

Techniske Meddelelser. Om Conservering af Træ

U. Brosi

Tidsskrifter

Maanedsskrift, udgivet af Industriforeningen. 1878. Trettende Aargang

1878

19. Februar. Ferdinand Brünjes og Hermann Jacobsohn, Begge af Leopoldshall ved Stassfurt: en Vædske, som særlig egner sig til Fyldning af Gasometre og Gasure.

23. Februar. Fotograf A. Prytz af Horsens og Mechanicus C. F. Rønneknamp af Kjøbenhavn: et Projectil, som kan anvendes dels ved Udlægning, dels ved Ødelæggelse af Torpedoer, samt til Brug ved Redningsapparater.

— G. Ellenberger af Biedenkopf: nogle Mæskeapparater.

— Adolf Lundgren af Stockholm: Eneret til at anvende en af ham angiven Fremgangsmaade ved Galvanisk Udfældning af Metaller paa Stoffer, som ikke ere elektrisk ledende.

— Maskinfabrikant Peder Nielsen af Hillerød: en Saa-maskine.

26. Februar. Harald Westermann af Svendborg: en Kraftmaskine til at bevæge Skibe med.

7. Marts. Emil Kaselowsky af Berlin: Eneret til at anvende en af ham angiven Fremgangsmaade ved Befæstigelsen af Bindinge paa Jernbanejul.

— Ingenieur Jacob Smith Jermann af Christiania: et Kammerladningsgevær.

9. Marts. Manufacturhandler F. Chr. Rabitz af Kjøbenhavn: en Mulepose.

— Udgiveren af Fyens Stiftstidende, Cancelliraad og Bogtrykker Jørgen Christian Dreyer: et Tælleapparat (10 Aar).

12. Marts. Karethmager og Maskinfabrikant R. Petersen af Ullerslev i Maribo Amt og Smedemester J. Schmidt af Nakskov: en Møtrik til Vognaxer.

— Frederik Windel af Odense: en Iissav til at sætte foran paa Skibe (10 Aar).

— Maskiningenieur Johan Nicolai Reenstjerna af Stockholm: en transportabel Dampmaskine.

— Samme: en fast Dampmaskine.

— Kiehn & Cp. af Flensborg: en Pensel til Copierpresser.

— Forgylder og Guldlisterfabrikant Chr. Jeppesen af Kjøbenhavn: en Gjeringsmaskine til Samling af forgyldte og polerede Lister til Skilderi- og Malerirammer.

19. Marts. Tilladt, at den C. H. Weisbach af Chemnitz givne Frist af 1 Aar, fra den 27de Marts 1877 at regne, inden hvilken den Garntørringsmaskine, paa hvilken der er givet ham Eneret, skal bringes til Udførelse her i Landet, maa forlænges til den 27de Marts 1879.

Techniske Meddelelser.

Om Conservering af Træ.

Frit efter «Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen» af U. Brosi, forhen Overforster i Zürich.

Da dette Æmne allerede flere Gange har været Gjenstand for Omtale i Industriforeningens Tidsskrift, hvor de forskellige Metoder for Conservering af Træ ved Imprægnering ere omtalte, og da Forsøgene i denne Retning bestandig ere bleven fortsatte, navnlig i Tydskland og Frankrig, som det synes med ikke ringe Held for en enkelt af Methodernes Vedkommende, har man troet, at det kunde interessere Maanedsskriftets Læsere at blive nærmere bekendt med den Methode, som især har vundet Indgang, saa meget mere, som det af det Følgende vil fremgaa, hvilken Betydning Imprægneringen af Træ, navnlig til Jernbanebrug, vil kunne faa ogsaa for os, dersom den kan bringes til Anvendelse her.

Det er en bekjendt Sag, at Grundbetingelserne for Gjæringen og Destructionen af Træ ere Luft, Fugtighed og Varme. Hvor en af disse Betingelser mangler, undergaaer Træ enten slet ingen eller kun en meget langsom Forandring. Træ viser sig, hvor det befinder sig saa langt under Jordoverfladen, at det bestandig er omgivet af Fugtighed, som uforgængeligt. Derom vidne de noksom bekjendte Træstammer som findes i stor Mængde i mange af vore Tørvemoser; derom vidne endvidere talrige fra Romertiden hidrørende Levninger af Egetræes Broer i Donau og Rhinen samt endelig den Kjendsgjærning, at f. Ex. Venedig hviler paa Pæle af Alme- og Elletræ, som ere rammede for Aarhundreder siden. Hvor Fugtighed mangler, og Varmen ikke overstiger 40° C., indtræder Gjæringen heller ikke. At formindske Virkningen af disse tre Grundbetingelser for Opløsningen af Træorganismen er altsaa eensbetydende med Conserveringen af Træet.

Den naturligste og meest ligefremme Maade til søge at faa Træet til at holde sig paa er at fælde det i den rette Aarstid, nemlig i Maanederne November, December og Januar. Dernæst maa det opbevares paa tørre og luftige Steder, men hvad der er ud over dette, maa gøres ved Kunst.

De Stoffer, som hidtil med Held have været anvendte i det Store, ere, foruden Kreosot, nogle Metalsalte, som besidde den Egenskab at indgaa uopløselige Forbindelser med de kvælstofholdige organiske Stoffer i Træcellerne. Paa denne Maade gøres de Elementer, som kunne gaa i Gjæring, uskadelige.

Man har anvendt Sublimat eller Kvægsølvchlorid efter Kyans Fremgangsmaade. Dette er gjort paa Linierne Mannheim—Heidelberg og Heidelberg—Basel, foruden flere andre Steder. Men da Sublimat er et meget giftigt Sof og som Følge deraf er farligt for Arbejderne at omgaaes, er det ikke anvendt meget ud over de nævnte Steder.

Man har anvendt Kobbervitriol. Det er navnlig Dr. Boucherie, der i 1846 først anvendte dette paa Svæller og Telegrafstænger paa den franske Nordbane, og hvorom vi kunne henvise til Industriforeningens Kvartalsberetninger 11te Aarg. (1851) S. 23 og 16de Aarg. (1856) S. 33.

Man har ligeledes anvendt Kreosot, og herom kunne vi henvise til Maanedsskriftets 4de Aarg. (1869) S. 122. Methoden er god, men kostbar, hvorfor den er bleven afløst af en billigere, som er angiven af Burnett, der benytter Chlorzink eller Zinkchlorid. Det er denne Methode, som man for Tiden anvender meest, hvorfor vi ville omtale denne i sine Enkeltheder.

Til Forstaaelsen af dette System turde det være hensigtsmæssigt at forudskikke en kort Meddelelse om den tekniske Indretning af Imprægneringsanstalten paa Banegaarden i Zürich for den schweizeriske Nordostbane. Denne indeholder væsentlig følgende Apparater:

1. To cylindriske Imprægneringskjedler, 12 Meter lange, hvoraf den cylindriske Deel udgjør 10,6^m, og 1,9^m i Lysning. De ere forsynede med et bevægeligt Endestykke, saa at man kan føre Kjedelvogne ud og ind i dem. Hver Kjedel er forsynet med en Kuppel og fornødne Understøtninger for Damp-rørene, for et Luftpumperør og for Trykledningen, og desuden med Aabninger, hvorigjennem Imprægneringsvædsken kan strømme ud og ind og Træluden strømme bort, samt med et Manometer. Befæstelsen af det bevægelige Kjedelhoved skeer ved Flanger og Charnierskruebolte med Møtriker. Til begge Kjedler hører der ydermere et Forlag for Træluden med Udstrømningsrør til en Cisterne.

2. En Kjedel paa 60 Hestes Effectivkraft.

3. En liggende Dampmaskine paa 15 Hestes Effectivkraft i Forbindelse med:

- en dobbelt virkende Luftpumpe, ved Hjælp af hvilken man kan udtømme Imprægneringskjedlen; den er tillige forsynet med Indretninger til at afkjøles med Vand;
- en dobbelt virkende Vandpumpe, der benyttes ved Fremstillingen af Chlorzinkluden, ved Betjeningen af Luftpumpen, ved Condensatoren, og som endelig er i Stand til at levere det fornødne Fødevand til Dampkjedlen. Dette pumpes op i en høit liggende Beholder i en Mængde af 180 Cubikmeter*) (= 1370 Tdr.) daglig;
- en Pumpe og en Injector, til Dampkjedlens Fødning;
- en dobbelt virkende Trykpumpe, ved hvilken man kan frembringe og vedligeholde et Tryk paa mindst 8 Atmosfærer i Imprægneringskjedlerne.

4. Forskjellige Reservebeholdere:

- en høit liggende Beholder, som kan rumme 8 Cubikmeter; i denne bliver alt det fornødne Vand pumpet op;

b. en Efterfyldningsbeholder med et Rumfang af 4 Cubikmeter, som indeholder Imprægneringsvædsken til Efterfyldning af Imprægneringskjedlen;

c. en Beholder med et Rumfang af 6 Cubikmeter, samt

d. to Beholdere for Imprægneringsvædsken, som hver for sig rummer 30 Cubikmeter. Samtlige Beholdere ere af stærkt Jernblik.

5. De fornødne Rørledninger imellem de forskjellige Pumper, Kjedler og Beholdere.

6. En Transmissionsledning, ved hvilken Kraften overføres fra Dampmaskinens Svinghjul til Vandpumpen saavel som til en Rundsav og en Boremaskine til Brug ved Svællernes Tildannelse.

7. 14 Kjedelvogne af Jern og 4 almindelige Trillevogne.

8. 1 Kilometer Sporvei.

Denne tekniske Indretning er udført af Escher Wyss & Cp. i Zürich og er særdeles hensigtsmæssigt og solid anlagt.

Burnetts Fremgangsmaade ved Anvendelsen af Chlorzink deler sig nu i følgende 4 Processer.

1. Dampprocessen.

Svællerne blive først læssede paa Kjedelvognene, de større Stykker Træ paa Trillevognene; hver Vogn lader 40 Svæller og hver Kjedel 4 Vogne. Naar Vognene ere kjørte ind i Kjedlen, bliver dennes bevægelige Kuppel stillet tilrette, og Tætningen tilveiebringes ved at trække Charnierskrueerne til. Derefter lader man Damp af 5 Atmosfærers Tryk strømme ind i Imprægneringskjedlens Kuppel. Paa Grund af Kjedlens store Overflade og dens Indhold af Svæller eller andet Materiale fortættes Dampen sig nu hurtigt; hurtigere om Vinteren, da Svællerne ofte ere frosne eller endog belagte med Iis, end om Sommeren, da Svællerne ere mere tørre. For at opnaa en eensformig Temperatur i Kjedlen, blive allerede efter 10 Minuters Forløb de fortættede Vanddampe og de muligviis alt nu udtrukne Saftstoffer, den saakaldte Trælud, skaffede bort gennem Forlaget og Udstrømningsrøret ind til Cisternen. Dette gjentages derpaa fremdeles hver halve Time. Den hele Dampproces varer ved Svæller, Telegrafstænger og lignende Materiale 1 Time, ved større Træstykker som Brotømmer og lignende 1½ Time. Damptrykket bør høist være 1½ til 2 Atmosfærer. Den udstrømmende Trælud har en Varmegrad af 90—100° C., og indeholder ifølge Undersøgelser af afdøde Prof. E. Kopp ved Svæller af Egetræ: Garvesyre, Gallussyre, Myresyre, Eddikesyre, noget Sukker, Gummi og Pyrocatechin (C₆H₅O₂) og nogle kvælstofholdige Stoffer, ved Svæller af Naaletræ, desuden Harpix og atheriske Olier.

De lufttørrede Svæller faa under denne Proces ved et Damptryk af høist 1½ Atmosfære en Vægtforøgelse af 0,5—1,5 Kilogr. (1—3 Pd.), de fugtige og grønne Svæller lide der-

*) 1 Meter = 3,1662 danske Fod; 1 Meter cub. = 32,2459 Cubikfod = 7,6108 Tdr. Vand.

imod et Vægttab af 1—1,5 Kilogr. Ved Anvendelsen af høiere Damptryk, svarende til 150° C., tabe ogsaa de lufttørrede Svæller i Vægt. Det er imidlertid en falsk Forestilling, at Dampprocessen skulde kunne uddrive en betydelig Mængde Safter fra det Indre af Træet. Spor deraf maa Fugtigheden vist nok rive med sig, men de klæbrige Stoffer i ethvert Fald ikke; — de af Prof. Kopp efterviste Syrer og andre Stoffer hidrøre alene fra Overfladen af Svællerne; derimod tilsigter Dampprocessen ved Aabningen af Porerne og ved at foranledige en vis Smidighed, saa at sige en kunstig Oplivelse af den døde Træorganisme i den fugtige og varme Atmosfære og forbereder Træet til at modtage Chlorzinken rigeligere og mere eensformigt, samt bidrager til, at Æggehviden paavirkes kraftigere, og at Virkningen naaer til en større Dybde, og at som Følge heraf Svællerne senere i Banelegemet hurtigere kunne udtørres, og at der opnaaes en Formindskelse af den vandtiltrækkende Kraft, som de proteinagtige Stoffer ere i Besiddelse af.

Efter Fuldendelsen af Dampprocessen lader man Træluden strømme ud og afkøler Kjleden i 20—30 Minuter for at lette den paafølgende Evacuering.

2. Vacuumsprocessen.

Denne medtager høist 40—50 Minuter, idet Luftpumpen arbejder meget energisk. For at Luftpumpen under Udsugningen af den varme, endnu med nogen Vanddamp svangre Luft, ikke selv skal gaa varm, har man forsynet den med en særegen Indretning, hvorved den kan afkøles. Luftsugerøret har Form af en Hævert og en Høide af over 10 Meter og naaer fuldstændigt til Tagrygningen, saa at der aldrig kan suges nogen Vædske fra Kjleden over i Pumpen. I Forbindelse med dette Rør staaer en Lufttryksmaaler. Det opnaaede Vacuum eller Trykformindskelsen andrager 650—700^{mm} under den almindelige Barometerstand (760^{mm}), hvilket altsaa svarer til et Tryk af 60—110^{mm}. Et aldeles luftomt Rum kan ikke frembringes i de med Svæller eller andet Træ fyldte Kjledler, fordi den i Træet værende Luft kun udrides langsomt og aldrig fuldstændigt, og har heller ingen videre Betydning, da et Vacuum af 600^{mm} allerede er tilstrækkeligt. Under Luftudsugningen løse Slutskrueerne ved Imprægneringskjledens bevægelige Endestykke sig noget, hvorfor de af og til maa trækkes til.

Naar Arbeidet med Luftpumpen er saa nær fuldendt, at der kun mangler en 8 Minuter, og det ønskede Vacuum er tilveiebragt, aabner man Ventilen i Tilstrømningsrøret, og Imprægneringsvædsken stiger nu ved det atmosfæriske Tryk hurtigt op i Kjleden fra de Beholdere, som findes i Anstaltens Kjældere. Luftpumpen bliver endnu i Virksomhed, indtil Luden viser sig i Vandstandsglasset paa Kuppelen, men bliver derefter snarest muligt sat ud af Virksomhed for at forhindre en Oversugning af Vædsken fra Kjleden til Pumpen. Naar Tilstrømningen fra Beholderen til Kjleden hører op, lukkes Ventilerne.

Da Træet allerede fra Begyndelsen af optager Stof uden Tryk, begynder Vædsken i Imprægneringskjleden snart at synke noget, og der danner sig derved i Kjledkuppelen et i det mindste stærkt fortyndet, om ikke luftomt Rum. Ved Efterfyldning fra Efterfyldningsbeholderen, som staaer over Imprægneringskjleden, lader Tabet paa Imprægneringsstof sig meget let og hurtigt erstatte, idet man samtidig aabner Lufthanen paa Kjledkuppelen, for at den opsamlede Luft kan undvige.

3. Trykprocessen.

Naar Kjleden er fuldstændig fyldt, begynder den egentlige Imprægnering. Den dobbelt virkende Trykpumpe, som ved Rørledninger staaer i Forbindelse med Beholderen for Imprægneringsvædsken og med Imprægneringskjleden, bliver nu sat i Virksomhed og skaffer derved mere og mere Lud ind i Kjleden. Træsorternes Evne til at optage Stoffet er meget forskellig, idet f. Ex. Egesvæller kun optage meget lidt Vædske, 8—12 p. C. af deres Rumfang, saa at Trykket stiger meget rask og i Løbet af høist 20 Minuter naaer 8 Atmosfærer, medens tøre Fyrretræs Svæller kunne optage 25—30 p. C. af deres Rumfang, og Trykket stiger som Følge deraf høist langsomt, saa at Manometret først efter 75—90 Minuters Forløb viser Maximaltrykket af 8 Atmosfærer. Af Manometrets Gang kan man altsaa temmelig nøie slutte sig til den optagne Mængde Lud og overhovedet erkjende Forskjelligheden ved de enkelte Træsorter og deres Tilstand, om de ere grønne, tøre eller fugtige. Et flere Gange gjentaget Forsøg har viist, at Egesvæller absorbere lige meget Stof under Trykprocessen, om den varer 3 eller 5 Timer. Et Tryk af over 8 Atmosfærer tilsigtes ikke, da det er unyttigt, og man leder derfor Overtrykket gennem et eget Rør over i Efterfyldningsbeholderen.

Trykprocessen varer:

- a. ved Svæller, Telegrafstænger og sædvanligt Bygnings-tømmer 3 Timer;
- b. ved svarere Tømmer af Bøg og Eg 4 Timer.

Naar den for Trykprocessen bestemte Tid er forløben, leder man Trykket over i den anden Imprægneringskjedel, der imidlertid er forberedt; man aabner dernæst Ventilerne paa den færdige Kjedel, lader Resten af Luden løbe tilbage i Reservoiret, løser Charnierboltene, og efter fuldstændig Udstømning fjærner man den bevægelige Kjledkuppel og kjører Kjledvognene bort. Den hele Operation medtager for Svæller 6 Timer og for større Stykker Træ 8 Timer.

4. Stofprocessen.

Chlorzinken har en betydelig antiseptisk Kraft, og denne dens Evne har længe været anvendt til at vedligeholde anatomiske Præparater. Chlorzinken lader sig let fremstille ved at opløse metallisk Zink i Chlorbrinte (Saltsyre). Saltsyren faaes billigt som et Biprodukt i mange Fabrikker. Som Zink anvender man gammelt Zink, Zinkaffald eller Zinkærtser. Chlor-

zinken kjøbes dog meest i kemiske Fabrikker, og har sædvanlig en Vægtfylde af 1,52 til 1,63 eller 55° Beaumé og indeholder 25 p. C. Zink; førend den benyttes, maa den neutraliseres eller endog gjøres noget basisk, og den maa kun indeholde meget lidt Jern. Basisk Chlorzink giver ved stærk Fortyndning med Vand et fnugget Bundfald af Zinkiltehydrat. For fri Syre prøver man med en Fuchsinopløsning, da alle Zinksalte farve Lakmuspapiret rødt, og for Jern med chloosuurt Kali ved Opvarmning til 70—80° C.

Fremstillingen af Luden skeer i Blandingsbeholderen, der rummer 6 Cubikmeter eller 6000 Liter. Til 5900 Liter Vand sætter man 100 Liter Chlorzink. Imprægneringsvædsken har da ved 15° C. en Vægtfylde af 1,012—1,014. Efter at Blandingen jævnlig er omrørt, lader man den flyde ud i de store Beholdere. — Den i Imprægneringskjedlerne efter Imprægneringens Fuldendelse tilbageblivende Lud kan selvfølgelig benyttes igjen. Hver anden Maaned pumper man al Vædsken ud i de tomme Imprægneringskjedler og lader den, efter at man grundigt har udrenset Beholderne, igjen strømme tilbage gennem Kul, Sand eller en fin Traadsi.

Den Mængde Stof, som Svællerne eller det andet Træ optager, stiller sig meget forskjelligt, eftersom Træet er vaadt eller tørt, eller efter hvad Træsart det er. Til Grund for neden staaende Sammenligning er lagt tøre og lufttørrede Svæller af middel Qualitet, hvis Dimensioner uden at være fuldkommen fuldkantede, have været 15 × 25^{cm} i Tværsnit og med en Længde af 2,4 Meter med et Indhold af gennemsnitlig 0,09 Cubikmeter eller 2,91 Cubikfod.

Vægtforøgelsen, hidrørende fra den optagne Mængde Chlorzink, andrager almindeligviis:

| | Chlorzinkopløsning Kilogram | Zink Gram |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| a. Ved Egesvæller | 8 | 50 |
| b. » Lærkesvæller | 15 | 95 |
| c. » Bøge- og Gransvæller | 20 | 125 |
| d. » Fyrresvæller | 25 | 155 |

Ved Imprægnering af grønne eller blot skovtørrede Svæller bliver Vægtforøgelsen omtrent $\frac{1}{3}$ ringere. Naar Svællerne efter Præpareringen henstaa i 2—3 Maaneder opstablede i Luften, fordampes Fugtigheden, navnlig fra Foraar til Efteraar, og Svællerne faa atter deres naturlige Vægt. Men selv i de egentlige Vintermaaneder finder et betydeligt Vægttab Sted ved Fordampning, naar man opstaber Svællerne behørigt, hvilket talrige Veininger have godtgjort.

Chlorzinken er som bekjendt meget let opløselig, og Opløsningen er meget tyndflydende, hvorfor den særlig egner sig til at trænge ind i Træet — i langt høiere Grad end f. Ex. Kobbervitriol. Da den let siver igjennem Træ, lader den sig ikke transportere i længere Afstand eller opbevare længe i Træbeholdere, men fordrer Glasballoner til Forsendelse og Opbevaring. — Ved den Fremgangsmaade, som anvendes i Zürich,

trænger Opløsningen fuldstændig igjennem hele Trælegemet, selv igjennem Egetræ, hvilket man kan overbevise sig om ved at gjøre et Indsnit i nylig behandlede Svæller, hvad ogsaa gjentagne kemiske Analyser af Prof. E. Kopp have beviist. At de ydre Træløg og navnlig Splinten optager meest Stof, følger af sig selv. Den egentlige Infiltration finder ikke Sted i radial Retning, men i Retning af Træstykkernes Axe gennem Fibrerne (ved Løvtræerne) og Træcellerne (ved Naaletræerne), om end nogen Vædske presses ind igjennem de Rifter, som altid findes.

Chlorzinkens conserverende Virkning viser sig som fuldstændig og vedvarende. Lige over for de urigtige Domme, som endnu existere herover, skal her fremsættes en Dom af en Fagautoritet, nemlig den oftere nævnte Prof. E. Kopp, der var ansat ved den polytechniske Læreanstalt i Zürich:

»Det er bekjendt, at neutral Chlorzink for en stor Deel decomponeres i Træ. Zinkiltet forbinder sig især med de organiske, kvælstofholdige Bestanddele, som ellers let gaa i Gjære eller decomponeres, medens Saltsyren bliver fri eller forbinder sig med andre Bestanddele af Træet. Bliver Zinkiltehydrat (saaledes som det forekommer ved Anvendelsen af basisk Chlorzink) presset med ind i Svællerne, vil ogsaa dette forbinde sig med de kvælstofholdige Stoffer.

Dette er saa meget mere Tilfældet, naar Chlorzink ($ZnCl_2$) og Zinkiltehydrat (ZnH_2O_2) samtidig ere tilstede. Da bliver i ethvert Tilfælde Zinkiltehydratet optaget af den ved Adskillelsen af Chlorzinken frigjorte Saltsyre, forvandles altsaa til Chlorzink og virker nu som den normale, opløselige Chlorzink.

Træder Zinkiltehydratet ind i Træets Rævner og Porer, kommer det ogsaa der til Gavn. Et Beviis paa, at neutral Chlorzink for største Delen lider en Decomposition i Træ er

1. at Zinksaltene karakteristiske Smag for største Delen forsvinder,
2. at det ikke mere lader sig udvadske med Vand, og
3. at selv Ammoniak ikke mere formaaer at udvadske det fuldstændigt.

Af Chlorzinkopløsninger fældes Zink som et hvidt Bundfald (Zinkiltehydrat) ved Ammoniak, Svovlammonium o. s. v. Der hersker nu paa mange Steder den Mening, at Reactionen for Zink ikke let lader sig iagttage ved Træ, da Træet selv har en lys Farve, og af den Grund har f. Ex. Dr. Boucherie istedenfor det udmærkede Zinksalt valgt Kobbervitriol, idet man da ved en Blodludsopløsning let kan paavise Træets imprægnerede Tilstand. Denne Betragtning er dog urigtig, da Ammoniaksalte ikke give nogen Reaction ved Træ. Forbindelsen af Zinkilte med de æggehvideagtige Cellebestanddele viser sig derimod derved, at de ikke mere kunne forstyrres af Luftens Indvirkning, men kun ved kemiske Midler, medens f. Ex. Kopper lidt efter lidt bliver udvadsket og kan paavises i metallisk Form i Jorden ved Foden af Telegrafstænger, der ere imprægnerede

med Kobbervitriol. Denne Omstændighed taler afgjort til Gunst for Imprægnering med Chlorzink.*

At Træ, navnlig Eg og Bøg, som Følge af Imprægneringen, antage en mørk, næsten sort Farve, har sin Aarsag i, at der under Dampprocessen dannes garvesure Jernsalte, hvis sorte Farve kjendes fra det almindelige Overlæder og fra Blæk. Denne sorte Farve træder dog kun frem paa Overfladen og blegner snart ved at udsættes for Solen. — Omkostningerne ved Imprægneringen med Chlorzink ere betingede af Kulforbruget, Smøre- og Pudsematerialet, Chlorzinken og Arbeidslønnen og desuden indirecte af Anlægget af de nødvendige Bygninger og de temmelig kostbare mekaniske Indretninger. Brændselet er dog herved den betydeligste Factor. Gjennemsnitlig kunne Omkostningerne anslaaes til 70 Cts. for en Svælle eller til 10 Francs for en Cubikmeter Træ.

Med Hensyn til Fortrinene ved Burnetts Methode fremfor de tidligere bekjendte kan Følgende bemærkes:

Paa Grund af Chlorzinkens hygroskopiske Egenskaber giver den Træfibrene en vis Smidighed, Elasticitet og Seighed og hele Trælegemet en vis Stabilitet. Det tøre imprægnerede Træ er ganske vist noget vanskeligere at bearbejde og stiller større Fordringer til Værktøi — navnlig er det vanskeligere at høvle glat og polere end det naturlige Træ; men det tager imod enhver Farve og forandrer den ikke. Imprægneringen kan foretages ikke blot — som tidligere nævnt — saa vel ved grønt som ved tørt Træ, men endog ved fuldstændig forarbejdet Træ, og desuden naar som helst uden Hensyn til Aars-tiden. Træ, som er behandlet med Chlorzink, antændes vanskeligere og forbrænder under en mindre livlig Flammeudvikling og Glødning end naturligt Træ. Dampprocessen, som anvendes ved det grønne Træ, bevirker, at det er lettere at arbejde i og hurtigere kan anvendes end ellers. Endelig bibringer Imprægneringen med Chlorzink ikke Træet Noget, som kan være skadeligt, hverken for Mennesker eller Dyr, hvilket derimod er Tilfældet med Bouchersies Methode. Af disse Grunde fortjener Burnetts Methode saa vel ved Jernbanebygninger som ved Skibs- og Husbygning at foretrækkes for alle andre Imprægneringsmetoder; den er allerede nu den meest udbredte og vil i Fremtiden utvivlsomt træde endnu mere i Forgrunden. Herfor taler desuden de meget gunstige Erfaringer, som man har gjort i Løbet af de sidste 30 Aar paa de hannoveranske og de braunschweigske Statsbaner og i den aller nyeste Tid med Köln-Mindenbanen. De nyere Imprægneringsanstalter saa vel i Sydtydskland som i Nordtydskland og i Østerrig ere alle baserede paa Burnetts System.

Det skal dog ikke skjules, at nogle Jernbaneselskaber tidligere have gjort meget ugunstige Erfaringer med Imprægnering, for en Deel ogsaa ved Anvendelsen af Chlorzink, og at navnlig i mange Tilfælde, som endnu ikke ganske ere opklarede, Skinnesømmene ere blevne ødelagte derved. En Forsam-

ling af Teknikere fra de tyske Jernbanebestyrelser, som holdtes i September 1865 i Dresden, fandt dog, at de ugunstige Resultater med Chlorzinken alene havde viist sig ved saadanne Selskaber, som blot havde lagt Svællerne i kold Chlorzink eller kun kogt dem deri; men at de Baneselskaber, som havde presset Chlorzinken ind i Svællerne under et høit Tryk, næsten gennemgaaende kunde paavise meget gunstige Resultater.

Betragte vi de i Banelegemet henlagte Svæller, vil det være aabenbart, at der allerede paa lige Bane lægges i høi Grad Beslag paa deres Stivhed og Styrke ved Trykket af de hen over dem rullende Hjul, men endnu mere er dette Tilfældet i Curver. Afseet fra den Skade, Sømningen gjør, hvilken i skarpe Curver ofte er meget stor, bevirke de mangfoldige Rystelser af Togene, deels at Svællerne sammentrykkes, deels at Skinnerne gnide sig ned i dem, og dette naturligviis hurtigere ved de bløde end ved de haarde Træsarter, og sluttelig lide Svællerne ved disse Indvirkninger ogsaa baade et mekanisk Tab og en deelviis Decomposition af deres Træstof, selv om det just ikke er angrebet af Raaddenskab. Tyngden og Byrden bliver vist nok ved de nyere og høiere Skinneprofiler baade noget formindsket og noget mere ligelig fordeelt, men saa kjører der til Gjengjæld nu langt flere Tog end tidligere. Den mekaniske Ødelæggelse af Svællerne kan dog formindskes ved en god Ballast og en omhyggelig Vedligeholdelse af Banen.

Stivheden og Styrken lader sig hos de fleste Træsarter næppe forøge ved nogen hidtil kjendt Imprægneringsmethode, Kreosoteringen maaskee undtagen; dens Hensigt er ogsaa kun at bevare Svællerne for Raaddenskab, i det mindste inden den mekaniske Ødelæggelse af Svællerne indtræder. Uden Tvivl vil det dog omsider lykkes, ogsaa at forøge Træets mekaniske Modstandsevne paa en eller anden Maade — maaskee ved et nyt Imprægneringsstof.

De tyske Jernbane-Technikere have længe haft den største Opmærksomhed henvendt paa Spørgsmaalet om Svællernes Conservering*), og paa den nævnte Forsamling i Dresden kom man til følgende Resultat med Hensyn til Svællernes Varighed:

| Træart | Middelvarighed i Aar | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| | ikke imprægneret | imprægneret |
| 1. Eg | 14—16 | 20—25 |
| 2. Lærk | 9—10 | — |
| 3. Fyr | 7—8 | 12—14 |
| 4. Gran | 4—5 | 9—10 |
| 5. Bøg | 2½—3 | 9—10. |

Med Hensyn til Lærkesvæller har man vist nok endnu ingen bestemte Tal, da de kun bruges lidet, næsten udelukkende i Østerrig og næsten aldrig i imprægneret Tilstand.

For imprægnerede Bøgesvællers Vedkommende stiller Forholdet sig maaskee gunstigere end antaget af de nævnte Teknikere. Man lagde nemlig i Aaret 1854—55 paa de hannove-

*) s. herom bl. A. Indf. Meddel. 11. Aarg. 1870. S. 175.

ranske Statsbaner 73,675 Stykker Bøgesvæller, imprægnerede med Chlorzink. Et i Mai Maaned 1868, altsaa efter 13—14 Aars Forløb, foretaget meget omhyggeligt Eftersyn, hvorved hver Svælle blev undersøgt, gav det Resultat, at 54,928 Stykker eller 74,55 p. C. endnu vare vel bevarede, saa at man kun behøvede at fornye 25 p. C. Paa Strækningen Bünden—Kassel laa endnu efter 13 Aars Forløb 95,5 p. C. gode Bøgesvæller. Middelvarigheden kan altsaa sættes til mindst 14 Aar. — Den mekaniske Stivhed og Styrke hos imprægnerede Bøgesvæller er mindst lige saa stor som hos ikke imprægnerede Egesvæller.

For Øvrigt maa jo Træets Godhed, det i Banen brugte Materiale, den Omhu, hvormed Overbygningen lægges og Banen vedligeholdes, have en meget stor Indflydelse paa Svællernes Varighed, selv om de ere nok saa godt imprægnerede.

Om Varigheden af andre imprægnerede Træmaterialer end Svæller, saasom Brotømmer og Telegrafstænger kan der endnu ikke fremsættes nogen bestemt Mening, da man først i den nyeste Tid har søgt at imprægner dem med Chlorzink. Behandlingen af Telegrafstænger har i Nordtyskland givet ret gode Resultater, og der vedbliver man endnu dermed. Naar Svæller, paa hvis Elasticitet og Modstandsevne der lægges saa stort Beslag, ved Imprægnering kunne opnaa en Varighed, som er indtil 4 Gange saa stor som Svæller af samme Træ i naturlig Tilstand, maa man jo antage, at Varigheden vil forøges endnu mere ved saadanne Anvendelser af Træ, hvor dets mekaniske Styrke ikke angribes saa stærkt, navnlig fordi man vil have gjort den Erfaring, at Planter og Dyr, f. Ex. Hussvamp og Boremuslinger (teredo), ikke kunne trives i Træ, der er imprægneret med Chlorzink. Det er meget at anbefale at tørre Træ, som skal henlægges paa fugtige og mørke Steder, i et Par Maaneder efter Imprægneringen, da Chlorzinken imidlertid fæstner sig i Træet.

Til Slutning skulle her de Præstationer omtales, som Imprægneringsanstalten paa Banegaarden i Zürich har ydet i Aaret 1875, hvilke maa ansees for at være ret betydelige. Fra den 7de Januar til Aarets Slutning har den imprægneret Følgende:

| | Antal | Cubikmeter |
|--|---------|-------------|
| 1. For Nordbanen: | | |
| a. Svæller | 232,807 | 21,164,2725 |
| b. Forskjelligt (Tømmer til Banegaarde, Brotømmer, Stolper, Stakitter, Barrierer, Bømme, Lægter, Funderingspæle, Bygningstømmer o. s. v.). . . | 55,476 | 2,721,7357 |
| 2. For andre Selskaber og Private: | | |
| Tømmer til Banebygninger, Localbanesvæller, Bygningstømmer, Lægter, Telegrafstænger, Viinstokke, Klodser til Træbrolægning o. s. v. | 13,812 | 619,1802 |

I Alt . . . 302,095 24,505,1884

Paa den omtalte Svælleskæremaskine, der kun blev benyttet af og til, udsavedes over 100,000 Svæller af bløde Træsorter.

Techniske Meddelelser.

Samuel Louis Harrisons Jernbane-Hjul.

Hjulet *a* (Fig. 15) sættes paa Axen *mn* paa almindelig Maade og er altsaa fast forbundet med denne. Hjulet *k* er derimod fastgjort til et Rør *i*, der kan dreie sig om Axen *mn* og er støttet til denne ved *g* og *h*, medens dets inderste Ende støtter mod Kraven *f*. Omkring denne Krave slutter en Bøsning *b*, der skrues om Enden af Røret *i* og yderligere fastholdes til dette ved Boltene *e* gennem Flangerne *c* og *d*.

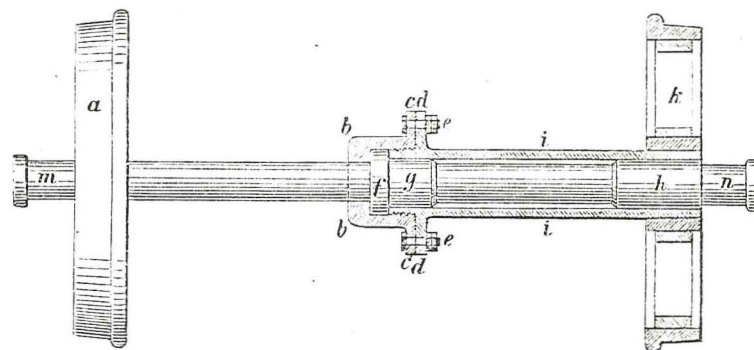


Fig. 15. Harrisons Jernbane-hjul.

Det sees altsaa, at Hjulet *k* tilligemed Røret *i* og Bøsningen *b* ville, naar Bevægelsen skeer paa ret Bane, og naar Hjuldiameterne ere lige store, dreie sig sammen med Axen *mn* og Hjulet *a*, som om det Hele var eet Stykke, men at de tillige, hvor Forholdene nødvendiggjøre det, kunne bevæge sig uafhængigt af Hjulet *a* om Axen *mn*.

Den Ubetydelighed af Smørelse, som den under alle Omstændigheder ringe Bevægelse mellem de nævnte Dele fordrer, indbringes gennem borede Huller, der lukkes med Skruepropper.

Constructionen er billig. Den har endvidere den Fordeel, at den kan anbringes paa de nu almindelig brugelige Axer. Hertil fordres nemlig kun, at Stykker, der svare til *g* og *h*, samt Kraven *f* befæstes til Axen, og at Hjulet *k*'s Nav udbores saa meget, at det kan presses paa Røret *i*.

H. E. O.