

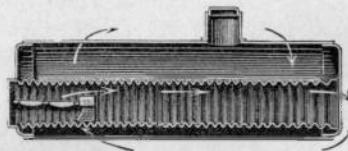
Vejledning for Kedelpassere

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.

Indholdsfortegnelse.

Forord.

Indledning.

Side

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

Almindelige Bemærkninger.

I. Kapitel, Materialerne	5
II. Kapitel, Brændselet og Forbreudingen	10
III. Kapitel, Bandet og Fordampningen	13

Dampkedlen.

IV. Kapitel, Barmens Udnytelse i Dampkedlen	17
V. Kapitel, Dampkedlens Materiale og Konstruktion i Almindelighed	18
VI. Kapitel, Dampkedlens Fyringsanlæg	21
VII. Kapitel, Dampkedlens Former	30
VIII. Kapitel, Dampkedlens Aarmatur og Tilbehør	41
IX. Kapitel, Dampkedlens Opsætning og Igangsstættelse	54
X. Kapitel, Dampkedlens Drift	58
XI. Kapitel, Dampkedlens Mænsning	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 Styring	95
XVI. Kapitel, Dampmaskinens vigtigste Former	102
XVII. Kapitel, Dampmaskinens Opsætning og Drift	108
XVIII. Kapitel, Indtrædende Mangler under Dampmaskinens Drift	112

Drivværker.

XIX. Kapitel, Aksler, Lejer og Koblinger	115
XX. Kapitel, Tandhjul og Stiver	117

Førord.

Da den ved Lov af 1. April 1896 om Pasning af Dampkedler paa Landjorden foreskrevne Kedelpasserprøve har nødvendiggjort Tilvejebrin-gelsen af en passende Lærebog om Indretningen og Pasningen af Damp-kedler og Dampmaskiner, har Forfatteren efter Opfordring fra Fabriktilshynet udarbejdet nærværende „Vejledning for Kedelpassere“ under Hensyn til, at disse ved de mindre Dampanlæg, som just her i Landet ere de overvejende i Antal, tillige ere Maskinpas-sere.

Bogen er udarbejdet under et stærkt Tryk fra Fabriktilshynet, 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 Kedelpasserprøven strengt nødvendige for tillige at funne tjene som Vejledning ogsaa for saadanne i Dampanlæg interesserede Per-soner, som ikke tænke paa at underkaste sig Prøven.

Forholdene have saaledes nødsaget til at behandle de teoretiske Afsnit kortfattet for ikke at sige stedmoderlig, medens omvendt de praktiske Afsnit vedrørende Dampkedlen ere behandlede fuldig, fordi de maa være Kernen i en Bog, der fremkommer i Anledning af en Lov tilsigende at fremme Sikkerheden ved Dampkedeldriften. Derimod er etter Afsnittet om Damp-maskinen, blandt andet just af det anførte Hensyn ikke at faa Bogen for stor, holdt kortfattet, 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 Imødekommen, Forfatteren har mødt hos D'hrr. Jul. Bruun, M. Clausen, Gustav

Halberstadt, Axel Malmquist, H. C. Petersen & Co., J. Salmonsen, F. L. Smidh & Co., Tuxen & Hammerich, Weilbach & Cohn og C. H. D. Zahrtmann, som ikke have skuet nogen Ulejlighed for at tilvejebringe og udsætte 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.

Indledning.

Maskin- og Kedelpassernes Forhold.

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

Omwendt forekommer det ogsaa, at der ved mindre Bedrifter, hvor Dampanalæggets Passning ikke optager en Mands Tid fuldt ud, paalægges Passeren andet Arbejde. Dette er uheldigt og fører, som Erfaring viser, altfor let til, at Maskine og Kedel forsommes, hvorfør 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 Maskine 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 ansvarsfuldere 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 inddeltes i dem, der have, og dem, der manglade Certifikat. Den sidste Klasse Kedelpassere maa kun passe mindre Anlæg og ikke Lokomotiver eller Kedler med højere Tryk (Lovens § 2), som findes i eller umiddelbart ved Lokaler, i hvilke der

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

Certifikatet, som i Forening med Edrueelighed og Paalidelighed giver Ret til at passe de større Anlæg, er betinget af, at den Paagældende enten har underkastet sig en af Eksaminerne for Maskinister, eller Prøven for Kedelpassere for Kedler paa Landjorden (§ 3), eller den 1. Juli 1896 i mindst 3 Maaneder efter 12. Oktober 1889 tilfredsstillende har forestaaet Pasning af større Dampkedler (§ 5), idet i øvrigt de examinerede Kedelpassere have Ret til ved Pasningen af et Anlæg med store Kedler 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 fortabels ved grov eller gentagen Overtrædelse af de for Kedelpasning givne Bestemmelser eller ved Mangel paa Edrueelighed (§ 6).

3. Bortset fra Beviser paa Fagdygtighed ere de Krav, der stilles til Kedelpasseren (og i det hele taget ligeledes til Maskinpasseren), i moralisk Henseende ikke forskellige fra dem, enhver brav Mand kan opfylde, nemlig foruden de af Loven forlangte Edrueelighed og Paalidelighed tillige Interesse for sit Fag, Troskab, Redelighed og Alabenhed samt Omgængelighed, hvis særlige Betydning vil blive nærmere udviklet i det følgende. Af fysiske Egenskaber maa Kedelpasseren være i Besiddelse af Legemskraft og et godt Hælbred.

Til Fagdannelsen henregnes Skrive- og Regnefærdighed, uden hvilke Kedelpasseren hverken vilde kunne føre sin Kedelbog eller holde Regnskab over Forbrug af Kul, Smørrelse,蒲semateriale, o. s. v., som er en aldeles nødvendig Kontrol for Kedlens daglige Drift, endvidere et vist Kendskab til Maskinfaget, saaledes at Kedelpasseren baade er i Stand til selv at foretage mindre Reparationer og i det hele har nogen Forstaelse af Grundprincipperne for Maskinbygning. Endelig maa han selvfølgelig kende, hvad der særlig angaar Indretning og Pasning af sædvanlige Dampkedler og Dampmaskiner paa Landjorden (§ 3).

4. Naar Edrueelighed atter og atter stilles i Spidsen for de Fordringer, Kedelpasseren maa opfylde, da er Grunden baade den, at Fristelsen til at drifte er større for den, der i timervis staar foran en varm Kedel og jævnlig foran det aabne Ildsted, end for de fleste andre, og at Følgerne af Mangel paa Edrueelighed for Kedelpasseren kunne blive saa store; oftest ville de begynde som Mangel paa Paalidelighed i enkelte Tilfælde, derefter gaa over til Dovenstab og Ligegyldighed, og vedbliver Dampanlæget at være betroet den driftsældige Kedelpasser, vil det snart for-

falde; naar Regnskabet ikke mere føres ordentlig, tabes Kontrollen med Driften, og forsaavidt det skalde være muligt, at Kedelpasseren ikke faar sin Afsked af Kedelejeren eller kasseres af Fabrikinspektoret, vil man til-sidst have Faren for en Katastrofe ved en Kedelsprængning, ved hvilken Kedelpasseren sætter sit og andres Liv paa Spil, betydelige Værdier ud-sættes for Ødeleggelse og Driften for Standsnings i længere Tid.

Det maa tilraades Kedelpasseren at drinke 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 Vanefag, vanskeligere at overvinde, jo mere den fæster Rød. Alt skraa Tobak viser sig for mange at lindre Tørst.

5. Paalideligheden indbefatter paa en vis Maade alle Kedel-passernes gode Egenskaber som saadan, det er den, der giver ham Værd for Arbejdsgiveren, og som derfor væsentlig betinger hans Lønningsvilkaar og Fremtidssudsigter. Afskillige Steder gør man den paalidelige Kedelpasser direkte interesseret i Driften ved efter en nøje Undersøgelse af Normalforbruget af Kul, Smørelse, Pakmateriale 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 gen-sidig Tillid ogsaa forudsætter nøje Kendskab til Driftsforholdene.

Paalideligheden faar sit daglige Udryk i, hvorledes Anlæget drives og holdes, og de skriftlige Optegnelser udføres.

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

Det er en Kendsgerning, at samvittighedsloose Handlende søger at bevæge Kedelpassere til at anbefale deres Varer til Kedelejeren, ofte som de eneste, der du. Den Slags Fristelser maa Kedelpasseren som ørlig Mand mod-staa og erindre sine Forpligtelser overfor den, i hvis Brød han staar, og det ikke mindst, naar Ejeren mangler tekniske Kundskaber.

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

Overfor sine Foresatte maa Kedelpasseren 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 Anlæget og Driften, og ikke stikke noget under Stol. Bestaar Maskinpersonalet af mere end een

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

6. Kedelpasserenes Helbred og Legemskraft stilles ofte nok paa Prøve, saaledes ved Arbejdet ved Kedlen, ved Fyringen og Renholdelsen af Risten, ved Dampmaskinenes Igangsætning og Standsning, ligesom ogsaa Kedelpasserenes Arbejdstid ordentligvis er c. 1— $1\frac{1}{4}$ Time længere end de andre Arbejderes. Desuden har han særlig anstrengende Arbejder, som dog heldigvis ikke forekomme daglig. Der figtes 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 Murverk ere fuldstændig afskølede.

Bed disse Lejligheder maa Kedelpasseren lade det være sig en Væssag at arbejde med Alvor og Æver og paa bedste Maade efter Omstændighederne med eller uden Hjælp gøre Arbejdet færdigt. En gennemvaaget Mat med travlt Arbejde maa ikke gøre ham uoplagt den næste Dag, hvor han som første Løn for sit Besør vaar, at alt gaar rigtig, som det skal.

Almindelige Bemærkninger.

I. Kapitel.

Materialierne.

1. Til Byggemateriale for Hædler og Maskiner samt Drivværker anvendes udelukkende Metallerne, som udmarkere sig om end i forskellig Grad ved deres Haardhed, Styrke og Smeltelighed, og hvoraaf de raa Maskindeler fremstilles ved Støbning, Hamring eller Balsning eller — for Traad og Rørs Vedkommende — ved Trækning. Naar Metallerne udsættes for Luften eller for luftholdigt Vand, ville de angribes (iltes), ligeledes ville de fortærer 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 Trevlstoffer, men dog oftest ere af Læder.

Til Tættemateriale benyttes dels de blødere Metaller, saasom Kobber og Bly, dels et mineralisk 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 Kit, alene eller støttede ved Trevlstoffer eller Metaltraade og Metalstramaj, Pap, o. s. v.

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

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

store Mængder af Jærnmalmen i Masovne (Højovne). Da Udfældningen foregaar ved Cinders eller Trækul, er det indvundne Jærn, Raajærnet, meget kulfaldigt, det egner sig derfor kun til at støbes, men kan ikke haunes. For at dette kan ske, maa man berøve Raajærnet den største Part af dets Kulindhold, hvilket faldes at fælde det. Man kan fælde ved at lade en Lue fra en Stenkulild i en lufte Døn forbrende 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 hærlig Døn at presse Luft gennem smeltet Raajærn. Medens man ved Pudlingen let filer 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 utsat for at faa et blæret Produkt. Dette undgaas ved Jærnets Fremstilling i Siemens-Martins Gasovn ved Smelting af Raajærn, Afvald af Smedejærn alene eller i Forbindelse med Jærnalm. Da Bessemer- og Martinjærnet fra Ovnens hældes ud i Blokformer, kan det bencænnes Gydejærn i Modsetning til det pudlede Jærn, som svejses sammen og derfor faldes Svejsejærn.

Om man nu ud af Bessemer- eller Martinovnen faar Smedejærn eller Staal, beror paa, hvorledes man har ledet Processen, og hvilke Tilhæftninger man har anvendt. Man kan faa begge Dele, og i den senere Tid er der juft megen Efterspørgsel efter det Materiale, som staar paa Grænsen mellem Jærn og Staal. Man maa vide, at paa fransk og paa engelsk faldes 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 Rødgloshede og raff stikke det ned i kaldt Vand, det vil da kunne blive saa haardt, glashåardt, at Filen ikke bider derpaa, men da det tillige er skort, 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, desmindre har det bevaret sin Haardhed, jo dybere (blaau) den er, desmindre haardt og tillige mindre skort er Staalet; Fjedre ere derfor blaat anløbne.

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

Støbejærn indeholder c. 5% Kul, dels optaget kemisk, dels udfiltet som Smaabblade af Grafit, saaledes navnlig i det graa Støbejærn, som Jærnstøberen bruger, og som smelter ved c. 1300° C.; dets Vægtfylde er omrent 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, Cylinder og andre ikke vægelige Maskindele, saasom Lejer, Koblinger.

Smedejærenet, i vore Dage oftest Gydejæren (tysk Flusseisen) 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 Øvne, da Smeltepunktet ligger omtrent ved 1800° C.; det udvalses til Blader Stænger og Faconjæren (L T I C o. s. v.) og trækkes til Rør. Disse kunne være uden Søm, idet Røret er trukket op af en Blade, eller med Søm, naar det er foldet sammen af en saadan, og da enten stuvsvejst, naar Kanterne ere stødte lige mod hinanden, eller lapsvejst, naar de ere tilskærpede og lagte over hinanden. Lapsvejste Rør ere de stærkeste.

Staalet, af hvilket der haves mange Arter, — den fineste er omjsmeltet i Digler og kaldes Digelstaal, tidligere Støbestaal, — har et Kulindhold af $\frac{1}{2}$ — 2% , og er desto haardere, jo mere Kul det indeholder. Dets Vægtfylde er lidt større end Smedejærens, det anvendes om end sjældnere til Støbning af færdige Genstande (Kirkeklokker). Smeltepunktet ligger mellem Støbejærens og Smedejærens, det svejses vanjseligere og støbes lettere, jo mere Kul det indeholder; det fremstilles i Blader og Stænger og Facon og anvendes for de blødere Sorters Vedkommende til Maslindele, for de haardere Sorters til Værktøjstaal.

4. Af de underordnede Metaller anvendes Kobber, det eneste røde Metal, som Blade eller Rør, disse til Vand eller Damp, de ere stærkest, naar de ere trukne op af Blade. Kobber er blødere end Jern, angribes mindre af Luften end dette, Vægtfonden er henved 9, Smeltepunktet ligger ved 1200° C. Rent Kobber egner sig ikke til Støbning, derfor „legeres“ (sammensmeltes) 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 forstaas egenligt Bronze, men Vennebuelsen bruges ogsaa om zinkfattigere Messing. Kobberlegeringerne, hvis Farve er gul, finde deres Hovedanwendung til Armaturdele og til Pandere i Akselejer, 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 Snelloed.

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

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

Bed hvidt Metal (Antifrikitionsmetal), der anvendes uavnlig til at udstøbe slidte Pandelejer, forstaas en Mængde Legeinger 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 indspundet i Pakning, Blyringe, Blyplader eller Blytraad, Asbest spundet til Snore eller presset til Blade, Rauthchuk med Hampeindlæg ogsaa i Snore og Blade, Pap indsuurt med Fornis, Hamp- og Hørpakgarn, ofte flettet og dyppet i flydende Olsetalg, Fedtstenspakning (som er Bomuldsfletning med indlagt pulveriseret Talc) Messingstramaj, Pap eller Seglgarn nedslagt i Mønjeikit, der laves af lige Dele Blymønje*) og olieretet Blyhvidt, som arbejdes godt sammen og beredes frisk, da det bliver haardt med Tiden. Mønjeikit alene, Kridt med eller uden Blyhvidt udrevet i Fornis (kogt Linolie) og endelig Jærnkit (Rustkit), som kan fremstilles ved med Eddise at udrøre 100 Dele finsigtede Jærfilspaaner og 1 Del Salmia. Til Stoppebøsser anvendes nu ofte særegne Pakninger, som omtales i XVIII. Kapitel.

Tætning af Rørsamlinger foregaar for Flancherør ved at lægge Tætskiven mellem Flancherne, for Mufferør, naar de ere smaa, ved at omvinde Rørenden med Blaar, smore Mønjeikit paa og strue den ind i Mussen, ved større Rør ved en Hampepatning, der drives ind mellem Rørende og Musse og omstøbes med Bly, som stemmes.

7. Smørelsen har til Opgave at konservere Maskineriet og formindskе Kraftforbruget. Overalt hvor 2 Maskindelene bevæge sig paa hinanden fremkommer der Guidning eller Friction. Denne optræder som en Modstand mod Bevægelsen og bevirker en Varmedækning og et Slid, som staar i Forhold til Bevægelsens Hastighed, det Tryk, som Maskindelene udøve mod hinanden, og endelig de paa hinanden glidende Fladers Natur og øjeblikkelige Tilstand.

Meningen med at smore er at lægge en Fedthinde mellem de to Flader, saaledes at Metallerne ikke kommer til at glide umiddelbart paa hinanden.

En Universalsmørelse gives ikke; slet Smørelse kan fordærve det bedste Maskineri, og der drives stærkt Charlataneri med Smørelse. Ganske 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“ i: have stor Bedhængning til Metalfladerne og have saa lidt Sammenhæng som mulig, saa at den kun gør ringe Modstand mod under Bevægelsen idelig og idelig at kippes over.

Smørelsen maa ikke indeholde Syre eller under Brugen udvikle skadelige (harpiks- eller begagtige) Stoffer, der ville klippe Metaldelene sammen; den maa ikke som f. Eks. Linolie være indtørrende, ej heller i kendelig Grad vere 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 Chlindre 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 Maßkindelene.

8. Af faste dyriske Smøremidler er ren Oxetalg det vigtigste. Den smelter ved c. 40° C. og kan derfor kun anvendes ved Maßkindele, der som Dampeylindre og Stoppebøsser have højere Temperatur. Harst Talg eller almindelig ved Svovlsyre indvundne 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 Ben-fedt), der udmærker sig ved sin Fedtethed, det bedste; den egner sig fortinlig til at smøre Krumptaplejer, men er noget dyr. Andre dyriske Olier anvendes nu næppe ved Dampanlæg.

Af Plantearolier 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 Roeolie, er et brugeligt Surrogat for Bomolie, dens Størkningspunkt ligger omkring Nullpunktet. Af de utallige Olier, hvormed de nævnte forfalskes, og som alle mer eller mindre tørre ind med Tiden, skal kun nævnes Bomuldsfrøolie.

De mineraliske 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 gjennemsigtig, med det fra Petroleum kendte ejendommelige Lysskær. Tilstanden varierer fra tyndflydende til salveagtig. De komme fra de store Produktionssteder i Nordamerika og Kaukasus. Uforfalskede Mineralolier udmærker sig ved Syrefrihed, ikke at harskne eller blive stive og at være billige. De forandrer Flydenhed med Temperaturen, man maa derfor træffe det rette Valg, smøre Aksellejer med tyndflydende Olier, men til Chlindre

tage tykflydende Olier, som just i Varmen 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. Øste 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 Ko; plumret Olie tyder paa Vandholdighed eller slet Fabrikation; klares saadan Olie ved Opvarmning til 100° C. uden Blører og Skum, var den vandholdig, ellers mulig noget forsøbet; lugter Olien ilde, er den slet renset, har Tilhæftninger eller har været opbevaret i beskadigede Beholdere; harpixholdig Olie vil udhældt mellem 2 Glasslader og utsat for Luften binde disse sammen; syreholdig Olie vil af neddyppede rene Kobber- eller Messingplader selv faa grønlig 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 p.C. 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 Udlændet ikke sjælden anvender enten Luft som et Brændsel under Dampkedlen, være sig Spildegas fra forskjellige Metalfremstillingsprocesser 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 Savskærerier og den i Garverierne brugte Egebark. Brunkul, hvorpaa store Industrier i Udlændet ere baserede, findes vel i Jylland, men i aldeles utilstrækkelig Mængde og af slet Kvalitet; de bornholmske Kul have kun aldeles lokal Betydning.

2. **Steinkullene** ere Reste af Jordens ældste Plantevækst, de indvindes fra ofte meget dybe Gruber. De indeholder ikke rent Kulstof, men foruden Askede, som blive tilbage efter Forbrændingen, ogsaa andreurenhedder, navnlig Svovl, desuden mer eller mindre af Vandets to Bestanddele, Brint og Salt, samt vekslende Mængde Fugtighed.

Kullene deles i magre, fintrende og fedte Kul.

Til de magre Kul, som have det største Indhold af Kulstof, høre Antracitkul og Waleskul; det er udmaerkede Fyrkul, som give megen Hede, de ere næsten røgfri, men kræve kraftig Træf; i Fyret maa Kullaget derfor holdes lavere. Allene fordi de ere kostbare, finde de forholdsvis sjælden Anwendung ved Dampfkedler paa Landjorden, medens de ere meget stattede 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 Opheffningen store Klumper, hvorfor de anvendes til Røkesbrænding.

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 Brint forenet med noget af Kulstoffet en Del sort Røg under Fyringen, og denne affætter sig for en Del som Sod i Trækkene.

Medens Vægtfonden 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 kg. Askindholtet er 2—3 %, af opjuget Vand er der ofte under 2 %. Svovlindholt giver Ask'en et rødt Skær, det kan give Anledning til Selvstantelse af større Kulpunker, og da det ved Forbrændingen udviller Syre, virker det skadeligt paa Kedelsladerne.

Gode Kul er svovlfrie, ikke smuldrende, Støvet, der fremkommer ved Ituslagningen, er blankt, de give ikke megen Røg. Daartige Kul have et brunt eller graat Udsjende, et skifret Brud, give jordagtigt Støv ved Ituslagningen og megen Ask og Slagge ved Forbrændingen.

Da Kul lide ved at udsættes for Bejrliget, hør Kulbunken ligge i Hus.

At fyre med Røkes, der finde saa stor Anwendung ved Opvarmning af Lokaler, er ikke økonomisk, derimod kan der, naar Priserne stiller sig passende, være Tale om at fyre med Briketter, fra Belgien eller Westfalen, som ere Smakul pressede i Form med lidt Tjære som Bindemiddel. Gode Briketter 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 Trækene og desuden for at forebygge Fare for Ildsvaade kræver en Gnisfanger paa Skorstenen, som gør, at denne trækker mindre godt. Tørret brugt Garvebark er et meget godt Indblandingsmiddel for Kul.

Tørv anvendes undertiden, særlig ved Lokomobilfyr. Den bedste Tørvs Brændselsværdi er omrent halv saa stor som gode Stenkuls; meget afskeholdig, svovlet og vaad Tørvs Værdi er overordentlig ringe. Frisk Tørv har ca. 80 % Vand, lufttørret endnu 15—35 %. Middelvægten er omrent som Vandets.

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

4. Brændselet forbrænder, efter at det er antændt, derved at der tilføres det Luft. Af Luftens to Hovedbestanddele Kæmpe, som i Rumfang indtager næsten $\frac{4}{5}$ (i Vægt noget over $\frac{3}{4}$) og Slt., 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 nere Forbrændingen.

Det der væsentlig giver saavel Stenkul som Træ og Tørv 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 Slt., paa to Maader enten (ved indstrænket Tilgang af atmosfærisk Luft) „ufuldstændig“ til Kuliste, eller (ved rigelig Tilgang af Luft) „fuldstændig“ til Kulshyre, som indeholder den dobbelte Sltmængde af Kulsten. Denne sidste, den giftige Luftart („Kulos“), der fremkommer, naar man lukker Spjældet til paa en Rækkelovn med Ild i, kan under en stærk Varmeudvikling ved Luftens Adgang forbrænde til Kulshyre. 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 s. 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 Kulshyre teoretisk giver en Varmemængde af ca. 8100 Varmeenheder, medens den ufuldstændige Forbrænding til Kuliste 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 Kedeldrift.

*) 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 Pasning 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 Nutte 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 \ddag Kul maa gaa 300 Kubikfod Luft gennem Risten ved naturligt Træk, men da denne, som det forklares 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 Thermometret, som hyppigst angiver Varmegraderne efter Celsius, det vil sige med smeltesende Is som 0 Punkt og Vandets Køepunkt ved 100° . Denne Temperaturangivelse benyttes overalt i Videnskab og Teknik, medens man hos os i det daglige Liv benytter Réaumurs med Køepunktet 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 Luarter Brint og Ilt i Forholdet 8 Vægtdele Ilt mod 1 Vægtdel Brint.

Bed 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 \ddag , 1 Liter, der omtrent svarer til 1 Pot, vejer 1 kg.

Is er lettere end Vand, svømmer derfor ovenpaa dette; var dette ikke tilfælde, vilde selv en let Frost føre til Bundfrysning. Idet 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 oplost en Mængde Bestanddele, organiske (henhørende til Dyrefriget og Plauteriget) og uorganiske (>: mineraliske). Først og fremmest indeholder Vand mere eller mindre Luft, som nærer Vanddyrenes Aandebrået; denne Luft udskilles baade ved Frysningen og ved Opvarmningen. I Kedlerne 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 Kedeldriften af Vandets Indhold af oploste Plantestoffer og Mineralsalte, ligesom ogsaa af Fedtstoffer, hidrørende fra Smørelse, er forklaret i XI. og XII. Kapitel.

3. Allerede ved lavere Temperaturer fordamper Vand, hvad man har Bevis paa deri, at Vand tørrer endog under Frysepunktet, men jo varmere Vandet bliver, des livligere gaaar Fordampningen, og naar Kogepunktet er naaet, foregaar Fordampningen gennem hele Vandmassen; Vanddampene have da opnaaet en Spænding, som er lig Atmosfærens Tryk. Sker Kogningen i et aabent Kar, vil Termometret ikke stige over 100° C., hvor meget man end fyrer, idet al den Varme, som Vandet modtager, medgaard 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 my forvandler 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 kg Vand fra 0 til 1° som for at fordampe 1 kg Vand ved 100° . Paa Grund af denne store Varmemængde, som Vanddampen etter maa afgive for at gaa over til flydende Vand, vil der til Fortætningen af Vanddamp ("Kondensation") udkræves en betydelig Mængde Svalevand, og denne selvfolgeslig saa meget desto større til jo lavere Temperatur det fortættede Vand yderligere skal nedsvales*).

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

*) Som Elsemvel skal anføres følgende: Med Svalevand til 15° skal man fortætte Damp af 100° Varme, saa at Temperaturen ikke bliver over 40° . Et Pund Damp er der $(100 + 540)$ V.E.: kaldes Vægten af det fornyede 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

$X = \frac{600}{25} = 24$, eller der skal til Fortætningen bruges 24 Gange saa meget Vand, som Kedlen fordamper i samme Tid.

godt 30 " langt Rør, som fyldt med Kvikjølv er vendt om med den aabne Ende ned i en Beholder med Kvikjølv. Naar Røret har den angivne Længde, vil Kvikjølvet, efter at Røret er vendt om, ikke fynde det helt, men der findes over det et tomt Rum, Vakuu m. Højden af Kvikjølvoverfladen i Røret over den i Beholderen er jo nemlig afhængig af Atmosfærens Tryk, som danner Modvægt mod Kvikjølvhøjen, og hvis Størrelse netop kan maales ved denne. Ved Middellufttryk er Kvikjølvhøjen omtrent 76 cm. høj, var den 1 □ cm. i Gennemsnit, vilde den, da Kvikjølvets Vægt-fynde er $\frac{76 \cdot 13,6}{1000}$

= 1,03 kg. Trykket af en Atmosfære er altsaa paa det nærmeste 1 kg. pr. □ cm.; i dansk Maal og Vægt regnes 14,14 □ paa □ ", i engelsk Maal og Vægt 15 eng. □ pr. eng. □ " (lbs. pr. □ in.) Hvor det som i det følgende ikke kommer an paa stor Nøagtighed, kunne disse Størrelser bruges i Fløng, men det maa dog bemærkes, at Trykmaalerne paa vores Kedler 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 Bevægningen foregaa i utildekket 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 befriven under Dampkedlens Armatur (VIII. Kapitel) viser højere Tryk, og saalænge der er usfordampet 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 Aftøsling 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. stor Overkogning (XII. Kapitel). Hvis man giver Dampen en yderligere Ophedning paa Bejen til Maskinen, kommer den fra sit Matningspunkt, den kaldes da overhædet og virker stærkt ødelæggende paa Trevlstoffer, Fedtstoffer og visse andre dyriske og Plante-Stoffer.

Det skal endnu kun tilføjes, at man ved at lede 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 kæeler Ild, en kraftig Dampstraale er deraf et virksomt Slukkemiddel.

Mættede Vanddampes Spænding over Køgepunktet:

Tryk i Atmosfærer.	Tilsvarende Barmegrad 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	35,8
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

Mættede Vanddampes Rumfang og Vægt:

Tryk i Atmosfærer.	Tilsvarende Barmegrad 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.

Barmens Uduyttelje i Dampkedlen.

1. For at den Varme, som udvikles i Fyret, kan komme til Nutte ved at fordampe Vandet i Kedlen, maa den afgives af Røgen, hvorved forstaas alle Forbrændingsprodukterne saavel Gasarterne som Sod og Askedele, optages af Kedelvæggene og atter af disse oversøres paa Vandet. Røgens Barneafgivelse 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 Veje, ad hvilke Røgen ledes, kaldes Ildkanaler, Kanaler eller Træk; de første Udtryk bruges navnlig for de Veje, der føre gennem Kedlen og ere af Metal, ofte det samme som Kedlen selv, det sidste om de murede Røgledninger, der føres langs Kedlens Sider eller Underflade. Ved Ildpaavirkningsflade eller Hedeflade forstaas den Del af Røgledningen, som udgøres af Kedelvæggen, og som altid maa være beskyttet 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 gif 4,6 V. E. for hver Grads Forkel 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 sterke 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 manglende 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 utsat for, at Dampblæserne ikke løsribe sig fra dem, og de derfor blive overhedede. *)

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

Fordampes 4 B Vand pr. Kvadratsfod Ildpaavirkningsflade i Timen (20 kg. pr. \square m.), kan man regne paa at fordampen en Vandvægt 7 Gange saa stor som Vægten af de forbrugte Kul, og med en Fordampning af 2,8 B pr. \square' (14 kg. pr. \square m.) at fordampen en Vandvægt, som er 8 Gange Kulvægten, medens man med 6 B pr. \square' (30 kg. pr. \square m.) kun opnaar 6-dobbelte Fordampning. Spørges der altsaa om størst mulig Udbytten af Ildpaavirkningsfladen, maa Økonomien træde i Baggrunden; er denne saaledes som det øftest er tilfældet ved Landkædelanlæg af overvejende Bigtighed, tager man en større Ildpaavirkningsflade, altsaa større Kædel og forlanger mindre Fordampning pr. Kvadratsfod.

V. Kapitel.

Dampkedlens Materiale og Konstruktion i Almindelighed.

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

Støbejærn og Messing forbyder Loven at anvende til Ildpaa-

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

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

Regnes nu, at der for 1 B Vand fra 0 til Damp ved 150° træves 652 V.E., for-dampes altsaa 7,4 B Vand i Timen pr. Kvadratsfod eller 37 kg. pr. Kvadratmeter, men forudsættes Røgen at gaa bort med en Temperatur paa 300° , vil der fiersnest fra Ildstedet pr. Kvadratsfod Ildpaavirkningsflade i Timen kun fordampes:

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

eller 5 kg. pr. Kvadratmeter.

virkningsflade ved de Kedler, som efter deres Størrelse og Konstruktion ere under det offentlige Tilsyn, dog kan Messing anvendes til cylindriske Rør med mindre end 4" (10 cm.) Læsning. Støbejern anvendes under tiden 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 Dampprør.

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

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

Man gaar ved Princippet for Samling ved Nitning ud paa at give Kedlen samme Styrke i Ritterne som i Mellemrummene mellem dem; da en Beregning nu viser, at Kedlen har den dobbelte Tilbøjelighed til at revne efter Længden mod til at gaa tværs over, har man, saa snart Talen er om andet end smaa Kedler, 2 Ritterækker efter Længden og kun 1 efter Bredden. Hvor flere Bladender støde sammen, maa de skæres, saa at de forløbe godt. Bunde samledes tidligere til Skal ved Vinkelringe, nu tages der en Rand op paa dem, som dækkes af Yderskallen; de forstøttes med Stivere eller Bolte. Ildkanalerne jamsles efter Længden ved Ringe under Hensyn til, at disse kunne afskøles tilstrækkelig af Vandet. (Se Fig. 21 og Fig. 22). Der maa kun være 1 Længdesamling i hvert Bælte, Længdesommene forsynes for hverandre og lægges paa Kedlens nederste Del.

Over Risten maa ingen Længdesom være, og hør ingen Tværsom findes; Bladerande, hidrørende fra Tværsamlinger i Ildkanalen, vendes bagud, for at Flammen ikke skal stikke paa dem.

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

Nu anvendes meget hyppig til en Del af eller til hele Ildkanalen svejste, bølgdedannede Kanaler af Fox' System. De forøge Ildpaavirkningsfladen, og deres Elasticitet bevirker, baade at Endebundene staanes, og at Kedelsten lettere springer af. (Se Fig. 16).

At samle Kedler ved Falsning er forbudt.

Bladtykkelsen bestemmes af Styrkehenhjynet; for Blader, der ligge i Ildpaavirkningsflader, maa Tykkelsen imidlertid ikke gerne overskride 10—11 mm. eller højest 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 bekvenit Riststanlæg, hensigtsmæssigt Anlæg af Trækkene, at Vandet er i Strømning under Koget, samtidig med at Kedlen let kan tømmes, endelig til god Anordning af Fødning og Armatur og i mange Tilfælde til lokale Forhold, hvor Bladsen er indskrænket i Gulvflade eller Højde.

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

Ilden virker fordelagtigt, 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. Gallowayske 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 forsøger 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 et 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 Vandspeslet

er i Forhold til Dampudviklingen, desto uroligere er Røget, des vaadere bliver Dampen, des vigtigere er det at befri den for medrevet Vand, før den gaar til Maskinen. Damphattens (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 oversøre den udviklede Varme paa Kedlen;

Skorstenen, som bortsører 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;

Forsyningsskedler, 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 Vandprørsrørt (Fig. 4 og Fig. 5);

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

Bed Indfyringen bidrager Ildstedets Varmeudstraeling til at oversøre Varmen paa Kedlevandet. Ildstedet danner saaledes en virkjam Del af Ildpaavirkningsfladen, men omvendt afføler Vandet her dets Vægge, og ved det derved frembragte Temperaturfald fører en mindre fuldstændig Forbrænding end ved Forsyning, hvor Ildstedets Vægge ere glødende. I Praksis viser det sig imidlertid, at Varmeudstraelingen er af overvejende Betydning, og Indfyringen derfor bedre end Forsyningen undtagen ved

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

meget fede Kul, som ved Indfyringen ikke faa Plads nok til fri Flammeudvifling.

Underfyringen staar mellem Forspringen og Indfyringen.

3. Ved Fyring med fast Brændsel, som faldes direkte i Modsetning til Gasfyring, der faldes indirekte, anvendes altid Rist; denne Fyring faldes derfor ogsaa Ristfyring.

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

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

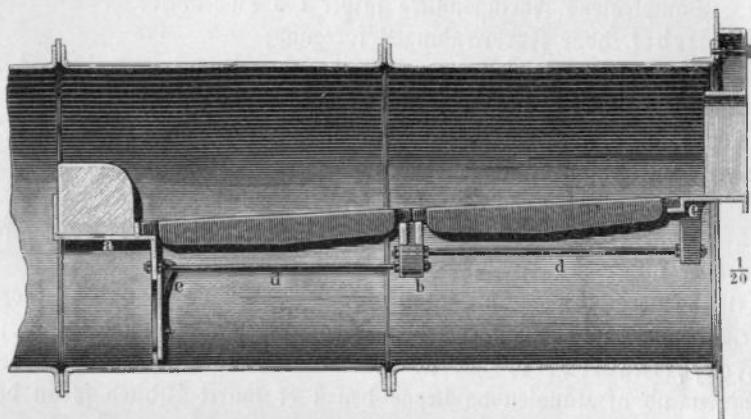


Fig. 1.

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 Trækluftens Gennemgang. Risten hælder lidt indefter. Tidligere gjorde man af misforstaet Styrkehensyn Stængerne højest paa Midten; af Hensyn til ensartet Træl bør de imidlertid have samme Højde helt igennem, hvorimod de bør være smallere forneden 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 afskøles af den forbistrøgende Trækluft og derved vare længere.

Riststængerne hvile, som Fig. 1 viser, fortil paa Fyrkarmens nederste Del, Dødpladen e, og bagtil inde i Kedlen paa Ildboden a. Da den viste Rist er meget lang, bestaar den af to Nækker Stænger, hvis sammenstødende Enden støttes af Ristbæreren b; hverken denne eller Broen er fastet til

Kanalen, men de ligge løst i den og ere med Stængerne d forbundne med Dødpladen. Riststænglet 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 Erfaringshag, at Stænger af Støbejern, som bruges almindeligere til Riste end Smedejerns valsede Stænger, naar de engang have været i Alden, faa en blivende Udvidelse paa $2-3\frac{3}{4}\%$.

Riststængernes Længde maa ikke overskride 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 forsvarlig ved Haandkraft, ikke gøres længere end godt 6' (2 m.), Bredden maa ikke overskride 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

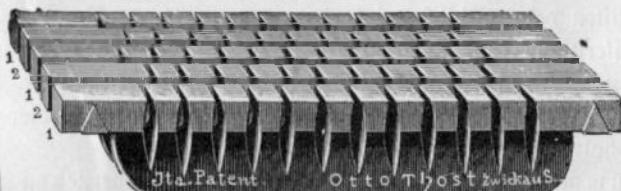


Fig. 2.

Mellemrummene ere, desto lettere falde uforbrændte Kul ned gennem dem, og desto lettere opstaa mørke Pletter i Fyret (X. Kapitel), idet der gaar formegen Luft unhyttig 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 figes, 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 Rishåreal er for Kul ca. $\frac{1}{4}$, for Brænde ca. $\frac{1}{5}$ af hele Ristarealet; dettes Forhold til hele Kildpaavirkningsarealet varierer efter Kedlens Konstruktion, for en cornisk Kedel 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 fedre 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.

Før at fremmie 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 Bethydning.

6. Ristens Størrelse afhænger af, hvormeget Brændsel den skal kunne forbruge i Timen. Når man regner, at Luften går 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. \square Fod indstrømme 3600—6300 Kubikfod Luft i Timen. Med et Luftforbrug af 300 Kubikfod pr. Pund Kul (Side 13) kan der altsaa pr. \square' Rist i Timen brændes 12 à 20 \mathbb{K} Kul. (Pr. \square m. Rist indgaar 1100—1800 Kubikmeter Luft i Timen og forbrændes 60 à 100 kg.)

Grænserne for, hvad man kan forbrænde med naturlig Træ, ere 4 \mathbb{K} og 26 \mathbb{K} pr. \square' (20 og 130 kg. pr. \square m.) af Risten; ved kunstig Træ forbrændes, som senere omtalt under Lokomotiv- og Lokomobilskedler (VII Kapitel) betydelig mere, ved forceret Træ kan man endog naa til 116 \mathbb{K} pr. \square' (580 kg. pr. \square m.) i Timen.

7. Risten deler Ildstedet i Ildrummet (Fyret) foroven og Askefaldet (Askerrummet) forneden. Dette sidste skal dels optage den nedfaldende Ask, dels indlade Luften under Risten; det bør fortil kunne lukkes ved Dæmper, Fløjdsore af Jern eller — ved Indfyringskedler — ogsaa Bladejernshalvmaaner, drejelige om en vandret Axel.

Ildrummet begrænses ved Forfyring paa Siderne og foroven af ildfast Murværk, dette findes ved Indfyring kun bagtil i Broen. Fortil har Ildrummet en hvælvet Fyraabning til at indføre Brændselsst igennem; den lukkes med Fyrbøren, anbragt i Fyrkarmen. Ildrumsnets Højde retter sig efter Brændselslets Alt og bør ikke være mindre end:

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

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

Fyrkarmen er af Støbejern eller Smedejern, boltet til Murværket (Forfyring, Underfyring) eller Kedlens Frontplade (Indfyring). Fyrbøren, østest af Støbejern, hænger i 2 Hængsler og lukkes øste ved en Klippe; den bærer indvendig en Brændplade til Beskyttelse mod Strålevarmen og har øste forneden Smækuller, der kunne være til at lække med et Skod (Register), og gennem hvilke Luft kan indledes haade for at afskyle den ligeledes gennemhullede Brændplade og for at give noget Overtræ 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 korts benævnes Broen, afslutter Ildrummet

bagt til, den hviler paa et Jærnunderlag og er opført af ildfaste Sten, murede med ildfast Ler; dens Bestemmelse er at tringe 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 begünstiges derved. For at fremme denne har man ogsaa paa forskellig Maade indleddet Luftstraaler gennem Broen.

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

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

Naar Dampudviklingen ikke frøver Benyttelse af hele Risten, tildækkes den nærmest Broen værende Del med ildfaste Sten, for at man kan holde Br  ndselsslaget paa den   vrige Del af Risten højt nok.

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

Fig. 3 viser et Snit gennem en Trapperist ved en Indsyringskedel; a er Ildbuen, b ere Dragere, som bør 7 Vanger, der hælde 45° (oftest er Hældningen dog mindre), og fra hvilke de korte Ristplader — Trappetrinene — staa ud som T  nder paa en Dobbeltkam, d er en Fyldefasse, 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 Udgang for Træluften forneden, og herved, da Fyringen foregaar uafbrudt, gode Betingelser for en fuldstændig Forbrænding over Broen i "Struben".

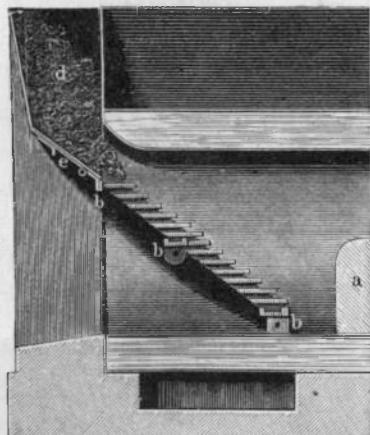


Fig. 3.

9. Donneleys Fyrapparat med Vandpr  srist Fig. 4 og 5 er en Forsyning 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 Røg i Ristr  rene, strømmer ud foroven, medens det folde Vand løber til forneden. Der er som ved Trapperisten Magasinsfyring, og Ilden brænder ogsaa her nedenfra opester. Gasarterne fra de øverste Kul maa pa  sere

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

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

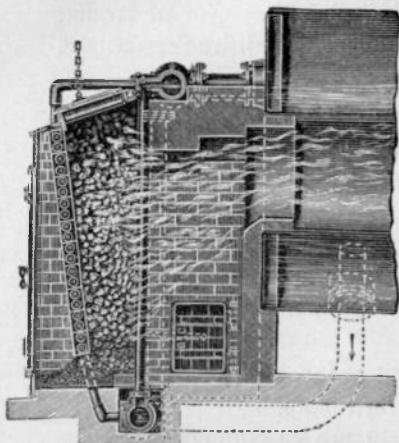


Fig. 4.

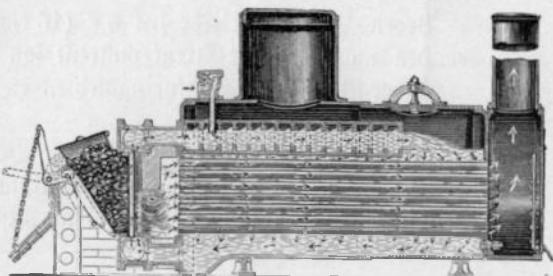


Fig. 5.

en almindelig men stærkt hældende Planrist, hvis Stænger kunne bevæges, hvorved dels Asken rygtes fra Brændselet, dels dettes Nedgang befordres.

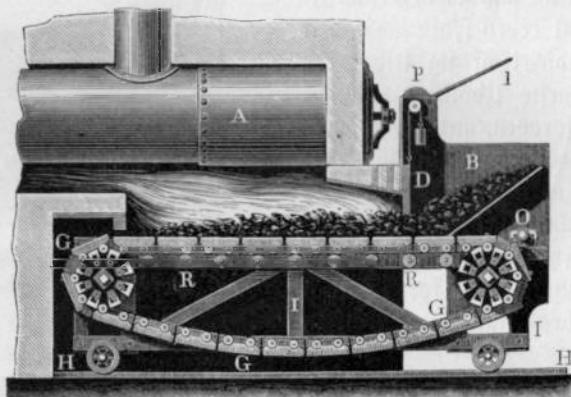


Fig. 6.

10. Kæderisten hører til de Fyrapparater, som gaa ud paa enten at befri Fyrbøderen helt eller væsenligt for hans besværlige Hvær, altjaa fyre mekanisk eller automatisch, eller at holde Risten slaggefri ved at bevæge Riststængerne, idet der da tillige kan anvendes farveligere Brændsel.

Fig. 6 viser Taifers Kæderist ved en Underfyringskædel. Det ses, at

hele Fyringsapparatet staar paa en Vogn og derfor let kan udtages og repareres. Risten dannes af en Nøde 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 Brændsmængde, der skal fortørres paa Risten, og derved undgaa det periodiske, der kommer i Fyring for Haand, tilligemed

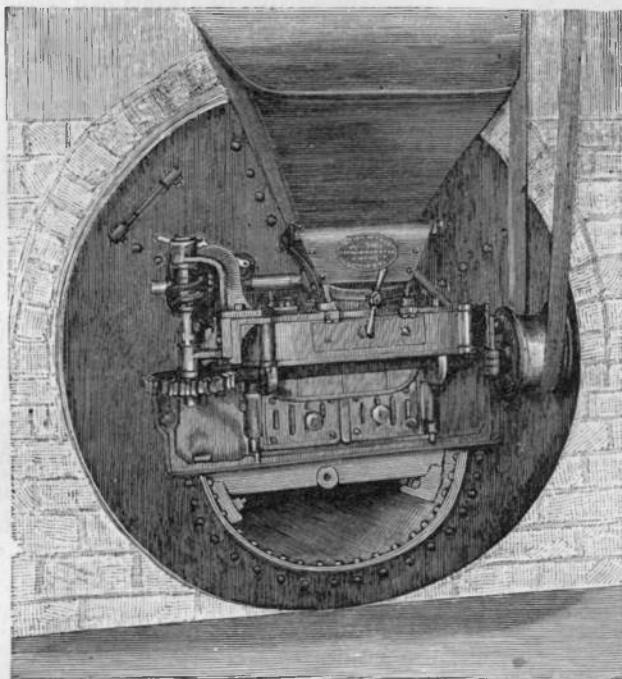


Fig. 7

det dertil knyttede Varmetab ved Fyrbørens Abning. Ved Hendersons Fyrapparat er Kulbeholderen anbragt paa Nædelfronten; en Valse med Tænder, som nøje kan reguleres, fører Kullene ned paa to vandrette, indbyrdes modsat gaaende Skiver med Binger, der virke som Fyrbøderens Skovl, idet de kaste de fra Valsen nedfaldende Kul ind i Fyret saaledes, at de fordele sig jævt over Risten. Apparatet har endvidere bevægelige Riste, hvor hveranden Riststang 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 Riststængerne.

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

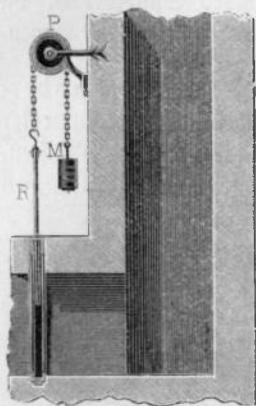


Fig. 8.

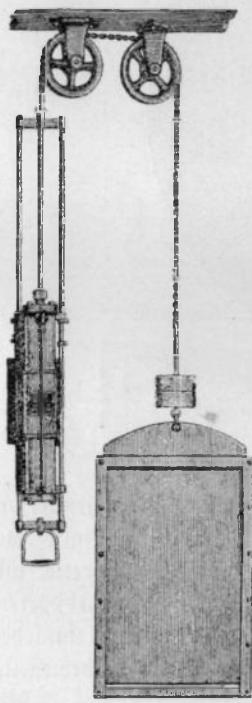


Fig. 9.

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 Kedlen og Skorsten. Medens det, naar Kedlen ikke er under Fyr, altid bør holdes helt lukket, hvortil Grunden er baade ikke at afskøle Kedlen for brat og ikke at faa falsk Træk i Skorstenen, kan det ikke noksom indskærpes, 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 Rufning 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 Skorstenspjæld og kan tenkes at høre til et Anlæg, hvor desuden hver Kedel har sit særige Spjæld, beregnet til at bevæge fra Fyrladsen, idet Kedlen med Modvægten er anbragt ved denne.

14. Medens ved mekanisk Fyring Spjældet fun stilles sjældent 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 stikkes. Da dette, som har stor økonomisk Bethydning, ofte forsømmes af Fyrboderen, har man søgt at indsøre forskellige automatiske Spjældregulatorer, der enten beveges af Urvært eller skulle trækkes op eller ved Fyrdørens 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 forneden, et Arbejde, som kan besørget af Fyrddøren 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"— $1\frac{1}{2}$ " pr. Minut, indtil der kun er 4—5 " Passage, idet den med lige Mængder Mineralolie og Petroleum helt fyldte Pumpa 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 Trækkanaler føres, hvor de børre Kedlen, saaledes at Ildpaavirkningsfladen bliver saa stor som mulig og Afkølingen ved Varmeafgivelse til Omgivelsen saa lille som mulig. Endvidere maa Kanalens Overkant ligge saa dybt under Kedlens normale Vandstand, at Bladerne ikke kunne blive hede, hvorfor det ogsaa er foreskrevet, at Murverket for laveste Vandstand skal ligge 4 " over højeste Punkt af ildpaavirket Flade; og Afstanden fra Kedlen til Murverket er nødig mindre end 4—6 " (10—15 cm.) Kønsdøre skulle være anbragte paa passende Steder.

Tværnitsarealet bør mindst være jaa stort som Aabeningen over Ildbuen, høst større for at formindsker Luftens Hastighed i Kanalerne og for at give Plads til Sod og Aske, som vil afsløre 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 Esterhyn 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 Murverk og af Formsten. Gennem en Dør forneden kan man komme ind i dem og ved indsatte højledannede Trin bestige dem indvendig fra. Tuppen bør afdækkes med Jærn- eller Blyplade; at give Skorstenen et Hoved foroven er nærmest skadeligt for Trækk'en, det bør ialfald ikke være helt oppe ved Tuppen.

Højde og Tværnitsareal betinges af, hvor meget Brændsel der skal

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

Bliver Skorstenen meget høj, maa der nederst i den være en fritstaaende Pipe af ildfast Murværk og en udvendig Armatur af Jernbaand.

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

Fig. 10.



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 forstørre Trækk'en; dette sker ved at lade Spildedampen gaa ind i Skorstenen og derved suge Luft ind under Risten. Ved Skibsmaskinerne, hvor der ikke haves Spildedamp, 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 bør der fun i Nødsfald være Tale om kunstig Træk.

Af Hensyn til Brandfarligheden bestemmes i Bekendtgørelsen af $28/2$ 1891, at Lokomobiler skalde være forsynede med Guistfangere ovenpaa Skorstenen, istedenfor disse kan der ifølge Bekendtgørelse af $27/11$ 1894 i Skorstenen anvendes Luthmans Skruflader, som ikke hemme Trækk'en. Fig. 10 og 11 viser Snittene i en Skorsten med Luthmans Flader, paa Fig. 10 ses Dampen, der udstrømmer fra Spildedamprøret og giver Trækk'en.



Fig. 11

VII. Kapitel.

Dampkedlens Former.

1. Dampkedernes 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 Lyseningsareal i Kvadratsod, K Pund Kul, der forbrændes i Timen.

Højden i Bod 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 Billighed og Simpelhed i Betjening og faar da den cylindriske Kedel med Underfyring (med eller uden Forvarmere eller Røgerør) eller Indfyring, eller paa, at Kedlen hurtig kan fyres op, og at Dampen kan faa høj Spænding, og faar da en Vandørskedel med større eller mindre Damp-hamler, 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 Allmindelighed, plane eller hvælvede Bunde, de sidste ere de stærkeste, men tillade ikke saa bekvemt som hine at paajætte de forskellige Artnaturdele; de plane Bunde maa affstives til Skallen, hvad der nu hyppigst sker ved paanittede Bladestykke, bøjede i Vinkel, hvor de skulle ligge an mod Kedelsladerne. Som Underfyringskedel er den udtagt for at faa Buler i Ildpladerne over Fyret, hvis disse ikke holdes godt frie for Sten.

Istdedenfor, 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 haves Brug for større Kedelrum, kunne de som angivet i 4 og 5° forsynes enten med Forvarmere eller med Røgerør, hvilke Kedelformer imidlertid forekomme meget sjældent her til Lands.

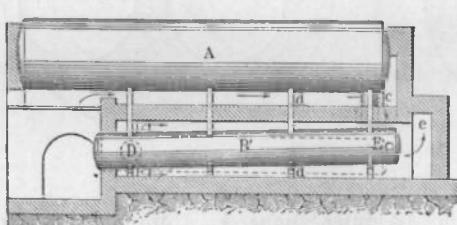


Fig. 12.

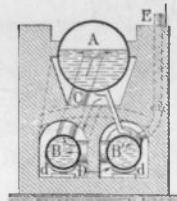


Fig. 13.

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 Forvarmernes Toplinie er stigende, saa at der ikke kan danne sig „Dampplommer", og Bladerne derved blive overhedede. d ere Stivere. Ved Understøttelsen er der lagt an paa ikke at hindre Kedlens „Arbejden". Er der flere Forbindelsesstudser, vil Kedlen let arbejde sig uteet ved disse. Kedler med een Forvarmer forekomme ogsaa.

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

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

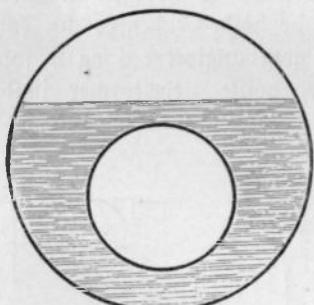


Fig. 14.

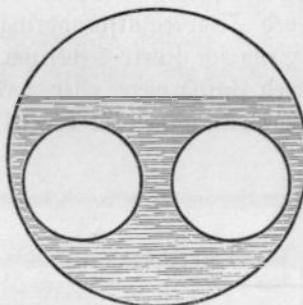


Fig. 15.

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

iske Kedel 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 Slammien under Kanalerne fjernet.

Svejste bølgedannede Kanaler af Fox 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 bølgefommede Kanal større Ildpaavirkningsflade end den glatte, og da den mangler Samlinger, har den den Fordel ikke at løkke.

Fig. 17 og Fig. 18 vise en cornisk Kedel med Foxkanal og Dampdom. I Askefaldet lægges en cylindrisk Blade ind for ikke at faa Bølgerne fyldte med Aske; Ristens yderste Stænger ere bølgedannede mod Kedelsiden for ikke at give for store Abnninger. Undertiden lader man kun Kanalen forreste Del være bølgedannet og dens bageste være glat, oftest da forsynet med Galloways Rør.

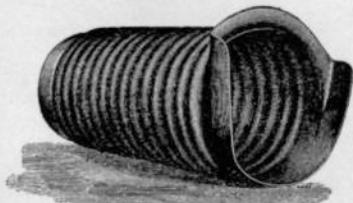


Fig. 16.



Fig. 17.

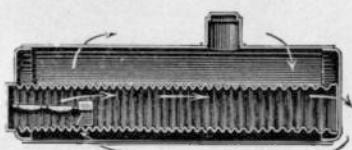


Fig. 18

7. Fig. 19 og Fig. 20 vise en cornisk Kedel med Dampdom og nittet Kanal og Gallowayske Rør S. Disse ere koniske, svejede og forsynede med Kraver i begge Enden, Kraven i den spidse Ende kan passere

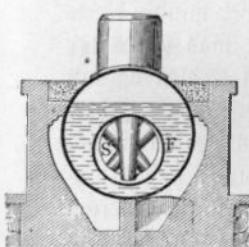


Fig. 19.

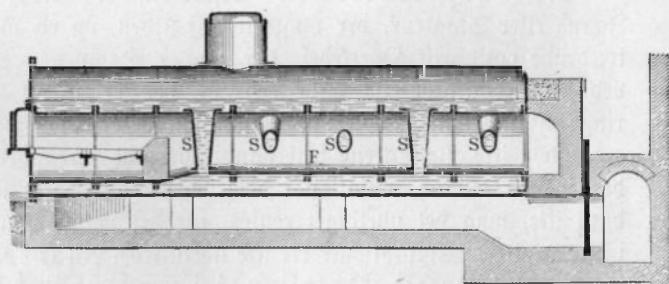


Fig. 20.

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

Figur 20 viser tydelig, at Kanalselene ere samlede til Ringe F, hvorevæd Kanalen affstives; for at Ringene ikke skulle 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 Forkanalen.

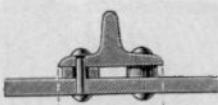


Fig. 21.



Fig. 22.

Fig. 19 viser, at Røgen fra Kedlens Bagside går først til den højre Side, saa ved Fronten over til venstre Side og deraf 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. Saaphart man forlanger enten større Diameter eller Damptryk ud over c. 7 Atmosfærers Overtryk, kommer man til saadanne Bladet-dimensioner, at de cylindriske Indfyringskedler blive upraktiske, thi det maa erindres, at jo tyndere Bladerne kunne være uden at tilside sætte Hensyn til Styrke og Slid, desbedre lade de Varmen gennem sig, og des friere „arbejde“ de under Temperaturforandringer, saa at de mindre ere utsatte for at løkke. Den Tilbøjelighed, der stadig gør sig gældende i Retning af at lade Kedlerne producere megen og højt spændt Damp, har desfor naturlig ført til den næste Kedelform: Vandprøskedlen.

9. Vandprøskedlerne bestaa af et eller flere Systemer tynde Jern- 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 kuringe Damprum. Kedlernes Vandindhold er ikke stort, ved nogle Kedler ere endog ikke alle Rørene helt vandfyldte; de fyres derfor meget hurtig op, der er sterk Vandcirculation i dem, men de kreve rent Vand; haves saadan ikke, maa det ubetinget renjes, før det sættes paa Kedlen. (Se herom i XI. Kapitel). Eksplosioner ere ikke udelukkede, Vandprøskedlerne faldes deraf med Urette eksplotionsfri, men deres Virkninger ere mindre voldsomme, og Fare for Liv og Lemmer er der nærmest kun for Kedelpasseren.

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

indbyrdes parallele, ere indsatte med deres Enden i to Fælleskanire af svejset Materiale, som ere forsynede med fornødne Stagbolte samt med Rensedøre ud for hvert Rør; Rørene hælde omrent 15° bagud. Rørene

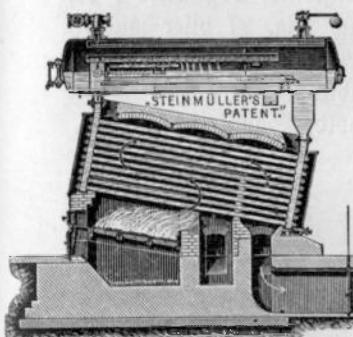


Fig. 23.

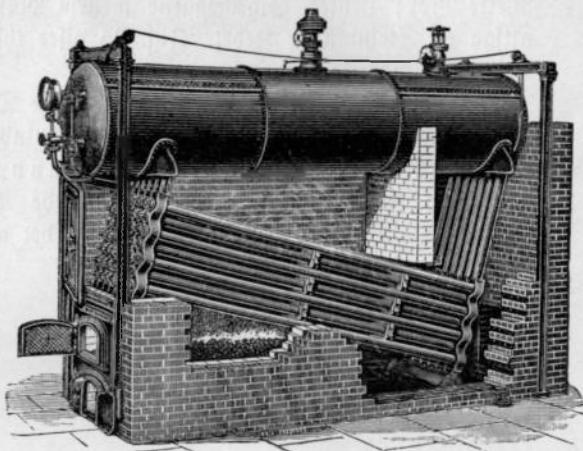


Fig. 24.

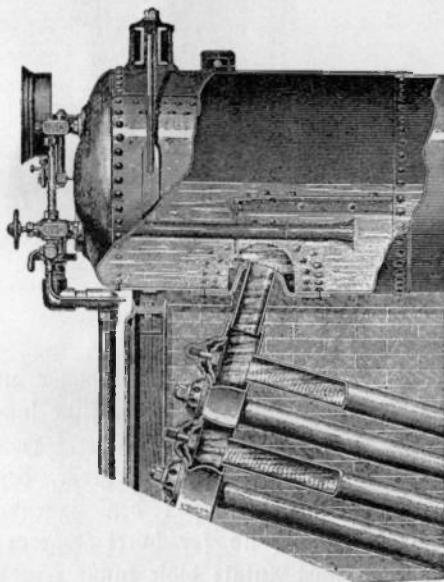


Fig. 25.

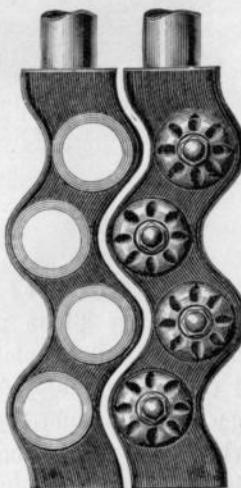


Fig. 26.

ere helt fyldte med Vand. Der fødes i Overkedlen, Fødevandet synker ned i bageste Kammer, idet der fra forreste Kammer går en Strøm af vandblandet Damp op i et horizontalt, hullet og for Enden aabent Rør over Bandspejlet 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; tønkes Sidevæggene mellem disse Kamre borte, fremkommer altsaa en Steinmüller Kedel. Fig. 25 viser tydeligere Kedlens forreste Del med det vandrette Føderør.

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

En Vanskelighed ved Rørkedlerne er det at holde Samlingerne tætte.

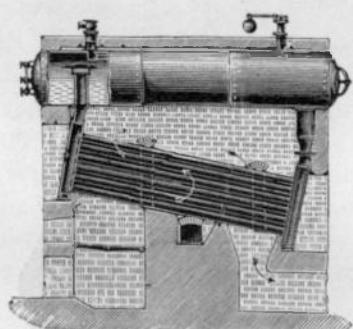


Fig. 27.

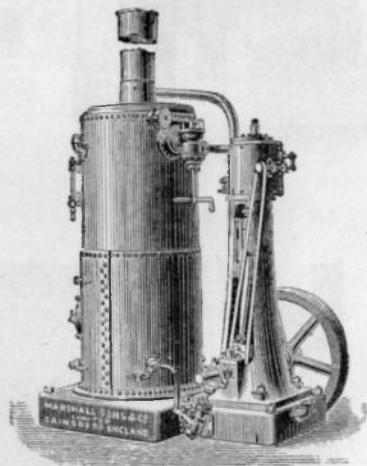


Fig. 28.

10. Staaende Kedler anvendes fortinnsvis, hvor det kommer an paa at spare Plads og i umiddelbar Forbindelse med deres Mæstine som staaende Semilokomobil (Halvolokomobil), saaledes som Fig. 28 viser. Hos os ere de staaende Kedler altid smaa. De kunne have enten Røgerør, der ligge næsten vandret og virke som de Gallowayske Rør i den liggende Kedel, og maa da have Rensemøller i Yderskallen ud for hvert Røgerør, eller de have lodrette nævne Røgrør og da i stort Antal; disse kunne renses fraoven gennem det følles Røgkammer, hvorfra et vidt Trækrør fører til Skorstenen. Kedelsten volder stor Vanskelighed ved de smaa staaende Kedler og vil navnlig sætte sig forneden 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 Skrubolte.

11. En særegen Form for staende Kedler er Fiels's, vist paa Fig. 29, der udmaerket sig ved sine ejendommelige Røgerør. Disse, visste 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.

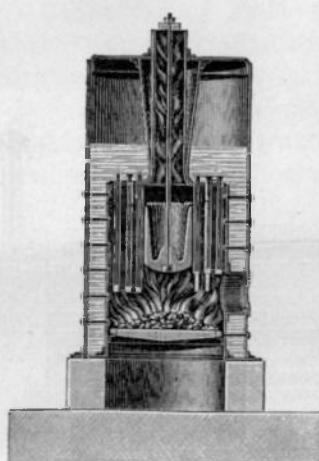


Fig. 29.

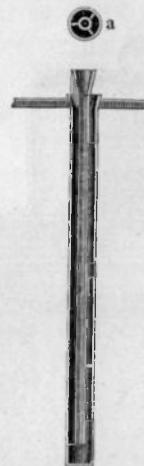


Fig. 30.

Bed en Skerm af ildfast Materiale forhindres Flammen fra at slaa lige op i Skorstenen og maa altfaa omspille Rørene, som holdes paa Blads 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 Bægthytelsen $1\frac{1}{2}-2"$ (3—4 mm).

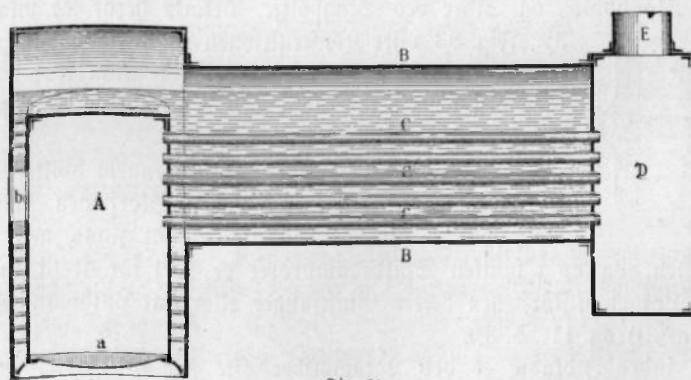


Fig. 31.

12. Locomotivkedlen, under hvilket Begreb ogsaa Locomobilkedlen gaar ind, er en liggende Flammerørskedel. Fig. 31 viser et Skema af en

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

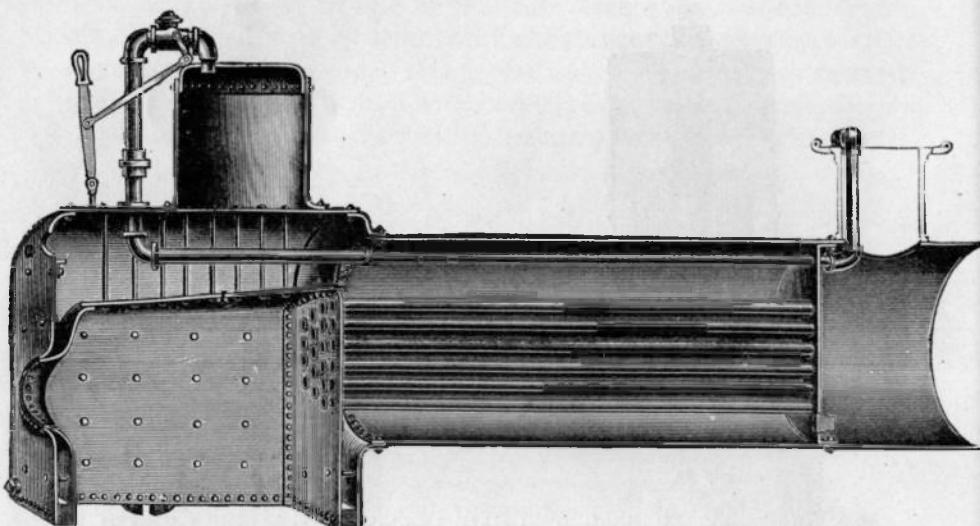


Fig. 32

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

En særegen Vanskelighed frembyder Afstivningen af Ildkassernes plane Loft ved Standbolte, og Sider ved Stagbolte. Details heraf ses paa Fig.

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

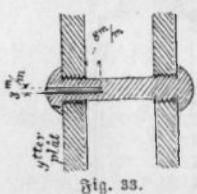


Fig. 33.

Røgkammeret har Renjedøre, gennem hvilke Rørene kunne renses; det bærer foroven Skorstenen, som ved Lokomobiler ofte er indrettet til at slaas ned under Transporten, og op i hvilken Spildedamprøret er ført for at hjælpe paa Trækk'en. Lokomobilskorstenen bærer Gniistfanger eller har Luthmans Skrueflader Fig. 10 og 11 S. 30.

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

Bed 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 trukket 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 Brændselslag, 17"—36" (45—95 mm) og derfor brændes 40—50 \AA Kul i Timen pr. \square' (200—250 kg. pr. \square' m), og det med 8 dobbelt Dampudvikling. Hver \square' Ildpaavirkningsflade giver omtrent 8 \AA Damp i Timen (Kvadratmeteren 40 kg. Damp).

Før Lokomobilet stille Forholdene sig noget nærmere de stationære Kedler, pr. \square' Rist kan brændes 35—40 \AA Kul (175—200 kg. pr. \square' m) i Timen med 5 dobbelt Dampudvikling og 6 \AA Damp i Timen pr. Kvadratmeteren 40 kg. Damp).

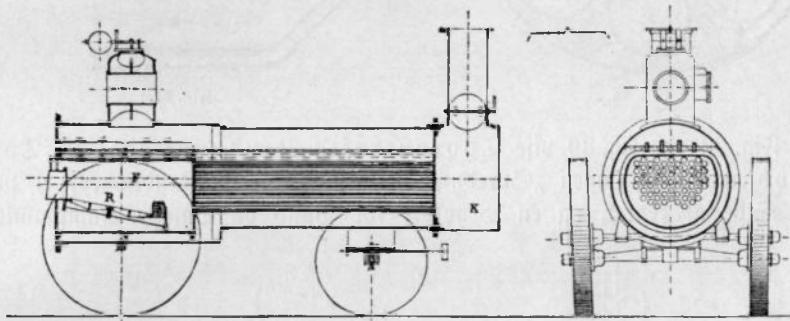


Fig. 34.

Fig. 35.

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

Fig. 34 og Fig. 35 vise et Lokomobil, i Ildkassen ses en skraatstillet Rist; dens Loft er affstivet med Ankere, for Aftslings Skuld holdte fra det ved Mellemlagsplader; i Skorstenen ses et Spjæld.

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

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

de mange Afs্িtningssbolte, som i Damprummet endog gaa gennem hele Kedlens Længde, der jo forsvrig ikke er stor sammenlignet med Landkedernes, medens det omvendte er Tilfælde med Diametren.

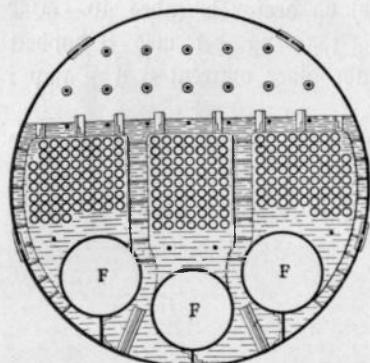


Fig. 36.

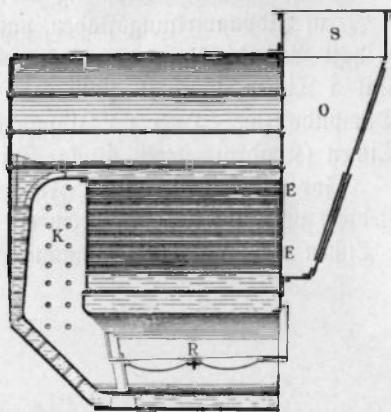


Fig. 37.

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

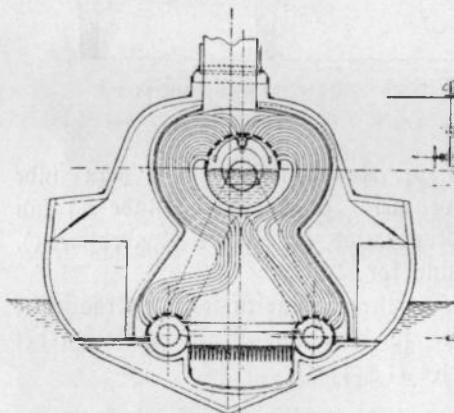


Fig. 38.

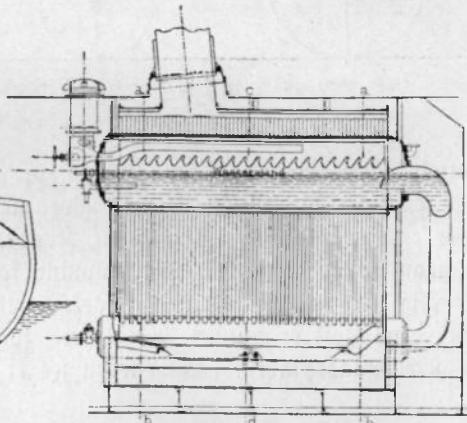


Fig. 39.

foroven, forbunden med de førstnævnte ved to Systemer af fine Kedelrør, som indfatte Fyrstedet, og desuden ved to vide Nedtagerør, der føre Vand ned i Vandkamrene, medens Kedelrørene 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 faaas saadanne for dens Drift uødvendige Apparater, som enten sættes fast paa selve Kedlen eller dog i nær Forbindelse med den. Til den grovere Armatur høre faaledes Rist, Fyrkarm med Fyrdør, Dæmpere, Røgspjæld og Rensemødre for Trækene, samt Dampdom og Mandhulskarm med DækSEL, der alle med Undtagelse af sidstnævnte ere omtalte under Fyringsanlæg i VI. Kapitel.

Til den finere Armatur høre Vandstandsviserne med Vandstands-mærke, Trykmaalere, Sifkerhedsventiler og andre Sifringssapparater, Damp-fløjte, Ventiler og Hauer, som skulle findes umiddelbart ved Kedlen paa de til og fra den førende Rør nemlig Føderøret, Damprøret og Udblæsningsrøret, endelig Injektører.

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

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

Fig. 40.

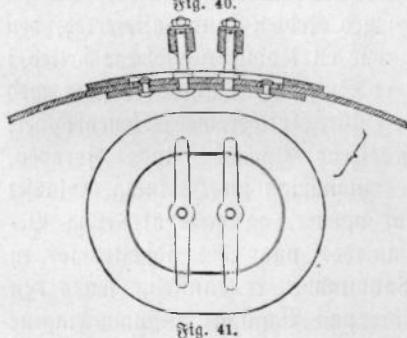


Fig. 41.

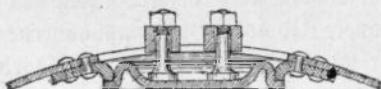


Fig. 42.

3. **Mandhullet** (Mandehullet) er en Aabenning 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 Smedejernsring. Laaget, Mandhulsdækslet, sættes indeni Kedlen. Damptrykker vil da holde det mod denne, forøvrig spændes det mod Kedelpladerne ved Tærser, 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 deraf let anbringes.

Bed Kedler med Dom kan føreget Mandhul falde bort, naar Domens øverste Del kan astages og give Adgang til Kedlen.

4. Af Vandstandsviser skal der findes et Apparat, der stadig viser Vandstanden, samt 3 Prøvehancer 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 Metalmerke paa denne eller ved en tydelig Linie paa Kedelbeflædningen. Sidde Vandstandsviserne ikke hver for sig umiddelbart paa Kedlen, skal Lyśningsvidden for den følles Forbindelse til Kedlen være mindst 3" (78 mm).

Istdenfor 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 funne affærres, den nederste Bøsning kan endvidere ved ataabne en Udblæsningshane sættes i Forbindelse med det fri. Fig. 43 viser et Snit i et Vandstandsglas med Haner. Ud for Afspærringshanerne er der Huller, lukkede med Skuepropper, for at lette Rensningen af Forbindelsesvejene; lignende findes foroven. Tætning opnaas ved Stoppebøsse med en Gummiring som Pakning. Glasset maa funne udvide sig frit, som her vist opester, og være af særlig Bekkaffenhed, ellers vil det let springe, jaaledes naar det udsættes for en kold Luftstrøm. Hvor Afslæsningen 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 lukkes Forbindelserne til Kedlen af sig selv, naar et Glas springer, ellers maa Kedelpasseren selv

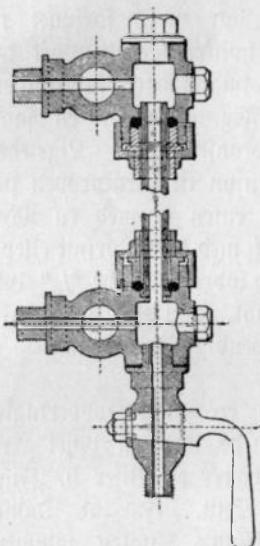


Fig. 43.

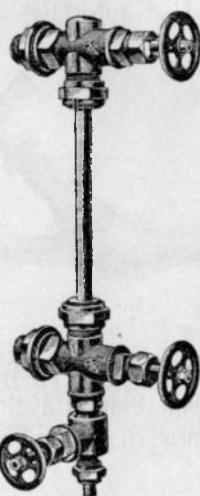


Fig. 44.

strax lukke af og sætte et nyt Glas ind, der bør dersor altid haves Reserveglas. Angaaende Berjeningen henvises forgyrig til X. Kapitel.

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

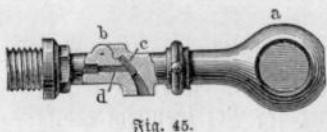


Fig. 45.

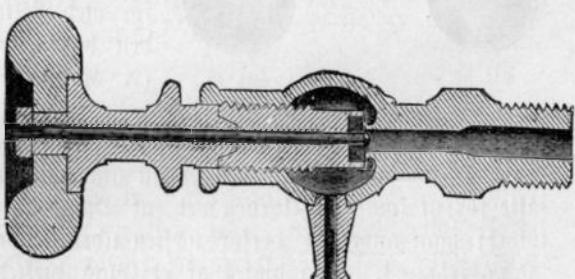


Fig. 46.

6. Prøvehanerne skulle være anbragte i forekscreven Højde (4) og indrettede, saa at man kan støde igennem dem for at rense dem. Nu anvendes ofte Ventiler istedenfor Haner. Fig. 45 viser en selvlukkende Prøveventil med Jenkins Pakning: Vægftangsarmen a drejer sig om Tappen b, Pakningen c lukker for Kanalen d. Fig. 46 viser en Jenkins Prøveventil,

i hvilken bevægelige Del er indsatt 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 Kedeltilshynet kan sætte

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 $\frac{1}{2}$ " Rørhut 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.

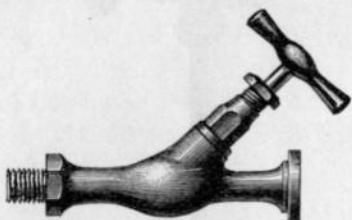


Fig. 47.

7. Svømmere, Fig. 48 og Fig. 49 ere hule Kobberkugler, 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 ikke skal klemme Kuglen sammen, bør man, inden den loddes sammen, fyldte et Par Draaber Vand i den, som naar Kedlen er opfyret, forbandle sig til Damp. Stoppebøssen er ikke let at holde tæt, Stenaftætning vil let hemme Svømmerens frie Bevægelse, den er derfor med Rette kommen i Misfredit; hvor den haves, maa den hyppig kontrolleres (X. Kapitel).

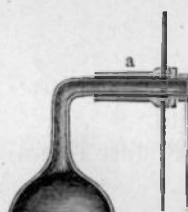


Fig. 48.



Fig. 49.

8. Trykmaalere var tidligere simpelthen Kviksølvbarometre, men disse ere mindre praktiske ved de nu anvendte højere Tryk, og desuden udsette 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 disse ses af et Glas dækkede Skive angiver en Viser Overtryk enten i Atmosfærer, regnede til 15 eng. Pund pr. eng. Kvadrattonne eller i eng. Pund pr. eng. Kvadrattonne, 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 Hjeder, paa hvilken Dampen trykker. Fig. 50 er Bourdons Konstruktion, hvor

Fjedren er et Rør af ovalt Tværsnit, fast i sin nederste Ende, som under Paavirkning af Dampen vil løpe at rette sig ud og derved bevæge Viseren. Fig. 51 viser Schäffer & Budenberg's Trykmaaler, hvor Fjedren er en bølgedannet Staalplade.

Metalsmanometrene maa ikke udsættes direkte for Dampen, men afhondres derfra ved en Vandlaas, som fremkommer ved, at Forbindelsesrøret til Kedlen er bøjet ned og atter op; Røret skal have en Afsperringshane.



Fig. 50.

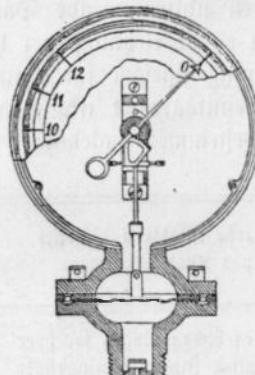


Fig. 51.

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

Paa Trykmaaleren skal med en tydelig Streg være mørket det for Kedlen tilladte Arbejdstryk (altsaa Overtryk), hvis Overstriden medfører Ansvær overfor Loven.

9. Sikkerhedsventiler skulle forebygge, at der i Kedlen fremkommer for højt Tryk, derved at de aabne sig og blæse ud, naar Trykket overstiger 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 Kedler, der udsættes for stærke Rystelser under Brugen og naar Tilsynet lønner, at Fjedrene tillade Ventilerne at aabne sig tilstrækkelig. Jo smallere Ventilerne kunne gøres i Sædet og dog tætte, des bedre, da brede Hvideflader gøre Ventilerne upaasidelige.

Er Kedlens Ildpaavirkningsflade over $400 \text{ } \square' (40 \text{ } \square \text{ m})$, 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 skulle have en Stopper, der forhindrer, at de kunne spændes for stærkt. Høre flere Kedler til samme Anlæg, idet deres Vand- eller Damprum forbindes indbyrdes, skulle Sikkerhedsventilerne alle svare til det laveste Arbejdstryk, for hvilket nogen af Kedlerne er prøvet.

Ventilen maa ikke kunne afkastes 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 Falb, 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 Trykforskel paa Kvadratommene	0	7	14	21	28	35	42
	til	til	til	til	til	til	til
	7 m	14 m	21 m	28 m	35 m	42 m	49 m
Areal af Lysaabningen for hver Kvadratfod Ildpaavirkningsflade							
	0,0707	0,0485	0,0369	0,0298	0,0250	0,0215	0,0189

Største tilladte Trykforskel paa Kvadratommene	49	56	63	70	77	84 m
	til	til	til	til	til	og derover
	56 m	63 m	70 m	77 m	84 m	
Areal af Lysaabningen for hver Kvadratfod Ildpaavirkningsflade						
	0,0168	0,0152	0,0138	0,0127	0,0117	0,0110

det øverste Tal for Bundene skal forstaas som „inclusiv“. For Kedler lovlig tagne i Brug før 1. April 1891 gælder mindre Arealer for de høje Tryk nemlig for 84—91 m , 91—98 m , 98—105 m , 105 m 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 Lysnings-areal end $\frac{1}{2}$ Kvadratommme.

Fig. 52 viser en Sikkerhedsventil, bygget efter de anførte Regler, holdet 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 Ventilstikke i dens Midtpunkt, selv styres den ved et Halsleje uden Pakning i Ventilaaget, paa hvilket der sidder en Strop, som forhindrer, at Ventilen kan løstes for højt; for at man kan løste Ventilen ved at sætte paa Vægtstangen, er der en Hilde (vist punkteret) mellem denne og Trykstangen.

Paa de her til Lands almindeligt anvendte Ventiler drejer Vægtstangen sig om en Bolt, og Trykstangen er støbt i eet med jelse Ven-tilen, der ofte kun styres ved sine tre forneden anbragte Flige. Da disse gaa ned i Halsen, maa der ved Afsænningen af Ventildimensio-nerne tages Hensyn til den derved foranledigede Formindskelse af Halsens frie Lysaabning.

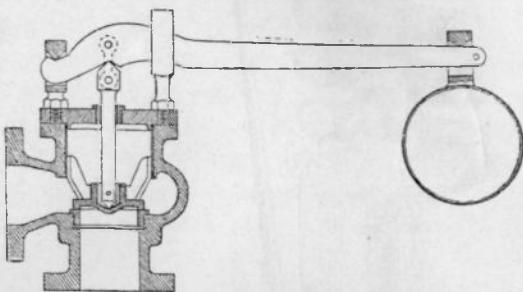


Fig. 52.

10. Sikkerhedsproppe have tidligere været paabudte i andre Lande; de sættes i Ildpladerne 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 Dampstraale rettes ned mod Fyret og slukker Ilden. Fig. 53 viser en nyere Form for Sikkerhedsproppe 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 indskruet i den yderste; dens Krave beskytter Legeringen mod direkte Paavirkning af Ilden, 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.

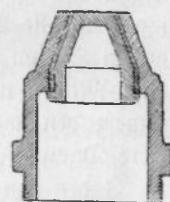


Fig. 53.

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

op i Apparatet, smelte Proppen A, strømme gennem Orgelpiben E og advare Kedelpasseren; han bringer Vibningen til at holde op ved med Vægtstangssarmen at trykke Stempelet F op, til det dekker for Åbningen ved A.

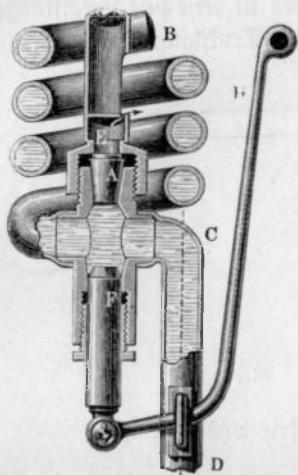


Fig. 54.

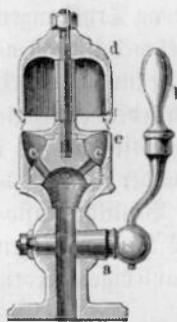


Fig. 55.

11. Dampfløjten Fig. 55 benyttes til at give Signal for Arbejdets Begyndelse og Standsning og maa anbringes paa et saadant Sted, at den høres af alle Bedkommende, hvorfor den ofte faar en lang Ledning, ved hvilken Hensyn maa tages saavel til Vandudladning som til Frostfrihed. En i Midten understøttet Metalklokke d paavirkes af Damp, der træder ud gennem den smalle ringformede Åbning mellem den og Kappen e. c og e 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 Skru løftes 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 Ligeløbventilerne, hvor Dampen ikke skifter Retning, nemlig Sluse- eller Skydeventilen. Ventilhusene bære foroven i alle Tilfælde en Stoppebøsse til dampstæt Afsperring.

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

fjedre sig. Fortætningsvandet maa helst gaa samme Vej som Dampen. Kobberør ere de bedste, men de dyreste, de holdes blant pudjede og give

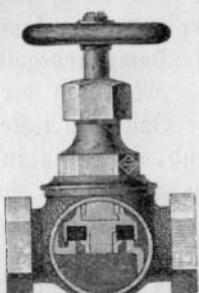


Fig. 56.

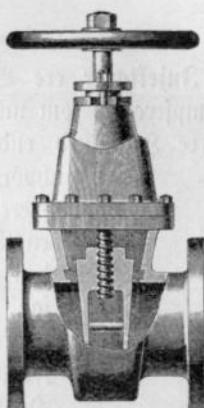


Fig. 57.

da kun ringe Varmetab. Trukne eller støbte Jærnør er de almindeligste; de kunne give Anledning til, at der gaar Rustskaller over i Maskinen, og give stort Varmetab, hvis de ikke isoleres.

13. Udblæsningshanen Fig. 58 sidder i Bunden af Kedlen. Den tjener ikke alene til at udtsimme 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. Trykstuen i det lukkede Hanehus er anbragt for at lette Tolden, hvis den skal have bidt sig fast. For at forebygge Ulhukker ved, at Bundhanen staar aaben, har man ofte indrettet det saaledes, at Nøglen kun, som antydet paa Fig. 58, kan aftages, naar Hanen er lukket. Medens ellers som Regel Ventiler foretrækkes for Haner, 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.

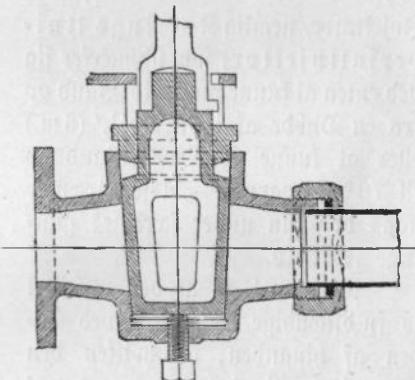


Fig. 58.

Kedler, der gaa med Saltvand, have en Udblæsningshane til, som kældes Skumhanen, fordi den skal bortføre de Saltkristaller, 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,

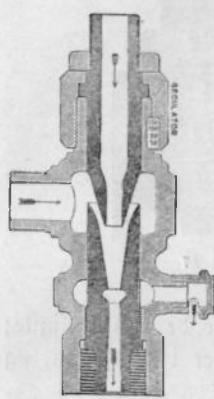


Fig. 59.

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 trætfarme Aabning. 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 Øørtings Universel injektør, som udmærker sig ved enten at kunne suge kaldt Vand op fra en Dybde af intil $20\frac{1}{2}$ ' (6 m.) eller at kunne føde med Vand op til 70° C. varmt — disse Grænser naas dog kun under særlig gunstige Forhold.

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

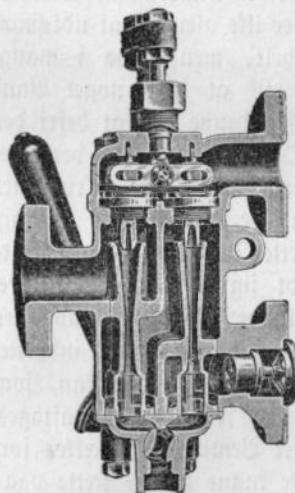


Fig. 60.

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 følles for flere Kedler, Ventiler eller Haner, een for hver Kedel og endelig — paabudt hos os — for hver en selvirkende Kontraventil, som skal forhindre Vandet fra, hvis Fødeventilen er u klar,

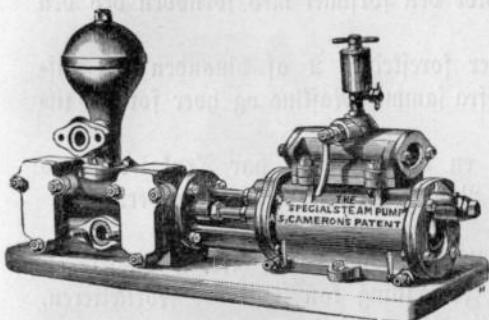


Fig. 61.

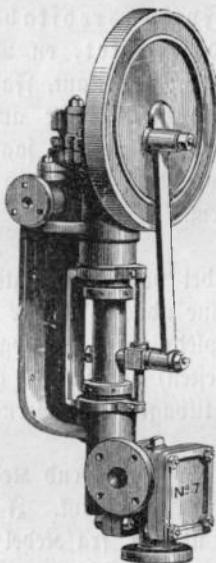


Fig. 62.

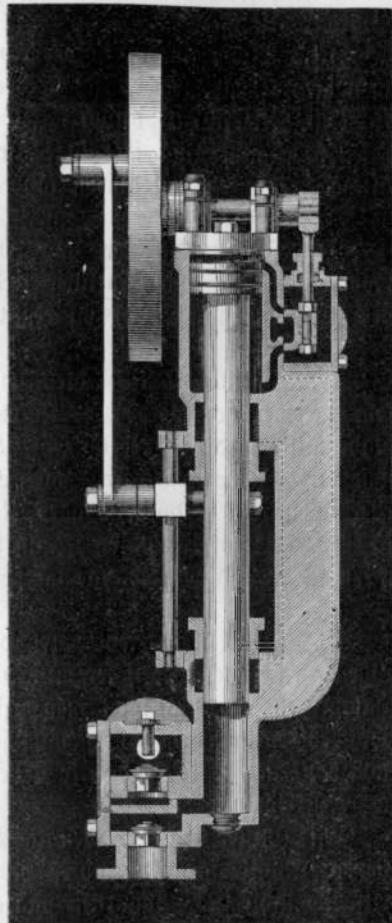


Fig. 63.

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 u klar, bør man have et Reservefødeapparat. Dette er ligefrem paabudt ved Lokomobiler. Et saadant kan for mindre Bedrifter være en Haandpumpe, for større en Injektor eller en

Damppumpe; disse ere enten liggende som Fig. 61, eller staacende som Donkeypumpen, hvorfaf Fig. 62 viser en og Fig. 63 en lignende, men i Snit. Dampchlingerens 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 forsynt med forsyden ved den anbragt Slange.

Før 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 Vys Vandledning, tappes Vandet først ud i en Beholder.

16. Fødevandet kan paa sin Vej fra Pumpen til Kedlen 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 Kedlen kan endnu foruden Fyringsredskaberne, som nærmere omtales i X. Kapitel, nævnes Kedelmærket, en Metalplade nittet med Kobbernagler til Kedlen, som angiver Fabrikant, Fabrikationsaar og Løbenummer; paa Lokomobiler skal desuden være anbragt Ejersens Navn; endvidere over Rørgraven de med Net valsede saakaldte Dørkpler af Jern, og Jernstiger samt om forsyndt Løbebroer af Jern til at bestige Kedlerne og færdes ovenover dem.

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

Oftest ønsker man at benytte Damp af lavere Spænding end Kedlens eller at benytte sammen Kedler prøvede til forskelligt Arbejdstryk. I disse Tilfælde indskydes, hvor den paagældende Ledning udgaar fra Kedel 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 opfester, styres ved en lang Stift forneden og et hult Stempel foroven, som med et lille Spillerum vandrer i et Hammer modvirket af en Skruefjeder, der støtter

sig til Kammerets Laag, i hvil Biventilen, deraabner sig nedad, sidder. Biventilens lange Stilk bærer foroven et Hoved, mellem dette og Kammerets Laag er indskudt en lille Skruefjeder, mod Stilkens Hoved ligger en bølgeformet og derfor fjedrende Blade af tyndt Metal, som spændes af en Skruefjeder, paa hvilken man virker med et Haandhjul.

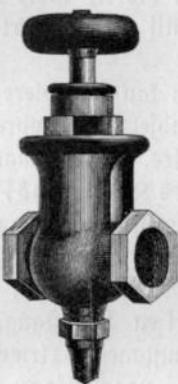


Fig. 64.

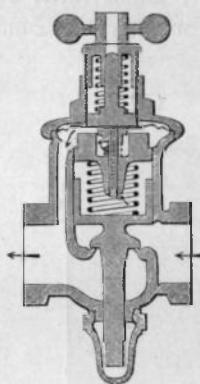


Fig. 65.

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

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

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

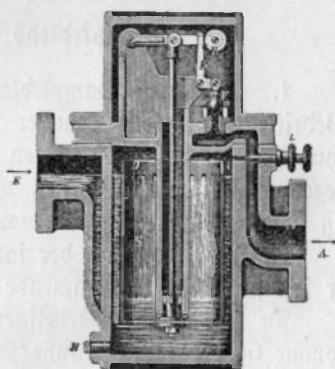


Fig. 66.

Fig. 66 viser Kørtings 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 til sidst 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 Augleventil og gaa bort gennem A.

20. For at man kan kontrollere Forholdet mellem forbrugt Brændsel og frembragt Damp, maa Fødevandet maales. Af de mange Vandmaalere skal kun anføres Kennedy's, som er vist i Snit paa Fig. 67. Den bestaar af en Cylinder med Stempel, der bevæges af det under Fødepumpens Tryk værende Vand. Stempelstangen ender foroven i en Tandstang, der virker paa et Drev, hvis fremstaende Arme dreje paa Vandets Indlobshane, naar Slaget er udført, saa at der afvekslende gaar Vand ind under og over Stempellet. Da hvert Stempelstag fører et vist Rumfang Vand ind i Føderøret, aflæser man paa en Tæller ligefrem Vandmængden.

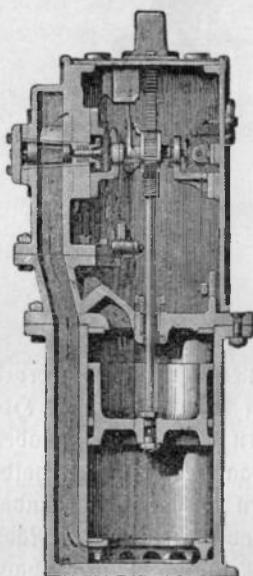


Fig. 67.

IX. Kapitel.

Dampkedlens Opstilling og Igangsættelse.

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

Om Kørfedler kan der saaledes kun være Tale, naar Fødevandet 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 saadan ikke skaffes, maa man helst holde sig til de simple Former.

Da Spørgsmålet 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 halvlokobile, 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 Afse 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 endlige 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 (f. 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 Forladte, hvorved Vandstandsglæsene udsættes for at springe. Ved vinduer, af hvilke et passende Aantal bør kunne bevæges, maa sørges for godt Dagslys; ved Indretning af den kunstige Belysning sørges natlig for, at Kedelpasseren fra sin Plads sikkert kan observere Trykmåaler, Vandstandsmålere eller -vijere o. l.

Tidligere sænkede 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 netvælsede Jernplader (Dørplader) over Nørgravene.

Hensyn til Rensningen af Trækkene kan foruden Indsættelse af Rensemøre i Kedelindmuringen medføre Udsparing af Huller i Kedelrummets Vægge, som under Gangen holdes lukkede.

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

Kedlen lægges i en saadan Højde, at Ristens Forside er 27" (c. 70 cm.) over Fyrpladens Gulvhøjde for at gøre Fyringen bekvem. Kedlerne lægges med en svag Hældning fremefter, altsaa med Falb mod Udblæsningshanen. Kedlerne lægges enten paa støbte Stole, som anbringes nær ved Tværhømme og under den tykkeste Kedelring der, eller paa Murværket og da med c. 4" (10 cm.) Bredde for Hvilefladen. Trækkenes Tværheds Areal maa være saa stort som Ristladens Aabningsareal, og man maa kunne foretage omhyggelig Rensning af dem, særlig af den Del, der begrænses af Kedlen. For at Åsten ikke skal lægge sig ved Overgangen mellem Trækkene, maa det følgende Træk mindst ligge saa dybt som det foregaaende. For at Murværket ikke skal trykke mod Kedlen, maa Sidetrækkene ikke overhævelses med Kedlen som Bederlag, men Overdækningen udkrages fra Trækkets 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 Ver. Trækkene føres noget forskelligt efter Omstændighederne: Ved lange Kedler kan man lade Ilden, som slaar frem gennem Kedlens indvendige Kanal, slaa tilbage gennem Trækket under Bunden og frem gennem de to Sidekanaler, hvis Overkant er 4" under Kedlens Vandstandslinie, hvorved opnaas, at det kolde Vand i Bunden bringes i Cirkulation. Ved korte Kedler lader man Ilden gaa fra den indvendige Kanal tilbage gennem Sidetrækkene og atter frem gennem Bundtrækket for ikke at udsette 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 Bundtrækket, saa atter tilbage gennem det andet Sidetræk, passere Røgpjældet og gaa til Skorstenkanalen.

Frontmuren gøres kun $\frac{1}{2}$ Sten tyk, Foreenden af Kedlen stikker 4—5" (100—125 mm.) ud gennem den, saa at forreste Mittekrans er synlig; under Kedlen træffes 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 Læfager 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 Åste i Trækkene, saaledes er det af yderste Vigtighed, at der ikke samler sig Vand i dem. Dette kan hidrøre enten fra Læfager paa Kedlen eller fra fugtig Grund, og modvirkes da, saafremt Grunden ikke kan holdes tør ved Af-

vanding, ved føregen Indmuring paa Faconsten eller ved de omtalte Bølle, saa at Kedlen ikke kommer i Berøring med det fugtige Murværk. Vand i Kanalerne skader Murværket, formindsker Træffen og kan give Anledning til Fortæring af Kedelfladerne, idet deres Sodbelægning indsluger de udviklede Vanddampe. Lækagevandet kan blive meget farligt, navnlig hvis det mørder Kanten ved en Langsøm, idet man da er utsat 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 Blæde er foden, 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 Paafrygning af plastisk Isolationsmasse, hvori Kjælhjord 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 Fyrddøren staa paa Klem for at faa megen Luft ind. Efterhaanden lukkes Døren mere og mere. Fordampningen fra det vaade Murværk kan ofte give Anledning til, at der staar Dampskyer op af Skorstenen, og den kan i den Grad hemme Træffen, at man tror, at Skorstenen ikke giver Træk nok. I saa Tilfælde gaar man ind i denne og tønder et Baal paa dens Bund; efterat man har lukket 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 Isolationsmasjen er ganske tør, tjører man den for at konservere den.

X. Kapitel.

Dampkedlens Drift.

1. Til Dampkedlens 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 Dampkedler er hertillands Kul — Newcastle- eller skotske Dampkul — det almindeligste Brændsel. Et mindre Forraad heraf, dog højest Dagens Forbrug, bringes hen paa Fyrpladsen, lægges bekvemt for Fyringen, men saaledes, at Fare for Antændelse fra Kedlerne udelukkes. I ordentlig Bedrift kontrolleres Kulforbruget ved Bejning. Kullene maa aldrig være større end en knyttet Næve, helst som almindelige Bejkærver og saa epstørre som mulig; de store Stykker sonderdeles derfor med Kulhammeren, idet Smulddamnelse herved saavidt mulig undgaas.

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

Det anbefales at faste Kullene nærmest Fyrdøren, idet man herved vil opnaa, at den sterke Røg, som udvikler sig straks efter Fyringen, forbrennes ved at passere over de klare Gløder, gennem hvilke der gaar noget Overskudsluft, som kan forbrenne Røgens Gasarter. Herved opnaas baade Røgførtæring og Økonomi, men Betingelsen for, at den sidste naas, er, at Fyrbøderen er meget adræt til, ved at skyde Fyret tilbage, at slasse Plads for de nye Kul; er han ikke det, maa Fyrdøren staa for længe aaben, og det maa stadig erindres, at enhver Aaben af Fyrdøren er forbunden med stort Varmetab, og at de sterke Temperaturforandringer medføre Kedlens „Arbejden“ og derved Fare for Vækage i Samlingerne. Fyrdøren aabnes derfor aldrig oftere eller længere end højest nødvendig.

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

bliver vanskeligt at holde Spænding, der fremkommer megen Røg, (som udviklet S. 12) dannes muligvis nogen Kulslite istedenfor Kulfyre (hvad der betegner Varmetab), Risten er utsat 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 Indfyring er brændt igennem, og da ikke med mere end 3 à 4 gode Skovle Kul ved jævntstørre Kedler. Den dygtige og hurtige Fyrbøder fyrer lidt men tidt, idet han kun har Fyrøren et Øjeblik aaben hver Gang; den mindre dygtige fyrer sjældnere og stærkere. Der vil oftest være fra 5 til 10 Minutter mellem hver Fyring. Haves flere Ildsteder, fyres vekselvis i disse.

Smaakul og Støv, som høst maa befugtes, fastes 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 Fyringen, dog ikke saa meget, at Luen slaar ud af Fyret, derpaa umiddelbart efter Fyringen trække Spjældet og saa lidt efter lidt lade det gaa ned. En Trækmaaler kan her yde god Besledning, 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 Trækanalerne.

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

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 faa lige efter Fyringen. 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 Fyringen er økonomisk, haves ved at veje Kullene og maale Fødevandet (se S. 54) og derefter beregne, hvor mange Pund Vand man faar fordampet for et Pund Kul. Hvis Resultatet er 7, maa man i de fleste Tilfælde stille sig tilfreds, af Nørkedler kan man dog forlange mere.

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

fladerne som et isolerende Lag mod Varmens Indtrøengen fra Kanalerne til Kedlen, og at den indblandet i Forbrændingsgasarterne gør disse uskare, 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 umyttigt Vand, men ogsaa fordi Vanddampe vanskeliggøre Gasarternes Antændelse og Forbrænding, og endelig fordi de befordre Nedslag af Tjære og Fugtighed paa Kedelpladerne i Kanalerne, hvad der bør undgaas, da Ask og Sod derved let sætte sig fast og virke isolerende mod Varmens Gennemgang, ligesom det ogsaa medfører Fare for Fortæring af Kedlen. Man bør dersør opbevare sit Brændsel paa et tørt Sted og under Tag, helst i Hus, hvorved tillige for Kuls Bedkommende bedst undgaas Forringelser ved Vejrligets Indflydelse.

Bagende Kul danne dog en Undtagelse; de maa fugtes før Brugen, helst Aftenen iforvejen, idet Stækningen med Vand bevirker en mindre stærk Bagning og en livlig Forbrænding.

7. For Fyringen gælder som vigtig Hovedregel, at Opfyringen om Morgenens skal være langsom. Fyret maa derfor stiftes i passende Tid før Bedriftens Arbejdstid, idet isvrigt ved et ikke for lille og godt Kedelanlæg Spændingen ikke vil være funken 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 Maskindeler, der paavirkes af Dampen, Rørledninger o. s. v.

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

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

Bagende Kul maa før hver Fyring brækkes op fra Risten med Brælstangen, (Spid det) 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 renjes Alabningen mellem Riststængerne ved fra neden af at stikke Syvtallet op.

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

Aksen maa ikke ophöbe sig i Aksfaldet, dette hindrer Træffen, og Risten faar, istedenfor Akspling fra neden ved den kolde Luft, snarere Opvarmning ved Udstraaling fra den hede Aks. Aksen trækkes ud fra Aksfaldet med Ildrageren (Aksrageren) og bør fjernes fra Kedelrummet og om fornødent slukkes med Vand. Ildrageren bestaar af en Jernstang med en Blade paa Enden, den bruges ogsaa til at jøvne Kullaget paa Fyret. Hvor man har smalle Riststænger med smalle Mellemrum, vil Udvadskning af Aksen, for at indvinde det gennemfaldne Kul og Rokes, næppe kunne betale sig.

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

at der er tilstrækkeligt Vand i Kedlen;

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

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

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

at Kedlens Dele forsvrig ere i komplet Stand og i Orden; navnlig undersøges Prøvehancerne, 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 folde Røtter, hvor der kan være nogensomhelst Fare for, at Røret til Trykmaaleren, Føderøret eller andre Rør, i hvilke der staar Vand, ere frosne, maa man forvisse sig om, at dette ikke er sket, selv om der ved Anlæget er sørget for ved Aftapningshaner at slappe Frostfrihed. Er Manometerhanen aflatket, lukkes den op.

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

Naar der er fyret op, og Damptrykket er begyndt at stige, efterses, at alle Samlinger og Bakninger ere tætte og at alle Haner og Ventiler let lade sig bevæge; Lufthanen lukkes.

Naar man omrent har naaet Arbejdstrykket,lettes Sikkerhedsven-

i len forsiktig, for at undersøge, om den sidder passende i sit Søde og ikke har bidt sig fast.

9. Haves et Anlæg med to eller flere Kedler, der skulle arbejde sammen, maa man under Opfyringen og senere ørge for, at Kedlerne følges ad; man maa deraf ikke aabne en Kedels Dampventil til den selles Dampledning, før dens Trykmaaler viser normal Spændig, 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 stjele 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 stukket, en Fejl som ofte begaas, Kedlen lidet formegent ved den pludselige Temperaturforandring. Varer Stilstanden længe, vil Sikkerhedsventilen komme til at spille, hvad man rolig kan høre paa. Kedelpasseren legger da Mærke til, om Trykmaaleren viser paa Stregen for største tilladelige Spænding. Tillade Forholdene det, kan man i Pausen sæde stærkt og derved maa ske undgaa Damptabet gennem Sikkerhedsventilen, idet Fødningen bringer Trykket ned.

11. Ved Fødningen er Kedelpasseren i Reglen fun regulerende, idet Fødningen besørges enten af Kedlen selv ved Injetkør, af Dampmaskinen eller af en egen Dampsødepumpe. Kun ved smaa Kedler uden væsentligt Dampforbrug paahviser det Kedelpasseren at arbejde med Haandsødepumpen.

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 undgaas, 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 sæde samtidig med Fyrringen, men noget senere,

*) Det er saaledes forekommert, at en uagtlig Kedelpasser har sat to Kedler i Forbindelse, af hvilke den ene visste nogle Atmosfærers Spænding, den andens Vand var næsten holdt 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, tilsmed da Dampen rev Vand med over i den folde Kedel, som derved syldies yderligere, og da man vilde sæde, gif Vandet slet ikke ind i den varme Kedel, men til den folde, 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, baade for at spare paa Fyringen og for at staane Kedlen mod Spændinger hidsprenende fra forskellige Temperaturer paa de forskellige Steder. Forvarmningen foregaar oftest ved Spildedamp fra en Højtryksmaskine eller ved Kondenstationen fra en Lavetryks- eller Højoglavtryksmaskine, sjældnere ved at benytte Spildevarmen i Røgen fra Ildstedet. Fødevandets Beskaffenhed er af stor Vetydning; jo renere og blødere det er, desto længere kunne Kedlerne gaa uden Rensning, destomindre ere de utsatte for at fortærer. 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 Udrueningen af, hvornegent Vand man faar fordampet pr. Pund Kul, tage Hensyn til Kedeltømningerne og mindre Udblæsninger, 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 koge over (se Side 77), tilskyndende 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. **Påsningingen** gaar altsaa ifølge det foregaaende ud paa med Trykmaaleren som Kompas og Spjældet som Nor at fyre paa bedste Maade, nemlig ved at regulere Brændselslagets Tykkelse og navnlig undgaa at faa for voldsomt Fyr, (da Trækkens Dæmpning ved at stikke Spjældet og derved modarbejde for høj Spænding vil medføre Varmetab ved usfuldstændig Forbrænding), og ved god Fødning at holde Vandstanden saa uforandret som mulig. Ved Siden heraf maa Vandstandsglasset 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 Glasset som før Prøven. Stiger Vandet ikke rast op i Glasset, er dette eller Hanen delvis tilstoppet og maa da snarest efterses, idet Opmerksomheden maa være henledet paa, at Kautschuk-Tætringene funne værende pressede ind for Glasudmundingerne haaledes, at disse næsten ere lukkede. Svømmeren maa løftes 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 Prøvehancer, maa de renses ud med en Jørntraad.

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 stikkes Spjældet, og endelig lukkes Dampventilen, hvorved det selvfølgelig vil kunne forekomme, at Spændingen stiger, saa at Sikkerhedsventilen blæser ud.

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

Hvis man et stærkt Fyr og skal pludselig stille Dampen af, vil Risten lide meget, hvis Trekken dæmpes pludselig. Stængerne kunne endog komme til at smelte, fordi de mangle Afskøling; 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 Fyrbør og Register, Dæmpere og frem for alt Spjældet, som, da der nu ikke er Fyr paa Kedlen, kan stikkes i Bund. vinduer og Døre i Kedelrummet lukkes, idet alt gaar ud paa at holde paa Varmen.

Bed 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 staanet sin Kedel; at holde Fyret bakket om Natten er til Fordel for Kedlen, men forbudt ved Bekendtgørelsen 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 efterter, at alt er slukket, — Ild og Gløder maa overhovedet kun, naar der rages ud af Fyret, ligge i eller lige for Afkøfaldet, og Brændselets Blads som nævnt være saa langt herfra, at Fare for Antændelse er udelukket —. Alle Redstaber stilles paa Blads; Fyrpladsen sejes ren, og til sidst noterer Kedelpasseren i Kedelbogen.

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

15. Kedler, som for længere Tid skulle sættes ud af Drift, udblæses og renses, saaledes som forklares i næste Kapitel, Risten tages ud, og alle Trækene fejes 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 kold) renses og pudses, Dampventilen aabnes, affylles og tørres, ligesaa Siftekedsventilen; ved Svømmeren aabnes Stoppebøssen, Pakningen udtages, Bøssen renses, men pakkes ikke, før Kedlen efter skal bruges. Prøvehaner, Vandstandsglas, Føderør og Fødeventil renses for Smuds og Slam, de rensede Dele, navnlig Stoppebøsser, Skruer og Hængsler, indpensles med Marvolie eller shrefri varm Talg og samles, men ikke fast. Der maa under dette Arbejde ikke være Aske 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 Kedelefterhynet at faa alle Mangler, navnlig Urettheder i Ventiler, afhjulspne.

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 Rustdannelse kan undgaas.

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 utat.

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

XI. Kapitel.

Dampkedlensrensning.

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

og derved medfører mindre Dampudvikling og uøkonomisk Drift, — det kan saaledes anføres, at den almindelige kaltholdige Kedelsten kun har den halve Ledningsevne som Jærn, ja Kedelsten af Gibbs 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 saadigt, vil den højere Temperatur, som Stenlaget medfører for Bladerne, 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 Driftstandsninger og Kedelreparation. At en Kedel holdes slet renset vil ofte vise sig ved Lækager paa det allerfarligste Sted nemlig over Fyret. Vigeledes er det skadeligt og kan være farligt for Kedlen at større Stykker af Kedelsten springe pludselig løs fra hede eller glødende Blader og derved give Vandet Adgang til det hede Jærn, saa at det underkastes et brat Temperaturstikfe (Se XII, 17).

Det kan gaa saa vidt med en forsømt Kedel, at Dampen riber Slampartikler med over i Maskinen, hvad der forøger Sliddet paa den i høj Grad, og at Vandstandsrør, Trykmaalere, Sikkerhedsventiler og anden Armatur tilsettes saaledes med Kedelsten, at de aldeles ingen Nutte gøre.

Slight er Bevis paa en ukynlig eller samvittighedslos Pasning, bør derfor aldrig forekomme og vil kunne medføre Strafanvar.

Smudset paa Isdpaavirkningspladerne, Sod og Aske, 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 Tæring af Kedlen, navnlig, naar der ogsaa kommer Vand til f. Ex. fra en Løkage i Kedlens Top eller dennes Armatur.

2. Kedelstenen fremkommer ved, at Fødevandet indeholder forskellige navnlig mineralske Bestanddelle, som, naar Vandet opvarmes i Kedlen, eller naar det fordamper, ville udstilles. Denne Udfiltrering kan ske under to Former, enten som løst Slam, der ikke volder videre Besvær, idet det kan fjernes gennem Bundhanen ved Udblaesning eller Udflytning, eller som fast Skorpe, der maa hugges af Kedelpladerne med en Pighammer eller endog mejsles bort og derefter udtages af Kedlen gennem Måndhullet eller andre Kæmehuller; ofte forekommer Kedelstenen under begge Former. De mekaniske i Fødevandet, indblandede Urenheder spille i Reglen en mindre Rolle ved Kedelstensdannelsen; derimod kunne de bidrage til, at Kedlen bliver tilbøjelig til at koge over og bør derfor fjernes, saa snart 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 Vandet vil Stenen hovedsagelig indeholde forskellige Kalksalte som Gibbs (svovlsur Kalk) eller oplost Kridt (kulsur Kalk) og dermed beslægtede Stoffer (Magnesiasalte); 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 Fedtstoffer hidrørende fra Smørelsen.

Den kulfure Kalk er i Reglen i stor Overvægt, den er meget lidt oploselig i rent Vand og har derfor kun været oplost af Fødevandet, fordi dette indeholdt Kulshyre. Saasnart denne ved Opvarmning uddrives af Vandet, maa altsaa den kulfure Kalk udfaldes; har man derfor en velindrettet Fordarmer, vil denne tilbageholde en stor Del af Kedelstenen. Er der kun kulfur Kalk tilstede, vil den nærmest fældes ud i Pulverform altsaa komme til at danne Slam, men en ringe Mængde Gibbs eller Jernbindelser i Fødevandet virke paa den kulfure Kalk som Bindemiddel, saa at den danner en fast Steinmasse.

Fedtstoffer give en blæret Kedelsten, der dog kan sidde temmelig fast.

Gibbs er oploselig i 500 Dele kaldt Vand, men jo varmere Vandet bliver, des mindre Gibbs kan det oplöse; Kedelvandet naar derfor hurtig sin Mætningsgrad med Gibbs, og denne kommer trods den ringe Mængde, i hvilken den findes, dog til at spille en farlig Rolle, da den som nævnt virker som Kit for Partiklerne af kulfur Kalk.

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

Kedelstenen aflejres ikke som et ligetykt 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 Vandspjælet træffer man fortrinsvis Kedelstenen paa det aller uheldigste Sted, hvor Kedlen er mest utsat for Tidens Vaavirkninger, altsaa nærmest over Fyret. Hyppig forekommer ogsaa store Stenkrunder ved Føderørets Indmundig og i selve Røret, som ofte kan blive helt tilstoppet.

4. Mængden af Kedelsten, der afsætter sig i en Kedel, er foruden af, hvormeget Fødevand Kedlen har fordampet, og dettes Haardhedsgrad afhængig af, hvorledes man føder, og om man anvender noget Middel mod Stendannelse.

Lader man den samme Vandmængde idelig cirkulere fra Kedlen, hvor den fordamper, til Maskinen, hvor den efter 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 Ulempa nemlig Optagelse af Fedtstoffer fra Smøreolien, som for saa vidt de føres i kendelig Mængde ind med Fødevandet, absolut bør bortskaffes ved passende Filter for ikke at komme med ind i Kedlen, hvor de sætte sig fast paa Veggene og kunne fremfalde Glødning af Kanalen; omvendt: føder man med holdt Vand og gør intet mod Kedelstensdannelse, 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 Arbejdssage kunne faa 15—30 Pund ($7\frac{1}{2}$ à 15 kg.) Kedelsten dannet og ophobet i Kedlen, forsaavidt man da ikke udbleser 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 Kedelstensdannelsse, og Humbugen har haft et vidt Felt med at tilbyde Universalmidler hertil. Da Kedelstenen er af højst forskellig Beskaffenhed, 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 Bauskeligheder, og ligesaa bestemt tilraades, at der i dette Tilfælde søges Bistand hos en virkelig Sagkyndig, som maa undersøge ikke alene Fødevandets Sammensætning, men alle Dampanlægts lokale Forhold.

Man har søgt at bekæmpe Kedelstenen paa nedenstaende 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 „kedelstensordrivedende“, af de fornuftigste, som ret anvendt — hvorom nedenfor — inden Vandet sættes paa Kedlen, ofte vil gøre stor Nytte, skal nævnes Soda, tids sammenblandet med forskellige Substancer som Kartofu, 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 størrende Modsetning ikke alene til deres Nytte i Dampkedlen, men ogsaa til deres Værd forøvrig i Handel og Vandet.

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

7. Ved at indsætte egne Apparater i Kedlen har man tilsigtet at aflejre Stenen paa en saadan Maade, at den ikke kom paa Kedelvæggene. Disse ere i simpleste Form Blitaffald og Glassfaaer, som ved at hvirvles rundt af Vandet skulle strabe Kedelvæggene rene, men deres Virkning taber sig snart, de ville omhyllses af Sten og funn bidrage til at forøge den fastsiddende Mæsse.

8. Ved at anvende temiske Stoffer i Kedlen har man villet udfølde de i Vandet indeholdte faste Bestanddele, som foranledige Dannelsje af Kedelsten.

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

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

Har man udelukkende tvekulsur Kalk i Fødevandet, kan man følde den ud simpelthen ved Kalkmælk, udrørt læsket Kalk, idet tvekulsur Kalk og Kalk give kulsur Kalk, som bundfældes.

Hvad man end bruger, maa man hyppig bløse ud, for at ikke Slammen skal ophobbe sig i Kedlen, og naar Metoden er kommen i Miscreditt, da er Hovedgrunden den, at dette er forsømt. Anvendes Soda tilsetning uden Kritik, bliver Resultatet let uheldigt. Kedelpasseren maa ved denne Metodes Anvendelse være meget paapasseligt, Bundfaldet maa ikke komme formeget i Vand og faste sig, men paa den anden Side vil Kedlen lide ved for hyppig Udblaesning, som jo ogsaa medfører Varmetab, altsaa Ødslen med Brændselet og Forstyrrelse af den regelmæssige Drift.

*) Gibbsen, som er svovlsur Kalk, omsætter sig med Soda til kulsur Kalk, der bundfældes, og svovlsurt Natron, hvilket forblicher oplost, ligesom den tvekulsure Kalk med kulsurt Natron omsætter sig til kulsur Kalk, der bundfældes, og tvekulsurt Natron, som bliver i Vandet. Lignende stær, naar Vandet indeholder kulsur Magnesia; er denne tilstede i større Mængder, anbefales det dog ikke at anvende alene Soda, men Soda og Vandglas (den hollandiske Komposition).

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

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

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

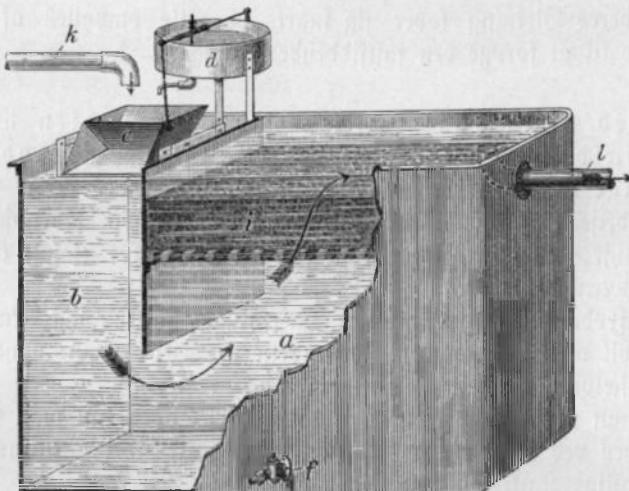


Fig. 68.

Julius Bruuns Fødevandsrensning med Soda foregaar saaledes: det Vand, som skal renjes, flyder fra et Rør k (Fig. 68) ned i en torummet Bippefaalet c, naar det ene Rum er fyldt, faar det Overvægt og udspømmes i Rummet b, der kaldes Blandingsrummet, fordi der ved Bipningen bevirkes, at der fra Beholderen d flyder en bestemt Mængde Sodaopløsning ned i Bippefaalet, som ved Omstyrtingen blander sig med Vandet i den. Mængden af Luden lader sig regulere. I Blandingsrummet udstilles Kalkfnuggene og lejre sig dernæst paa Bunden af hele Kassjen. Udstillingsrummet 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. Bundefaldet udstyrs gennem Hænen f, efterat Filteret er optaget; efter Tørring og Rengøring kan den gamle Træuld bruges paany.

10. Der vil altid være nogen Ulejlighed forbunden med at klare Hødevandet, før det sættes paa Kedlen, og det er derfor et Spørgsmaal, om det kan betale sig i alle Tilfælde. Det er vanskeligt her at fremhætte almindelige Regler, men naar Vandet kun indeholder faa faste Stoffer oplosté f. Ex. ikke over 1 % paa 1500 Potter, og det ikke volder for megen Ulejlighed at lade Kedlen regelmæssig staa stille til Rensning, eller naar der haves Reservekedel, vil der maa ske være mere Grund til at benytte Udskillesen 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 % paa 500 Potter eller mere, bør man rense Hødevandet, før det går paa Kedlen (9).

11. Forud for Kedlens Rensning gaar en fuldstændig Udblæsning af Vandet, idet man, for faa vidt flere Kedler arbejde sammen, for at undgaa Ulukkestilfælde ved pludselig Tilsætning af Damp, maa sikre sig, at den Kedel, som skal renjes, er fuldstændig afspærret fra de arbejdende Kedler. Udblæsningen forberedes ved, at Fyret slukkes, og Murværket aftøles noget, og maa ikke foretages med højere Tryk end 14—15 % pr. □, idet Dampen gørne maa blæses ud gennem Sitterhedsventilen. Man lader noget Vand blive tilbage, for at Kedlens Afskøling ikke skal blive faa ujævn, at den arbejder sig løst. Afskehul, Fyrddøre og Spjæld bør holdes lukkede, for at Kedlen kan aftøles faa varsonit som mulig. Det udstrømmende Vandets Lyd vejsleder om, naar det er Tid at lukke Bundhanen. For at forhindre Dannelsen 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 sylder man nogle Timer efter Tømningen atter Kedlen med koldt Vand og lader den staa til fuldstændig Afskøling; Murværket aftøles ved at aabne Spjæld og Rensemølle samt Fyrddør. Måndhuldehælet løskskrues og aftages.

12. Naar Kedlen er tilstrækkelig aftølet til, at en Månd kan arbejde i den, og Vandet er tappet af, går Kedelpasseren eller hans Hjælper ned i den for at rense den. Bundfald og Slam tages op gennem Måndhullet efterat være fejet sammen, den faste Sten, som navnlig findes i Vandspejlets Linie, ved Høderørets Indmunding, over Ildkanalen og i Kroge, løsnes ved en Skraber eller ved Pighammeren, som dog maa føres med megen Varsomhed ved Spommene og Nittehovederne. Der maa ikke lades nogen Kedelsten tilbage og ikke glemmes nogen Genstand i Kedlen. Kedlen udskyldes godt med Vand helst omtrænt af samme Temperatur, som den

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

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

Af hvad der er fremsat om Kedelstensdannessen, freugaard det, at den Tid, en Kedel kan holdes i Gang mellem hver Rensning, maa være højest forstellig. Det betaler sig at rense paærende 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 fornuft 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 Kedelvandet vil da lægge sig inderligere til Bladerne, end om de ere fedtede.

13. Samtidig med Kedelrensningen maa Føderør og Udblaæsningsrør, Forbindelsesrør mellem Kedel og Vandstandsglas samt Prøvehauerne omhyggelig befries for Sten og Slam. Vandstandsglasset pudses, og det efterjes, at Pakningerne ikke ere trykkede ind i Glassets Mundinger, jaa at disse helt eller delvis ere tilstoppede. Alle Hauer renses, efterjes og efterslibes om fornuftent, det samme gælder Sikkerhedsventil og Kontraventil. Hvor Pakningerne lække pakkes om.

14. Rensning af Ildkanal og Træk hør ved stationære Kedler foregaa ugentlig, hertil anvendes Ristkoste paa lange Stænger, Piasshavakoste eller Børster af Staaltraad vundne om Stænger eller Jærntraadstove. Den løsrevne Sod rager man sammen og udtager ved Rensedørene; 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 foregaar 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 efterjes og dens ildfaste Muring repareres, naar det er nødvendigt.

XII. Kapitel.

Indtrædende Mangler og Farer under Dampkedlens Drift.

1. Naar Kedelpåsæjeren aldrig forsømmer:
 at særge 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 und-
 gaa alle Stød og Rystelser for Kedlen, mens den er i
 Gang,
 at rense Kedlen tilstrækkelig tidt og omhyggelig,
 at esterse nøje, at alle Dele og Apparater ere i fuld-
 kommen tjenlig Stand, saa at de sikkert og tilforladelig
 svare til deres Bestemmelse,

at faa alle svage Steeder paa Kedlen reparerede itide,
 vil Faren for Ulykkesfælde ved Dampkedeldrift være ganske overordentlig
 ringe, da Kedeltilsynet 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 Sny og Trykprøve, ligesom ogsaa alle Kedler
 hvert tredje Aar skulle synes og prøves af Fabriktilsynets Assisterenter, for-
 uden at de af disse til ubestemte Tider underkastes et aarligt Eftersyn.

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

2. Findes Vandstanden om Morgen'en at være funken mere i Nattens
 Løb, end hvad der skyldes Kedlens Afkøling, viser dette, at Kedlen er utæt.
 Forsaavidt Utætheden ikke hidrører fra Udblaesningshauen og straks kan
 afhjælpes, skyldes den en Lækage, og Kedlen maa da ikke sættes i Drift,
 for 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, for-
 sommes det at lukke Fødehanen op, før Pumpen sættes i
 Gang, vil Fødeledningen springe, og Arbejdsstandsning være
 mundgaaelig, 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 Bruge, hvormed Fødeledningen begynder i Føde-

brønden, ikke er holdt ren, ved Lækage paa Sugerøret, 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 skyldes 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 funnet suge 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 udelukket, den forebygges lettest ved en paa Kedlen sat Luftventil, hvor denne mangler, kan man aabne øverste Prøvehane, naar Trykmaaleren er nær ved 0.

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

Svedninger forraade sig ej sjælden ved, at Aske, som har ligget paa Risten Natten over, viser sig fugtig, eller ved at Stenene i Murtungerne, som høre Kedlen, løsne sig, eller at Sod og Aske i Trækene viser sig fugtig eller vaad. Selv en meget ringe Svedning maa man ikke ladeude af Betragtning, men følge den; den vil da enten og det øste, naar den viser sig efter en Kedelrensning, forsvinde, eller den vil blive storrø, og da maa Kedelsmeden tilkaldes, hvad navnlig hør finde Sted, naar der iagttaages mindste Revne i Bladerne. 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 Bladetykelse uden for Samlingens Skyld. Lapperne skulle, hvor det er muligt, nittes paa Kedlen og fun 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 Materialelet, 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 lægge, hidrørende fra utætte Pakninger paa Armatur, hvorfra Vandet kan drømpe ned paa Kedlen, omhyggelig undgaas.

5. Tæring er en Rustdannelse, som fremkommer ved en mekanisk Virkning, der stedse skaber nye Angrebspunkter. 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 Udgangssteder 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 foraaræget mange Nedelekslosioner, og i mange Tilfælde har det været umuligt at angive Grunden til den. Det er en Erfaringsdag, at Tæring er hyppigst i Kedler, der fødes med foldt 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 svovlholdig Kuls Forbrænding udviklede Luftparter, opstaar ofte ved Utæthed i Kedlen ved Samlinger eller

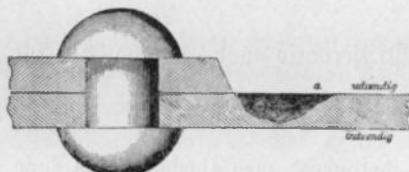


Fig. 69.

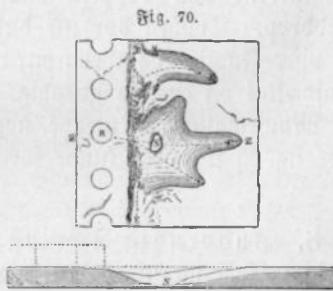


Fig. 71.

Nitnagler, særlig ogsaa hvor der ved Samlingen er anvendt Skruebolt og Møtrik, idet der strømmer en rige Mængde Damp ud af smaa Utæthed, som graver Kanaler i Pladerne, maastel tilbreds ligefrem ved mekanisk Slid. Røgens Indflydelse og Kedlens „Arbejden“ fremskynde Virkningen.

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

om Kedlen er affvalet, forøges Kedlens Utætheder, og man kan da træffe mange af Kedlens Sømme 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 Kedelsommene, 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 forsæteligt, 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 viser udvendig Tæring paa en sanddækket Kedel. Isoleres med Insulatormasse, 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 Nittearbejde, omhyggelig Indmuring, hvorved Vandansamlinger udelukkes, let tilgængelige Troekanaler, som renses hyppig og omhyggelig. Kedlerne bør som nævnt ikke overmures eller lægges bag Frontmuren; alle Armaturerne paa Toppen maa holdes godt påfæde, saa at de ikke give Vanddryp. Toppen bør ikke dækkes med Sand men med Isolationsmasse, som viser Fugtigheds Gennemtrængen; 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 koldt Vand. Det udkogte Vand giver ikke Anledning til Rustdannelse, som derimod skyldes den med Fødevandet indførte Luft i Forbindelse med Vandet. Virkningen forøges, naar der er Syrer i Fødevandet, som Tilsældest 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 Afhaldsvand fra kemiske Fabrikker, Farverier og lignende.

Tæringen udbreder sig ligesom den udvendige langs Sømmene og ved Afstivningernes Besætelsessteder. Fig. 74 og 75 vise indvendig Tæring.

Det skulde synes, at man kunde undgaa indvendig Tæring ved at føde med den kondenserede Damp fra Maskinen, men dette skaar ingenlunde altid til; Fødevand af denne Art indeholder nemlig ikke saa skadelige Stoffer saasom Fibre fra Hampepakninger, Fedtshyre, Talg, Jernilte, metalliske Partikler fra Dampcylinderen og dens Pakning. Kedlen bedækkes da med en slimet rødbrun Mudder substans med Fedt og Jernilte som Hovedbestanddelle; under dette Lag angribes Kedlen, og Pladerne kunne endog gennemruste i Løbet af kort Tid. Som ovenfor angivet (Side 68) bør derfor, hvor Fødevandet kan komme til at indeholde Fedtstoffer, anvendes særlig Opmærksomhed bl. a. ved Kedelrensningen.

9. Forebyggelse af indvendig Tæring sker bedst ved at sørge for, at Fødevandet er rent eller dog ikke indeholder Syrer eller metalliske Bestanddelle. Ved Skibskedler anvendes altid Zinkplader i Kedlen, idet Zink skal angribes fremfor Jern; det har iøvrigt vist sig, at Zink ogsaa kan fortøres i Landkedler, hvorfor det fortjener Opmærksomhed; skade kan det ialtfald ikke.

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

10. Overfogning siges at forekomme, naar Dampen rriver Vandpartikler med sig over fra Kedlen til Damprøret. 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 Fødning,
urent navnlig fedtet eller med andre organiske Stoffer opfyldt Fødevand,
for høj Vandstand og for lille Damprum,
for lille Fordampningsslade, og
for hurtig Slabning af Dampventilen.

Fig. 74.

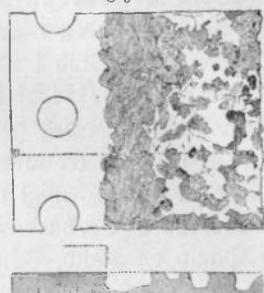


Fig. 75.



Som Kendetegn paa Overkogning anføres:
at Vandoverfladen i Vandstandsglasset hurtig hæver og sænker sig, og
at der høres Stød i Dampmaskineus Cylinder.

Forebyggelse af Overkogning sker væsentlig ved godt Vand og god Konstruktion af Kedel, godt Fødevand og god Vasning. Da det har vist sig, at de tidlige almindelige Dampsjamlere (Hatte eller Domer) ikke svarede til deres Hensigt at forhindre Overkogning og slappe 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 Løsningsareal, og aabent i den mod Dampstudsen vendende Ende, mod hvilken Røret hælder lidt. Den vaade Damp vil, idet den tvinges til at gaa gennem de nævne Huller, befri sig for sit Vand, som vil samle sig langs Bunden af Røret og løbe ud for Enden.

Hvis flere Kedler sælles Dampsamler, 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 Overkogning, søger den forebygget eller dog formindsket ved, at Dampventilen lukkes, og Vand hurtig sættes paa, samt Fyrdøren aabnes; ved Dampmaskinen maa det i Cylinderne overkogte Vand faa Udvej ved, at man aabner Udblaesningshanerne.

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

Vandmangel kan skyldes:

utilstrækkelig Fødning,

Overkogning,

Tab gennem Læk eller anden Utæthed.

Da sikkert Fødning er Betingelsen for uforstyrret Kedeldrift, maa man, hvis man ønsker en saadan, ikke alene holde en Reservepådepumpe klar til at bruges med meget kort Varsel, men ved hyppige Prøver forvisse sig om, at den kan arbejde.

Til at kontrolere Vandstanden haves Vandstandsglas, Prøvehaner og undertiden Svømmere. Naar disse Apparater ere i Orden og benyttes forskriftsmæssig af Kedelpasseren, som navnlig uafladelig maa have sin Opmerksomhed henvedt paa Vandstandsglasset med Sikkerhed for, at

dette ikke ved Tilstopning af selve Glasset eller Forbindelsesvejene med Kedlen, er misvisende, vil Vandmangel ikke kunne indtræde uden at blive bemærket, og derved vil saa godt som altid Fare for Kedlen kunne afvendes. Ved Kedler med Separatører, hvor Overkog ikke kan befrygtes, kan Kedelpasseren overhovedet ved at holde Kedlen rigelig fyldt med Vand, selv hvor der står pludseligt stærkt Dampforbrug, undgaa Vandmangel.

En upaalidelig og slov Kedelpasser, som ikke har Opmerksomheden henvendt paa, om hans Fødepumpe føder, som ikke raadfører 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 falskværende, vil kunne faa Vandmangel uden at ane det og i værste Tilfælde som Offer for en Kedelsksplosion kunne komme til at bøde med Livet for sin Upaalidelighed, idet Kedelflader, der skulle have været dækkede af Vand, ere blevne blottede, derefter glødende og saa ere bristede.

Middelvandstanden maa vise sig ud for Vandliniemærket, som i Reglen vil være midt paa Glasrøret. Det maa erindres, at ved Kedler med højt Tryk og ringe Damprum, Vandet stiger i Vandstandsglasset, naar Paa sætningsventilen for Vandet aabnes, og at Vandstandsglasset 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 Kedlen, som berøres af Ilden, dæmpes Ilden ved at stikke paa Spjældet, derefter fastes friskt Brændsel paa Risten, Fyrdøren aabnes, Dæmperne lukkes, 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 Vandstandsviserne ingen Oplysning give, og der altsaa er Fare for, at Vandet allerede staar under det højeste af Ilden berørte Punkt, aßpærres Kedlen, hvis den arbejder sammen med flere, Ilden skal rages ud (Bekendtgørelse af 28. Febr. 1891), Spjæld og Fyrdør aabnes, og Kedlen staa rolig hen til Afskøling. Kedelpasseren maa ikke opholde sig mere foran Forsiden af Kedlen end nødvendig.

Der maa i dette Tilfælde under ingen Omstændigheder hurtig bløses Damp ud, hvorved Kedlen vil blive sat i farlige Swingninger, men hvad enten Sikkerhedsventilen bløser Damp ud eller ikke, maa den dog ikke røres. Ejheller maa der fødes.

Naar Kedlen og Murværket ere fuldstændig afskølede, underkastes Kedlen et omhyggeligt Eftersyn, og først efter at der er Sikkerhed for, at der ingen Skade er sket, fyldes Vand paa, og Fyringen begynder paam. Om det skete gøres Anmærkning i Kedelsbogen.

Har nogen Del af Ildkanalen været glødende, sker Melding herom til vedkommende Assistent ved Fabrikinspektøratet, 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 corniske Kedler i dem over Fyret, Ildpladerne. Disse Buler vidne mod Kedelpasserne 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 Kedelpasserens resolut iagttager de anførte Forholdsregler, medens de ere overhængende, hvis han undlader dette eller fejgt forlader sin Post.

13. Spændingsgraden har Kedelpasseren 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 forsvimme, 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 fejlværende, bør den erstattes med en anden. Ved de treårige Trykprøver kontrolleres Trykmaaleren af Fabrikinspektøratets Assistent, ved indtrædende større Standsninger maa det ikke forsvimmes 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 hænde, at Sikkerhedsventilen bider sig fast i Sødet, hvorfor det hører til Kedelpasserens Pligter daglig at forvisse sig om, at den er i Orden, idet han ganske lidt og langhømt 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 Arbejdsspænding, uagtet Ventilens Belastning, da den ved Prøven bestemtes af Fabrikinspektøratets Assistent, viste sig at passe efter Arbejdsspændingen. 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 forsøge Belastningen paa Sikkerhedsventilen.

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

sig Sæde, hvor dette lader sig gøre, ellers lade den gaa forsiktig op og ned nogle Gange, Alrsagen kan nemlig være lidt Smuds, der har sat sig fast, men som den udstrømmende Damp kan rive med. Vedvarer Utæthedben, maa Ventil og Sæde slibes sammen, saasnart Kedlen er kold, da Utæthed i Lighed med enhver anden Aabning af Ventiler medfører Varmetab og vil blive værre, om den ikke afhjælpes, ligesom den, naar der ikke er Afgangsrør for den ubdblæste Damp, kan give Anledning til Tæring paa Kedlen.

Det maa isvrigt erindres, at vedblivende Utæthed ved Ventilen, som ikke ophører ved Sammenlibningen, hidrører fra fejl Konstruktion, saaledes enten at Ventilsædet er for bredt, eller at Vægtstangens Tryk virker skævt paa Ventilen — hvad kun kan afhjælpes ved en Afdrejning i Maskinverksstedet.

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 dæmpeilden. Er paa en eller anden Maade Trykket steget over det tilladelige, hvad der næppe vil skyldes andet end Forsommelighed fra Kedelpasserens Side, lukker han Dæmperen,aabner Hyldeporten og sætter alle Hødeapparater i Gang selvfolgelig under den i (12) indeholdte Forudsætning for Tilladeligheden heraf.

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

15. Naar en Dampkedels Væggeaabnes i saa stort et Omfang, at der sker en pludselig Udstromning af Kedlens Indhold af Damp og Vand, saaledes at Spændingen indenfor bliver lig Spændingen udenfor, da er denne Katastrofe at betegne som en Kedelekspløsion.

Kedelekspløsioner forekomme i alle Lande. Paa Grund af de Ødeleggeller, de forårjage paa Personer og Ejendomme, maa alt gøres for at forebygge dem.

Man tilskriver dem følgende Alrsager:

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

2. slet Røgt, fremforalt for lav Vandstand, forsømt 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, Ekspllosion 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 Landfælder forekomme ikke saadanne Dele, i Lokomobil kedler vil en Brist 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 Bethydning.

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 ataabne Lufthane (Prøvehane) paa en Kedel, der ikke er under Spænding, eller ved at føde en Kedel, som er under Spænding.

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

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

17. Eksplotionskraften 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 Ekspllosion, staa derfor, bortset fra de lokale Omstændigheder, nærmest i Forhold til dens Vandmengde. Naar imidlertid visse Former af Kørfedler overvejende paa Grund af deres ringe Vandindhold have været betegnede som „eksplotionsfri“, er dette urettigt: passes en Kedel slet, vil den kunne eksplodere, hvilken Konstruktion den end har, og Kørfedlerne med deres mange Dele og Samlinger fortjene just særlig Pasning og Sædvanlig godt Kørfedvand.

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

Dette er ikke ganske rigtigt; Jæernet 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 Afskøling af Fladen, der medfører skæbnesvare Spændinger, i Forbindelse med, at Metallernes Brudgrænse synker, naar Temperaturen stiger.

Medens 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 Ekslosioner, de noksom bekendte her oftere omtalte Buler eller Lommer i Fyrkanalerne, der vidne om Kedelpassernes Pligtforsommelse, melde ogsaa, at Kedlens Ekslosion afsværgedes ved, at Materialet var i stand til at give efter.

18. I det foregaaende er der stadig gaaet ud fra, at Kedevandet til Kedlen var ferskt, det kan imidlertid forekomme, at man her i Landet er henvist til at føde Vandkedler 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 udstikke sig i Krystaller. Man maa derfor først fit Vand i Kedlen ved Udblæsning, og da Saltdannelsen foregaar livlig i Vandskorpen, der have en egen Hane, Skumhanen, som benyttes ved Siden af Bundhanen. Ved Salinometret, en Flyddevægt, undersøger man med passende Mellemrum Kedevandets Saltholdighed. Det anbefales naar man gaar med salt eller brakt Vand, at sætte Zinkplader i Kedlen, idet disse 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 indesluttet Stempel tilvejebringer Bevægelse, fordi Damptrykket paa Stempelets Forlade er større end de Modstande, der skulle overvindes, og som kunne betragtes som et Modtryk mod Stempelets Baglade.

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 om-drejende. Pumperne Fig. 61, 62 og 63 ere Eksempler paa Undtagelsen. Denne Forvandling sører paa lignende Maade som paa en Rok, Symaskine eller Drejebænk, hvor den af Foden frembragte vuggende Bevægelse af Traadet gennem Trækstangen overføres paa Krumtappen og bringer dennes Aksel 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 myter ikke, hvor stærkt man trykker med Foden ved disse Punkter, der kaldes henholdsvis yderste og inderste Dødpunkt: det er Farten, som Maskinens bevægelige Dele have, der skal hjælpe derover. Dersor forsøger man de bevægelige Deles Masse ved at tilføje et Svinghjul, som desuden har den Bethydning at give Maskinen en jævn Gang (Se næste Kapitel).

2. Der er gjort mange Forsøg paa at komme fra Stempelemaskinerne, 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. Forspogene gif tidligere i Retning af de saakaldte Kapselmaskiner, men disse maa vist siges helt at have udsprillet deres Rolle. I den senere Tid er de Laval's Damp turbine fremstaet, hvis Grundtanke er laant fra Vandturbinerne, den synes suarere 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 hurtigaaende Smaamaskiner, oftest med flere Cylindre (Brotherhoods), som ere enkeltvirkende, altsaa ligesom de fleste Gas- og Petroleumsmotorer have Cylinderen aaben til den ene Side.

3. Dampens Vej gennem en almindelig Dampmaskine er da følgende: gennem en Dampventil, som sidder der, hvor det fra Kedlen eller Dampjamleren kommende Damprør støder til Maskinen, strømmer Dampen til Gliderkaæsen, 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 Spildedampørret, og der kan da ske et af tre. Enten gør Dampen ingen Nutte mere for Maskinen, men slipper som virkelig Spildedamp ud i Luften, — efterat den dog maa ske kan være ledet gennem en længere Ledning for at benyttes til Opvarming eller, som ved Lokomobiler, 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 Tre cylinder — ja endog Fircylindermaskiner. Endelig spiller Dampen en Rolle i Fortætteren ved at opvarme Fødevandet.

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

og derefter affspærres. 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 i Atmosfærers Spænding ind i lidt over $\frac{1}{5}$ Længde af Cylinderen, hvad der kaldes at gaa med godt $\frac{1}{5}$ Hylning, 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 Luftten. Med et Overtryk af 4 Atm. kan man altsaa ikke fylde mindre end $\frac{1}{5}$, og dette er endda teoretisk, thi de uundgaaelige 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 sætte for Dampen, er man efterhaanden, som man har anvendt sterkere og sterkere spændt Damp og større Maskiner, gaaet til at lade Ekspansionen foregaa ikke eller kun for en ringe Del i den første Cylinder, „Højtrykscylinderen“, men derimod i den næste „Lavtrykcylinderen“. *)

6. Som Maal for Maskinenes 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 Omdrehningstallet; Trykket paa Dampstempelet faas ved et Apparat, (Indikatoren) som med en Blyant paa et Stykke Papir automatisch 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 fremsatte 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 glene Midler i Hørende til at beregne, hvor stort Arbejde der udrettes under det enkelte Stempelstag, 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 $\ddot{\text{B}}$ en Fod, for de to Diagrammer, multiplicere med Antallet af Dobbeltslag for Maskinen i Sekundet og dividere

*) Er der tre Cylinder, henavnes de Højtryk-, Mellemtryk- og Lavtrykscylinder; er der fire, kaldes de Højtryk-, 1^o Mellemtryk-, 2^o Mellemtryk- og Lavtrykscylinder. Ikke at forveksle med disse „Flergangsmaskiner“, henholdsvis Togangs-, Tregangs- og Firgangsmaskinerne ere Twillingmaskinerne, som ere to sammenbyggede men inddyrdes uafhængige Maskiner, oprindelig fun med 1 Cylinder hver, godt kendte som Dampmaskiner.

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 Kruntapakken, 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 fender Bremsemotstanden, faa Maskinen effektive Hestekraft (E. H. K.) bestemt, som just er lig Bremsehestekraften. Bremseforsøg ere kun udførlige ved mindre Maskiner. Bremsehestekraften er selvfølgelig ikke lidet mindre end den indicerede H. K., da Maskinen kræver en Del Arbejde til at bevæge Stempel, Glidere, Pumpen o. s. v. foruden, hvad der tabes ved Gnidningen i Lejerne. 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 Maskinen Dimensioner og Forudsætning om Damptrykket, som aldeles ikke passer mere, er vildledende. I langsom-gaaende Maskiner er N. H. K. omrent $\frac{1}{3}$ I. H. K. og i hurtiggaende Maskiner $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$, ofte er Forholdet c. $\frac{1}{5}$. Uldtrykket 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 Tylindningsgrad.

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 Bethydning.

XIV. Kapitel.

Dampmaskinenens enkelte Dele.

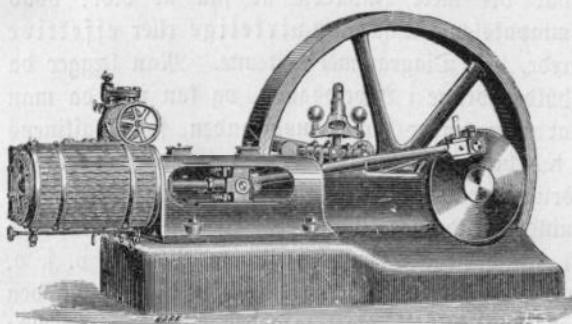


Fig. 76.

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 (Damprøret er ikke tilføjet), længere til højre Stempelstangen med Krydshovedet, fra hvilket Forbindelsesstangen (Plejlstangen) udgaar til Krumbappinden, 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 sjulte 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. Cylinderen 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 Bundens maa da ogsaa

have Stoppebøsse. Fig. 77 viser en almindelig mindre Stoppebøsse, ogsaa anvendelig f. Eks. til Gliderstangerne og bestaaende af selve den ud i et med Cylinderlaaget støbte Bøsse, en Metalring der udfodrer Bøssen forneden, en anden Metalring, der sættes ovenpaa Pakningen og endelig det skueksaerne, med Smøreløp 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.

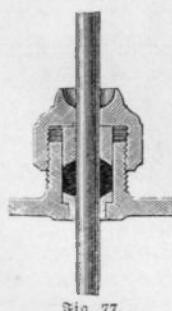


Fig. 77.

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

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 Spildedamprøret; den plane Flade kaldes Cylinderspejlet, 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 Afs্লeling 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 Endes. Cylinderen isoleres ved en Indpakning i Tilt eller lignende, som beskydes med Treestaver, omfluttede af Messingbaand som vist paa Fig. 76 eller med en Staalplade.

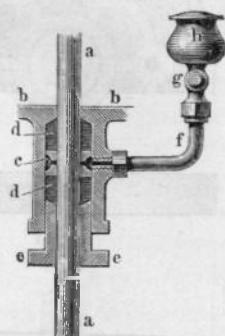


Fig. 78.

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

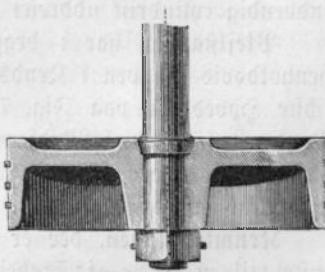


Fig. 79.

*) Ikke sjælden er „Gliderspejlet“ Benævnelsen for, hvad der her er kaldet Cylinderspejlet.

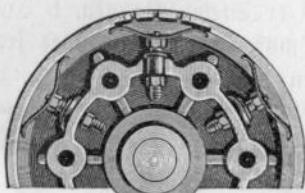


Fig. 80.



Fig. 81.

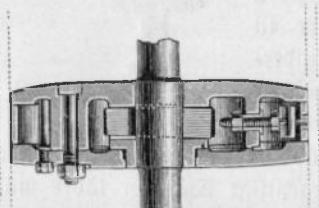


Fig. 82.

som slipper gennem den første Ring ved Opstæringen, 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 Metalpakning, Fig. 81 viser Metalpakningen med Laas. Stempelstangen maa være omhyggelig fastkilet paa Stempelet. Dette gennemløbne Bej kaldes det nyttige Rum i Modsetning til det skadelige Rum, som er Spillerummet mellem Stempel og Cylinderbunde, samt Dampvejene fra Cylinderboringen til Cylinderørret.

4. Gennem Krydshoved, Plejlstang og Krumtap oversøres og forandres

Stempelets fremogtilbagegaaende Bevægelse til Krumtap- eller Hovedakselens omdrejende Bevægelse. Krydshovedet er en Klods af Smedejern eller Støbejern, i hvilken Stempelestangen er fastgjort ved Kile eller ved Skrue 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 styrres; hertil anvendtes tidligere to Par retlinede parallele Ledestinner, „Kulisser“, mellem hvilke der gled firkantede til Krydshovedet fæstede Styreklodser. Fig. 76 viser en nyere Styring, nemlig i et indvendig cylindrisk uddrejet Rør, som udgør en Del af Maskinstillingen.

Plejlstangen har i begge Enden 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 Panderne sammen, i Modsetning til et saadant „aabent“ Hoved kan Plejlstangen undertiden have et helt lukket Hoved, dannet som et Øje, hvori Panderne sættes.

Krumtappinden, der er af Staal eller Smedejern, er paa Fig. 76 fæstet til en Skive af Støbejern, og der er ingen Understøttelse paa den fra Papirets Plan vendende Side, Konstruktionen er „overhængt“. I Modsetning dertil kan man som vist paa Fig. 110 have en dobbelt Krumtap, men da altid af Smedejern eller Staal, en saakaldet Krumtapsbugt, 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“ : 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 hvalehaleformet.

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

Bed de ældre Maskiner indskødes mellem Stempelstangen og Plejlstangen en saakaldet Balancier, en svær toarmet Vægtstang, denne gjordes af Støbejern. Krydshovedet stredes ved en egen Ligeføring, 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 Remskive for Hoveddrivremmen, eller hvis Kraften skal afgives gennem Tove, er forsynet med Riller til disse, sam vist paa Fig. 117.

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

Endvidere anbringes paa Hovedakselen 1 eller 2 eksentriske Skiver, eftersom der er 1 eller 2 Glidere, hvorom nærmere i næste Kapitel. De eksentriske Skiver eller Eksentriforke er cylindrisk afdrejede og omfattes af en twefelt sammenfroet og nøje om Skiven sluttende Ring, Ekscenterringen, fra hvilken udgaar Ekscenterstangen, som med et Led er forbundet med Gliderstangen. Fødepumpen trækkes fra Hovedakselen ligeledes ved Eksentrik eller ved Krumtap.

Endelig udgaar Bevægelsen til Regulatoren fra en Remskive eller bedre Kædeskive 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 Damptilføjelsen enten umiddelbart paa en Dampklap (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 Kugler 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 lukke 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 Afsvigelserne 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

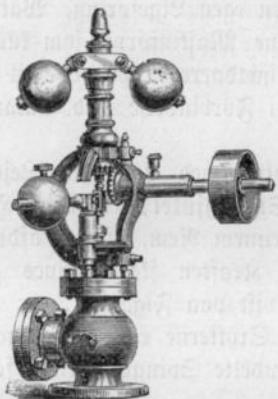


Fig. 83.

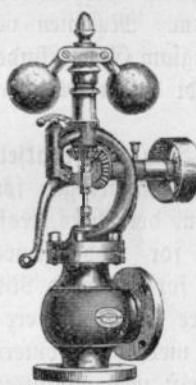


Fig. 84.

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 Gardners Konstruktioner af Centrifugalregulatorer. Fig. 83 har en Sikkerhedsforanstaltung mod den Ulykke, som kan ske, om Regulatorremmen skalde springe af, i dette Tilfælde vil her den paa venstre Side viste Kugle vippe ned og Dampventilen lukkes.

Kuglernes Centrifugalraft virker her paa en Vægt, som indstilles efter, hvad Hastighed man ønsker. Paa Fig. 84 er der ikke automatisk Sikkerhedsforanstaltung, men en Arm til at sætte en Snor i, saa at man ved Haanden fra forskellige Steder i Fabrikken er i stand til at standse Maskinen. Kuglernes Centrifugalraft virker her paa en Staalsfjeder, som kan reguleres. Gardners 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 Ekscentrisk, 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 massivt Dykkerstempel, og dens Ventiler ere anordnede som vist paa Denkepumpen 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 hefti gaa hele Tiden og kan da enten delvis ved en Hane lukke for Sagerøret eller aabne en Hane paa et Rør mellem Pumpen og Sagerøret lidt, saa at det indslagede Vand tildels løber bort igen, naar Stempelet gaar ned.

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

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

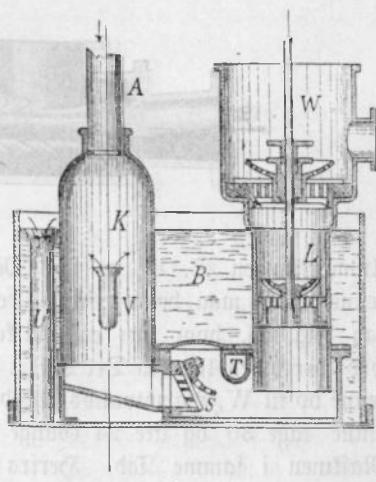


Fig. 85.

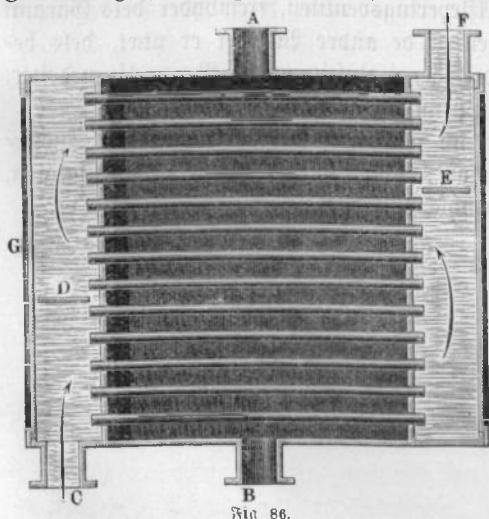


Fig. 86.

kan paaregnes at være 25—26 eng. Tommer, kunne suge Vandet ind, og Koldtvandskasse med Pumpen og Afsløb 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 twinge Vandet til at gaa gennem Rørene; Sidevæggene G og H kunne aftages, naar Fortætteren

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

En ejendommelig Fortætter skyldes Køring. Hans Straalefortætter, vist i Snit paa Fig. 87, ligner noget en Injektor, idet Spilbedampen blandes med opsuget eller tilsørt 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 simpelthen paa Kedlen igen; bruges Indsprøjtningsfortætning, faar man, som vist i

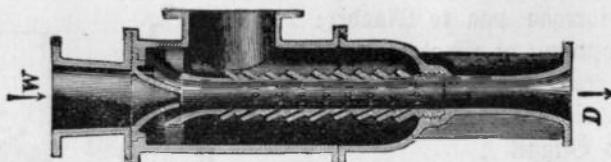


Fig. 87.

Anmærkningen S. 14, en stor Mængde varmt Vand i Fortætteren, som denne stadtig 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 funne tage 30 og ikke 24 Gange saameget Vand, som Kedlen 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 Rautschukslapper. Ventilen i W, Afleveringsventilen, frembyder dels Garanti for, at Pumpen virker, selv om en af de andre Ventiler er utøet, dels bevirker den, at Vandet i W ikke deltager i Luftpumpens Bevegelse nedestfor. Ventilen S mellem Fortætter og Luftpumpe hedder Fodventilen.

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

XV. Kapitel.

Dampmaskinenes Styring.

1. Til Styringsdøle høre alle de Maskindøle, som bevirke, at Dampen i rette Øjeblik ledes ind i Cylinderen og i rette Øjeblik ud af den. Ved de indre Styringsdøle forstaas de, som ligge indeni dampæt lukkede Beholdere (saaledes som Glideren) i Modsatning til de ydre Styringsdøle, som ligge frit (saaledes Ekscentrik, Ekscenterstang, Gliderstang).

Dampvejenes Åbning og Lukning kan ske ved en Tverbevægelse, en drejende Bevægelse eller en Længdebevægelse, henholdsvis ved Glidere, Hæner eller Ventiler.

I alle Tilfælde er Opgaven hurtig Åbning og Lukning, da dette giver en skarp „Overflipning“ af Dampen og derved den bedste Virkning af den i Maskinen. Noseborene bør derfor, naar Styringen ske efter en ret Linie, være smalle i Bevægelsens Retning, brede i Retning vinkelret derpaa. Da Dampvejene i Cylinderen høre til de skadelige Rum, maa de helst være saa korte som mulig og selvfolgtlig uden Indsnævringer, men glatte, saa at de yde Dampen mindst mulig Modstand. Ved mindre og tarveligere Maskiner kan Fordringen om hurtig Overflipning og korte Dampveje ikke opfyldes, men til Gengæld opnaas ved den der brugte Gliderstyring stor Simpelhed; hvor det, som ved større og fuldkommere Maskiner, kommer an paa at udnytte Dampen paa den bedste Maade, anvendes Hane- 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 saafalde 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 fort Tid; Reglen er, at der kun fyldes til en vis Grad, og man har da enten fast Fyldningsgrad (ved de simpelere Maskiner) eller foranderlig Fyldningsgrad, som ved alle bedre Maskiner; Fyldningsgraden kan saafald 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 tildeler 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 Udstønningsgangen, og inden det har gjort sin Vandring tilbage, afdækkes først Udstønningsgangen, hvorved der ske en Sammentrykning (Kompression) af Dampen foran Stempelet, dernæst lukkes op for Indgangs-

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

3. Gliderstyringen spiller den vigtigste Rolle for vore Dampmaskiner og skal deraf nærmere betragtes. Til den ydre Styring hører her eksecentrisk Skive med Ring omkring, Ekscenterstang, som ved et Led er forbundet med Gliderstangen, der gennem en Stoppebøsse gaar ind i Gliderkassen og der er forbundet med Glideren. Glideren er i sit ene Yderpunkt, naar Ekscentrifffen er paa det ene Dødpunkt og i det andet, naar Ekscentrifffen er i det andet Dødpunkt, Gliderens Vandring er deraf lig den dobbelte Ekscentricitet. Paa Fig. 88 ses den ydre Gliderstyring skematisk.

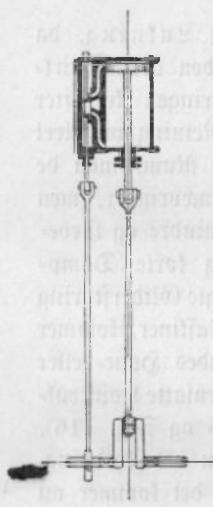


Fig. 88.

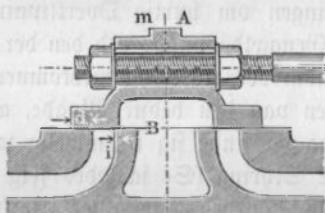


Fig. 89.

Fig. 89 viser Enhederne af den simple Glider, Skuffeglide- ren. Skussen er en lille firkantet Kasse, lukket foroven og paa alle fire Sider samt forsynet med Labber paa hver Side i Bevægelsens

Hæftning. Den er af Støbejern, kun undtagelsesvis af Bronze, og holdes af Damptrykket mod Cylinderspejlet B. Dens Ryg er gennemboret til Forbindelsen med Cylinderstangen, Hullet er aflatet, saa at der er noget Slør (i Tegneplanen), der er trukket et Stykke Gastrør af Gennemboringens Længde over den skrueskaarne 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 overdekkede mest udefter; Stykket d faldes 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 sterket eller forud for Krumtappen.

Hedt man har Overdeekning, er man i stand til ved een Glider at opnaa Ekspansion.

4. Fig. 91 til 96 skulle tjene til at vije den indre Styring, 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

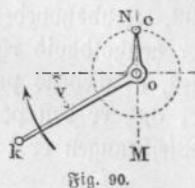


Fig. 90.

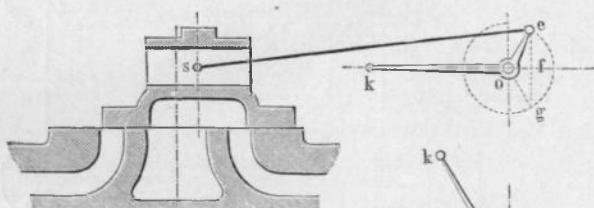


Fig. 91.

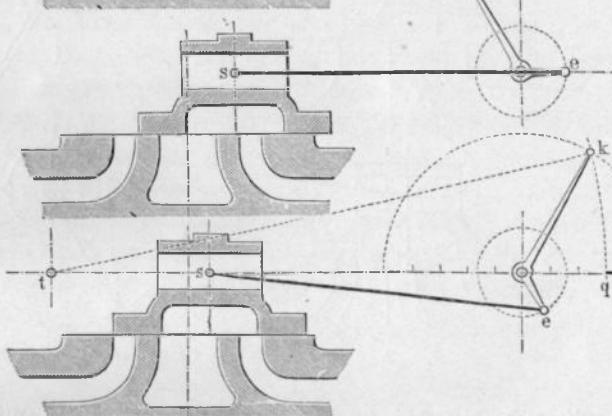


Fig. 92.

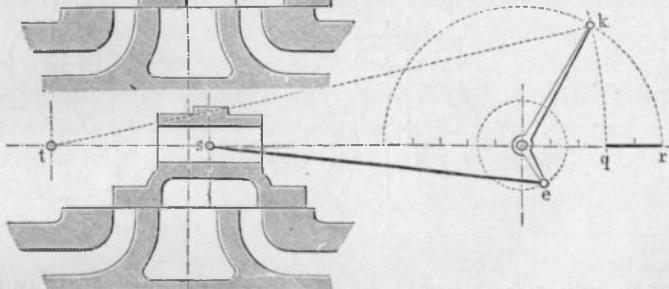


Fig. 93.

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

Paa Fig. 91 sfer Uldstrømning af Dampen fra højre Side, medens Indstrømning paa venstre Side er lige ved at begynde, paa Fig. 92 er højre Næsebor fuldt aabnet til Uldstrømning og venstre Næsebor fuldt aabnet for Indstrømning. Glideren har med e naact sit Dødpunkt og gaar derefter til venstre. Paa Fig. 93 er højre Næsebor fremdeles aabnet til Uldstrømning, 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 Uldstrømning 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 Stempelets 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.

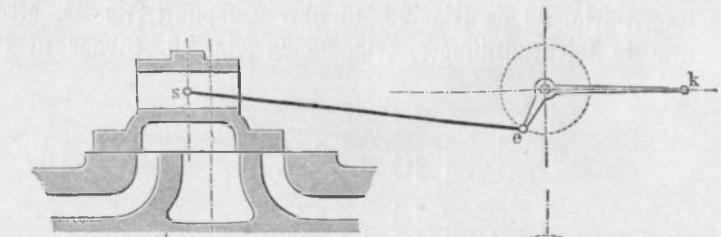
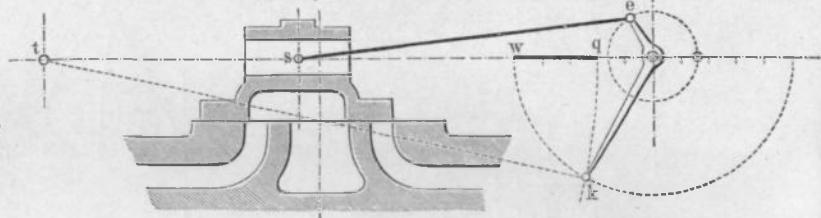


Fig. 95.



Fig. 96.



5. Som vist ved Fig. 91—96 kan man med en enkelt Glider opnaa Eksansion, 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 Eksansionen, nemlig at forstørre den ydre Dæftning, er ikke heldigt, da Dampen trykker Glideren mod Cylinderspejlet, og den derved fremkomne Guidning vokser med Gliderens Størrelse. Vil man derfor gaa med mindre Fyldning end $\frac{2}{3}$, maa man vælge andre Middler.

Istedenvor at Kedeldampen ved den simple Glider gaar udenom Skuffen til Næseborene, forlenger man Skuffens Labber saa meget, at man kan stære 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 afspærre Dampen i Cylinderen og frembringe Eksansion.

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 ag b Dampvejene i Fordelingsglideren, c og d den twedelte Ekspassionsglider, hvis Dele, da

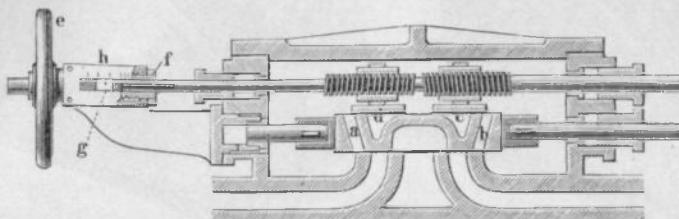


Fig. 97.

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

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

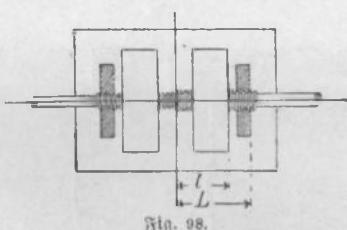


Fig. 98.

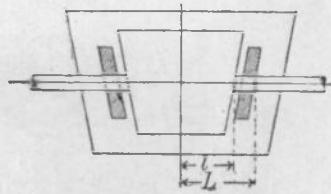


Fig. 99.

har faaet stor Udbredelse. Fig 98—100 viser, hvorledes denne Glider har udviklet sig af Meyers. Meyers rektangulære Dækplader og parallele Dampveje, Fig. 98, omdannes til trapezoidale Dækplader 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 blevet til et Slags trekantet Ud-



Fig. 100.

snit af en Cylinder, forandrer man den ydre Dækning og dermed Ekspansionsgraden.

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

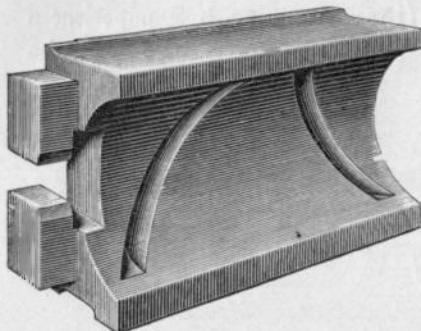


Fig. 101.

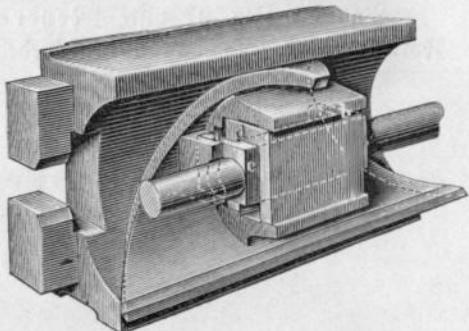


Fig. 102.

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

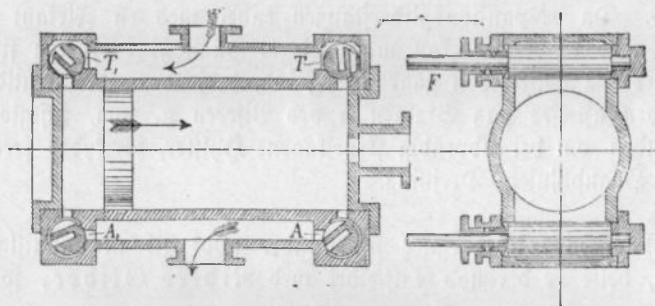


Fig. 103.

Fig. 104.

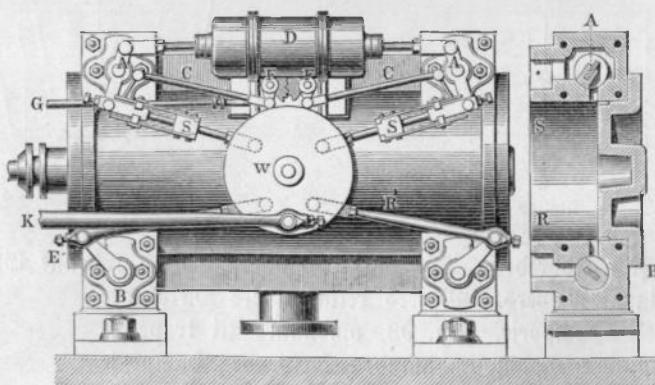


Fig. 105.

Fig. 106.

*.) Foruden Skuffeglideren eller den sorte Styring anvendtes tidligere også meget D-Glideren eller den lange Styring; 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 forte, Hanerne A bevege sig jævnt, Hanerne T i Spring. Den meget sammensatte ydre Styring ses paa Fig. 105; Fig. 104 viser Hanetoldene som lange Cylindre. Fig. 106 er Snit ved Enden af Fig. 105. Corliss-Stringen er god, men dyr, anvendes derfor kun paa de største og kostbareste Maskiner.

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

Fig. 107 viser Hornblowers Differensventil. Røret d går gennem Røret c ind i Ventilhuset, omspiller Ventilsædet 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 Differenstrykket. Dampen gaar da ind i Røret a og videre til Cylinderen. Ventilens Løftning sker ved Vægtstangssarmen i, idet g er en Kugle, som regulerer Belastningen, men ikke er uundværlig, naar denne er godt afpasset.

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

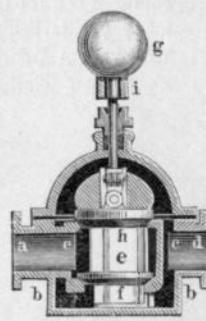


Fig. 107.

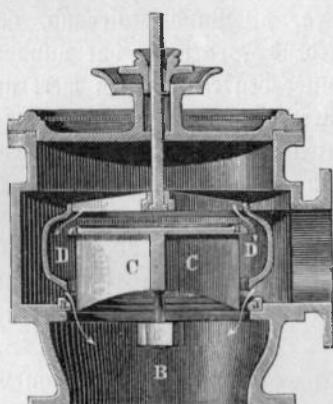


Fig. 108.

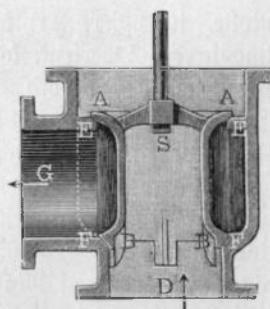


Fig. 109.

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. Loftes Ventilen, hvad der kun kræver ringe Kraft, gaar Dampen ind baade foroven og forneden, fylder Rummet udenom Ventilen og gaar bort gennem Røret G.

Ere de tosædede Ventiler ikke meget godt udførte, saa at Sædefladerne slutte samtidig, og Bevægelsen foregaar nojagtig i Midtliniens Retning, da er Ventilstyring uheldig.

Anm. Der er håbt gaaet ud fra, at Maskinen kun skal gaa i samme Retning. Skat den ogsaa som ved Lokomotiver og Skibsmaskiner gaa i modsat Retning, anvendes sædvanlig Stephensons Kulisse: en Bue, i hvis Udsletring Gliderstangens Hoved kan fæstes paa forskellige Steder, og som i hver Ende er gjort fast til en Ekcenterstang. Alt estersom 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 Adgang 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 betenkke 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 Spildedampen, tage Fortætning ved en middelstor Maskine. Gaar man op til de høje Tryk 15—20 Atmosfærer (som dog ikke anvendes i vores industrielle Dampansæg endnu), spiller Fortætningen en meget underordnet Rolle.

Arrangementet af Maskinen afhænger navnlig af, om man ønsker Akslen 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 Akselen, som ved de ældre staaende Maskiner i

Fabrikker, eller Cylinderen over Akselen. Lader man i dette Tilfælde Stempelstangen udgaa fra Cylinderens fra Akselen vendende Ende, maa man lade Plejlstangen gaa tilbage, denne Form, den skotske Taarnmaskine,

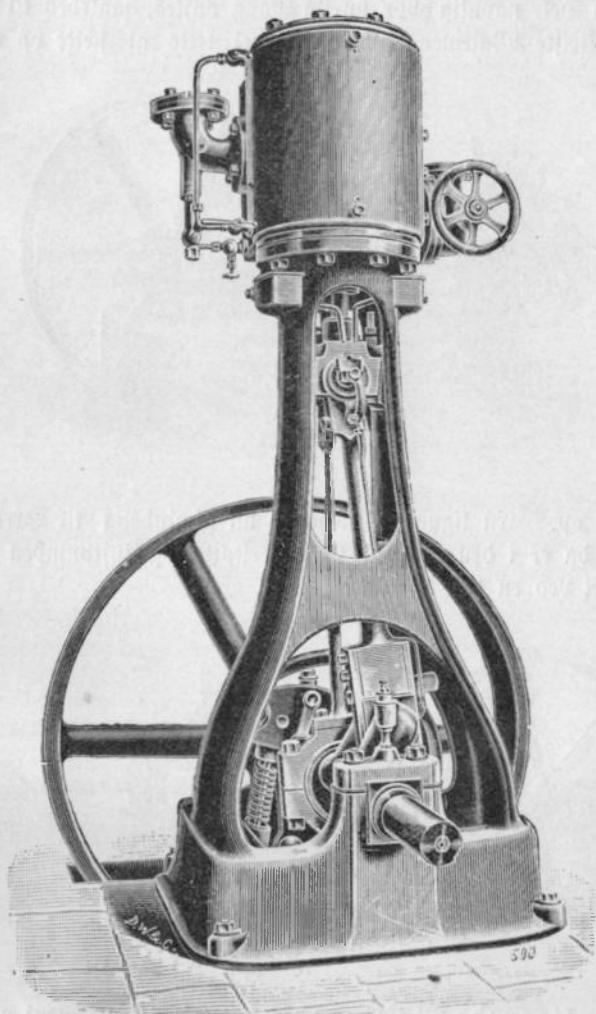


Fig. 110.

anvendtes i sin Tid som Skibsmaskine; lader man Stempelstangen gaa ud fra Cylinderens nærmest ved Akselen vorende Ende, faar man den saafalde „omvendte Type“ ogsaa kaldet Hammermaskinen, fordi den ligner en Damphammer, naar man tænker sig alt borte under Krydshovedet og

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

Øste ere mindre Hammermaskiner i Forbindelse med deres kedler og danne altsaa et staaende Halvlokobil, 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

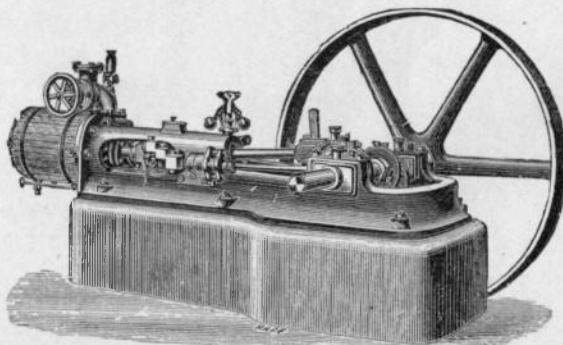


Fig. 111.

siden Blads 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.

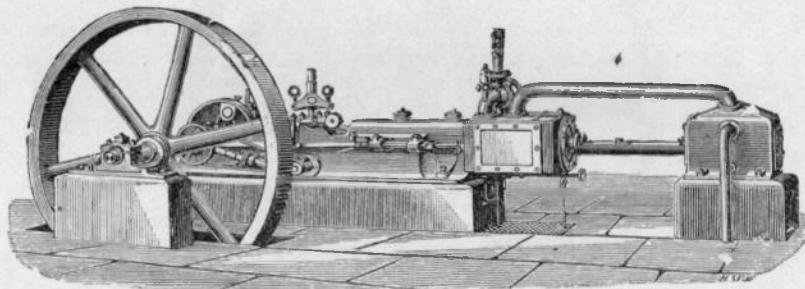


Fig. 112.

3. Den liggende Maskine udføres hvad Arrangement af Krumtap, Krydshoved og Cylinder angaaer 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 Kulissefthy (S. 90). Endelig karakteriserer det Maskinen, om Krumbappen er overhængt (f. Eks. Fig. 76 og 117) eller understøttet, (f. Eks. Fig.

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

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

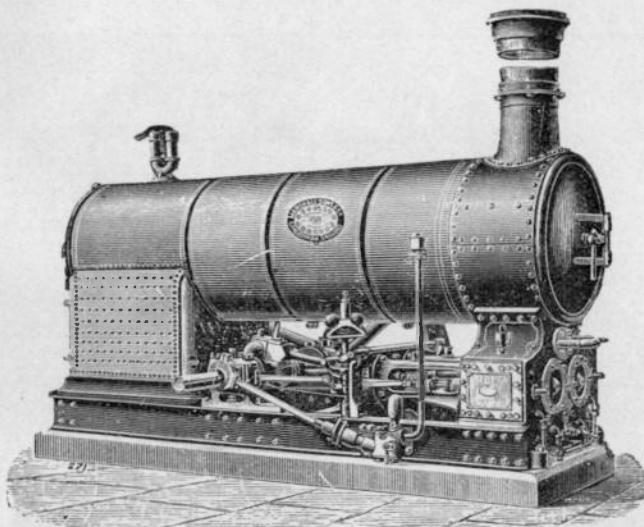


Fig. 113.

Der haves ogsaa halvlokomobile liggende Maskiner. Maskinen er her øfste ikke anbragt ovenpaa Rædlen som ved egenlige Lokomobiler, men under denne. Fig. 113 viser et saadant Twilling=Halvlokobil.

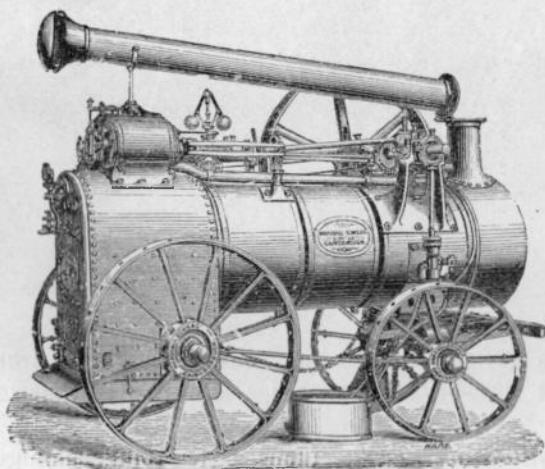
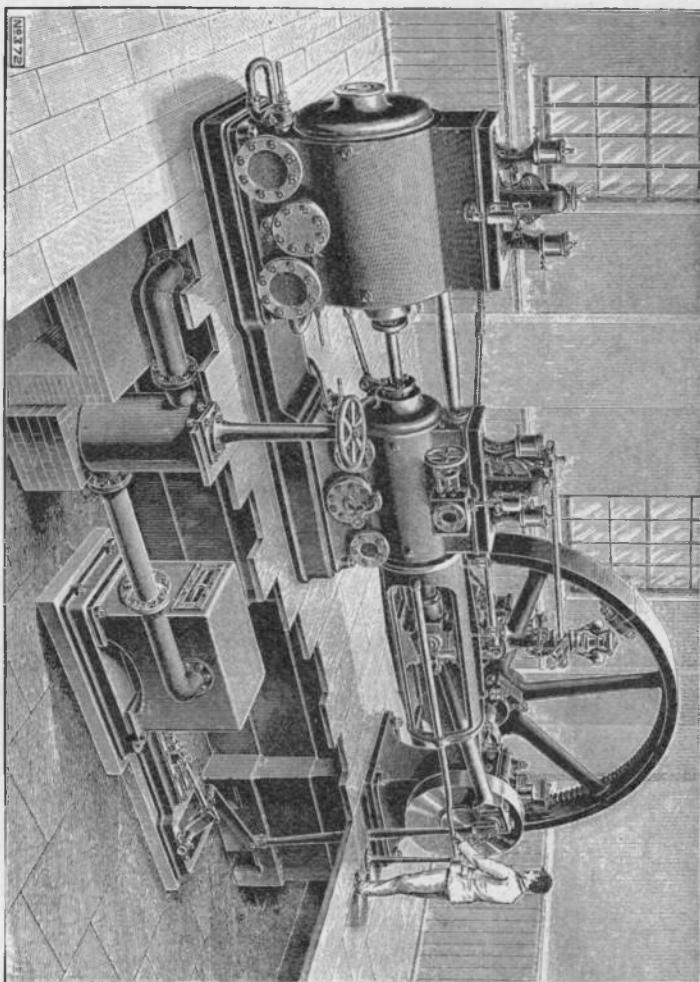


Fig. 114.

4. Lokomobiler ville næsten altid være liggende, de have een eller to Cylindre (af Twillingsystemet). Maskinen ligger ovenpaa Ræden, Spildevampen blæses ud gennem Skorstenen, Idkassen er indrettet efter Brændselet, og der haves altid Reservefødeapparat og Gnißfanger. Nogle Lokomobiler

Fig. 115.



funne trække sig selv paa Landevejen. Reglen er, at de transportereres af Heste, Fig. 114 viser det her almindelige Marshalls Lokomobil.

5. Flercylinrede Maskiner kunne være Twillingmaskiner eller Flergangsmaskiner eller Twillingflergangsmaskiner. Twilling- og Twillingfle-

gangsmaskiner ere ligefrem to fuldstændige, men sammenbyggede Dampmaskiner. De kendes fra Locomotiver og Dampstibe.

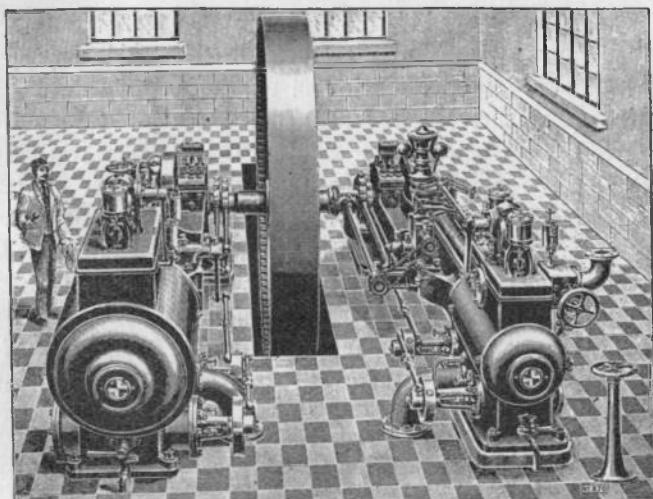


Fig. 116.

Den simpleste Togangsmaskine er Woolfs, Højtrykcylinderen og Lavtrykcylinderen ligge med Bunden lige op ad hinanden og Akserne i samme Linie; Arrangementet er liggende eller staaende, Stempelstangen er

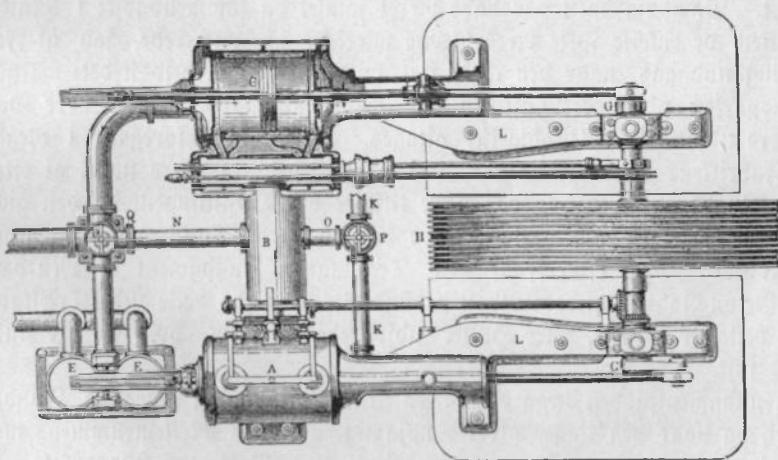


Fig. 117.

følles, saaledes at der kun er een Krumtap. Lavtrykcylinderen er dobbelt saa vid, altsaa fire Gange saa stor, som Højtrykcylinderen, der i Reglen gaar

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

I den senere Tid er det blevet nok saa almindeligt at stille Høj- og Lavtrykcyliner ad og lægge en Beholder (Receiver udtales Risiver) for Dampen mellem dem. Man kan da, som ved en Twillingmaskine, fæstte Krumtapatslerne (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 Corlißhaner for Udgangsdampen, Fig. 117 viser en lignende Maskine fra oven med Snit gennem Lavtrykcylinderen.

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

XVII. Kapitel.

Dampmaskinen Opstilling og Drift.

1. Dampmaskinen bør have været samlet og sammenpasset i Maskinfabrikken, de enkelte Dele være blevne mærkede og numerede, saa at Transporten undgaas, naar den atten 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 Fabrikvens 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 Enkelheder.

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

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

2. Naar Maskinen er fuldt opstillet, og Rørforbindelserne til Brønde og Nedler ere tilvejebragte, Panderne ere passende antrukne, og der er pakket,

gøres klar til at sætte i Gang, hvorved det først og fremmest kommer an paa at forsyne alle Sliddene med Smørelse. Redelpåsæren 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 Lejerne.

Cylinderen smurtes tidligere med Smørehane Fig. 118, en Beholder med to Afspærringshancer. Hylningen sker ved at lukke nederste Hane, aabne øverste Hane og hælde Smørelse gennem Koppen, 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 tidi loses ikke ved Smørehansen, men derimod ved automatiske Smøreapparater, der tilmed ved at føre Olien ind i Damprøret ogsaa smøre Gliderne. Af disse har det danske Apparat af Mollerups Konstruktion Fig. 119 vundet fortjent Udbredelse.

Det bestaar af en oliefyldt Cylinder B, ned i hvilken Stempelet A føres ved en Skrue I, der oven har et Sneglehjul G, hvis Snegl sidder paa samme Aksel som Klinkhjulet P. Klinken sidder paa en Vægtstangsarm, der bevæges frem ved Trækstangen N, som er sat i Forbindelse med en af Dampmaskinenes bevægelige Dele. Jo længere N sidder ude paa D, desmindre smører Apparatet, og omvendt. Hylningen sker ved at dreje Tregangshansen H 90° , fylde Beholderen K med Olie, trække Stiften M op, som kobler Haandsvinget L til Skruenhjulet, dreje Haandsvinget rundt, saa Stempelet A løftes og stadig fylde Olie efter i K. Apparatet kan stilles op paa passende Sted f. Eks. paa en Konsole paa en Væg. En Kontraventil forhindrer Damp fra at trænge ind i det. Det smører kun, naar Maskinen gaar.



Fig. 118.

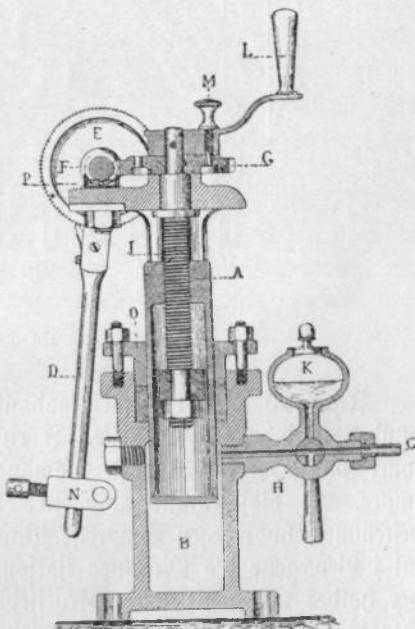


Fig. 119.

3. Lejernes smøres ofte med Smørekopper med Væge. Den oliefyldte Køp har da i Midten et Rør, en Væge af en eller flere Uldtraade (i Udlændet benyttes ogsåaa Bomuldsvæge) virker til som Hævert at føre Olien fra Køppen ned gennem Røret og Lejets Smørehul. Paa Vægen er sat en snoet Metaltraad, for at man let kan løfte den op og sætte den ned. Vægeføringen foregaar, hvad enten Maskinen går eller står; der vil derfor ske Spild af Smørelse, naar det ved Standsping forsømmes at trække Vægerne op. Smørekopperne ere dækkede mod Stov ved et Laag, i hvilket der bør være et lille Lufthul, da Smørelsen ellers ikke vil løbe ud. Denne Smøremaade har den Mangel, at der smøres forskelligt, efter hvormegen Smørelse der er i Køppen, og hvor godt Vægen suger.

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

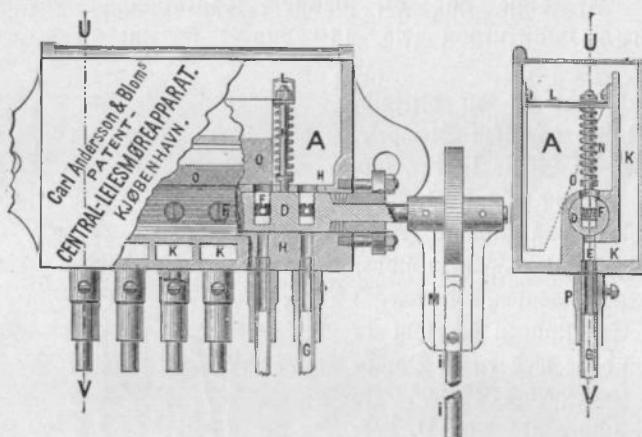


Fig. 120.

Fig. 121.

Fig. 120 og 121 viser 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 indsettes strueslaarne Propper F, hvis Stilling bestemmer, hvormegen Smørelse Boringen kan tage. En Klinkeindretning, sat i Bevegelse fra Maskinen ligesom hos Mollerup, drejer Cylinderen D, der holdes nedestter 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 Oliemængde, det trænger til; vil man anvende forskellige Slags Olie samtidig, forsyner man blot Oliekassen med fornødne Skillevægge.

4. Naar der er smurt og klart overalt, navnlig alle behyttede Redskaber og Værktøjer bragte bort fra Maskinen, og alle Skruer, Niler og lignende ere passende trukne an, og Kedlen har Spænding, sættes Maskinen i Gang, efterat først Dampen langsomt er ledet ind i Damprøret. Først maa Maskinen varmes, idet man, efter at den er sat paa Dødpunkt, langsomt aabner dens Dampventil — Stopventilen — ganske lidt og samtidig de smaa Aftapningshaner paa Cylinderen og Gliderkassen helt. Naar der strømmer Damp ud af Aftapningshauen, og Cylinderen begynder at blive varm, lukkes Stopventilen; Maskinen sættes paa det andet Dødpunkt, og Gennemblaesning sker paa den anden Side af Stempelet ved atter at give lidt Damp. Der gives som paabudt i Lov af 12. April 1889, Signal med Dampfløjten, at Maskinen sættes i Gang. Fortjæmmer man at tappre Vandet ud, er man ligesom ved Overfogning utsat 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 Stempe slag Indsprøjtningshauen.

Haves en egen Maskinpæs'er, er hans Plads, naar ikke andre Forretninger kalde ham derfra, ved Stopventilen.

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

5. Under Gangen har Kedelpasseren navnlig sin Opmærksomhed hen vendt paa, om noget Deje varmer, hvilket han føler med Haanden, idet der særlig passer paa Hovedlejerne, Ekscentrifekerne og Kruntapanderne. Sker dette, forholder han sig som læses i næste Kapitel. For at han ikke skal blive greben af de bevægelige Dele, særlig Kruntapmekanismen, maa hans Dragt være tætluttende, og Tøjet bør være skört, saa at det, hvis Maskinen faar sat i det, let gaar itu. Mangler i Smøringen efterhjælper han med Oliekanden, hvormed ogsaa fyldes efter i Smørekopperne. I de første Dage, i hvilke Maskinen er i Gang, maa der smøres meget rigelig, den neddrivende Smørelse opfanges i Spildebakker, renjes og anvendes paany dog til underordnet Brug. Lidt efter lidt økonomiseres med Smørelsen.

Endvidere lægges noje Mærke til, om der mørkes noget Stød eller høres Lyde, tydende paa Mangler ved Maskineriet. Gre 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 Bandsamlinger eller løse Niler, ventes til Hvil eller Fyrasten.

Maskinens Standsning sker ved at afspærre 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 Gre i at holde sin Maskine sukt og derfor i ledige Tider stadig være paa Færde og pudse de blanke Dele, naar de trænge dertil, og astorre nedflydende Olie overalt paa Maskinen, hvor den ikke kan opfanges af Spildebakker. Maskinstuen bør ogsaa holdes proper.

XVIII. Kapitel.

Judtrædende Mangler under Dampmaskinens Drift.

1. Mangelfuld Smøring viser sig ved, at Lejet varmer. Man løsner da Boltene lidt, hælder Olien paa og afkøler om fornødent med Vand. Hjælper dette ikke, kan man gennem Smørehullet indføre lidt Svovlbomme eller pnverijeret 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 Bronzespaaner deri, saa har Lejet enten engang løbet tørt eller været for stærkt spændt, hvad der ogsaa giver varmt Leje. Man maa da stræbe et saadant „revet“ Leje ud, om fornødent file og pudse Ridserne af Akselen og file Lejerne sammen.

2. Om Styringen 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 Styringen 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 Spildedampen udstødes regelmæssig, at lytte efter, om Dampens Indstrømning paa begge Sider af Stempelet er ens, og undersøge, om de ydre Styringsdels ere i fuldkommen Orden.

3. Kiler, som skulle fastses, trækkes an, forsaavidt dette ikke sker med Skrue, ved lempelige Slag med en Kobberhammer eller en Knippel af Hvidbog for ikke ai fremkalde Grater.

Stoppebøsjer lade sig snart presser 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 dampet, ellers faar man formegen Friction i Stoppebøsjen. Pakningenlettes ved at anvende færdig Pakning i en eller flere Ringe, men disse maa passe meget noje.



Fig. 122.



Fig. 123.

Fig. 121 viser Garlock's Spiralspakning til Stempelstangstoppebøsje: den bestaaer af Gummi, Grafit og Trevlstof. Fig. 123 viser Jenkins Pakning af Gummi og Grafit til Ventilstoppebøsjer.

Hvis Stoppebøsser løbe varme, sprøjtes Olie med Grafitpulver i ned i deres Smørefløp.

4. Høres stærke Stød i Maskinen, kan Grunden søges hos Stempel, Krydshoved, Plejlstang, Gliderbevægelse eller Pumper, — det rette Sted søger man at finde ved noje 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, skyldes det Glideren.

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

5. Er Vakuum daarsligt, kan det skyldes, at Fortætteren er ute og fuger Luft, (den holder sig da kold, og Luftpumpen arbejder godt), eller at Fortætteren faar for lidt Indspændnings- eller Svalevand, eller at Luftpumpen er i Norden, i hvilke Tilfælde Fortætteren er varm. Øste ligger Fejlen i Luftpumpen, og det esterses derfor først, om dennes Ventiler ere i Orden.

Det kan hænde, at Fødepumpen ikke arbejder, efter at den har Besledning for Redelpåbølere.

voret frasat, idet den nemlig har taget Varme fra Maskinen; man standser da, lukker Fødehane og aabner Ventilhus og hælder kaldt 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 haves en Mand staaende ved Stopventilen, for at Maskinen ikke skal komme til at løbe løbst.

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

Unn. De ovenansorte Tilfælde ere de almindeligste; ved nye Maskiner kan der endvidere forekomme Opvarmninger, hidrørende fra Unsægtigheder; forsaa vidt disse ikke helt kunne afhjælpes af Montøren, bør Maskinen tilbagevises. Andre Tilfælde maa den tænksomme Kedelpasser afhjælpe i Overensstemmelse med det her fremsatte, idet han, forsaa vidt de ere mindre, dog ikke standser Gangen deraf, men behytrer Hvile-tider og Hviledage til at afhjælpe Mangelen. Er Tilfældet af alvorlig Natur, bør han resolut standse for ikke at udsætte Maskinen for Ødelæggelse og maaste 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.

Aksler, Lejer og Koblinger.

1. Aksler (Drivaksler) ere smæcre Cylindre af færdigvalset Staal eller af valset og derefter åtdrejet Smedejern eller Staal; deres Tykkelse bestemmes under Hensyn til de bøjende og vridende Kræfter, de ere utsatte for ved Remskiver og Tandhjul o. s. v.; de bør ikke ligge frit paa større Længde end 10—12 Fod ($3-3\frac{3}{4}$ m.).

Før at Akslerne ikke skulle forskyde sig paalangs, ere de forsynede med Stopringe med Sætskruer. Af Hensyn til Længdeforandringerne ved Temperaturforandringer bør man paa en lang Akselledning kun have et Sæt Stopringe og sætte hver Ring paa sin Side af samme Leje. Det maa erindres, at Stopringskruerne iflg. Lov af 12. April 1889 skulle være forsønkede.

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

Lejets Underdel fastses til Underlaget eller kan være støbt i et dermed, dets Overdel fastskrues til Underdelen og mellem de to Dele sidde Panderne, idet der er sørget for, at de hverken kunne forskyde sig paa langs eller løbe rundt. I Overdelen er der Smørchul, i hvilket ofte sættes en Smørekop, og i Overpanden er der Smøregange, for at Smørelsen kan udbrede sig over hele Lejet.

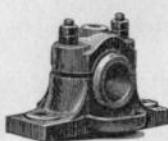


Fig. 124.



Fig. 125.

Fig. 124 viser et almindeligt Standleje med Metallpander, Fig. 125 et Standleje med Støbejernspanner efter Sellers; de ere lange for at formindstse Trykket af Akhelen paa Fladeenhed og have tillige en vis Bevægelighed, idet deres Berøringsflade med Lejet er kugleformet.

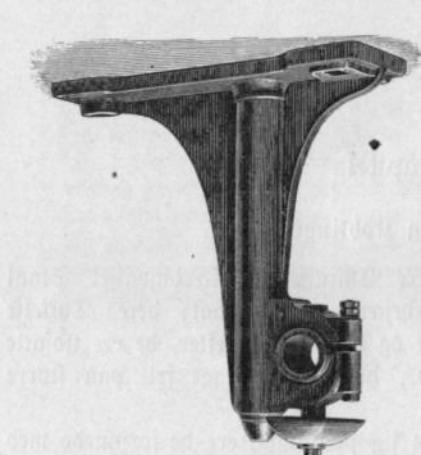


Fig. 126.

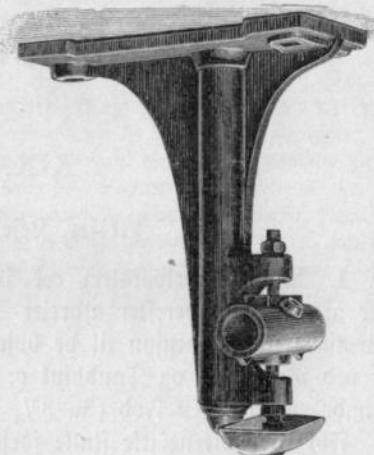


Fig. 127.

Fig. 126 viser et almindeligt Hængeleje med Metallpander og Spildebakke (Drypstaaal), Fig. 127 viser et Hængeleje med Sellers Støbejerns Pander. Man har ogsaa Konollejer, som anbringes paa Vægge eller Søjler.

3. Det har en Tid lang været overvejende almindeligt at bruge Glassmørekopper, Flasker af rund Form med en Træprop i Halsen og fyldte med Olie, som omvendte sattes ned i Smørehullet og smurte ved, at Proppen var gennemboret og indeholdt en Jernstift, der kom i let hoppende Bevægelse, naar Akhelen, som den hvilede paa, bevægede sig, og derved bragte Olien draabevis ned til den. Man kunde se, naar Glassmørekuppen trængte til at fyldes, og man kunde ved at iagttagte den en kort Tid ogsaa se, om den virkelig smurte.

I den senere Tid er Tovotes Smørelje atter blevne moderne. Den er konsistent (se Side 10) og kræver en egen Smørefkop. Tovotes

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

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

Fig. 129 viser den halve Del af den almindelige Muffekobling, den files fast paa sin Akselende, stødes med Fladen (der vender bagud) mod den anden Halvmusse, idet Forbindelsen sker med Bolte. Den cylindriske Del af Mussen maa have Rande, indenfor hvis Begrensning Boltene ligger (eller Boltehoveder og Møtrikere maa være helt nedskænkede), være hvad man kalder fritløbende, da Lov af 12. April 1889 om Forebyggelse af Ulykkestilsælde i Fabrikker forbryder at have frempringende Dele paa Aksler, idet disse kunne gøre fat i Arbejderens Klæder.

Hvor der ved ældre Anlæg findes Muffer med frempringende Boltehoveder, skulle disse dækkes paa passende Maade — f.eks. ved en om Mussen omlagt bred Jørnblitring eller cylindrisk Blålkapsel eller ved runde Træskiver anbragte hver paa sin Side af Mussen.



Fig. 128.

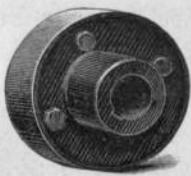


Fig. 129.

XX. Kapitel.

Tandhjul og Skiver.

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

Hjulene ere af Støbejæru, 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 Hjulenakken 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 ønsker 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 cyklistiske Tænder). Gode Tandhjul have fræsede Tænder; haves større Tandhjul med nogenlunde hastig Gang, giver man for at undgaa Støjjen ved, at Jærn arbejder paa Jærn, det ene Trætænder helst af godt lagret Hvidbog. Det er vanskeligt at holde Trætænderne godt fast i Hjultransen; de smøres med grafits blandet Talg.

2. Når to Aksler, 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, Kæde, Snor eller Tov, hvorefter Skiverne faa Navn af Remskive, Kædeskive, Snorskive eller Tovskive.

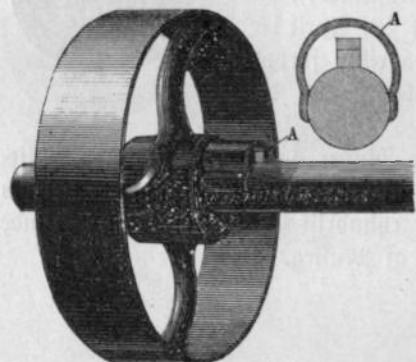


Fig. 130.

Remskiven Fig. 130 ligner nærmest et Hjul af Støbejern; den files fast paa Akslen, under Jagtagelse af Lovens Forbud mod frempringende Dele paa Akslen, der undgaas ved den i Figuren (A) viste Dækning for Kilen. Ønsker man ikke at flytte Remskiven senere, opfyldes Loven bedst ved efter Fastfilingen at afhugge Kilenakken. Remskivens Bane er udhøvelvet, for at Remmen, som gøres af godt garvet Læder helst af Ryggen paa en Ørehud, bedre skal ligge fast. Skal



Fig. 131.

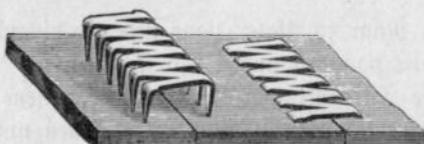


Fig. 132.

den ene Aksel 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 Akselen. Fig. 131 viser Auchs Smørekop til Løsskiver. Smørelsen presses

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

Remmene sammenhæjs til Længde ved Pergamentshyremme, de samles enten ved Binderemme af aluneret Læder eller ved Remsjamlere. Fig. 132 viser den simple og praktiske Bristolremfælter.

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

S skulle parallele Aksler løbe i samme Retning, lægges Remmen om i een Bugt og kaldes aaben, skulle de løbe i modsat Retning, snoes den engang og kaldes da krydset; ligge Akslerne i Vinkel, faar man halv-krydset 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. Kædeskiver have fremspringende Tænder, der gribte ind i Kædeleddene eller ogsaa Fordybninger, der tjene til Leje for disse. Øftest er Gangen for Kædeskiver 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 (Galles Kæde), og Truadkæder, hvor hvert Led er en Bøjle, hvis Enden ere slaaede om det føregaaende Led, samt forskellige andre Former.

Snorskiver 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 Anwendunge udenfor mindre Maskiner.

Tovskiverne ligner Snorskiverne, men optage svære Tove af Trevlstoffer (Aloe, Hamp, Bomuld) eller af Jern- eller Staaltraad, slaaet om en Hampesjæl, Tovenene maa her ikke beknibe sig. Medens man tidligere ofte oversørte Dampmaskinens Kraft gennem Tandhjul til Hovedaksellesledningen 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 Aksellesledninger til Arbejdsmaskinen. Alle Riller i Tovskiverne pleje at have samme Diameter.

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