kedlens Sider eller Underflade. Ved Ildpaavirkningsflade eller Hedeflade forstaaes den Del af Røglebningen, som udgøres af Kedelvæggen, og som altid maa være befyldt af Vand for ikke at blive glødende (se nærmere VI og XII Kapitel).

2. Røgen afgiver lettere sin Varme i samme Grad, som den selv er hed, Vandet er koldt, og Ildpaavirkningsfladen er stor. Ildpaavirkningsfladen nærmest Fyret er derfor den virksomste og her kommer ogsaa Virkningen af Straalevarmen fra Fyret i høj Grad med i Betragtning. Man har tidligere opstillet, at der gennem en Kvadratfod Ildpaavirkningsflade i Timen gik 4,6 V. E. for hver Grads Forskel paa Røgens og Vandets Temperatur altsaa 23 metriske V. E. pr. Kvadratmeter, ved højere Temperaturer viser det sig imidlertid, at der paa Grund af de stærke Strømninger, som fremkomme i Kedlen, gaar endnu mere over. Under lige Omstændigheder fordampes mere Vand paa Enhed af Ildpaavirkningsflade i de Kedler, der

have kraftig Vandstrømning, end i dem, der mangle saadan. Dybere liggende Flader og Sideflader egne sig til at frembringe og understøtte Strømninger; over højt liggende Flader kunne saadanne ikke frembringes, de ere derfor mindre virksomme, og man er udsat for, at Dampblæserne ikke løsrive sig fra dem, og de derfor blive overhede. *)

3. Jo bedre man udnytter Varmen, jo mere man afføler Røgen, og dette kan drives videre end til 300° f. Cfs. helt ned til 200° C., desto mindre Udbytte giver Enheden af Ildpaavirkningsflade.

Fordampes 4 $\mathcal{R}$ Vand pr. Kvadratsod Ildpaavirkningsflade i Timen (20 fg. pr. $\square$ m.), kan man regne paa at fordampe en Vandvægt 7 Gange saa stor som Vægten af de forbrugte Kul, og med en Fordampning af 2,8 $\mathcal{R}$ pr. $\square'$ (14 fg. pr. $\square$ m.) at fordampe en Vandvægt, som er 8 Gange Kulvægten, medens man med 6 $\mathcal{R}$ pr. $\square'$ (30 fg. pr. $\square$ m.) kun opnaar 6-dobbelt Fordampning. Spørges der altsaa om størst mulig Udnyttelse af Ildpaavirkningsfladen, maa Økonomien træde i Baggrunden; er denne saaledes som det oftest er Tilfældet ved Landkedelanlæg af overvejende Bigtighed, tager man en større Ildpaavirkningsflade, altsaa større Kedel og forlanger mindre Fordampning pr. Kvadratsod.

V. Kapitel.

Dampkedlens Materiale og Konstruktion i Almindelighed.

1. Det albeles overvejende Materiale til Dampkedler er nu smidigt Jærn, og medens man tidligere udelukkende anvendte Svejseljærn, gaar man nu mere og mere over til at anvende Gydejærn — saakaldet Staal —, som egner sig godt til de store Tryk, Kedlerne nu udsættes for.

Støbejærn og Messing forbyder Loven at anvende til Ildpaavirkningsflader.

*) Benyttes den nys opstillede Regel, antages Røgen nærmest Ildstedet at være 1200° C. og Vandet i Kedlen 150° C., vil man for hver Kvadratsod faa overført:

$$4,6 (1200 - 150) = 4830 \text{ V. E.}$$

Regnes nu, at der for 1 $\mathcal{R}$ Vand fra 0 til Damp ved 150° kræves 652 V. E., fordampes altsaa 7,4 $\mathcal{R}$ Vand i Timen pr. Kvadratsod eller 37 fg. pr. Kvadratmeter, men forudsættes Røgen at gaa bort med en Temperatur paa 300° , vil der fjernest fra Ildstedet pr. Kvadratsod Ildpaavirkningsflade i Timen kun fordampes:

$$\frac{4,6 (300 - 150)}{652} = 1 \mathcal{R}$$

$$652$$

eller 5 fg. pr. Kvadratmeter.

virkningsflade ved de Redler, som efter deres Størrelse og Konstruktion ere under det offentlige Tilsyn, dog kan Messing anvendes til cylindriske Rør med mindre end 4" (10 cm.) Lysning. Støbejern anvendes undertiden af økonomiske Hensyn til Samlingsstykker, forøvrig til Beslag og anden Armatur; Messing foruden til Rør ogsaa til Armatur.

Kobber anvendes til Ildkasser i Lokomotiver og til Vand- og Damp rør.

2. Hvad enten Redlen bygges af Svejsejern eller af Gydejern (se Kap. I., 2 og 3), anvendes forskelligt Materiale til Ildplader, til Plader saasom Bunde, Dømer, der skulle undergaa stærk Formforandring, til Yderfalter, og endelig til Ritterne, og paa de forskellige Steder opstilles forskellige Fordringer til Materialets Modstandsevne mod Sønderrivning, Forlængelse inden denne, samt Evne til at bøjes varmt og koldt; men hvor godt end Materialet er, kan det ødelægges ved en fejlagtig Forarbejdelse.

Samlingen spiller her en Hovedrolle, og ved en god Redel maa Rithullerne ikke være udhuggede (lokkede) i den plane Plade, men Pladen buffes, og de sammenhørende Rithuller dernæst udbores i Flugt.

Man gaar ved Princippet for Samling ved Nitning ud paa at give Redlen samme Styrke i Ritterne som i Mellemrummene mellem dem; da en Beregning nu viser, at Redlen har den dobbelte Tilbøjelighed til at revne efter Længden mod til at gaa tværs over, har man, saasnart Tælen er om andet end smaa Redler, 2 Ritterækker efter Længden og kun 1 efter Bredden. Hvor flere Pladeender støbe sammen, maa de stærkes, saa at de forløbe godt. Bunde samledes tidligere til Skal ved Vinkelringe, nu tages der en Rand op paa dem, som dækkes af Yderfalten; de forstøttes med Stivere eller Bolte. Ildkanalerne samles efter Længden ved Ringe under Hensyn til, at disse kunne afsløses tilstrækkelig af Vandet. (Se Fig. 21 og Fig. 22). Der maa kun være 1 Længdesamling i hvert Bælte, Længdesømmene forsettes for hverandre og lægges paa Redlens nederste Del.

Over Risten maa ingen Længdesøm være, og bør ingen Tværsøm findes; Pladerande, hidrørende fra Tværsamlinger i Ildkanalen, vendes bagud, for at Flammen ikke skal stikke paa dem.

Samling ved Svejse er, naar undtages Galloways (se Fig. 19 og Fig. 20) og lignende Røgrør, for Dele, paa hvilke Dampen virker i sønderrivende Retning, kun tilladt, naar den i hvert enkelt Tilfælde af Fabrikinspektoret anses for betryggende udført.

Man anvender meget hyppig til en Del af eller til hele Ildkanalen svejste, hølgedannede Kanaler af Jerns System. De forøge Ildpaavirkningsfladen, og deres Elasticitet bevirker, baade at Endebundene skaanes, og at Redelsten lettere springer af. (Se Fig. 16).

At samle Redler ved Falsning er forbudt.

Bladetykkelsen bestemmes af Styrkehensynet; for Blader, der ligge i Ildpaavirkningsflader, maa Tykkelsen imidlertid ikke gerne overskride 10—11 mm. eller højst 13 mm. ($\frac{1}{2}$ "). Ved større Kedler kan man derfor blive nødt til at forlade Kedelformer, som ere meget heldige for mindre Kedler.

3. Fordringerne til Kedlen ere følgende:

at den er tilstrækkelig stærkt bygget til at modstaa Arbejdsspændingen, uden at Væggene ere for tykke,
at Ilden paavirker den paa den fordelagtigste Maade,
at den overalt saavel indvendig som udvendig er let tilgængelig,
at Vandrummet staar i passende Forhold til Ildpaavirkningsfladen,
at Damprummet er tilstrækkelig stort.

Endvidere maa der tages Hensyn til bekvemt Ristanlæg, hensigtsmæssigt Anlæg af Trækkene, at Vandet er i Strømning under Koget, samt at Kedlen let kan tømmes, endelig til god Anordning af Fødning og Armatur og i mange Tilfælde til lokale Forhold, hvor Pladsen er indskrænket i Gulvflade eller Højde.

4. Der kan ikke her nærmere gaas ind paa den førstoptillede Fordring, om hvis Tilfredsstillelse Fabriktilsynet forviser sig ved Synet og Trykprøven af Kedlen, inden den tages i Brug.

Ilden virker fordelagtigst, naar Fyret brænder med lang Flamme, saa at ikke næsten al Varmeudvikling foregaar omkring Risten, og der ikke der fremkommer en for høj Temperatur, men at en saa stor Del af Kedlen som mulig bliver Ildpaavirkningsflade, og der ingensteds indtræder en skadelig Varmegrad. Flader, som møde Røgen, f. Ex. Galloway'ske Rør, skulle optage mere Varme end de, den stryger henad.

At Kedlen er tilgængelig, er nødvendigt baade for at kunne rense den og for at kunne efterse den og opdage mulige Mangler og reparere disse.

Et stort Vandrum gør Kedlen istand til at optage megen Varme, og det virker regulerende saavel for Uregelmæssigheder i Fyringen som for Uregelmæssigheder ved Dampafgivelsen, saa at der ikke sker pludselige Spring op eller ned i Spændingen, men dels forøger det i Reglen Kedlens Pris, dels kræver det længere Tid og mere Brændsel ved Opfyringen. Kedler, som kun gaa om Dagen, maa derfor ikke have for stort Vandrum. Ved Kedler, som ere transportable, altsaa Lokomobiler og Lokomotiver, er Vandrummet selvfølgelig lille, og ved Kedler, som hurtig skulle kunne sættes i Drift f. Eks. i Dampsprøjter eller Torpedobaade, er Vandrummet meget lille. En Eksplosion har desto voldsommere Virkning jo større Vandrummet er.

Damprummet maa ikke være for lille, for at Dampen kan komme noget til Ro deri, da den ellers bliver „vaad“. Jo mindre Vandspejlet

er i Forhold til Dampudviklingen, desto uroligere er Koget, des naadere bliver Dampen, des vigtigere er det at befri den for medrevet Vand, før den gaar til Maskinen. Dampfattens (Dampdomens) Betydning til at give tør Damp har været betydelig overvurderet*).

VI. Kapitel.

Dampkedlens Fyringsanlæg.

1. Dampkedlens Fyringsanlæg falder i 3 Hoveddele:

Ildstedet, hvor Forbrændingen foregaar;

Træffkanalerne, ogsaa kaldede Ildkanaler, Kanaler eller Træk, hvis Ildpaavirkningsflade skal overføre den udviklede Varme paa Kedlen;

Skorstenen, som bortfører Røgen og nærer Forbrændingen ved at trække frisk Luft ind i Ildstedet.

2. Ildstedet kan være anbragt i selve Kedlen, i Murværk foran Kedlen eller under denne; man skelner derfor mellem:

Indfyringskedler, hvortil de her i Landet saa almindelige corniske Kedler, ligesom ogsaa Lokomotivkedler og almindelige Skibskedler høre;

Forfyringskedler, hvortil corniske Kedler kunne indrettes ved at tage Risten ud af Kanalen og lægge den i et muret Ildsted foran denne, hvad dog nu er sjældnere, endvidere høre hertil Kedler med Donneleys Vandrørskrift (Fig. 4 og Fig. 5);

Underfyringskedler, hvortil den simple cylindriske Kedel, cylindriske Kedler med Rør (Fig. 12 og Fig. 13) og Vandrørskedlerne (Fig. 23 til 27) høre.

Ved Indfyringen bidrager Ildstedets Varmeudstraaling til at overføre Varmen paa Kedelvandet. Ildstedet danner saaledes en virksom Del af Ildpaavirkningsfladen, men omvendt afkøler Vandet her dets Bægge, og ved det derved frembragte Temperaturfald sker en mindre fuldstændig Forbrænding end ved Forfyringen, hvor Ildstedets Bægge ere glødende. I Praksis viser det sig imidlertid, at Varmeudstraalingen er af overvejende Betydning, og Indfyringen derfor bedre end Forfyringen undtagen ved

*) Damprummet kan ikke tjene som Regulator for Svændingen, thi medens en Kubikfod Vand til 100° C. indeholder 6180 V.E., indeholder en Kubikfod Damp til 100° C., som kun vejer $\frac{1}{1648}$ af det samme Rumfang flydende Vand, kun ca. 23 V.E. (1 Kubikmeter Vand ved 100° C. har 100000 metriske V.E., og 1 Kubikmeter Damp ved 100° C. har 375 metriske V.E.).

meget fede Kul, som ved Indfyrringen ikke faa Plads nok til fri Flammeudvikling.

Underfyrringen staar mellem Forfyrringen og Indfyrringen.

3. Ved Fyrring med fast Brændsel, som kaldes direkte i Modsatning til Gasfyrring, der kaldes indirekte, anvendes altid Rist; denne Fyrring kaldes derfor ogsaa Ristfyrring.

Risten har til Opgave baade at bære Brændselet og at give Luften Udgang dertil.

Man skelner mellem Planriste og Trapperiste, faste Riste og bevægelige Riste.

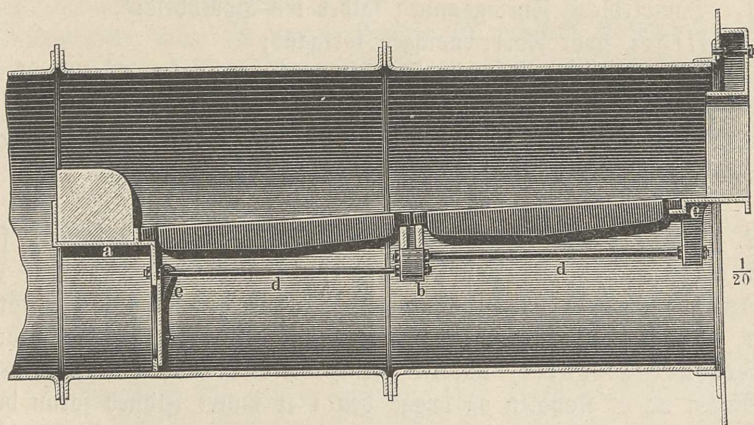


Fig. 1.

4. Planristen er den almindelige Form, den dannes af løse Riststænger, lagte ved Siden af hinanden, idet der da paa Grund af de Knaster, hvormed Stængernes Sideflader ere forsynede, dannes Mellemrum til Træklustens Gennemgang. Risten hælder lidt indester. Tidligere gjorde man af misforstaaet Styrkehensyn Stængerne højest paa Midten; af Hensyn til ensartet Træk hør de imidlertid have samme Højde helt igennem, hvorimod de hør være smalle foroven end foroven for at nedfaldende Kul og Slagge ikke skal klemme sig fast. Riststængernes Højde er betydelig større end deres Bredde baade for at gøre dem stive og for at de bedre kunne afføles af den forbiflygende Træklust og derved være længere.

Riststængerne hvile, som Fig. 1 viser, fortil paa Fyrfarmens nederste Del, Dødspladen c, og bagtil inde i Kedlen paa Ildbreen a. Da den viste Rist er meget lang, bestaar den af to Rækker Stænger, hvis sammenstødende Under støttes af Ristbæreren b; hverken denne eller Breen er fæstet til

Kanalen, men de ligge løst i den og ere med Stængerne d forbundne med Dødpbladen. Rist anlæget kan saaledes frit udvide sig i Varmen. Af Hensyn til Udvidelsen i Varme maa der altid være Spillerum for Enden af Riststængerne; det er desuden en Erfarings sag, at Stænger af Støbejern, som bruges almindeligere til Riste end Smedejærns valsedes Stænger, naar de engang have været i Ilden, faa en blivende Udvidelse paa $2-3\frac{3}{4}\%$.

Riststængerens Længde maa ikke overstride ca. 40" (ca. 1 m.); ved større Fyr (som Fig. 1) anvendes derfor 2, sjældnere 3 Rækker Stænger. En Rist kan, naar der skal fyres forsvarelig ved Haandkraft, ikke gøres længere end godt 6' (2 m.), Bredden maa ikke overstride ca. 57" (ca. 1,5 m.); trænges til større Ristflade end ca. 30 □' (3 □ m.), fordeles den paa flere Fyr.

5. Den enkelte Riststangs Bredde foroven og Mellemrummets Bredde spille en stor Rolle for Fyrets gode Gang. Jo færre og bredere Riststængerne ere, des daarligere fordeles Luften til Brændselet; jo bredere

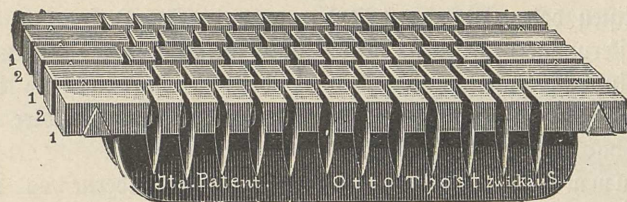


Fig. 2.

Mellemrummene ere, desto lettere falde uforbrændte Kul ned gennem dem, og desto lettere opstaa mørke Pletter i Fyret (X. Kapitel), idet der gaar for megen Luft unyttig igennem; jo finere Mellemrummene ere, des lettere ere de udsatte for at forslagges. Brændselets Beskaffenhed spiller saaledes en overvejende Rolle ved Valg af Ristform og ganske i Almindelighed kan det kun siges, at man bør have saa smalle Riststænger og fine Mellemrum, som Forholdene tillade, dog maa Riststængerne ikke være saa lette, at de nemt forrykkes ved Rageren.

Det frie Ristareal er for Kul ca. $\frac{1}{4}$, for Brænde ca. $\frac{1}{5}$ af hele Ristarealet; dette Forhold til hele Ildpaavirningsarealet varierer efter Redlens Konstruktion, for en cornist Redel er det ofte $\frac{1}{32}$. Mellemrummene gøres for Brændsel, der som Savsmuld, Kulsmuld o. l. let falder igennem, eller for meget magre Kul $\frac{1}{8}$ " — $\frac{1}{3}$ " (3 à 8 mm.) foroven i selve Ristplanen, for fede Kul derimod $\frac{5}{8}$ " — $\frac{3}{4}$ " (15 à 20 mm.) og mere ganske vist til Skade for god Luftfordeling, men for at kunne holde klar Rist.

For at fremme god Luftfordeling har der været bragt en Mængde forskellige Ristformer i Forslag, af disse viser Fig. 2 Thosts „Sparerist“,

der under gunstige Forhold, som tillade stadig at holde klar Rist, kan have Betydning.

6. Ristens Størrelse afhænger af, hvormegret Brændsel den skal kunne forbruge i Timen. Naar man regner, at Luften gaar ind med en Hastighed af 4'—7' ($1\frac{1}{4}$ m.—2 m.) i Sekundet, vil der gennem en Rist med $\frac{1}{4}$ frit Areal pr. □ Fod indstrømme 3600—6300 Kubikfod Luft i Timen. Med et Luftforbrug af 300 Kubikfod pr. Pund Kul (Side 13) kan der altsaa pr. □' Rist i Timen brændes 12 à 20 R Kul. (Pr. □ m. Rist indgaar 1100—1800 Kubikmeter Luft i Timen og forbrændes 60 à 100 kg.)

Grænserne for, hvad man kan forbrænde med naturlig Træk, ere 4 R og 26 R pr. □' (20 og 130 kg. pr. □ m.) af Risten; ved kunstig Træk forbrændes, som senere omtalt under Lokomotiv- og Lokomobilkedler (VII Kapitel) betydelig mere, ved forceret Træk kan man endog naa til 116 R pr. □' (580 kg. pr. □ m.) i Timen.

7. Risten deler Ildstedet i Ildrummet (Fyret) foroven og Afsefaldet (Asterummet) forneden. Dette sidste skal dels optage den nedfaldende Afse, dels indlade Luften under Risten; det bør fortill kunne luffes ved Dæmpere, Fløjdbøre af Jærn eller — ved Indfyringskedler — ogsaa Bladejærnshalvmaaner, drejelige om en vandret Axl.

Ildrummet begrænses ved Forsyring paa Siderne og foroven af ildfast Murbærk, dette findes ved Indfyring kun bagtil i Broen. Fortill har Ildrummet en hvælvet Fyraabning til at indføre Brændselet igennem; den luffes med Fyrdøren, anbragt i Fyrkarmen. Ildrummets Højde retter sig efter Brændselets Art og bør ikke være mindre end:

for	Stenful	Tørre	Brænde
	13 $\frac{1}{2}$ "	17 "	19 "
	35 cm.	45 cm.	50 cm.

Fyrehøjden, Ristens Højde over Gulvet, gøres bedst ca. 27 " (70 cm.)

Fyrkarmen er af Støbejærn eller Smedejærn, boltet til Murbærket (Forsyring, Underfyring) eller Redlens Frontplade (Indfyring). Fyrdøren, oftest af Støbejærn, hænger i 2 Hængsler og luffes ofte ved en Klink; den bærer indvendig en Brændplade til Beskyttelse mod Straalevarmen og har ofte forneden Smaahuller, der kunne være til at luffe med et Stod (Register), og gennem hvilke Luft kan indledes baade for at afkøle den ligeledes gennemhullede Brændplade og for at give noget Overtræk til Fyret, hvorved fuldstændig Forbrænding fremmes.

Fyraabningens Højde er 12"—21 " (30 cm.—55 cm.), Bredden er 10"—14 " (26 cm.—37 cm.)

Ildbroen, som ogsaa kort benævnes Broen, afslutter Ildrummet

bagtil, den hviler paa et Jærnunderlag og er opført af ildfaste Sten, murede med ildfast Ler; dens Bestemmelse er at tvinge Luften til at passere gennem Brændselet og ikke slippe umiddelbart ind i Ildkanalen. Ved den Bøjning, som Forbrændingsprodukterne faa ved at gaa over Broen, blandes de, og en fuldstændig Forbrænding begunstiges derved. For at fremme denne har man ogsaa paa forskellig Maade indledet Luftstraaler gennem Broen.

Broens Højde varierer fra 6 " (15 cm.) til 12 " (30 cm.); Abningen over den maa have et Areal omtrent saa stort som det frie Ristareal (5).

Under Broen er i Indfyringskedlen en Jærnklap, der kan aabnes, naar Kedlen renses.

Naar Dampudviklingen ikke kræver Benyttelse af hele Risten, tilbæffes den nærmest Broen værende Del med ildfaste Sten, for at man kan holde Brændselslaget paa den øvrige Del af Risten højt nok.

8. Trapperisten egner sig fortrinlig til at fyre med fint Brændsel og kan ved god Gang give næsten røgfri Forbrænding.

Fig. 3 viser et Snit gennem en Trapperist ved en Indfyringskedel; a er Ildbroen, b ere Dragere, som bære 7 Banger, der hælde 45° (ofteft er Hældningen dog mindre), og fra hvilke de korte Ristplader — Trappetrinene — staa ud som Tænder paa en Dobbeltkam, d er en Fyldeskasse, fra hvilken Brændselet af sig selv løber ned. Den største Udvikling af Gas finder Sted foroven, men da Brændselet svinder efterhaanden, som det falder fra Trin til Trin, er der rigelig Afgang for Træklusten forneden, og herved, da Fyringen foregaar uafbrudt, gode Betingelser for en fuldstændig Forbrænding over Broen i „Struben“.

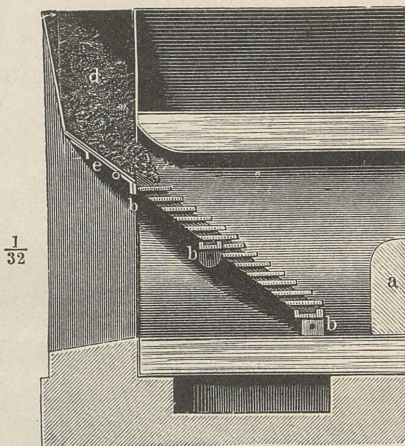


Fig. 3.

9. Donneleys Fyrapparat med Vandprøsrøst Fig. 4 og 5 er en Fyrfyring med lodret Rist, dannet af Rør, der saavel foroven som forneden udmunde i vandrette Rør, som staa i Forbindelse med Kedlens Vandrum. Der frembringes en stærk Cirkulation, idet Vandet, der kommer i Kog i Ristrørene, strømmer ud foroven, medens det kolde Vand løber til forneden. Der er som ved Trapperisten Magasinfyring, og Ilden brænder ogsaa her nedefra opæfter. Gasarterne fra de øverste Rul maa passere

de nedenfor værende glødende Kullag, og herved opnaas fuldstændig Forbrænding.

Fig. 4 har Vandafkøling af den ydre Rist. Fig. 5 viser denne som

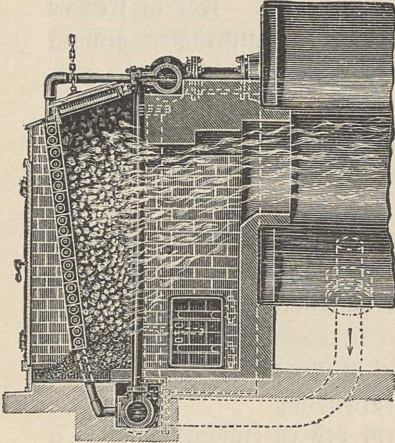


Fig. 4.

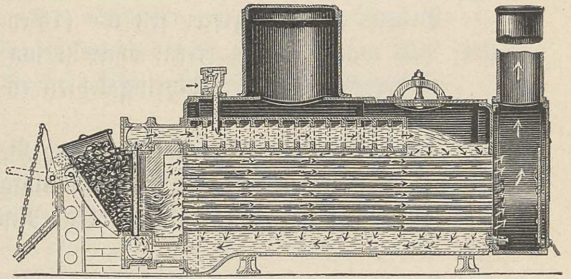


Fig. 5.

en almindelig men stærkt hældende Planrist, hvis Stænger kunne bevæges, hvorved dels Risten ryktes fra Brændselet, dels dets Nedgang befordres.

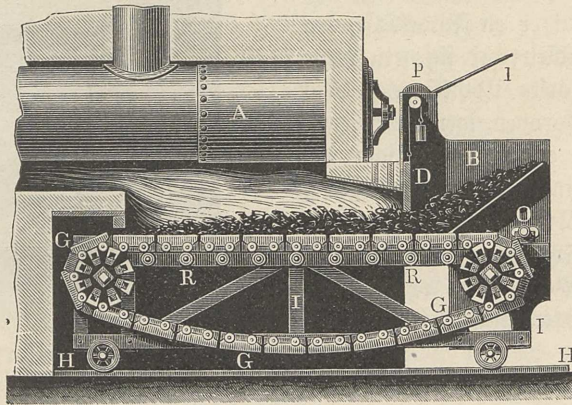


Fig. 6.

10. Ræderisten hører til de Fyrapparater, som gaa ud paa enten at befri Fyrbøderen helt eller væsenligt for hans besværlige Sværv, altsaa fyre mekanisk eller automatisk, eller at holde Risten slaggefri ved at bevæge Riststængerne, idet der da tillige kan anvendes tarveligere Brændsel.

Fig. 6 viser Tailfers Ræderist ved en Underfyringskedel. Det ses, at

hele Fyringsapparatet staar paa en Vogn og derfor let kan udtages og repareres. Risten dannes af en Kæde uden Ende, som trækker Brændselet med sig fra Beholderen B, idet Mængden reguleres ved Spjældet D, og gaar saa langsomt, at Brændselet udbrændes, inden det har naaet Broen.

11. Af mekaniske Fyrapparater skal endvidere anføres Hendersons, som vises paa Fig. 7. Princippet er som for alle mekaniske Fyrapparater uafbrudt at tilføre den Brændselsmængde, der skal fortæres paa Risten, og derved undgaa det periodiske, der kommer i Fyring for Haand, tilligemed

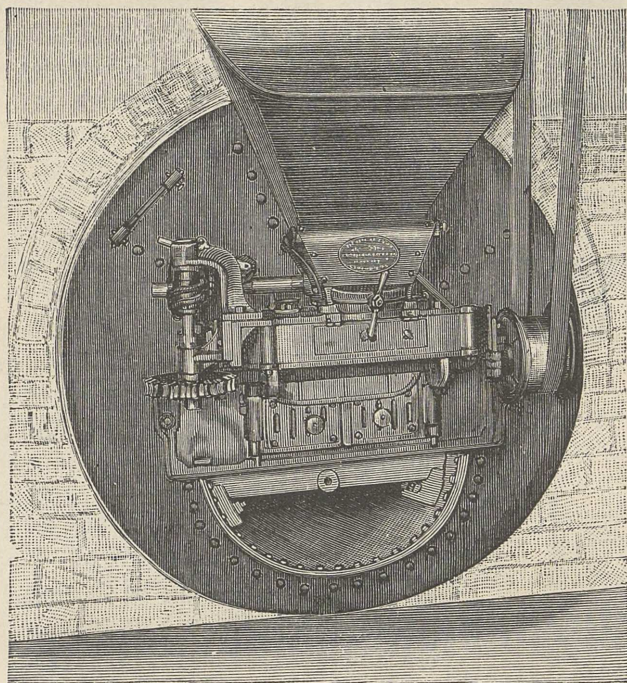


Fig. 7.

det dertil knyttede Barmetab ved Fyrdørens Åbning. Ved Hendersons Fyrapparat er Kulbeholderen anbragt paa Redelfronten; en Valse med Tænder, som nøje kan reguleres, fører Kullene ned paa to vandrette, indbyrdes modsat gaaende Skiver med Vinger, der virke som Fyrbøderens Skovl, idet de kaste de fra Valsen nedfaldende Kul ind i Fyret saaledes, at de fordele sig jævnt over Risten. Apparatet har endvidere bevægelige Riste, hvor hveranden Ristestang kan løftes lidt og derpaa sænkes. Dette kan enten som selve Fyringen udføres ved Maskinkraft eller ved Haandkraft gennem en Vægtstang; herved opnaas at holde Fyret klart og bevare Ristestængerne.

12. Støbformet Brændsel, hvad enten det er af Kul eller Tørv, hvilket sidste man i den senere Tid har anvendt i Sverige, kan kun anvendes ved mekanisk Fyring, idet man lader Luftstrømmen, der skal forbrænde det, rive det med sig ind i Kedlen. Tilførselen af Luft og Brændsel maa selvfølgelig kunne nøje reguleres.

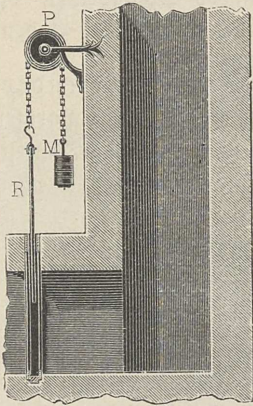


Fig. 8.

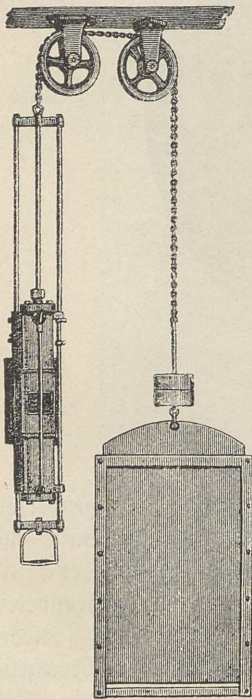


Fig. 9.

13. Ved al Haandsfyring spiller foruden Dæmpere og Register (7), hvormed Trækken reguleres forfra, **Spjældet** en Hovedrolle til Reguleringen af Trækken bagfra, idet det er anbragt mellem Kedel og Skorsten. Medens det, naar Kedlen ikke er under Fyr, altid bør holdes helt lukket, hvortil Grunden er baade ikke at afkøle Kedlen for brat og ikke at faa falsk Træk i Skorstenen, kan det ikke noksom indskræpes, at det, naar Kedlen er opfyret, aldrig maa være helt lukket, da man herved udsætter sig for Fare ved Dannelse af eksplosive Luftarter i Kedlen, mod hvis Fremkomst Lukning af Dæmpere og Register ikke garanterer.

Spjældet, som er af Støbejern eller Smedejern, sidder i en Ramme, der kan være til at dreje, vippe, eller trække (Skydespjæld). Sidste hos os almindelige Form er vist paa Fig. 8 som Skorstensspjæld og kan tænkes at høre til et Anlæg, hvor desuden hver Kedel har sit særlige Spjæld, beregnet til at bevæge fra Fyrrpladsen, idet Kæden med Modvægten er anbragt ved denne.

14. Medens ved mekanisk Fyring Spjældet kun stilles fjældent og efter Dampforbruget, Vindforhold etc., bør (som det udvikles i X. Kapitel) ved Haandsfyring Spjældet idelig være i Bevægelse, trækkes ved ny Fyring og saa efterhaanden stiftes. Da dette, som har stor økonomisk Betydning, ofte forsømmes af Fyrbøderen, har man søgt at indføre forskellige automatiske Spjældregulatorer, der enten bevæges af Urværk eller skulle trækkes op eller ved Fyrbørens Åbning af sig selv trækkes op ved Hjælp af en Vægtstangsforbindelse.

Fig. 9, viser Indretningen af Bays Trækregulator, der gøres fast paa Kedlens Frontmur: ved at trække i Bøjlen fornedet, et Arbejde, som kan besørge af Fyrdøren ved dennes Lukning ved Hjælp af en indskudt Automat, løfter man Spjældet til dets højeste Stilling, saa at det giver 18—19 " (47—50 cm.) Passage; ved sin egen Vægt vil det derefter synke 1 "—1½ " pr. Minut, indtil der kun er 4—5 " Passage, idet den med lige Mængder Mineralolie og Petroleum helt fyldte Pumpe er indrettet til at hemme Bevægelsen.

Før Fyringen staar Spjældet i sin nederste Stilling; saasnart der er fyret, bringes Spjældet i sin øverste Stilling ved Automat eller Haand og vil saa passe sig selv og i ønsket Tid før den ny Fyring atter være kommet paa laveste Punkt.

15. De murede Træffkanaler føres, hvor de berøre Kedlen, saaledes at Ildpaavirkningsfladen bliver saa stor som mulig og Afkølingen ved Varmerafgivelse til Omgivelsen saa lille som mulig. Endvidere maa Kanalens Overkant ligge saa dybt under Kedlens normale Vandstand, at Pladerne ikke kunne blive hede, hvorfor det ogsaa er foreskrevet, at Mærket for laveste Vandstand skal ligge 4 " over højeste Punkt af ildpaavirket Flade; og Afstanden fra Kedlen til Murbærket er nødig mindre end 4—6 " (10—15 cm.) Rensedøre skulle være anbragte paa passende Steder.

Tværsnitsarealet bør mindst være saa stort som Abningen over Ildbroen, helst større for at formindste Luftens Hastighed i Kanalerne og for at give Plads til Sod og Aske, som vil aflejre sig i dem. Er Kedlen stor nok, gøres Kanalerne saa vide, at en Mand kan passere dem og foretage ikke alene grundig Rensning, men ogsaa Efterhyn af Kedelpladerne. Corniske Kedlers Indmuring er særlig nærmere omtalt i IX Kapitel 4.

Staar Skorstenen ikke umiddelbart ved Kedlen, føres den sidste Del af Ildkanalen, Sluget, derhen uden bratte Knæk; støde flere Slug sammen, mures en Tunge mellem dem. Selv om hver Kedel har sit Spjæld, bør der findes et Hovedspjæld lige før Skorstenen.

16. Skorstenen skal bortføre den generende Røg og give Træk til Fyret. Ved faste Anlæg anvendes næsten kun murede Skorstene, firkantede eller i senere Tid ofte runde, af massivt eller hult Murbærk og af Formsten. Gennem en Dør fornedet kan man komme ind i dem og ved indsatte bøjledannede Trin bestige dem indvendig fra. Toppen bør afdækkes med Jærn- eller Blyplade; at give Skorstenen et Hoved foroven er nærmest skadeligt for Trækken, det bør ialfald ikke være helt oppe ved Toppen.

Højde og Tværsnitsareal betinges af, hvor meget Brændsel der skal

forbrændes i Timen *), men lokale Byggebestemmelser sætte ofte en Grænse for, hvor lave Dampskorstene maa være; denne er i Kjøbenhavn 100' (32 m.)

Bliver Skorstenen meget hed, maa der nederst i den være en fritstaaende Røbe af ildfast Murværk og en udbvendig Armatur af Jærnbånd.

17. Jærnskorstene anvendes, foruden ved enkelte store Fabrikker i Udlandet og, paa Grund af deres hurtige Udførelse, ved Udstillinger, ved alle bevægelige Dampmaskiner, altsaa Lokomotiver, Lokomobiler o. s. v. samt ved

Fig. 10.

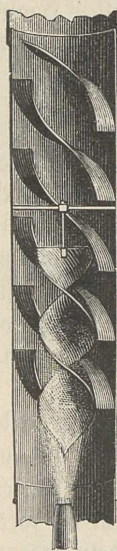


Fig. 11

Dampskibe. Af praktiske Grunde kan man ved disse ikke gøre dem ret høje, og hvor man som ved Lokomobiler og Lokomotiver ikke heller kan gøre dem ret vide, henvises man til at forstærke Trækken; dette sker ved at lade Spilbedampen gaa ind i Skorstenen og derved sugе Luft ind under Risten. Ved Støvmaskinerne, hvor der ikke haveз Spilbedamp, tilvejebringes der ofte kunstig Træk, som er en nødvendig Følge af, at der kræves meget Kul forbrændt pr. □ Enhed af Risten, ved Indblæsning af Luft i Fyrrummet eller ogsaa i selve Fyret. Ved faste Kedelanlæg hør der kun i Nødsfald være Tale om kunstig Træk.

Af Hensyn til Brandfarligheden bestemmes i Bekendtgørelsen af ²⁸/₂ 1891, at Lokomobiler skulde være forsynede med Gnistfangere ovenpaa Skorstenen, istedenfor disse kan der ifølge Bekendtgørelse af ²⁷/₁₁ 1894 i Skorstenen anvendes Luthmans Skrueslader, som ikke hemme Trækken. Fig. 10 og 11 viser Snittene i en Skorsten med Luthmans Plader, paa Fig. 10 ses Dampen, der udstrømmer fra Spilbedamprøret og giver Trækken.

VII. Kapitel.

Dampkedlens Former.

1. Dampkedlernes Anvendelse er af væsentlig Betydning for deres Form, man kan derfor skelne mellem faststaaende Kedler og bevægelige

*) En simpel Formel er: $A. = 1 + \frac{K}{100}$

hvor A er Mundingens Rysningsareal i Kvadrattod, K Pund Kul, der forbrændes i Timen.

Højden i Fod maa ikke være mindre end: $H = 35 + 20 \sqrt{1 + \frac{K}{100}}$

Kedler, disse deles atter i bevægelige Kedler paa Landjorden og i Skibskedler.

2. Ved de faststaaende Landkedler kan man enten lægge Hovedvægten paa Villighed og Simpelt i Betjening og faar da den cylindriske Kedel med Underfyring (med eller uden Forvarmere eller Røgersør) eller Indfyring, eller paa, at Kedlen hurtig kan fyres op, og at Dampen kan faa høj Spænding, og faar da en Vandrørskedel med større eller mindre Dampsamler, eller paa, at Kedlen optager en ringe Gulvplads og faar da den staaende Kedel. De nedenfor beskrevne Kedler maa betragtes som Eksempler paa den store Mængde Kedelformer, der benyttes i den nyere Tid.

3. Den simple cylindriske Kedel med Underfyring har, hvad der gælder Cylinderkedler i Almindelighed, plane eller hvælvede Bunde, de sidste ere de stærkeste, men tillade ikke saa bekvemt som hine at paa sætte de forskellige Armaturdele; de plane Bunde maa afstives til Skallen, hvad der nu hyppigst sker ved paanittede Pladestykker, bøjede i Vinkel, hvor de skulde ligge an mod Kedelfladerne. Som Underfyringskedel er den udsat for at faa Buler i Ildpladerne over Fyret, hvis disse ikke holdes godt frie for Sten.

Istedenfor, som det forekommer i England, at bygge den enkelte cylindriske Kedel indtil 80' (25 m.) lange, hvorved den kommer til at „arbejde“ stærkt ved Temperaturforandringerne, bør de holdes indenfor 30 Fod, og have Brug for større Kedelrum, kunne de som angivet i 4 og 5 forsynes enten med Forvarmere eller med Røgersør, hvilke Kedelformer imidlertid forekomme meget sjældent her til Lands.

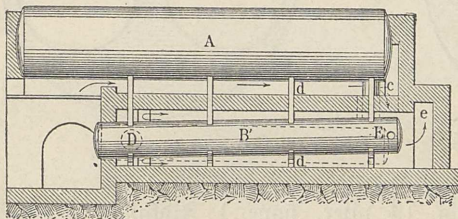


Fig. 12.

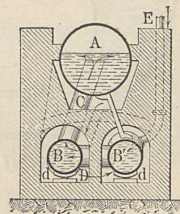


Fig. 13.

4. Fig. 12 og 13 vise en cylindrisk Kedel med 2 Forvarmere efter Modstrømsprincippet. Røgen gaar frem under Hovedkedlen A, tilbage, idet den omspiller Forvarmeren B' og dernæst atter frem, idet den omspiller Forvarmeren B''. Fødevandet gaar modsat, nemlig fra Føderøret

E ind i bageste Del af Forvarmer B" fra denne gennem Studsen D ind i Forvarmer B' og herfra gennem Studsen C ind i Hovedkedlen A. Der er sørget for, at Forvarmerens Toplinie er stigende, saa at der ikke kan danne sig „Damplokker“, og Pladerne derved blive overhede. d ere Stivere. Ved Understøttelsen er der lagt an paa ikke at hindre Kedlens „Arbejden“. Er der flere Forbindelsesstudser, vil Kedlen let arbejde sig utæt ved disse. Kedler med een Forvarmer forekomme ogsaa.

5. Cylindriske Kedler med Røgrør under Hovedkedlen have indtil 6 Rør, som først paavirkes af Flammen, før den omspiller den over dem lagte Hovedkedel. Hvert af Røgrørene staar i Forbindelse med Hovedkedlen; de ere af mindre Diameter end Forvarmere, men af større end Rørene i de egentlige Vandrørskedler, til hvilke denne Kedelform paa en vis Maade danner Overgang. Afstætning af Kedelsten i Røgrørene er farlig, meget vigtigt er det her at undgaa Damplokker, thi paa Grund af den store Vandmasse, som Cylinderkedler indeholde, er Eksplosion af dem meget farlig (se XII. Kapitel).

6. De cylindriske Indfyringskedler ere den overvejende almindeligste Form for vore mindre og middelfstore Kedler. Vandindholdet er mindre end for den cylindriske Underfyringskedel, Dampen sættes derfor

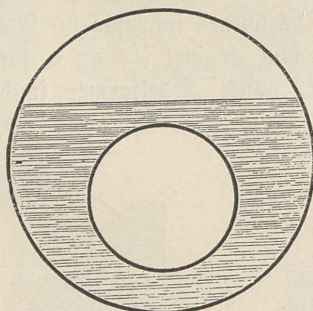


Fig. 14.

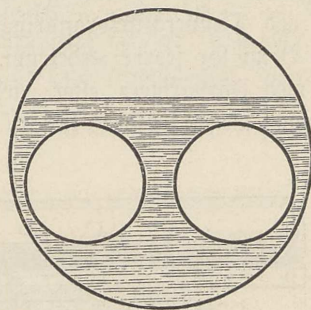


Fig. 15.

lettere op. Naar de, som Fig. 14 viser, have 1 Ildkanal, benævnes de corniske eller cornwalliske Kedler; have de, som Fig. 15 viser, 2 Ildkanaler, hvortil ogsaa svare 2 Fyr, kaldes de Lancashire- (eller Fairbairn-) Kedler.

I den corniske Kedel er Kanaldiameteren lig den halve Kedeldiameter, og denne er mindst c. $3\frac{1}{2}'$ (110 cm.); i Lancashire Kedlen er Diameteren mindst c. $5\frac{3}{4}'$ (180 cm.), Kanaldiameteren c. $2\frac{1}{4}'$ (70 cm.). I den corni-

fte Redel sættes Kanalen nu ofte over til den ene Side for at opnaa kraftig Cirkulation af Vandet, denne fremkommer af sig selv i Lancashire-kedlen, men her maa være et Rensehul paa Forpladen nær Bunden, da man ellers ikke kan faa Slammen under Kanalerne fjernet.

Svejste bølgedannede Kanaler af Jørg System, viste paa Fig. 16, ere nu almindelige; de skaane Endebundene, idet deres Bølgeform tillader dem at arbejde friere, og herved befordres tillige, at Stenen springer af. Endvidere har den bølgeformede Kanal større Ildpaavirkningsflade end den glatte, og da den mangler Samlinger, har den den Fordel ikke at lække.

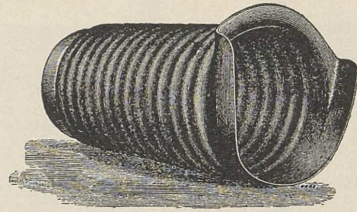


Fig. 16.

Fig. 17 og Fig. 18 vise en cornish Redel med Jørgkanal og Dampdom. I Afstefaldet lægges en cylindrisk Plade ind for ikke at faa Bølgerne fyldte med Aske; Ristens yderste Stænger ere bølgedannede mod Redelsiden for ikke at give for store Abninger. Undertiden lader man kun Kanalens forreste Del være bølgedannet og dens bageste være glat, oftest da forsynet med Galloways Rør.

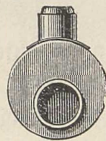


Fig. 17.

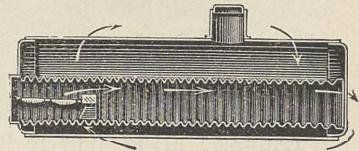


Fig. 18.

7. Fig. 19 og Fig. 20 vise en cornish Redel med Dampdom og nittet Kanal og Gallowayske Rør S. Disse ere koniske, svejse og forsynede med Kraver i begge Ender, Kraven i den spidse Ende kan passere

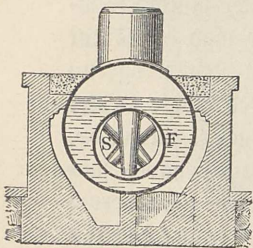


Fig. 19.

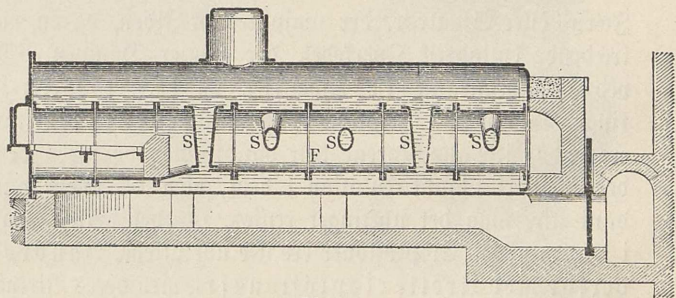


Fig. 20.

Hullet til den anden Ende og nittes altsaa paa Kanalens Underflade, medens den brede Endes Krave nittes til Yderfladen. Galloways Rør forøge Ildpaavirkningsfladen og fremme Vandcirkulationen; da de for en Del fylde Kanalen, maa man sørge for kraftig Træk.

Figur 20 viser tydelig, at Kanaldelene ere samlede til Ringe F, hvorved Kanalen afstives; for at Ringene ikke skulde blive for varme, holdes de ved Skiver ud fra Kanalen som vist Fig. 21, eller de gøres bølgedannede som paa Fig. 22, hvorved der fremkommer en Overgang til Foykanalen.

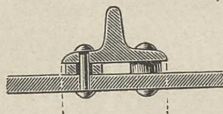


Fig. 21.

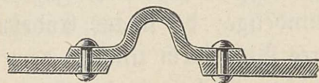


Fig. 22.

Fig. 19 viser, at Røgen fra Kedlens Bagside gaar først til den højre Side, saa ved Fronten over til venstre Side og derfra til en fælles Kanal for flere Kedler. At Fyret, som her vist, er af større Diameter end selve Kanalen, hvormed det forenes med et konisk Overgangsstykke, finder forholdsvis sjældnere Sted.

8. Saasnart man forlanger enten større Diameter eller Damptryk ud over c. 7 Atmosfærers Overtryk, kommer man til saadanne Pladedimensioner, at de cylindriske Indfyringskedler blive upraktiske, thi det maa erindres, at jo tyndere Pladerne kunne være uden at tilfidesætte Genhyn til Styrke og Slid, desbedre lade de Varmen gennem sig, og des friere „arbejde“ de under Temperaturforandringer, saa at de mindre ere udsatte for at lække. Den Tilbøjelighed, der stadig gør sig gældende i Retning af at lade Kedlerne producere megen og højt spændt Damp, har derfor naturligt ført til den næste Kedelform: Vandrørskedlen.

9. Vandrørskedlerne bestaa af et eller flere Systemer tynde Jærn- eller Staalrør, der omspilles af Ilden, og en mer eller mindre fremtrædende cylindrisk Overkedel, der samler Dampen. Denne maa gøres tør ved en Separator (se Side 78), da der er stærkt Røg i Kedlen og kun ringe Damprum. Kedlernes Vandindhold er ikke stort, ved nogle Kedler ere endog ikke alle Rørene helt vandfyldte; de fyres derfor meget hurtig op, der er stærk Vandcirkulation i dem, men de kræve rent Vand; haves saadant ikke, maa det ubetinget renjes, før det sættes paa Kedlen. (Se herom i XI. Kapitel). Eksplosioner ere ikke udelukkede, Vandrørskedlerne kaldes derfor med Urette eksplosionsfri, men deres Virkninger ere mindre voldsomme, og Fare for Liv og Lemmer er der nærmest kun for Kedelpasieren.

Forfællen mellem de forskellige Konstruktioner ligger navnlig i Anordningen af Rørene og Føddingen, som det vil føre for vidt at komme nærmere ind paa. Her i Landet findes navnlig den tykke Steinmüller Kedel, vist paa Fig. 23, som udmærker sig ved, at alle Rørene, der ere

indbyrdes parallelle, ere indsatte med deres Enden i to Fælleskamre af svejst Materiale, som ere forsynede med fornødne Stagbolte samt med Rensedøre ud for hvert Rør; Rørene hælde omtrent 15° bagud. Rørene

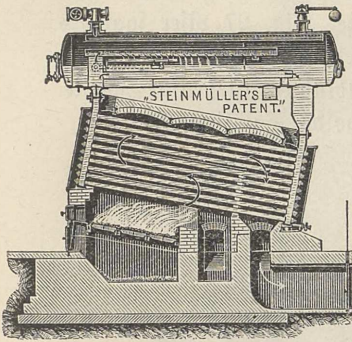


Fig. 23.

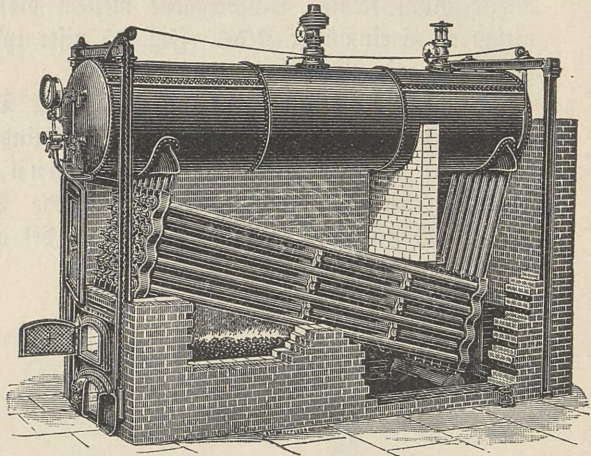


Fig. 24.

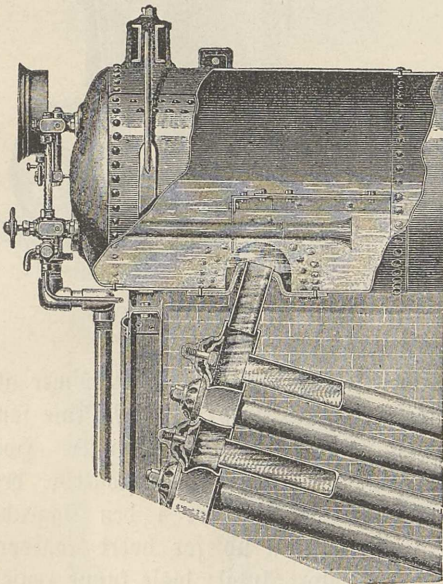


Fig. 25.

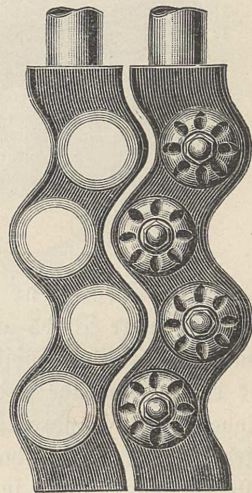


Fig. 26.

ere helt fyldte med Vand. Der fødes i Overkedlen, Fødevandet synker ned i bageste Kammer, idet der fra forreste Kammer gaar en Strøm af vandblandet Damp op i et horisontalt, hullet og for Enden aabent Rør over Vandspejlet i Overkedlen.

Den amerikanske Babcock & Wilcox Kedel er vist paa Fig. 24, 25 og 26 og udmærker sig væsentlig fra Steinmüllers Kedel ved, at der findes, som nærmere vist paa Fig. 26, særskilte Kamre for Enderne af hver lodret Række Rør; tænkes Sidevæggene mellem disse Kamre borte, fremkommer altsaa en Steinmüller Kedel. Fig. 25 viser tydeligere Kedlens forreste Del med det vandrette Jøderør.

Vandørskedlerne ere ofte af betydelige Dimensioner, dog blive i den senere Tid ogsaa smaa Vandørskedler almindelige, Fig. 27 viser saaledes en mindre dansk Kedel fra Julius Bruun, den kan nærmest karakteriseres som en Steinmüllerkedel med nittebe Vandkamre istedenfor sveste.

En Vanskelighed ved Rørkedlerne er det at holde Samlingerne tætte.

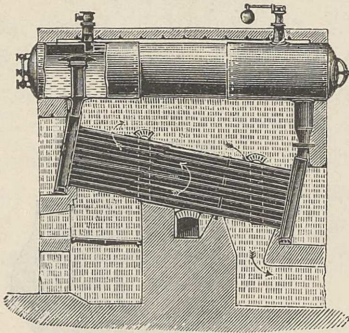


Fig. 27.

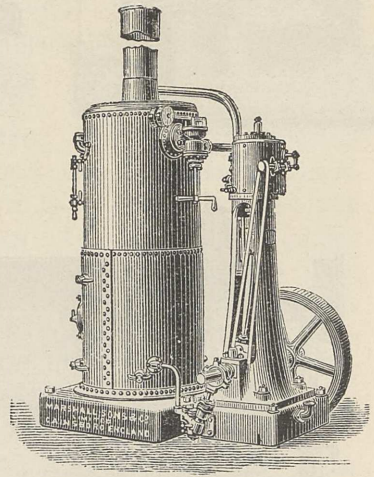


Fig. 28.

10. Staaende Kedler anvendes fortrinsvis, hvor det kommer an paa at spare Plads og i umiddelbar Forbindelse med deres Maskine som staaende Semilokomobil (Halblokomobil), saaledes som Fig. 28 viser. Hos os ere de staaende Kedler altid smaa. De kunne have enten Røgrør, der ligge næsten vandret og virke som de Gallowayske Rør i den liggende Kedel, og maa da have Renshuller i Yderskallen ud for hvert Røgrør, eller de have lodrette snævre Røgrør og da i stort Antal; disse kunne renses fraoven gennem det fælles Røggambr, hvorfra et vidt Trækrør fører til Skorstenen. Kedelsten volder stor Vanskelighed ved de smaa, staaende Kedler og vil navnlig sætte sig forned i Mellemrummet mellem Ildrummet og Yderskallen, hvor Rensning er særdeles besværlig. Man bygger derfor endog Kedler, der ere delte efter en vandret Plan og samlede ved Skruebolte.

11. En særegen Form for staaende Røedler er Fjelds, vist paa Fig. 29, der udmærker sig ved sine ejendommelige Røgerør. Disse, viste paa Fig. 30, hænge ned i Ildrummet og bestaa af et indre og et ydre Rør; gennem hint strømmer Vandet ned, idet den udviklede med Vand blandede Damp gaar op gennem Mellemrummet mellem de to Rør.

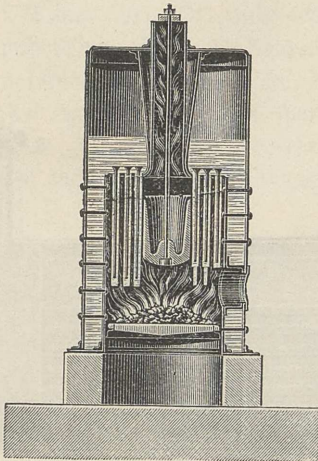


Fig. 29.

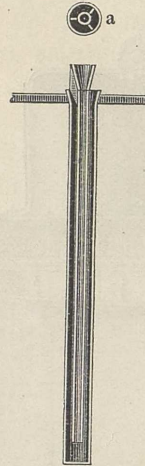


Fig. 30.

Bed en Skærm af ildfast Materiale forhindres Flammen fra at slaa lige op i Skorstenen og maa altsaa omspille Rørene, som holdes paa Plads af Damptrykket; de indre Rør have Flige, som holde dem i rette Stilling i de ydre, disses Diameter er kun $2-2\frac{1}{4}$ " (50—60 mm) og Vægtykkelsen $1\frac{1}{2}-2$ " (3—4 mm).

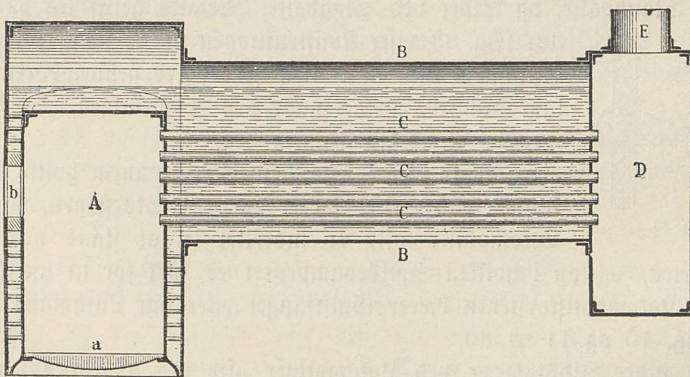


Fig. 31.

12. Lokomotivkedlen, under hvilket Begreb ogsaa Lokomobilkedlen gaar ind, er en liggende Flammerørkedel. Fig. 31 viser et Skema af en

saadan, der falder i 3 Hoveddele, Ildkassen (Fyrbofsen) A, Rørsystemet C og Røggamret D. Ildkassen og Rørsystemet ere omsluttede af Yderskallen B. Konstruktionen er betinget af Fordringen om en stor Ildpaavirkningsflade i et lille Rum, og at Kedlen skal kunne taale at bevæges, og det for Lokomotiver endog under stærke Rystelser.

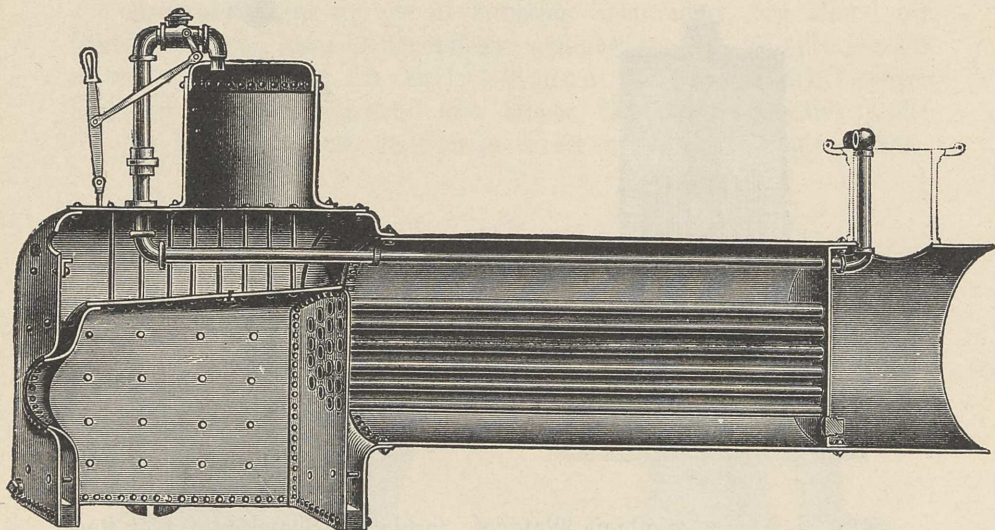


Fig. 32

Den indre Ildkasse har paa Fronten Fyrdøren b, paa den modsatte Side ere Rørene anbragte i Rørpladen, forneden sidder Risten a.

En jæregen Banfelighed frembyder Afstivningen af Ildkassernes plane Loft ved Standsbolte, og Sider ved Stagbolte. Details heraf ses paa Fig.

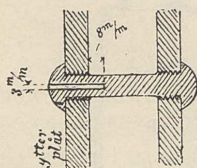


Fig. 33.

32; Fig. 33 viser Konstruktionen af de smaa Stagbolte. Hensigten med, at Bolten til dels er gennemboret, er at lade den selv melde, naar den er sprungen, idet der da sprøjter Vand ud gennem den.

Røggammeret har Rensedøre, gennem hvilke Rørene kunne renses; det bærer foroven Skorstenen, som ved Lokomotiver ofte er indrettet til at slaas ned under Transporten, og op i hvilken Spilvedamprøret er ført for at hjælpe paa Trækken. Lokomotivskorstenen bærer Gnistfanger eller har Luthmans Skrueflader Fig. 10 og 11 S. 30.

Den indre Ildkasse er ved Lokomotiver ofte ikke af Jærn, men af Kobber, som bedre modstaar den stærke Hede, der udvikles her ved den kunstige Træk og det ringe Luftoverskud. Lokomotivernes Dampspænding og kunstige Træk er ringere.

Ved Lokomotiver anvendes mange, 150—300, snævre c. $1\frac{3}{4}$ " (45 mm) Rør, oftest af Messing, ved Lokomobiler færre, men videre $2\frac{1}{4}$ "— $2\frac{1}{2}$ " (60—65 mm) Rør af truffet Jærn.

Lokomotivet udmærker sig ved, at der paa Ristfladen, som kun er $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{50}$ af Ildpaavirkningsfladen, paa Grund af den kunstige Træk kan holdes et højt Brændjelslag, 17"—36" (45—95 mm) og derfor brændes 40—50 R Kul i Timen pr. □' (200—250 kg. pr. □ m), og det med 8 dobbelt Dampudvikling. Hver □' Ildpaavirkningsflade giver omtrent 8 R Damp i Timen (Kvadratmeteren 40 kg. Damp).

For Lokomobilet stille Forholdene sig noget nærmere de stationære Redler, pr. □' Rist kan brændes 35—40 R Kul (175—200 kg. pr. □ m) i Timen med 5 dobbelt Dampudvikling og 6 R Damp i Timen pr. Kva-

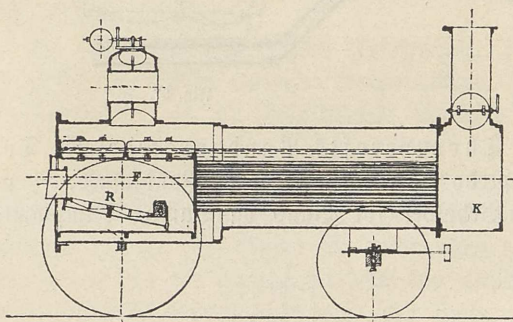


Fig. 34.

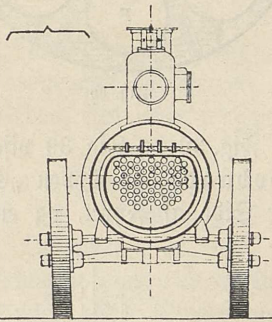


Fig. 35.

dratfod Ildpaavirkningsflade (30 kg. pr. Kvadratmeter). Vil man finde sig i en større og tungere Redel, give mere Ildpaavirkningsflade og kun kræve c. $3\frac{1}{2}$ R Damp i Timen pr. Kvadratfod (18 kg. pr. Kvadratmeter), kan man opnaa 7 dobbelt Fordampning for Kullene.

Fig. 34 og Fig. 35 vise et Lokomobil, i Ildkassen ses en sakraatstillet Rist; dens Loft er afstivet med Ankere, for Afkølings Skyld holdte fra det ved Mellemagsplader; i Skorstenen ses et Spjæld.

13. Skibskedlerne have Interesse, forsaavidt de kunne betragtes som den yderste Udvikling baade af Flammerørskedler og Vandørørskedler.

Fig. 36 og Fig. 37 vise den nu almindelige Skibskedel i Tværsnit og i Længdesnit. Der er 3 Fyr F med Rist R. I et Kammer K, Forbrændingskammeret, sker den fuldstændige Forbrænding, Gasarterne gaa tilbage mod Fronten gennem Rørene E, og gennem Dptrækket O, som ud for Rørene har Rensedøre, ud i Skorstenen S. Man bemærke

de mange Afstivningsbolte, som i Damprummet endog gaa gennem hele Rørlens Længde, der jo forøvrig ikke er stor sammenlignet med Vandkedlernes, medens det omvendte er Tilfælde med Diametren.

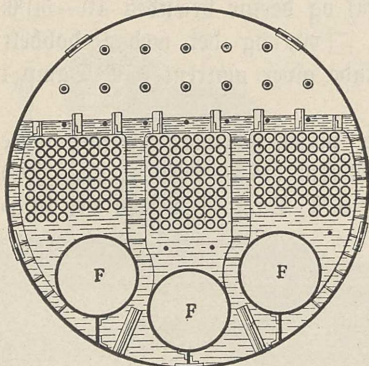


Fig. 36.

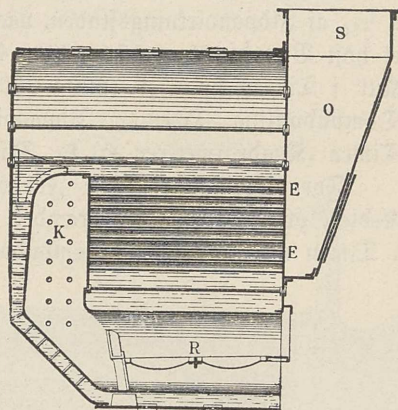


Fig. 37.

Fig. 38 og Fig. 39 vise Thornycrofts Vandrørskedel til Torpedobaade, af Typen „Speedy“, der bestaar af to Vandkamre, et paa hver Side af Fyret, og en Beholder for Vand og Damp, Dampsamler,

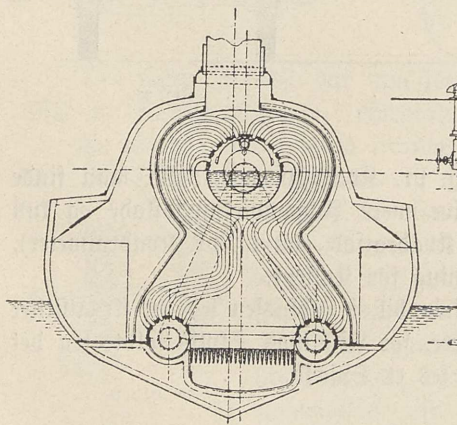


Fig. 38.

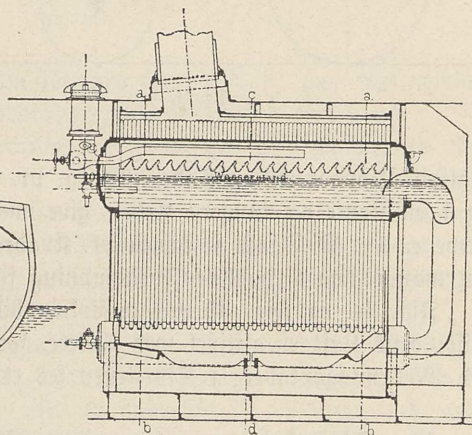


Fig. 39.

foroven, forbunden med de førstnævnte ved to Systemer af fine Rødelrør, som indfatte Fyrstedet, og desuden ved to vide Rødtagerør, der føre Vand ned i Vandkamrene, medens Rødelrørene udvikle en Mængde vandblandet Damp, som gaar til Dampsamleren og der separeres, inden den gaar til Maskinen.

VIII. Kapitel.

Dampkedlens Armatur og Tilbehør.

1. Ved Dampkedlens Armatur forstaas saadanne for dens Drift nødvendige Apparater, som enten sættes fast paa selve Kedlen eller dog i nær Forbindelse med den. Til den grovere Armatur høre saaledes Rist, Fyrkarm med Fyrdør, Dæmpere, Røgspjæld og Rensedøre for Trækfene, samt Dampdom og Mandhulskarm med Dækfel, der alle med Undtagelse af sidstnævnte ere omtalte under Fyringsanlæg i VI. Kapitel.

Til den finere Armatur høre Vandstandsviserne med Vandstandsmærke, Trykmaalere, Sikkerhedsventiler og andre Sikringsapparater, Dampfløjte, Ventiler og Haner, som skulle findes umiddelbart ved Kedlen paa de til og fra den førende Rør nemlig Føderørret, Damprørret og Udblæsningsrørret, endelig Injektører.

Til Tilbehør kan regnes Fødepumper, forsaavidt de ikke udgøre en Del af den til Kedlen hørende Dampmaskine, Forvarmere og Rensere for Fødevandet o. l. og det Fabrikmærke, hvormed Kedlen skal være forsynet.

2. Dampdomen eller Damphatten er, som vist paa Fig. 32, en Udvidelse af Kedlens Damprum. Hensigten med den var nærmest at tilvejebringe en saa stor Højde for Indgangen til Damprørret, at man var sikker paa at faa tør Damp; da dette kun ufuldkomment naas ved en Dom, og denne svækker Kedlen, selv om man holder Gullet under Domen meget mindre end denne, bliver Domen nu sjældnere uden for Lokomotiver, idet Separatoren udfører dens Opgave.

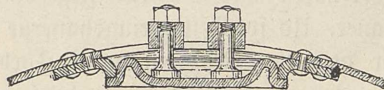
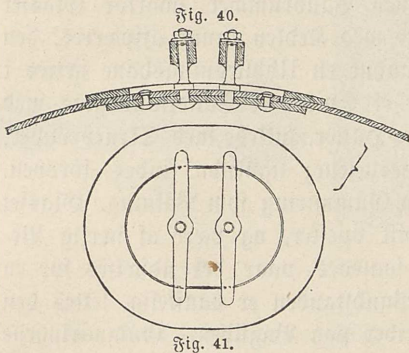


Fig. 42.

3. Mandhullet (Mandehullet) er en Åbning paa Kedlens Top, der har faaet sit Navn, fordi en Mand gennem den skal kunne gaa ned i Kedlen for at rense og efterse den. Hullet er ovalt, 11—12" (290—315 mm)

er dets mindste Bredde, som bør lægges i Kedlens Længderetning og 14—15" (370—400 mm) dets største Bredde. Kedlen svækkes ved dette store Hul og maa derfor forstærkes med en Karm, der i simpleste Form er en udvendig (Fig. 40, 41) eller indvendig (Fig. 42) paanittet Smedejærnsring. Laaget, Mandhulsdækslet, sættes indeni Kedlen. Damptrykket vil da holde det mod denne, forøvrig spændes det mod Kedelpladerne ved Terjer, 2 Bøjler, gennem hvilke der er stukket Skruer (Fig. 40, 41 og Fig. 42). Tætningen mellem de cylindriske Flader volder megen Vanskelighed, denne er undgaaet ved M'Neils Konstruktion Fig. 42, hvor Tætfladerne ere plant afhøvlede, og Pakningen derfor let anbringes.

Ved Kedler med Dom kan særeeget Mandhul falde bort, naar Domens øverste Del kan aftages og give Udgang til Kedlen.

4. Af Vandstandsvisere skal der findes et Apparat, der stadig viser Vandstanden, samt 3 Prøvehaner eller Prøveventiler, der indmunde henholdsvis 3" (78 mm) over, 1" (26 mm) og 3" (78 mm) under Kedlens normale Vandstand, som skal være tydelig angiven ved et Metalmærke paa denne eller ved en tydelig Linie paa Kedelbeklædningen. Sidde Vandstandsviserne ikke hver for sig umiddelbart paa Kedlen, skal Udsningsvidden for den fælles Forbindelse til Kedlen være mindst 3" (78 mm).

Istedenfor øverste og nederste Prøvehane er det tilladt at anbringe et med Udblæsnings- og Afspærringshaner forsynet Vandstandsglas.

Alle Apparaterne skulle let kunne iagttages og betjenes af Kedelpasseren fra selve Fyrpladsen.

5. Vandstandsglasset, Fig. 43 og Fig. 44, bestaar af et Glas, som i Enderne har Messingbøsninger, den øverste af disse staar i Forbindelse med Kedlens Damprum, den nederste med Vandrummet, hvorfor Glasset viser Kedlens Vandstand. Forbindelserne med Kedlen kunne afspærres, den nederste Bøsning kan endvidere ved at aabne en Udblæsningshane sættes i Forbindelse med det fri. Fig. 43 viser et Snit i et Vandstandsglas med Hane. Ud for Afspærringshanerne er der Huller, lukkede med Skruerpropper, for at lette Rensningen af Forbindelsesvejene; lignende findes foroven. Tætning opnaas ved Stoppebøsse med en Gummiring som Pakning. Glasset maa kunne udvide sig frit, som her vist opefter, og være af særlig Beskaffenhed, ellers vil det let springe, saaledes naar det udsættes for en kold Luftstrøm. Hvor Afslæsnningen af Vandstanden er vanskelig, lettes den ved at anvende Glas med farvede Striber paa Bagsiden. Gummiringene maa passe nøje, og Apparatet maa, som det viste, frembyde Garantier for, at Pakningen ikke kan forstoppe Glasset, thi indtræder Forstoppelse af nogen Art, viser Glasset falsk; det samme sker, hvis der tages Damp i Nærheden af det, det vil da vise for højt. Utæthed i den øverste Pakning

virker paa samme Maade. Ved visse Konstruktioner luffes Forbindelserne til Røden af sig selv, naar et Glas springer, ellers maa Rødepasseren selv

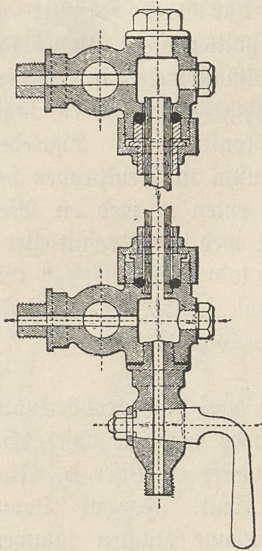


Fig. 43.

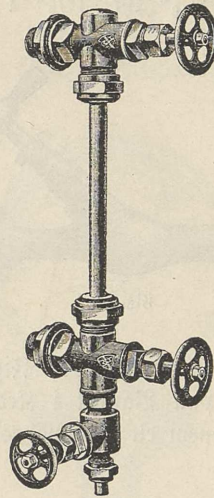


Fig. 44.

strax luffe af og sætte et nyt Glas ind, der bør derfor altid have Reserverglas. Angaaende Berjeningen henvises forøvrig til X. Kapitel.

Fig. 44 viser et Vandstandsglas af engelsk Model med Ventiler istedenfor Hænder.

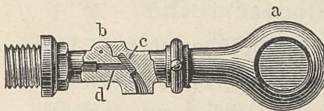


Fig. 45.

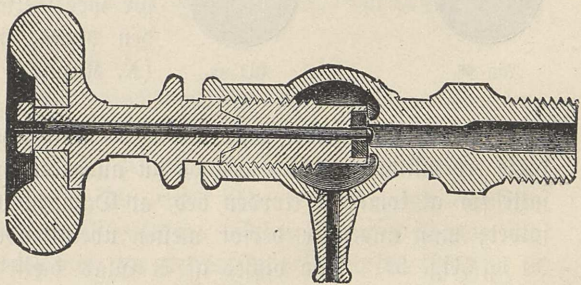


Fig. 46.

6. Prøvehænderne skulde være anbragte i forefæren Højde (4) og indrettede, saa at man kan støbe igennem dem for at rense dem. Nu anvendes ofte Ventiler istedenfor Hænder. Fig. 45 viser en selvslukkende Prøveventil med Jenkins Pakning: Vægtstangsarmen a drejer sig om Tappen b, Pakningen c luffer for Kanalen d. Fig. 46 viser en Jenkins Prøveventil,

i hvis bevægelige Del er indsat en cylindrisk Stift med Hoved; trykkes denne indefter, kan man fjerne Forstoppelser, og Damptrykket fører den bagefter paa Plads.

Den ene Prøvehane eller Prøveventil bør være forsynet med en Flanche, $\frac{3}{16}$ " tyk, $1\frac{1}{2}$ " i Tværmaal, paa hvilken Kedeltilsynet kan sætte

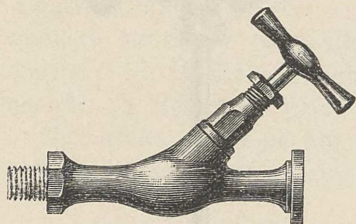


Fig. 47.

sit Kontrolmanometer fast under Trykprøven, Fig. 47 viser en saadan af Jenkins Konstruktion. Ligeledes maa der af Hensyn til Trykprøven paa Kedlen være enten et med en Metalprop lukket Hul med $\frac{1}{2}$ " Rørnit eller en $\frac{1}{2}$ " Hane med lodret Flanche $\frac{3}{8}$ " tyk, $1\frac{1}{2}$ " i Tværmaal, samt Halsen bag Flanchen $\frac{7}{8}$ " i udvendigt Tværmaal.

7. Svømmere, Fig. 48 og Fig. 49 ere hule Kobbertugler, der svømme paa Vandet i Kedlen og ere forsynede med en bøjet Arm, der fører gennem en Stoppebøsse a i Kedlen og bærer en Viser b. Fig. 48 er et vandret Snit. For at Damptrykket

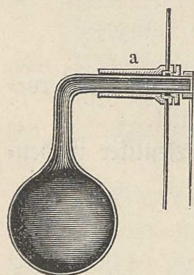


Fig. 48.



Fig. 49.

ikke skal klemme Ruglen sammen, bør man, inden den loddes sammen, fylde et Par Draaber Vand i den, som naar Kedlen er opfyret, forvandle sig til Damp. Stoppebøssten er ikke let at holde tæt, Stenaffætning vil let hemme Svømmerens frie Bevægelse, den er derfor med Rette kommen i Miscredit; hvor den have, maa den hyppig kontrolleres (X. Kapitel).

8. Trykmaalere vare tidligere simpelthen Kviksilverbarometre, men disse ere mindre praktiske ved de nu anvendte højere Tryk, og desuden udsatte for at komme i Uorden ved, at Dampen baner sig Vej igennem Kviksølvet; man anvender derfor næsten udelukkende Metalmanometre Fig. 50 og Fig. 51. Paa disses af et Glas dækkede Skive angiver en Viser Overtryk enten i Atmosfærer, regnede til 15 eng. Pund pr. eng. Kvadrattomme eller i eng. Pund pr. eng. Kvadrattomme, saaledes som gennemgaaende de hos os anvendte Trykmaalere ere indrettede. Hvor det metriske System er indført, er Inddelingen i metriske Atmosfærer, hvad der er det samme som Kilogram Tryk pr. $\square$ cm. (se Side 15). Viseren sættes i Bevægelse ved gennem en Vægtstangsforbindelse at paavirkes af en Fjeder, paa hvilken Dampen trykker. Fig. 50 er Bourbons Konstruktion, hvor

Fjedren er et Rør af ovalt Tværsnit, fast i sin nederste Ende, som under Paavirkning af Dampen vil søge at rette sig ud og derved bevæge Viseren. Fig. 51 viser Schaffer & Budenbergs Trykmaaler, hvor Fjedren er en hølgedannet Staalplade.

Metalmanometrene maa ikke udsættes direkte for Dampen, men afsondres derfra ved en Vandlaas, som fremkommer ved, at Forbindelsesrøret til Røden er højet ned og atter op; Røret skal have en Afspærringshane.

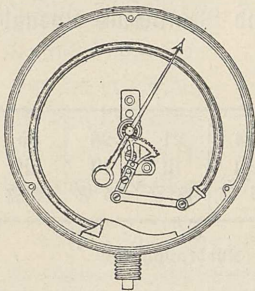


Fig. 50.

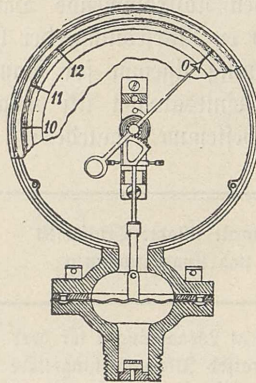


Fig. 51.

Selv om dette iagttages, slappes Fjedrene efterhaanden, og de komme til at vise for højt. Ved Rødelprøverne med Tryk undersøges Trykmaalerne af Rødeltilsynet.

Paa Trykmaaleren skal med en tydelig Streg være mærket det for Røden tilladte Arbejdstryk (altsaa Overtryk), hvis Overskriden medfører Ansvar overfor Loven.

9. Sikkerhedsventiler skulle forebygge, at der i Røden fremkommer for højt Tryk, derved at de aabne sig og blæse ud, naar Trykket overskrider det tilladte Arbejdstryk. De kunne belastes med Vægte eller med spændte Fjedre. Belastningen kan enten staa direkte paa Ventilen eller virke indirekte gennem en Vægtstang. Belastning med Fjedre tillades kun ved Røder, der udsættes for stærke Rystelser under Brugen og naar Tilsynet skønner, at Fjedrene tillade Ventilerne at aabne sig tilstrækkelig. Jo smallere Ventilerne kunne gøres i Sædet og dog tætte, des bedre, da brede Hvileflader gøre Ventilerne upaalidelige.

Er Rødens Aldpaavirkningsflade over 400 $\square'$ (40 $\square$ m), skal der være mindst 2 Sikkerhedsventiler. Det Areal af Ventilen, paa hvilket Dampen virker, maa nøjagtig kunne bestemmes, Trykket af Vægten maa ligeledes nøjagtig kunne bestemmes og ikke kunne vilkaarlig forandres, Vægt-

stænger maa derfor ikke have Overlængde, og Skydevægtes Vandring maa begrænses ved en Stoppestift. Fjederventiler skulde have en Stopper, der forhindrer, at de kunne spændes for stærkt. Høre flere Kedler til samme Anlæg, idet deres Vand- eller Damprum forbindes indbyrdes, skulde Sikkerhedsventilerne alle svare til det laveste Arbejdsstryk, for hvilket nogen af Kedlerne er prøvet.

Ventilen maa ikke kunne affastes af Dampen, selv om de trykkende Vægte eller Fjedre ophøre at virke.

Den udstrømmende Damp slippes helst ikke ud i Kedelrummet, men gennem en Rørledning, der har passende Fald, ud i fri Luft. For denne Rørledning ligesom for Dampens Vej fra Kedlen til Ventilen foreskrives, at Tværsnitsarealet ikke maa være mindre end Ventilernes Lysaabninger. Disse bestemmes saaledes:

Største tilladte Trykforstel paa Kvadrattommen	0 til 7 $\mathcal{H}$	7 til 14 $\mathcal{H}$	14 til 21 $\mathcal{H}$	21 til 28 $\mathcal{H}$	28 til 35 $\mathcal{H}$	35 til 42 $\mathcal{H}$	42 til 49 $\mathcal{H}$
Areal af Lysaabningen for hver Kvadratfod Ildpaavirningsflade	Kvadrattommer						
	0,0707	0,0485	0,0369	0,0298	0,0250	0,0215	0,0189

Største tilladte Trykforstel paa Kvadrattommen	49 til 56 $\mathcal{H}$	56 til 63 $\mathcal{H}$	63 til 70 $\mathcal{H}$	70 til 77 $\mathcal{H}$	77 til 84 $\mathcal{H}$	84 $\mathcal{H}$ og derover
Areal af Lysaabningen for hver Kvadratfod Ildpaavirningsflade	Kvadrattommer					
	0,0168	0,0152	0,0138	0,0127	0,0117	0,0110

det øverste Tal for Pundene skal forstås som „inklusive“. For Kedler lovlig tagne i Brug før 1. April 1891 gælder mindre Arealer for de høje Tryk nemlig for 84—91 $\mathcal{H}$, 91—98 $\mathcal{H}$, 98—105 $\mathcal{H}$, 105 $\mathcal{H}$ og derover henholdsvis Arealtallene 0,0109, 0,0102, 0,0096 og 0,0091.

Ingen af de paa en Kedel anbragte Sikkerhedsventiler maa for Kedler, tagne i Brug efter ovenanførte Datum, have mindre end $\frac{1}{3}$ af det Lysningsareal for Ventilerne, som Tabellen fastsætter for Kedlen, og ingen Sikkerhedsventil have mindre Diameter end 1 Tomme eller mindre Lysningsareal end $\frac{1}{2}$ Kvadrattomme.

Fig. 52 viser en Sikkerhedsventil, bygget efter de anførte Regler, Lobdet hviler med en Eg paa Vægtstangen, og denne trykker mod Egge i sit Understøttelsespunkt og paa Trykstangen til Ventilen; Stangen ender med

en Spids for at paavirke den over sit Leje med Flige styrede Ventilskive i dens Midtpunkt, selv styres den ved et Halsleje uden Pakning i Ventil-laaget, paa hvilket der sidder en Strop, som forhindrer, at Ventilen kan løstes for højt; for at man kan løfte Ventilen ved at lette paa Bægtstangen, er der en Hilde (vist punkteret) mellem denne og Trykstangen.

Paa de her til Lands almindeligt anvendte Ventiler drejer Bægtstangen sig om en Bolt, og Trykstangen er støbt i eet med selve Ventilen, der ofte kun styres ved sine tre forneden anbragte Flige. Da disse gaa ned i Halsen, maa der ved Afpassningen af Ventildimensionerne tages Hensyn til den derved foranledigede Formindskelse af Halsens frie Udsaabning.

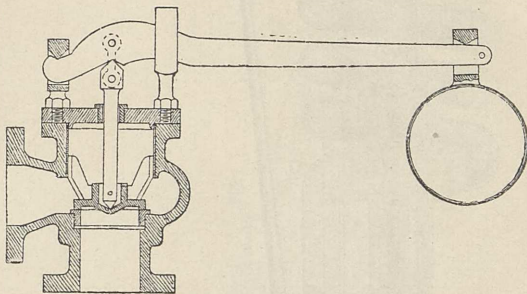


Fig. 52.

10. Sikkerhedspropper have tidligere været paabudte i andre Lande; de sættes i Jldpladerne og blive virksomme derved, at naar Spændingen og dermed Temperaturen stiger over det Punkt, til hvilket de ere stillede, smelter en Legering af Tin, Bly og Bismut, og en Dampfstraale rettes ned mod Fyret og slukker Jlden. Fig. 53 viser en nyere Form for Sikkerhedspropper af Schäffer & Budenberg, en dobbelt Bøsse af Rødgods, den inderste er beklædt med Legeringen (til 3 Atmosfærers Overtryk eller en Temperatur af 144° C. kan man tage 12 Dele Tin, 16 Dele Bly og 8 Dele Bismut, en Legering, som smelter ved $145,5^{\circ}$ C.) og indfæstet i den yderste; dens Krave beskytter Legeringen mod direkte Paavirkning af Jlden, og den skal smelte i sin Helhed paa engang. Propperne ere mindre paalidelige, dels fordi de kunne dækkes af Sten, dels fordi de synes at forandre sig i Tidens Løb og spaltes i en letsmelteligere og en tungsmelteligere Del. Legeringen bør derfor fornys med passende Mellemrum.

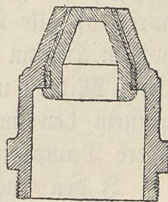


Fig. 53.

Endnu finder Sikkerhedsproppen Anvendelse ved Blacks Føderaaber, et Apparat, der skal minde Redelpasseren om at føde, naar Vandstanden synker under et vist Niveau. Fig. 54 viser dens øverste Del. Overdelen er et luftet skruedannet Røbberrør B, der gennem Forbindelsesrøret C til Røblen er fyldt med Vand. Den letsmeltelige Prop A, stillet til c. 100° , vil, saalænge Apparatet er vandfyldt, ikke smelte, idet Varmeudstrålingen gør, at Vandet nærmest den kun er $40-50^{\circ}$ C. varmt, synker derimod Vandstanden i Røblen under Røret C's nederste Ende, vil Dampen trænge

op i Apparatet, smelte Proppen A, strømme gennem Orgelpiben E og advare Redelpasseren; han bringer Rørbningen til at holde op ved med Vægtstangsarmen at trykke Stempelet F op, til det dækker for Abningen ved A.

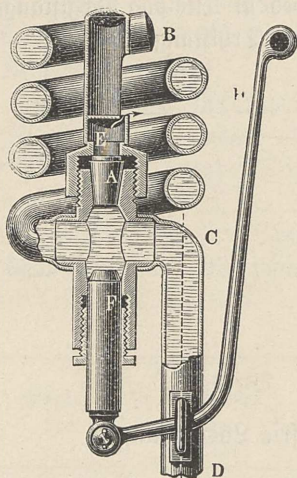


Fig. 54.

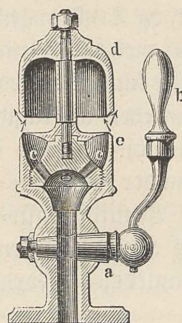


Fig. 55.

11. Dampfløjten Fig. 55 benyttes til at give Signal for Arbejdets Begyndelse og Standsnning og maa anbringes paa et saadant Sted, at den høres af alle Vedkommende, hvorfor den ofte faar en lang Ledning, ved hvilken Hensyn maa tages saavel til Vandudladning som til Frostfrihed. En i Midten understøttet Metalløkke d paavirkes af Damp, der træder ud gennem den smalle ringformede Abning mellem den og Rappen e. c og c ere Dampvejene, a Hanen, b Haandtag.

I den senere Tid anvendes ofte Dampfløjter af Form som Orgelpiben paa Fig. 54.

12. Dampventilen aflukker Damprøret fra Kedlen, den faar Damptrykket nedenfra og kan ved en Skrueløstes eller sænkes, og det saaledes at Ventilskiven ikke faar drejende Bevægelse.

Fig. 56 viser Snit gennem en Dampventil med Jenkins Pakning. Fig. 57 viser Eksempel paa en anden Ventilform, der hører til Ligeløbsventilerne, hvor Dampen ikke skifter Retning, nemlig Sluse- eller Skydeventilen. Ventilhusene bære foroven i alle Tilfælde en Stoppebøsse til damp-tæt Afspærring.

Damprøret anbringes saaledes, at man faar saa tør Damp som mulig; hvor man anvender en Dampseparator (se Side 78), er man noget friere stillet; det maa af Hensyn til Længdeviddelserne ved Varmen ikke føres i lige Linie til Maskinen, men have en Bøgt, hvis Grene kunne

fjedre fig. Fortætningsvandet maa helst gaa samme Vej som Dampen. Røbherrør ere de bedste, men de dyreste, de holdes blankt pudjede og give

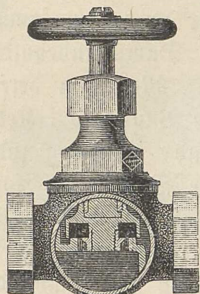


Fig. 56.

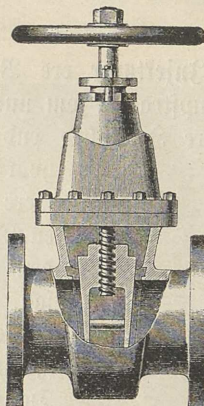


Fig. 57.

da kun ringe Barmetab. Trufne eller støbte Jærnrør ere de almindeligste; de kunne give Anledning til, at der gaar Røstfalter over i Maskinen, og give stort Barmetab, hvis de ikke isoleres.

13. Udblæsningshanen Fig. 58 sidder i Bunden af Kedlen. Den tjener ikke alene til at udtømme Kedlen helt, men ogsaa i mange Tilfælde til at lade noget Vand passere fra denne for at befri den for en Del Sten navnlig den, der er i Form af Slam. Trykstruen i det luffede Hanehus er anbragt for at lette Tolden, hvis den skulde have bidt sig fast. For at forebygge Ulykker ved, at Bundhanen staar aaben, har man ofte indrettet det saaledes, at Røglen kun, som

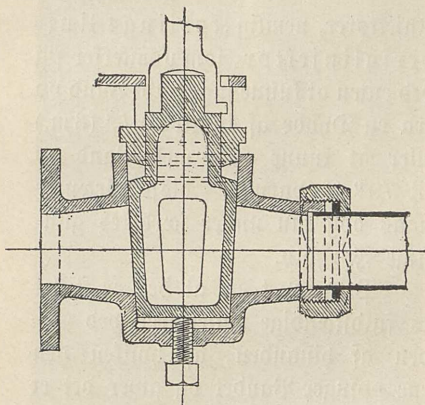


Fig. 58.

anthydet paa Fig. 58, kan aftages, naar Hanen er luffet. Medens ellers som Regel Ventiler foretrækkes for Hane, ere de ikke her paa deres Plads, da de ikke kunne holdes tætte paa Grund af Smudset fra Kedlen.

Udblæsningsrøret, der næppe er af andet end Jærn, maa være let tilgængeligt, da det er tilbøjeligt til at tilstoppes. Hver Kedel bør have sit eget Udblæsningsrør.

Kedler, der gaa med Saltvand, have en Udblæsningshane til, som kaldes Skumhanen, fordi den skal bortføre de Saltkrystaller, som danne sig i Vandspejlet, hvorfor dens Tilledningsrør sidder i Højde med dette.

14. **Injektører** ere Vandforsyningsapparater, der grunde sig paa, at en Dampstraale, som under Kedlens Tryk strømmer ud af den, faar en langt større Hastighed end en Vandstraale, der er under samme Tryk,

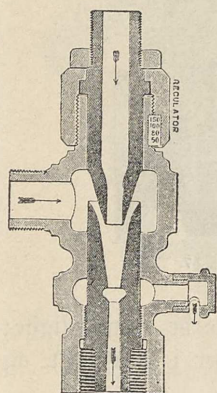


Fig. 59.

hvorfor samme Vægt af Damp indeholder langt mere Energi end Vandet. Man kan derfor bruge en Dampstraale til at rive Vand ind i Kedlen, idet den selv fortættes til Vand, ja endog indrette det saa, at Dampen kan suge Vandet op foruden at trykke det ind i Kedlen. Fig. 59 viser en simpel Form, Halls, som ikke er beregnet paa Sugning, Dampen gaar ind foroven og støder mod den tragtformede Abning. Dampprørets Afstand fra denne kan reguleres; til Kammeret strømmer Vand fra venstre Side, dette medrives, idet Dampen fortættes, gennem Tragten og gaar paa Kedlen; Rørgrenen paa højre Side er et Overløbsrør.

Fig. 60 viser en meget fuldkommen Form for

Injektører, nemlig Rørtings Universalinjektør, som udmærker sig ved enten at kunne suge koldt Vand op fra en Dybde af indtil $20\frac{1}{2}'$ (6 m.) eller at kunne føde med Vand op til 70° C. varmt — disse Grænser naas dog kun under særdeles gunstige Forhold.

Princippet er, at der er stillet to fuldstændige Injektører ved Siden af hinanden, af hvilken den ene opsluger Vandet og giver det et vist Tryk, den anden forøger dette saa meget, at Vandet gaar ind i Kedlen. Man har kun at bevæge en Vægtstangsarm, der vil da først fke en Gennemblæsning af den første Injektør til det fri; dernæst luffes for Udblæsningen, og den anden Injektør tager Vandet, blot ved at Vægtstangsarmen bevæges videre.

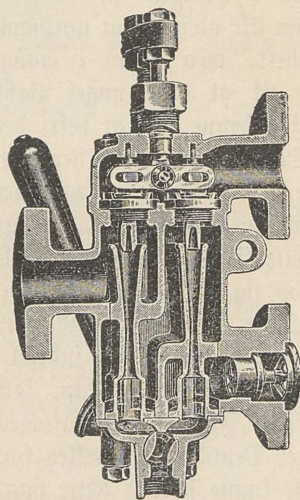


Fig. 60.

15. Fødeapparatet er Kedlens vigtigste Tilbehør, det bestaar oftest af en Pumpe, der er en Del af Dampmaskinen, en Ledning helst af Kobberrør, som kan være fælles for flere Kedler, Ventiler eller Haner, een for hver Kedel og endelig — paabudt hos os — for hver en selvvirkende Kontraventil, som skal forhindre Vandet fra, hvis Fødeventilen er uklar,

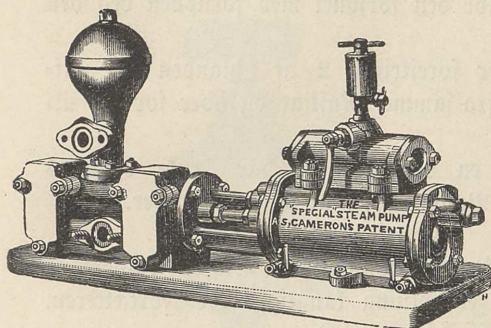


Fig. 61.

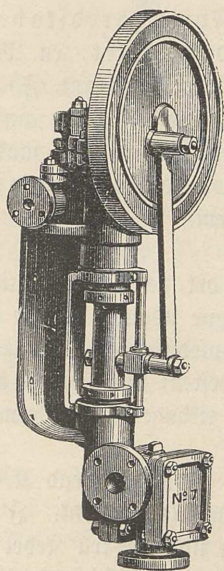


Fig. 62.

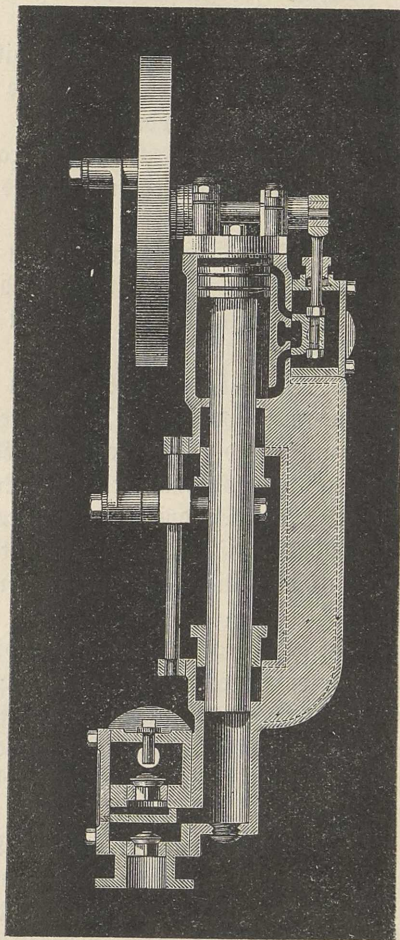


Fig. 63.

at gaa tilbage fra Kedlen til Fødeledningen. Fødehane og Kontraventil skulle være let tilgængelige, Fødehanen maa sidde nærmest Kedlen. For at kunne føde, selv om Maskinen staar, og for ikke at være nødt til at standse dennes Gang, naar Fødepumpen er uklar, bør man have et Reserverfødeapparat. Dette er ligesvem paabudt ved Lokomobiler. Et saadant kan for mindre Bedrifter være en Haandpumpe, for større en Injektør eller en

Damppumpe; disse ere enten liggende som Fig. 61, eller staaende som Donkeypumpen, hvoraf Fig. 62 viser en og Fig. 63 en lignende, men i Snit. Dampcylindrens Stempelstang ses her at være Stempel for Vandpumpen, hvis Ventilhus er let tilgængeligt. Svinghjulet tjener til at bringe over Dødpunkterne. Det er at anbefale at indrette Donkeypumpen til at tjene som Brandsprøjte og holde den forsynet med fornøden ved den anbragt Slange.

For Lokomotiver og Lokomobiler foreskrives 2 af hinanden helt uafhængige Fødeapparater, ikke drevne fra samme Maskine og hver for sig tilstrækkelige til fuld Fødning.

Fødevandet bør ikke tages fra en Ledning, der har Tryk; benyttes altsaa en Bys Vandledning, tappes Vandet først ud i en Beholder.

16. Fødevandet kan paa sin Vej fra Pumpen til Rødlen passere en Forvarmer, der ved Maskiner med Fortætning kan ligge ved Fortætteren, det kan blive maalt (20), og renset (se XI. Kapitel).

17. Af Tilbehør til Rødlen kan endnu foruden Fyringsredskaberne, som nærmere omtales i X. Kapitel, nævnes Rødelmærket, en Metalplade nittet med Kobbernagler til Rødlen, som angiver Fabrikant, Fabrikationsaar og Løbenummer; paa Lokomobiler skal desuden være anbragt Ejers Navn; endvidere over Rørgraven de med Net valsede saakaldte Dørklader af Jærn, og Jærnstiger samt om fornødent Løbebroer af Jærn til at bestige Rødlerne og færdes ovenover dem.

18. Hvor flere Rødler arbejde sammen, kan det være fordelagtigt at anvende en fælles vel isoleret Dampsamler; fra denne udgaar da ikke alene Dampprøret til Maskinen men ogsaa andre Dampledninger til Røgning, Lokalers Opvarmning o.s.v. Dampsamleren (Damphesten) bør lægges højere end Rødlerne, og det i den fortættede Vand føres tilbage til Rødlerne ved en Returledning.

Ofte ønsker man at benytte Damp af lavere Spænding end Rødlens eller at benytte sammen Rødler prøvede til forskelligt Arbejdsstryk. I disse Tilfælde indskydes, hvor den paagældende Ledning udgaar fra Rødel eller Dampsamler, en Reduktionsventil med Trykmaaler. Reduktionsventilerne ere af forskellig Konstruktion, som Regel findes i dem en Fjeder, der kan spændes forskellig og derved indstiller Ventilen til at give det ønskede Tryk i Ledningen.

Fig. 64 viser Curtis' Reduktionsventil, Fig. 65 samme i Snit. Den har 2 Ventiler nemlig nederst Hovedventilen, som aabnes opefter, styres ved en lang Stilk forneden og et hult Stempel foroven, som med et lille Spillerum vandrer i et Kammer modvirket af en Skruefjeder, der støtter

fig til Kammerets Laag, i hvis Midte Biventilen, der aabner sig nedad, sidder. Biventilens lange Stilk bærer foroven et Hoved, mellem dette og Kammerets Laag er indstødt en lille Skruefjeder, mod Stilkens Hoved ligger en bølgeformet og derfor fjedrende Plade af tyndt Metal, som spændes af en Skruefjeder, paa hvilken man virker med et Haandhjul.

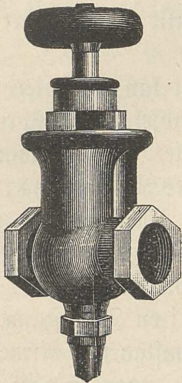


Fig. 64.

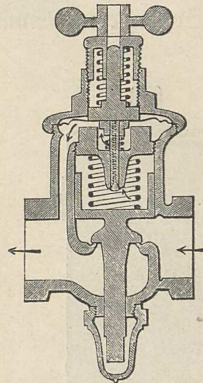


Fig. 65.

Spænder man til, trykker man Metalpladen ned og aabner derved for Biventilen, Dampen strømmer gennem denne og derved vil tillige Hovedventilen aabnes. Naar Spændingen af Dampen under Metalpladen naaar en vis Størrelse, vil Pladen ikke mere trykke paa Biventilen og holde den aaben, den vil altsaa lukke sig, og Hovedventilen vil følge efter under Trykket af Damp og Vand, som har samlet sig over Stempelet. Naar Trykket i den nu aflukkede Ledning synker, vil Metalpladen atter have Kraft til at trykke Biventilen ned, og et nyt Spil begynder.

Reduktionsventilerne ere temmelig pmtaalige og bør umiddelbart foran paa den mod Kedlen vendende Side have en Afspærringsventil. De bør regelmæssig skilles ad for at renses.

19. I Dampledninger vil der altid fortættes noget Vand, og dette bør fjernes. Dette kan ske ved simple Aftapningshaner, der bevæges med Haanden, men ved større Rørledninger f. Eks. til Opvarmning af Lokaler kan dette let blive for vidtløftigt, og man anvender derfor automatiske Udtømningspotter. Af disse haves mange Konstruktioner, et Bevis paa, at en fuldstændig tilfredsstillende Form ikke er funden.

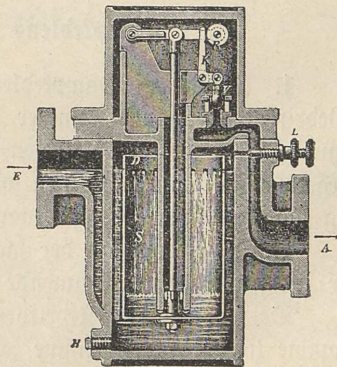


Fig. 66.

Fig. 66 viser Rørtings nye Kondensationspotte, som er anvendelig indtil 8 Atmosfærers Tryk. En Svømmer af hamret Kobber flyder i den tildels vandfyldte Potte, og trykkes derved mod et i Midten stillet Rør; fortættes mere Vand, stiger Vandstanden i Potten og tilsidst løber noget af det gennem Smaahuller foroven i Svømmeren ned i denne, den synker, Damptrykket driver det da op gennem Røret, lader det passere den ved Svømmerens Synkning aabnede Rugleventil og gaa bort gennem A.

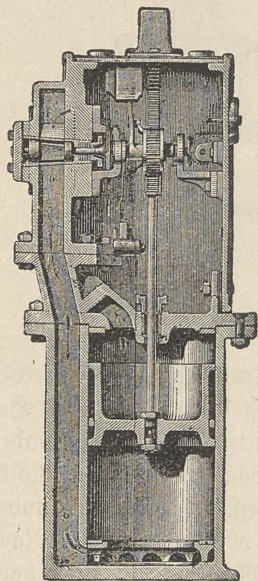


Fig. 67.

20. For at man kan kontrolere Forholdet mellem forbrugt Brændsel og frembragt Damp, maa Jødevandet maales. Af de mange **Vandmaalere** skal kun anføres **Den nedlys**, som er vist i Snit paa Fig. 67. Den bestaar af en Cylinder med Stempel, der bevæges af det under Jødepumpens Tryk værende Vand. Stempelstangen ender foroven i en Tandstang, der virker paa et Drev, hvis fremstaaende Arme dreje paa Vandets Indløbshane, naar Slaget er udført, saa at der afvekslende gaar Vand ind under og over Stempelet. Da hvert Stempelslag fører et vist Rumfang Vand ind i Jøderøret, aflæser man paa en Tæller ligefrem Vandmængden.

IX. Kapitel.

Dampkedlens Opstilling og Igangsættelse.

1. Valget af Dampkedlen er betinget af mange Hensyn. Ikke alene Bedriftens Størrelse kommer herved i Betragtning, men ogsaa hvor sagkyndig Behandling af Kedlen, man kan gøre Regning paa at faa, hvor regelmæssig Dampafgivelsen vil blive, hvilket Brændsel Kedlen skal benytte og navnlig, hvorledes Jødevandet er beskaffent.

Om Rørkedler kan der saaledes kun være Tale, naar Jødevandet enten er frit for Kedelsten dannende Stoffer eller let kan befries for disse.

De sammensatte Kedelformer kræve særlig gunstige Betingelser for at komme til deres Ret; kunne saadanne ikke skaffes, maa man helst holde sig til de simple Former.

Da Spørgsmaalet er baade af økonomisk og teknisk Art, maa det afgøres af Kedelejeren og for det Tilfælde, at han ikke selv er sagkyndig, med Hjælp af en Fagmand.

Ganske i Almindelighed kan det kun siges, at man maa sørge for at faa Dampkedlen rigelig stor og sikre sig, at den giver tør Damp.

Mod Køb af brugte Kedler maa advares.

2. Stationære Kedler, med Undtagelse af de halvlokomobile, behøve en Indmuring, af denne udføres Fundamentet i betimelig Tid for at være tørt, naar Kedlen skal lægges ind. Kedelleverandøren giver fornøden Tegning af Indmuringen, som retter sig dels efter Kedlens Konstruktion, dels efter de lokale Forhold, hvor Skorstenen staar o. s. v. Indmuringen bør ikke bygges sammen med Kedelrummets Vægge, men der maa være et lille Spillerum, helst paa 18—20" (0,5 m.), saa man derfra kan udbedre Revner i Kedelmurværket, Rummet kan dog uden Skade fyldes med Aske eller lignende eftergivende og brandfri Stoffer. Kedelrummet bør ikke ligge i en Kælder, hvorved der opstaar Fare for Grundvand, helst ikke have noget Loft over sig endfjere flere Etager. Det er heldigt, naar Kedelpasseren saavidt mulig fra sin Plads foran Kedlerne kan se, hvorledes Maskinen gaar (gennem en Glasdør ind til Maskinstuen), og om Skorstenen ryger (s. Eks. gennem et Tagvindue i Kedelrummet). Kedelrummet maa være passende ventileret, Udgangsdøren helst ikke gaa ud til det fri, saa at om Vinteren kold Luft kan strømme lige ind mod Kedlernes Forflade, hvorved Vandstandsglassene udsættes for at springe. Ved Vinduer, af hvilke et passende Antal bør kunne bevæges, maa sørges for godt Dagslys; ved Indretning af den kunstige Belysning sørges navnlig for, at Kedelpasseren fra sin Plads sikkert kan observere Trykmaalere, Vandstandsmaalere eller -visere o. l.

Tidligere sankede man Kedlerne noget ned og fordybede derfor en Del af Gulvet til en Fyrgrav; nu lægges Kedlerne ovenpaa Gulvet, hvad der er korrekt. Fyrpladsens Bredde maa ikke være for ringe og allermindst være saa stor som Ristens Længde, kan den gøres en halv Snes Fod (3—4 m.), er det heldigt.

Kedelrummets Gulv dækkes med Fliser, dog lægges netvalsede Jærnplader (Dørkplader) over Rørgravene.

Henlyk til Rensningen af Trækkene kan foruden Indsættelse af Rensdøre i Kedelindmuringen medføre Udsparring af Huller i Kedelrummets Vægge, som under Gangen holdes lukkede.

3. Da de forniske og Lancashire-Kedlerne ere de almindeligste her i Landet, skal der her gaas nærmere ind paa deres Opstilling og Indmuring; meget af hvad der fremsættes, vil dog ogsaa kunne overføres paa andre Kedelformer.

Kedlen lægges i en saadan Højde, at Ristens Forside er 27" (c. 70 cm.) over Fyrrpladens Gulv højde for at gøre Fyrringen bekvem. Kedlerne lægges med en svag Hældning fremefter, altsaa med Fald mod Udblæsningshanen. Kedlerne lægges enten paa støbte Stole, som anbringes nær ved Tværsumme og under den tykkeste Kedelring der, eller paa Murværket og da med c. 4" (10 cm.) Bredde for Hvilefladen. Træffenes Tværsnits Areal maa være saa stort som Ristfladens Abningsareal, og man maa kunne foretage omhyggelig Rensning af dem, særlig af den Del, der begrænses af Kedlen. For at Afsten ikke skal lægge sig ved Overgangen mellem Træffene, maa det følgende Træk mindst ligge saa dybt som det foregaaende. For at Murværket ikke skal trykke mod Kedlen, maa Sidetræffene ikke overhænges med Kedlen som Bederlag, men Overdækningen udtrages fra Træffets Sidevæg.

4. Murværket udføres af haardt brændte Mursten; alle Flader, som paavirkes af Ilden, beklædes med $\frac{1}{2}$ —1 Tykkelse af ildfast Sten, muret i ildfast Ler. Træffene føres noget forskelligt efter Omstændighederne: Ved lange Kedler kan man lade Ilden, som slaar frem gennem Kedlens indvendige Kanal, slaa tilbage gennem Træffet under Bunden og frem gennem de to Sidekanaler, hvis Overkant er 4" under Kedlens Bandstandslinie, hvorved opnaas, at det kolde Vand i Bunden bringes i Circulation. Ved korte Kedler lader man Ilden gaa fra den indvendige Kanal tilbage gennem Sidetræffene og atter frem gennem Bundtræffet for ikke at udsætte Bundpladerne for en for høj Temperatur; ved længere Kedler med ekscentrisk Kanal og Røgkanal til Skorsten foran Kedlerne kan man lade Ilden gaa fra den indvendige Kanal tilbage gennem det Sidetræk, som er den nærmest, derfra frem gennem Bundtræffet, saa atter tilbage gennem det andet Sidetræk, passere Røgspjældet og gaa til Skorstenskanalen.

Frontmuren gøres kun $\frac{1}{2}$ Sten tyk, Forenden af Kedlen stifter 4—5" (100—125 mm.) ud gennem den, saa at forreste Rittetfrans er synlig; under Kedlen trækkes Frontmuren lidt tilbage i Midten for at faa Plads til Udblæsningshanen med Rør. Det fraraades bestemt at lade Frontmuren dække Kedlens Forflade, idet denne derved bliver mindre let tilgængelig, og Løsfager ved Armaturen vanskeligere opdages.

Ved mindre Kedler gør man Hvilefladerne paa Murværket end ikke, som nævnt ovenfor (3), 4" (10 cm.), men kun $\frac{3}{4}$ " (1,8 cm.) for hver Fod af Kedlens Diameter.

5. Ligesom det er vigtigt, at der ikke kan ophobe sig Sod og Afte i Træffene, saaledes er det af yderste Bigtighed, at der ikke samler sig Vand i dem. Dette kan hidrøre enten fra Løsfager paa Kedlen eller fra fugtig Grund, og modvirkes da, saafremt Grunden ikke kan holdes tør ved Af-

vanding, ved særegen Indmuring paa Fagøsten eller ved de omtalte Buffle, saa at Kedlen ikke kommer i Berøring med det fugtige Murværk. Vand i Kanalerne skader Murværket, formindsker Trækken og kan give Anledning til Fortæring af Kedelfladerne, idet deres Soddelægning indsuger de udviklede Vanddamppe. Løsevandet kan blive meget farligt, navnlig hvis det møder Kanten ved en Langsøm, idet man da er udsat for en hastig Fortæring paa dette Sted. Nu da Kedlerne kun behøve een Række Langsømme, maa disse anordnes saaledes, at Kanten vender nedad, men saasnart en Blade er fædet, vil Vanddryp under alle Omstændigheder være farligt.

6. Naar Kedlen er indmuret, forsynes den med manglende grovere og med al finere Armatur, og dens frie Top ligesom ogsaa den frie Del af bageste Bund og øverste Del af forreste Bund isoleres ved Paastrykning af plastisk Isolationsmasse, hvori Kiseljord i Reglen er Hovedbestanddelen.

Samtidig med at man paafører Isolationsmassen, begynder man, efterat man gennem Mandhullet har fyldt Kedlen med Vand, ved at fyre ganske svagt under den, at tørre Murværket. Man regulerer Ilden saaledes, at den den første Dag ikke bringer Kedelvandet i Kog, og lader Fyrdøren staa paa Klem for at faa megen Luft ind. Efterhaanden luffes Døren mere og mere. Fordampningen fra det vaade Murværk kan ofte give Anledning til, at der staaer Dampstyer op af Skorstenen, og den kan i den Grad hemme Trækken, at man tror, at Skorstenen ikke giver Træk nok. I saa Tilfælde gaar man ind i denne og tænder et Baal paa dens Bund; efterat man har luffet Skorstenen igen, vil Virkningen heraf snart spores paa Ilden paa Risten.

Man benytter Tiden, medens der smøges under Kedlen, til at afhjælpe Smaamangler ved Armatur og navnlig Pakninger; saasnart man efter to eller flere Dage har faaet Murværket tilstrækkelig tørt og derfor tør give Kedlen nogen Spænding, har man Lejlighed til at undersøge Sikkerhedsventiler, Vandstandsglas, Prøvehaner og Svømmere. Er alt i Orden, lader man Dampen langsomt træde ind i Dampledningerne, og naar Trykket er tilstrækkeligt og Kedlens Vandstand normal, kan man gaa over til den regelmæssige Drift.

Naar Isolationsmassen er ganske tør, tjærer man den for at konservere den.

X. Kapitel.

Dampfedlens Drift.

1. Til Dampfedlens Drift behøves:

1. Brændsel, 2. atmosfærisk Luft, 3. Vand.

Fyringen gaar ud paa at tilføre Brændsel og Træklust, Fødningen paa at erstatte det fordampede Vand, Pasningen paa at fyre og føde saaledes, at der paa mest økonomisk Maade udvikles Damp med en bestemt Spænding.

2. Til Fyring under Dampfedler er hertillands Kul — Newcastle- eller skotske Dampkul — det almindeligste Brændsel. Et mindre Forraad heraf, dog højt Dagens Forbrug, bringes hen paa Fyrpladsen, lægges bekvemt for Fyringen, men saaledes, at Fare for Antændelse fra Redlerne udelukkes. I ordentlig Bedrift kontrolleres Kulforbruget ved Vejning. Kullene maa aldrig være større end en knyttet Næve, helst som almindelige Vejstærker og saa ensstore som mulig; de store Stykker sønderdeles derfor med Kulhammeren, idet Smulddannelse herved saavidt mulig undgaas.

Med Fyrspaden (Skovlen) kastes Kullene ind paa Risten saaledes, at de danne et jævnt Lag 3—6" (8—16 cm.) over det hele, og at der ingen Huller fremkommer. Skal en Redel drives mindre stærkt, kan det derfor anbefales at tilbæke Ristens bageste Del med ildfaste Sten. Tør v brændes i Lag paa 15—20" (37—50 cm.), Kokes i Lag paa 10—15" (25—37 cm.), Brænde i saa højt et Lag, som Pladsen i Fyrstedet tillader.

Det anbefales at kaste Kullene nærmest Fyrdøren, idet man herved vil opnaa, at den stærke Røg, som udvikler sig straks efter Fyringen, forbrændes ved at passere over de klare Gløder, gennem hvilke der gaar noget Overtudsluft, som kan forbrænde Røgens Gasarter. Herved opnaas baade Røgfortæring og Økonomi, men Betingelsen for, at den sidste naas, er, at Fyrbøderen er meget adræt til, ved at skyde Fyret tilbage, at skaffe Plads for de nye Kul; er han ikke det, maa Fyrdøren staa for længe aaben, og det maa stadig erindres, at enhver Abnen af Fyrdøren er forbunden med stort Varmetab, og at de stærke Temperaturforandringer medføre Redlens „Arbejden“ og derved Fare for Lækage i Samlingerne. Fyrdøren aabnes derfor aldrig oftere eller længere end højt nødvendigt.

3. Er Fyret for lavt, er Faren for, at Risten blottes, og derved Varmetab fremkommer paa lignende Maade som ved aaben Fyrdør, større; er Fyret for højt, bliver Forbrændingen forsinket og ufuldstændig, det

bliver vanskeligt at holde Spænding, der fremkommer megen Røg, (som udviklet S. 12) dannes muligvis nogen Kulilte istedenfor Kulshyre (hvad der betegner Barmetab), Risten er udsat for at blive glødende og ved bagende Kul at tilstoppes, og naar omsider alt kommer i Brand, kan Kedlen tage Skade ved, at Spændingen stiger for pludselig. Der fyres ikke paany, før den forrige Indfyrring er brændt igennem, og da ikke med mere end 3 à 4 gode Skovle Kul ved jævntstore Kedler. Den dygtige og hurtige Fyrbøder fyrrer lidt men tidt, idet han kun har Fyrdøren et Øjeblik aaben hver Gang; den mindre dygtige fyrrer sjældnere og stærkere. Der vil oftest være fra 5 til 10 Minutter mellem hver Fyrring. Haves flere Ildsteder, fyres vekselvis i disse.

Smaakul og Støv, som helst maa befugtes, kastes tilsidst ovenpaa de større Kul for ikke at gaa tabt ved at falde gennem Risten.

4. Hvor der ikke haves automatisk Spjældregulator (se. S. 28) maa Kedelpasseren stikke Spjældet under Fyrringen, dog ikke saa meget, at Vuen slaar ud af Fyret, derpaa umiddelbart efter Fyrringen trække Spjældet og saa lidt efter lidt lade det gaa ned. En Trækmaaler kan her yde god Vejledning, idet det kommer an paa stadig at regulere Spjældene saaledes, at Trækmaaleren viser samme Vandtryk. For et Kullag paa 3—4" (75—100 mm) vil $2\frac{1}{2}$ mm Vandtryk være passende. Saalænge Kedlen er opfyret, maa Spjældet aldrig stikkes i Bund, da dette kan foranledige Eksplosioner af dannede Gasarter i Trækkanalerne.

Haves Register i Fyrdøren, aabnes dette efter hver Fyrring, da lidt Overtræk har vist sig nyttig til at undgaa Røg; mangler det, kan man lade Fyrdøren staa ganske lidt paa Klem dog kun lige efter Fyrringen.

Ganske i Almindelighed gælder det: jo bedre Fyrbøder, des mindre Røg ud af Skorstenen. Anlægets Art, Kullenes Beskaffenhed og Dampafgivelsens Regelmæssighed gøre sig dog ogsaa her gældende, og nogen Røg vil man i Reglen altid saa lige efter Fyrringen. Ved at gaa med et stort Luftoverskud vil man saa temmelig kunne undgaa Røg, men rigtignok paa stærk Bekostning af Økonomi.

5. Den sikreste Kontrol paa, om Fyrringen er økonomisk, haves ved at veje Kullene og maale Fødevandet (se S. 54) og derefter beregne, hvor mange Bund Vand man faar fordampet for et Bund Kul. Hvis Resultatet er 7, maa man i de fleste Tilfælde stille sig tilfreds, af Rørkedler kan man dog forlange mere.

Det er en almindelig, men urigtig Antagelse, at det er de sorte Sodpartikler i Røgen, som ved at gaa uforbrændte bort direkte medføre et stort Barmetab. Soden repræsenterer kun et ringe Kulspild, men den forårsager det store Barmetab indirekte derved, at den lægger sig paa Ildpaavirknings-

fladerne som et isolerende Lag mod Varmens Indtrængen fra Kanalerne til Kedlen, og at den indblandet i Forbrændingsgasserne gør disse uklare, danner ligesom et Slør, som i høj Grad optager Straalevarmen, der derfor for en stor Del gaar tabt for Kedlen. Af begge Grunde gaar Røgen for varm til Skorstenen.

6. Det er af stor Betydning, at Brændselet er tørt, ikke alene, fordi der tabes Varme ved Fordampning af unyttigt Vand, men ogsaa fordi Vanddampe vanskeliggøre Gasserne's Antændelse og Forbrænding, og endelig fordi de befordre Nedslag af Tjære og Fugtighed paa Kedelpladerne i Kanalerne, hvad der bør undgaaes, da Aske og Sod derved let sætte sig fast og virke isolerende mod Varmens Gennemgang, ligesom det ogsaa medfører Fare for Fortøring af Kedlen. Man bør derfor opbevare sit Brændsel paa et tørt Sted og under Tag, helst i Hus, hvorved tillige for Kuls Bedkommende bedst undgaaes Forringelser ved Vejrligets Indflydelse.

Vagende Kul danne dog en Undtagelse; de maa fugtes før Brugen, helst Afstenen isorvejen, idet Stærkningen med Vand bevirker en mindre stærk Vagning og en livlig Forbrænding.

7. For Fyringen gælder som vigtig Hovedregel, at Opfyringen om Morgenen skal være langsom. Fyret maa derfor stiftes i passende Tid før Bedriftens Arbejdstid, idet igrigt ved et ikke for lille og godt Kedelanlæg Spændingen ikke vil være sunten ret meget i Nattens Løb. Det anbefales at holde god Spænding, naar Arbejdet begynder, da Spændingen let da vil synke, idet der optages Varme af alle de kolde Maskindele, der paavirkes af Dampen, Rørledninger o. s. v.

Under Fyringen maa Kedelpasseren passe paa sin Rist ikke alene med Hensyn til, at Kullene bedække den rigtig, men ogsaa til, at den ikke forstoppes af Slagge eller helt dækkes af Rager.

Kul der giver letsmeltende Slagge maa brænde med stort Lufterstød for at forhindre denne Smeltning; her er Indblanding af Garvebark, hvor denne er let tilgængelig, at anbefale.

Vagende Kul maa før hver Fyring brækkes op fra Risten med Bræktangen, (Spiddet) og stødes tilbage, Slaggefager rages frem til Ristens Forkant med Syvtallet og rages ud ved næste Fyring. Naar Afslagning af Risten er nødvendig, hvad der viser sig ved, at den faar mørke Pletter, og at det er vanskeligt at holde Dampspændingen, maa den foretages uden Tøven. Ved større Fyrsteder tages da den ene Ristside for ad Gangen, og om fornødent renses Abningen mellem Riststængerne ved fra neden af at stifte Syvtallet op.

Man bør aldrig rage i Fyret, uden at det er nødvendigt, men erindre, at ved enhver Nabning af Fyrdøren indslippes kold Luft.

Alfen maa ikke ophobe sig i Afsefaldet, dette hindrer Trækken, og Risten faar, istedenfor Afspoling fra nedenu ved den kolde Luft, snarere Opvarmning ved Udstraaing fra den hede Afse. Alfen trækkes ud fra Afsefaldet med Ildrageren (Asterageren) og bør fjernes fra Redelrummet og om fornødent slukkes med Vand. Ildrageren bestaar af en Jærnstang med en Plade paa Enden, den bruges ogsaa til at jævne Kullaget paa Fyret. Hvor man har smalle Riststænger med smalle Mellemrum, vil Udvadstning af Alfen, for at indvinde det gennemfaldne Kul og Kokes, næppe kunne betale sig.

8. Før Opfyringen maa man hver Morgen ligesom ved første Igangfættelse nøje efterse og vaage over:

at der er tilstrækkeligt Vand i Redlen;

at Fyrsted og Rør ere rene, og Risten ligger rigtig, samt at Spjæld og Døre kunne bevæges;

at lukke øverste Prøvehane eller en anden højt anbragt Hane eller Ventil op for at lade Luften i Redlen slippe ud, naar Dampen udvikler sig —, hvad selvfølgelig undlades, naar Redlen henstaar med Spænding;

at Haandspdepumpen, hvor en saadan findes, er i Orden;

at Redlens Dele forøvrig ere i komplet Stand og i Orden; navnlig undersøges Prøvehanerne, af hvilke de to nederste skulle give Vand, og Vandstandsglasset, idet man lukker nederste Hane og aabner Udtapningshanen, derpaa lukker Udtapningshanen og aabner nederste Hane, Vandet skal da indtage samme Højde som før. For saa vidt Svømmer findes, forvisser man sig om, at den er bevægelig. Efter kolde Nætter, hvor der kan være nogenstøvelst Fare for, at Røret til Trykmaaleren, Føderørret eller andre Rør, i hvilke der staar Vand, ere frosne, maa man forvisse sig om, at dette ikke er sket, selv om der ved Anlægget er sørget for ved Udtapningshaner at skaffe Frostfrihed. Er Manometerhanen aflukket, lukkes den op.

Har man Vand, som sætter megen Løs Slam af i Redlen, bør man om Morgenens ved Opfyringen blæse $1-1\frac{1}{2}$ " (25—37 mm) Vand ud; Redlen maa da før Opfyringen have saa meget mere Vand, som svarer til denne Udblæsning.

Naar der er fyret op, og Dampftrykket er begyndt at stige, efterses, at alle Samlinger og Pakninger ere tætte og at alle Hane og Ventiler let lade sig bevæge; Luftkanen lukkes.

Naar man omtrent har naaet Arbejdstrykket, lattes Sikkerhedsven-

ilen forsigtig, for at undersøge, om den sidder passende i sit Sæde og ikke har bidt sig fast.

9. Gaves et Anlæg med to eller flere Kedler, der skulle arbejde sammen, maa man under Opfyringen og senere sørge for, at Kedlerne følges ad; man maa derfor ikke aabne en Kedels Dampventil til den fælles Dampledning, før dens Trykmaaler viser normal Spænding, det samme gælder for Fødeventilen, og ved denne iagttages, at man aabner mindst for den Kedel, der staar nærmest Fødepumpen, og i Forhold mere for de følgende, ellers vil den første Kedel stjæle Vandet fra de andre*).

10. Skal Dampafgivelsen afbrydes, maa Kedelpasseren underrettes herom saa betids som mulig. Han ophører da at fyre og stikker Spjældet. Det maa paa det bestemteste forbydes at aabne Fyrdøren, uden at Spjældet er stuet, en Fejl som ofte begaas, Kedlen lider formeget ved den pludselige Temperaturforandring. Varer Stilstanden længe, vil Sikkerhedsventilen komme til at spille, hvad man rolig kan høre paa. Kedelpasseren lægger da Mærke til, om Trykmaaleren viser paa Stregen for største tilladelige Spænding. Tillade Forholdene det, kan man i Pausen føde stærkt og derved maaske undgaa Damptabet gennem Sikkerhedsventilen, idet Fødningen bringer Trykket ned.

11. Ved Fødningen er Kedelpasseren i Reglen kun regulerende, idet Fødningen besørges enten af Kedlen selv ved Injektør, af Dampmaskinen eller af en egen Dampfødepumpe. Kun ved smaa Kedler uden væsentligt Dampforbrug paahviler det Kedelpasseren at arbejde med Haandfødepumpen.

Fødningen sker bedst uafbrudt ved regelmæssig Dampafgivelse, idet Kedelpasseren stiller Fødeventilen saaledes, at den normale Vandstand vedligeholdes under Kedlens regelmæssige Gang; hvor periodisk Fødning ikke kan undgaaes, maa det erindres, at denne vil kunne sætte Damptrykket ned, hvad der jævnlig benyttes som Middel mod Tab af Damp gennem Sikkerhedsventilen (se 10), men i Reglen er en Mangel, som modarbejdes ved ikke at føde samtidig med Fyringen, men noget senere,

*) Det er saaledes forekommet, at en uagtsom Kedelpasser har sat to Kedler i Forbindelse, af hvilke den ene viste nogle Atmosfærers Spænding, den andens Vand var næsten koldt endnu. Resultatet blev, at Dampen fra den første Kedel saa voldsomt optoges og fortættedes i den anden, at der var lige ved at fremkomme Eksplosion ved for lav Vandstand, tilmed da Dampen rev Vand med over i den kolde Kedel, som derved fyldtes yderligere, og da man vilde føde, gik Vandet slet ikke ind i den varme Kedel, men til den kolde, fordi Trykket der var mindre.

naar Fyret er ret kraftigt. Selve Fyringen er nemlig ogsaa en Anledning til, at Trykket gaar ned.

12. Fødevandet bør være varmt, haade for at spare paa Fyringen og for at fkaane Kedlen mod Spændinger hidrørende fra forskellige Temperaturer paa de forskellige Steder. Forvarmningen foregaar oftest ved Spildebamp fra en Højtryksmaskine eller ved Kondensationen fra en Lavtryks- eller Højglavtryksmaskine, sjældnere ved at benytte Spildevarmen i Røgen fra Ildstedet. Fødevandets Beskaffenhed er af stor Betydning; jo renere og blødere det er, desto længere kunne Kedlerne gaa uden Rensning, destomindre ere de udsatte for at fortæres. Under Kedelsten er i XI. Kapitel omtalt, ved hvilke Midler man søger at forebygge den farlige Skorpedannelse paa Kedlens Indre.

Lader man Fødevandet passere en Vandmaaler, maa man ved Udregningen af, hvormeget Vand man faar fordampet pr. Pund Kul, tage Hensyn til Kedeltømningerne og mindre Udbløsninger, forsaavidt det dertil medgaaede Vand ikke kan gaa paa Kedlen uden at passere Maaleren. Endelig maa man erindre, at en Kedel, som har den store Fejl at tage over (se Side 77), tilsyneladende viser et smukt Forhold mellem udviklet Damp og forbrugte Kul, men i Virkeligheden gaar slet, da den giver ufordampet Vand fra sig. For høj Vandstand i Kedlen under Gangen maa undgaas, da den giver Anledning til Overfogning.

13. Pasningen gaar altsaa ifølge det foregaaende ud paa med Trykmaaleren som Kompas og Spjældet som Ror at fyre paa bedste Maade, nemlig ved at regulere Brændselslagets Tykkelse og navnlig undgaa at faa for voldsomt Fyr, (da Træffens Dæmpning ved at stifte Spjældet og derved modarbejde for høj Spænding vil medføre Barmetab ved ufuldstændig Forbrænding), og ved god Fødning at holde Vandstanden saa uforandret som mulig. Ved Siden heraf maa Vandstands-glasfæet undersøges flere Gange daglig, idet man først lukker begge Hanerne til Kedlen i og Udtapningshanen op, dernæst aabner øverste Hane og da skal faa Damp ud, lukker den og aabner nederste Hane og skal faa Vand ud, lukker Udtapningshanen i og øverste Hane op og hurtig skal faa samme Vandstand i Glasfæet som før Prøven. Stiger Vandet ikke rask op i Glasfæet, er dette eller Hanen delvis tilstoppet og maa da snarest efterjes, idet Opmærksomheden maa være henledet paa, at Kautschuk-Tætringene kunne være pressede ind for Glasudmundingerne saaledes, at disje næsten ere lukkede. Svømmeren maa løstes hver Time og skal da stille sig som før Forsøget, naar den slippes. Prøvehanerne, af hvilke den øverste skal give Damp, den midterste vil give Damp og Vand og den nederste skal give Vand, prøves samtidig til Kontrol af Vandstandsglas og

Svømmer. Er der Tilstoppelse i Vandstandsglas eller Prøvehaner, maa de renses ud med en Jærntraad.

14. De regulære Standsninger i Kedlens Drift finde Sted ved Middagshvilen og ved Fyraften. De forberedes ved, at der fyres mindre, men fødes rigelig, saa stiftes Spjældet, og endelig lukkes Dampventilen, hvorved det selvsjølgelig vil kunne forekomme, at Spændingen stiger, saa at Sikkerhedsventilen blæser ud.

Skal Standsningen vare flere Timer, lukkes Registret, og Fyret dækkes med vaade Kul (baffes); naar Kedlen da skal gaa an paa ny, aabnes Registret, der brækkes op i Fyret, og Spjældet trækkes. Mens Fyret er baffet, maa Kedlen være under Tilsyn.

Har man et stærkt Fyr og skal pludselig stille Dampen af, vil Risten lide meget, hvis Trækken dæmpes pludselig. Stængerne kunne endog komme til at smelte, fordi de mangle Afspoling; det er da bedre, hvis man ikke kan anvende kraftig Fødning, at lade Sikkerhedsventilen blæse og kun efterhaanden dæmpe Ilden.

Standsning til Fyraften forberedes ved i Løbet af den sidste $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{2}$ Arbejdstime at fyre svagere og svagere, saa at der ved Fyraften kun er lidt Brændsel tilbage paa Risten, dette rages da ud og slukkes, og Risten renses for Slagge og Sten. Derefter lukkes Fyrdør og Register, Dæmpere og frem for alt Spjældet, som, da der nu ikke er Fyr paa Kedlen, kan stiftes i Bund. Vinduer og Døre i Kedelrummet lukkes, idet alt gaar ud paa at holde paa Varmen.

Ved et godt Kedelanlæg vil man da have en ikke ringe Spænding i Kedlen den næste Morgen, saa at man hurtigere faar Dampen op, og, da Temperaturnedgangen kun har været mindre, have skaanet sin Kedel; at holde Fyret baffet om Natten er til Fordel for Kedlen, men forbudt ved Befendtgørelsen af 28. Februar 1891, saafremt Kedlen lades uden Tilsyn.

Vandstanden i Kedlen skal, naar den sættes af ved Fyraften, være $1\frac{1}{2}$ —2" (4—5 cm.) over Vandstandslinien, altsaa gaa nær op til øverste Prøvehane; den sættes højere, hvis man om Morgenens, efterat Slammen har sat sig om Natten, vil begynde med en delvis Udblæsning.

Inden Kedelpasseren forlader Kedelrummet, sørger han for Brændsel til næste Morgen og efterser, at alt er slukket, — Ild og Gløder maa overhovedet kun, naar der rages ud af Fyret, ligge i eller lige for Afsejaldet, og Brændselets Plads som nævnt være saa langt herfra, at Fare for Antændelse er udelukket —. Alle Kedstaber stilles paa Plads; Fyrpladsen fejes ren, og tilsidst noterer Kedelpasseren i Kedelbogen.

Om Lørdagen foretages ved Fyraften en Hovedrengøring med Afstøvning og Afgnidning navnlig af Armaturdelene, for at ikke Fedt, Vand og Rust skal sætte sig fast og danne Smuds.

15. Kedler, som for længere Tid skulde sættes ud af Drift, udblæses og renses, saaledes som forklæres i næste Kapitel, Risten tages ud, og alle Trækkene sejes grundig rene; Murværket udbedres straks for at faa Tid til at tørre. Mens Armaturerne endnu ere varme, adskilles de (da dette er lettere, end naar de ere kolde) renses og pudses, Dampventilen aabnes, affylles og tørres, ligesaa Sikkerhedsventilen; ved Svømmeren aabnes Stoppebøszen, Pakningen udtages, Bøszen renses, men pakkes ikke, før Kedlen atter skal bruges. Prøvehaner, Vandstandsglas, Jøberør og Jødeventil renses for Smuds og Slam, de rensede Dele, navnlig Stoppebøszer, Struer og Hængsler, indpensles med Marvolie eller sfrefri varm Talg og samles, men ikke fast. Der maa under dette Arbejde ikke være Afse eller Støv i Kedelrummet.

Kedlens Forflade males, Formuren udbedres om fornødent, Reparationer paa Isoleringen bør derimod helst foregaa med varm Kedel, for at Isolationsmassens Vand ikke skal give Anledning til Tæring paa Pladerne.

Selvfølgelig er det en Hovedsag ved Kedelestersynet at faa alle Mangler, navnlig Utætheder i Ventiler, afhjulpne.

Om Sommeren kan man selv ved længere Henstand lade Kedlen staa med Vand, men man maa da fylde den helt og koge Luften ud, da kun derved Rustedannelse kan undgaaes.

Man maa under ingen Omstændigheder udsætte en Kedel for Temperaturer under 0° , naar der er Vand i den, selv et kun halvt med Vand fyldt Rør vil, om det fryser, kunne springe eller blive utæt.

Skal Kedlen staa over i længere Tid, pudses alle blanke Armaturdele, indfedtes ganske let og indsyes i Paklærred. Kedelrummet gøres omhyggelig rent paa Gulv, Tag og Bægge, og Kedelanlægget kan da overlades til sig selv uden Fare for, at Kedler og Tilbehør tage Skade.

XI. Kapitel.

Dampkedlens Rensning.

1. Naar en Dampkedel er i Drift, vil der paa de Plader, som beskylles af Vandet, aflejre sig Kedelsten, paa de Plader, der ere i Berøring med Ilden, afsætte sig Sod og Afse. Begge Arter Smuds maa fra Tid til anden borttages for at undgaa Ulemper og Fare, Ulemper, fordi Stenbelægningen paa Kedelpladerne vanskeliggør Varmens Gennemgang

og derved medfører mindre Dampudvikling og økonomisk Drift, — det kan saaledes anføres, at den almindelige kaltholdige Kedelsten kun har den halve Ledningsevne som Jærn, ja Kedelsten af Gips endog kun har $\frac{1}{6}$ af Jærnets Varmeledningsevne, — Fare, fordi Kedelpladerne, naar Stenlaget er tykt, kunne blive glødende og derved foranledige Explosion.

Selv om det ikke gaar saavidt, vil den højere Temperatur, som Stenlaget medfører for Pladerne, bevirke, at de arbejde mere, og kunne de ikke frit udvide sig, ville de slaa Buler. Der fremkommer herved let Utætheder i Samlingerne ja selv Revner, og disse give Lækager, som ville nøde til Driftsstandsninger og Kedelreparation. At en Kedel holdes slet renset vil ofte vise sig ved Lækager paa det allerfarligste Sted nemlig over Fyret. Ligeledes er det skadeligt og kan være farligt for Kedlen at større Stykker af Kedelsten springe pludselig løs fra hede eller glødende Plader og derved give Vandet Afgang til det hede Jærn, saa at det underkastes et brat Temperaturstøt (Se XII, 17).

Det kan gaa saa vidt med en forspømt Kedel, at Dampen river Slam-partikler med over i Maskinen, hvad der forøger Sliddet paa den i høj Grad, og at Vandstandsør, Trykmaalere, Sikkerhedsventiler og anden Armatur tilskrættes saaledes med Kedelsten, at de aldeles ingen Nytte gøre.

Sligt er Bevis paa en ukyndig eller samvittighedsløs Pasning, bør derfor aldrig forekomme og vil kunne medføre Strafanjvar.

Smudset paa Ildpaavirkningsfladerne, Sod og Afte, er ganske vist ikke saa farligt som Kedelstenen, men foruden at det altid giver Anledning til Varmetab, idet Røgen ikke kommer til at gøre tilstrækkelig Gavn ved at afgive Varme til Kedlen, men gaar for varm til Skorstenen, kan det give Anledning til Tøring af Kedlen, navnlig, naar der ogsaa kommer Vand til f. Ex. fra en Lækage i Kedlens Top eller dennes Armatur.

2. **Kedelstenen** fremkommer ved, at Jødevandet indeholder forskellige navnlig mineraliske Bestanddele, som, naar Vandet opvarmes i Kedlen, eller naar det fordamper, ville udfilles. Denne Udfilning kan ske under to Former, enten som løst Slam, der ikke volder videre Besvær, idet det kan fjernes gennem Bundhænen ved Udblæsning eller Udfylning, eller som fast Skorpe, der maa hugges af Kedelpladerne med en Pighammer eller endog mejsles bort og derefter udtages af Kedlen gennem Mandhullet eller andre Rensehuller; ofte forekommer Kedelstenen under begge Former. De mekaniske i Jødevandet, indblandede Urenheder spille i Reglen en mindre Rolle ved Kedelstensdannelse; derimod kunne de bidrage til, at Kedlen bliver tilbøjelig til at fuge over og bør derfor fjernes, saasnart de optræde i en i mindste Maade generende Grad. Dette kan ske simpelthen ved Filtrering gennem Sand.

3. Kedelstenens Bestanddele ere selvfølgelig i høj Grad variable. Ved Kedler her i Landet vil Stenen hovedsagelig indeholde forskellige Kalksalte som Gips (svovlsur Kalk) eller opløst Kridt (kulsur Kalk) og dermed beslagtede Stoffer (Magnesiaalte); desuden kan den være jærnholdig, hidrørende fra Kedlen og Fødeledningen, og hvor Kedlen mer eller mindre fødes med Vand, der som Damp har passeret Maskinen, vil der kunne være Kobber, hidrørende fra dennes Armaturdele, og Fædtsoffer hidrørende fra Smørelsen.

Den kulsure Kalk er i Reglen i stor Overvægt, den er meget lidt opløselig i rent Vand og har derfor kun været opløst af Fødebandet, fordi dette indeholdt Kulshyre. Saasnart denne ved Opvarmning uddrives af Bandet, maa altsaa den kulsure Kalk udfældes; har man derfor en velindrettet Forvarmer, vil denne tilbageholde en stor Del af Kedelstenen. Er der kun kulsur Kalk tilstede, vil den nærmest fældes ud i Pulverform altsaa komme til at danne Slam, men en ringe Mængde Gips eller Jærnsforbindelser i Fødebandet virke paa den kulsure Kalk som Bindemiddel, saa at den danner en fast Stenmasse.

Fædtsoffer give en bløret Kedelsten, der dog kan sidde temmelig fast.

Gips er opløselig i 500 Dele koldt Vand, men jo varmere Bandet bliver, des mindre Gips kan det opløse; Kedelbandet naar derfor hurtig sin Mætningsgrad med Gips, og denne kommer trods den ringe Mængde, i hvilken den findes, dog til at spille en farlig Rolle, da den som nævnt virker som Rit for Partiklerne af kulsur Kalk.

Som almindelig Regel kan det siges, at det rene Rildeband vil give langt mere Kedelsten end det urenere Overfladeband fra et Vandløb.

Kedelstenen aflejres ikke som et ligethyt Lag over hele Kedlen, men det er ofte ikke muligt at forklare Grunden til den uens Aflejring, idet Kedlens Form, Konstruktion og Indmuring gøre sig gældende. Foruden paa Bunden og langs Vandspejlet træffer man fortrinsvis Kedelstenen paa det aller uheldigste Sted, hvor Kedlen er mest udsat for Ildens Paavirkninger, altsaa nærmest over Fyret. Hyppig forekommer ogsaa store Stenknuder ved Føderpørets Indmundig og i selve Røret, som ofte kan blive helt tilstoppet.

4. Mængden af Kedelsten, der affætter sig i en Kedel, er foruden af, hvormegit Fødeband Kedlen har fordampet, og dets Haardhedsgrad afhængig af, hvorledes man føder, og om man anvender noget Midde mod Stendannelse.

Lader man den samme Vandmængde idelig cirkulere fra Kedlen, hvor den fordamper, til Maskinen, hvor den atter fortættes og gaar tilbage til Kedlen, vil man saa at sige ingen Kedelsten faa, da man kun skal erstatte det Vand, der gaar ud af Prøveapparater, Sikkerhedsventil o. s. v. men

her kan der opstaa en anden stor Ulempe nemlig Optagelse af Fædtsstoffer fra Smøreolien, som for saa vidt de føres i kendelig Mængde ind med Fødevandet, absolut bør bortskaffes ved passende Filtre for ikke at komme med ind i Kedlen, hvor de sætte sig fast paa Bæggene og kunne fremkalde Olgdning af Kanalen; omvendt: føder man med koldt Vand og gør intet mod Kedelfstensdannelse, vil man i Kedlen faa udfældet alle de i Fødevandet opløste faste Stoffer. Man kan da regne sig til, hvor mange Pund eller Kilogram Kedelsten, der efter en vis Tid vil være samlet i Kedlen. I vort almindelige Brøndvand vil der som Regel være 5 à 10 Pund ($2\frac{1}{2}$ à 5 kg.) faste Stoffer i 10000 Pund (5000 kg.) Fødevand, men der kan være endnu mere, fordamper man nu f. Ex. 5000 Pund Vand om Dagen i 12 Timer, hvad der svarer til en 12 Hestes Kedel, vil man for hver Uge à 6 Arbejdsdage kunne faa 15—30 Pund ($7\frac{1}{2}$ à 15 kg.) Kedelsten dannet og ophobet i Kedlen, forsaavidt man da ikke udblæser en Del deraf hver Morgen ved Driftens Begyndelse.

5. Saavel af økonomiske Hensyn som af Hensyn til Kedlens Holdbarhed har man tidlig søgt at **modvirke Kedelfstensdannelse**, og Humbergen har haft et vidt Felt med at tilbyde Universalmidler hertil. Da Kedelstenen er af høist forfælgelig Væsen, er det klart, at hver Art kræver sine egne Forebyggelsesmidler. Der eksisterer saaledes ikke noget Universalmiddel mod Kedelsten, og et Middel, som har vist sig nyttigt under visse Forhold, kan under andre endog virke i høj Grad skadeligt. Det maa derfor paa det bestemteste fraraades, at Kedelpasseren paa egen Haand doktorerer med en Kedel, hvor Sten volder Banfeligheder, og ligesaa bestemt tilraades, at der i dette Tilfælde søges Bistand hos en virkelig Sagkyndig, som maa undersøge ikke alene Fødevandets Sammensætning, men alle Dampanlægets lokale Forhold.

Man har søgt at bekæmpe Kedelstenen paa nedenstaaende 4 Maader, af hvilke dog kun den sidste løser Opgaven.

6. Ved at indføre forskellige Stoffer i Kedlen har man søgt at bevirke, at der ikke dannes fast Sten, men kun løs Slam. Det er en utrolig Mængde Stoffer, der have været udbudte som „kedelfstensfordrivende“, af de fornøftigste, som ret anvendt — hvorom nedenfor — inden Vandet sættes paa Kedlen, ofte vil gøre stor Nytte, skal nævnes Soda, tidt sammenblandet med forskellige Substanser som Kateku, Karagenmos og solgt under forskellige Navne; af andre Stoffer skal anføres Stivelse, Kartofler, Petroleum for sig eller blandede ofte i Forening med Borax og lignende, hvis Salgspris da oftest staar i skærende Modsatning ikke alene til deres Nytte i Dampkedlen, men ogsaa til deres Værd forøvrig i Handel og Vandel.

Naar nu noget af disse brogede Midler, saaledes som Brugsanvisningen gaar ud paa, enten ved Redelrensningen indspres i Redlen eller under Brugen indpumpes med Jødevandet, er det klart, at man mindst maa faa samme Mængde Redelsten som uden dem, ofte mere; paa den anden Side er det muligt, at Redelstenen ikke bliver saa fast og saa fastsiddende paa Redlen som ellers, hvad dog tidt ikke engang er Tilfældet, og mange af Midlerne kunne tværtimod virke skadeligt.

7. Ved at indsatte egne Apparater i Redlen har man tilfigtet at aflejre Stenen paa en saadan Maade, at den ikke kom paa Redelvæggene. Disse ere i simpleste Form Blikaffald og Glasfaar, som ved at hvirvles rundt af Vandet skulle skrabe Redelvæggene rene, men deres Virkning taber sig snart, de ville omhylles af Sten og kun bidrage til at forøge den fastsiddende Masse.

8. Ved at anvende kemiske Stoffer i Redlen har man villet udfælde de i Vandet indeholdte faste Bestanddele, som foranledige Dannelse af Redelsten.

Anvendelse af denne Metode kræver ubetinget som Forudsætning en kemisk Analyse af Vandet, som er afgørende baade for Valget af Tilfættningen og Mængden deraf.

Naar Jødevandet, som forudsat, væsentlig er kalkholdigt (kulsur Kalk og Gibs), vil man ved passende Anvendelse af Soda kunne opnaa at faa Saltene udfældede som Slam*).

Har man udelukkende tvekulsur Kalk i Jødevandet, kan man fælde den ud simpelthen ved Kalkmælk, udrørt læsket Kalk, idet tvekulsur Kalk og Kalk give kulsur Kalk, som bundsfældes.

Hvad man end bruger, maa man hyppig blæse ud, for at ikke Slammen skal ophobe sig i Redlen, og naar Metoden er kommen i Miscredit, da er Hovedgrunden den, at dette er forspømt. Anvendes Sodatilfættning uden Kritik, bliver Resultatet let uheldigt. Redelpasseren maa ved denne Metodes Anvendelse være meget paapasselig, Bundfaldet maa ikke komme for meget i Ro og fæste sig, men paa den anden Side vil Redlen lide ved for hyppig Udblæsning, som jo ogsaa medfører Barmetab, altsaa Ødslen med Brændselet og Forstyrrelse af den regelmæssige Drift.

*) Gibsen, som er svovlsur Kalk, omsætter sig med Soda til kulsur Kalk, der bundsfældes, og svovlsurt Natron, hvilket forbliver opløst, ligesom den tvekulsure Kalk med kulsurt Natron omsætter sig til kulsur Kalk, der bundsfældes, og tvekulsurt Natron, som bliver i Vandet. Egnende sfer, naar Vandet indeholder kulsur Magnesia; er denne tilstede i større Mængder, anbefales det dog ikke at anvende alene Soda, men Soda og Vandglas (den hollandske Komposition).

Dette har medført, at i de senere Aar den rationelle Fremgangsmaade at befri Fødevandet for de stendannende Stoffer, før det sættes paa Kedlen, er bleven almindelig.

Det skal dog her nævnes, at man omvendt har anvendt Midler for at forhindre Udfældningen af Kedelsten saasom Saltsyre, Eddikesyre, Salmiak; disse Stoffer ville absolut virke skadelig, hvis de ikke ordineres af en dærlig Kemiker, og de betinge hyppige delvise Udblæsninger.

9. Skal Fødevandet renses, før det sættes paa Kedlen, kræves samme Forundersøgelse af Vandet, som naar der tilsættes forskellige Stoffer i selve Kedlen.

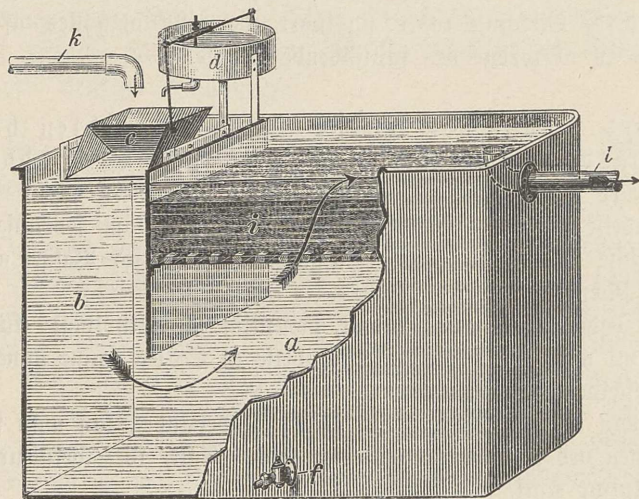


Fig. 68.

Julius Bruuns Fødevandsrensning med Soda foregaar saaledes: det Vand, som skal renses, flyder fra et Rør *k* (Fig. 68) ned i en torummet Bippefkaal *c*, naar det ene Rum er fyldt, faar det Overvægt og udtømmes i Rummet *b*, der kaldes Blandingsrummet, fordi der ved Bippingen bevirkes, at der fra Beholderen *d* flyder en bestemt Mængde Sodaopløsning ned i Bippefkaalen, som ved Omstyrtingen blander sig med Vandet i den. Mængden af Luden lader sig regulere. I Blandingsrummet udfilles Kalksnuggene og lejre sig dernæst paa Bunden af hele Kassen. Udfilningsrummet *a* har foroven et Filter af Træuld, saaledes at der i den øverste Del vil være klart filtreret Vand, som gennem Røret *l* føres til en Rentvandsbeholder eller umiddelbart til Fødepumpen. Apparatet kan gaa 4—6 Uger. Bundfaldet udfilles gennem Hanen *f*, efterat Filtret er optaget; efter Tørring og Rengøring kan den gamle Træuld bruges paany.

10. Der vil altid være nogen Ulejlighed forbunden med at klare Jødevandet, før det sættes paa Kedlen, og det er derfor et Spørgsmaal, om det kan betale sig i alle Tilfælde. Det er vanskeligt her at fremsætte almindelige Regler, men naar Vandet kun indeholder faa faste Stoffer opløste f. Ex. ikke over 1 $\mathcal{R}$ paa 1500 Potter, og det ikke volder for megen Ulejlighed at lade Kedlen regelmæssig staa stille til Rensning, eller naar der haves Reserverkedel, vil der maaske være mere Grund til at benytte Udskillelsen af Stenen i Kedlen (8), med mindre man har med en Rørkedel at gøre, da ved en saadan Undgaaelse af Stendannelse er langt vigtigere end ved en almindelig Indfyringskedel. Stiger derimod Vandets Indhold af faste Bestanddele op til 1 $\mathcal{R}$ paa 500 Potter eller mere, bør man rense Jødevandet, før det gaar paa Kedlen (9).

11. Forud for Kedlens Rensning gaar en fuldstændig Udblæsning af Vandet, idet man, for saa vidt flere Kedler arbejde sammen, for at undgaa Ulykkestilfælde ved pludselig Tilstrømning af Damp, maa sikre sig, at den Kedel, som skal renses, er fuldstændig affærret fra de arbejdende Kedler. Udblæsningen forberedes ved, at Fyret slukkes, og Murværket afføles noget, og maa ikke foretages med højere Tryk end 14—15 $\mathcal{R}$ pr. $\square$ ", idet Dampen gerne maa blæses ud gennem Sikkerhedsventilen. Man lader noget Vand blive tilbage, for at Kedlens Afspoling ikke skal blive saa ujævn, at den arbejder sig løf. Afsehu! Fyrdøre og Spjæld bør holdes lukkede, for at Kedlen kan afføles saa varmt som mulig. Det udstømmende Vands Lyd vejleder om, naar det er Tid at lukke Bundhanen. For at forhindre Dannelse af Vakuum i Kedlen aabner man da en Prøvehane, med mindre Kedlen har en Luftventil, som lader Luft gaa ind, saasnart der vil fremkomme Undertryk i Kedlen.

Om fornødent fylder man nogle Timer efter Tømningen atter Kedlen med koldt Vand og lader den staa til fuldstændig Afspoling; Murværket afføles ved at aabne Spjæld og Rensedøre samt Fyrdør. Mandhulbæfjelet løsfrues og aftages.

12. Naar Kedlen er tilstrækkelig affølet til, at en Mand kan arbejde i den, og Vandet er tappet af, gaar Kedelpasseren eller hans Hjelper ned i den for at rense den. Bundfald og Slam tages op gennem Mandhullet efterat være fejlet sammen, den faste Sten, som navnlig findes i Vandspejlets Linie, ved Jøderprøts Indmunding, over Ildkanalen og i Kroge, løsnes ved en Skraber eller ved Pighammeren, som dog maa føres med megen Barsomhed ved Spømmene og Mittehovederne. Der maa ikke lades nogen Kedelsten tilbage og ikke glemmes nogen Genstand i Kedlen. Kedlen udskylles godt med Vand helst omtrent af samme Temperatur, som den

selv har, der ses omhyggelig efter, om der viser sig nogen Rust eller Tæring indvendig, Brud paa nogen Afstivningsdel eller anden Mangel. Særlig Omhu vises de Steder, hvor Rør indmunde i Kedlen.

Findes der Fejl, som ikke straks kunne afhjælpes, underrettes Kedlens Ejer eller Bruger derom.

At hvad der er fremjat om Kedelstensdannelsen, fremgaar det, at den Tid, en Kedel kan holdes i Gang mellem hver Rensning, maa være højest forskellig. Det betaler sig at rense passende ofte, idet den rene Kedel giver mere Damp for de samme Kul end den urene. I Reglen vil man her i Landet kunne gaa 6 Uger med en veldreven kornist Kedel med 12 Timers daglig Drift, men mere end 500 Timer bør man ikke have en Kedel i Drift mellem to Rensninger. At der bliver en ganske fin Stenhinde paa Kedlen er ikke til Skade for Dampudviklingen, thi Kedelbandet vil da lægge sig inderligere til Pladerne, end om de ere fedtede.

13. Samtidig med Kedelrensningen maa Jøderør og Udblæsningsrør, Forbindelsesrør mellem Kedel og Vandstandsglas samt Prøvehanerne omhyggelig befries for Sten og Slam. Vandstandsglasset pudses, og det efterses, at Pakningerne ikke ere trykkede ind i Glasjets Mundinger, saa at disse helt eller delvis ere tilstoppede. Alle Haner renses, efterses og efterslibes om fornødent, det samme gælder Sikkerhedsventil og Kontraventil. Hvor Pakningerne lækkes paffes om.

14. Rensning af Ildkanal og Træk bør ved stationære Kedler foregaa ugentlig, hertil anvendes Risfaste paa lange Stænger, Piasfavefaste eller Børster af Staaltraad vundne om Stænger eller Jærntraadstove. Den løse Sod rager man sammen og udtager ved Rensedøren; det er vigtigt, at der ikke lades nogen Sod tilbage. Ved Rørkedler maa Rørene hyppig renses for Sod og Aske, altsaa Trækrør indvendig, Vandrør udvendig. Dette kan ske ved Børster, men foregaa nu ofte ved Hjælp af en Dampstraale fra en Sprøjteslange af Kautschuk, og efterat Kedlens Tryk er bragt ned. Ved Ildstedet maa man efterse Riststængerne, at de ikke ved Slagge eller andet hemmes i frit at kunne række sig, og ombytte dem, naar det gøres nødvendigt; ligeledes maa Fyrbroen efterses og dens ildfaste Muring repareres, naar det er nødvendigt.

XII. Kapitel.

Indtrædende Mangler og Farer under Dampkedlens Drift.

1. Naar Kedelpasseren aldrig forsjømmer:

at sørge for, at der er Vand nok i Kedlen,

at fyre regelmæssigt,

at paase, at Damptrykket ikke stiger over det tilladelige,

at aabne Damp- og Sikkerhedsventiler langsomt og undgaa alle Stød og Rystelser for Kedlen, mens den er i Gang,

at rense Kedlen tilstrækkelig tidt og omhyggelig,

at efterse nøje, at alle Dele og Apparater ere i fuldkommen tjenlig Stand, saa at de sikkert og tilforladelig svare til deres Bestemmelse,

at faa alle svage Steder paa Kedlen reparerede itide,

vil Faren for Ulykkestilfælde ved Dampkedeldrift være ganske overordenlig ringe, da Kedeltilhynet ikke tillader at tage slette Kedler i Brug, og det er strafbart at tage en ny, hovedrepareret eller flyttet Kedel i Brug, uden at den har været underkastet Syn og Trykprøve, ligesom ogsaa alle Kedler hvert tredje Aar skulle synes og prøves af Fabriktilhynets Assistenten, foruden at de af disse til ubestemte Tider underkastes et aarligt Eftersyn.

Ved god Kedeldrift bør der derfor kun blive Tale om Forekomst af mindre Mangler og disses Afhjælpning.

2. Findes Vandstanden om Morgenens at være sunken mere i Nattens Løb, end hvad der skyldes Kedlens Afkøling, viser dette, at Kedlen er utæt. Forjaavidt Utætheden ikke hidrører fra Udblæsningshanen og straks kan afhjælpes, skyldes den en Lækage, og Kedlen maa da ikke sættes i Drift, før denne er funden og afhjulpen.

Hæver Vandstanden i Kedlen sig ikke, uagtet Fødepumpen er i Gang, er Fødepumpen uklar; Kedlens Gang maa stoppes, og Mangelen, som først og fremmest maa søges i Ventilerne, afhjælpes, inden man gaar an paany. Hanen paa Fødeledningen lukkes, mens der arbejdes ved Pumpen, forjømmes det at lukke Fødehanen op, før Pumpen sættes i Gang, vil Fødeledningen springe, og Arbejdsstandsning være uundgaaelig, da en Kedel, som ikke kan fødes, ubetinget straks maa sættes fra.

Utilfredsstillende Arbejde af Fødepumpen vil foruden ved utætte Ventiler kunne fremkomme, naar den Bruse, hvormed Fødeledningen begynder i Føde-

brønden, ikke er holdt ren, ved Lækage paa Sugerørret, Indsnævringer i Ledningen, ligesom ogsaa, naar Fødeledningen ikke er holdt frostfri.

Fødes med varmt Vand, formindskes Pumpens Sugeevne paa Grund af Trykket fra de udviklede Vanddampe; Mangler ved Fødningen kunne derfor ogsaa skylbes for varmt Fødevand.

3. Det kan forekomme, at en Kedel om Morgenen findes helt fyldt af Vand, dette sker, naar der har dannet sig Vakuum, og Kedlen har kunnet sugе Vand fra Brønden (eller en Nabokedel) gennem Fødeledningen. Ofte vil man jo have nogen Spænding paa Kedlen om Morgenen, og dermed er Kedlens Indsugning af Vand udeluftet, den forebygges lettest ved en paa Kedlen sat Luftventil, hvor denne mangler, kan man aabne øverste Prøvehane, naar Trykmaaleren er nær ved 0.

4. Smaa Lækager paa Kedlen vise sig ved Svedning. Denne ses selv paa et frit Sted f. Eks. i Ildstedet bedst, naar Fyret er slukket, da Djet saa ikke blændes af Flammen, og den gennemsvivende Fugtighed ikke strax forvandles til Damp, men kan samle sig til Draaber.

Svedninger forraade sig ej sjælden ved, at Aske, som har ligget paa Risten Matten over, viser sig fugtig, eller ved at Stenene i Murtungerne, som bære Kedlen, løsne sig, eller at Sod og Aske i Trækkene viser sig fugtig eller vaad. Selv en meget ringe Svedning maa man ikke lade ude af Betragtning, men følge den; den vil da enten og det ofte, naar den viser sig efter en Kedelrensning, forsvinde, eller den vil blive større, og da maa Kedelmeden tilkalbes, hvad navnlig bør finde Sted, naar der iagttages mindste Revne i Pladerne. Kan en Stemning hjælpe, maa denne først foretages, naar Kedlen er kold, da der ikke paa nogen Maade maa slaas paa en Kedel, som er under Damp. Er en Lap nødvendig, maa det erindres, at den ved Damptrykket bringes til at slutte til, naar den anbringes indeni Kedlen, Lapperne maa ikke gøres for smaa, de daarlige Dele af Kedlen maa fjernes, saa at der ikke kommer dobbelt Pladetykkelse uden for Samlingens Skyld. Lapperne skulle, hvor det er muligt, nittes paa Kedlen og kun i yderste Nødsfald boltes paa, idet denne Samlingsmaade, som kræver Anbringelsen af Pakning mellem Lap og Kedelplade, der hurtig bliver utæt, kan give Anledning til Tæring af de omliggende Partier.

En mindre Svedning, som skyldes Utæthed i en Samling og ikke en Revne i Materialet, er vel i og for sig ikke direkte farlig, men den kan let i Længden skade Dampkedlens Holdbarhed, idet den giver Anledning til Tæring (Korrosion) og, om den faar Lov til at virke uforstyrret, vil give Anledning til større Lækager og maa ske Eksplosioner. Af Hensyn til

Tæring maa ogsaa Væfager, hidrørende fra utætte Pakninger paa Armatur, hvorfra Vandet kan dryppe ned paa Kedlen, omhyggelig undgaas.

5. Tæring er en Rustdannelse, som fremstynes ved en mekanisk Virksomhed, der stedse skaber nye Angrebepunkter. Tæring optræder derfor anderledes end sædvanlig Rustdannelse og forekommer saavel indvendig som udvendig paa Kedelpladerne, hyppigst dog udvendig. Sjælden er den jævnt fordelt paa en større Del af Kedlen; oftest holder den sig til enkelte Steder eller endog kun enkelte Pletter, men optræder til Gengæld meget kraftig og gennemhuller i kort Tid Kedlen. Oftest angriber den paa en stor Mængde Punkter, mer eller mindre tæt ved hverandre, og gør disse til Udgangsteder for Huller af forskellig Størrelse.

Tæringen er en snigende Sygdom for Kedlen, der gaar langsomt men sikkert frem og ender med Kedlens Ødelæggelse. Den er særlig farlig, fordi den er vanskelig at opdage, idet den ofte angriber skjulte eller vanskelig tilgængelige Steder. Tæringen har forarsaget mange Kedel eksplosioner, og i mange Tilfælde har det været umuligt at angive Grunden til den. Det er en Erfaringslag, at Tæring er hyppigst i Kedler, der fødes med koldt Vand, og at saadanne Kedler angribes saavel udvendig som indvendig.

6. Udvendig Tæring, som kan skyldes de i Røgen indeholdte Vanddampe i Forbindelse med de ved spovholdig Ruls Forbrænding udviklede Lustarter, opstaar ofte ved Utæthed i Kedlen ved Samlinger eller

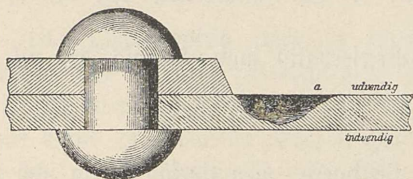


Fig. 69.

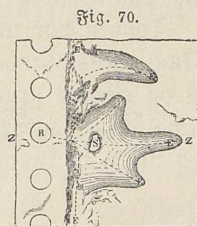


Fig. 71.

Ritnagler, særlig ogsaa hvor der ved Samlingen er anvendt Skruebolt og Møtrik, idet der strømmer en ringe Mængde Damp ud af smaa Utætheder, som graver Kanaler i Pladerne, maaſte tilbels ligefrem ved mekanisk Slid. Røgens Indflydelse og Kedlens „Arbejden“ fremstynende Virkningen.

Begaar man den store Fejl hyppig at udblæse Kedlen, før Murværket

om Kedlen er affvalet, forpøges Kedlens Utætheder, og man kan da træffe mange af Kedlens Sømmene tærede.

Fig. 69 viser udvendig Tæring ved en Søm, Fig. 70 og Fig. 71 udvendig Tæring, udgaaet fra en utæt Nitnagle R.

Udvendig Tæring indtræder ofte, hvor Rør, Dampdomer og lignende ere forbundne med Kedlen, i Kedelsømmene, Ildkanalen og navnlig paa Steder, hvor Kedlen er indmuret eller tildækket. Særlig farlige ere de sidste Steder, fordi Vand og Damp ikke kunne komme bort, og Utæthederne der mindre let opdages. At dække en Kedel helt med Murværk er derfor forkasteligt, at dække dens Forside dermed fraraadeligt. Er en Kedel for at isolere den foroven dækket med Sand, vil en lille Utæthed let gaa upaaagtet hen og Tæringen faa Lov at brede sig, til Kedlen er ødelagt. Fig. 72 og 73 vise udvendig Tæring paa en sanddækket Kedel. Isoleres med Infusoriemasse, har man meget mere Udsigt til at opdage enten Dampudstrømning eller Vandet som en vaad Plet.

Fig. 72

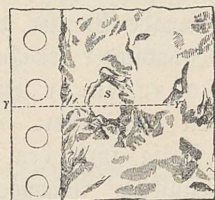


Fig. 73.

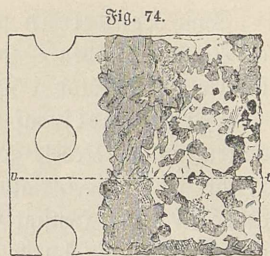
7. Forebyggelse af udvendig Tæring sker ved rigtig Konstruktion af Kedlen, rigtigt Forløb af Sømmene, godt Materiale og Arbejde, navnlig Rittearbejde, omhyggelig Indmuring, hvorved Vandansamlinger udelukkes, let tilgængelige Træffkanaler, som renses hyppig og omhyggelig. Kedlerne bør som nævnt ikke overmures eller lægges bag Frontmuren; alle Armaturerne paa Toppen maa holdes godt pakfede, saa at de ikke give Vanddrøp. Toppen bør ikke dækkes med Sand men med Isolationsmasse, som viser Fugtigheds Gennemtrængning; er den sanddækket, bør den af og til afdækkes og efterjes grundig.

Mønjemaling er næppe noget Præservativ mod Tæring, den vil ikke holde sig og ikke godt kunne fornys.

8. Indvendig Tæring er sjældnere, men ligesaa farlig som udvendig. Som nævnt er den hyppigst ved Fødning med foldt Vand. Det udfogte Vand giver ikke Anledning til Rustdannelse, som derimod skyldes den med Fødevandet indførte Luft i Forbindelse med Vandet. Virkningen forpøges, naar der er Syrer i Fødevandet, som Tilfældet kan være, naar det er Overfladevand fra Moser, eller Kondensationsvand indeholdende Fedtstoffer (Smørelse fra Maskinen), som sønderdeles ved den høje Temperatur i Kedlen. Særlig stærk Tæring vil man kunne faa ved at føde med Af-faldsvand fra kemiske Fabrikker, Farverier og lignende.

Læringen udbreder sig ligesom den udvendige langs Sømmene og ved Afstivningernes Befæstelsessteder. Fig. 74 og 75 vise indvendig Læring.

Det skulde synes, at man kunde undgaa indvendig Læring ved at spøde med den kondenserede Damp fra Maskinen, men dette slaar ingenlunde altid til; Jødevand af denne Art indeholder nemlig ikke faa skadelige Stoffer saasom Fibre fra Hampepakninger, Fedtsyre, Talg, Jærnilte, metalliske Partikler fra Dampcylinderen og dens Pakning. Kedlen bedækkes da med en slimet rødbrun Muddersubstans med Fedt og Jærnilte som Hovedbestanddele; under dette Lag angribes Kedlen, og Pladerne kunne endog gennemruste i Løbet af kort Tid. Som ovenfor angivet (Side 68) bør derfor, hvor Jødevandet kan komme til at indeholde Fedtstoffer, anvendes særlig Opmærksomhed bl. a. ved Redelrensningen.



9. Forebyggelse af indvendig Læring sker bedst ved at sørge for, at Jødevandet er rent eller dog ikke indeholder Syrer eller metalliske Bestanddele. Ved Skibskedler anvendes altid Zinkplader i Kedlen, idet Zink skal angribes fremfor Jærn; det har iøvrig vist sig, at Zink ogsaa kan fortæres i Vandkedler, hvorfor det fortjener Opmærksomhed; skade kan det ialtfald ikke.

Hovedsagen overfor Spørgsmaalet om Læring bliver, at Kedlen er indrettet saaledes, at man grundig kan efterse den overalt indvendig som udvendig, og at et omhyggeligt Efterseyn af paalidelige Folk jævnlig sker.

10. Overfogning siges at forekomme, naar Dampen river Vandpartikler med sig over fra Kedlen til Dampprøret. Overfogning er en vigtig Fejl; ikke alene medfører den et betydeligt økonomisk Tab, idet det medrevne Vand er opvarmet uden at gøre nogen Nytte, men bliver den stærk, kan den udsætte Kedlen for Fare ved Vandmangel, og i Dampmaskinen vil den medføre uregelmæssig Gang og Vandansamling i Cylinderen, der endog kan bevirke, at Bundene sprænges fra.

Som Aarsager til Overfogning anføres:

ujævn Fyring og Jødning,
urent navnlig fedtet eller med andre organiske Stoffer opfyldt Jødevand,
for høj Vandstand og for lille Damprum,
for lille Jordampningsflade, og
for hurtig Abning af Dampventilen.

Som Kendetegn paa Overfogning anføres:

at Vandoverfladen i Vandstandsglasstet hurtig hæver og sænker sig, og at der høres Stød i Dampmaskinens Cylinder.

Forebyggelse af Overfogning sker væsentlig ved godt Valg og god Konstruktion af Kedel, godt Fødevand og god Pøsning. Da det har vist sig, at de tidligere almindelige Dampjamlere (Hatte eller Dømer) ikke svarede til deres Hensigt at forhindre Overfogning og skaffe det, det kommer an paa, tør Damp, burde der i enhver Kedel være en Adskiller (Separator) for Damp og Vand. En simpel men praktisk Form for en saadan er et Rør langs Kedeltoppen, gaaende fra Mandhullet til Dampventilstudsen, foroven forsynet med en Mængde Smaahuller, hvis samlede Areal bør være mindst et Par Gange større end Rørets Lysningsareal, og aabent i den mod Dampstudsen vendende Ende, mod hvilken Røret hældes lidt. Den vaade Damp vil, idet den tvinges til at gaa gennem de snævre Huller, befri sig for sit Vand, som vil samle sig langs Bunden af Røret og løbe ud for Enden.

Have flere Kedler fælles Dampjamlere, vil der her, selv om denne er isoleret, fortættes noget Vand, som kan gøre Dampen vaad igen, naar den er kommen tør fra Separatorerne. Man bør derfor ved en lille med Hane forsynet Returledning, som under Gangen staar aaben, automatisk lade dette Vand løbe tilbage til Kedlerne.

Bemærkes Overfogning, søges den forebygget eller dog formindsket ved, at Dampventilen luffes, og Vand hurtig sættes paa, samt Fyrdøren aabnes; ved Dampmaskinen maa det i Cylinderne overfogte Vand faa Udvej ved, at man aabner Udblæsningshanerne.

11. **Vandmangel** rummer ligesom Kedelsten en Hovedfare for Kedlen. Kedelpasseren maa derfor ved alle Midler søge at undgaa den og være jærlig paapasselig med Fødningen, naar der pludselig indtræder et stærkt Dampforbrug.

Vandmangel kan skyldes:

utilstrækkelig Fødning,

Overfogning,

Læk gennem Læk eller anden Utæthed.

Da sikker Fødning er Betingelsen for usforstyrret Kedeldrift, maa man, hvis man pøser en saadan, ikke alene holde en Reserverfødepumpe klar til at bruges med meget kort Varjel, men ved hyppige Prøver forvisse sig om, at den kan arbejde.

Til at kontrollere Vandstanden have Vandstandsglas, Prøvehaner og undertiden Svømmere. Naar disse Apparater ere i Orden og benyttes forfriskningsmæssig af Kedelpasseren, som navnlig uafsladelig maa have sin Opmærksomhed henvendt paa Vandstandsglasstet med Sikkerhed for, at

dette ikke ved Tilstopning af selve Glasjet eller Forbindelsesvejene med Røden, er misvisende, vil Vandmangel ikke kunne indtræde uden at blive bemærket, og derved vil saa godt som altid Fare for Røden kunne afvendes. Ved Røder med Separatorer, hvor Overkog ikke kan befrygtes, kan Rødepasseren overhovedet ved at holde Røden rigelig fyldt med Vand, selv hvor der sker pludseligt stærkt Dampforbrug, undgaa Vandmangel.

En upaalidelig og sløv Rødepasjer, som ikke har Opmærksomheden henvendt paa, om hans Jødepumpe føder, som ikke raadspører sig med sine Prøvehaner, som nøjes med en Gang imellem at kaste et Blik hen paa et Vandstandsglas, der viser galt, fordi det er slet pakket og derved forstoppet eller tilsat med Slam, saa at det er falskvisende, vil kunne saa Vandmangel uden at ane det og i værste Tilfælde som Offer for en Rødeeksplosion kunne komme til at bøde med Livet for sin Upaalidelighed, idet Rødeslader, der skulde have været dækkede af Vand, ere blevne blottede, derefter gløden og saa ere bristede.

Middelvandstanden maa vise sig ud for Vandliniemærket, som i Reglen vil være midt paa Glasrøret. Det maa erindres, at ved Røder med højt Tryk og ringe Damprum, Vandet stiger i Vandstandsglasjet, naar Paa-sætningsventilen for Vandet aabnes, og at Vandstandsglasjet derfor viser en højere Stand end den virkelige.

12. Er Vandet sunket ned under den normale Vandlinie, men ikke mere, end at man har Sikkerhed for, at det staar over det højeste Punkt af Røden, som berøres af Ilden, dæmpes Ilden ved at stifte paa Spjældet, derefter kastes friskt Brændsel paa Risten, Fyrdøren aabnes, Dæmperne luffes, man føder hurtig op til fornøden Vandhøjde og gaar saa over til den regelmæssige Fyring.

Er man uvis om, hvor dybt Vandet er sunket, idet Vandstandsviiserne ingen Oplysning give, og der altjaa er Fare for, at Vandet allerede staar under det højeste af Ilden berørte Punkt, affærres Røden, hvis den arbejder jammen med flere, Ilden skal rages ud (Bekendtgørelse af 28. Febr. 1891), Spjæld og Fyrdør aabnes, og Røden staa rolig hen til Afkøling. Rødepasseren maa ikke opholde sig mere foran Forsiden af Røden end nødvendig.

Der maa i dette Tilfælde under ingen Omstændigheder hurtig blæses Damp ud, hvorved Røden vil blive sat i farlige Svingninger, men hvad enten Sikkerhedsventilen blæser Damp ud eller ikke, maa den dog ikke røres. Ej heller maa der fødes.

Naar Røden og Murværket ere fuldstændig afkølede, undertastes Røden et omhyggeligt Eftersyn, og først efter at der er Sikkerhed for, at der ingen Skade er sket, fyldes Vand paa, og Fyringen begynder paany. Om det skete gøres Anmærkning i Rødebogen.

Har nogen Del af Ildkanalen været glødende, sker Melding herom til vedkommende Assistent ved Fabrikinspektoratet, som derefter undersøger Kedlen og bestemmer, om den maa tages i Brug straks eller skal repareres forinden.

At Kedlerne have lidt Overlast ved Vandmangel viser sig i mange Tilfælde derved, at de have faaet Buler i Pladerne navnlig ved de corniste Kedler i dem over Fyret, Ildpladerne. Disse Buler vidne mod Kedelpasjerne og paadrage dem Ansvar, men paa den anden Side pege de ogsaa paa, at Eksplosioner paa Grund af Vandmangel i de fleste Tilfælde kunne undgaas, naar Kedelpasjeren resolut iagttager de anførte Forholdsregler, medens de ere overhængende, hvis han undlader dette eller fejgt forlader sin Post.

13. Spændingsgraden har Kedelpasjeren intet andet Middel til at bedømme end Trykmaaleren, saalænge Spændingen ikke overstiger det tilladelige; ligesom hans Opmærksomhed under Kedlens Gang bør være henvendt paa Trykmaaleren, saaledes maa han ikke forsømme, naar Lejlighed gives at forvisse sig om, at den staar paa 0, naar der intet Overtryk er. Er der Grund til at antage, at den er fejlvisende, bør den erstattes med en anden. Ved de treaarlige Trykprøver kontrolleres Trykmaaleren af Fabrikinspektoratets Assistent, ved indtrædende større Standsninger maa det ikke forsømmes at faa Trykmaaleren efterset, da Erfaring viser, at den efterhaanden ved Brugen vil vise fejl.

Trykmaalerens Viser bør aldrig gaa forbi det Mærke, der betegner Grænsen for det tilladelige Arbejdstryk.

Er Sikkerhedsventilen komplet i Orden, vil den, naar dette sker, blæse ud, hvorved altsaa Kedlen af sig selv forhindres fra at faa for høj Spænding, men det kan hændes, at Sikkerhedsventilen bider sig fast i Sædet, hvorfor det hører til Kedelpasjerens Pligter daglig at forvisse sig om, at den er i Orden, idet han ganske lidt og langsomt løfter Ventilen, naar Kedlen er fyret op; den skal da, naar den slipper, straks lukke sig og slutte aldeles tæt.

Naar Ventilen har bidt sig fast, blæser den for sent ud; det kan ogsaa forekomme, at den blæser for tidlig ud, og at man altsaa ikke kan naa den fulde Arbejds-spænding, uagtet Ventilens Belastning, da den ved Prøven bestemtes af Fabrikinspektoratets Assistent, viste sig at passe efter Arbejds-spændingen. Der kan her kun være Tale om et Par Pund paa Trykmaaleren, med mindre Ventilen har lidt Overlast, og det maa erindres, at det er strafbart at ville søge at afhjælpe denne Mangel ved at forøge Belastningen paa Sikkerhedsventilen.

Er Sikkerhedsventilen utæt, kan man søge at dreje den sagte i

fit Sæde, hvor dette lader sig gøre, ellers lade den gaa forfigtig op og ned nogle Gange, Aarsagen kan nemlig være lidt Smuds, der har sat sig fast, men som den udstømmende Damp kan rive med. Vedvarer Utætheden, maa Ventil og Sæde slibes sammen, saasnart Røden er kold, da Utæthed i Vighed med enhver anden Aabning af Ventiler medfører Varmetab og vil blive værre, om den ikke afhjælpes, ligesom den, naar der ikke er Afgangsør for den udblæste Damp, kan give Anledning til Tæring paa Røden.

Det maa iøvrigt erindres, at vedblivende Utæthed ved Ventilen, som ikke ophører ved Sammenslibningen, hidrører fra fejl Konstruktion, saaledes enten at Ventilsædet er for bredt, eller at Bægtstangens Tryk virker stærkt paa Ventilen — hvad kun kan afhjælpes ved en Af drejning i Maskinværkstedet.

14. Viser Trykmaalerens hurtige Stigen, at der er Fare for, at Damptrykket vil stige over det tilladelige, bør der straks fødes, og Spjældet stikkes for at dæmpe Ilden. Er paa en eller anden Maade Trykket steget over det tilladelige, hvad der næppe vil skyldes andet end Forsømmelighed fra Rødepasserens Side, lukker han Dæmperen, aabner Fyrdøren og sætter alle Fødeapparater i Gang selvfølgelig under den i (12) indeholdte Forudsætning for Tilladeligheden heraf.

Er det ikke muligt at faa Spændingen op til det normale, kan Aarsagen være enten grov Forsømmelighed, f. Eks. at et Dampør staar aabent, at Røden er meget uren, at der fyres slet, eller ogsaa at Røden er for lille til at udvikle den Dampmængde, der kræves. Da det er uøkonomisk at fyre forceret, og det tillige anstrenger Røden, bør, naar man til daglig Brug ikke kan holde Spænding, Røden ombyttes med en større, eller een Rødel til lægges ind.

15. Naar en Dampkedels Vægge aabnes i saa stort et Omfang, at der sker en pludselig Udstømming af Rødens Indhold af Damp og Vand, saaledes at Spændingen indenfor bliver lig Spændingen udenfor, da er denne Katastrofe at betegne som en **Rødelektsplosion**.

Rødelektsplosioner forekomme i alle Lande. Paa Grund af de Odelæggelser, de forarsage paa Personer og Ejendomme, maa alt gøres for at forebygge dem.

Man tilskrifer dem følgende Aarsager:

1. Slet Fabrikation, være sig fejlagtig Konstruktion, særlig Mangel paa Afstivning, eller paa Forstærkning over Mandhullet o. l., være sig slet Materiale.

2. Ilet Røgt, fremforalt for lav Vandstand, forspmt Rensning, Uopmærksomhed overfor Tæring, endelig for høj Spænding.
3. andre Forhold, saasom Fremkomst af en stor Udstrømningsaabning for Dampen, f. Eks. ved at et Damprør springer, Eksplosion af Gas i Ildkanalerne (X. Kapitel 4), Vandets Draabetilstand og Overhedning, Stød og Slag paa en Kedel, som er under Damp.

Fejl Konstruktion og slet Materiale maa afværges ved Kontrol med Kedlens Tegning og Materialet og ligger saaledes udenfor Kedelpasserens Omraade. At et Damprør i Kedlerne eller lignende springer kan efter Omstændighederne være hans Skyld eller ikke, i de almindeligste Former for Landkedler forekomme ikke saadanne Dele, i Lokomobilkedler vil en Brift paa et Flammerør oftest kun føre til, at Kedlen ikke kan holde Damp, eller at Fyret slukkes.

16. Draabetilstanden, hvorved forstodes, at Vandet ikke laa umiddelbart op ad Kedelvæggene, og saa, naar Draabetilstanden hørte op ved at komme i Berøring med dem, pludselig udviklede en umaadelig Mængde Damp, og Overhedningen, som betyder, at Vandet opnaar en højere Temperatur end den, der svarer til Damptrykket og derfor, naar Overhedningstilstanden ophører, pludselig fordamper voldsomt, tillagde man før stor Betydning.

Nu vil man kun kunne betragte Draabeteorien som en Fabel, bag hvilken ingen daarlig Kedelpasser mere finder Dækning, og Overhedningen, om den overhovedet under de i Kedlen herskende Forhold er mulig, værger man sig imod ved at sørge for Cirkulation af Vandet og for, at det indeholder Luft, altsaa ved at aabne Lusthane (Prøvehane) paa en Kedel, der ikke er under Spænding, eller ved at føde en Kedel, som er under Spænding.

Eksplosion af Gasarter i Ildkanalen skyldes slet Pasning. Slag paa Kedlen under Gangen bør overhovedet ikke forekomme.

Det ses saaledes, at den væsentligste Uarsag til Dampkedel-eksplosioner maa søges i slet Pasning og Røgt af Kedlerne.

17. Eksplosionskraften indeholdes baade af Dampen og af Vandet, men, naar lige Rumfang betragtes, i langt højere Grad i Vandet end i Dampen. De Ulykker, der fremkomme ved en Kedels Eksplosion, staa derfor, bortset fra de lokale Omstændigheder, nærmest i Forhold til dens Vandmængde. Naar imidlertid visse Former af Rørkedler overvejende paa Grund af deres ringe Vandindhold have været betegne som „eksplosionsfri“, er dette urigtigt: passes en Kedel slet, vil den kunne eksplodere, hvilken Konstruktion den end har, og Rørkedlerne med deres mange Dele og Samlinger fortjene just særlig Paapasselighed, ligesom de kræve særlig godt Fødevand.

Man har tidligere ment, at naar et større Stykke Kedelsten pludselig løsne sig og blottede en varm Kedelflade, vilde der opstaa Eksplosion paa Grund af en voldsom Dampudvikling, som skyldtes pludselig Varmeafgivelse fra den varme Kedelflade.

Dette er ikke ganske rigtigt; Jærnet har ikke nogen meget stor Varmemængde at afgive, det er derfor ikke en pludselig stor Dampudvikling, der kan blive Tale om, men det er den pludselige Afkøling af Fladen, der medfører skæbnesvangre Spændinger, i Forbindelse med, at Metallerne Brudgrænse synker, naar Temperaturen stiger.

Nedens man ved Prøven med koldt Tryk kan sige, at de stærke Dele af Kedlen hjælpe de svage, vil under Gangen det omvendte kunne finde Sted, at de stærke Dele rive de svage itu.

At Materialet kan strække sig, er derfor af største Betydning til Forebyggelse af Eksplosioner, de noksom bekendte her oftere omtalte Buler eller Lommer i Fyrkanalerne, der vidne om Kedelpassernes Pligtforsømmelse, melde ogsaa, at Kedlens Eksplosion afværgedes ved, at Materialet var istand til at give efter.

18. I det foregaaende er der stadig gaaet ud fra, at Jødevandet til Kedlen var ferskt, det kan imidlertid forekomme, at man her i Vandet er henvist til at føde Landkedler med Saltvand. Man maa da erindre, at Salt er saa lidt flygtigt, at det vil blive i Kedlen og saaledes efterhaanden ophobes i en saadan Grad, at det vil udskele sig i Krystaller. Man maa derfor ferske sit Vand i Kedlen ved Udblæsning, og da Saltdannelsen foregaar livlig i Vandforpen, der have en egen Hane, Skumhanen, som benyttes ved Siden af Bundhanen. Ved Salinometret, en Flydevægt, undersøger man med passende Mellemrum Kedelvandets Saltholdighed. Det anbefales naar man gaar med salt eller brakt Vand, at sætte Zinkplader i Kedlen, idet disses Fortæring beskytter Kedelpladerne mod Tæring.

Dampmaskinen.

XIII. Kapitel.

Dampens Virkning i Dampmaskinen.

1. Dampens Virkning i Dampmaskinen bestaar i, at den ved at trykke paa et i en Cylinder inde sluttet Stempel tilvejebringer Bevægelse, fordi Damptrykket paa Stempelets Forflade er større end de Modstande, der skulde overvindes, og som kunne betragtes som et Modtryk mod Stempelets Bagflade.

Stempelets Bevægelse er frem- og tilbagegaaende; da der kun undtagelsesvis vil være Brug for en saadan som Arbejdsbevægelse, maa man i Regelen forvandle den frem- og tilbagegaaende Bevægelse til en omdrejende. Pumperne Fig. 61, 62 og 63 ere Eksempler paa Undtagelsen. Denne Forvandling sker paa lignende Maade som paa en Røt, Symaskine eller Drejebænk, hvor den af Joden frembragte vuggende Bevægelse af Traadet gennem Trækstangen overføres paa Krumtappen og bringer dennes Afslutning til at dreje sig. Fra de nævnte Smaamaskiner ved man, at der er to Stillinger, som det kommer an paa at komme over for at holde Maskinen i Gang, nemlig den ene, hvor Trækstangen dækker Krumtaparmen, og den anden, hvor Trækstang og Krumtaparm ligge i Forlængelse af hinanden; det nytter ikke, hvor stærkt man trykker med Joden ved disse Punkter, der kaldes henholdsvis yderste og inderste Dødpunkt: det er Farten, som Maskinens bevægelige Dele have, der skal hjælpe derover. Derfor forpøger man de bevægelige Deles Masse ved at tilføje et Svinghjul, som desuden har den Betydning at give Maskinen en jævn Gang (Se næste Kapitel).

2. Der er gjort mange Forsøg paa at komme fra Stempelmaskinerne, idet man tilstræbte at undgaa dels det med Overgangen fra frem- og til-

bagegaaende til omdrejende Bevægelse forbundne Krafttab, som man dog anslog til langt større, end det er, dels Dødpunkterne og oftest ogsaa Svinghjulet. Forsøgene gif tidligere i Retning af de saakaldte Kapselmaskiner, men disse maa vist siges helt at have udspillet deres Rolle. I den senere Tid er de Laval's Damp turbine fremstaaet, hvis Grundtanke er laant fra Vandturbinerne, den synes snarere at have en Fremtid. De almindelige Dampmaskiner ere dobbeltvirkende : naar Stempelet ved Damptryk fra den ene Side er kommet til sin Yderstilling, ledes Dampen ind paa den anden Side af det og trykker det tilbage til Udgangsstillingen. Der gives dog visse hurtiggaaende Smaamaskiner, oftest med flere Cylindre (Brotherhoods), som ere enkeltvirkende, altsaa ligesom de fleste Gas- og Petroleummotorer have Cylinderen aaben til den ene Side.

3. Dampens Vej gennem en almindelig Dampmaskine er da følgende: gennem en Dampfventil, som sidder der, hvor det fra Rørlen eller Dampjambleren kommende Damprør støder til Maskinen, strømmer Dampen til Gliderkassen, som sidder paa Dampcylinderen (Fig. 88), i hvilken den gaar ind fra den ene eller fra den anden Side, alt efter som Glideren er stillet i det givne Øjeblik, saaledes som nærmere udvikles i XV. Kapitel om Styringen.

Naar Stempelet har naaet Yderstillingen, styres om, den brugte Damp undslipper gennem Spilbedampprøret, og der kan da ske et af tre. Enten gør Dampen ingen Nytte mere for Maskinen, men slipper som virkelig Spilbedamp ud i Luften, — efterat den dog maaske kan være ledet gennem en længere Ledning for at benyttes til Opvarmning eller, som ved Lokomotiler, har været sluppen ud i Skorstenen for at give Træk — eller Dampen ledes til en Fortætter (Kondensator) og gør Gavn ved, at der paa Grund af Fortætningen frembringes delvist Vakuum paa Stempelets Bagside, og en Formindskelse af Modtrykket paa Stempelets Bagside er lige saa meget værd som en tilsvarende Forøgelse af Trykket paa Stempelets Forside, Fortætteren forstærker altsaa Dampmaskinens Kraft — eller Dampen passerer endnu en Cylinder, før den gaar til Fortætteren. I den senere Tid har man iøvrig, navnlig ombord, ikke sjælden Trechylinder- — ja endog Firecylindermaskiner. Endelig spiller Dampen en Rolle i Fortætteren ved at opvarme Fødevandet.

4. Har Dampen kun een Cylinder at passere, vilde det være en stor Udslen med Damp, altsaa Brændsel, om man lod den gaa med Rørlens fulde Tryk mod Stempelet under hele dettes Vandring, thi Følgen heraf vilde jo være, at man i det Fri eller til Fortætteren udstødte Damp af høj Spænding. Man indretter derfor Gliderens Bevægelse (Styringen) saaledes, at der kun gives Damp under en Del af Stempelets Vandring

og derefter affpærres. Den i Cylinderen aflukkede Damp vil da udvide sig (ekspandere sig), idet samtidig dens Spænding aftager i samme Forhold. Er der saaledes sluppet Damp af 5 Atmosfærers Spænding ind i lidt over $\frac{1}{5}$ Længde af Cylinderen, hvad der kaldes at gaa med godt $\frac{1}{5}$ Fylldning, saa vil denne Damp, naar Stempelet har naaet Yderstillingen, have udvidet sig c. 5 Gange, Spændingen vil være aftagen til c. $\frac{1}{5}$ og være bleven lidt over 1 Atmosfære, og Dampen derfor som Spilbedamp just kunne strømme ud i Luften. Med et Overtryk af 4 Atm. kan man altsaa ikke fylde mindre end $\frac{1}{5}$, og dette er endda teoretisk, thi de uundgaelige Varmetab medføre, at Ekspansionen ikke kan drives saavidt.

5. Af praktiske Hensyn, baade for at faa bedre Gang paa Maskinen og for bedre at kunne tætte for Dampen, er man efterhaanden, som man har anvendt stærkere og stærkere spændt Damp og større Maskiner, gaaet til at lade Ekspansionen foregaa ikke eller kun for en ringe Del i den første Cylinder, „Højtrykcylinderen“, men derimod i den næste „Lavtrykcylinderen“. *)

6. Som Maal for Maskinens Arbejde angives dette i Hestes Kraft (H. K.). Hestekraften er selvfølgelig afhængig af Dampens Spænding og Dampforbruget i en vis Tid, idet disse betinge Trykket paa Dampstempelet og Omdrejningstallet; Trykket paa Dampstempelet faaas ved et Apparat, (Indikatoren) som med en Blyant paa et Stykke Papir automatisk tegner et saakaldet Diagram, hvis Længde svarer til en Stempelvandring, og hvis Højde paa hvert Sted af denne angiver (indicerer) den tilsvarende Spænding af Dampen i Cylinderen. Af det fremfatte fremgaar, at saalænge der gives fuld Damp paa det første Stykke af Stempelvandringen, ville alle Højder være ligestore, derefter ville de under Ekspansionen aftage. Diagrammet giver ikke alene Midler i Hænde til at beregne, hvor stort Arbejde der udrettes under det enkelte Stempelslag, men ogsaa til at bedømme, om Styringen er god, og om Dampen i det hele virker i Cylinderen efter Ønske. Der tages Diagrammer for begge Sider af Stempelet, de indicerede H. K. (I. H. K.) findes ved at beregne Arbejdet i Pundfod (den Kraft, som behøves for at løfte 1 P en Fod, for de to Diagrammer, multiplicere med Antallet af Dobbeltslag for Maskinen i Sekundet og dividere

*) Er der tre Cylindre, benævnes de Højtryk-, Mellemtryk- og Lavtrykcylinder; er der fire, kaldes de Højtryk-, 1' Mellemtryk-, 2' Mellemtryk- og Lavtrykcylinder. Ikke at forveksle med disse „Fjergangsmaskiner“, henholdsvis Togangs-, Tregangs- og Fjergangsmaskinerne ere Tvillingmaskinerne, som ere to sammenbyggede men indbyrdes uafhængige Maskiner, oprindelig kun med 1 Cylinder hver, godt kendte som Dampstøbsmaskiner.

med 480, idet en H. K. regnes lig 480 Pundfod i Sekundet, (hvad der vil sige 480 Pund løftet 1 Fod højt i Sekundet eller 1 Pund løftet 480 Fod, eller 16 Pund 30 Fod o. s. v., kun at Produkt af Antal Fod og Pund altid er 480).

I mange Tilfælde har det mere Interesse at faa at vide, hvad Maskinen udretter paa Krumtapakslen, altsaa dens virkelige eller effektive Arbejde end dens indicerede, ved Diagrammet bestemte. Man lægger da en Bremse paa Maskinen, holder denne i Arbejdsgang, og kan saa, da man har indrettet det saaledes, at man kender Bremsmodstanden, saa Maskinens effektive Hestekraft (E. H. K.) bestemt, som just er lig Bremshestekraften. Bremsforsøg ere kun udførlige ved mindre Maskiner. Bremshestekraften er selvfølgelig ikke lidet mindre end den indicerede H. K., da Maskinen kræver en Del Arbejde til at bevæge Stempel, Glidere, Pumper o. s. v. foruden, hvad der tabes ved Gnidningen i Dejerne. Ud over c. 90 % af den indicerede H. K. har man overhovedet ikke naaet med den effektive, og denne er ofte kun 75 til 80 % I. H. K.

Man hører endnu tale om nominelle Hestes Kraft (N. H. K.); dette Begreb, som er knyttet til Maskinens Dimensioner og Forudsætning om Damptrykket, som aldeles ikke passe mere, er vilbørlig. I langsomgaaende Maskiner er N. H. K. omtrent $\frac{1}{3}$ I. H. K. og i hurtiggaaende Maskiner $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$, ofte er Forholdet c. $\frac{1}{5}$. Udtrykket N. H. K. bør derfor ikke benyttes.

Man maa ikke glemme, at Hestekraft er et meget elastisk Begreb, selv om Maskinen gaar med samme Dampspænding og samme Omdrejningstal, som gerne regnes som Antal Dobbeltslag i Minuttet, vil den kunne udfolde en temmelig forskellig H. K. baade I. H. K. og E. H. K. efter Cylinderens Fyldningsgrad.

Medens man paa dansk regner 480 Pundfod i Sekundet, regnes metrisk 75 Kilogrammeter, og engelsk 33000 engelske Pundfod men i Minuttet (svarer til 550 eng. Pundfod i Sekundet). Da saaledes den danske H. K. svarer til 545 og den metriske til 542 eng. Pundfod i Sekundet, ses det, at Forskellen paa de tre Maal under sædvanlige Forhold er uden Betydning.

XIV. Kapitel.

Dampmaskinens enkelte Dele.

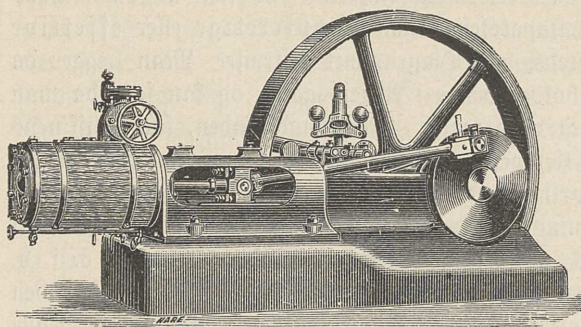


Fig. 76.

1. Fig. 76 viser den for mindre Landmaskiner almindelige Form den liggende encylindrede Maskine uden Fortætning. Maskinens Stilling, hvorved forstaas de faste Dele, der tjene til Befæstelse for Cylinder og til Støtte for de bevægelige Dele, er som Maskinstillingen

i Almindelighed udført af Støbejern og ved Bolte uroffelig forbundet med det murede eller af Beton støbte Fundament. Til venstre ses Cylinderen og over den Dampventilen (Dampprøret er ikke tilføjet), længere til højre Stempelstangen med Krydshovedet, fra hvilket Forbindelsesstangen (Plejlstangen) udgaar til Krumtappinden, der her sidder paa en fuld Skive, som er filet fast paa Hovedakslen. Denne bærer Svinghjulet, og driver Centrifugalregulatoren, Fødepumpe og Glider; de sidste 2 Organer ere helt skjulte af Maskinstillingen.

2. Cylinderen er af Støbejern; den har Laag og Bund af samme Metal, forsynede med Flancher, som pakkes og samles til Cylinderen med Skruebolte. Cylinderens Længde er ofte $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Gange dens Tværsnit. Som Fig. 77 viser, er der i Laaget en Stoppebøsse, gennem hvilken Stempelstangen gaar lufttæt; ved større Maskiner forlænges Stempelstangen iøvrig paa den anden Side af Stempelet (se Fig. 117), og Bunden maa da ogsaa have Stoppebøsse. Fig. 77 viser en almindelig mindre Stoppebøsse, ogsaa anvendelig f. Eks. til Gliderstængerne og bestaaende af selve den ud i et med Cylinderlaaget støbte Bøsse, en Metalring der udfodrer Bøsken forneden, en anden Metalring, der sættes ovenpaa Pakningen og endelig det skrueskaarne, med Smørrefop foroven forsynede Laag, ved hvilken det hele trækkes an, og den mellem de to Metalringe anbragte Pakning spændes sammen. Ved større Stoppebøsser have Bøsse og Laag Flancher og samles ved Skruebolte.

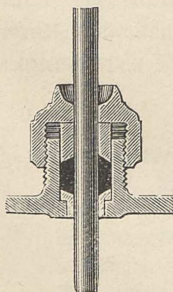


Fig. 77.

Fig. 78 viser en hængende Stoppebøsse, a er Stempelstangen, b Cylinderbunden, c en indlagt Messingring med Smørerille, som forsynes fra Smørefoppen h gennem Røret f, naar Hanen g aabnes; d og d er Hampepakning, e er Stoppebøssens Laag.

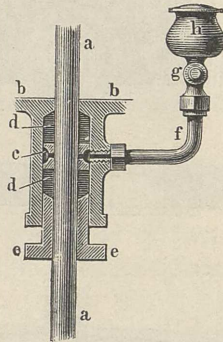


Fig. 78.

Cylinderens ene Indervæg har foroven og forneden Huller til Dampvejene, som udvendig udmunde paa en firkantet plan Flade midt paa Cylinderens ene Side og derfra fortsættes ind i Gliderkassen (Se Fig. 89). Udmundingerne kaldes Næsebor eller Dampporte, og mellem dem er en Udstrømningsport, som fører til Udstrømningsgangen og videre til Spilbedamprøret; den plane Flade kaldes Cylinder-spejlet, den tilsvarende Del paa Glideren, som bevæger sig frem og tilbage derpaa, hedder Gliderspejlet*).

Cylinderen er indvendig nøjagtig cylindrisk udboret; ofte har den et Foder af finere Støbejern, og mellem dette og den egentlige Cylinder lader man være et Mellemrum, som fyldes med Damp fra Kedlen. Denne saakaldte „Damptrøje“ forhindrer Afkøling af Dampen i Cylinderen. Der maa være Aftapningshaner for fortættet Vand for begge Cylinderender og Trøje, endvidere helst Trykmaalere baade for Cylinder og Trøje samt Rør til Indikator paa begge Cylinderens Ender. Cylinderen isoleres ved en Indpakning i Filt eller lignende, som beklædes med Træstaver, omsluttende af Messingbaand som vist paa Fig. 76 eller med en Staalplade.

3. **Stempelet** er ofte et linseformet Legeme, som fuldstændig damptæt bevæger sig frem og tilbage i Cylinderen, idet Damptheden opnaas ved en Pakning. Medens denne tidligere, da man brugte mindre spændt og derfor mindre varm Damp, var af fedtet Hamp, er den nu næsten altid af Metal: Staal, Smedejern, Støbejern, Bronze eller Messing. Metalpakningen kan enten selv fjedre sig udefter og derved tætte, eller den paavirkes af Fjedre i Stempelet. Til første Art hører Pakningen paa Rams bottoms Stempel Fig. 79, den bestaar af 3 à 5 opskaarne Ringe, der virke saaledes, at den Smule Damp,

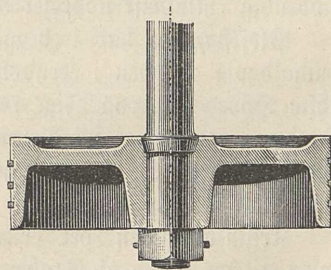


Fig. 79.

*) Ifte hjælpen er „Glidenspejl“ Benævnelsen for, hvad der her er kaldet Cylinderspejl.

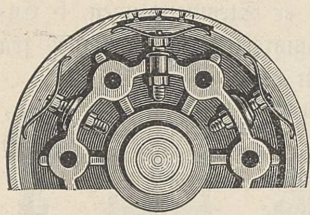


Fig. 80.



Fig. 81.

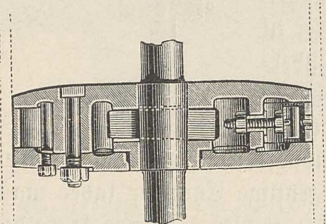


Fig. 82.

som slipper gennem den første Ring ved Opfæringen, taber Spænding ved at gaa ind i Rummet til anden Ring; hvad der af Damp slipper gennem denne til næste Mellemrum, har altid tabt i Spænding o. s. fr.

Fig. 80 viser Tværsnit, Fig. 82 Længdesnit i et almindeligt Stempel med Fjedre og Metaltækning, Fig. 81 viser Metaltækningen med Laas. Stempelstangen maa være omhyggelig fastfæstet paa Stempelet. Dettets gennemløbne Vej kaldes det nyttige Rum i Mod sætning til det skadelige Rum, som er Spillerummet mellem Stempel og Cylinderbunde, samt Dampvejene fra Cylinderboringen til Cylinderspejlet.

4. Gennem Krydshoved, Plejlstang og Krumtap overføres og forandres Stempelets fremogtilbagegaaende Bevægelse til Krumtap- eller Hovedakselens omdrejende Bevægelse. Krydshovedet er en Klobs af Smedejærn eller Støbejærn, i hvilken Stempelstangen er fastgjort ved Kile eller ved Skruer og Møtrik, og til hvilken Plejlstangen er fæstet saaledes, at enten Plejlstangen er gaffeldelt og griber om en Dobbelttap paa Krydshovedet eller, som vist paa Fig. 76, at Plejlstangen sidder paa en Gaffeltap i det gaffeldelte Krydshoved i hvilket Plejlstangen, i begge Tilfælde, kan vugge. Krydshovedet maa styres; hertil anvendtes tidligere to Par retlinede parallelle Ledestinner, „Kulisser“, mellem hvilke der gled firkantede til Krydshovedet fæstede Styreflodser. Fig. 76 viser en nyere Styring, nemlig i et indvendig cylindrisk uddrejet Rør, som udgør en Del af Maskinstillingen.

Plejlstangen har i begge Ender Hoveder, med hvilke den omslutter henholdsvis Tappen i Krydshovedet og Krumtappinden (Vortetappen), det sidste Hoved ses paa Fig. 76 at have en Strop med Kile til at holde Bänderne sammen, i Mod sætning til et saadant „aabent“ Hoved kan Plejlstangen undertiden have et helt lukket Hoved, dannet som et Øje, hvori Bänderne sættes.

Krumtappinden, der er af Staal eller Smedejærn, er paa Fig. 76 fastet til en Skive af Støbejærn, og der er ingen Understøttelse paa den fra Papirets Plan vendende Side, Konstruktionen er „overhængt“. I Mod sætning dertil kan man som vist paa Fig. 110 have en dobbelt Krumtap, men da altid af Smedejærn eller Staal, en saakaldet Krumtapybukt, der er

støttet paa begge Sider. Fig. 117 viser en enkelt Krumtap for hver af Plejlstængerne, men forskellig fra Fig. 76.

Paa Maskinen Fig. 76 skal Krumtappinden tænkes at bevæge sig „med Solen“ 1: som Viserne paa Uret, Maskinen er da retgaaende, og Trykket fra Krydshovedet gaar baade ved Frem- og Tilbagegangen mod Rørets nederste Del. Dets øverste Styr er derfor af meget ringe Betydning og man finder Maskiner, hvor dette mangler og erstattes ved, at Krydshovedets Understyr omfatter Krydshovedet svalehaleformet.

Der maa kunne spændes efter, naar der efterhaanden ved Slid opstaar Sløring i Styrene.

Ved de ældre Maskiner indstøbes mellem Stempelstangen og Plejlstangen en saakaldet Balancier, en hvær toarmet Vægtstang, denne gjordes af Støbejern. Krydshovedet styredes ved en egen Vigesprøng, Watts Parallelogram. Maskinen var staaende. Denne Maskinform, som kun egner sig til langsom Gang, finder endnu, om end sjældnere, Anvendelse til Pumpning, fordi det er let at anbringe Pumper i Forbindelse med Balancieren.

5. Paa Hovedakselen, som understøttes ved fornødne Lejer paa Stillingen, anbringes først og fremmest **Svinghjulet**, et svært Hjul af Støbejern, der, hvis Kraften skal afgives gennem Rem, ofte er afdrejet til Remsive for Hoveddrivremmen, eller hvis Kraften skal afgives gennem Tove, er forsynet med Riller til disse, som vist paa Fig. 117.

Store Svinghjul ere delte diametralt, Stykkerne ere derved nemmere at tumle med, og Monteringen lettes. Det udelte Svinghjul files fast paa Aksslen helst med mindst 2 Riler.

Endvidere anbringes paa Hovedakselen 1 eller 2 ekscentriske Skiver, efter som der er 1 eller 2 Glidere, hvorom nærmere i næste Kapitel. De ekscentriske Skiver eller Ekscentrifkerne ere cylindrisk afdrejede og omfattes af en tvæbelt sammensruet og nøje om Skiven sluttende Ring, Ekscenterringen, fra hvilken udgaar Ekscenterstangen, som med et Led er forbunden med Gliderstangen. Jødepumpen trækkes fra Hovedakselen ligeledes ved Ekscentrif eller ved Krumtap.

Endelig udgaar Bevægelsen til Regulatoren fra en Remsive eller bedre Rædesive paa Hovedakselen til en tilsvarende Maskindel paa Regulatoren.

6. **Regulatoren** har til Opgave at sørge for, at der i en given Tid altid gøres det samme Antal Omdrejninger af Maskinen, at den hverken løber løbst, naar der sættes Arbejdsmaskiner fra, eller gaar istaa, naar der forlanges mere Arbejde af den. Regulatoren virker paa Damptilførselen enten umiddelbart paa en Dampflap (Drøvel) eller Dampventil (Fig. 83 og Fig. 84) eller ved at paavirke Glidersystemet (se næste Kapitel), saa at

der gives Cylinderen mere eller mindre Damp. Den kan kun virke, naar Bevægelsen begynder at afvige fra det normale, idet dens Rugler svinge mere eller mindre ud efter Omdrejningshastigheden, saaledes at de, naar Gangen bliver for hurtig, hæve sig, og derved frembringe Afspærring af Dampen, naar Gangen bliver for langsom, synke, og derved lufte mere op for Dampen.

Svinghjulet virker ogsaa regulerende, navnlig for Hastigheden under den enkelte Omdrejning: det er som et Magasin, fra hvilket der afgives Kraft (egentlig Arbejde), naar Maskinen gaar langsommere, og til hvilket der afleveres Kraft, naar Maskinen gaar hurtigere, saa at Afvigelserne fra Normalgangen ikke blive ret store; men tænker man sig Regulatoren borte og Modstanden stadig for lille eller for stor, saa vil Svinghjulet selvfølgelig ikke ret

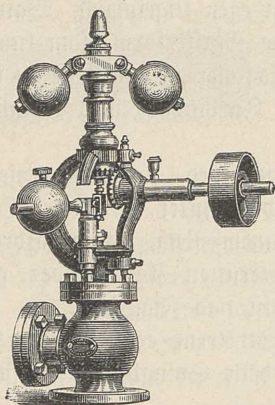


Fig. 83.

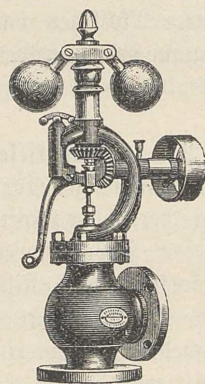


Fig. 84.

længe kunne holde Maskinen fra henholdsvis at tage Fart eller gaa istaa. Der haves mange Former for Regulatorer, af hvilke Fig. 83 og 84 vise Gardner's Konstruktioner af Centrifugalregulatorer. Fig. 83 har en Sikkerhedsforanstaltning mod den Ulykke, som kan ske, om Regulatorremmen skulde springe af, i dette Tilfælde vil her den paa venstre Side viste Kugle vippe ned og Dampventilen lukkes.

Ruglernes Centrifugalkraft virker her paa en Bægt, som indstilles efter, hvad Hastighed man ønsker. Paa Fig. 84 er der ikke automatisk Sikkerhedsforanstaltning, men en Arm til at sætte en Snor i, saa at man ved Haanden fra forskellige Steder i Fabrikken er istand til at standse Maskinen. Ruglernes Centrifugalkraft virker her paa en Staafljeder, som kan reguleres. Gardner's Regulatorer ses at virke paa Dampventilen.

Af nyere Regulatorer kan nævnes Fjederregulatorer paa Svinghjulet eller en anden Skive paa Hovedakselen, som virke ved at forandre Stillingen af Gliderens Ekscentrif, og som ses antydet paa Fig. 110, og la Cours Krato stat, der virker paa Dampventilen.

7. **Fødepumpen** er ofte en enkeltvirkende Suge- og Trykpumpe med massigt Dykkerstempel, og dens Ventiler ere anordnede som vist paa Donkeypumpen Fig. 63 saaledes, at man let kan komme til dem. Pumpen maa kunne give 3—5 Gange det til Redlens fornødne Fødning nødvendige Vand. Tidligere udløste man dens Stempelstang, naar den ikke skulde gaa, nu lader man den helst gaa hele Tiden og kan da enten delvis ved en Hane lukke for Sugerøret eller aabne en Hane paa et Rør mellem Pumpen og Sugerøret lidt, saa at det indsugede Vand tilbøds løber bort igen, naar Stempelet gaar ned.

8. **Fortætning** af den brugte Damp kan foregaa paa to Maader: ved Indsprøjtning af Svalevandet i Fortætteren, en lukket Beholder, eller ved Overfladefortætning, Afkøling af Fortætterens Vægge.

Fig. 85 viser en Indsprøjtningssfortætter, hvor Dampen gennem Røret A kommer ned i Fortætteren K og der møder en Vandstrøm fra Indsprøjtningrøret V, som fødes fra Koldtvandskassen B, der for ikke at flyde over har en Overløber med Afløbsrør U. Har man en ikke for dyb Brønd, vil det i K ved Dampens Fortætning frembragte Vakuum, der

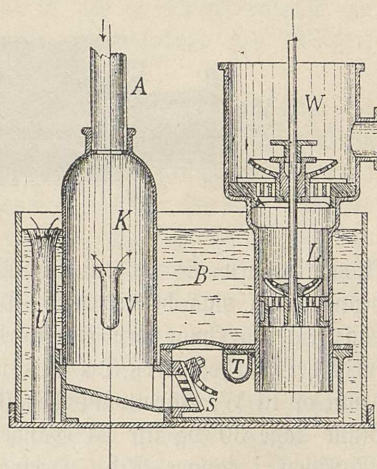
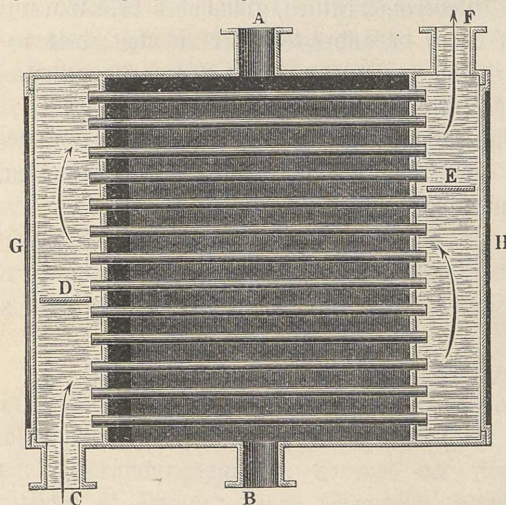


Fig. 85.



kan paaregnes at være 25—26 eng. Tommer, kunne suge Vandet ind, og Koldtvandskassen med Pumpe og Afløb kunne undværes. Fig. 86 viser en Overfladefortætter, hvor Dampen paa sin Vej fra A til B slaas ned, fordi den maa passere udenom en hel Del Rør, som gennemstrømmes af Svalevandet, der gaar fra C til F. Mellemvæggene D og E tvinge Vandet til at gaa gennem Rørene; Sidevæggene G og H kunne aftages, naar Fortætteren

skal efterjes. Overfladefortætteren bruges navnlig ombord, Indsprøjtningsfortætteren kan forbindes med en lille Overfladefortætter, som Dampen først maa passere, og hvor den omfyller af Fødevandet paa dets Vej til Kædlen.

En ejendommelig Fortætter skildes Kjørtning. Hans Straalefortætter, vist i Snit paa Fig. 87, ligner noget en Injektør, idet Spilbedampen blandes med opsuget eller tilført Vand, og derved fortættes. Dampen kommer ind foroven, Vandet gaar ind ved W, det fortættede Vand gaar bort ved D.

Bruges Overfladefortætning, pumpes det dannede Vand simpeltthen paa Kædlen igen; bruges Indsprøjtningsfortætning, faar man, som vist i

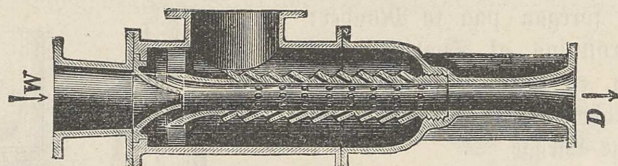


Fig. 87.

Anmærkningen S. 14, en stor Mængde varmt Vand i Fortætteren, som denne stadig maa befries for. Dette kan kun ske ved Pumpning og er vist paa Fig. 85, hvor den enkeltvirkende Pumpe L, der kaldes Luftpumpen, fordi der indeholdes en Del Luft i Vandet fra Fortætteren, tager Vandet fra denne op til W, Varmtvandsbeholderen. Luftpumpen maa af praktisk Grund kunne tage 30 og ikke 24 Gange saameget Vand, som Kædlen afgiver til Maskinen i samme Tid. Herfra kan saa Fødepumpen tage sit Behov, og Resten gaar bort i Spildeledning. Ventilerne i L og W tænkes at have Kautschufflapper. Ventilen i W, Afleveringsventilen, frembyder dels Garanti for, at Pumpen virker, selv om en af de andre Ventiler er utæt, dels bevirker den, at Vandet i W ikke deltager i Luftpumpens Bevægelse nedester. Ventilen S mellem Fortætter og Luftpumpe hedder Fødeventilen.

Oste havees for lettere at faa sat Fortætteren i Virksomhed en Snøfteventil, der aabner sig udad, naar Damp blæses ind i Kondensatoren, hvilket kan ske ved en egen Gennemblæsningsventil.

XV. Kapitel.

Dampmaskinens Styring.

1. Til Styringsdele høre alle de Maskindele, som bevirke, at Dampen i rette Øjeblik ledes ind i Cylinderen og i rette Øjeblik ud af den. Ved de indre Styringsdele forstås de, som ligge indeni damptæt lukkede Beholdere (saaledes som Glideren) i Modstætning til de ydre Styringsdele, som ligge frit (saaledes Ekscentrif, Ekscenterstang, Gliderstang).

Dampvejenes Åbning og Lukning kan ske ved en Tværbewægelse, en drejende Bewægelse eller en Længdebewægelse, henholdsvis ved Glidere, Hænder eller Ventiler.

I alle Tilfælde er Opgaven hurtig Åbning og Lukning, da dette giver en skarp „Overflipping“ af Dampen og derved den bedste Virkning af den i Maskinen. Røsebordene hør derfor, naar Styringen sker efter en ret Linie, være smalle i Bewægelsens Retning, brede i Retning vinkelret derpaa. Da Dampvejene i Cylinderen høre til de stabile Rum, maa de helst være saa korte som mulig og selvfølgelig uden Indsnævringer, men glatte, saa at de hde Dampen mindst mulig Modstand. Ved mindre og tarveligere Maskiner kan Fordringen om hurtig Overflipping og korte Dampveje ikke opfyldes, men til Gengæld opnaas ved den der brugte Gliderstyring stor Simpeltid; hvor det, som ved større og fuldkomnere Maskiner, kommer an paa at udnytte Dampen paa den bedste Maade, anvendes Hænder- eller Ventilstyring, men man maa da finde sig i temmelig sammensatte Konstruktioner navnlig for den ydre Styring (Se saaledes Fig. 115 og Fig. 116). Den saakaldte Normalstyring, hvorved man giver Cylinderen hel Fyldning, forekommer kun undtagelsesvis f. Eks. ved Dampspil, hvor det kommer an paa at have en lille men kraftig Maskine, og denne kun skal gaa kort Tid; Reglen er, at der kun fyldes til en vis Grad, og man har da enten fast Fyldningsgrad (ved de simplere Maskiner) eller foranderlig Fyldningsgrad, som ved alle bedre Maskiner; Fyldningsgraden kan isaafald enten være til at indstille, medens Maskinen staar, og være uforanderlig under Gangen, eller den kan reguleres under selve Gangen og det enten for Haanden eller automatisk fra Regulatoren, idet Maskinen selv tildeeler sig mere eller mindre Damp alt efter det øjeblikkelige Kraftbehov.

2. Styringen maa altid have noget Forspring for Stempelet; inden dette har naaet Enden af sin Vandring frem, aabnes for Udstrømningsgangen, og inden det har gjort sin Vandring tilbage, aflukkes først Udstrømningsgangen, hvorved der sker en Sammentrykning (Kompression) af Dampen foran Stempelet, dernæst lukkes op for Indgangs-

aabningen, og Stempelet faar altsaa ligefrem Kontradamp. Det samme sker selvfølgelig for den anden Stempelflade. Forspringet er en Nødvendighed, thi Dampen maa have nogen Tid til sin Gang gennem Dampvejene; det Arbejdsstab, som det medfører, kan ved de forbedrede Styrringer indskrænkes betydelig, og Kompressionen og Kontradampen give Maskinen en blød Gang, idet Stempelet kommer til at trykke paa en Damp pude; manglede de, vilde der komme et Stød, hvergang Stempelet skiftede Bevægelsesretning.

3. **Gliderstyringen** spiller den vigtigste Rolle for vore Dampmaskiner og skal derfor nærmere betragtes. Til den ydre Styrring hører her Ekscentrisk Stive med Ring omkring, Ekscenterstang, som ved et Led er forbunden med Gliderstangen, der gennem en Stoppebøsje gaar ind i Gliderkassen og der er forbunden med Glideren. Glideren er i sit ene Yderpunkt, naar Ekscentrifken er paa det ene Dødpunkt og i det andet, naar Ekscentrifken er i det andet Dødpunkt, Gliderens Vandring er derfor lig den dobbelte Ekscentricitet. Paa Fig. 88 ses den ydre Gliderstyring skematisk.

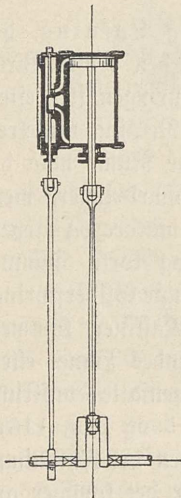


Fig. 88.

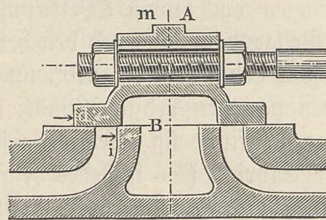


Fig. 89.

Fig. 89 viser Enkelthederne af den simple Glider, Stuffeglideren. Stuffen er en lille firkantet Kasse, lukket foroven og paa alle fire Sider samt forsynet med Labber paa hver Side i Bevægelses

Retning. Den er af Støbejern, kun undtagelsesvis af Bronze, og holdes af Damptrykket mod Cylinderspejlet B. Dens Ryg er gennemboret til Forbindelsen med Cylinderslangen, Hullet er aflangt, saa at der er noget Slør (i Tegneplanen), der er trukket et Stykke Gasrør af Gennemboringens Længde over den skruestaaende Del af Gliderstangen, og denne er fæstet ved en Møtrik paa hver Side af Røret. Glideren er vist i sin midterste Stilling; det ses, at dens Labber ere bredere end Næseborene men overdække mest udefter; Stykket d kaldes den ydre Dækning, Stykket i den indre Dækning.

Fig. 90 viser Glideren N's Stilling i Forhold til Krumtappen k's. Ved Normalstyring vilde den være 90° forud; det ses, at den her er desuden en Vinkel v , som just er, hvad man kalder Forspringsvinkelen, forud. Betragtes Glider og Krumtap som Visere paa et Ur, forstaar man

derfor godt, at det til dagligdags hedder, at Glideren gaar 20 Minutter for stærkt eller forud for Krumtappen.

Idet man har Overdækning, er man istand til ved een Glider at opnaa Ekspansion.

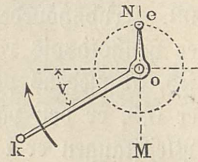


Fig. 90.

4. Fig. 91 til 96 skulde tjene til at vise den indre Styrring, idet Krumtappen k gaar „med Solen,” fra indre Dødpunkt, Fig. 91, gennem to Mellemstillinger, Fig. 92 og Fig. 93, til ydre Dødpunkt Fig. 94, derefter atter gennem to Mellemstillinger, Fig. 95 og Fig. 96, tilbage til indre Dødpunkt

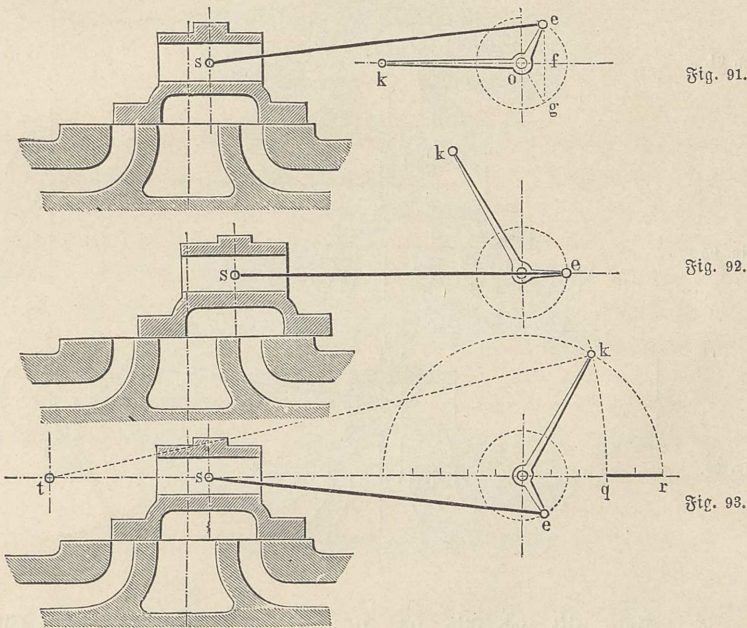


Fig. 91.

Fig. 92.

Fig. 93.

Fig. 91, hvorved det erindres, at Krumtappens Dødpunktstillinger indtages samtidig med Stempelets Yderstillinger.

Paa Fig. 91 sker Udstrømning af Dampen fra højre Side, medens Indstrømning paa venstre Side er lige ved at begynde, paa Fig. 92 er højre Næsebor fuldt aabnet til Udstrømning og venstre Næsebor fuldt aabnet for Indstrømning. Glideren har med e naaet sit Dødpunkt og gaar derefter tilvenstre. Paa Fig. 93 er højre Næsebor fremdeles aabnet til Udstrømning, venstre er lukket, Dampen ekspanderer sig i Cylinderens venstre Del, Glideren staar jo forøvrig som paa Fig. 91. Paa Fig. 94, der paa en vis Maade er det omvendte af Fig. 91, er der aabnet til Udstrømning for

venstre Side, medens paa højre Side Dampen er ved at begynde sin Indstrømning, Fig. 95 er det omvendte af Fig. 92 ligesom Fig. 96 af Fig. 93. Krydshovedets Stilling er antydet ved t , Fig. 93 og 96, idet $tk = tq$ er henholdsvis rq og qw Krydshovedets Afstande fra Yderstillingerne. Det ses, at medens paa venstre Side (ved Stampelets Gang tilhøjre) Fyldningen er 0,8, er den paa højre Side kun 0,7, denne Uenshed aftager, jo længere Plejlstangen er i Forhold til Krumtappen.

Fig. 94.

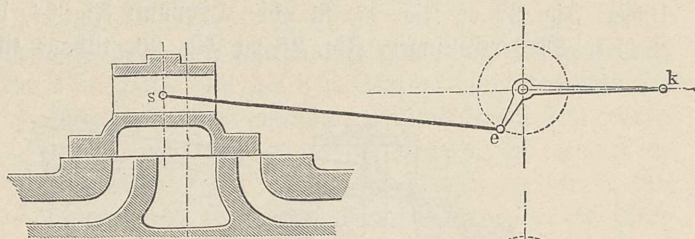


Fig. 95.

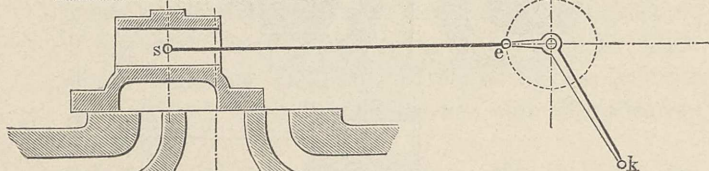
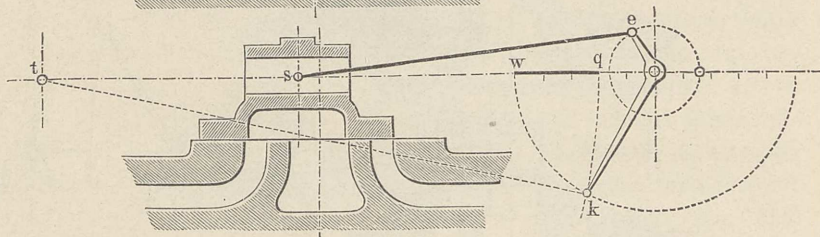


Fig. 96.



5. Som vist ved Fig. 91—96 kan man med en enkelt Glider opnaa Ekspansion, men den var jo ikke ret stor, da Fyldningen var henholdsvis $\frac{8}{10}$ og $\frac{7}{10}$, og det Middel, man har til at forøge Ekspansionen, nemlig at forstørre den ydre Dækning, er ikke heldigt, da Dampen trykker Glideren mod Cylinderpejlet, og den derved fremkomne Gnidning vokser med Gliderens Størrelse. Vil man derfor gaa med mindre Fyldning end $\frac{2}{3}$, maa man vælge andre Midler.

Istedensfor at Redeldampen ved den simple Glider gaar udenom Skuffen til Næseboerne, forlænger man Skuffens Labber saa meget, at man kan skære Huller i dem og altsaa lade Dampen gaa gennem Glideren til Cylinderen. Disse Huller har man det i sin Magt at lukke vilkaarligt, og saaledes affpærre Dampen i Cylinderen og frembringe Ekspansion.

Den egentlige Glider bliver nu **Fordelingsglider**, og paa Ryggen af den sættes en **Ekspansionsglider**, der kan have højest forskellig Konstruktion, men oftest har sin egen Ekscentrif.

Paa den Fig. 97 viste Meyer=Glider ere a og b Dampvejene i Fordelingsglideren, c og d den tvedelte Ekspansionsglider, hvis Dele, da

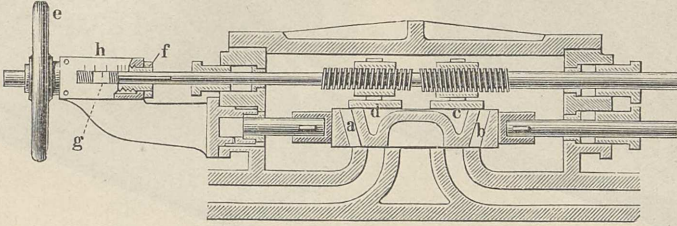


Fig. 97.

de danne Møtriker for en højre og en venstre Skrue, kunne nærmes eller fjernes ved at dreje paa denne, saaledes at derved Ekspansionsforholdet forandres. Da Ekspansionsgliderstangen ender med en Firkant eller som paa Fig. med en Fjeder, kan man ved et Haandhjul e, som sidder paa det Hylster f, i hvilket den gaar ud og ind, dreje den, idet samtidig Fyldningsgraden aflæses paa Skalaen h ved Viseren g, som, fastgjort til en Møtrik uden om det udvendig skruefkaarne Hylster, forskydes frem og tilbage ved Haandhjulets Drejning.

6. Meyers Glider egner sig mindre godt til at indstilles af Regulatoren, dette er derimod Tilfældet med Riders Glider, som derfor

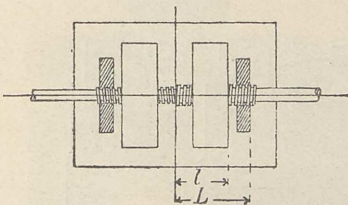


Fig. 98.

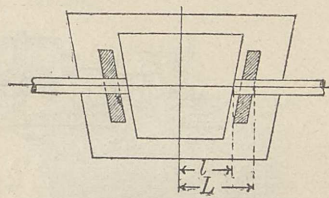


Fig. 99.

har faaet stor Udbredelse. Fig 98—100 viser, hvorledes denne Glider har udviklet sig af Meyers. Meyers rektangulære Dæklader og parallelle Dampveje, Fig. 98, omdannes til trapezoidale Dæklader og mod hinanden hældende Dampveje som Fig. 99; endelig gøres Spejlene cylindriske istedenfor plane, Fig. 100, og Riders Glider er færdig. Drejer man (Fig. 102) Ekspansionsglideren, som er bleven til et Slags trekantet Ud-

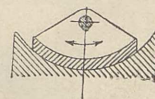


Fig. 100.

snit af en Cylinder, forandrer man den ydre Dækning og dermed Ekspan-
sionsgraden.

Fig. 101 viser Fordelingsglideren alene med de skruebannede Dampveje.*)

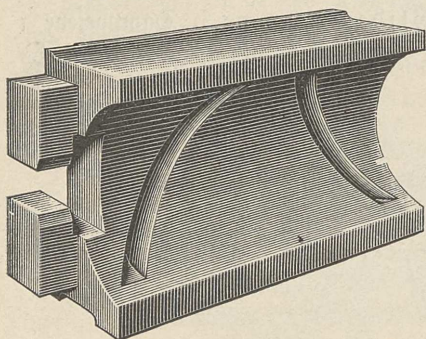


Fig. 101.

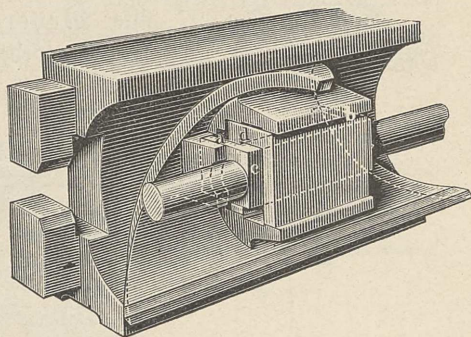


Fig. 102.

7. Af Styrringer med Haner er Corliß's den mest udbredte (Fig. 103—106). Der er her 4 Haner, af hvilke de to øverste T og T, Fig. 103 og

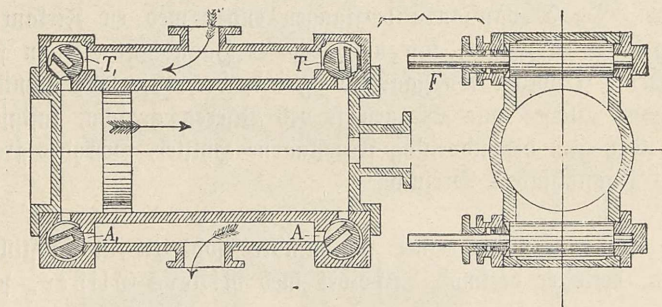


Fig. 103.

Fig. 104.

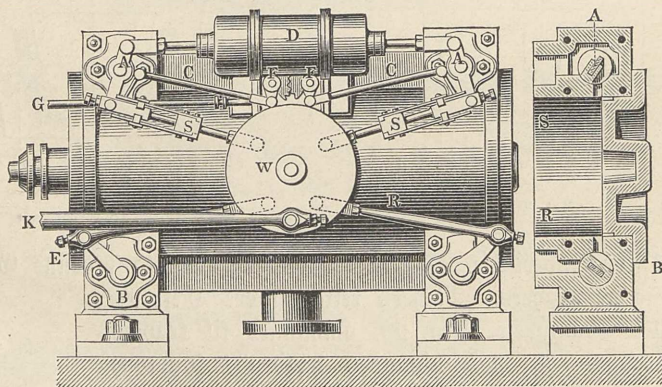


Fig. 105.

Fig. 106.

*) Foruden Skuffeglideren eller den korte Styrring anvendtes tidligere ogsaa meget D-Glideren eller den lange Styrring; den er opgivet væsentlig, fordi den var for tung.

Fig. 104 kun lede Dampen ind, medens de to nederste A og A, kun lede den ud. Dampvejene ere meget korte, Hænerne A bevæge sig jævnt, Hænerne T i Spring. Den meget sammensatte ydre Styling ses paa Fig. 105; Fig. 104 viser Hænetoldene som lange Cylindre. Fig. 106 er Snit ved Enden af Fig. 105. Corlijs-Stylingen er god, men dyr, anvendes derfor kun paa de største og kostbareste Maskiner.

8. **Ventilstyling** anvendes ogsaa kun ved større og dyrere Maskiner; ogsaa ved den er den ydre Styling noget sammensat. Almindelige Regle- eller Talerkenventiler kunne ikke bruges, da det kræver for megen Kraft at løfte dem, naar de ere under Damptryk. Man henvises derfor til tojædede Ventiler, Fig. 107—109.

Fig. 107 viser Hornblowers Differensventil. Kælderdampen gaar gennem Røret d ind i Ventilhuset, omspiller Ventilskædet cc og trykker altsaa nedad paa øverste Ventil h, opad paa nederste Ventil f, saaledes at der altsaa for at aabne Ventilen skal virkes med noget over Differensstrykket. Dampen gaar da ind i Røret a og videre til Cylinderen. Ventilens Løftning sker ved Vægtstangsarmen i, idet g er en Kugle, som regulerer Belastningen, men ikke er uundværlig, naar denne er godt afpasset.

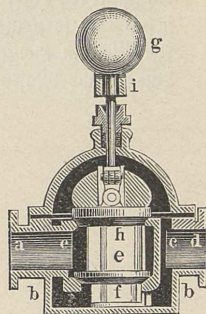


Fig. 107.

Fig. 108 er Grosches Klokkeventil og paa en vis Maade det omvendte af Fig. 107. Midten, som der bevægede sig, staar her stille og

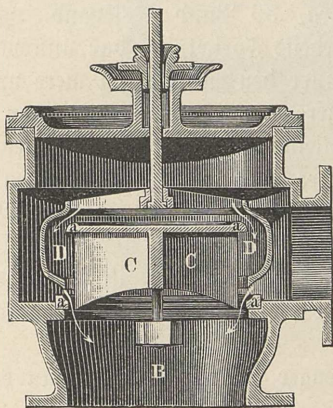


Fig. 108.

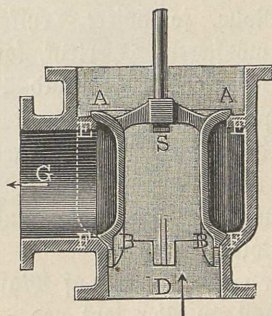


Fig. 109.

danner et Bord, hvis Rand er Sæde for den øverste Ventil; Kapselen, som der stod stille, er her den bevægelige Ventil. Dampen kommer ind fra højre Side og gaar dels under dels gennem Ventilen bort gennem Røret B.

Ventilen kaldes ogsaa Kronventil; Fig. 109 er Rørventilen, hvis Laag her er aftaget. Dampen gaar fra Røret D gennem den rørdannede Ventil AB, med Sæder ved EE og FF. Løftes Ventilen, hvad der kun kræver ringe Kraft, gaar Dampen ind baade foroven og forneden, fylder Rummet udenom Ventilen og gaar bort gennem Røret G.

Er de tofædede Ventiler ikke meget godt udførte, saa at Sædefladerne slutte samtidig, og Bevægelsen foregaar nøjagtig i Midtliniens Retning, da er Ventilstyring uheldig.

Ann. Der er hidtil gaaet ud fra, at Maskinen kun skal gaa i samme Retning. Skal den ogsaa som ved Lokomotiver og Skibsmaskiner gaa i modsat Retning, anvendes sædvanlig Stephenson's Kulisse: en Bue, i hvis Udførelse Gliderstangens Hoved kan fæstes paa forskellige Steder, og som i hver Ende er gjort fast til en Ekscenterstang. Alt efter som Hovedet fæstes ved den ene Ende, ved den anden Ende eller Midten af Buen, gaar Maskinen frem, tilbage eller stopper.

XVI. Kapitel.

Dampmaskinens vigtigste Former.

1. Dampmaskinens Form og Konstruktion afhænger i høj Grad af de lokale Forhold. Spørgsmaalet om Fortætning eller ikke afhænger først og fremmest af, om man har rigelig Udgang til Kølevand, da man for hvert Pund Damp maa regne paa ca. 30 Pund Kølevand, og om man har Brug for dette varme Vand. Medens Fortætning var uundværlig ved Fortidens Maskiner med lavt Tryk, spiller den en mere og mere underordnet Rolle, jo højere Trykket er. Allerede naar man kun gaar med 5—6 Atmosfærers Overtryk, kan man betænke sig paa, om Fordelen ved Fortætning staar i Forhold til en dyrere Maskine og Ulejligheden ved Luftpumpe Ledninger m. m.; dog vil man vel, naar man ikke har Brug for Spilbedampen, tage Fortætning ved en middelstor Maskine. Gaar man op til de høje Tryk 15—20 Atmosfærer (som dog ikke anvendes i vore industrielle Dampanlæg endnu), spiller Fortætningen en meget underordnet Rolle.

Arrangementet af Maskinen afhænger navnlig af, om man ønsker Afslutningen højt op eller lavt ned.

2. Betragtes først Maskinen med een Cylinder, da kan denne være anbragt staaende eller liggende, og i første Tilfælde vil man kunne sætte Cylinderen under Afslutningen, som ved de ældre staaende Maskiner i

Fabriker, eller Cylinderen over Afzelen. Lader man i dette Tilfælde Stempelstangen udgaa fra Cylinderens fra Afzelen vendende Ende, maa man lade Plejstangen gaa tilbage, denne Form, den skotske Taarnmasfine,

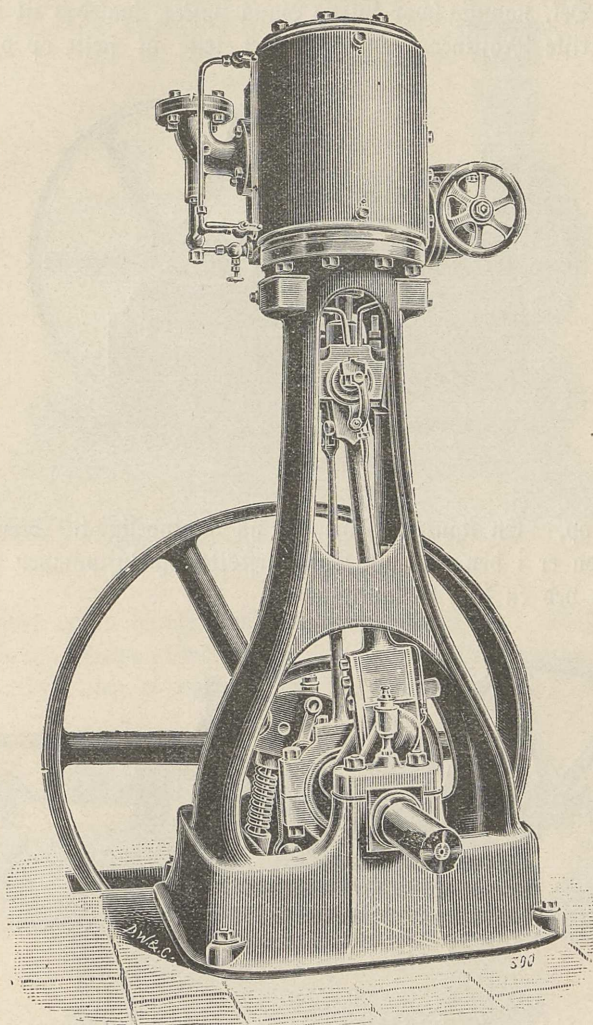


Fig. 110.

anvendes i sin Tid som Skibsmasfine; lader man Stempelstangen gaa ud fra Cylinderens nærmest ved Afzelen værende Ende, faar man den saakaldte „omvendte Type“ ogsaa kaldet Hammermasfinen, fordi den ligner en Damphammer, naar man tænker sig alt borte under Krydshovedet og

dette forsynet med en Hammerkreds. Fig. 110 viser en Marshalls Hammermaskine, med Fjederregulator (Side 92).

Oste ere mindre Hammermaskiner i Forbindelse med deres Redler og danne altsaa et staaende Halvlokomobil, vist paa Fig. 28. Disse Maskiner anvendes en Del, navnlig hvor hurtig Gang ønskes, saaledes til umiddelbar Drift af elektriske Maskiner. De ere meget lette at sætte op og tage kun

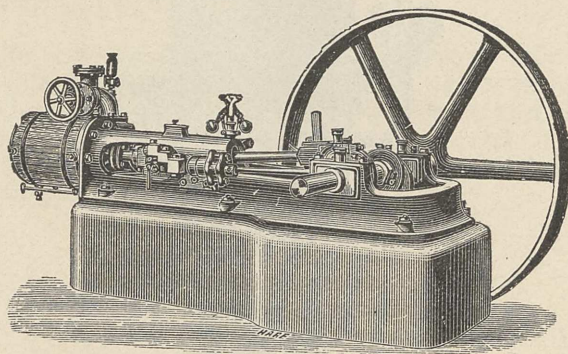


Fig. 111.

liden Plads op. En lignende Form er nu almindelig til Skruestibe, idet Fortætteren da er i den ene hule Cylinderstøtte, og Luftpumpen trækkes fra Krydshovedet ved en lille Balancier.

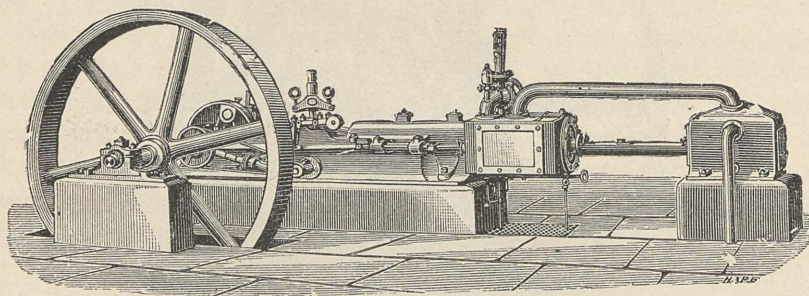


Fig. 112.

3. Den liggende Maskine udføres hvad Arrangement af Krumtap, Krydshoved og Cylinder angaar næppe paa anden Maade end vist ved Fig. 111, men der kan selvfølgelig være Afvigelser i Maskinstillingens Form. I den senere Tid er Bajonetstillingen, vist Fig. 117, meget almindelig, med den følger Rørstyringen for Krydshovedet; andre Stillinger medføre Kulissestyr (S. 90). Endelig karakteriserer det Maskinen, om Krumtappen er overhængt (f. Eks. Fig. 76 og 117) eller understøttet, (f. Eks. Fig.

110 og 111) samt Maaden, hvorpaa Træk til Fødepumpe og Regulator er anbragt.

Fig. 112 viser en liggende Maskine med Fortætning, Luftpumpens Stempelstang ses at gaa gennem Cylindersens Bund.

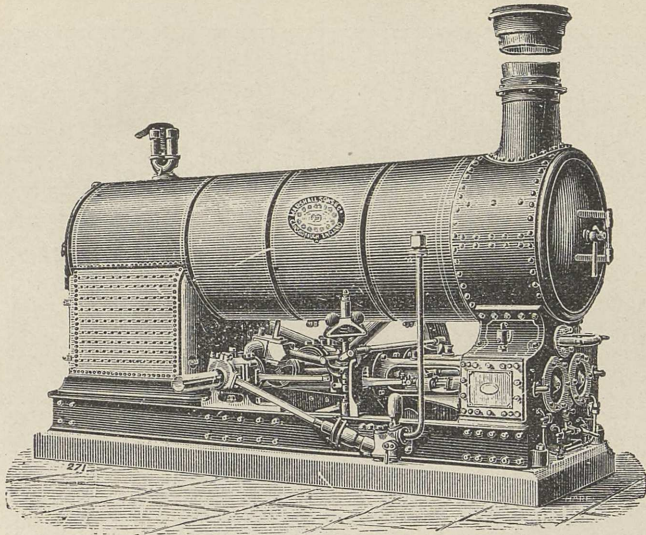


Fig. 113.

Der haves ogsaa halvlokomobile liggende Maskiner. Maskinen er her ofte ikke anbragt ovenpaa Redlen som ved egenlige Lokomobiler, men under denne. Fig. 113 viser et saadant Twilling-Halvlokomobil.

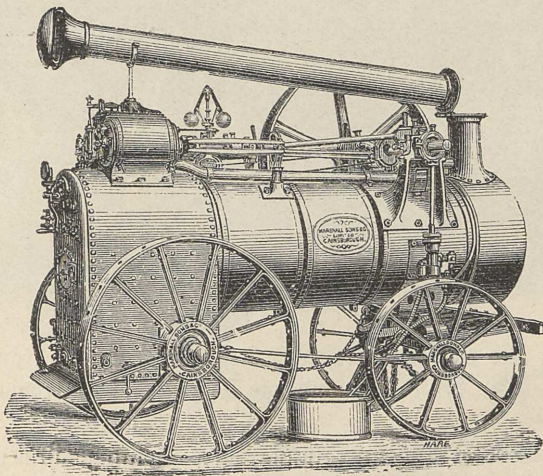


Fig. 114.

4. Lokomobiler ville næsten altid være liggende, de have een eller to Cylindre (af Tvillingsystemet). Maskinen ligger ovenpaa Redlen, Spildevampen blæses ud gennem Skorstenen, Ildkassen er indrettet efter Brændselet, og der haves altid Reservesødeapparat og Gnistfanger. Nogle Lokomobiler

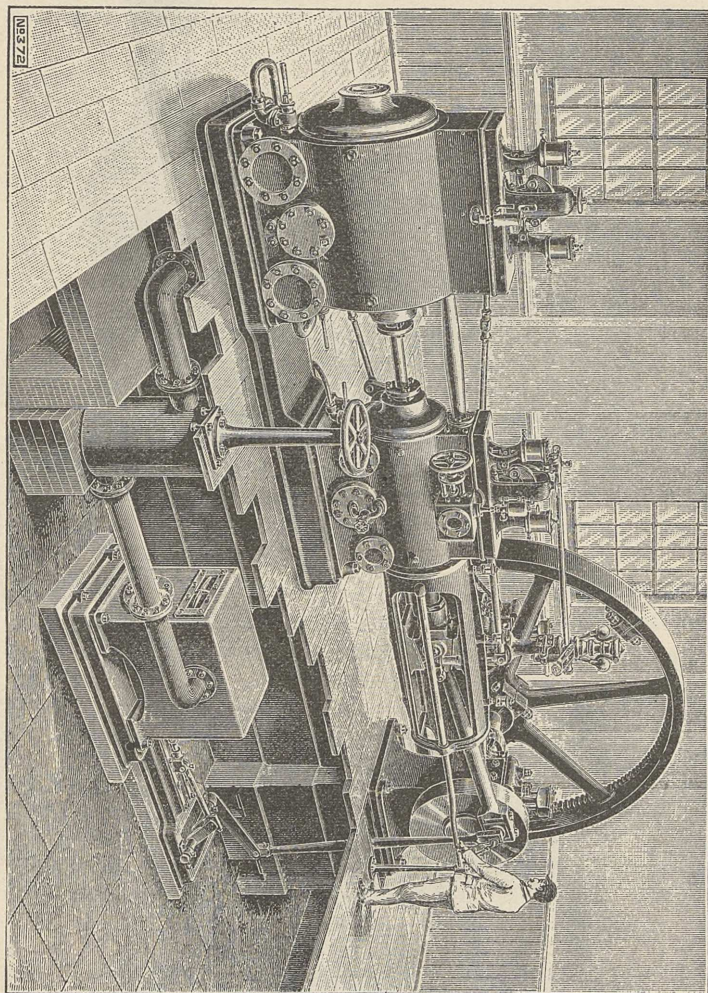


Fig. 115.

kunne trække sig selv paa Landevejen. Reglen er, at de transporteres af Heste, Fig. 114 viser det her almindelige Marshall's Lokomobil.

5. Flercylindrede Maskiner kunne være Tvillingmaskiner eller Flergangsmaskiner eller Tvillingsergangsmaskiner. Tvilling- og Tvillingfler-

gangsmaskiner ere ligefrem to fuldstændige, men sammenbyggede Dampmaskiner. De kendes fra Lokomotiver og Dampskibe.

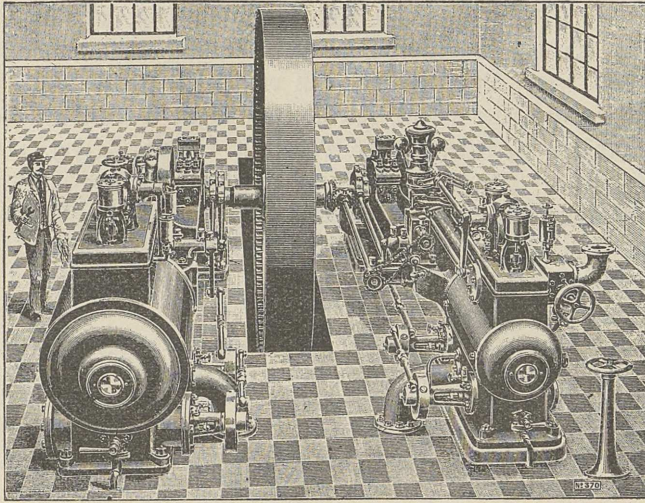


Fig. 116.

Den simpleste Togangsmaskine er Woolfs, Højtrykscylinderen og Lavtrykscylinderen ligge med Bunden lige op ad hinanden og Akslerne i samme Linie; Arrangementet er liggende eller staaende, Stempelfstangen er

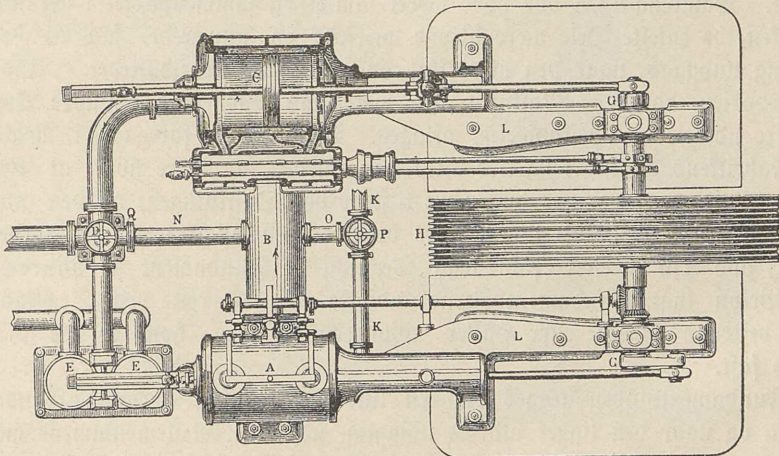


Fig. 117.

fælles, saaledes at der kun er een Krumtap. Lavtrykscylinderen er dobbelt saa vid, altsaa fire Gange saa stor, som Højtrykscylinderen, der i Reglen gaar

med hel Fyldning. Typen er senere udviklet: Fig. 115 viser Arrangementet af en saadan liggende Tandemmaskine, hvor Gulvet er taget op, og For-tætter med Luftpumpe ses.

I den senere Tid er det blevet nok saa almindeligt at stille Høj- og Lavtrykscylinder ad og lægge en Beholder (Receiver udtales Røfiver) for Dampen imellem dem. Man kan da, som ved en Tvillingmaskine, forrette Krumtapakserne (90° eller 120°), saa at man ingen Dødpunkter faar for den samlede Maskine og lettere sætter Maskinen i Gang. Fig. 116 viser en saadan Receiver- eller Mellemkammer-Maskine, der ofte benævnes Compound, et Navn der ogsaa tilkommer Tandemmaskinen. Receiveren er under Gulvet, Styringen er med Ventiler for Indgangsdampen og Corlis-haner for Udgangsdampen, Fig. 117 viser en lignende Maskine fra oven med Snit gennem Lavtrykscylinderen.

Flergangs- (Tregangs- og Firegangs-) Maskinerne bygges efter Receiver-systemet; de finde navnlig Anvendelse til Skibsbrug og ere arrangerede som Hammermaskiner.

XVII. Kapitel.

Dampmaskinens Opstilling og Drift.

1. Dampmaskinen bør have været samlet og sammenpasset i Maskinfabrikken, de enkelte Dele være blevne mærkede og numerede, saa at Forveksling undgaas, naar den atter skal opstilles paa Arbejdsstedet. Under Transporten adskilles Maskinen ikke mere end nødvendig; mindre Dele, som ere udsatte for Beskadigelse, aftages. Opstillingen foregaar i Reglen ved Fabrikken Montør, da der altid paa Stedet vil være noget at efterpasse, Maskinpasseren bør dog være tilstede ved Opstillingen, da den giver ham den bedste Lejlighed til at blive bekendt med Maskinens Enkeltheder.

I god Tid er efter Fabrikken Tegning et Fundament af Murværk eller Beton lagt, Fundamentboltene indsatte paa de rette ved Træskabeloner bestemte Steder, eller Huller udsparede til dem, hvis de ikke skulle mures fast.

Fundamentpladen lægges paa en lille Opklodsning ovenpaa Fundamentet, og naar den ligger aldeles nøjagtig, udstøbes Mellemrummene med Cementbælling. Efterat denne er tør, fortsættes Maskinens Montering.

2. Naar Maskinen er fuldt opstillet, og Rørforbindelserne til Brønde og Røbler ere tilvejebragte, Panderne ere påsænde antrukne, og der er påfæstet,

gøres klar til at sætte i Gang, hvorved det først og fremmest kommer an paa at forsyne alle Slidde med **Smørelse**. Redelpasseren gør bedst i en Gang for alle at indprente sig, paa hvor mange Steder der skal smøres. Forholdet er lidt forskelligt for Cylinderen og for Vejerne.

Cylinderen smurtes tidligere med **Smørehane** Fig. 118, en Beholder med to Afspærringshaner. Fylningen sker ved at lukke nederste Hane, aabne øverste Hane og hælde Smørelse gennem Roppen, Smøringen ved at lukke øverste Hane og aabne nederste Hane. Damptrykket vil da presse Smørelsen ud gennem Forbindelsesvejen til Cylinderen. Opgaven at smøre lidt og tidt løses ikke ved Smørehanen, men derimod ved automatiske Smøreapparater, der tilmed ved at føre Olien ind i Dampprøret ogjaa smøre Slidderne. Af disse har det danske Apparat af Mollerups Konstruktion Fig. 119 vundet fortjent Udbredelse.

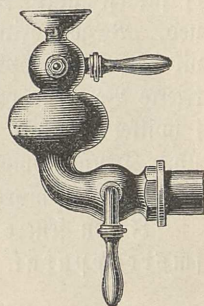


Fig. 118.

Det bestaar af en oliefyldt Cylinder B, ned i hvilken Stempelet A føres ved en Skrue I, der foroven har et Sneglehjul G, hvis Snegl sidder paa samme Akse som Klinkhjulet P. Klinken sidder paa en Bægtstangarm, der bevæges frem ved Trækstangen N, som er sat i Forbindelse med en af Dampmaskinens bevægelige Dele. Jo længere N sidder ude paa D, des mindre smører Apparatet, og omvendt. Fylningen sker ved at dreje Tregangshanen H 90°, fylde Beholderen K med Olie, trække Stiften M op, som kobler Haandsvinget L til Skruehjulet, dreje Haandsvinget rundt, saa Stempelet A løstes og stadig fylde Olie efter i K. Apparatet kan stilles op paa passende Sted f. Eks. paa en Konjøl paa en Bæg. En Kontraventil forhindrer Damp fra at trænge ind i det. Det smører kun, naar Maskinen gaar.

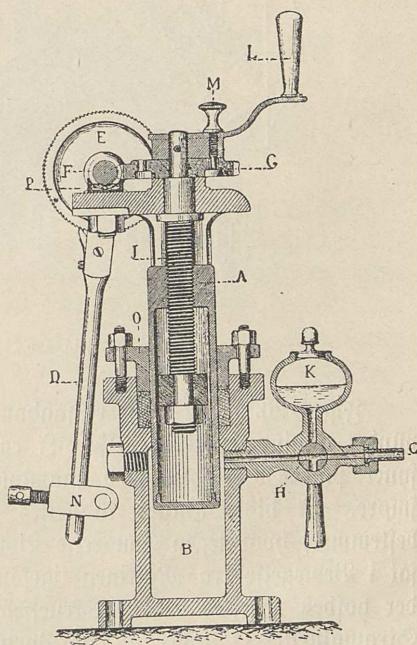


Fig. 119.

3. Lejerne smøres ofte med Smørekopper med Bæge. Den oliefyldte Kop har da i Midten et Rør, en Bæge af en eller flere Uldtraade (i Udblandet benyttes ogsaa Bomuldsbæge) virker til som Hævert at føre Olien fra Koppen ned gennem Røret og Lejets Smørehul. Paa Bægen er sat en Jnøet Metaltraad, for at man let kan løfte den op og sætte den ned. Bægesmøringen foregaar, hvad enten Maskinen gaar eller staar; der vil derfor ske Spild af Smørelse, naar det ved Standsning forsummes at trække Bægerne op. Smørekopperne ere dækkede mod Støv ved et Laag, i hvilket der bør være et lille Luft hul, da Smørelsen ellers ikke vil løbe ud. Denne Smøremaade har den Mangel, at der smøres forfælsligt, efter hvormegen Smørelse der er i Koppen, og hvor godt Bægen suger.

I den senere Tid anvendes navnlig ved større Maskiner et Central-smøreapparat.

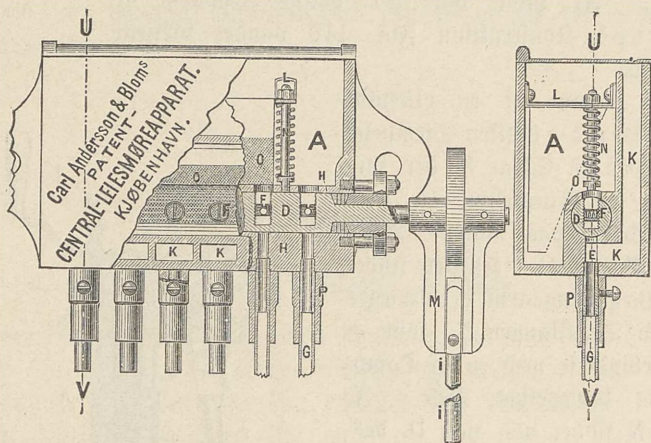


Fig. 120.

Fig. 121.

Fig. 120 og 121 vise et saadant fra Andersson & Blom, som har vundet almindelig Udbredelse. I en Kasse A sidder en Cylinder D forsynet paa Overfladen med saamange Udboringer, som der er Slid at smøre. I disse Huller indsættes skrueskaarne Proppe F, hvis Stilling bestemmer, hvormegen Smørelse Boringen kan tage. En Klinkindretning, sat i Bevægelse fra Maskinen ligesom hos Møllerup, drejer Cylinderen D, der holdes nedefter ved to Skruefjedre N. Olien i Karret filtreres gennem Stramajnettet O, løber ud af Boringerne som Følge af Luftgangene K, og flyder saa gennem Rørene G til Maskinen. Man kan her give hvert Leje just den Olemængde, det trænger til; vil man anvende forskellige Slags Olie samtidig, forsynes man blot Oliefassen med fornødne Skillevægge.

4. Naar der er smurt og klart overalt, navnlig alle benyttede Redskaber og Bærktøjer bragte bort fra Maskinen, og alle Skruer, Riler og lignende ere passende trukne an, og Kedlen har Spænding, sættes Maskinen i Gang, efterat først Dampen langsomt er ledet ind i Dampprøret. Først maa Maskinen varmes, idet man, efter at den er sat paa Dødpunkt, langsomt aabner dens Dampventil — Stopventilen — ganske lidt og samtidigt de smaa Aftapningshaner paa Cylinderen og Gliderkassen helt. Naar der strømmer Damp ud af Aftapningshanen, og Cylinderen begynder at blive varm, lukkes Stopventilen; Maskinen sættes paa det andet Dødpunkt, og Gennemblæsning sker paa den anden Side af Stempellet ved atter at give lidt Damp. Der gives som paabudt i Lov af 12. April 1889, Signal med Dampfløjten, at Maskinen sættes i Gang. Forsømmer man at tappe Vandet ud, er man ligesom ved Overfogning udsat for at sprænge Bundene paa Cylinderen, man lader derfor, efterat man ved at sætte Maskinen lidt over Dødpunktet og give lidt Damp har begyndt at sætte i Gang, de smaa Haner staa lidt aabne, efterhaanden giver man saa mere Damp, Maskinen kommer i Normalgang, og Hanerne lukkes; er der Fortætning med Indsprøjtning, aabnes efter et Par Stempelslag Indsprøjtningshanen.

Haves en egen Maskinpasser, er hans Plads, naar ikke andre Forretninger falde ham derfra, ved Stopventilen.

Det bør strengt iagttages, at alle Haner og Ventiler bevæges langsomt; have Damptrøje, maa den ogsaa varmes og gennemblæses.

5. Under Gangen har Kedelpasseren navnlig sin Opmærksomhed henvendt paa, om noget Leje varmer, hvilket han føler med Haanden, idet der særlig passes paa Hovedlejerne, Ekscentrifkerne og Krumtappanderne. Sker dette, forholder han sig som læses i næste Kapitel. For at han ikke skal blive greben af de bevægelige Dele, særlig Krumtappemechanismen, maa hans Dragt være tætsluttende, og Tøjet bør være skørt, saa at det, hvis Maskinen faar fat i det, let gaar itu. Mangler i Smpringen efterhjælper han med Oliefanden, hvormed ogsaa fyldes efter i Smørefopperne. I de første Dage, i hvilke Maskinen er i Gang, maa der smøres meget rigelig, den neddrivende Smørelse opfanges i Spildebaffter, renses og anvendes paany dog til underordnet Brug. Lidt efter lidt økonomiseres med Smørelsen.

Endvidere lægges nøje Mærke til, om der mærkes noget Stød eller høres Lyde, tydende paa Mangler ved Maskineriet. Ere de for stærkt fremtrædende, maa Maskinen straks stoppes; ere de svagere, men dog ikke til at afhjælpe under Gangen, som naar de f. Eks. skyldes Vandsamlinger eller løse Riler, ventes til Hvil eller Fyraften.

Maskinens Standsning sker ved at affpærre Stopventilen lidt efter lidt; den maa helst ikke standses paa Dødpunktet, naar den snart

skal bruges, og Gennemblæsning ved ny Igangsættelse ikke bliver nødvendig. I Reglen gives ved Standsning Signal med Dampfløjten.

6. Redelpasseren maa sætte en Vre i at holde sin Maskine smukt og derfor i ledige Tider stadig være paa Færde og pudse de blanke Dele, naar de trænge dertil, og afdørre nedflydende Olie overalt paa Maskinen, hvor den ikke kan opfanges af Spildebatter. Maskinstuen bør ogsaa holdes proper.

XVIII. Kapitel.

Indtrædende Mangler under Dampmaskinens Drift.

1. Mangelfuld Smøring viser sig ved, at Lejet varmer. Man løsner da Boltene lidt, holder Olien paa og afkøler om fornødent med Vand. Hjælper dette ikke, kan man gennem Smørehullet indføre lidt Svovlblomme eller pulveriseret Grafit. Jo mere en Maskine har at trække, desto tilbøjeligere er den til at varme i Lejerne, man bør derfor helst lade en ny Maskine løbe tom i nogen Tid.

Den afdryppede Smørelse bør man undersøge fra Tid til anden. Er der Messing- eller Bronzespaaener deri, saa har Lejet enten engang løbet tørt eller været for stærkt spændt, hvad der ogsaa giver varmt Leje. Man maa da skrabe et saadant „revet“ Leje ud, om fornødent file og pudse Ridsjerne af Nødselen og file Lejerne sammen.

2. Om Styrringen er rigtig, og om Glideren er tæt, undersøges ved Hjælp af Diagrammer, idet mulige Fejl derefter rettes paa Foranledning af den af Fabrikken til Maskinprøven sendte Sagkyndige. Prøver med Indikatorer bør gøres fra Tid til anden for at konstatere, at Styrringen fremdeles er i Orden; navnlig bør Diagrammer tages efter enhver større Reparation paa Maskinen. Kan der ikke tages Diagrammer, er man henvist til at se, om Spilbedampen udstødes regelmæssig, at lytte efter, om Dampens Indstrømning paa begge Sider af Stempelet er ens, og undersøge, om de ydre Styrringsdele ere i fuldkommen Orden.

3. Riler, som skulle fæstes, trækkes an, forsaavidt dette ikke sker med Skrue, ved lempelige Slag med en Kobberhammer eller en Knippel af Hvidbøg for ikke at fremkalde Grater.

Stoppebøsser lade sig snart presse stærkt sammen; man maa imidlertid herved agte paa, at Pakningen er ren og Antrækningen lige, ellers faas Ridser paa Stempel- eller Gliderstang og Dampudtrædning. Der maa ikke spændes fastere end, at der just er damptæt, ellers faar man formegen Friktion i Stoppebøssten. Pakningen lettes ved at anvende færdig Pakning i en eller flere Ringe, men disse maa passe meget nøje.



Fig. 122.

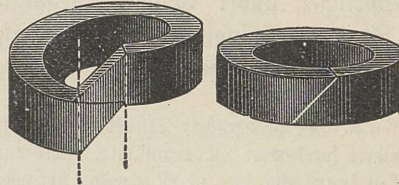
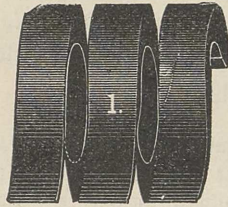


Fig. 123.

Fig. 121 viser Garlocks Spiralpakning til Stempelstangstoppebøse: den bestaar af Gummi, Grafit og Trevlstof. Fig. 123 viser Jenkins Pakning af Gummi og Grafit til Ventilstoppebøsster.

Hvis Stoppebøsster løbe varme, sprøjtes Olie med Grafitpulver i ned i deres Smørefop.

4. Høres stærke Stød i Maskinen, kan Grunden søges hos Stempel, Krydshoved, Plejlstang, Gliderbevægelse eller Pumper, — det rette Sted søger man at finde ved nøje at lytte og ved at føle sig for med Haanden.

Er Stødet i Cylinderen, og indeholder denne ikke Vand, hidrører det rimeligvis fra, at Stempelstangen sidder løst i Stempelet; et svagere Stød kan hidrøre fra Stempelringen.

Høres Stødet i Cylinderen ved Midten af Vandringen, fyldes det Glideren.

Er der stærke Stød ved Krydshoved eller Krumtappander, maa man standse og spænde efter. Her maa man imidlertid være særlig forsigtig, smøre godt og ikke spænde for fast, da der derved opstaar Varme og snart Rivning; skal galt være, maa man hellere taale et næsten umærkeligt Stød end spænde for fast.

5. Er Vakuum daarligt, kan det fyldes, at Fortætteren er utæt og suger Luft, (den holder sig da kold, og Luftpumpen arbejder godt), eller at Fortætteren faar for lidt Indsprøjtningss- eller Svalevand, eller at Luftpumpen er i Uorden, i hvilke Tilfælde Fortætteren er varm. Ofte ligger Fejlen i Luftpumpen, og det efterjes derfor først, om dennes Ventiler ere i Orden.

Det kan hændes, at Fødepumpen ikke arbejder, efter at den har

været frafat, idet den nemlig har taget Varme fra Maskinen; man standser da, lukker Jøbehane og aabner Ventilhus og holder koldt Vand ind.

6. Hvis Regulatoren er død, undersøger man, om der ikke paa Stangen er nogen Grat eller Skævhed, som hindrer dens frie Bevægelse. Er der noget i Uorden med Regulatoren, maa der have en Mand staaende ved Stoppventilen, for at Maskinen ikke skal komme til at løbe løbsk.

Springer under Gangen Regulatorremmen, kan Maskinen tage saa stærkt Fart, at Svinghjulet — som Tilfældet har været enkelte Gange i de senere Aar — sprænges, og stor Ødelæggelse anrettes.

Anm. De ovenangførte Tilfælde ere de almindeligste; ved nye Maskiner kan der endvidere forekomme Opvarmninger, hidrørende fra Uansjagtigheder; forsaavidt disse ikke helt kunne afhjælpes af Montøren, bør Maskinen tilbagevises. Andre Tilfælde maa den tænksomme Redelpasser afhjælpe i Overensstemmelse med det her fremsatte, idet han, forsaavidt de ere mindre, dog ikke standser Gangen derfor, men benytter Hviletider og Hviledage til at afhjælpe Mangelen. Er Tilfældet af alvorlig Natur, bør han resolut standse for ikke at udsætte Maskinen for Ødelæggelse og maaske Menneskeliv for Fare, og naar han til sine Foresatte afgiver Melding om Sagen, maa han være paa det rene med, om han kan afhjælpe Skaden, eller om der maa kræves Hjælp fra Maskinfabrikken.

Drivværker.

XIX. Kapitel.

Alszler, Lejer og Koblinger.

1. Alszler (Drivaksler) ere smætre Cylindre af færdigvalsjet Staal eller af valsjet og derefter afdrejet Smedejærn eller Staal; deres Tykkelse bestemmes under Hensyn til de højende og vridende Kræfter, de ere udsatte for ved Remstiver og Tandhjul o. s. v.; de bør ikke ligge frit paa større Længde end 10—12 Fod ($3-3\frac{3}{4}$ m.)

For at Alszlerne ikke skulle forskyde sig paalangs, ere de forsynede med Stopringe med Sætsfruer. Af Hensyn til Længdeforandringerne ved Temperaturforandringer bør man paa en lang Alszelledning kun have et Sæt Stopringe og sætte hver Ring paa sin Side af samme Leje. Det maa erindres, at Stopringsfruerne iflg. Lov af 12. April 1889 skulle være forsenkede.

2. Lejer (Lagere) kaldes de Masfindele, der understøtte og bære Alszlerne. De bestaa oftest af det egenlige Leje, som er boltet fast til et Fundament, en Bæg, et Loft eller en Masfinstilling, og en Foring af Messing, Bronze eller Støbejærn, der sjælden danner en samlet Bøsning, men oftest er delt i to Pander, som bør slutte helt sammen, for at Smørelse ikke skal flyde ud gennem Mellemrummene.

Lejets Underdel fæstes til Underlaget eller kan være støbt i et dermed, dets Øverdel fastskrues til Underdelen og mellem de to Dele sidde Panderne, idet der er sørgt for, at de hverken kunne forskyde sig paa langs eller løbe rundt. I Øverdelen er der Smørehul, i hvilket ofte sættes en Smørefop, og i Øverpanden er der Smøregange, for at Smørelsen kan udbrede sig over hele Lejet.

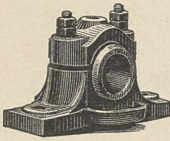


Fig. 124.

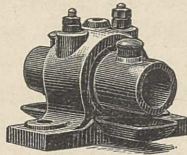


Fig. 125.

Fig. 124 viser et almindeligt Standleje med Metalspander, Fig. 125 et Standleje med Støbejærns spander efter Sellers; de ere lange for at formindske Trykket af Afkslen paa Fladeenhed og have tillige en vis Bevægelighed, idet deres Verpringsflade med Lejet er fugleformet.

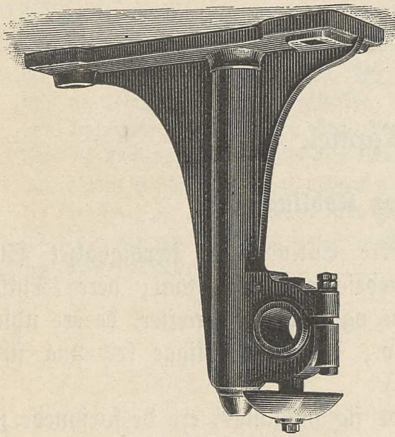


Fig. 126.

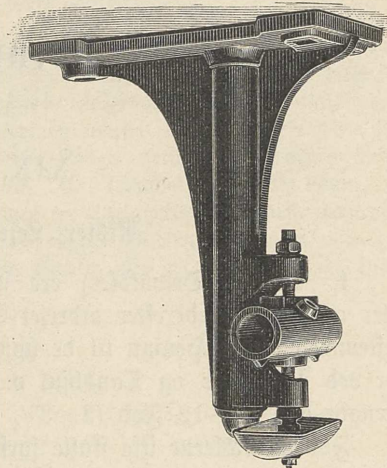


Fig. 127.

Fig. 126 viser et almindeligt Hængeleje med Metalspander og Spildebakke (Drypskaal), Fig. 127 viser et Hængeleje med Sellers Støbejærns Pander. Man har ogsaa Konsollejer, som anbringes paa Vægge eller Spjler.

3. Det har en Tid lang været overvejende almindeligt at bruge Glas-smørekopper, Glasfer af rund Form med en Træprop i Halsen og fyldte med Olie, som omvendte sættes ned i Smørehullet og smurte ved, at Proppen var gennemboret og indeholdt en Jærnstift, der kom i let hoppende Bevægelse, naar Afkslen, som den hvilede paa, bevægede sig, og derved bragte Olien draabevis ned til den. Man kunde se, naar Glas-smørekoppen trængte til at fyldes, og man kunde ved at iagttage den en kort Tid ogsaa se, om den virkelig smurte.

I den senere Tid er Lovotes Smørelse atter bleven moderne. Den er konsistent (se Side 10) og kræver en egen Smørefop. Lovotes

Smørefop er forsynet med en Mellembund, som enten ved for Haanden at presses ned trykker noget Fedt ud i Lejet, eller som paa Fig. 128 er betyngnet med Hagl og derfor, saasnart den bliver lidt varm og Fedtet blødt, vil smøre automatisk og ikke smøre, saasnart Lejet er helt afkølet.

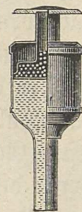


Fig. 128.

4. Afkselledninger kunne ofte være lange, og da de enkelte Afkselstykker have en begrænset Længde, oftest vel ikke stort mere end ca. 16' (ca. 5 m.), maa Stykkerne forbindes i Flugt, hvilket kaldes kobles.

Fig. 129 viser den halve Del af den almindelige Muffekobling, den files fast paa sin Afkselende, stødes med Gladen (der vender bagud) mod den anden Halvmuffe, idet Forbindelsen sker med Bolte. Den cylindriske Del af Muffen maa have Rande, indenfor hvis Begrænsning Boltene ligger (eller Bolte-hoveder og Møtriker maa være helt nedsænkede), være hvad man kalder fritløbende, da Lov af 12. April 1889 om Forebyggelse af Ulykkestilfælde i Fabrikker forbyder at have fremspringende Dele paa Aksler, idet disse kunne gribe fat i Arbejderens Klæder.

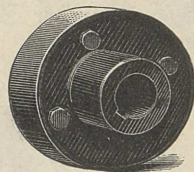


Fig. 129.

Hvor der ved ældre Anlæg findes Muffer med fremspringende Bolte-hoveder, skulle disse dækkes paa passende Maade — f. Eks. ved en om Muffen omlagt bred Jærnblikring eller cylindrisk Blikkapsel eller ved runde Træskiver anbragte hver paa sin Side af Muffen.

XX. Kapitel.

Tandhjul og Skiver.

1. Naar to Aksler ligge nær ved hinanden, kan man overføre den enes Bevægelse paa den anden ved Tandhjul. Ere Akslerne, hvad der oftest vil være Tilfældet, parallelle, kaldes Hjulene cylindriske Hjul eller Stjerne-hjul; ligge Akslerne i samme Plan, men under en Vinkel — som oftest er ret — kaldes Hjulene koniske Hjul.

Hjulene ere af Støbejern, ganske smaa Hjul kunne være af Bronze, store Hjul undertiden af støbt Staal. De smaa Hjul have Krans og Nav forbundne med en fuld Skive, store Hjul have dem forbundne med Arme. Hjulene files fast paa Akselen, idet det passes, at Rilenaffen enten afhugges eller dækkes paa passende Maade (se nedenfor). I det man forlanger, at naar det trækkende Hjul bevæger sig med jævn Hastighed, det trukne Hjul lige-

ledes skal bevæge sig med jævn Hastighed, og tillige ønske en simpel Tandform, kommer man til to Hovedformer for Tandsnittet: den ene hvor Tænderne ere udbuede lige fra Rod til Top, den anden, hvor Tændernes Snit er af Sform (henholdsvis Cirkelafvikler- og cykliske Tænder). Gode Tandhjul have fræjede Tænder; haves større Tandhjul med nogenlunde hastig Gang, giver man for at undgaa Støjen ved, at Jærn arbejder paa Jærn, det ene Trætænder helst af godt lagret Hvidbøg. Det er vanskeligt at holde Trætænderne godt fast i Hjulfransen; de smøres med grafitblandet Talg.

2. Naar to Alskler, der ligge i længere Afstand fra hinanden, skulle forbindes, sker dette ved, at man først forsyner hver af dem med en Skive og derefter knytter Skiverne til hinanden ved Rem, Ræde, Snor eller Tov, hvorefter Skiverne faa Navn af Remskive, Rædeskive, Snorskive eller Tovskive.

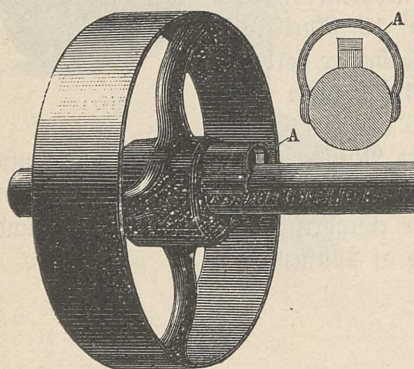


Fig. 130.

Remskiven Fig. 130 ligner nærmest et Hjul af Støbejærn; den files fast paa Alsklen, under Tagtagelse af Lovens Forbud mod frem-springende Dele paa Alsklen, der undgaas ved den i Figuren (A) viste Dækning for Rilen. Ønsker man ikke at flytte Remskiven senere, opfyldes Loven bedst ved efter Fasttilingen at afhugge Rilenafften. Remskivens Bane er udhælvbet, for at Remmen, som gøres af godt garvet Læder helst af Ryggen paa en Dæhud, bedre skal ligge fast. Skal

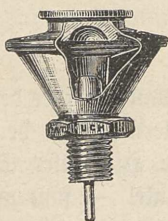


Fig. 131.

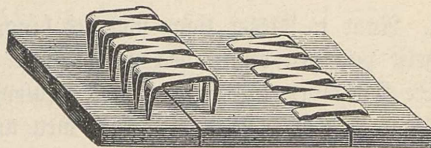


Fig. 132.

den ene Alfel kunne staa, medens den anden gaar, anvendes paa den ene en Skive af dobbelt Bredde og paa den anden en fast og en løs Skive med lige Bane. Ved en Udrykker flyttes Remmen saa over til at trække eller løbe dødt. Løsskiven er vanskelig at smøre i Navet, som løber om Alskelen. Fig. 131 viser Ruchs Smørefop til Løsskiver. Smørelsen presses

ved Centrifugalkraften udefter og gaar saa ned i Smøregangen gennem et centralfillet Rør.

Remmene sammenføjes til Længde ved Pergamentstrykke, de samles enten ved Binderemme af aluneret Læder eller ved Remsamlere. Fig. 132 viser den simple og praktiske Bristolremsamler.

Man kan regne paa at overføre 1 E.H.K. for hver 90 $\square'$ (9 $\square$ m.) Rem, man afvikler af Skiven i Minuttet.

Skulle parallelle Aksler løbe i samme Retning, lægges Remmen om i een Bugt og kaldes aaben, skulde de løbe i modsat Retning, snos den engang og kaldes da krydset; ligge Akslerne i Vinkel, faar man halvkrydset Rem.

Foruden Læderremme har man vævede Remme af Trevlstoffer med eller uden Kautschuk, Fernis o. l.; de kunne være vævede som en Ring (uden Ende), hvorved Samling helt undgaas.

3. Kædefiver have fremspringende Tænder, der gribe ind i Kædeleddene eller ogsaa Fordybninger, der tjene til Leje for disse. Ofteft er Gangen for Kædefiver ikke ret hurtig. Af Kæder har man foruden Lænkekæder (Ankerkæder) ogsaa Ledkæder, hvis enkelte Stykker, af hvilke der kan lægges adskillige parallelt med hverandre, samles ved Bolte (Gallekæde), og Traadkæder, hvor hvert Led er en Bøjle, hvis Enden ere flaaede om det foregaaende Led, samt forskellige andre Former.

Snorsfiver have et eller flere Snorløb, ofte da med forskellig Diameter, neddrejede i Randen; Snoren, der er af Tarm eller snoet Læder, bekniber sig i dem, de finde næppe Anvendelse udenfor mindre Maskiner.

Tovsfiverne ligne Snorsfiverne, men optage svære Tove af Trevlstoffer (Aloe, Hamp, Bomuld) eller af Jern- eller Staaltraad, flaaet om en Hampesjæl, Tovene maa her ikke beknibe sig. Medens man tidligere ofte overførte Dampmaskinens Kraft gennem Tandhjul til Hovedaksselledningen og senere brugte en ofte 12" (0,3 m.) bred Hovedrem hertil, bruger man nu, som Fig. 117 antyder, ofte Tove og har den Fordel straks at kunne fordele Maskinkraften paa flere Ledninger og derved undgaa det betydelige Arbejdstab, som følger af at gaa gennem flere Aksselledninger til Arbejdsmaskinen. Alle Riller i Tovsfiverne pleje at have samme Diameter.

4. Lov af 12. April 1889 giver nærmere Bestemmelse om de Foranstaltninger, der skulde træffes for at undgaa Ulykkestilfælde ved Drivværkerne.

