

KOLSTER, RUDOLPH

Om ångpannors anläggning och hvad som i afseende på den allmänna säkerheten dervid är att iakttagas.

Hfors
1863

EOD – Miljoner böcker bara en knapptryckning bort. I mer än 10 europeiska länder!



Tack för att du väljer EOD!

Europeiska bibliotek har miljontals böcker från 1400-till 1900-talet i sina samlingar. Alla dessa böcker går nu att få som e-böcker – de är bara ett musklick bort. Sök i katalogen från något av biblioteken i eBooks on Demand- nätverket (EOD) och beställ boken som e-bok – tillgängligt från hela världen, 24 timmar per dag och 7 dagar i veckan. Boken digitaliseras och blir tillgänglig för dig som e-bok.

EOD bokens fördelar!

- Få samma utseende och känsla som med originalet!
- Använd ditt standardprogram för att läsa boken på skärmen, zooma och navigera genom boken.
- Skriv ut enstaka sidor eller hela boken.
- *Sök:* Använd fulltextsökning för enskilda fraser.
- *Klipp & klistra:* Kopiera bilder och delar av texten till andra applikationer (t.ex. ordbehandlingsprogram).

Villkor för användning

Genom att använda EOD-tjänsten accepterar du de villkor som ställs av biblioteket som äger den aktuella boken.

- Villkoren på svenska: <http://books2ebooks.eu/odm/html/nls/sv/agb.html>

Fler e-böcker

Redan nu erbjuder 30 bibliotek från 12 europeiska länder denna service.

Mer information finns tillgängliga via <http://books2ebooks.eu> alla boken.

- <http://search.books2ebooks.eu/>

Ex. A

L. J. L. L.
Teknol.
Maskin
(G.)
o

Om

Ångpannors anläggning

och hvad som i afseende på den allmänna säkerheten dervid är att iakttagas

af

Rudolph Kolster.

Utgifven

på Kejsrerliga Senatens befallning.

Helsingfors,

å Kejsrerliga Senatens tryckeri, 1863.

13100



Om

Angpannors anläggning

och dess betydelse för den svenska skolan

av H. H. H. H.

Helsingfors

Helsingfors

Helsingfors

Helsingfors

Kungl. biblioteket



0 0000 000137059



Den önskan, att söka visa nödvändigheten och ändamålsenligheten af vissa lagstadganden för alla slags ångmaskiner och pannor uppstod redan om hösten 1860, då undertecknad, genast efter sin hitkomst, sökte göra sig underrättad om huruvida några af stadgade föreskrifter beträffande ångmaskiner och ångpannor samt deras inrättning förefunnos, och hvilka dessa föreskrifter voro, för att kunna hänvisa till dem vid sina föredrag i maskinbyggnad vid Tekniska Realskolan härstädes och sjelf rätta sig derefter vid egna arbeten. Han erhöll då den upplysning att stadganden väl funnos för skeppsångmaskiner och pannor, men deremot allsinga sådana beträffande stationära och locomobila. Inom kort tid hafva nu tre fall kommit till undertecknads kännedom, genom vilkas meddelande han hoppas kunna fästa en allmännare uppmärksamhet, och samtidigt vill han försöka att uppfylla sin ofvan nämnde afsigt.

Dessa tre fall voro följande:

I en härvarande fabriksanläggning befann sig en liten ångpanna, till drifvande af en liten ångmaskin, midt uti sjelfva verkstaden i ett högt boningshus. Brandkommissionen hade sedermera anbefallt, att ett eldfast hvalf skulle uppföras öfver pannan, men efteråt hade man likväl förbjudit hela pannans begagnande, för dess eldfarlighets skuld. I anledning häraf vände

sig ägarena till härvarande tekniker, för att inhemta deras mening, och deras utsago lydde, att anläggningen icke var mera eldfarlig än en vanlig bakugn eller dylikt. Undertecknad, som äfven uppmanades att underskrifva detta yttrande, gjorde detta, såsom varande äfven hans åsigt. Tillika uttalade han dock för nämnde herrar sin åsigt, att, ehuru han visserligen ansåg anläggningen icke innebära någon eldfarlighet, han dock svårigen kunde tänka sig ett mera ogynsamt och olycksbringande läge för en ångpanna, i händelse en explosion skulle inträffa, och att det öfver eldstaden murade hvalfvet enligt hans åsigt blott tjenade till att göra följderna af en explosion ännu förderfligare.

Det andra fallet var följande:

Uppå Fiskars mekaniska verkstad förevisades för någon tid tillbaka för undertecknad bitar af pann-plåt hvilka man vid en reparation af trenne ångpannor hade utbytt mot nya. Dessa plåtar voro i nithålens riktning fullkomligt sönderfrätta, så att ingen vidare förbindelse mellan plåtarna förefanns, än den, som uppstod genom nithufvudenas tryckning. Någon styrka och pålitlighet af en så beskaffad förbindelse kunde naturligtvis icke komma i fråga. Man tänke sig tre sådana ångpannor af omkring 4 fots diameter och 20—25 fot långa, hvars förbindningar sålunda blifvit förstörda och det oaktadt ständigt varit utsatta för ett större eller mindre ångtryck, såsom fallet var kort före deras reparation, och man skall då icke tala om ogrundade och onödiga farhågor hos dem, som tro att man hvarje ögonblick kan vara utsatt för faran af en explosion från sådana pannor. Och hvilka olycksdigra följder kan icke en sådan pannas explosion i ett med menniskor uppfyllt rum medföra. Under de sednare veckorna dessa pannor begagnades vid fabriken be-

funno sig alla i deras granskning varande personer i hvarje ögonblick utsatta för den största dödsfara, utan att derom hafva den ringaste aning.

Det tredje af de åberopade fallen var den explosion, som inträffade i bomullsväveriet på Wiksberg, tillhörigt Forssa Aktie-bolag. Undertecknad var flere gånger i tillfälle att göra sig bekant med inrättningen, innan explosionen inträffade, och ännu åtta dagar dertförinnan befann han sig på stället. Han känner, att alla sådana apparater förefunnos på ångpannan, hvilka erbjuda en påpasslig och duglig maskinist den största säkerhet mot alla explosioner. Han anser äfven hr Direktör Wahrens utsago förtjena fullkomligt förtroende, då han försäkrade honom att alla dessa apparater befunno sig i godt skick, ity att fabriken kort förut eller emellan Julen och Nyåret stod stilla och sådana uppehåll alltid begagnas för att efterse och iordningställa möjliga bristfälligheter. Likväl inträffade explosionen, och denna måste man, enligt all sannolikhet, tillskrifva en tillfällig vattenbrist i pannan, uppkommen genom försumlighet hos den person, som hade vården öfver pannan sig anförtrodd. Denna vårdslöshet medförde så bedröfliga följder. I det undertecknad tager sig friheten fästa uppmärksamheten vid denna beklagansvärda händelse, till följe af hvilken tre meniskolif förspilldes, vill han dels afvisa den beskylningen från sig, att han skulle betrakta sakerna med alltför rädda blickar, dels äfven och hufvudsakligen göra vederbörande uppmärksamme på den omständigheten, att man icke bör söka fullkomlig säkerhet för explosioner endast i fullständiga pannapparater, utan förnämligast i pålitligheten och påpassligheten hos pannans vårdare. Denne behöfver dessa apparater ovilkorligen, dertföre måste desamma före-

finnas och borde aldrig fattas, men han måste äfven observera dem och känna deras betydelse för att kunna begagna dem för ändamålet. Han bör vara fullt medveten af den fara, i hvilken hans försumlighet och vårdslöshet eller oförsiktighet kan störta honom och andra, och aldrig låta förleda sig till någon obetänksamhet eller insöfva sig i säkerhet af den falska föreställningen, att allting nog går lika bra nu som hittills. Utan pålitliga, behörigen instruerade och förståndiga eldare och vårdare kan derföre aldrig någon slags säkerhet för explosioner påräknas, icke ens under den förträffligaste tillsyn, derpå lemna det här åberopade fallet ett nytt, förskräckande men varnande exempel.

Vid bedömande af den större eller mindre farlighet, som kan uppstå vid ångpanns-anläggningar, bör man fästa sig vid tvenne omständigheter. Först och främst uppträder elden här med sådan styrka och omfång, att man med rätta kan befara dess förstörande inverkningar, om det skulle hända att den finge öfverskrida de för densamme satta gränssorna. Den andra omständigheten, som här kommer i fråga, är, att genom vårdslöshet hos dess skötare en explosion alltid blifver möjlig.

Vi vilja här först taga i betraktande faran af eldens spridning. Skall elden kunna gripa omkring sig, så måste framför allt sådana föremål förefinnas i dess närhet, som kunna antändas. Sjelfva pannan är dock af metall; eldstaden alltid uppförd af eldfast material; ugnsdörrar, riglar m. m. allt af metall. Således erbjuder pannan och eldstaden absolut ingenting som kunde antändas eller tjena elden till näring, såframt icke genom en nästan otänkbar vårdslöshet sot fått samla sig i dragrören till den mängd, att dess antändning vore att befara. Fara kan således endast derigenom

uppstå, att lätt antändliga ämnen, bjelkar, trädväggar etc. befinna sig alltför nära eldrören, så att den genom dessa åt murverket meddelade värmen först gör bjelklagren etc. kruttorra, hvarefter dessa uppvärmas och slutligen fatta eld. Dylika fall inträffa icke så sällan vid vanliga värmeinrättningar i boningshus. Medlet att förekomma detta är enkelt och finnes äfven i lag stadgadt. Byggnadsordningen bestämmer det minsta afstånd, som måste förefinnas emellan alla delar af träd i boningshus och eldstäderna; man må nu fördubbla eller mångdubbla detta minimal-afstånd för eldningsrören vid ångpannor, hvilka komma att upphettas till en vida högre värmegrad än vanliga eldstäder, och eldfarligheten skall sålunda kunna anses som aflägsnad. Man må blott med handen vidröra murverket af en eldstad för ångpannor, och detta skall aldrig kännas annorlunda än blott varmt, icke hett, så att föga någonsin en antändning genom dess beröring med träd och andra mindre lätt antändliga ämnen härvidlag kan komma i fråga. Men en annan fara kunde derigenom uppstå, att alla till inredningen af det rum, der pannan befinner sig, nödvändiga delar af träd, såsom taksparrar o. d. genom den alltid temligen höga temperatur, som råder derinne, undergå en stark torkning och sålunda blifva lätt antändliga. Vidare finner man i detta rum ofta nog sådana lätt antändliga saker som hampa, tågverk, blånor o. d. hvilka ofta måste begagnas vid maskinen och pannan, äfvensom derstädes alltid en större eller mindre qvantitet brännmaterial för eldens underhållande under pannan finnes uppradad. Kan man icke här lätt befara en antändning genom nerfallande, brinnande kolstycken? Att glödande kolstycken och slaggt falla ut ur eldstaden skall väl ingen kunna bestrida. Redan uti askrummet,

ifall detta icke ständigt hålles fyllt med vatten, förefinnes alltid en mängd sådana stycken. Vidare utkastas, hvarje gång elden omröres och rengörs, stycken af glödande slag (åtminstone då man eldar med stenkol), hvilka falla på golfvet, och efter slutadt arbete om aftonen brukar man ganska ofta ur härden aflägsna hela massan af det brinnande materialet och samla den på golfvet. Om nu dessa glödande massor komma i beröring med antändliga föremål, så kan lätt eldsvåda uppstå. Följande fråga måste altså först besvaras: kunna dessa massor, vid någorlunda påpasslighet och uppmärksamhet, komma i beröring med brännbara ämnen? Att de nedfallande, glödande kolstyckena icke kunna komma i beröring med det högtliggande taket och taksparrarne, behöfver väl icke påpekas. Från detta håll är således ingen antändning att befara. Golf af träd torde föga förekomma i något rum, der ångpanna är inrättad, utan ersättas enkelt af bara marken eller en stenläggning, hvarföre äfven härvidlag ingen antändning gerna är möjlig. För hampa, dref, tågvirke o. d. finnes vid hvarje något så när ordentlig inrättning alltid ett skildt förvaringsställe, och detta skall man väl icke anbringa på något elden så närbeläget ställe, att eldfara derigenom kunde uppstå. Den enda antagliga eldfara ligger således i det i rummet uppradade eller samlade brännmaterialet. Detta skall man väl blott undantagsvis, om någonsin ens, hålla i ångpannans närhet, emedan eldaren redan för sin egen bekvämlighet är tvungen att hålla platsen framför elden, der han alltid har att göra, så fri som möjligt från allt hvad som kan vara honom i vägen. Ved, såframt den icke är fullkomligt torr, samt stenkol fatta dessutom icke så lätt eld genom sprakande gnistor och glödande kolbitar, utan att derjemte

vara utsatta för drag. Derföre hade man endast vid eldning med spånor och torf skäl att befara någon antändning genom eldarens oförsiktighet eller vårdslöshet. Der man begagnar sådant brännmaterial, har man således full anledning att vara synnerligen akt-sam och påpasslig.

Af allt det ofvan anförda framgår således väl nog tydligt, att någon eldfara icke är åtminstone alltför sannolik. Vill man dock iakttaga någon synnerligare försiktighet, som i alla händelser icke kan skada, så vidtage man sådana åtgärder, som äro temmeligen sjelffallna. Man anlägge en ångpanns-ugn endast på en sådan plats, der inga brännbara ämnen finnas i närheten, således helst helt och hållet utom hufvudbyggnaden uti ett enkom derföre bestämdt, afskildt rum, hvars väggar böra vara af sten, hvarjemte man bör tillse, att upplaget af brännmaterialet alltid befinner sig på behörigt afstånd från pannan. Skulle då verkligen, genom någonslags vårdslöshet, eldsvåda yppa sig, kan denna lätt dämpas genom brist på vidare näring.

Men om eldsvåda äfven lättare vore möjlig, än fallet verkligen är vid iakttagande af den allravanligaste försiktighet, så vore detta dock ingen tillräcklig grund för en alltför långt drifven rädsla. Man tvekar ju icke att i sina egna boningsrum antända en brasa i den öppna kakelugnen; huru ofta falla icke brinnande kolstycken ur kakelugnen på det kruttorra golvet och antända detta. Huru ofta närmar man sig icke oförsiktigtvis med ett brinnande ljus böcker, papper, gardiner eller andra lätt antändliga föremål, hvarigenom ofta vådeldar uppstått. Man vet att sådant inträffar och att ett dylikt umgående med elden är högst farligt, och dock bor man, utan att det rin-

gaste oroa sig, under samma tak med obekanta personer, om hvilkas försiktiga umgående med elden man icke har den ringaste aning. Hvarföre då hysa större farhågor i ett fall än i ett annat, i synnerhet, då man betänker, att åtminstone en person alltid måste vara anställd, hvars enda sysselsättning består i att sköta elden under ångpannan? Men vi vilja antaga det möjliga fall, att en större eldsvåda skulle uppstå i rummet, der ångpannan befinner sig, utan afseende på genom hvilken oförsiktighet den uppkommit. Männe väl andra lokaler äro så väl försedda med eldsläckningsapparater som just sådana rum? Till hvilket ändamål än pannan må användas, finnes för hvarje sådan antingen en pump eller en högre belägen vattenreservoir; med tillhjälp af den ena eller andra kan man när som helst befalla öfver betydliga vattenmassor i pannrummet och begagna dem till eldens släckande. Man behöfver här aldrig befara vattenbrist eller att vattnet skulle frysa och sålunda i nödens stund icke skulle stå till buds, ty pannan erfordrar hvarje ögonblick vatten till sitt underhåll, hvarföre tillgång dertill aldrig får tryta. Sålänge derföre en ångpanna är i verksamhet, skall det alltid förefinnas vatten i betydlig mängd.

Men vattnet är icke det enda eldsläckningsmedel, som alltid finnes till hands; uti sjelfva ångan har man ännu ett vida verksammare. Såsnart man tillsluter dörrar och fönster i pannrummet och öppnar en ventil eller rörledning på pannan, så rusar ångan ur pannan och fyller hela rummet, hvarigenom innan kort icke blott eldens vidare kringgripande förhindras, utan densamme äfven qväfves, ty ångan verkar vida snabbare och kraftigare än vatten i vanlig form. Sammanfattar man nu allt det ofvan sagda, så skall man, en-

ligt undertecknads åsigt, icke kunna med fog befara någon synnerlig eldfara vid ångpanns-inrättningar, blott dervid de allravanligaste försiktighetsmått iakttagas. Om man lemnar dessa ur sigte, så blifver ju äfven hvarje kakelugn i våra boningsrum, hvarje spisel i våra kök lika farliga, ja, man kunde säga ännu farligare, att icke tala om brännerier, bagerier och dylika eldfarliga handteringar. Undertecknad säger farligare, ty i ett privathus har man aldrig sådana eldsläckningsmedel till hands som i lokaler, der ångpanna finnes. Undertecknad saknar, tyvärr, statistiska uppgifter öfver eldsvådor och deras orsak, men han är fullkomligt öfvertygad, att man ur sådana skall inhemta, att eldsvådor af farligare art, som skulle hafva uppstått i pann-lokaler, höra till sällsynta företeelser. Därföre anser han äfven hvarje utomordentlig åtgärd, med afseende till eldfarlighet vid ångpanns-anläggningar, fullkomligt obehöfelig. Ibland dessa obehöfliga försiktighetsmått måste han äfven räkna sådana eldfasta hvalf, som lagen föreskrifver att bygga öfver ångpannor. Om sådana hvalf också aldrig, med afseende å eldfara, kunna skada, och derföre kunna finna sina förspråkare, så skall man dock aldrig kunna försvara dem, då man tager i betraktande deras verkningar i händelse af explosion i pannrummet.

Ehuru undertecknads önskan vore, att söka förminska fruktan för möjliga eldsvådor så vida, att man skulle betrakta ångpanns-anläggningar på samma sätt som hvarje annan eldningsapparat och derföre af de förra icke fordra iakttagandet af andra försiktighetsmått än vid vanliga köksspislar o. s. v. så skulle han deremot vilja sätta alla häfstänger i rörelse och anbefalla alla upptänkliga försiktighetsmått, till förekommande af de ofta så förfärliga följderna af explosio-

ner. Ty endast när ägaren, maskinisten och eldaren förena sig i att iakttaga en nödvändig försiktighet ja, endast när det göres dem nästan omöjligt att vara oförsiktiga nog att framkalla en explosion, då först skall man i allmänhet kunna räkna på någon säkerhet för dessa.

Men hvarigenom uppstå då dessa explosioner?

Alla explosioner af ångpannor uppstå så vidt man hittills kunnat undersöka med undantag måhända af några få enstaka fall, tillfölje af någondera af följande fyra orsaker: 1:o en alltför ringa fasthet i konstruktionen och materialet, som skall motstå ångtrycket i pannan; 2:o en genom ouppmärksamhet och oförsiktig eldning alltför högtdrifven spänning af ångan, som ofta kan vida öfverstiga den högsta för pannan fastställda; 3:o en genom opåpasslighet inträffad vattenbrist, och 4:o pannstensbildning uti de delar af pannan, som äro utsatta för elden.

Hvad styrkan och konstruktionen af ångpannans väggar beträffar, skall den som konstruerar sådana alltid vara i stånd, att, stödande sig på teori och praktisk erfarenhet, konstruera en ny ångpanna tillräckligt stark, blott han kan förutsätta ett dugligt material. Det är i materialets oduglighet man ofta måste söka orsaken till en ångpannas explosion. Plåten kan till sitt yttre utseende vara den bästa och felfriaste; pannan till alla sina delar omsorgsfullt och väl fastnitad, så att ingenting ger anledning att förmoda någon svaghet hos pannan, och likväl förekomma explosioner med sådana pannor, utan att ångtrycket hade drifvits öfver höfvan högt eller annors något fel blifvit begånget vid behandlingen. Man måste därför i dylika fall tillräkna materialets beskaffenhet skulden. De i dettas inre, dels igenom punsningen och nitnin-

gen, dels äfven redan vid plåtarnes valsning uppstående felaktigheter kan man endast genom pannans pröfning att motstå tryck utfinna. Vill man derföre räkna på att vara någorlunda säker i detta afseende, bör man underkasta pannan profvet af ett tryck, som är större, dubbelt eller tredubbelt så stort som det, hvilket ångan vid pannans verkliga bruk kommer att utöfva. Om efter ett sådant prof pannan alls icke förändrat sig, om plåtarna icke erhållit några bukigheter och ingen läckning uppstått, så kan man vara säker på materialets, konstruktionens och arbetets duglighet, och lugnt begagna pannan för sitt ändamål.

Men huru omsorgsfullt pannan än må vara tillverkad och pröfvad, kan en sådan pröfning dock icke vara någon borgen för explosioner för en längre tid, under hvilken pannan är i bruk. Om man lemnar läckning från något ställe, som under tidens lopp blifvit otätt, utan afseende och icke genast reparerar felet, så uppstår genom vattnets inverkan på ett sådant ställe en hastig oxidering och sönderfrätning af jernplåten i synnerhet på sådana ställen, som tillika äro utsatta för eldens omedelbara verkan. Låter man pannans väggar invändigt öfverdraga sig med ett tjockt lager af pannsten och försummar att ofta och grundligen rengöra pannan, så kommer pannstenen, till följe af sin dåliga värmeledningsförmåga, att hindra väggarnes afkylning genom det inom desamma befintliga vattnet; plåtarna på de för elden åtkomliga ställena blifva glödande, afnötas derigenom och blifva sålunda betydligt svagare. Man har ofta funnit, att pannor, ursprungligen förfärdigade af $\frac{3}{8}$ och $\frac{1}{2}$ tums plåt, efter någon tids bruk på vissa ställen knappt voro $\frac{1}{8}$ till $\frac{1}{16}$ tum tjocka. Håller man nu pannan ständigt

i gång med samma ångtryck, som var bestämdt för densamma såsom ny, så skall slutligen förr eller sednare en bristfällighet uppstå. Att just denna omständighet är en af de farligaste, bevisas af ett ganska betydligt antal explosioner, som inträffat till följe af pannans vanvård. Emot en dylik långsam förstöring af pannans väggar hjälper naturligtvis icke mera det prof pannan såsom ny underkastades. För att i detta afseende kunna vara fullkomligt säker, måste pannan ofta, måhända engång hvarje år, underkastas nytt prof. Ett sådant prof förmedelst vattentryck är för resten ganska enkelt att utföra, men torde icke erfordras oftare än då pannan är ny samt efter större reparationer; vid de oftare återkommande undersökningarne kan det troligen vara tillräckligt i de flesta fall att endast anställa en yttre besigtning af de mest för eldens inverkan utsatta plåtarne.

Den andra orsaken till explosioner kan sökas i en, genom eldarens oförsiktighet, alltför högt stegrad spänning af ångan. Vid hvarje inrättning, der ångpanna begagnas, inträda ofta längre eller kortare pauser, hvarunder en mindre mängd ånga konsumeras, än då maskinen är i full gång. Om man då icke genom minskad eldning i proportion förminskar ångutvecklingen, så produceras mera ånga än som kan konsumeras, hvarigenom spänningen ökas och ofta slutligen kan nå en sådan höjd, att den öfvervinner pannväggarnes motstånd och förstör dem, om icke särskilda försiktighetsmått vidtagas.

Genom vattenbrist i pannan uppstår fara för torkkokning. Härmed förstår man vattenståndets alltför låga sjunkande i pannan, hvilket har till följd, att de inom pannan befintliga delar, hvilka äro utsatta för eldens inverkan, icke mera betäckas af vattnet och

således icke kunna afkylas af detta. Plåtarne uppglödgas till följe häraf, och detta är redan i och för sig sjelft tillräckligt att framkalla explosioner, emedan jernet i uppglödgadt tillstånd kan förlora ända till $\frac{5}{6}$ af sin ursprungliga fasthet och få pannor äro så starkt konstruerade, att de med en sjettedel af sin fasthet kunna göra tillräckligt motstånd. Men om äfven denna omständighet allena för sig icke nödvändigtvis skall framkalla någon katastrof, så blir dock vanligen faran mycket stor, och under sådana förhållanden kan en oförnuftig skötsel af maskinisten, som för att dölja det begånga felet matar i nytt vatten, öppnar ventilerne etc. ofta oundvikligen framkalla en explosion.

De farligaste följder kunna äfven uppstå, då pannstenen icke bortskaffas från pannan, utan får afsätta sig på dess väggar i tjocka lager. Icke blott att de för elden utsatta delarna derigenom råka i glödning, försvagas genom afbränning och sålunda i dubbelt afseende förlora sin ursprungliga fasthet. Genom värmens olika inverkan på jern och sten uppstår dessutom äfven en olika utvidgning af dessa båda; derigenom att det ena utvidgar sig mera än det andra, måste det innerliga sambandet emellan båda förstöras. Pannstenen löser sig sålunda från väggarne, och då detta ofta sker plötsligt och i stora stycken, så kommer ett redan i och för sig genom glödningen svagt ställe af pannväggen plötsligt i beröring med vattnet, hvarigenom ögonblickligt en öfverhöfvan stark ångbildning och spänning uppstår, till följe hvaraf dessa svagare ställen gifva efter och pannan exploderar.

Det enda sättet att förebygga alla dessa fall är att anskaffa en duglig och påpasslig maskinist, som känner sin panna i grund och i hvarje ögonblick har reda på ångspänningen och vattenståndet i densamma

samt derjemte har noggran kännedom om följderna af hvarje begången oförsiktighet och vårdslöshet. Men äfven den förträffligaste maskinist kan endast då hafva reda på vattenståndet och ångspänningen, när man förskaffar honom de dertill nödiga apparaterna. Alla andra kännetecken, såsom maskinens gång o. d. hvilka han i motsatt fall måste hålla sig till, kunna aldrig ersätta sådana apparater. En manometer måste derföre anbringas vid pannan, för att sätta honom i tillfälle att observera ångtryckets tillväxt och aftagande; likaledes måste en apparat, eller bättre, för säkerhetens skull två aldeles oberoende af hvarandra som visar vattenståndet, förefinnas, hvilka på det noggran-naste utvisar detta. Vidare behöfver eldaren en s. k. matare-apparat, hvilken bör vara af bästa och säkra-ste konstruktion, på det att han ständigt må kunna behörigen fylla sin panna med vatten; sådana måste derföre ovilkorligen anbringas vid hvarje panna. Dessa apparater äro fullkomligt tillräckliga för en uppmärksam och påpasslig maskinist, sålänge han med uppmärksamhet aktgifver på pannan. Men de kunna tillfredsställa hvarken inrättningens ägare eller de personer, som vistas i närheten af en sådan panna, emedan deras lif och egendom äro beroende endast och allenast af maskinistens påpasslighet. Och männe väl hvarje maskinist är så försiktig och uppmärksam på sin panna, som han borde vara? Man tänke blott på de många eldare, hvilka man anförtror pannans vård, utan att de hafva den ringaste aning om den fara, hvilken de äro satta att förekomma. Man måste således å ena sidan göra sig säker för hvarje oförsiktighet, hvarigenom ångans tryckning kunde stiga så högt, att den blir starkare än pannans motståndskraft, och å andra sidan äfven för den oförsiktighet, som låter

vattenståndet i pannan sjunka alltför lågt och derigenom framkallar pannväggens rödglödning.

Emot det första begagnar man sig af säkerhetsventiler, d. v. s. sådana öppningar i pannan, som leda till ångrummet och tillåta ångan utgå, då spänningen blifver för hög. Dessa öppningar äro betäckta med metallskifvor, hvilka på yttre sidan hållas nedtryckta på sin plats öfver öppningen genom vigter eller stål-fjedrar. När den mot inre sidan af skifvan verkande ångan är starkare än skifvans belastning, höjes skifvan, öppningen blifver fri och ångan kan utgå, till dess spänningen minskat sig så mycket, att belastningen åter får öfvervigt och tillsluter ventilen. Skall en sådan ventil svara mot ändamålet, bör öppningen vara tillräckligt stor för att inom kort tid kunna utsläppa tillräcklig mängd ånga, och belastningen derjemte vara afpassad efter det högsta ångtryck, som blifvit bestämdt för pannan vid dess bruk. Man kan genom belastningen motväga hvarje ångtryck inne i pannan; är derföre pannan konstruerad för ett bestämdt ångtryck, så kan också blott en enda belastning af bestämd vigt vara den enda som får användas. Hvarje tillökning i ventilens belastning skall derföre erfordra en större och således fara bringande spänning i pannan, innan ventilen kan öppna sig och ångan utgå. Ehuru förhållandet emellan ventilen och dess belastning är tydligt och klart, förekommer det dock mycket ofta, att man finner säkerhetsventilen belastad vida högre än det normala ångtrycket fordrar, för att derigenom kunna erhålla en högre spänning i pannan än tillåtligt. Fabrikanten önskar att drifva starkare maskiner, för hvilka hans panna är för svag; spänningen deri måste således drivas högre än från början var bestämdt, och detta låter sig icke

göra, om icke ventilens belastning ökas. Genom den-
 nas större belastning vinnes nu visserligen ändamålet,
 men hvar och en inser den fara som uppstår derige-
 nom, att en panna, som blifvit konstruerad och prof-
 vad att motstå ett ångtryck, plötsligen anlitas att ut-
 hårdas ett mycket större ångtryck, och detta ofta efter
 många års bruk, då den vanligen redan är försliten
 och försvagad. Ett annat fall, nemligen att man af
 vårdslöshet och tanklöshet fastkilar säkerhetsventilen
 helt och hållet, emedan den icke var fullkomligt tät,
 inträffar icke så sällan. I stället att föranstalta en
 mindre, obetydlig reparation, utsätter man hellre sitt
 eget och många andras lif och egendom på spel.

Ehuru säkerhetsventilen, under vanliga förhållan-
 den, kan skydda emot en alltför stark tillväxt af ång-
 trycket, blott den är af tillräcklig storlek och hålles i
 behörigt skick, så blifver dock dess bistånd nästan
 alltid otillräckligt, när efter pannans torrkokning vat-
 ten inskaffas i densamma, och en förfärligt högt spänd
 ånga plötsligt utvecklar sig, hvartill explosiva gaser,
 som uppstått genom vattenångans sönderdelning, ännu
 kunna komma. Vill man skydda sig mot denna fara,
 måste man söka förekomma pannväggarnes upplödg-
 ning, äfven om vattnet skulle hafva sjunkit för djupt.
 Först och främst bör genast vid pannans konstruerande
 och förfärdigande den regeln iakttagas, att de högsta
 punkterna af värmerören alltid måste ligga ännu nå-
 gra tum lägre, än det lägsta tillåtna vattenståndet.
 Om nu vattnet tillochmed sjunker något lägre än tillå-
 tet är, så upphettas dock plåtarna derföre icke då
 vatten ännu finnes qvar öfver desamma. Vid ett ännu
 djupare sjunkande af vattenytan måste man antaga,
 att några plåtar redan råkat i glödning genom den
 heta luften i värmerören. I detta tillstånd får pannan

ingalunda matas förr, än den blifvit tillräckligt afkyld eller man öfvertygat sig om att plåtarnes tillstånd icke innebär någon fara. Eldaren bör aflägsna elden och insläppa kall luft i värmerören; han får icke öppna några ventiler, emedan annars genom ångans häftiga utströmmande rörelser kunna uppstå i vattnet, hvarigenom detta dock kunde komma i beröring med de glödande plåtarna och förorsaka en farlig ångbildning. Pannan måste derföre i lugn få afkyla sig, utan att någon ånga får utströmma. Men detta är icke just rätt i eldarnes eller vårdarens smak, genom hvars förseende ett sådant stillastående af maskinen uppstått, ty derigenom yppas just denna hans förseelse. Han skall derföre så länge som möjligt uppskjuta detta, äfven om han känner faran, som derigenom kan uppstå, och detta dröjsmål kan då blott alltför lätt och hastigt framkalla denna faras verklighet. Det är derföre i den allmänna säkerhetens intresse önskligt att kunna befälla öfver medel, som, fullkomligt oberoende af eldaren eller maskinisten, vid sådana tillfällen släcka elden och genom signaler tillkännagifva faran. Man anbringar derföre på de farligaste punkterna lätt-smälta proppar i för detta ändamål enkom borrhåll i pannväggarna, hvilka så länge de betäckas af vattnet förblifva i fast tillstånd, men genast smälta, då de blifva blottade, så att nu en öppning uppstår, genom hvilken ång- och vattenmassor utrusa, som släcka elden och tillika tillkännagifva faran. Andra apparater förbinda denna inrättning ännu med en visselpipa, hvars gälla ton ögonblickligen underrättar hela personalen om faran.

Dessa lätt-smälta proppar hafva, ehuru mycket användna, likväl i sednare tider förlorat förtroende till en del åtminstone, emedan de lätt förlora sin lätt-

smältlighet, när de öfverdragas af oxyder och pannsten och härigenom blifva mindre känsliga för värmen. Om man verkligen skall kunna lita på dem i alla förekommande fall, så bör man, enligt i England gjorda talrika rön, ofta, ja måhända en gång i månaden, efterse eller förnya dem.

Emot den fara, som uppstår genom en alltför stark pannstensbildning, hjälper väl endast och allenast en ofta upprepad rengöring af pannan. Vid vissa slags matarevatten, såsom sjövattnet etc. kan man hjälpa sig genom att ofta afblåsa det smutsiga vattnet och i dess ställe fylla pannan med rent vatten, så att pannstenen alltid åter upplöser sig i vattnet. Här måste man förlita sig på maskinistens ordentlighet, hvilket man i detta fall äfven kan göra lättare och med mindre risk än i förut uppräknade fall, emedan verklig fara härvid endast genom en längre, ofta flere månader fortsatt försumlighet, kan uppstå; ägarens egen fördel, som vid pannans såbeskaffade orenhet måste förbruka vida mera brännmaterial, skall dessutom förmå honom att icke alltför länge tillåta ett sådant fel.

Betraktar man nu nogare orsakerna till ångpannors explosion, så skall man lätt finna, att till förekommande af dylika olyckshändelser en mängd apparater måste anbringas vid pannan, och uppsigten deröfver anförtros åt en maskinist, som är fullkomligt underkunnig i deras bruk samt medveten af de svåra följder hvarje vårdslöshet och oförsiktighet från hans sida kan medföra. I den allmänna säkerhetens intresse måste man derföre ställa följande fordringar på hvarje ångpanns-anläggning:

1:o Pannan bör till alla sina delar vara starkt och säkert konstruerad och arbetad, och bör äfven

städse hållas i godt skick. För att undersöka dess styrka, bör den såsom ny och ännu icke begagnad pröfvas åtminstone med 2 till 3 gånger större ångtryck, än det som är bestämdt för dess begagnande såsom det högsta. Dessa prof böra äfven sedermera på bestämda, icke alltför långt från hvarandra af lägsnade tider upprepas.

2:o Pannan bör förses med manometrar af bästa konstruktion, såsom ock med åtminstone 2 af hvarandra fullkomligt oberoende vattenstånds-visare, på det man städse må kunna observera ångtrycket och vattenståndet. Matare-apparaten bör vara af den bästa, och mest godkända konstruktion och lätt tillåta alla reparationer som kunna inträffa vid en sådan.

3:o Pannan bör förses med säkerhetsventiler, hvilkas öppnings-diameter bör vara tillräckligt stor, och hvilkas belastning noga motsvarar det ångtryck, som är bestämdt såsom det normala för pannans bruk. För att här vinna fullkomlig säkerhet, bör en af ventilererna vara så inrättad, att den kan hållas under lås eller försegling, på det att ingen, vare sig ägaren, maskinisten eller eldaren kan åtkomma ventilens belastning eller inrättning och dervid ändra något utan att en af öfverheten enkom dertill anställd person derom är medveten. Endast sålunda hafva de i pannans närhet befintliga personer säkerhet för att belastningen verkligen motsvarar det begagnade ångtrycket. Eller vill man med afseende till ventilens nödiga skötsel, icke använda det sista medlet i denna form, så skulle minst egaren, eller den skötande personen förpligtas att aldrig i det ringaste mått förändra den en gång bestämda belastningen.

4:o Pannan bör slutligen förses med en smältbar propp eller något annat medel, på det att man må

vara i stånd att genast aflägsna eller släcka elden och afkyla pannan, såsnart vattenståndet sjunkit för djupt och plåtarna måste antagas hafva blifvit glöd-gade.

5:o. Pannans vård bör anförtros endast åt sådana personer, som kunna förete tillförlitliga intyg på sin pålitlighet, duglighet och sina kunskaper samt sin kännedom af alla en ångpanna vidlådande faror och deras förekommande.

För uppfyllandet af denna sista fordran har man aldrig någon fullkomlig säkerhet; en explosion blifver derföre, oakadt all försiktighet vid valet af maskinisten alltid en möjlighet till följe af dennes vårdslöshet och opåpasslighet. Man måste således redan vid sjelfva anläggningen äfven taga i betraktande följderna af en sådan möjlig explosion, för att kunna reducera den till ett minimum. Vid farligare explosioner splittras pannan, och den sitt fängsel brytande ångan fyller hela rummet, der pannan befinner sig, ifall detta icke är mycket stort, med så högt spänd ånga, gaser och luftmassor, att väggar och tak lösslitas och slungas långt bort. Nedanstående två fall kunna lemna en föreställning om den hos dessa gaser inneboende förfärliga kraft.

"Vid explosionen af en 36 fots lång ångpanna af 5 $\frac{3}{4}$ fots diameter och 12 engelska tons vikt uti herrarne Wood's ketting- och ankarsmedja i Saltney, Flintshire, slungades denna panna genom en 9 tum tjock mur 40 yards långt. Taket på maskinhuset bortslets; en af pann-plåtarna flög öfver gården och bröt igenom taket på ett hus i grannskapet. ("The Artizan, 1857 pag. 214").

"Uti Willmerska fabriken vid Hannover exploderade den 27 Januari 1855 en ångpanna af circa 18 fots längd och 3 $\frac{1}{2}$ fots diameter, förbunden med ett sjudrör af 21 fots längd och 27 tum i diameter. Pannan befann sig

"i en skild byggnad vid fabriksket, som hade en vägg
 "gemensam dermed. De tre väggar, som inneslöto pann-
 "rummet kullkastades och jemnades med marken, och huf-
 "vudbyggnadens vägg led ofantliga skador. I vertikal rikt-
 "ning skola tunga stycken hafva blifvit slungade ända till
 "50 fot i höjden; flera centner tunga stycken af pannan
 "flögo i horisontel riktning till ett afstånd af 40 till 50
 "fot. ("Mittheilungen des Gewerbe-Vereines f. d. König-
 "reich Hannover." Jahrg. 1858, sidan 269).

Liknande följder åtfölja nästan hvarje explosion.

Att murar alltid skola blifva vanmäktiga mot så-
 dana krafter, är klart. Vid explosioner kan man så-
 ledes endast derigenom räkna på någon minskning af
 skadan, att man gör det så lätt som möjligt för ga-
 serna att fritt utbreda sig och derigenom förlora sin
 höga spänning. Derföre bör man aldrig förlägga pan-
 nan under stora byggnader, äfven om man deröfver
 skulle mura hvalf eller dylikt för att afsöndra stället
 från de öfriga delarne af byggnaden. Vid en explo-
 sion skola dock alla dessa försiktighetsmått vara van-
 mäktiga, och hela huset skall förstöras, innan gaserna
 funnit en utgång. Alla slags hvalf och murar skola
 blott förhindra dem häri och söndersplittras, hvarige-
 nom faran endast förstöras. Förlägger man deremot
 pannan i en så lätt och luftig som möjligt uppförd
 sidobyggnad, så finna gaserna en tillräcklig utgång
 och deras kraft är bruten, så att hufvudbyggnaden i
 sådant fall som oftast lider föga skada och arbetare-
 nas och de der boendes lif räddas. Häraf följer ännu
 en sjette fordring i den allmänna säkerhetens intresse,
 nemligen:

6:o Pannan bör förläggas i en sidobyggnad, upp-
 förd af så lätt virke som möjligt; endast undantags-
 vis må det tillåtas att förlägga helt små ångpannor
 uti i förhållande rymliga och fristående lokaler.

Om man nu anser alla dessa fordringar öfverensstämma med rättvisa och billighet, så skall man äfven önska att de måtte uppfyllas vid hvarje ångpannsinrättning. Alla i grannskapet af en sådan inrättning arbetande eller boende personer måste naturligtvis för sin egen säkerhets skull fordra dessa vilkors uppfyllande af fabrikanten, men hafva de väl någon säkerhet för detta? skall fabrikanten alltid vara villig att gå in på deras fordringar? skall han icke tvertom ofta af ren okunnighet om faran eller tillochmed af vinningslystnad, blott för att af sin anläggning kunna draga den högsta möjliga fördel, anlita sin ångpanna så starkt, att den högsta fara är förhanden? Sådana fall förekomma alltför ofta, äfven här i Finland, än att man icke skulle önska en säkrare garanti i detta afseende. Erkännande rättvisan af denna fordran och önskande att göra en mängd människors lif och egendom oberoende af enskilda personers oförsiktighet, okunnighet eller vinningslystnad, skred man i de flesta länder i Europa till vidtagande af uttryckliga lagstadganden angående ångpanns-anläggningar. Sålunda finner man i Frankrike, Belgien, Österrike, Preussen och öfriga tyska länder, m. fl. öfverallt förordningar rörande ångpannor, deras anläggning (inrättning och placering) och uppsigt. Öfverallt finner man skildt anställda, af staten aflönade embetsmän, hvilka sålunda äro fullkomligt oberoende af ångpannornas ägare, och hvilkas åliggande består i att först pröfva pannan såsom ny och sedan på bestämda tider underkasta densamma ytterligare prof. Det är endast i England man icke finner någon af staten anbefald pröfning af ångpannorna. Man söker nemligen der att tvinga fabrikanten sjelf till iakttagande af försiktighet, derigenom att man tvingar honom att

ersätta alla skador vid alla genom hans förvällande framkallade olyckshändelser och att vid dödsfall utbetala betydliga understödssummor åt de efterlevande. Men äfven i England har man redan längesedan insett nödvändigheten af speciela åtgärders vidtagande, och i engelska tidskrifter finner man många hithörande uppmaningar till styrelsen. Sålunda läser man uti "The Artizan" 1856, pag. 236—238, följande memorial af Juryn, angående en explosion i Hampton Mill, den 20 Augusti 1856.

"Vi hafva funnit, att pannan på sådana ställen, som berört och hvilat på sjelfva murverket, varit uppfrätt till en tredjedel af sin ursprungliga tjocklek. Vi hysa den mening, att ägaren icke iakttagit nödig försiktighet, då han försummat att genom sakkunnige personer låta undersöka pannans tillstånd, och vi önska, att regeringen måtte vidtaga åtgärder att alla ångpannor på vissa bestämda tider undersökas och pröfvas."

Vid samma tillfälle förklarade hr Robert C. E. i Manchester, hvilken af Juryn tillkallades såsom sakkunnig person, för att undersöka plåtarne och öfriga förhållanden, att han ansåge det högeligen önskvärdt, att alla ångpannor två gånger om året måtte pröfvas och undersökas.

Vid explosionen af pannan vid ett lokomobil, som dref en tröskmaskin, utröntes, att maskinens vård var lemnad åt en fullkomligt oerfaren person, som aldrig hade haft att skaffa med ångmaskiner förr än de 6 sista veckorna före explosionen. Juryns utlåtande innehöll bland annat en skarp tillrättavisning åt ägaren och maskinisten; åt den förra, emedan han anställt en så okunnig person, åt den sednare, emedan han hade åtagit sig ett uppdrag, som han icke var vuxen. Man beslöt tillika att inlemna en petition till Stats-

sekreteraren, i afsigt att framhålla nödvändigheten, att maskinister vid lokomobiler för landtbrukliga ändamål måtte underkastas samma examina som maskinister vid ångfartyg enligt "Steam Navigation Act" af 1857 (Artizan, 1857, pag. 286).

Ännu beständare och eftertryckligare fordrar samma tidskrift (Artizan, en af engelska ingenjörernas förnämsta organer) en af lag stadgad uppsigt öfver ångpannor i en artikel, i anledning af en ångpanns-explosion i Huddersfield, hvarvid 12 personer dödades och lika många skadades mer eller mindre.

"De ständigt återkommande ångpanns-explosionerna, hvilka på sednare tider varit förknippade med så stor förlust af människolif, måste rikta regeringens allvarliga uppmärksamhet på frågan om anställande af inspektörer öfver ångmaskins-anläggningar, hvilkas åliggande bör vara att på regelbundna tider och icke för sällan besigtiga alla ångpannor och maskiner och inlemna berättelse om deras tillstånd."

"Vi opponera oss mot regeringens inblandning i sådana frågor, som röra den fria dispositionsrättigheten öfver privategendom; men det oförsvarliga och farabringande tillstånd ägare af ångmaskiner ofta lemna sina ångpannor i, ehuru de fortfara att begagnas, erfordrar fordernsammast lagens mellankomst, på det att sådana förfärliga olyckshändelser och dödsfall, som nyligen förekommit, måtte förebyggas."

"Olyckligtvis äro de s. k. Coroners Juries samman-satta af sådana personer, hvilka genom sin ställning och sina lokala bekantskaper icke kunna bilda en oväldig domstol och utan partiskhet eller privatintressen behandla dylika fall. Vi hafva vid ganska många tillfällen upptäckt de fremmande inflytelser, som förstått att göra sig gällande, för att förebygga välförtjenta och stränga åtgärder mot de skyldiga personerna, och vi befara, att det skulle blifva oändligt svårt att förmå en sådan Jury att förklara en vårdslös fabriksägare eller ägare af ångkraft i allmänhet för skyldig till dråp, huru tydlig, gra-

”verande och uppsåtlig än den vårdslöshet kan bevisas
 ”hafva varit, för hvilken sådana personer äro anklagade.
 ”Om deremot en illa aflönt och okunnig maskinist har
 ”den olyckan att sätta sina medmänniskors lif på spel ge-
 ”nom sin okunnighet, oerfarenhet och oförsiktighet, skulle
 ”ett dylikt skyldig-förklarande från Juryns sida högst san-
 ”nolikt icke uteblifva.”

”Det är rent af skändligt, att förmögna fabriksägare
 ”och andra, som förfoga öfver ångmaskiner och ångkraft,
 ”af såkallad hushållsaktighet skola anställa odugliga och
 ”okunniga personer på sådana platser, der genom någon
 ”olyckshändelse hundradetals personers lif sättas på spel.
 ”Sådana personer (nemligen ägarena af maskinen eller
 ”ångpannan) slippa som oftast onäpsta genom den lama
 ”undersökningen af en så beskaffad domstol, som dock
 ”genom landets lagar är förpligtad att skipa rätt och lag
 ”och afgifva sitt utlåtande om det straff, som bör drabba
 ”de sannskyldiga personerna.”

”Taga vi nu såsom ett exempel härpå den sednaste
 ”explosionen i Huddersfield, så finner man tydligen hvem
 ”skulden dertill bör åhvälfvas.” (Här följer berättelsen
 ”om explosionen enligt tre tidningars sammanstående
 ”uppgifter).

”Juryns utslag lydde som följer:

”Död till följe af en ångpanns-explosion, uppkom-
 ”men genom pådrågnings-ventilens tillslutning, men icke
 ”utredt, hvem som tillslutit densamme. Juryn tadlade de
 ”personer, hvilka med saken hade att skaffa, att de lem-
 ”nat pannan utan någon manometer, och ogillade i syn-
 ”nerhet dem, som icke genast vid beställningen anbringat
 ”en sådan. Den ogillade helt och hållet detta sätt, att
 ”förena pådrågnings- och säkerhets-ventilen, klandrade
 ”ingeniören, som hade anbringat detta, och ägaren,
 ”som hade tillåtit det, uttalade sitt uttryckliga miss-
 ”nöje öfver den sistnämnde, som hade ställt maskinen
 ”under uppsigt af en person, hvilken hvarken genom in-
 ”sigt eller erfarenhet var vuxen en så ansvarsfull post,
 ”och föreslog slutligen bildandet af en kommité i hvarje
 ”distrikt, som skulle hafva uppsigt och kontroll öfver
 ”alla ångpannor.”

”Man ser här af, att denna undersökning ådagalade den oförlätligaste likgiltighet för deras säkerhet, hvilka för att förtjena sitt dagliga bröd åtaga sig ett kall, der de anförtro sitt lif och sin säkerhet åt dem, hvilkas första omsorg och oefftergiftiga pligt det borde vara att uppbjuda all sin förmåga, sin insigt och sina penningar till sina arbetares skydd. Den som begagnar människoarbetskraft och icke uppfyller denna sin pligt, borde aldrig undslippa ett straff, som står i förhållande till en sådan brottslig vårdslöshet och lättsinnighet.”

”Juryns utlåtanden, sedan den fällt utslaget, ådagalägga tydligt dess mening och uttala dess åsikter om de personers beteende, som voro inblandade i saken, och så gagneligt äfven deras mot slutet framställda förslag skulle kunna blifva, om det blott kunde utföras på ett sätt, som motsvarade ändamålet, så får man dock ingalunda förbise följande omständighet: Utan att vara beklädd med laglig fullmakt att pröfva hvad som oundgängligt erfordras för att göra ångpannor oskadeliga och på laglig väg tvinga ägare af dylika att anskaffa allt sådant, blifver en sådan lokal kommité utan något verkligt praktiskt gagn.”

(The Artizan 1858 pag. 17 o. 18).

Ehuru dessa, allt talrikare vordna röster icke kunde förmå regeringen att sjelf omhändertaga kontrollen öfver ångpannorna, så framkallade de likväl en mängd privata associationer, såsom ”The Manchester Association for the Prevention of Steam-Boiler Explosions,” till hvilken ett stort antal ägare af ångpannor slöt sig. Dylika associationer bildade sig äfven i Huddersfield, i Edinburg m. fl. orter. Inseende den oefftergiftiga nödvändigheten af en ytterlig försiktighet och ofta återkommande undersökningar af pannan och dess utrustning, aflönar sällskapet på sin bekostnad en egen ingeniör, som skall besigtiga ångpannorna och efterse deras iordningställande.

Genom en sådan uppsigt får fabrikanten nu visserligen kännedom om faran eller det dåliga tillståndet af pannan och dess utrustning; men kan väl en privat-associations ingenjör tvinga en halsstarrig fabriksägare att inställa fabriken till dess den nödvändiga förbättringen skett? Skall en sådan fabrikant icke mången gång uppskjuta en nödvändig befunnen reparation, tills slutligen en katastrof inträffar? Kan man väl öfverhufvudtaget tvinga en fabrikant att sluta sig till en dylik association? Men man måste dock, i arbetarens och den allmänna säkerhetens intresse önska, att endast sådana pannor måtte få hållas i gång, hvilka kunna betraktas såsom fullkomligt säkra. Derföre kunna väl privata associationer och deras ingenjörer visserligen verka mycket godt, men någon allmän säkerhet kan man icke påräkna på denna väg. Såsom bevis härpå får man ännu i nästan hvarje nummer af engelska tekniska tidskrifter läsa om explosioner af ångpannor, hvilka som oftast timat hos sådana fabrikanter, som icke ingått i någon förening.

Jemför man andra länders erfarenhet, t. ex. Preussens, der sedan flere år en sträng laglig kontroll öfver ångpannor existerar, med den man i England vunnit, så skall man alltid finna, att en sådan erfarenhet tydligt visat nödvändigheten och lempligheten af en dylik kontroll. De tyska ingenjör-föreningarne hafva alla obetingadt uttalat sig för en kontroll öfver ångpannor från regeringens sida, genom af denna enkom härföre anställda ingenjörer. Undertecknad åberopar här exempelvis ur "Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure," Bd. IV Heft 8, 9 och 10, några utlåtanden af distriktsföreningarne för Magdeburg med kringliggande trakter samt för Schlesien och Aachen.

De engelska ingenjörerna invända mot ändamålsenligheten af regeringens kontroll öfver ångpannor hufvudsakligen endast, att inskränkande, lagliga bestämmelser hindra konstruktören att utföra egna, för bättre ansedda konstruktioner, och att man ofta genom den föreskrifna tjockleken af plåten kan hindras från att använda bättre, lättare och dock behörigen starka konstruktioner, blott emedan de icke kunna bringas i öfverensstämmelse med lagens bokstaf. De fordra därför framför allt fullständig frihet i sina konstruktioner, och mena att regeringen från sin sida kan göra konstruktören ansvarig för hvarje skada, som kan uppstå genom hans dåliga konstruktioner. Men huru kan väl regeringen fordra en motsvarande skadeersättning, om genom lättsinniga konstruktioner och dåligt utfördt arbete menniskolif förspilllas? Skola sådana skador kunna godtgöras genom penningböter eller fängelsestraff?

Men lagen bör och behöfver icke lägga band på konstruktören. Lagens föreskrifter med afseende till de begagnade plåtarnes tjocklek kunna väl gälla och läggas till grund för pannplåtens tjocklek sålänge, som endast föga från hvarandra afvikande former och konstruktioner förekomma, men icke mer vid den nyare tidens mångahanda olika konstruktioner. I Frankrike, Belgien, Österrike och Sachsen hafva de gamla föreskrifterna visserligen ännu i denna dag laga kraft och kunna sålunda menligt inverka på pannbyggnadens friare och naturliga utveckling, men i Preussen har man deremot genom en ny förordning af den 31 Augusti 1861 upphäft de förra. Man fordrar numera der helt enkelt, att pannan vid vattenproftet skall kunna uthärda ett tre gånger så stort tryck som det bestämda eller det som efter profvet anses som maxi-

mum. För lokomotif-pannor och fartygs-pannor är endast ett dubbelt så stort tryck föreskrifvet. Häruti ligger intet, som skulle inskränka konstruktörens frihet, ty villkoren äro desamma han alltid sjelf måste uppställa för sig, och staten kontrollerar honom endast häruti. Formen, plåtarnes tjocklek, beskaffenheten och valet af förstärkningarne, allt lemnas åt hans eget godtfinnande, blott han sedermera genom det praktiska provet kan visa, att hans konstruktion äger behörig styrka. De nya preussiska förordningarne föreskrifva angående pannans utrustning eller armatur ingenting vidare, än hvad som, enligt hvad förut nämndt blifvit, måste fordras vid hvarje ångpanna. Anbefallda äro: Manometrar af den noggrannaste och tillförlitligaste konstruktion, samt åtminstone tvenne af de erkänt bästa apparater till vattenståndets angifvande. För säkerhetsventilerna är den erforderliga storleken af öppningen fastställd, såsom ock att åtminstone på en af dem belastningen skall vara så inrättad, att densamma aldrig obehörigen kan förökas. Vidare böra två, af hvarandra helt och hållet oberoende, inrättningar förefinnas till pannans matande, och en matare-ventil alltid anbringas på hvarje panna. Angående sjelfva pannans läge föreskrifver lagen:

”Under sådana lokaler, hvarest menniskor pläga vistas, få inga pannor uppställas, hvilkas af elden berörda yta öfverstiger 50 kvadratfot (3—4 hästkrafter).”

”Uti sådana lokaler, der menniskor vistas, få inga ångpannor af mer än 50 fots, af elden berörd yta uppställas, såvida icke dessa lokaler (arbetssalar eller verkstäder) befinna sig i skilda, isolerade byggnader och hafva en i förhållande betydlig grundyta och höjd, och får pannan i ingen händelse befinna sig under murade hvalf eller omgifvas af annat murverk, än som erfordras för eldstaden och dragrören.”

"Hvarje ångpanna, som uppställs under eller inuti sådana lokaler, der människor pläga vistas, måste vara så inrättad, att eldens inverkan på densamma och luft-cirkulationen i dragrören utan svårighet ögonblickligen kan hämmas." (Preussiska Regulativet af den 31 Augusti 1861 § 3).

Betecknande för den alltmer erkända farligheten af äfven mindre ångpanns-anläggningar i sådana lokaler, der människor vistas, äro de förändringar i den hithörande lagstiftningen, som man finner i de på hvarandra följande förordningarne i Preussen. Uti förordningen af d. 6 September 1848 heter det helt enkelt:

"Under sådana lokaler, der människor vistas, få inga ångpannor af mer än 50 kvadratfots eldyta uppställas. Uti sådana lokaler, i hvilka människor vistas, få ångpannor af mer än 50 kvadratfots eldyta blott i sådant fall uppställas, då dessa lokaler (arbetssalar eller verkstäder) befinna sig i skilda byggnader och hafva en i förhållande betydlig grundyta och höjd."

I ett Circulär af d. 4 April 1855 heter det vidare:

"En nyligen förekommande ångpanns-explosion, hvarvid flere personer förlorade lifvet, har gifvit anledning till ett närmare granskande af frågan, huruvida icke den, enligt § 3 af förordningen af den 6 Sept. 1848 medgifna tillåtelsen att uppställa mindre ångpannor under eller inom sådana lokaler, der människor vistas, för framtiden borde helt och hållet återtagas. Sedan jag härom infor-drat sakkunniga personers utlåtande, har jag icke ansett det vara lempligt att utsträcka det uti ifrågavarande för-fattning stipulerade förbudet äfven mot ångpannor af 50 kvadratfots yta eller derunder. Deremot synes det vara nödvändigt att, vid sådana ångpanns-anläggningar, hvilka enligt lag få uppställas under eller inom bebodda lokaler, anbefalla sådana åtgärders vidtagande, hvarigenom el-daren eller maskinisten, vid möjligen plötsligt inträdande oordningar i matare-apparatens verksamhet, sättes i stånd

”att så snabbt som möjligt hämma eldens inverkan på pannan.”

”I sådant afseende fastställas för framtiden följande bestämda villkor vid den för nyssnämnda fall medgifna tillåtelsen, nemligen:

”1:o. Att pannan ögonblickligen kan undandragas eldens inverkan genom ändamålsenliga inrättningar, såsom rostets omstjälpande eller dylikt.

”2:o. Att genom anbringande af klaffar eller spjäll möjlighet förefinnes att i det afgörande ögonblicket afstänga luftens tillträde till eldstaden.”

Man ser här af, att erfarenheten inom en tidrymd af 13 år gifvit vid handen, att just i detta speciela fall försiktigheten ingalunda bör minskas, utan tvertom strängare åtgärder vidtagas. Detta är ett nog tydligt tecken att det för den allmänna säkerheten är en ganska vigtig och betydelsefull fråga, huruvida ångpannor skola få uppställas i ett hus, som är bebodt eller endast i en skild byggnad, och att farligheten af en sådan anläggning inom ett boningshus aldrig kan bortresonneras.

Att de vidtagna åtgärderna med afseende på vattenståndsvisare, manometrar och säkerhetsventiler måste hafva visat sig vara ändamålsenliga, framgår deraf, att dessa bestämmelser blifvit fortfarande upptagna i de nya förordningarne. Man finner dem för öfrigt icke blott i den preussiska förordningen, utan äfven i de franska, belgiska, österrikiska, sachsiska etc. regulativerna, och vid de undersökningar, som skett genom de engelska privat-assosiationernas föranstaltande, har synnerlig vikt fästats särskildt vid dessa apparater och deras behöriga konstruktion.

Alla här gjorda sammanställningar äro efter förhållandena i utlandet och den erfarenhet man der gjort, enligt hvad undertecknad dels genom sin egen

praktiska verksamhet, dels genom tekniska sällskapers berättelser och tidningsartiklar inhemtat. Frågas nu: kunna dessa förhållanden äfven i Finland finna sin tillämpning? Att samma fel och oförsiktigheter vid ångpanns-anläggningar som i utlandet äfven här i Finland kunna begås, ja sannolikt ännu i vida högre grad, emedan vana och kunniga maskinister och eldare äro vida sällsyntare än i utlandet, detta vill jag ännu med några ord söka ådagalägga.

Vi vilja här till en början taga i betraktande den fara, som genom pannans oförsiktiga plasering måste uppstå för grannskapet, om en explosion skulle inträffa. Att man ingalunda alltid iakttagit den utomlands så nödvändig befunda försiktigheten af ett så fritt läge som möjligt, utvisar den redan i början omnämnda ångpanns-anläggningen här i Helsingfors. Här befinner sig nemligen pannan öfverallt tätt innesluten, å ena sidan af en af husets inre väggar, å andra sidan af bakre muren af en ässja och ofvantill af ett eldfast hvalf; således på alla sidor fast omsluten, i stället för att ligga så fritt som möjligt åt alla sidor, på det att de gaser och ångor, som bilda sig vid en explosion, må kunna finna tillräckligt utrymme att genast utvidga sig och skadan sålunda inskränkas till det minsta möjliga. Pannan må nu vara huru stark som helst och försedd med alla möjliga säkerhetsapparater, så är och förblifver ändå en explosion alltid möjlig. Det behöfves icke vidare än en oefaren och vårdslös eldare (maskinist) för att alla dylika försiktighetsmått skola blifva gagnlösa. Man måste alltid tänka sig detta yttersta, möjliga fall af en explosion med dess följder, på det att den må uppträda så litet förstörande som möjligt. Och manne väl den nämnda anläggningen är den enda i sitt slag?

Undertecknad vet blott, att man i förslaget till en ny ångpanns-anläggning härstädes, hade för afsigt att plaseri pannan uti sjelfva byggnaden och omgifva den med ett eldfast hvalf. Det behöfdes mycket öfvertalande för att förmå vederbörande frångå detta projekt. Man ville således äfven här lemna ur sigte detta försiktighetsmått.

Att alltför svaga och illa byggda pannor här äro och kunna vara i bruk, ser man af de äfven i början omnämnda pannor. Huru många andra pannor möjligen kunna befinnas i samma miseraöla tillstånd, är svårt att säga. Den nyligen på Wiksberg exploderade pannan var, åtminstone hvad eldningsrören beträffar, ovanligt svagt konstruerad och af dåligt material, hvarföre undertecknad högeligen betviflar att den ens såsom ny hade kunnat bestå ett sådant prof, som i Preussen föreskrifvit är. Att dåliga och svagt konstruerade ångpannor i allmänhet här lätt kunna förekomma, är ganska naturligt. De flesta af de här begagnade pannorna hemtas ifrån utlandet. Nu är förhållandet att arbeten, som i många utländska fabriker tillverkas för export, nästan alltid förfärdigas sämre och vårdslösare än annors, för att kunna lefverera dem så billigt som möjligt. Reqvirenten här, som ofta nog knapt torde veta hvad man kan och bör fordra af en ångpanna, förstår naturligtvis ännu mindre att undersöka dess styrka och är nöjd, blott den lemna honom tillräcklig ångkraft, och dertill pläga dock vanligen pannorna vara starka nog i början. Efter någon tids bruk torde de deremot ofta nog blifva odugliga och opålitliga. Men hvad skulle det väl hjälpa reqvirenten, om någon skulle upplysa honom om odugligheten af den panna han erhållit? De flesta maskiner etc. måste på utrikes ort betalas

vid afsändandet från fabriken; pannan är således redan längesedan betald, innan den ankommit hit, och ägaren kan icke vidtaga några åtgärder mot lefverantören. Skulle deremot tillåtelsen att uppställa en ångpanna vara beroende af ett prof, som härstädes skulle anställas, så skulle den härboende industriidkaren nog i sina kontrakter med utländska fabrikanter veta att se sig före i denna punkt och sålunda äfven erhålla dugligare arbete.

Att vattenstånds-visare och manometrar på ångpannor äro lika obetingadt nödvändiga här, som annorstädes, torde väl ingen vilja bestrida.

Hvad säkerhetsventilerna beträffar, så torde deras kontroll äfven här kunna anses såsom en sak af högsta vikt. Enligt hvad undertecknad af trovärdig person blifvit berättadt, hafva de små ångbåtar, som för några år sedan underhållit kommunikation emellan staden och Sveaborg, nästan aldrig gjort sina färder annorlunda än med fastkilade säkerhetsventiler. Ännu i denna stund skall det icke vara något ovanligt att här och der i detta lands fabriker påträffas sålunda fastkilade säkerhetsventiler, enligt hvad flere bekanta ingenjörer på sin heder försäkrat undertecknad. Att ett sådant vanvettigt ofog måtte stälfjas, synes, minst sagdt, önskansvärdt.

Hvad matare-apparaternas tillstånd beträffar, så felas undertecknad alla uppgifter derom. Men äfven här torde lagenliga föreskrifter vara nödiga. De äro öfverhufvudtaget de delar hos en ångpanna, der oordningar och fel oftast förekomma, hvarigenom åter fara på torrkokning uppstår. All möjlig försiktighet med afseende å dessa måste derföre anses vara af högsta vikt.

Hvad slutligen maskinisters och eldares försiktig-

het och insigt beträffar, så torde man utan någon invändning medgifva, att en mängd sådana finnas, hvilka sakna såväl de erforderliga insigterna i pannans handhafvande och vård, som den nödvändiga försiktigheten. En försiktig och med sundt omdöme begäfvad maskinist eller eldare skall väl aldrig komma på en så vanvettig idé som att fastkila eller fastskrufva säkerhetsventilen, och skulle hans principal anmoda honom att göra någonting dylikt, så skulle han väl hellre lemna sin befattning än utsätta sig för en sådan fara.

De lagliga åtgärder, som häremot kunna vidtagas, kunna vara ungefär följande:

Lagen kan och bör fordra, att vid hvarje sådan inrättning, der ångpanna begagnas, åtminstone en person är anställd, som äger tillräckliga tekniska insigter och noggrann kännedom af alla pannan rörande föreskrifter och förstår att som sig bör handtera och begagna de dertillhörande apparaterna samt i allmänhet med fullkomlig säkerhet kan bedöma dess tillstånd. Hans insigter häruti kunna lätt af auktoriteterna utredas genom de öfver undergången examen framvisade betyg och andra intyg. En sådan person skall och får icke antaga någon eldare eller pannvårdare, som icke äger erforderliga egenskaper, och om de nödiga insigterna fattas dem, skall han vara i stånd att sjelf inom en kort tid bibringa honom desamma. I afseende på sistnämnda omständighet kunde säkerligen mycket godt uträttas genom populära och lätt fattliga skrifter, som skulle göra eldaren uppmärksam på sina pligter, förklara dessa för honom och tydligen visa honom den fara han är utsatt för, och ur hvilken endast och allenast hans egen försiktighet kan rädda honom. Sålunda skulle man kunna

räkna på åtminstone någon insigt hos dem, som hafva sig pannans närmaste vård ombetrodd, utan att precis fordra af dem intyg öfver undergången examen, hvilket måhända i praxis skulle kunna stöta på många svårigheter och vidlyftigheter. Att man dock annorstädes och äfven i England på goda grunder fordrar, att alla de personer, som hafva att göra med ångpannor skola aflägga prof på sina insigter, synes redan af det ofvananförda utlåtandet, som afgafs af Juryn i anledning af explosionen af en locomobil-panna, och dessutom äfven af följande yttrande af William Fairbairn:

”Eldaren såväl som maskinisten böra vara förtrogna
 ”med alla hithörande delar af de elementära kunskaperna,
 ”och ingen fabriksägare, ångbåtskapten eller öfverintendent
 ”öfver lokomotiver etc. bör få anställa personer, som
 ”icke kunna förete intyg öfver ett godt uppförande och
 ”god frejd samt insigter i elementerna i det yrke, hvori
 ”de önska anställas.”

”Skulle dessa försiktighetsmått iakttagas och derjemte
 ”större omsorg i valet af skickliga och ansvariga konstruktörer,
 ”samt härtill komma bestämda och strängt öfvervakade lagstadganden
 ”angående ångmaskinernas be-
 ”drifvande, så skulle man med största visshet kunna vänta
 ”en betydlig förminskning, om icke ett totalt förekommande
 ”af alla dessa olycksbringande händelser, hvilka
 ”så ofta försätta hela familjer i djup sorg genom plötsliga
 ”och oförmådade dödsfall.”

Något längre fram yttrar han sig sedan sålunda:

”Jag har tidigare yttrat, att jag icke vill förorda
 ”styrelsens inblandning hvarken i ångpannornas konstruktion
 ”eller deras vård, men när man betänker den fara, som med sådana
 ”pannor är förknippad, om de lemnas i okunniga och oerfarna
 ”personers vård, anser jag, att man bör sätta sig öfver många
 ”betänkligheter, blott för att kunna erhålla personer
 ”med ett bättre omdöme och större intelligens, än dem man
 ”hittills begagnat vid upp-

”sigten och användandet af ånga och ångmaskiner. (W. Fairbairn: Useful Informations for Engineers, First Series pag. 73 & 75).”

Man ser således att äfven denna allmänt och öfverallt erkända auktoritet medgifver den uppenbara fördelen af examen för maskinister och eldare.

Under åberopande af det ofvan omnämnde och af den erfarenhet, som man fått i öfriga länder, tror undertecknad derföre vore lempligt och af välgörande inflytande på de industriella finska förhållandena, att genom lag fastställa vissa bestämningar och pröfningar som måste följas vid anläggandet och bedrifvandet af alla ångpannor, för att större försiktighet må användas och åstadkomma större säkerhet för lif och egendom af de ifrågavarande personerna. Ju tidigare en sådan bestämning kunde ske, ju bättre, ty då antalet af de i bruk varande pannor ökas årligen, så måste inträffandet af olyckliga händelser blifva äfven mer och mer sannolikt om detta i tid icke förebygges. Visserligen kunna aldrig bestämningar genom lag föra till fullkomlig säkerhet, som blott måste sökas i den försiktiga och pålitliga skötseln af pannan, men sådane bestämningar måste kunna åtminstone föra dit, att den nödiga försiktigheten allmänt användes. Derföre vågar undertecknad föreslå, att regeringen skulle anställa ingenjörer, som ega en noggrann praktisk och theoretisk kannedom af ångpannor och maskiner, och hvilka det åligga att undersöka alla ångpannor och deras armering efter en allmän, fastställd norm, såväl nya innan de få begagnas, som äldre redan i bruk varande för att göra sig underkunniga om deras lemplighet, och deröfver inlemnna rapport till regeringen. Sådane ingenjörer böra innehafva de nödiga kunskaper, för att kunna anställa alla de olika undersök-

ningar och prof, som kunna befinnas nödiga, de måste sjelfva vara konstruktörer och varit i tillfälle att praktiskt sysselsätta sig med ångpannor och deras skötsel, på det att de af dem föreslagna förändringarne och förbättringarne verkligen motsvara behofvet, lätt låta anbringa sig och förvärfva ägarens och maskinistens förtroende, och de måste ställas så att de äro fullkomligt oberoende såväl af fabrikanten som af leverantören. Om derjemte en af lag stadgad pröfning af blifvande maskinister och eldare vid landt-ångmaskiner låter praktiskt utföra sig så skall detta säkert för framtiden bära välsignade frukter.

Rudolph Kolster,

Civil-Engeniör och Lärare vid tekniska Realskolan
i Helsingfors.

www.books2ebooks.eu