

Beskyttelse af Træ mod Brandfare

A.E.M. Schleisner

Tidsskrifter

Industriforeningens Tidsskrift. 1887

1887

Bestyrelsesmøde.

Torsdag den 1te August holdt Bestyrelsen Møde. Tilstede vare Formanden (*Schou*) og Dhrr. *P. Hansen*, *Larsen* og *Wienberg*.

Medlemsantallet var den 1ste Juli 5936, medens det den 1ste Juli f. A. kun var 5851. — Bøger vare skjænkede Foreningen af Dr. phil. *Henry Petersen*, Udenrigsministeriet, Artillerikaptajn *H. P. Caspersen*, det belgiske Konsulat i Kjøbenhavn og Journalist *Ad. Bauer*. — For den Fællesrepræsentationen for dansk Industri og Haandværk viste Gjæstfrihed ved dens Møde i Kjøbenhavn den 15de og 16de Juli (s. ovfr. S. 184) forelaa der en Takskrivelse af 20de Juli fra Formanden for Fællesrepræsentationens Repræsentantskab.

I Skrivelse af 18de Juni havde fh. Garderobebetjent *Schlätzers* Enke meddelt sin Mands Død og anmodet om at maatte beholde den ham tillagte Pension. Bestyrelsen troede ikke at kunne gaa ind herpaa, men nok paa efter Modtagelsen af nogle nærmere Oplysninger og i Forventning af Repræsentantskabets Tilslutning eventuelt at kunne yde hende en mindre Hjælp en Gang for alle. En Begjæring i Skrivelse af 13de Juli fra Arkitekt *A. Hansen Marcher* om en Bedømmelse af nogle af ham udgivne Fagtegninger for Murere og Tømrere troede man ikke at kunne efterkomme paa Grund af manglende Competence, og en trykt Henvendelse af Juli d. A. fra Udvalget for de samvirkende Fagforeninger om at deltage i Afholdelsen af en Haandværkerfest kunde man efter Industriforeningens hele Maade at virke paa kun besvare benægtende. I Anledning af en indkommen Anmodning om at laane nogle af Foreningens Montrer til den nordiske Udstilling næste Aar vedtoges det, at et saadant Udlaan ikke kunde tilstedes. I Henhold til en fra den kjøbenhavnske Afdeling af Fællesrepræsentationen for dansk Industri og Haandværk modtagen Skrivelse af 9de Juli besluttede man at søge Repræsentantskabets Bemyndigelse til, at Industriforeningen tegnede sig som Garant for et Beløb af indtil 1000 Kr. for foreløbige Udgifter ved Oprettelsen af et Svendehjem i Kjøbenhavn.

Den i Anledning af Industriforeningens ifjor paa-begyndte Samling af Lavssager førte Korrespondance (s. ovfr. S. 227—230) forelagdes og tiltraadtes, hvorefter Legatudvalgets Skrivelse af 6te Juli om ikke i Aar at bortgive *H. C. Ørsteds* Legat fremlagdes sammen med de Cirkulærer af 8de Juli, hvorved Bestyrelsen og Repræsentantskabet enstemmigt havde tiltraadt Udvalgets Indstilling. Der var i Aar kun 4 Ansøgninger om Legatet.

I Skrivelse af 16de Juli havde Indenrigsministeriet meddelt, at Aabningen af den i *Barcellona* berammede Verdensudstilling (s. forr. Aarg. S. 348) var bleven udskudt fra 15de September 1887 til 8de April 1888, og med Skrivelse af 9de Avgust fremsendt en fornyet Henstilling fra den danske Generalkonsul i Melbourne om Danmarks Deltagelse i Verdensudstillingen i den australske Koloni Viktoria (Melbourne) næste Aar (s.

ovfr. S. 158). Bestyrelsen troede at maatte fastholde sin allerede i Skrivelse af 23de Juni d. A. udtalte Anskuelse, at der næppe vilde kunne ventes nogen væsentlig Deltagelse herfra i denne australske Udstilling, der faldt sammen med den nordiske Udstilling i Kjøbenhavn 1888.

I Skrivelse af 6te Avgust førte et Medlem Klage over den mod ham af et andet Medlem i Foreningens Lokale viste Opførsel. Det overdroges Formanden at ordne denne Sag, hvorefter det meddeltes, at Foreningen under 5te Avgust havde tilsendt Kjøbenhavns Borgerrepræsentation den sædvanlige Aarsoversigt over dens Forvaltning af Kaptajn og Malermester *C. A. Bruuns* Legat. — Sluttelig vedtoges det at beramme Foreningens ordentlige Generalforsamling til Tirsdag den 6te September og at indkalde eventuelle Forslag, som ønskedes forlagte for den, til Mandag den 22de Avgust.

Nogle Bemærkninger

om

Beskyttelse af Træ mod Brandfare.

Af A. E. M. Schleisner.

Man har gennem lange Tider bestræbt sig for at finde Midler til at beskytte Træværket i Bygningskonstruktioner mod Brandfare. Siden Londons store Ildebrand i 1666 og de talrige Brande i forrige Aarhundrede — man behøver blot at minde om Kjøbenhavns Brand 1728 og senere 1795 — hvorved hele Kvarterer og næsten hele store Stæder gik op i Luer, i Særdeleshed ogsaa siden de forfærdelige Teaterbrande, ved hvilke næsten altid Masser af Menneskeliv gik tabte paa en gruopvækkende Maade, t. Ex. ved den Festforestilling, som fandt Sted paa Amalienborg den 19de April 1689, hvorved 173 Mennesker omkom, og de talrige Teaterbrande i Slutningen af forrige Aarhundrede, i Amsterdam, Paris, Stokholm og Wien, — siden disse Ulykker anstillede man Forsøg paa at beskytte Træværket og de lettere fængelige Gjenstande mod Antændelse. Allerede da vare de to forskjellige Systemer for Beskyttelsen, som have holdt sig indtil vore Dage, fremme, idet man enten søgte at beskytte Træet ved et uden paa dette anbragt Lag, f. Ex. af Ler eller Gibs eller Maling, som indeholdt disse og andre uforbrændelige Stoffer, eller ogsaa søgte man saa vidt muligt at gjennemtrænge, imprægnere, Træet eller Træoverfladen med de da kjendte kemiske Præparater, som skulde hindre eller hæmme Antændelsen, saasom Alun, Jernvitriol, Borax, Kogsalt.

I September 1788 anstillede Mr. *Hartley* i London en Del Forsøg paa at beskytte Træhuse mod Ildsvaade, og disse, som roses meget at hans Samtidige for deres heldige Udfald — Georg den tredje og den kongelige

Familie overværede et af Forsøgene i Wimbledon*) — kunne tjene som Type for den førstnævnte Art af Beskyttelse, nemlig ved et Lag uden paa Træet, idet det Middel, som Mr. Hartley benyttede, bestod i at beklæde Træværket med tynde Kobberplader. At en saadan Metalbeklædning, hvortil man senere har benyttet Jernblikplader og galvaniserede Plader, kan yde nogen Beskyttelse, er indlysende, men denne gaar dog ikke ud over Temperaturer, ved hvilke Metallet bliver saa varmt, at det bagved liggende Træ kan bryde i Brand eller begynde at ulme. En saadan Beklædning yder kun en ringe reel Beskyttelse og kan i mange Tilfælde blive ligefrem farlig. Foruden at den er forholdsvis kostbar, er det ikke muligt paa allerede færdige Bygninger at anbringe den saa tætsluttende overalt, at der ikke bliver Revner og Sprækker, hvorigjennem Gnister kan søge ind og muligen fænge det tørre Træ, og en saadan ringe Aarsag til en Brand er, som bekjendt, den farligste, thi en større Anledning, et brændende Baal, opdager man snart og kan træffe Foranstaltninger mod, hvorimod den ulmende Gnist skjult bag et Dække kan virke i lang Tid, inden det opdages; de ved Træets tørre Destillation ophobede Gasarter faa Lejlighed til at samle sig i Hulheder og Rum, hvor de senere give Anledning til frygtelige Explosioner; naar Ilden da giver sig tilkjende, udbredes den ofte med en forfærdende Hurtighed. Det forholder sig med Pudslag ganske paa samme Maade som med Metalbeklædninger, det er bekjendt nok, at Træværket i mange Tilfælde har brændt bag ved Pudslaget, uden at det i lang Tid har været muligt at opdage, hvor Ilden egentlig havde sit Sæde. Hertil kommer, at saadanne Metalklædninger eller andre fuldstændig dækkende Lag forhindre, at man kan undersøge Tømmerets Tilstand bag ved dem, naar det i Tidens Løb mulig behøver Reparationer.

Det andet System for Beskyttelsen er den saakaldte Imprægnering, og denne kan da atter være fuldstændig eller delvis. Man forstaar herved en Gjennemtrængning af Træet med vandige Opløsninger af visse kemiske Forbindelser, i Regelen Salte; efter Vandets Fordampning blive disse Salte tilbage i Træet. At bevirke, at Træ bliver uforbrændeligt ved Imprægnering eller nogen- somhelst anden Behandlingsmaade, er ligefrem umuligt; saalænge der er organisk Stof tilbage, vil dette under den ene eller den anden Form kunne forbrænde, men man kan ved Imprægneringen opnaa: *at Forbrændingen gjøres yderlig langsom, at Træets tørre Destillation, hvorved de brændbare Gasarter udvikles af den organiske Substans, forhales eller forhindres i længere Tid ved de almindelige Anledninger til Ildsvaade, at Ilden ikke eller ikke med Lethed forplanter sig videre.* Ved imprægneret Træ er det muligt Tid efter anden at underøge Træets Beskaffenhed af Hensyn til mulige Reparationer. De For-

dringer, man maa stille til et godt Imprægneringsmiddel, ere følgende:

det maa være letopløseligt i Vand, saaledes at man med den mindst mulige Mængde Væske kan bringe den størst mulige Mængde af Stoffet ind i Træet;

Opløsningen maa være tyndflydende, saaledes at den let kan trænge ind i Træet;

det anvendte Stof maa ikke virke skadeligt paa Træsubstansen, gjøre denne mør eller skør, bevirke eller befordre Svampedannelse, ej heller holde paa Fugtigheden eller virke hygroskopisk;

det anvendte Stof maa ikke fordampe eller forandres i Tidens Løb, saaledes at det bliver mindre virksomt;

det er heldigst, naar det anvendte Stof under en Ophedning eller mulig Brand kan smelte og danne et beskyttende Dække for det forkullede Træ.

Hvad nu angaar Virksomheden af de forskjellige foreslaaede Midler, da er denne kun forholdsvis ringe hos de Salte, som man tidligst anvendte, de allerede i forrige Aarhundrede benyttede Blandinger af Alun, Jernvitriol, Kogsalt og Borax.

Naar man vil gaa rationelt til Værks, er det ubetinget rigtigst at anvende Træ, som er imprægneret saa vidt muligt gennem hele dets Masse, men dels kjendte man i ældre Dage ikke de Apparater, som Nutiden byder i saa Henseende, dels er denne Metode endnu meget kostbar og finder ogsaa i vore Dage kun Anvendelse i sjældnere Tilfælde, dels lader den sig ikke anvende paa allerede færdige Bygninger, og det var den Gang som nu især saadanne, man fordrede imprægnerede. Man maa da hjælpe sig med en Imprægnering af Træoverfladen ved Paastrygning og Sprøjtning; da denne Behandling er det mest almindelige Imprægneringsarbejde, vil der i det følgende særlig blive taget Hensyn til denne.

Af de ovenfor nævnte Salte er *Alun* et Dobbelsalt af svovlsur Lerjord og svovlsur Kali (Kialalun), i Nutiden benyttes ogsaa meget i forskellige tekniske Øjemed det billigere Ammoniakalun, et Dobbelsalt af svovlsur Lerjord og svovlsur Ammon, som i ydre Egenskaber ligner Kialalun og i de fleste Øjemed kan erstatte dette. *Alun* egner sig ikke til Imprægnering af flere Grunde. Det er forholdsvis tungt opløseligt i Vand ved almindelig Temperatur. Ved 20° C. opløses 15 Dele krystalliseret *Alun* i 100 Dele Vand. Alene af denne Grund er det ikke anvendeligt, da man vilde faa altfor lidt af Saltet ind i Træet, men dernæst indeholder det henimod Halvdelen af dets Vægt (45.53 %) Krystalvand, som let gaar bort ved Ophedning, og Erfaringen har vist, at saadanne Salte, som blære sig stærkt op ved Ophedning, idet de miste Krystalvandet, ikke ere heldige til Imprægneringsøjemed, idet de sprænge Træet og skyde endnu uforandrede Saltpartikler ud af dette. Hertil kommer endnu, at *Alun* reagerer surt, Opløsningerne deraf angribe Jern og Zink, ligesom det i Tidens Løb gjør Træcellerne skjøre.

Jernvitriol, det bekjendte grønne Salt, som i Luften temmelig hurtig bedækker sig med et gulbrunt Lag af basisk svovlsur Jernveilt, er krystalliseret, vandholdig,

*) En Notits om denne »den nyttigste af de nye Opfindelser«, som den kaldes, kan læses i *Archenholz' Udsigt over det Britiske Folks Historie for Aaret 1788*, udgivet af den bekjendte Præst ved Holmens Kirke L. Smith, Kjøbenhavn 1790, S. 163.

svovlsur Jernforilte. Det indeholder omtrent Halvdelen af dets Vægt Vand (45.33 %), er langt lettere opløselig i Vand end Alun, men da det ogsaa meget let forvitret og mister Vandet, maa man tage Hensyn hertil; en ved Temperaturer fra 11° til 14° C. mættet Opløsning af Jernvitriol indeholder i 100 Dele 17 Dele af det vandfri Salt. Ligeoverfor Imprægnationsøjemed er Jernvitriolens ubehageligste Egenskab den, at den ilter sig, og det har ved Forsøg vist sig, at det herved opstaaede Jernveilte snarere beforder Forbrændingen af Træet, end hæmmer den. Løse Træsarter imprægnerede alene med Jernvitriol brænder efter nogen Tids Forløb som Tønder og holder Gløden længe vedlige. Derimod benyttes Jernvitriolimprægning en Del for at beskytte Træ mod Svamp.

Kogsalt, Chlornatrium, er langt lettere opløselig i Vand end de foran nævnte Salte, en ved almindelig Temperatur mættet Opløsning indeholder i 100 Dele 26½ Del Salt; men det almindelige Kogsalt er hygroskopisk, Opløsningerne af det synke ned i Træet og skade Murværket, idet Saltet omsætter sig med Bestanddelene i Mørtelen og giver Anledning dels til Udvittringer, dels til at Murene holdes konstant fugtige.

Borax krystalliserer med Vand og indeholder 47,1 % af dette. Saltet er forholdsvis tungt opløseligt i Vand, ved 10° C. opløser 100 Dele Vand kun 4½ Del Borax og ved 20° C. opløser samme Mængde knap 8 Dele af Saltet. Ved Forsøg, som jeg har anstillet med Træ, imprægneret med Borax alene, viste dette kun liden Beskyttelse.

Efter de talrige og store Ildebrande i Slutningen af forrige og Begyndelsen af nærværende Aarhundrede, begyndte man atter levende at beskæftige sig med Imprægnationen, navnlig efter at man fabrikmæssig fremstillede kiselure Alkalier, saakaldt Vandglas, og søgte at finde forskjellige Anvendelser for dette.

Vandglasset er Forbindelser af Kiselsyre med enten Kali eller Natron, *Kalivandglas*, *Natronvandglas*, en Tid lang anvendte man ogsaa saakaldt Dobbeltvandglas, kiselur Kali-Natron, som fremstilledes, fordi Smeltningen af Kiselsyren med de kulsure Alkalier lettedes, naar man anvendte en Blanding af Potaske og Soda (kulsur Kali og Natron) istedetfor de enkelte Alkalisalte for sig. Den glasagtige Masse, som man faar ved Sammensmeltning af Kiselsyre (Sand, Kvarts, Flint) med Soda eller Glaubersalt og Kul, opløses langsomt i Vand; danner hermed en tykflydende, klæbrig, limende Opløsning, som er det almindelige i Handelen gaaende Vandglas. Kalivandglas er for kostbart at anvende, og virkelig godt *Natronvandglas findes næsten ikke mere i Handelen*, i alt Fald kun til forholdsvis høje Priser. I Priskuranterne fra de kemiske Fabriker og Handlende finder man Vandglas opført under mange forskellige Priser, de billigste og mest solgte Sorter indeholde ikke den Mængde Kiselsyre, som de burde, for at være et virkelig godt Præparat, men have til Gjengæld et stort Overskud af frit Alkali, hyppig ogsaa af kulsur eller svovlsur Natron.

Blandt de mangfoldige Anvendelser, som man søgte

at skaffe Vandglasset, var ogsaa den ved Paastrykning at gjøre Træ mindre antændeligt. Den 14de Januar 1823 brændte Hofteatret i München og da man atter opførte det, blev Træværket overstrøget flere Gange med Vandglas blandet med 1/10 gult Ler.

I Tidsskrift for anvendt Kemi, udgivet af *Fr. Holm* og *A. E. M. Schleisner*, skrev min Medudgiver, daværende Docent i teknisk Kemi ved den polytekniske Lærestanstalt, *Fr. Holm*, i Aargangen 1869 S. 257 og 289 en Afhandling om Vandglas, af hvilken jeg skal tillade mig her at citere følgende Udtalelser:

»Vandglas kan ligesom flere andre mineralske Opløsninger tjene til at beskytte Træ og andre brændbare porøse Legemer mod Antændelse og Forbrænding. Denne Virkning skyldes dels Aflejringen af de uforbrændelige mineralske Stoffer i Porerne, hvorved Ildens Forplantelse og Luftens Adgang vanskeliggjøres, dels Dannelsen af et beskyttende Lag paa Overfladen, der yderligere vil hindre Luftens Adgang. Ved Hedens vedvarende Indvirkning fra andre brændende Legemer vil vel det samme ske, som finder Sted under en Ophedning i Retorter, nemlig: at Træet efterhaanden forkulles, og at der derved udvikler sig brændbare Luftarter, der ville kunne tændes udenfor Legemet. Ved denne Udvikling kan det da ogsaa ske, at Dækket sprænges, og at Træet spalter sig, saa at Luften nu lettere faar Adgang til Træets Indre, hvorved dette tændes. Egentlig uforbrændeligt vil det da ikke blive og desto mindre, jo mindre fuldstændigt det er gennemtrængt med Vandglas, men Antændelsen vil dog kunne forsinkes meget derved og Forbrændingen blive langsommere.«

»Jo fuldstændigere Træet er gennemtrængt, i desto højere Grad vil det modstaa Ildens Paavirkning; men Forsøg have dog godtgjort, at en Gennemtrængning nogle faa Linier ind allerede i høj Grad formindsker Antændeligheden og Brændbarheden. Til Paastrykning anbefales at fortynde den i Handelen gaaende almindelige, koncentrerede Opløsning af 30—35° Bé med 3—5 Dele Vand og gjentage Strygningen flere Gange (f. Ex. 5—6 Gange), jo oftere desto bedre, med mellemliggende Tørring (i 24 Timer). Lettest sker denne Gennemtrængning ved de løse, blødere Træsarter, vanskeligere ved de haardere, som Bøg og Eg.«

Jeg har senere anstillet mange Experimenter med Vandglas, i det omhandlede Øjemed. Virkelig godt Vandglas, som indeholder en tilstrækkelig Mængde kiselur Natron og kun lidt frit Alkali eller kulsure og svovlsure Salte, kan i mange Tilfælde yde en Beskyttelse, som viser sig virksom ligeoverfor de almindelige Anledninger til Ildsvaade. Naar man alligevel de fleste Steder mere og mere har forladt Vandglasset, saa ligger dette i følgende Grunde: en koncentreret Vandglasopløsning paa 30 à 35° Bé er meget tykflydende og klæbrig, trænger derfor vanskelig ind i Træet, man maa derfor, som ovenfor bemærket, fortynde den stærkt, men herved bliver Virkningen ogsaa svækket, da der kommer mindre af det virksomme Stof ind i Træet, hvorfor man hyppig maa gjentage Overstrygningerne, hvad der selvfølgelig

fordyrer Arbejdet ved den forøgede Arbejds løn; hertil kommer, at det selv ved fortyndede Vandglasopløsninger er vanskeligt at faa disse til at trænge nogle Brøkdeler af en Linje endsige et Par Linjer ind i Træet, dels ere de altid stærkt alkaliske, hvorved det yderste Lag af Træets Celler bolne stærkt op og hindre Væskens videre Indtrængning, dels danner det første Lag, efter at det er tørret, en glasagtig Emalje, som ligeledes hindrer de paafølgende Strygninger i at trænge ind i Træet, hvorved disse meget mere lægge sig som Lag uden paa Træet. Naar Vandglas er indtørret, indeholder det dog en vis Mængde Fugtighed, som først langsomt gaar bort ved Luftens Indvirkning. Derfor giver Vandglasstrygninger ved Forbrændingsforsøg ofte strax et bedre Resultat end senere, 1 à 2 Aar efter at de ere anbragte. Da alt almindeligt i Handelen gaaende Vandglas ikke er mættet med Kiselsyre, indvirker Luftens Kulsyre snart derpaa og danner Ud blomstringer af forvitret kulsur Natron, hvorved ogsaa en Del af Laget skydes af; er Vandglas set anbragt udvendig paa en Træbygning i fri Luft, har jeg ved Forsøg fundet, at det i vort Klima allerede i Løbet af et halvt Aar for Størstedelen var forvitret og bortskyllet af Regnen. Man antager i Almindelighed, at Vandglas er et særligt billigt Materiale at anvende til Beskyttelse mod Brandfare, dog er dette ingenlunde Tilfældet i Sammenligning med andre Imprægneringsmidler. Til at stryge 800 □ Alen Træoverflade 1 Gang medgik 280 Pd. Vandglas à 7 Øre pr. Pd. (at købe de billigere Sorter er der ingen Fordel ved, da Prisen kun synker i Forhold som Opløsningen er fortyndet), dette giver for Materialet alene med mindst muligt Spild 2,45 Øre pr. □ Alen for en Gangs Strygning. Skal Strygningen være virksom og gjentages flere Gange, giver det for 6 Ganges Strygning 14 à 15 Øre pr. □ Alen alene for Materialet uden Arbejds løn og andre Omkostninger, Redskaber, Stilladser o. s. v. Hvad Omkostningerne ved Arbejds lønnen angaar, da stiller denne sig meget forskjelligt, eftersom Arbejdet udføres paa lettilgjængelige jævne, glatte Flader, eller paa vanskelig tilgjængelige Steder, som Tømmerkonstruktioner paa Lofter o. l. Vandglas lader sig ikke anvende sammen med Oliefarve og Slidet paa Penslerne er meget betydeligt, man maa omhyggeligt udvaske dem mellem hver Strygning.

Paa lignende Maade som med Vandglasopløsninger forholder det sig med de kiselsure Salte, man har villet danne i selve Træcellerne ved Vexelvirkning mellem Vandglas og andre Saltopløsninger, f. Ex. Klorkalcium og Jernvitriol. I første Tilfælde dannes herved uopløselig kiselsur Kalk og Klornatrium, i det andet Tilfælde kiselsur Jernilte og svovlsur Natron. Men da Opløsningerne saa vanskelig trænge ind i Træet, bliver det fornemmelig en ydre Skal af disse Stoffer, som kommer til at sidde paa Træets Overflade, hvortil kommer den Ubehagelighed, at de samtidig dannede opløselige Salte, Klornatrium og svovlsur Natron, enten udkrystallisere eller som ved det svovlsure Natron tillige forvitte, hvorved de kunne skyde det uopløselige Lag af. Foruden de nævnte Salte, har man foreslaaet en Mængde andre at anvende i For-

bindelse med Vandglas, og de kunne i mange Tilfælde yde en Beskyttelse, der er virksom, men det bliver dog steds et Spørgsmaal, hvorlænge et saadant Lag holder sig paa Træet i Tidens Løb, de fleste Kemikere, som have beskæftiget sig med dette Spørgsmaal, samstemme derfor i at anbefale Imprægnering med enkelte letopløselige Salte.

Blandt disse er den *svovlsure Ammoniak* et fortrinligt Middel. Forsaavidt det organiske Materiale, som skal imprægneres, gennemtrænges helt og holdent med dette Salt, bliver det næsten ikke muligt at faa det til at brænde med Flamme. Saadanne Stoffer som lettere Tøjer, Flor, Tyl, Tarlatan o. l. beskytter det fuldstændigt mod Forbrænding med Flamme; bringes de imprægnerede Tøjer i Berøring med et brændende Legeme, saa forkulle de kun paa det Sted, hvor Flammen berører dem. Træ, som er fuldstændig imprægneret med svovlsur Ammon, yder en fortrinlig Modstand mod Ilds videre Udbredelse. Selv Stoffer, som ellers vanskelig lade sig imprægneres f. Ex. Kork, beskyttes i høj Grad mod Antændelse og Ildens videre Udbredelse ved svovlsur Ammon. I Aarene 1879—80 foretog jeg for herværende Avtoriteter en omfattende Række Forsøg angaaende Imprægnering til Beskyttelse mod Brandfare; alle bekendte Midler, som ikke vare udelukkede ved deres store Kostbarhed, bleve forsøgte. Objektet, som skulde behandles, var et stort Parti Kork, ikke mindre end 100,000 Pd., og blev der hertil valgt svovlsur Ammon, som viste et fortrinligt Resultat. Senere har jeg erfaret, at allerede *Gay-Lussac* 1839 og ligeledes *Thomas Graham* for mange Aar tilbage have anbefalet dette Salt til Imprægnering mod Brandfare, ligesom *Fleck* 1882 stærkt har anbefalet det i Tyskland. — Ligeoverfor let antændelige vævede Stoffer er det fortrinligt, men ligeoverfor Fyrretræ viser det et Forhold, som desværre gjør, at det her ikke kan finde almindelig Anvendelse; ved Forsøg, som jeg udførte i det Store paa hele høvlede og uhøvlede Bræder med fuldstændig Imprægnering under Tryk, viste der sig det mærkelige Forhold, at Safterne i Træet, selv om dette havde været lagret et Par Aar, berøvede den fuldkomne neutrals svovlsure Ammon Ammoniak, saaledes at der opstod en Del sur svovlsur Ammon; Følgen heraf var, at Træet holdt sig konstant fugtigt; selv efter fuldstændig Tørring ved Varme trak det atter Fugtighed til sig i Luften. Kun forholdsvis gammelt Træ lod sig imprægneres, uden at denne Omdannelse fandt Sted. Da den sure svovlsure Ammon lidt efter lidt destruerer Tøjtrævler, Papir og lignende organiske Stoffer, maa man, inden man anvender det til Imprægnering, undersøge om det almindelige i Handelen gaaende neutrals Salt indeholder noget af den sure Forbindelse, hvilket ofte er Tilfældet. Svovlsur Ammon er et billigt Salt, koster ca. 25 Øre pr. Pd., og enhver kan anstille Forsøg dermed ved at opløse Saltet i Vand, 1 Del af Saltet paa 5 à 6 Dele Vand, dyppe Tøjer deri, vride dem af uden at skylle, derpaa tørre eller stryge dem og saa prøve Flammesikkerheden over et brændende Lys. Ved Vaskning fjernes Saltet atter fuldstændigt af Tøjet.

I Aarene 1856—57 anstillede *F. Versmann* og *A. Oppenheim* i London paa Foranledning af Dronningen af England en Del Forsøg over Imprægnering af Tøjer og anbefalede hertil wolframsur Natron; det er et forholdsvis kostbart Salt, 1 Pd, koster 2 Kr. 25 Øre; det staar i Virksomhed ved Siden af den svovlsure Ammoniak.

I Frankrig og Tyskland har man anbefalet forskellige fosforsure Salte, navnlig fosforsur Ammoniak, den maa nødvendigvis være neutral for at kunne anvendes, men er saa kostbart et Salt, at den kun kan finde ganske specielle Anvendelser; til Imprægnering af Træ egner den sig ikke.

En ganske særegen Opsigt vakte det af den østerrikske Bergrath *A. Patera* 1868 foreslaaede Flammebeskyttelsesmiddel til Dekorationer, Draperier, Flor, Talaran o. l. Det bestod af en Blanding af 4 Dele Borax og 3 Dele svovlsur Magnesia, hvilke Stoffer umiddelbart før Brugen opløses i 20 Dele varmt Vand; Blandingen holder sig klar i nogen Tid, men udskiller derpaa borsur Magnesia. I Virksomhed skal den *Patera'ske* Blanding staa ved Siden af det wolframsure Natron. Samtidig foreslog *Patera* en Blanding af svovlsur Ammoniak og Gibs til Bomuldsstoffer og grovere Lærred.

Jeg skal ikke opholde mig her ved mange andre mere eller mindre heldige Midler og komplicerede Blandinger, som ere blevne foreslaaede i det omhandlede Øjemed. De mange større Ildebrande, som i de senere Aar atter synes at skulle blive epidemiske, have vakt Spekulationsaanden ogsaa paa dette Omraade, og mange Kyndige og Ukyndige, Kaldede og Ukaldede have kastet sig over Imprægnerationsspørgsmaalet.

Der er i Udlandet, som ogsaa her hjemme, anstillet mange Forsøg saavel for Offentligheden som for Avtoriteter og særlige Vedkommende med imprægnerede Objekter, og mange af disse Prøver have for det store Publikum vist et tilsyneladende ugunstigt Resultat, idet man dels er gaaet ud fra, at imprægnerede Gjenstande slet ikke kunde brænde, dels ved Forsøgene strax har anvendt en saa stor Masse Antændelsesmateriale, at den udviklede Hede i kort Tid har underkastet hele Træmassen i Forsøgsobjektet en tør Destillation, hvorved de udviklede Gasarter nødvendigvis maa bryde i Brand, medens man herved blev afskaaret fra at undersøge, hvorvidt en mulig udbrudt Brand paa et enkelt Sted blev lokaliseret ved Imprægneringen og hindrede Ildens videre Udbredelse. At imprægnerede Træværk i Petroleumslagere eller Plankeværker om Brændeoplæg vil være et fuldstændigt unyttigt Arbejde, lige som at imprægnerede en enkelt Bjælke i et Loft, thi gaar der Ild i det øvrige Træværk, vil denne forkulle og forbrænde; ikke den bedste og fuldstændigste Imprægnering kan i saa Tilfælde modstaa eller hindre Ilden. Selv Bygninger af Jern og Sten alene vil under saadanne Omstændigheder, hvor Antændelsesmaterialets Masse er saa stor, styrte sammen, saaledes som man nylig har set det ved de *Whitley'ske* Magasiners Brand i London. Der er selvfølgelig et vist Forhold mellem en Imprægnerations Modstandsevne og det overfor denne forsøgte Antændel-

sesmateriale Masse og den derved udviklede Hedes Intensitet og Varighed. Hvor der ikke foreligger forsættelige Ildspaaættelser, ere de fleste store Ildebrande fra Begyndelsen opstaaede af en ringe Aarsag, Gnister i Revner og Sprækker i tørt Træ, tabte Gløder, et uheldigt anbragt Lys, et brændende Gardin, en væltet Lampe, bortkastede brændende eller glødende Tændstikker i Høvlspaaner, Papir o. l. Hvis man i Tide havde kunnet opdage disse ringe Aarsager eller den derved forarsagede begyndende Brand, saa vilde mange store Ulykker ved Ildsvaade have været undgaaede, men det ligger nu engang ikke i den menneskelige Magt at være alvidende eller allestedsnærværende; og dog vilde disse store Ildsvaader, opstaaede af en ringe Aarsag, kunde have været undgaaede, hvis Træværket, som forplantede Ilden, havde været imprægneret, selv kun med en Overflade-Imprægnering, thi det er netop ligeoverfor disse almindelige Aarsager til Ildsvaade, at en Imprægnering skal gjøre sin store Nytte.

Desværre er det kun i sjældnere Tilfælde, at der anvendes fuldstændig eller nogenlunde fuldstændig imprægneret Træ, som yder en stor Modstand, men ogsaa Overflade-Imprægneringen kan, som anført, gjøre god Nytte. Den forhen omtalte Bergrath *Patera* i Wien, som i sin Tid har gjort bitre Erfaringer med Hensyn til Avtoriteters og det store Publikums Holdning overfor Imprægnerationsspørgsmaalet, udtaler sig paa følgende Maade:

»Man har fra første Færd tillagt de imprægnerede Objekter Betegnelser som »brandfri«, »uforbrændelige«, »flammesikre« o. s. v., hvorved man hos det store Publikum har fremkaldt den falske Forestilling, at den Art imprægnerede Stoffer overhovedet slet ikke lode sig antænde, altsaa vare fuldstændig brandfri. Naar der da skulde anstilles Forsøg og man lod en Flamme konstant indvirke paa saadanne imprægnerede Objekter, og herved fandt, at disse langsomt forkullede og sluttelig antændtes, saa var Publikum ogsaa strax rede til at udtale den Dom: Imprægneringen duer ikke, Stofferne ere jo forbrændelige ligesom forhen«.

»Man forglemte imidlertid herved, at det overhovedet aldeles ikke er eller kan være Øjemedet med en Imprægnering at fremstille et fuldkomment uforbrændeligt Stof. Det, som der tilsigtes, er at berøve vedkommende Stof dets lette Antændelighed, saaledes at det ikke selv forplanter en mulig udbrudt Ild. Lader man f. Ex. en Gasflamme virke paa imprægneret Træ, saa vil man finde, at Træet forkuller i den Omkreds, hvor Flammens berører det. Som en Følge af den stærke Ophedning vil en Del af Træet blive underkastet en tør Destillation, hvorved udvikler sig brændbare Gasarter, som med Voldsomhed bane sig en Vej fra Træets Indre til Overfladen, hvor de antændes og forbrænde. Lader man endvidere den samme Gasflamme uforandret indvirke paa det samme Sted paa Træet, saa vil man finde, at den herved frembragte Antændelsesflamme kun holder sig en Tid, men ikke forplanter Ilden til de omliggende Trædele, den bliver ikke til Forplantningsflamme. Heri ligger den

store Forskjel mellem en Brand i imprægneret og ikke imprægneret Træ. Imprægneret Træ kan vel bryde i Flamme, men det lokaliserer den opstaaede Brand. I et i klar Lue brændende Teater vil ogsaa det imprægnerede Træ forbrænde; men, naar alt Træværk i et Teater er imprægneret, saa kan en mulig udbrydende Brand paa et enkelt Sted umulig med rivende Hast voxte op til en stor Ildsvaade.

For et Par Aar siden, i 1885, havde jeg atter Lejlighed til i det Større at gennemgaa forskellige Imprægnationsmetoder, og samtidig anstillede jeg Forsøg med de i Handelen gaaende brandbeskyttende Præparater, særlig overfor Træværk, navnlig Snedkerarbejde. Der stillede den Opgave til mig, at finde en Imprægnationsmetode til ved Paastrykning at beskytte Træværk mod de almindelige Anledninger til Ildsvaade, og som tillige besad det Fortrin, at der kunde males ovenpaa Imprægneringen med almindelig Oliefarve.

Som en Følge af den sidste Bestemmelse var de kiselure Alkaliopløsninger udelukkede. Fosforsure Salte vare dels for kostbare, dels befordre de Svampdannelser i Træet, som i nærværende Tilfælde skulde anbringes paa fugtige Steder. Svovlsur Ammoniak lod sig ikke anvende af den tidligere anførte Grund, Dannelsen af sur svovlsur Ammon, som holdt Træet konstant fugtigt, angriber Metaldele, der kommer i Berøring dermed, og desuden lader der sig ikke male med alle Farver ovenpaa det. Borax og andre Salte gave kun lidet tilfredsstillende Resultater.

Da de to ildfaste Syrer, Kiselsyren og Fosforsyrens Forbindelser saaledes ikke lode sig anvende, var der saa at sige kun tilbage for mig at vælge den tredje, *Borsyren*. Denne er imidlertid altfor tungopløselig i Vand, til at den kunde anvendes direkte, I Del Borsyre fordrer for at opløses ved 10°C . 35 Dele og ved 20°C . 25 Dele Vand. Det gjaldt altsaa om at finde et passende letopløseligt borsurt Salt, som tillod at indføre de tilstrækkelige Kvantiteter af Syren i Træet. Kali- og Natronsaltet vare for tungopløselige. Da Borsyren som en polyvalent Syre kan danne en stor Række Salte med samme Base, forsøgte jeg borsure Ammonsalte, og det lykkedes mig ved at anvende et bestemt Mætningsforhold og en bestemt Temperatur at fremstille et borsurt Ammonsalt, som var saa letopløseligt, at I Del Borsyre derved opløstes i omtrent 4 Dele Vand, og Opløsningen holder sig ved middel Temperatur uden at krystallisere, naar man ikke giver særlig Anledning dertil. Den videnskabelige Undersøgelse af dette Salt, har jeg paa Grund af forskellige andre Arbejder, endnu ikke faaet tilendebragt. Saltet danner store vandklare Krystaller, som ved at henligge forandre sig gennem hele deres Masse til en hvid, porcellænagtig Modifikation, vel at mærke, uden at de herved miste i Cohætion og uden at der bortgaar hverken Vand eller Ammoniak, derimod forandrer Opløseligheden sig, idet den hvide, matte Form er langsommere opløselig i Vand end førstnævnte.

Opløsningen af Saltet er tyndtflydende og Imprægneringsforsøg foretagne dermed gav et overordentlig

gunstigt Resultat. Imprægnerer man Træ gennem hele dets Masse med borsur Ammon, overgaar det i Modstandsevne mod Antændelse endog Træ imprægneret med svovlsur Ammon. Ogsaa ved den tilsigtede Overflade-Imprægnering gav det gode Resultater, kun er det her selvfølgelig nødvendigt at behandle Træfladen flere Gange, mindst 3 à 4, at anvende rigeligt af Opløsningen, ikke male men »dynke«, som det kaldes, lade saa vidt muligt fuldstændig tørre mellem hver Gang. Følgelig har Træets Beskaffenhed, om det er gammelt og tørt, eller friskt og fugtigt, magert eller saakaldt »fedt«, harpxholdigt, Indflydelse med Hensyn til Opløsningens Indsugning. Ved Forbrændingsforsøg forkuller selvfølgelig Træet, ligesom de ved den tørre Destillation af de bagved liggende, ikke imprægnerede Trædele udviklede Gasarter bryde frem og forbrænde, *men*, naar Antændelsesmaterialet ikke har været altfor overvældende i Forhold til Forsøgsobjektet, saa slukkes Ilden af sig selv, naar Antændelsesmaterialet fjernes eller er brændt ud, ligesom der ikke bliver Spor af Glød tilbage i Kullene. Borsyren smelter under Ophedningen, trækker sig ind i det forkullede Lag og smelter sammen med Askebestanddelene, hvorved den, som bekjendt, beskytter Kullene mod videre Forbrænding i Luften. For at beskytte det saaledes imprægnerede Træ mod Fugtighedens Paavirkning og for lettere at kunne male derpaa, stryges Træet nogle Gange med en Chromlimopløsning, opløst Lim, hvortil er sat en passende Kvantitet tvechromsur Kali; som bekjendt bliver et saadant Chromlimlag efter Indtørring under Daglysets Paavirkning uopløselig i Vand; tillige tilsættes Chromlimopløsningen i et vist Forhold med Borax, herved lettes Borsyreens Smeltning under en eventuel Ophedning.

Uden at ville sige formeget, tror jeg efter mange Forsøg at kunne udtale, at denne Metode ved Overflade-Imprægnering giver mindst lige saa gode Resultater, som nogen anden bekjendt Fremgangsmaade, hvorhos den frembyder følgende Fordele: I Modsætning til de saakaldte brandfri Malingspræparater sidder denne Præparation fast i Træet og skaller ikke af; den danner ikke noget Pudslag, bag hvilket Træet kan brænde, uden at man kan opdage Ilden; da Opløsningen af den borsure Ammon er tyndtflydende, lader den sig, modsat de sædvanlige tykflydende Malingspræparater, indsprøjte i alle de talrige Revner og Sprækker, som findes i alt gammelt Træværk, eller paa særlig utilgængelige Steder paa Loftet o. l., ligesom den ogsaa følger Træets Bevægelser ved Rystelser uden hverken at sprække eller skalle af. Endelig kan man male paa den saavel med Lim- som Oliefarve, eller blande selve Farvepulverne i Chromlimopløsningen. — Paa Anvendelsen af ovennævnte Fremgangsmaade har jeg indgivet Andragende om Eneret.

Generalforsamling. Industriforeningens ordentlige Generalforsamling afholdes Tirsdag den 6te September førstkl. Kl. 7 Aften i Foreningens Lokale. Dagsordenen vil omfatte: 1. Beretning om det sidste Aars Virksomhed; 2. Fremlæggelse af Regnskabet for Aaret 18⁸⁵/₈₆; 3. Valg af 13 Repræsentanter. Regnskabet ligger til Eftersyn paa Foreningens Kontor og en trykt Medlemsliste kan afhentes hos Foreningens Forvalter.