

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

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

Rettigheder

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

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

416

Om
Kjedel explosioner

1880.

18

416

621181. O.

Om Kjedeexplosjoner.



Et Foredrag

holdt i

MASKINMESTRENE'S FORENING

af

ET MEDLEM.



KJØBENHAVN.

Trykt hos Chr. Birch, Landemærket 19.

1880.

0

Om Hjelpekassen

Dr. P. P. P.

MASKINMESTRENS FORENING

ET MEDLEM

Kjøbenhavn

Som bekjendt har det jo for en stor Del Tilfælde været omtrent umuligt, at komme til fuldstændig Vished om, hvad der har foranlediget Explosjonerne; thi de Ting, som ere foregaaede lige før Explosjonen har fundet Sted, har man ikke kunnet faa Noget rigtigt at vide om, da de som kjendte dem, i Almindelighed ere blevne Offrene for samme. I den sidste halve Snes Aar har endel anséte Teknikere interesseret sig levende for denne Sag, og man har baade i England og Tydskland anstillet en Del Forsøg i Retning heraf.

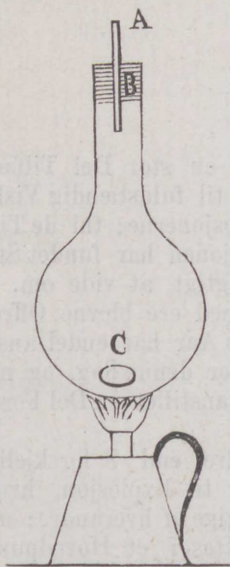
Man har opstillet ikke mindre end 8 forskjellige Punkter, som medvirkende Aarsag til Explosjon, hvoraf dog de fleste ere indbyrdes afhængige af hverandre; men dog alle tilsammen kan sammenfattes i et Hovedpunkt, nemlig Overtryk.

De 8 Punkter, hvoraf de 3 første ere rént teoretiske, ere følgende: 1. Vandets spheroidale Egenskab. 2. Vand rensat for Luft. 3. Vandstofsteorien. 4. Sammenhobet Tryk. 5. Opsaltning. 6. Vandmangel. 7. Collapsing eller Sammentrykning. 8. Slet Betjening.

Om disse 8 Punkter siges der i en engelsk Maskin-Bog, „Steam and Steam-Engine“ af Henry Evers, følgende:

1. Vandets spheroidale Egenskab. Naar man paa en meget hed Jernplade, f. Ex. en Komfurplade, kaster noget Vand, vil dette strax danne sig som smaa Kugler, der rulle henad Pladen; men naar Pladen afkjøles noget, vil disse Kugler springe itu og fordampe. Sagen er nemlig den, at naar Pladen er meget hed, danner der sig mellem Pladen og Vanddraaben en Damppude, saaledes at denne ikke kommer i Berøring med hiin, hvorved den afholdes

fra at fordampe, da den ikke kan naae Kogepunktet. Hvilken Kraft der kan udvikles ved disse Smaakuglers Overgang til Dampform, kan let paavises ved følgende Experiment: Man tager en Kobberflaske af Form som hosstaaende Figur, opvarmer den ved Hjælp af en Spiritus-



lampe, og lader derpaa en Vanddraabe falde gennem Glasrøret A i Proppen B ned paa Flaskens Bund. Saalænge Flasken nu er meget varm, vil Vanddraaben holde sig som en fladtrykt Kugle C eller i den spheriske Form fra Flaskens Bund; men borttages Lampen og Flasken derved afkøles, vil Vanddraaben falde ned, sprede sig over Flaskens Bund, og den Damp, som den da afgiver, er tilstrækkelig til, at drive Proppen ud af Flasken med stor Voldsomhed.

Anvendes nu dette Tilfælde paa en Kjedel, vil det let indsees, at af Mangel paa Vand, vil Kanalen kunne opnaa en saa stor Varmegrad, at Vandet, som

derpaa pumpes i Kjedlen, vil kunne antage den spheroidale Form, og da, paa samme Maade som i Kobberflasken, udvikle en saadan Masse Damp, at Sikkerhedsventilen ikke er istand til at modtage den, hvorved en Explosjon kan forekomme.

2. Vand rensat for Luft. Alt Vand indeholder Luft, Kogningen frigjør det; thi naar Vand koger, vil man jo see Luftboblerne stige op paa Overfladen, og dette fremskynder Kogningen. Naar Luften saaledes er borttaget af Vandets enkelte Bestanddele, vil disse slutte sig fastere sammen eller Partiklernes Sammenhæng tiltage — ja, deres Sammenhængen kan forøges saaledes, at Temperaturen kan stige 30 til 40 Grader Celsius over det ordinære Kogepunkt, uden at fremkalde Kogning; men, naar saa Kogningen engang begynder, frigjøres al

denne Varme, som indeholdes i Vandet, udvikler Damp og forårsager Explosjon.

Mange Lokomotivkjedeexplosjoner har man tilskrevet dette Tilfælde som Aarsag. Vandet var nemlig rensat eller befriet for Luft ved den foregaaende Kogning, og da der fyredes op for en ny Rejse, saa istedetfor at frembringe Damp, ophobedes der en umaadelig Masse Varme i Vandet, som derved kom i Besiddelse af en stor cohesiv eller Sammenhængskraft, saaledes, at da Stopventilen aabnedes og Ligevægten ophørte, den indsluttede Varme pludselig udfoldede hele sin Styrke og frembragte en Dampmængde, tilstrækkelig til at forårsage en Explosjon.

3. Vandstoffeorien. Vand bestaar, som bekjendt af Vandstof og Surstof eller Brint og Ilt saaledes, at 8 H_2 Vandstof og 1 O_2 Surstof giver 9 H_2O Vand. Det antages, at Vand, naar det kommer i Berøring med en glødende Plade, vil opløses og adskilles i sine enkelte Bestanddele af Vandstof og Surstof, og at i det Øjeblik Vandstoffet udskilles, det da vil explodere. Dog er der adskillige Indvendinger at gjøre mod denne Teori, og ikke mindst mod den, at Vandstoffet exploderer; thi det maa absolut være blandet med Surstof eller Luft i et vist Forhold, og det er aldrig tilstrækkeligt bevist, at en fuldstændig Oplosning af Stofferne finder Sted under saadanne Omstændigheder. Vand som kommer i Berøring med hede Overflader, udvikler altid en Dampmængde, tilstrækkelig stor til at foretage en Sprængning.

4. Aarsagerne til de 99 af 100 Kjedeexplosjoner ere uidentvivel — sammenhobet Tryk eller Overbelastning. En livlig Fyring under en Kjedel vil jo frembringe en Mængde Damp, og hvis der ikke er tilstrækkelig Afgang for denne, enten ved Hjælp af Forbrug i Maskinen eller Sikkerhedsventilen, maa absolut en Ulykke paafølge. Dersom Sikkerhedsventilerne ere for smaa, eller de klemmes fast i Sædet, eller de ere spændte fast ned, eller overbelastede, — thi adskillige Maskinister eller Maskinpassere have til Tider været uforsigtige og tankeløse nok til at gjøre det, — saa vil ulykkelige Tilfælde altid blive Følgen af det forøgede Tryk, som man udsætter Kjedlen for; thi naar man sætter Dampen op den ene Gang efter den

anden og benytter et Tryk, der er højere end det, som Ventilen skal være belastet til, saa maa den Tid engang komme, da Kjedlens yderste Styrke ikke er istand til længere at modstaa det Tryk, som der udøves paa den, og en Explosjon maa da blive Resultatet.

Naar Kjedlen exploderer paa Grund af for højt Tryk, er det i Almindelighed de Dele, som ere umiddelbart over Fyrene, Endepladerne, eller hvor Pladerne ere svækkede ved Tæring, som give efter for Trykket. Den bedste Sikkerhed imod Kjedeexplosjon er naturligvis, at have tilstrækkelig stærke Kjedler af den bedste Form, samt godt og solidt Tilbehør, som er let at holde i Orden.

5. Opsaltning. Opsaltning af Kjedler har ogsaa foraarsaget Kjedeexplosjoner; thi efterhaanden som Gibs, Liim, Salt og øvrige i Vandet forekommende Bestanddele komme i Berøring med Kjedlens Indre, afsættes det paa Pladerne og danner efterhaanden en haard Skal paa samme. Denne Skal, som saaledes dannes, er en slet Varmeleder, og naar den opnaar en vis Tykkelse, f. Ex. $\frac{1}{2}$ Tomme og derover, vil den aldeles forhindre Vandet i at komme i Berøring med Pladerne, og virke kjølene paa de Steder, hvor Ilden er virksom, f. Ex. Kanalen, der som Følge deraf vil kunne blive rødvarm. Denne vil nu udvide sig betydeligt, og den haarde Skal, der ikke har samme Udvidelsesevne maa da give efter og springe itu. Nu kommer Vandet pludseligt i Berøring med den hede Plade eller Kanal, og der vil da udvikles Dampe i saa stor Mængde, at Sikkerhedsventilen ikke er istand til at modtage dem, hvorved et Overtryk vil finde Sted, og en Explosjon derved muliggjøres.

Det er i dette Tilfælde altid den øverste Del af Kanalen, som giver efter for Trykket, thi naar den opledes i en saadan Grad, taber den omtr. $\frac{5}{6}$ af sin Styrke og vil da enten blive trykket ned i Fyret eller revne.

6. Vandmangel. Efter hvad der er sagt under Punkt 1 om Vandets sferoidale Egenskab, vil utilstrækkelig Vandforsyning kunne foraarsage, at Kanalen bliver meget varm, og at det Vand, som da kommer ind over den, kan antage den sferoidale Form, udvikle en overordentlig stor Dampmængde, og derved foraarsage en Explosjon. Et saadant Resultat vil man ikke komme til,

naar man blot nogenlunde har sin Opmærksomhed henvendt paa Fødepumpen og Vandstandsglasset.

Det er af højeste Vigtighed, at der altid holdes tilstrækkeligt Vaud over de Dele af Kjedlen, som ere i direkte Berøring med Ilden i samme; thi blive nogle af disse Dele overhedede, vil de jo som før omtalt miste de $\frac{5}{16}$ af deres Styrke, og da vil Kjedlen kun være en daarlig Beskytter mod Explosjon.

Naar en Maskinist mister Vandet i en Kjedel, bør han aldrig aabne Fødeventilen eller Haanen, — thi mangt et Liv er udslukket paa den Maade af Frygt for enten at faa en Røffel eller Afskedigelse. Det er Tusinde Gange klogere og mere mandigt, at tage Følgerne som de maa komme end at risikere Liv og Lemmer uden Nytte. Derfor risiker intet Liv; men træk Fyrene og løft paa Sikkerhedsventilen lidt efter lidt. En letsmeltende Prop i Kanalen er ogsaa et godt Middel til at forhindre Explosjon, foraarsaget af Vandmangel.

7. „Collapsing“ (Sammentrykning). En Kjedel eller Kanal siges at „collapse“, naar den ved et ydre Tryk giver efter og falder sammen, enten det nu sker ved Hjælp af Dampens eller Luftens Tryk, mod fuldt eller partielt Vacuum. I et saadant Tilfælde strømmer Dampen da ind i Kanalen, derfra ud igjennem Fyret og ødelægger og skolder Alt og Alle i Maskinrummet.

Et delvis Vacuum kan paa en eller anden Maade dannes i Kanalen saaledes, at Dampens Tryk driver Pladerne ind i samme, eller ogsaa at disse ere blevne saa fortærede, at de ikke have været istand til at modstaa Trykket, hvorved en Explosjon er afstedkommet.

8. Slet Betjening. Ligesaa længe som uvidende og ligegyldige Mænd kan erholde Plads, som Maskinmestre, vil Ulykker af denne Art finde Sted. Lad os haabe, at ingen saadanne Personer maa finde nogen Plads aaben, hvor saa meget afhænger af deres Kundskab, Omhyggelighed og Agtpaagivenhed. Saasnart Maskinisterne vil sørge for, at Sikkerhedsventilerne ikke sætte sig fast eller de vil afholde sig fra at forandre Vægten paa dem, saa vil man faa færre Ulykkestilfælde af denne Art at høre; og den amerikanske „Witz“, at sætte sig paa Sikkerhedsventilen, er desværre altfor sand.

Det er ikke ret mange Aar siden, ombord i et engelsk Krigsskib, hvor Vandet var for lavt i Kjedlen paa Grund af Glashanernes Uorden, at Maskinmesteren, uden at tænke over Følgerne, satte Fødevandet fuldt til istedetfor at trække Fyrene.

Det bedste Middel mod slet Betjening ligger i Oplysningen om Vedkommendes Pligter.

Af disse 8 Punkter vil man vistnok kunne paavise flere som Aarsag til Kjedeexplosjoner, forekomne i den senere Tid.

Angaaende Punkt 1, Vandets spheroidale Egenskaber, saa falder dette Punkt jo tildels sammen med Punkterne 5 og 6, om Opsaltning og Vandmangel, saa der vil ikke være videre at sige om det her.

Hvad derimod Punkt 2 angaar, om Vandet renses for Luft, saa forefaldt der ifjor en Explosjon, som man, efter en Sammenholden af de foreliggende Beretninger og hvad der er sagt under det nævnte Punkt, har en vis Beretning til at henføre dertil. Det var i Juli Maaned 1879, ombord i Dampskibet „Orpheus“ i Stettins Havn, at denne Explosjon, som kostede 10 Mennesker Livet, fandt Sted.

I Beretningen herom hedder det: Første Maskinmester meddelte, at han Kl. 3 om Morgenen blev vækket af anden Maskinmester med den Besked, at der var tændt Fyr i Kjedlen. Da han kom ud i Maskinrummet viste Manometret en Atmosfæres Tryk. Han aabnede Sikkerhedsventilen, af hvilken der kun strømmede meget lidt Damp ud; men da han var kommen 3 til 4 Skridt for efter skete Explosjonen, ved hvilken han selv kun fik ubetydelige Kontusjoner.

Teknikere antage at Explosjonen skyldes et sjældent Fænomen, der undertiden viser sig ved Dampkjedler, nemlig at Vandet, skjøndt ophedet til 100 Grader Celsius, ikke er kommet i Kog. Ophedningen skal kunne stige indtil 200 Grader naar Vandet er i den fuldkomneste Ro; men ved den mindsts Rystelse, som i nærværende Tilfælde maaske erforarsaget ved Dreiningen paa Sikkerhedsventilen, forvandles pludselig hele Vandmassen til Damp, og derved er der oftere sket Explosjoner.

Denne Beretning stemmer jo næsten i Et og Alt med hvad der er sagt under Punkt 2; thi kort efter at

Sikkerhedsventilen var bleven aabnet er Ligevægten i Kjedlen ophørt, og Explosjonen har da fundet Sted.

Det maa antages, at den Damp der har staaet i Kjedlen fra den sidste Reise, har fortættet sig, og da der saa igjen blev tændt Fyr, intet paa Kjedlen er blevet aabnet for at skaffe Luft til Vandet, hvilket har foranlediget at Vandet har været fuldstændig rensset for Luft eller udkogt om man vil. Grundet herpaa maa man nu antage, at Vandet har været istand til at modtage denne Masse af Varme, som er udviklet under Opfyringen, og som først blev fri da Sikkerhedsventilen løftedes.

En Luftventil paa Kjedlen vilde vistnok i dette Tilfælde kunne have gjort god Nytte, og maaske have forhindret Katastrofen. Dog maa det her bemærkes, at „Orpheus“'s Kjedel var meget slet; thi Rørpladerne i den, skulde paa sine Steder ikke have været tykkere end Papir. Det er forresten ikke godt at indse Nyttens af, at man efter at være gaaet op til at bruge et højere Tryk, har bortkastet Luftventilen. Dertil kunne maaske svares, at man nu bruger runde og som Følge deraf stærkere Kjedler, der ikke saa let lader sig trykke om ogsaa der kommer Vacuum i dem. Dette er ganske vist sandt, men Luftventilen har dog en anden Fordel, thi Vacuum i en Kjedel vil dog i de fleste Tilfælde virke skadeligt paa Pakninger om Døre, om Expansjonssamlinger for Damp rør og Lign., og gjøre dem utætte.

Angaaende Punkt 3 om Vandstofsteorien, saa vil der ikke være stort at sige derom, da det jo i og for sig vil være meget vanskeligt, ja vel næsten umuligt at afgjøre, om det er Brintens Exploderen eller det umaadelige Damptryk, der saa pludselig udvikles, som foraarsager Explosjonen.

Derimod har man i Punkt 4, om Overtryk, i de fleste Tilfælde havt Syn for Sagen. Man behøver jo blot, for at tage et Exempel der ligger os nærmest, at minde om Explosjonen af Kjedlen i Orlov Andersen's Hørspinderi i Hillerød, hvor Fyrbøderen havde stænget Sikkerhedsventilen af imod Loftet, o. fl. Lngd. Et andet Tilfælde af samme Art, som forefaldt ombord i det engelske Pauserskib „Thunderer“ i Aaret 1876, som kostede ca. 40 Mennesker Livet foruden at en hel Del kvæstedes, fortjener en lidt nærmere Betragtning.

Maskinen var aldeles ny og for fjerde Gang ude paa en Prøvetur, da, just som den bedst var igang, den næst-
 agterste Kjedel om Styrbord pludselig exploderede.

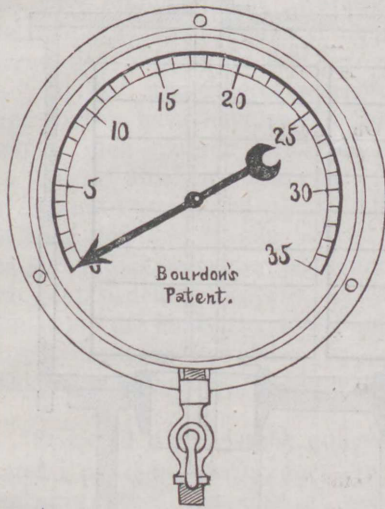
Hvad var Aarsagen? Ja, det vil man faa Svar paa, naar man læser den Beretning, som den i denne Anledning nedsatte Jury afgav til Admiralitetet:

Aarsagen til denne Ulykke maa tilskrives 3 forskjellige Omstændigheder. 1. Da Maskinen blev sat igang, blev Stopventilen til den paagjældende Kjedel ikke aabnet. En Mand siges at have faaet Ordre dertil, men han er blandt de Dræbte. Der er Ingen, som har forvisset sig om, at Ordren er bleven udført. 2. Som en Følge heraf tiltog Spændingen i Kjedlen, hvilket Trykmaaleren formodentlig vilde kunne have sagt Enhver, som havde iagttaget den; men der var Ingen som saa paa den. Først efterat Viseren var passeret det inddelte Stykke af Skiven og atter var kommen til 0, hvor den stoppedes af en paa dette Sted anbragt Stift, først da blev man opmærksom og troede at Viseren ved et Tilfælde var falden neden for Stiften; man slog da Glasset itu og hjalp Viseren over Stiften, hvorpaa den gik op til 15 π . Man anede ikke at Trykket var 15 π over det Tryk, som Maaleren var istand til nogensinde at kunne vise, og langt mere end hvad der skulde være — man fyrede videre.

Nu er man jo ganske vist berettiget til at spørge hvorfor Sikkerhedsventilerne ikke arbejdede. Ja dertil siger Juryen i Punkt 3. Da nu Trykket blev ved at stige, uden at man havde iagttaget Trykmaalerens Angivelse deraf, skulde Sikkerhedsventilerne jo have aabnet sig for at slippe Dampen ud; men de bleve siddende fast, hvilket tilskrives Ventilens stærke Ophedning, hvorved det trak sig sammen om Ventilen.

De to sidste Punkter fortjener lidt nærmere Betragtning.

De Trykmaalere, som benyttedes i „Thunderer“ vare af den Slags som vedfoiede Tegning viser. Det Damptryk som der arbejdedes med var 30 π pr. \square og naar saaledes Viseren havde passeret Nulpunktet forbi til 15 π , saa har Trykket i Kjedlen kort før Explosjonen været ca. 66 π eller 6 π over det Tryk, som Kjedlen havde udholdt ved den hydrauliske Prøve, ja man kan vel endog



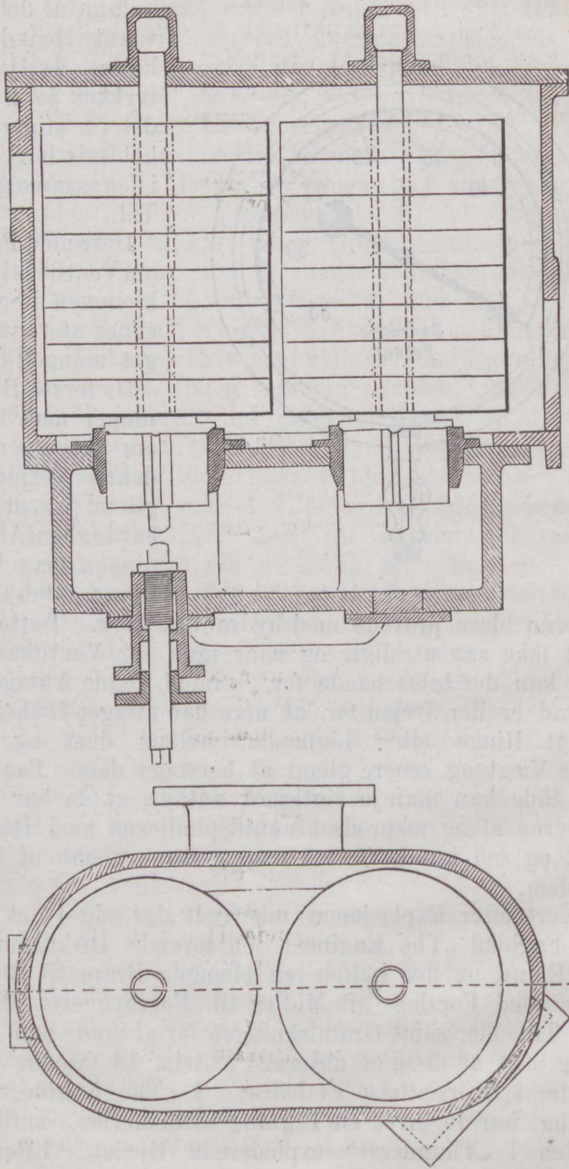
antage, at det har været betydeligt højere, da Damptrykket jo højere det er, stiger forholdsvis hurtigere i den samme givne Tid.

Det andet Punkt om Ventilens Fastklemmen i Sædet, synes at være noget mangelfuldt.

De første Beretninger man hørte om Aarsagen til denne Explosjon gik ud paa, at man havde glemt Afstivningen paa Ventilen fra den Gang

Kjedlerne bleve prøvede med hydraulisk Tryk. Dette lød jo slet ikke saa utroligt, og naar man ser Ventilens Form, kan der tales baade for og imod denne Antagelse; thi hvad er der ivojen for, at man har aftaget Dækslerne og lagt Ringe eller Lignende imellem dem og den øverste Vægt og senere glemt at borttage dem. Paa den anden Side kan man jo rigtignok antage, at de har havt Dækslerne af og afsprodset Ventilspindlerne mod Dækket f. Ex., og saa kunde de vel næppe have glemt at borttage dem.

Kort efter Explosjonen udspandt der sig i det tekniske Fagblad „The Engineer“ en levende Diskussion om dette Emne, og der indløb en Mængde Breve til Redaktionen, med Forslag af Midler til Forebyggelse af lignende Tilfælde, samt Grandskninger for at finde den rette Aarsag. Et af disse er dateret Tientsin, 14. Novbr. 1876 og lyder i Oversættelse saaledes: I „The Engineer“ af 15. Aug. har de givet en Tegning af Sikkerhedsventilerne paa den i „Thunderer“ exploderede Kjedel. Efter en



nøjagtig Undersøgelse af samme, mener jeg at have opdaget en Fejl i Konstruktjonen af dens Ventiler, hvilket maa have foraarsaget at „Kamelen brækkede sin Ryg og ødelagde Kjedlen“. Fejlen er denne — Bladene paa Ventilene, jeg antager de ere 3-grenede, synes at være fra $\frac{5}{8}$ " til $\frac{3}{4}$ " under deres respective Sæder, og der vil da Expansjonen have havt rigelig Spillerum til at virke paa samme. Jeg spørger derfor om det ikke er tænkeligt, at den Del af Bladene, som har været nedenfor Sæderne, har kunnet være istand til at fastholde Ventilene i deres Sæde og paa den Maade hindret dem i at arbejde? Paa den anden Side betragter jeg denne Forlængelse af Bladene, som gaar nedenfor Sæderne, at være til ingen Nytte, den gjør netop det Modsatte, idet Bladene have lettere Adgang til en yderligere Udvidelse, og ligeledes kunne blive bedækkede med Smuds og Lignende, som kan skade.

J. K.

Strax vil man vistnok udbryde: Ja der er forresten Noget i det han skriver der; men ved en nærmere Betragtning synes det dog at være forfejlet; thi ved en Varmegrad af 136° Cels., som svarer til et Damptryk af 30 \mathcal{W} pr. \square " vil en Ventil paa 5" udvide sig $\frac{1}{278}$ af en Tomme og ved 150° Cels., som svarer til det Tryk omkring hvilket man antager at Kjedlen er sprængt, nemlig 66 \mathcal{W} vil den kun have udvidet sig $\frac{1}{270}$ af en Tomme, og saameget Spillerum maa man da nok antage at Ventiltbladene har havt.

Det synes dog altsaa, som om man har Sandsynligheden for sig, naar man antager, at Afstivningen ej var borttaget.

Vi vil nu vende tilbage til Juryens Erklæring til Admiralitetet. Efterat have forklaret Aarsagen til Expansjonen gjorde den følgende Henstilling: 1. At der træffes Foranstaltninger til at forvise sig om, hvorvidt der er Kommunikatjon tilstede imellem de forskjellige Kjedler. — (Denne Henstilling synes at være løst paa de af Firmaet Burmeister & Wain til Panserskibet „Helgoland“ leverede Kjedler, idet at Ventilene ere løse, og kun paavirktes af Spindlen naar denne skrues ned. Altsaa naar man gjør sig det til Regel, altid at lade Spindlen

være skruet op, hvad enten Kjleden er i Brug eller ikke, saa har man altid Garanti for, at Ventilen lukkes op saasnaart der kommer Tryk i Kjleden). — 2. At en Stift ogsaa anbringes paa det Punkt af Trykmaaleren, der angiver det tilladelige Tryk — (hvilket det under Aarsag 2 angivne, ikke synes videre heldigt) — og at der om muligt anbringes en Aabning i Skiven, ligesom i Aneroide Barometre, saaledes at man kan se ind i Værket og endelig at der anbringes Trykmaalere, som angive et dobbelt saa højt Tryk, som det hvorved Sikkerhedsventilen skal løftes. — 3. At man fra Fyrpladsen let kan manøvrere Stopventilen, og at der, om muligt, anbringes en Indikator som viser om Ventilen er aaben eller lukket. — 4. At en mindre Sikkerhedsventil anbringes som Reserve og indrettes til at løfte ved nogle faa *Us* højere Tryk end det, hvortil den egentlige Sikkerhedsventil er belastet. — 5. At Admiralitetet til offentlig Belæring lader foretage videnskabelige Forsøg med Hensyn til Kjledkonstruktion.

Det fremhæves udtrykkeligt at Thunderer's Kjleder vare af udmærket Materiale og Arbejde.

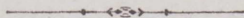
Med Hensyn til Punkt 5 om Opsaltning, saa havde vi jo her, for faa Aar siden, en delvis Explosjon i et dansk Dampskib, hvor Aarsagen angaves at være den nævnte; og af Punkt 6 om Vandmangel, forefaldt der i Tredserne ligeledes en delvis Explosjon ombord i et andet dansk Dampskib, idet nogle af Rørene smeltede i den Ende som var nærmest Forbrændingskamret, hvorved Vand og Damp strømmede ud i Rummet og skoldede Adskillige.

Punkt 7 angaaende Sammentrykning er vistnok Noget som tilhører Fortiden, da man brugte lavt Tryk og havde Kanalkjelder, undtagen naar det er foraarsaget ved Slid og Tæring.

Punkt 8 om slet Betjening, indeholdes jo i og for sig i nogle af de før omtalte Punkter, som Overbelastning, Opsaltning og Vandmangel, da disse jo hovedsagelig fremkomme derved.

Der er dog til Slutning et Punkt, som ikke er angivet som Aarsag til at kunne fremkalde Explosjon og det er Fedt i Kjlederne; men det tilhører ogsaa den nyere Tid. I den nyere Tids Maskiner er jo Overfladekonden-

satjonssystemet anvendt omtrent overalt og paa Grund heraf passerede al den Smørelse, som Glidere og Stempler faa, med Fødevandet ind i Kjedlerne og afsættes paa Pladerne i samme. Derved dannes en Isolator for Vandets afkølende Virkning paa de Dele af Kjedlen, som ere i direkte Berøring med Ilden, hvilket før faa Aar siden gav Anledning til at Kanalen trykkedes ned i Fyret i et Par Skibe som indkom hertil, nemlig et dansk og et tysk.



1871
 1872
 1873
 1874
 1875
 1876
 1877
 1878
 1879
 1880
 1881
 1882
 1883
 1884
 1885
 1886
 1887
 1888
 1889
 1890
 1891
 1892
 1893
 1894
 1895
 1896
 1897
 1898
 1899
 1900

