

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

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

Rettigheder

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

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

Collstrop: Imprægnering

NYE
OPLYSNINGER
ANGAAENDE
IMPRÆGNERING

EFTER
JULS. RÜTGERS BLANDINGSMETODE
(KLORZINK OG TJÆREOLJE).

AF
A. COLLSTROP.

69115.



FEBRUAR 1903.

Industribiblioteket

Grp: ~~1~~ Forfatter: A. Collstrop

Titel: *Imprægnering*

Bind: Udgave: Trykkaar: 1903.

Industribiblioteket

69115

69115

REPRODUCED FROM THE
ORIGINAL MANUSCRIPT

THE HISTORY OF THE CITY OF BOSTON

FROM THE FIRST SETTLEMENT
TO THE PRESENT TIME

BY
JOHN B. BOWEN

INDUSTRIAL COVER

NYE
OPLYSNINGER

ANGAAENDE

IMPRÆGNERING

EFTER

JULS. RÜTGERS BLANDINGSMETODE

(KLORZINK OG TJÆREOLJE).

AF

A. COLLSTROP.

FEBRUAR 1903.



KJØBENHAVN.

C. C. JENSENS BOGTRYKKERI.

1903.

UNIVERSITY OF TORONTO



lipers-Aktiebolaget i Stockholm har udsendt en Piece »Nya Meddelanden 1902« angaaende »Jernvågsslipers Konservering«, hvori gengives en Rapport fra Herr Ingeniør Alf. Larson, udarbejdet for Kungl. Jernvågsstyrelsen. I denne Piece, der først nu er kommen mig i Hænde, omtales ogsaa den her i Landet anvendte Metode, Blanding af Klorzink og Tjæreolje, den Rütgerske, og da der i denne Omtale findes vildledende Paastande, utvivlsomt foranledigede ved Misforstaaelser, eller unøjagtige Opgivelser, skal jeg tillade mig at fremføre nogle Rettelser, og sender jeg ogsaa disse til Dem, da De sandsynligvis har modtaget nævnte Piece.

1. Det anføres, at den Rütgerske Metode indfortes i 1876, men først anvendtes i stor Skala i Begyndelsen af 1880.

Hertil skal jeg bemærke, at de første Forsøg foretoges i 1867, og imprægneredes:

i 1875	268,631 .Stk.
1876	206,923 »
1877	939,835 »
1878	323,840 »
1879	218,143 »
1880	290,636 »

o. s. fr. Fra 1875 til 1895 imprægneredes ialt 19,607,137 Stk. eller gennemsnitlig henved 1 Million om Aaret.

Fra 1886, d. v. s. efter at der forelaa 10 Aars Erfaring, stiger Tallet meget stærkt, indtil nu al Fyr i Tyskland imprægneres efter denne Metode.

2. At Blanding af Klorzink og Tjæreolje ikke er mulig ad mekanisk Vej er givet, men Paastanden, om at en Del Sveller ved Imprægneringen faa hovedsagelig Klorzink, en anden Del hovedsagelig Tjæreolje er ikke rigtig, forudsat at Træet er ensartet tørt, og Imprægneringen foretages med Omsigt og med gode Materialier og Apparater. I saa Tilfælde er Optagelsen af Olje og Klorzink gennemgaaende ens for alle Sveller, idet den aldeles overvejende Del af Imprægneringsvædsken optages ved Indstrømningen under Vakuum, og saalænge Indstrømningen finder Sted, er den mekaniske Blanding god, d. v. s. ensartet.

3. Det paastaas, at der ikke findes nogen Statistik over den Rütgerske Metodes Resultater førend efter Aaret 1890. Nogen fortløbende Statistik fra Metodens Indførelse op til den seneste Tid findes muligvis ikke, men der findes Statistik for kortere Perioder, der gaar tilbage til Tiden før 1890. Jeg kan saaledes anføre, at der for Elmshorn-Ribe Banen førtes en Statistik fra 1886 til 1895 (9 Aar). I Banen var indlagt 185,000 Stk. Fyr Sveller, imprægnerede med Blanding, 3^o B Klorzink og 2 Kg. Tjæreolje, efter Rütgers Metode. Efter 9 Aars Forløb vare 29 Stk. udvekslede, og det efter et meget strængt Eftersyn, idet Svellernes Holdbarhed var garanteret.

4. Paastanden om, at Rütgers selv synes tilbøjelig til at gaa over til Oljeimprægnering, er ikke rigtig. Han anvender nu 3 Kg. Olje pr. tysk Normalsvelle, og dette

anvendes overalt i Tyskland, men er dette ikke meget mere end hvad vi her i Landet have anvendt siden Imprægneringens Indførelse i 1889, idet en tysk Normalsvelle er henved 4 Kubikfod, og en dansk kun henved 3 Kubikfod, til hvilken vi bestandig have anvendt 2 Kg. pr. Stk.

Jeg kan oplyse, at Metoden fremdeles er højt anset i Tyskland. Det bedste Bevis herfor er det Faktum, at Blandingsmetoden nu anvendes hele Tyskland over ved Imprægnering af Fyr. Bayern gik for faa Aar siden over til denne Metode, og dermed faldt den sidste Modstand.

Naar man skal dømme om den bedste Metode til Imprægnering af Jernbanesveller, maa Pris og Holdbarhed tages i Betragtning. Hovedsagen er at beskytte Svellen imod Raad for saa lang en Tid som den kan holdeligeoverfor den mekaniske Paavirkning. Opnaas dette ved den billigere Blandingsmetode (Rütgers) ligesaa godt som ved den dyrere Oljeimprægnering, da maa den første foretrækkes. Hvorledes Prisforholdene stille sig i Sverige, véd jeg ikke bestemt, men jeg antager de i det væsentlige ville falde sammen med Forholdene her i Landet, og vil da Oplysninger om her i Danmark gældende Priser og gjorte Erfaringer, hvor udelukkende den Rütgerske Metode anvendes, kunne have Interesse ogsaa for svenske og finske Jernbaner, og tjene til Grundlag for Bedømmelsen af de forskellige Metoders Fortrin og Mangler.

Imprægneringen med 3^o B Klorzink og 2 Kg. Tjæreolje pr. Svelle à 2,95 Kbfd. engelsk med en Optagelse af 27 Kg. pr. Normalsvelle [= 320 Kg. pr. Kubikmeter (296 Kg. 3^o B Klorzink og 24 Kg. Tjæreolje)] koster i Danmark ca. 65 Øre pr. Normalsvelle af Dimensionerne 2600 mm × 127 × 255 mm. En Svelle af samme Størrelse vilde,

med en Optagelse af 12 Kg. Tjæreolje, koste at imprægnerere ca. 100 Øre, men da en saadan Svelle i tør Tilstand kan optage ca. 25 Kg. er det indlysende, at en Svelle imprægneret med 12 Kg. kun delvis er mættet. Jeg betvivler iøvrigt, at man kan begrænde Optagelsen i en tør Svelle til 12 Kg., da den utvivlsomt, selv uden Tryk, vil optage mindst 15 til 16 Kg., og Bekostningen ved Oljeimprægneringen bliver da betydelig over 1 Krone.

Hvorlænge en saadan Svelle kan modstaa Raad vides ikke fra Erfaringer her i Landet, da der for Fyr Sveller kun anvendes den Rütgerske Blandingsmetode, men i 1891 opgav Overingeniøren for Great Eastern Railway i London til mig, at de regnede, at en med Tjæreolje imprægneret Fyrsvelle, hvor Optagelsen er ca. 12 Kg., varede højst 15 Aar, men regnede de kun en Gennemsnitsvarighed af 12 Aar. Grunden til denne forholdsvis korte Varighed maa vel tildels søges i det stærke mekaniske Slid, for hvilket Svellerne, trods deres fortrinlige Befæstelsesmaade, ere udsatte ved den hurtige og tunge Trafik, og antager jeg, at en lignende Svelle i de skandinaviske Baner, kan paaregnes at ligge ca. 15 Aar gennemsnitlig, efter hvilken Tid de ville være mekanisk udslidte. Er denne Forudsætning rigtig, kan man med her i Landet vundne Erfaringer for Øje, gaa ud fra, at en Svelle, imprægneret efter den Rütgerske Blandingsmetode, i hvert Fald for det aldeles overvejende Antals Vedkommende (80—90 $\%$), vil modstaa Raad saalænge de mekanisk set overhovedet ere tjenlige. Er disse mine Paastande rigtige, og derfor taler alle de Erfaringer, jeg har høstet i de 14 Aar jeg har drevet Imprægneringsvirksomhed, bliver Resultatet, at den Rütgerske Blandingsmetode, for Imprægnering af Fyr, bør foretrækkes. Til dette Resultat kom ogsaa de i 1888 af de danske Statsbaner udsendte Ingeniører, der rundt

om i Europa undersøgte de forskellige Impræneringsmetoder.

Til Imprægning af Bøge- og Ege Sveller bør derimod kun Tjæreolje anvendes.

Til Slut skal jeg anføre de danske Statsbaners Statistik over de af mig paa mine Anstalter i Horsens og Køge for Statsbanerne efter den Rütgerske Metode siden 1889 imprægnerede Danziger Fyrresveller, hvilken velvilligst er mig overladt af Banechefen Herr Juul.

	Imprægneret		Tilsammen	Udvekslet til
	Fyr	Bøg		1. April 1902
1889	35000	0	35000	3274 Stk. = 9,35 %
1890	132126	2026	134152	6538 » = 4,87 -
1891	124706	596	125302	3162 » = 2,52 -
1892	119837	0	119837	1786 » = 1,49 -
1893	8362	0	8362	194 » = 2,32 -
1894	85021	0	85021	288 » = 0,34 -
1895	95412	0	95412	121 » = 0,13 -
1896	104069	7126	111195	88 » = 0,08 -
1897	121626	1029	122655	80 » = 0,06 -
1898	123505	3731	127236	4 » = 0 -
1899	102938	4211	107149	2 » = 0 -
1900	56352	0	56352	0 » = 0 -
1901	328700	0	329700	0 » = 0 -
1902	158441	0	158441	0 » = 0 -

Banechefen bemærker:

»En ikke uvæsentlig Del af de udvekslede Sveller, har maattet udtages af Hensyn til en ved mekanisk Bearbejdelse, i Anledning af Indlæg af nye Skinner, foraarsaget Formindskelse af Tykkelsen.

Jeg maa fremhæve, at der i foranstaaende Statistik

ikke er skelnet mellem Udveksling af Fyr og af Bøg, og da Bøg, imprægneret med Blanding af Klorzink og Tjæreolje, efter mangeaarige Erfaringer, kun kan paaregnes at henligge ca. 10 Aar, er utvivlsomt største Delen af de i Aarene 1890 og 1891 imprægnerede Bøgesveller udvekslede inden d. 1. April 1902, og vil Forholdet for Fyrresvellerne da stille sig endnu gunstigere, end det af foranstaaende Statistik fremgaar.

Kjøbenhavn, i Februar 1903.

A. COLLSTROP.

OPLYSNINGER

ANGAAENDE

IMPRÆGNEREDE OG UIMPRÆGNEREDE

SVELLERS HOLDBARHED

I DE DANSKE STATS- OG PRIVATBANER,

MED EN VEDHÆFTET GRAFISK FREMSTILLING.

SAMLEDE AF

A. COLLSTROP.

DECEMBER 1904.



KJØBENHAVN.

C. C. JENSENS BOGTRYKKERI.

1904.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

BYELLER'S HOLD BARRIED

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



a jeg, i Marts 1900, udsendte min Piece »Nogle Oplysninger angaaende imprægnerede og uimprægnerede Svellers Holdbarhed,« havde jeg tænkt mig, hvert Aar at udsende en lignende Oversigt for samtlige Baners Vedkommende, men da det indenlandske Materiale, paa Grund af det korte Tidsrum, i hvilket en stor Del af Banerne have existeret, kun kunde give et mangelfuldt og lidet oplysende Billede, udsatte jeg Tankens Realisation til nu, hvor jeg mener der foreligger et tilstrækkeligt Materiale til, at en samlet Oversigt kan have nogen Interesse.

Min Henvendelse til D'hr. Banedirektører og Bestyrere er bleven mødt med den største Imødekommenhed, og skal jeg nedenfor gengive de Oplysninger, der er stillede til min Disposition.

Da samtlige Privatbaner ikke er i Stand til at opgive Indlæggelsesaaret for de udvekslede Sveller, ligesom der til Udvexling i adskillige Baner er anvendt forskelligartede Sveller, saavel blokskaarne som ikke blokskaarne, pommerske og svenske Sveller, Eg og Staal, er det umuligt bestemt at angive de forskellige Arters Levedygtighed, men har jeg bestræbt mig for, ved den grafiske Fremstilling, at tage alle Forhold i Betragtning, og tror ogsaa, jeg har faaet et Billede frem, der i det Store og Hele skal være korrekt.

For Statsbanernes Vedkommende stiller Forholdet

sig gunstigere m. H. t. Udarbejdelsen af den grafiske Fremstilling, idet der for de imprægnerede Svellers Vedkommende føres en nøjagtig Statistik over de udvexlede Svellers Imprægneringsaar; men desværre har Statsbanerne ikke skælnet imellem Udvexlingen af imprægneret Fyr og Bøg, og den for Statsbanerne indlagte Linie vil derfor ikke give noget fuldt korrekt Billede af Fyrrens og Bøgens Holdbarhed. Man kan gaa ud fra, at Bøg imprægneret med Klorzink og Tjæreolie, som Tilfældet er her, kun kan ligge ca. 10 Aar, og om derfor en større Del af de over 10 Aar gamle Bøgesveller fradroges det udvexlede Kvantum, vilde Kurven for de imprægnerede Fyrsveller stille sig endnu gunstigere, end den grafiske Tavle nu viser.

Destoværre findes der heller ingen Opgave over, hvormange udvexlede Sveller der ere udtagne paa Grund af mekanisk Bearbejdelse. Først naar Bøgesvellerne og de mekanisk udnyttede Sveller fradroges, vilde man kunne faa et aldeles korrekt Billede af de imprægnerede Fyrsvellers Holdbarhed imod Raad, hvortil forsaavidt den største Interesse knytter sig, idetmindste set fra en Imprægnerørs Standpunkt.

Den Kurve, jeg har indlagt for Statsbanernes imprægnerede Sveller, kan betegnes som Gennemsnitskurven for samtlige Aargange, og for Fyr og Bøg, og for raadne og mekanisk udnyttede. Vilde jeg for hver enkelt Aargang indlægge Kurver, vilde enkelte Aargange vise bedre, andre slettere Resultater, men selv imellem de bedste og de daarligste Aargange er Forskellen dog kun ubetydelig.

Under Statsbanerne vil blive anført, for hver enkelt Aar, Antallet af imprægnerede Sveller, hvormange udvexlede, og hvormange Procent Udvexlingen udgør den 1. April 1904. Jeg er i den grafiske Fremstilling gaaet ud fra, at de imprægnerede Sveller først indlægges Aaret efter

Imprægneringen, uagtet utvivlsomt en ikke ubetydelig Del er indlagt samme Aar, som de ere imprægnerede.

For at faa et ensartet Udgangspunkt for den grafiske Fremstilling for de til Privatbaneanlægene anvendte raa Sveller, har jeg for alle disse regnet: Driftens Aabningsaar, saaledes som i den tidligere grafiske Fremstilling af 1900.

Den allerstørste Del af de private Baner er nu gaaet over til Imprægnering, og jeg tvivler ikke om, at de der endnu anvende uimprægnerede Sveller, ogsaa snart ville gøre det.

I den Tid Imprægneringsanstalterne i Kjøge (bygget 1889) og Horsens (bygget 1900) have bestaaet, ere følgende Kvantiteter imprægnerede for Privatbaner:

	Drift & Anlæg:	Antal Privatbaner, der lod imprægneres til	
		Drift:	Anlæg:
i 1889	0	0	
1890	2000	1	
1891	5500	1	
1892	1997	1	
1893	0	1	
1894	0	1	
1895	2000	1	
1896	2001	1	
1897	3500	1	
1898	18526	1	1
1899	17342	1	0
1900	70315	5	1
1901	122590	9	2
1902	130791	14	1
1903	135072	15	1
1904	ca. 125000	22	2
	636634	Stk.	

Af de i Danmark værende 38 **Privatbaner** anvende nu
22 Baner, med tilsammen 853 Kilometer Spor, imprægnerede Sveller til Udvexling.

9 Baner, med 334 Kilometer Spor, anvende raa Sveller til Udvexling.

6 Baner, med 203 Kilometer Spor, ere anlagte med imprægnerede Sveller, og har i disse endnu ingen Udvexling funden Sted.

1 Bane med 22,5 Kilometer Spor, anlagt med raa Sveller, uden Udvexling hidtil. Denne Bane agter dog ogsaa at gaa over til Anvendelse af imprægnerede Sveller til Udvexling.

Under Bygning med imprægnerede Sveller er 3 Privatbaner, med tilsammen ca. 115 Kilometer Spor.

Endvidere anvendes imprægnerede Sveller til Udvexling af Baneanlæg, som ikke falde ind under persontrafikerede Baner, saaledes Sukkerfabrikkerne, Ingeniørkorpset og lignende mindre private Anlæg.

Statsbanerne, saavel Anlæg som Drift, lade alle Sveller imprægnere.

Jeg skal tillade mig at anbefale de Baner, der anvende imprægnerede Sveller, først at indlægge disse i Sporene, tidligst 6 Uger efter at Imprægneringen har fundet Sted, for at Klorzinken kan faa Tid til at fæstne sig i Træets Celler.

Paa Anstalten i Horsens har jeg forsynet samtlige Sveller til Holstebro-Herning Anlægget (67,816 Stk.) med glatte Svellepropper efter Fridericias Patent. Endvidere har forskellige Privatbaner forsøgsvis indlagt mindre Partier Sveller, forsynede med Propper. Jeg tror med Rette at kunne anbefale Anvendelsen af disse, glatte eller med

Skruer forsynede, til imprægnerede Sveller, og det saa meget mere, som de muligvis kunne overflødiggøre Anvendelsen af Underlagsplader.

Samtlige Sveller til Anlægget Viborg-Herning skulle ogsaa forsynes med glatte Propper.

De danske Statsbaner.

For Statsbanerne har jeg paa Anstalterne i Kjøge og Horsens, fra 1889 til 1902, imprægneret følgende Kvantiteter:

	Imprægneret af				Udvexlet til	
	Danziger Fyr	Bøg	Svensk Fyr	Til- sammen	1. April 1904.	
i 1889	35000	733	0	35733	5107 Stk. =	14,29 %
1890	133156	2026	0	135182	12581 » =	9,31 »
1891	125037	596	0	125633	6724 » =	5,35 »
1892	120469	0	0	120469	3933 » =	3,26 »
1893	8362	0	0	8362	554 » =	6,63 »
1894	85021	0	0	85021	1040 » =	1,22 »
1895	95412	0	0	95412	431 » =	0,45 »
1896	104019	7126	0	111145	440 » =	0,40 »
1897	121626	1029	0	122655	395 » =	0,32 »
1898	123505	3731	0	127236	62 » =	0,05 »
1899	102955	4211	0	107166	6 » =	0 »
1900	56352	0	0	56352	0 » =	0 »
1901	328560	2910	140	331610	1 » =	0 »
1902	155423	1571	3018	160012	0 » =	0 »

Angaaende Udvexlingen bemærker Banedirektøren:

»En ikke uvæsentlig Del af de udvexlede
 »Sveller, har maattet udtages af Hensyn til
 »en ved mekanisk Bearbejdelse, i Anledning af Indlæg af nye Skinner, forårsaget
 »Formindskelse af Tykkelsen.«

Hillerød-Frederiksværk Banen.

Indlagt til Anlæg:

i 1896	ca. 34,300 Stk.	$6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ "	uimpr. svenske Fyrsveller.
i 1898	ca. 2,500 »	$4\frac{1}{2} \times 9$ "	uimpr. blokskaarne Dan- ziger Fyrsveller,
i 1898	ca. 3,500 »		uimpr. danske Egesveller.

Heraf var udvexlet:

	Svenske Sveller	Pommerske Sv.	Egesveller.
efter 3. Driftsaar	0,3 $\frac{0}{10}$	0	0
» 4. »	3,4 »	0	0
» 5. »	10,0 »	0,1 $\frac{0}{10}$	0,2 $\frac{0}{10}$
» 6. »	19,0 »		
» 7. »	26,0 »		

Udvexlingen er foretaget med imprægnerede,
 $4\frac{1}{2} \times 9$ " og 13×20 cm. pommerske Sveller.

Odsherredsbanen.

Indlagt til Anlæg:

i 1898	ca. 84,000 Stkr.	$6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ "	uimpr. svenske Fyrsveller.
--------	------------------	--------------------------------------	----------------------------

Heraf var udvexlet:

efter 3. Driftsaar	6 $\frac{0}{10}$
» 4. »	20 »
» 5. »	28 »
» 6. »	37 »

Udvexlingen er foretaget med imprægnerede,
pommerske Sveller, fortrinsvis blokskaaret $4\frac{1}{2} \times 9$ " Dan-
ziger Fyr.

Østsjællandske Bane og Lollandske Baner.

Disse Baner ere anlagte med pommerske, uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne Sveller, og Udvexlingerne ere siden fortsatte med blokskaarne, pommerske Sveller, for Østsjællandske Banes Vedkommende enkelte Aar i imprægneret Stand. Desværre vides det ikke nu, hvormange Sveller der oprindelig laa i Linierne, og det har derfor ikke været muligt at give nogen grafisk Fremstilling for disse Baner. Begge Baner er nu gaaet over til at imprægnere Udvexlingssvellerne.

Kallehave Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 10,100 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$ uimpr. svenske Fyrsveller,
 ca. 13,000 » uimpr. Egesveller,
 ca. 5,500 » $4\frac{1}{2} \times 9''$ uimpr. bloksk. Danziger Fyrsveller,
 ca. 2,100 » $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$ impr. pommerske Fyrsveller.

Heraf var henholdsvis udvexlet:

		Svensk Fyr	Egesveller	uimpr. Danz. Fyr	impr. pomm. Fyr
efter 3. Driftsaar	6 $\frac{0}{10}$		0	0	0
» 4. »	16 »		23 $\frac{0}{10}$	0	0
» 5. »	34 »		23 »	0	0
» 6. »	49 $\frac{1}{2}$ »		26 »	0	0

Udvexlingen er foretaget med imprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne, Danziger Fyrsveller.

Præstø-Næstved Banen.

Indlagt til Anlæg:

9,889 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$ uimprægnerede svenske Fyrsveller,
 22,344 » $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$ imprægnerede do. do.

Af de uimpr. svenske Sveller var udvexlet:

efter 4. Driftsaar ca. 1 $\frac{0}{10}$

» 5. » ca. 3 »

Udvexlingen er foretaget med imprægnerede, svenske Sveller af Beholdningen fra Banens Anlæg.

Af de imprægnerede Sveller er ingen udvexlede.

Lyngby-Vedbæk Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 15,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrsveller, hvoraf var udvexlet:

efter 3. Driftsaar 1 $\frac{0}{10}$

» 4. » 12 »

Udvexlingen er for Størstedelen foretaget med imprægnerede, pommerske, 13×20 cm. Sveller.

Høng-Tølløse Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 57,000 Stkr. 13×20 cm., imprægnerede, pommerske Fyrsveller, hvoraf endnu ingen ere udvexlede. Driften aabnedes 22. Decbr. 1901.

Odense-Svendborg, Ringe-Faaborg og Nordfyenske Jernbaner

ere alle anlagte med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne, Danziger Fyrsveller. Udvexlingen er ved alle tre Baner siden hen fortsat med $4\frac{1}{2} \times 9$ " Danziger Sveller, — ved Odense-Svendborg og Ringe-Faaborg Banerne dog fra 1901 i imprægneret Stand, — og Kurverne for disse 3 Baner viser altsaa rene Billeder for uimprægnerede $4\frac{1}{2} \times 9$ ", blokskaarne, Danziger Sveller.

Svendborg-Nyborg Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 60,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 4. Driftsaar	$2\frac{1}{2} \%$
» 5. »	6 »
» 6. »	10 »
» 7. »	$16\frac{1}{2}$ »

Udvexlingen er foretaget med imprægnerede, 13×20 cm. pommerske Fyrsveller.

Odense-Kerteminde-Dalby Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 47,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 3. Driftsaar	7 $\%$
» 4. »	$12\frac{1}{4}$ »

Udvexlingen er indtil i Aar foretaget med $4\frac{1}{2} \times 9$ ",
uimprægnerede, blokskaarne Danziger Fyrsveller, i Aar
med imprægnerede, 13×20 cm. pommerske Fyrsveller.

Ringe-Nyborg Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 49,000 Stk. 5×10 " imprægnerede, blokskaarne
Danziger Fyrsveller,
hvoraf, efter 7 Driftsaar, ingen vare udvexlede.

Vejle-Give Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 20,000 Stk. 6×8 " uimprægnerede, svenske Fyrsveller.

ca. 20,000 » $4\frac{1}{2} \times 9$ " do. blokskaarne Dan-
ziger Fyrsveller,

heraf var udvexlet:

	Svenske Sveller	Danziger Sveller
efter 5. Driftsaar	12 $\frac{0}{0}$	0
» 6. »	24 »	$5\frac{1}{4}$ $\frac{0}{0}$
» 7. »	30 »	$13\frac{1}{4}$ »
» 8. »	35 »	18 »
» 9. »	39 »	23 »
» 10. »	44 »	$28\frac{1}{2}$ »

Vejle-Vandel Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 40,000 Stk. 6×8 " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,

hvoraf var udvexlet:

efter 4. Driftsaar	1 $\frac{0}{0}$
» 5. »	4 »
» 6. »	7 »
» 7. »	11 »

Udvexlingerne ved de 2 sidstnævnte Baner ere i de 3 sidste Aar delvis foretagne med imprægnerede, 13×20 cm. pommerske Sveller, men forøvrigt med uimprægnerede, svenske Sveller.

Hads-Ning Herreders Bane (Odder Banen).

Indlagt til Anlæg:

ca. 44,000 Stk. $4\frac{1}{2} \times 9$ " uimprægnerede, blokskaarne Dan-
ziger Fyrsveller.

Med senere Indlæg har Banen nu ca. 45,400 Stk. i Linien. i hvilket Tal, ligesom ogsaa i de nedenfor anførte Udvexlinger, er medtaget det i Linien liggende Sporskiftetømmer.

Til Udvexlingen er anvendt:

7726 Stk.	uimpr. Egesveller og Sporskiftetømmer,
15568 »	uimpr. pommerske Sveller,
2168 »	impr. pommerske Sveller, impr. i Tyskland 1888,
24521 »	impr. pommerske Sveller, impr. i Kjøge og
49983 Stk.	Horsens 1892—1902.

Om de i 1888 indlagte, i Tyskland imprægnerede, Sveller meddelte Driftsbestyreren mig allerede i 1900, at de fleste af disse Sveller da vare udvexlede, et Resultat, der som berørt i min tidligere Piece om Imprægnering, kun kan skyldes en mangelfuld Imprægnering.

Af de her i Landet imprægnerede Sveller, der ere indlagte i Aarene 1892—1904, er indtil dette Efteraar, iflg. Driftsbestyrerens Meddelelse, kun ganske faa udvexlede; dog kan noget bestemt Tal desværre ikke opgives.

Naar altsaa undtages de udvexlede, i Tyskland imprægnerede Sveller og Udvexlingen mellem ovennævnte Egesveller, viser Odderbanens Kurve iøvrigt et rent Billede af Udvexlingen for uimprægnerede, pommerske Sveller.

I de senere Aar er Udvexlingen sket med imprægnerede, pommerske Sveller, og ringe Kvantiteter uimprægnerede Egesveller og Ege-Sporskiftetømmer.

Horsens-Juelsminde Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 41,500 Stk. $4\frac{1}{9}$ " uimprægnerede, blokskaarne Danziger Fyrsveller.

Udvexlingen foretoges i Banens første Aar med $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne, Danziger Fyrsveller, men fra

1893—1900 indlagdes 21889 Stk. uimprægnerede, svenske Fyrsveller.

Af disse udvexledes i Tidsrummet

1897—1904 11552 Stk. = ca. 52 %

Da Svellerne ikke vare mærkede med Indlæggelses-aaret, kan der ikke gives nogen grafisk Fremstilling for de indlagte svenske Sveller, men den stiplede Linie paa den grafiske Plan viser, hvorledes den samlede Udvoxling stiller sig paa Juelsminde Banen, efter at Udvoxlingen af de svenske Sveller blev begyndt.

For de til Banens Anlæg, oprindeligt anvendte $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne, Danziger Sveller er indlagt en særlig Kurve.

For en Ordens Skyld skal blot tilføjes, at der i Aarenes Løb er indlagt et mindre Antal, mest svenske, Egesveller i Banen.

Udvoxlingerne foretages nu med imprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne, Danziger Sveller.

Horsens-Bryrup Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 9750 Stk. $4\frac{1}{2} \times 9''$ uimprægnerede, blokskaarne Danziger Fyrsveller,

ca. 29250 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$ uimprægnerede, svenske Fyrsveller.

Der er ikke ved Udvoxlingerne skælnet mellem svenske og Danziger Sveller. Ialt var udvoxlet:

efter 1. Driftsaar 0

» 2. » 0

» 3. » 0

» 4. » 1 %

» 5. » 4 %

» 6. » 10 $\frac{1}{2}$ %

Udvoxlingerne foretages med 6 Fods $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne imprægnerede Danziger Fyrsveller.

Varde-N. Nebel Jernbane.

Indlagt til Anlæg:

ca. 53,000 Stk. 13×20 cm., imprægnerede, pommerske
Fyrsveller,
hvoraf ingen ere udvexlede. Banen aabnedes den $15/3$ 03.

Aarhus-Hammel Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 56,000 Stk. $4\frac{1}{2} \times 9''$ uimprægnerede, blokskaarne Riga
Fyrsveller,
hvoraf indtil nu i 3. Driftsaar var udvexlet ca. 650 Stk.
(1, 2 $\%$), dels paa Grund af Raad, dels paa Grund af meka-
nisk Paavirkning.

Udvexlingen foretages nu med imprægnerede,
 13×20 cm., pommerske Sveller.

Ebeltoft-Trustrup Banen

er anlagt med uimprægnerede, 13×20 cm. pommerske
Fyrsveller, hvoraf i 3. og 4. Driftsaar kun er udvexlet et
ubetydeligt Antal.

Vemb-Lemvig Jernbane.

Indlagt til Anlæg:

ca. 33000 Stk. $4 \times 8''$ uimprægnerede, pommerske Fyrsveller.
ca. 5000 Stk. $5 \times 10''$ uimprægnerede, pommerske Fyr-Stød-
sveller.

$4 \times 8''$ Typen blev i Slutningen af 70'erne anvendt en
Del heri Landet, men viste sig hurtigt at være uhensigts-
mæssig. Utvivlsomt skyldes det da ogsaa denne Svelle-
type, at Banens Kurve ligger en Del højere, end ellers er
Tilfældet for pommerske Sveller.

Efter Udvexlingen af de første 100 % falder Udvexlingen meget betydeligt, hvilket utvivlsomt skyldes, at Udvexlingen af de 4×8 " Sveller for en stor Del blev foretaget med Jernsveller og $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne, Danziger Sveller, delvis i imprægneret Stand.

Da Banen imidlertid tillige har udvexlet baade med Egesveller og svenske Sveller, har jeg ikke i den grafiske Plan fortsat Kurven udover 100 %.

Fra det 14. til 24. Driftsaar har Lemvig Banen anvendt 5×10 " uimprægnerede svenske Sveller til Udvexling, men er atter i de sidste Par Aar gaaet over til udelukkende at bruge uimprægnerede $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne Danziger Fyrsveller.

Lemvig-Tyborøn Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 40,000 Stk. 6×8 " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 5. Driftsaar	5 %
» 6. »	10 »

Udvexlingen er foretaget med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne Danziger Fyrsveller.

Fjerrikslev-Nørresundby Jernbane.

Indlagt til Anlæg:

ca. 72,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 5. Driftsaar	$2\frac{1}{2}$ %
» 6. »	9 »
» 7. »	14 »

Udvexlingen er foretaget med 15×20 cm., imprægnerede, pommerske Sveller.

Nørresundby-Sæby-Frederikshavns Banen.

Indlagt til Anlæg:

ca. 115,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 5. Driftsaar 3 %

Udvexlingen er foretaget med 15×20 cm., imprægnerede, pommerske Sveller.

Aars-Nibe-Svendstrup Jernbane.

Indlagt til Anlæg:

ca. 57,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 3. Driftsaar 0,6 %

» 4. » 2,3 »

» 5. » 5,3 »

Udvexlingen er foretaget med 15×20 cm., imprægnerede, pommerske Sveller.

Aalborg-Hadsund Jernbane.

Indlagt til Anlæg:

ca. 80,000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvexlet:

efter 3. Driftsaar 0,2 %

» 4. » 0,7 »

Udvexlingen er foretaget med 15×20 cm., imprægnerede, pommerske Sveller.

Af **Telegraf- og Telefonpæle**

er der fra 1890 til 1904 paa mine Anstalter imprægneret:

i 1890—1904 83177 Stk. med Blanding,

i 1902—1904 7115 » » Tjæreolie.

At Tjæreolien er det bedst konserverende Stof, er der ingen Tvivl om, men den store Bekostning, paa Grund af Oliens høje Pris her i Landet, bevirker, at det stiller sig mindre fordelagtigt, hvor de imprægnerede Varer ere Genstand for stor mekanisk Paavirkning. Ved Telegrafpæle, Telefonpæle og Hegnspæle, hvor intet mekanisk Slid finder Sted, stiller Sagen sig anderledes, og tilraader jeg dør at benytte Olieimprægneringen, idet jeg tror, at det større Udlæg betaler sig særdeles godt.

En tør Fyr Telegrafpæl vil optage ca. 10 Kg. Olie pr. Kubfod med fuld Imprægnering. En saa stor Optagelse anses dog for at være unødvendig til Bevaring af Træet imod Raad, og man er derfor i de senere Aar gaaet over til Imprægnering med begrændset Optagelse. Man bestemmer i Forvejen, hvor stort et Kvantum Olie, man vil indbringe i Træet, og kan man f. Ex. ved at anvende 5 Kg. pr. Kbf., faa Splinten fuldstændig gennemtrængt, og man har da opnaaet det Resultat, man ønsker, idet man kan gaa ud fra, at hvor Tjæreolien findes, Raad er umulig. Erfaring for Methodens Godhed haves dog endnu ikke.

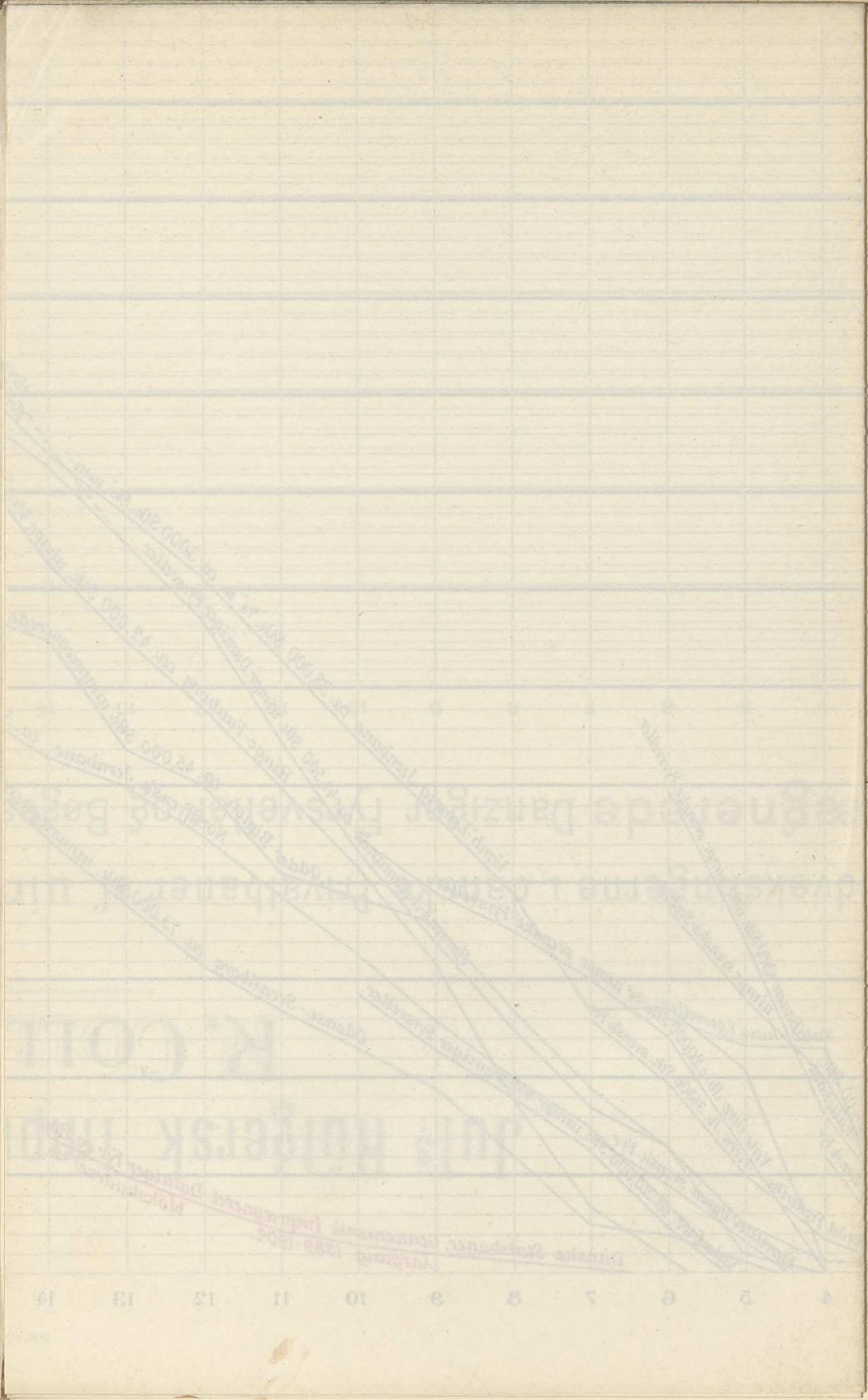
Statsbanerne er i de senere Aar gaaet over til denne Imprægnering for Telegrafpælenes Vedkommende. Ogsaa

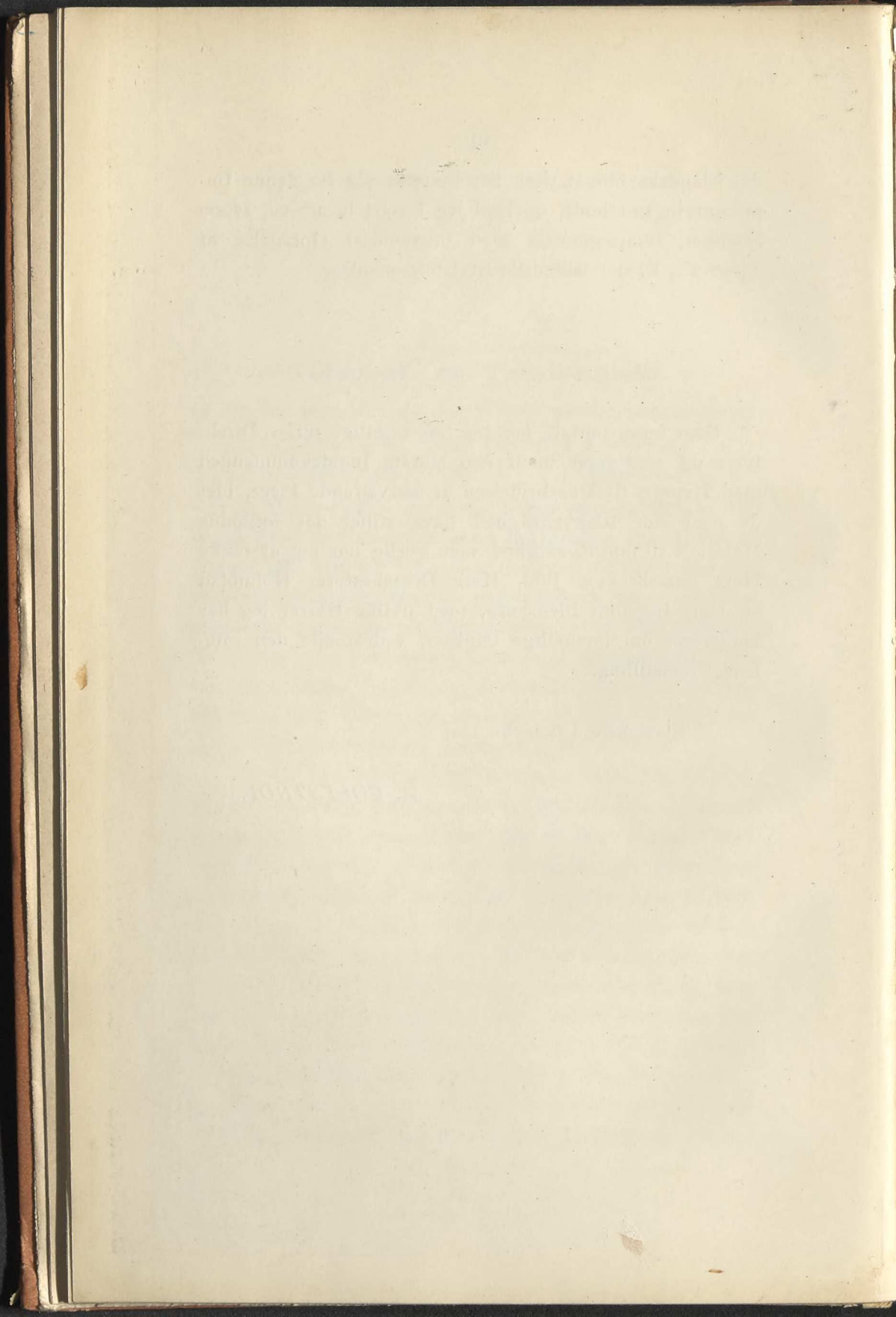
det islandske Ministerium har bestemt sig for denne Imprægneringsmethode, og skal jeg i 1905 levere ca. 12000 Stænger, imprægnerede med begrændset Optagelse af Tjæreolie, til det islandske Statstelefonanlæg.

Som foran omtalt, har jeg hos samtlige d'Hrr. Direktører og Bestyrerer mødt den største Imødekommenhed med Hensyn til Udarbejdelsen af nærværende Piece, idet de med stor Elskværdighed have stillet det fornødne Materiale til min Raadighed, men særlig har jeg at takke Herr Banedirektør Juul, Herr Driftsbestyrer Holmblad og Herr Ingeniør Flensborg, med hvilke Herrer jeg har konfereret om forskellige Punkter, vedrørende den samlede Fremstilling.

Kjøbenhavn, i December 1904.

A. COLLSTROP.

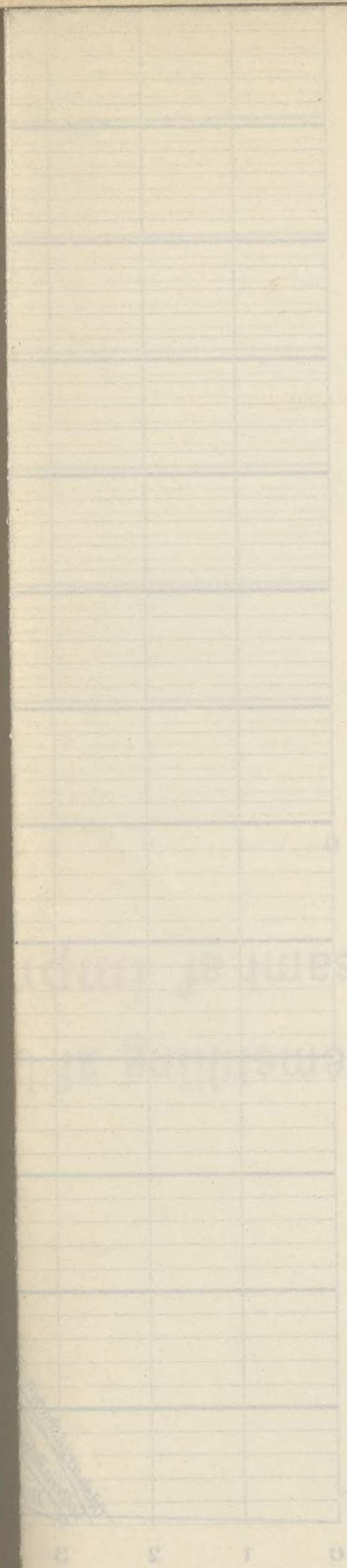




Jul: Rütgersk Imprægneringsanstalt,
R. COLLSTROP.

Grafisk Fremstilling af Udvekslingerne i danske Privatbaner af uimprægnerede **Ege**-, svenske og **pommerske** Sveller, samt af **imprægnerede** Danziger Fyrsveller og Bøgesveller i De Danske Statsbaner, efter officielle Meddelelser.





120%

110%

100%

90%

80%

70%

60%

50%

40%

30%

20%

10%

0%

0

1

2

3

4

OPLYSNINGER

ANGAAENDE

IMPRÆGNERING

MED BEGRÆNSET OPTAGELSE.

AF

A. COLLSTROP.

MARTS 1906.



KJØBENHAVN.

C. C. JENSENS BOGTRYKKERI.

1906.



Det er en almindelig bekjendt Kjendsgjering, at det bedste Stof til Imprægnering af Træ imod Raad, er Stenkulstjæreolie (Kreosotolie), men dettes Anvendelse til Imprægnering af Sveller har, paa Kontinentet, paa Grund af den hidtil anvendte Metodes Kostbarhed, fuld Optagelse, kun været anvendt til Eg og Bøg, til hvis Imprægnering andet Imprægneringsmateriale er uanvendeligt eller mindre heldigt, hvorimod Fyrresveller, der anvendes i langt større Udstrækning, ere behandlede hovedsageligt med Klorzink og Tilsætning af en ringe Mængde Stenkulstjæreolie, den saakaldte Blandingsmetode.

Ved denne Metode har man lagt Vægt paa at indbringe det mest mulige Imprægneringsstof i Træet, og skete dette ved først at fremkalde et højt Vacuum, derefter lade Imprægneringsvædsken strømme ind i Cylindren, og, efter at denne var fyldt, sætte et Tryk af 7 Atm. paa Vædsken.

Ved denne Fremgangsmaade blev ikke alene Cellerne Vægge gennemtrængte, men ogsaa Cellerne bleve fyldte med Imprægneringsstof. Naar man til denne Imprægnering anvender et kostbarere Imprægneringsstof, som f. Eks. Stenkulstjæreolie, viser den sig altfor dyr, paa Grund af den store Mængde Imprægneringsstof, der med-

gaar, og denne Overfyldning af Træet er unødvendig, naar man anvender et Stof som Stenkulstjæreolie, der ikke udvadskes og ikke fordamper.

Bestræbelserne have derfor gaaet ud paa, at søge en rationel Fremgangsmaade, ved hvis Anvendelsen man ved Brugen af en forholdsvis ringe Mængde Olie, kunde gennemtrænge Træets hele Spint, paa en for Øjemedet fyldestgørende Maade.

Jeg selv har ogsaa for 3 Aar siden gjort en Del Forsøg med den saakaldte begrænsede Optagelse og det lykkedes mig dengang at faa Optagelsen reduceret til ca. 5 Kg. Olie pr. Kbfd. — ca. 175 Kg. pr. Kubikmeter (istedetfor 10 Kg. pr. Kbfd.), hvorved opnaaedes en fuldstændig Gennemtrængen af Spinten. Denne Imprægnering er senere blevet anvendt paa en stor Del Telegrafpæle, men Metoden er dog for dyr til at kunne finde lønnende Anvendelse paa Træ, der er udsat for mekanisk Slid, saasom for Sveller, hvis Brugstid — ogsaa i imprægneret Tilstand — i de allerfleste Tilfælde dog vil være begrænset til Indtrædelsen af en vis Slidgrænse, i Forbindelse med Svellens Evne til at kunne fastholde Befæstelsesmidlet mellem Skinne og Svelle indbyrdes.

Uafhængig af mig, og uden mit Vidende, havde Herr Rüping i Tyskland beskæftiget sig med samme Opgave, og det lykkedes ham ved en sindrig Fremgangsmaade at løse den paa en fuldt ud tilfredsstillende Maade.

Hans Idé bestod i, i Stedet for at frembringe et mere eller mindre højt Vacuum i Imprægnerings-Cylinderen, førend Vædskens Indstrømning, at sætte et Lufttryk af 1—4 Atm., afhængig af Træets Optagelsesevne, paa Cylinderen, og derefter, under et lidt højere Tryk, indføre Imprægneringsvædsken, i dette Tilfælde Tjæreolie. Efter at Cylinderen er fyldt, øges Trykket op til 7—8 Atm. og

vedligeholdes dette Tryk, indtil det forud bestemte Kvantum er indpresset. Derefter tømmes Cylinderen, og et Vacuum fremstilles, hvilket vedligeholdes omkring $\frac{1}{4}$ Time. Efter Borttagelsen af Vacuumet er Operationen tilendebragt.

Ved Anvendelsen af denne Metode foregaar følgende:

Ved den forudgaaende Behandling med Lufttryk fyldes de enkelte Porer med Luft af samme Spænding.

Efter Indføringen af Olien i Cylinderen presses Luften i Træet sammen ved det højere Tryk, og Cellerne fyldes med Olie. Saasnart Trykket hæves og Cylinderen tømmes, udvides Luften i Cellerne, og driver største Delen af den i Cellevæggene ikke optagne Olie ud. Den yderligere Tømning af Cellerne finder Sted ved det Vacuum, der derefter fremkaldes.

Ved Oliens i længere Tid under et højt Tryk vedvarende Berøring af Cellevæggene, blive disse fuldt gennemtrukne, og finder der i Virkeligheden en fuldstændig Imprægnering af Cellevæggene Sted.

Man kan med denne Metode forhindre en unyttig Overfyldning af Træet, og dog fuldstændig imprægnere det.

Det Lufttryk, man maa sætte paa Cylinderen før Imprægneringens Begyndelse, retter sig efter Træets Tørhedsgrad.

Man indpresser, som Regel 12—15 Kg. Olie pr. Normalsvælg, for at beholde tilbage i Træet ca. 5 à 6 Kg. ligelig fordelt.

Da Optagelsen kun er ringe, idet overflødig Olie ikke findes i Træet, har Imprægnering ved den nævnte Fremgangsmaade til Følge, at Træet i færdig imprægneret Stand, udvendigt er næsten fuldstændig tørt, naar det tages ud af Cylinderen, og det ubehagelige Arbejde med

Sveller og Stænger, der driver af Imprægneringsvædske, bortfalder derved.

Efter langvarige og meget indgaaende Undersøgelser i de preussiske Statsbaners Forsøgsanstalt i Berlin, har Lederen af denne, Dr. chem. Dehnst, fastslaaet, at et Kvantum af 170 Gram Kreosotolie vilde være tilstrækkeligt til at sikre en tysk Normalsvelle, 2.7 M. 16×26 cm., imod Angreb af Svamp, forudsat det var muligt at fordele ligeligt et saa ringe Kvantum. Han mener derfor at kunne garantere, at Anvendelsen af 7 Kg. pr. tysk Normalsvelle, svarende til henved 63 Kg. pr. Kubikmeter, med hvilket Kvantum Spinten fuldstændig kan gennemtrænges, eller henved det 40 dobbelte af det teoretisk nødvendige, maa være fuldt tilstrækkeligt. For en dansk Statsbanesvelle vilde, efter det i Preussen anvendte Kvantum, 5 à 6 Kg. være tilstrækkeligt, og naar hertil kommer, at de i Danmark anvendte Sveller gennemgaaende ere af en langt mere kærnefuld Beskaffenhed, end de i Tyskland anvendte, maa man være berettiget til at forudsætte, at 5 à 6 Kg. pr. dansk Svelle, $8\frac{1}{2}$ " lang, 5" tyk og 10" bred, maa vise sig fuldt ud tilstrækkeligt til at sikre Svellen mod Raad, langt ud over den Tid, den mekanisk kan holde, selv om man ved forbedrede Befæstelsesmidler, og ved Anvendelse af Underlagsplader, Filt- eller Træskiver imellem Skinne og Svelle, lidt efter lidt vil naa til at forringe Spigernes og Skinnernes, henholdsvis Underlagspladernes, Slidvirkning paa Svellerne.

I Sammenligning med Klorzink byder Olien ogsaa den Fordel, at enhver Mulighed er udelukket for at Imprægneringsvædsken kan virke opløsende paa de Jerndele, — Spiger, Skinneskruer, Skinnefod eller Underlagsplader — der komme i Berøring med den imprægnerede Svelle. Karakteren af den ved en saadan kemisk Proces

foranlediget skadelig Paavirkning af Træets Struktur kendes næppe, men at den kan være til Stede, kan dog ikke betragtes som ganske udelukket.

Klorzinken har desuden den Ulempe, at den kan lade sig udvadske af Træet. En delvis Beskyttelse herimod danner vel den her i Landet anvendte Blandingsmetode, men da Olien i dette Tilfælde væsentlig lægger sig som en beskyttende Kappe paa de yderste Dele af Træet, medens den paa Grund af Træets filtrerende Egenskaber kun i ringere Grad trænger ind i Træet sammen med Klorzinken, er der en Mulighed tilstede for, at den, Klorzinken, i Tidernes Løb vil forsvinde ud af Træet, naar ved mekanisk Paavirkning, Stopninger og lignende, Træet blottes for dets mod Udvadskning skærmende Oliekappe. Klorzinkens Udvadskning kan da finde Sted i ringere eller større Grad, hvorved i hvert Fald Sikkerheden for Klorzinkens mod Raadenskab styrkende Evne trues med Afbræk.

De her i Landet hidtil vundne Erfaringer ved Anvendelsen af Blandingsimprægnering (Klorzink og Tjæreolie), have som bekendt været særdeles gunstige, og jeg vilde ikke have fundet Anledning til at anbefale Overgangen til nogen ny Metode, hvis jeg ikke havde anset Fordelene ved den her kortelig omtalte som saa store, at en Forandring kunde synes fuldt berettiget.

Ved Imprægnering med ren Olie vil der ikke være nogen Mulighed tilstede for Fordampning eller Udvadskning, forudsat Olien besidder de rette Egenskaber, og en Kendsgerning er det, at hvor Kreosotolie overhovedet findes, kan ingen Svamp trives.

I Preussen anstilledes det første Forsøg i større Maalestok med Imprægnering efter den Rüpingske Fremgangsmaade ved Imprægnering af Telegrafstænger for

Statstelegrafen dersteds for 3 Aar siden, og Resultatet har været saa tilfredsstillende, at den preussiske Telegrafbestyrelse nu har bestilt 100,000 Stænger, imprægnerede efter denne Metode.

De preussiske Statsbaner ere for omtrent 1 Aar siden gaaede over til udelukkende at anvende Olieimprægnering med begrænset Optagelse (7 Kg. pr. Normalsvelle). I Østerrig-Ungarn gøres omfattende Forsøg. I Italien bygges en Anstalt efter Rüplings System med en Arbejdsevne af 6 à 800,000 Sveller aarligt. Det samme er Tilfældet i Frankrig og Schweiz. I Amerika har Atchison Topeka & Santa Fe Railway Co. efter meget indgaaende og omfangsrige Forsøg, antaget Rüpling Metoden, og der bygges der f. T. en Anstalt efter Rüplings System, som aarligt skal kunne imprægner 4 à 5 Millioner Sveller for denne Bane.

Efter det nævnte at dømme maa man være fuldt berettiget til at kunne forudsætte det som givet, at de siden Tidspunktet for Rüplings Opfindelse indvundne Erfaringer have givet Udlandets Specialteknikere paa dette Omraade den fulde Fortrøstning om, at denne Metode bør være bestemt til at afløse Anvendelsen af den Rütgerske Blandingsmetode, fordi den sammenlignet med denne, byder større Garantier for Træets Holdbarhed under alle Forhold, end Tilfældet har været ved den hidtil anvendte Blandingsmetode. Der er ogsaa Tale om — om ogsaa kun af rent økonomiske Grunde — at lade denne ny Metode afløse den hidtil anvendte rene Olieimprægnering i de Lande, hvor denne hidtil har været anset som formaalstjenlig, trods de med sammes Benyttelse forbundne store Omkostninger.

Det er derfor min Tanke at foretage de nødvendige Installationer i min Anstalt i Horsens for at kunne udføre

Imprægnering efter den Rüpingske Metode, og senere ogsaa i Køge. Jeg antager i Løbet af Sommeren at kunne faa i hvert Fald Omdannelsen af Horsens Imprægneringsanstalt færdig.

Hvad Prisen for Imprægnering efter den Rüpingske Metode angaar, da kan jeg ikke opgive denne, førend jeg har foretaget en Række Forsøg, men jeg antager ikke den skal stille sig væsentligt dyrere end for den hidtil anvendte Blandingsmetode.

Kjøbenhavn, i Marts 1906.

A. COLLSTROP.

OPLYSNINGER

ANGAAENDE

IMPRÆGNEREDE OG UIMPRÆGNEREDE

SVELLERS HOLDBARHED

I DE DANSKE STATS- OG PRIVATBANER,

MED EN VEDHÆFTET GRAFISK FREMSTILLING.

SAMLEDE AF

A. COLLSTROP.

Maj 1910.



KJØBENHAVN.

C. C. JENSENS BOGTRYKKERI.

1910.

Idet jeg herved fremsender min 3die Beretning om Udvekslingen af Sveller i Stats- og Privatbaner, og en grafisk Fremstilling, alt ifølge det mig fra de Herrer Banedirektører og Driftsbestyrere velvilligt tilstillede Materiale, skal jeg fremkomme med følgende almindelige Bemærkninger.

Naar den grafiske Fremstilling for imprægnerede Svellers Vedkommende kun omfatter Statsbanerne, beror dette paa, at Anvendelsen af imprægnerede Sveller i Privatbanerne endnu ikke ligger tilstrækkeligt langt tilbage, til grafisk at kunne fremstille Udvekslinger. Saaledes var der f. Eks. i Præstø Banen, den Privatbane, der først anvendte imprægnerede Sveller, efter 10 Aars Forløb kun udvekslet 10 Stk. og dette tilmed kun paa Grund af mekanisk Bearbejdelse, og da Antallet af de imprægnerede Sveller udgjorde 22344 Stk., androg Udvekslingen altsaa kun: 0,045 $\%$. — I Nyborg-Ringe Banen indlagdes 49000 Stk. $5 \times 10''$ imprægnerede Sveller, af hvilke efter 12 Drifts-aar ikke et eneste Stykke er udvekslet.

Udvekslingerne for Statsbanerne omfatter ogsaa de mekanisk udnyttede Sveller, uden at Tallet herpaa kan opgives.

Udvekslingerne for Statsbanerne omfatter ligesom tidligere saavel Fyr som Bøg.

I Marts 1906 udsendte jeg »Oplysninger angaaende Imprægnering med begrænset Optagelse«. (Piece IV). Siden den Tid er Imprægnering med Tjæreolie efter den

Rüpingske Metode indført for samtlige Stats- og Privatbaner her i Landet, ligesom Metoden nu udelukkende anvendes af de preussiske Statsbaner, Norge, Sverrig, Finland, og i stor Udstrækning i Amerika, Schweitz, Italien, Frankrig, Portugal, og i Rusland i saa stor Udstrækning, som det er muligt at skaffe russisk Kreosotolie.

Det russiske Selskab, i hvilket jeg er Interessent, kommer saaledes i Aar til at imprægnere 450.000 Stk. Sveller i Anstalten i Pawlograd, og da vi nu har Udsigt til yderligere Tilbud af Kreosotolie, forventer vi n. A. at naa op til omkring 1 Million Stykker.

I vore andre russiske Anstalter anvender vi endnu kun Klorzink, men som foran anført, kun fordi vi endnu ikke kunne faa Olie for de $1\frac{1}{2}$ à 2 Millioner Sveller, vi iøvrigt imprægnerer. I Rusland har vi i flere Aar eksperimenteret med Anvendelse af »S«Olie, fremstillet af Massuth, og da alle hidtidige Forsøg i Laboratoriet og Forraadnelsekælderen har vist fortrinlige Resultater, netop i denne Tid kontrollerede af den, af den russiske Regering for Studiet af dette for Rusland saa vigtige Spørgsmaal, udsendte Prof. Saposchnikoww fra St. Petersburg, er der Udsigt til, at dette Materiale vil blive anvendt i stor Udstrækning i hele Volgadistriktet, d. v. s. for 4 à 5 Millioner Sveller aarligt, og vil derved udelukkende den Rüpingske Metode blive anvendt. »S«Olien kan kun konkurrere med Tjæreolien indenfor en begrænset Afstand fra Baku og med billig Transport.

Efter Indførelsen af Imprægnering med Tjæreolie med begrænset Optagelse er der ialt, i alle Lande tilsammen, imprægneret ca. 4 Millioner Kubikmeter = ca. 50 Millioner Sveller. Største Delen er imprægneret efter Rüpings Methoden, en Del efter Heise og Northeim, men disse 2 sidste Metoder er nu fuldstændigt opgivne til

Fordel for Rüping, da Rüplings Metode yder en ganske anden Sikkerhed for Oliens Fordeling i Træet, end nogen-
somhelst anden saakaldet »Sparverfahren«.

Angaaende Telegraf- og Telefonpæle henvises til det i Slutningen af denne Piece anførte.

Af de i Danmark værende 41 Privatbaner anvender:
25 Baner, med tilsammen ca. 1000 Kilometer Spor, im-
prægnerede Sveller til Udveksling,
9 Baner, med tilsammen ca. 300 Kilometer Spor, er an-
lagte med imprægnerede Sveller,
7 Baner, med tilsammen ca. 225 Kilometer Spor, anvender
raa Sveller til Udveksling.

Fremdeles er under Bygning 8 Privatbaner, med til-
sammen antagelig ca. 300 Kilometer Spor; disse Baner
vil alle anvende imprægnerede Sveller.

Statsbanerne, saavel Anlæg som Drift, lader alle
Sveller imprægneres.

De danske Statsbaner

har fra Aar til Aar ført nøjagtig Statistik over Udveks-
lingen af imprægnerede Sveller fra de forskellige Aar-
gange. Gaar man ud fra, at imprægnerede Sveller først
indlægges i Sporet Aaret efter Imprægneringen (f. Ex.
Sveller, imprægnerede i 1893, regnes den 1. April 1895 at
have ligget 1 Driftsaar), skønt en Mængde Sveller utvivl-
somt indlægges samme Aar de imprægneres, bliver Gen-
nehmensuitsudvekslingen for Statsbanerne:

efter	7	Driftsaar	0,5	%
»	8	»	1,1	»
»	9	»	1,9	»
»	10	»	2,7	»
»	11	»	3,9	»
»	12	»	5,2	»
»	13	»	7,1	»
»	14	»	8,-	»
»	15	»	13,1	»
»	16	»	15,5	»
»	17	»	19,-	»
»	18	»	25,6	»
»	19	»	27,9	»

Omend disse Resultater taler for sig selv, maa dog bemærkes, at der ikke ved Udvekslingerne er skelnet mellem Fyr og Bøg, og for Bøg imprægneret med Klorzink og Tjæreolie saaledes som Forholdet er for de Aargange, hvorom her er Tale, kan man ikke regne mere end ca. 10 Aars Varighed. Da Bøgesvellerne udgør ca. $1\frac{1}{2}$ % af det samlede Kvantum Sveller, for hvilket Sammenstillingen er sket, vilde en ren Kurve for imprægnerede 5×10 blokskaarne Danziger Fyr Sveller antagelig ligge disse ca. $1\frac{1}{2}$ % lavere.

Endvidere er der ved Udvekslingerne ikke opgivet, hvormange Sveller der er udtagne paa Grund af mekanisk Bearbejdelse, hvad jeg fra en Imprægnerørs Standpunkt kun kan beklage. M. H. t. dette Punkt bemærker Banedirektøren iøvrigt:

»En ikke uvæsentlig Del af de udvekslede Sveller
 »har maattet udtages af Hensyn til en ved mekanisk
 »Bearbejdelse, i Anledning af Indlæg af nye Skinner
 »foraarsaget Formindskelse af Tykkelsen.«

»	4	»	20	»
»	5	»	28	»
»	6	»	38	»
»	7	»	45	»
»	8	»	52	»
»	9	»	61	»
»	10	»	67	»
»	11	»	73	»

Udvekslingerne er foretaget med imprægnerede Sveller, fortrinsvis $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne.

Østjællandske Baner og Lollandske Baner.

Disse Baner er anlagte med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne, pommerske Sveller, men da det ikke vides, hvormange Sveller der oprindelig er nedlagt i Banerne, kan der ikke drages nogen Slutning af Udvekslingstallene.

Begge Banerne anvender imprægnerede Udvekslingssveller.

Hillerød-Helsingør Banen.

Da der ikke i Banens første Aar er ført Regnskab med Svelleudvekslingerne, kan der ikke nu skabes noget samlet Billede af, hvorledes Udvekslingerne er foregaaede. Banen har i de senere Aar fortrinsvis anvendt imprægnerede Sveller ved Udvekslingerne.

Slangerupbanen, Hornbækbanen og Amagerbanen,

der er aabnede for Drift henholdsvis i 1906, 1906 og 1907, er alle anlagte med imprægnerede, 13×20 cm. pommerske Fyrsveller, hvoraf ingen er udvekslede.

Præstø-Næstved Banen

er anlagt med:

9889 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
22344 » $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " imprægnerede do. do.

Af de uimprægnerede Sveller var efter 10 Driftsaar udvekslet ca. $12\frac{1}{2} \%$, et smukt Resultat, der formentlig

skyldes de i sin Tid anvendte Svellers gode Kvalitet, samt Banens fortrinlige Ballast.

Af de imprægnerede Sveller er i de forløbne 10 Driftsaar udvekslet 10 Stk. paa Grund af mekanisk Bearbejdelse.

Kallehave Banen

er bl. a. anlagt med:

ca. 10.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,

ca. 13.000 » » » Egesveller.

Heraf var udvekslet:

		Svensk Fyr.	Egesveller.
efter 3	Driftsaar	6 %	—
» 4	»	16 »	23 %
» 5	»	34 »	23 »
» 6	»	49 »	26 »
» 7	»	59 »	34 »
» 8	»	67 »	41 »
» 9	»	77 »	49 »
» 10	»	89 »	57 »
» 11	»	94 »	62 »

Udvekslingerne er foretaget med imprægnerede $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne Fyrsveller. Af disse udveksledes efter 7 Driftsaar 1,2 %.

Lyngby-Vedbæk Banen

er anlagt med:

ca. 18.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,

hvoraf var udvekslet:

efter 3	Driftsaar	1 %
» 4	»	9 »
» 5	»	15 »
» 6	»	26 »
» 7	»	57 »
» 8	»	68 »
» 9	»	72 »

Udvekslingerne er fortrinsvis foretaget med imprægnerede, pommerske Sveller.

Høng-Tølløse Banen

er anlagt med:

ca. 57.000 Stk. 13×20 cm. imprægnerede, pommerske
Fyrsveller.

Banen aabnedes for Drift den 22. Decbr. 1901. Af
Svellerne blev udvekslet:

efter 9 Driftsaar $1,2 \%$.

Odense-Svendborg, Ringe-Faaborg og Nordfyenske Baner

er alle anlagte med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne
Danziger Fyrsveller, og i min Piece af December 1904 er
gengivet Udvekslingskurverne for disse Baner. Disse
Kurver viser rene Billeder af Udvekslingerne af uimpræg-
nerede, $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne Danziger Sveller.

Alle 3 Baner anvender nu imprægnerede Udveks-
lingssveller.

Svendborg-Nyborg Banen

er anlagt med:

ca. 60.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyr-
sveller, hvoraf er udvekslet:

efter 4 Driftsaar	3%
» 5 »	6 »
» 6 »	10 »
» 7 »	17 »
» 8 »	25 »
» 9 »	34 »
» 10 »	39 »
» 11 »	43 »
» 12 »	48 »

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede,
pommerske Fyrsveller.

Ringe-Nyborg Banen

er anlagt med:

ca. 49.000 Stk. imprægnerede, 5×10 " blokskaarne Dan-
ziger Fyrsveller, hvoraf efter 12 Driftsaar ikke een Svelle
var udvekslet.

Odense-Kerteminde-Dalby Banen

er anlagt med:

ca. 47.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,

hvoraf er udvekslet:

efter 3 Driftsaar 7 %

» 4 » 12 »

» 5 » 18 »

» 6 » 23 »

» 7 » 31 »

» 8 » 40 »

» 9 » 49 »

Udvekslingerne foretages med imprægnerede, pommerske Fyrsveller.

Odense - Nørre-Broby - Faaborg Banen

er anlagt med imprægnerede 15×20 cm. pommerske Fyrsveller. Driften aabnedes den 3. Oktober 1906. Hidtil er ingen Sveller udvekslede.

Vejle-Give Banen

er anlagt med:

ca. 20.000 Stk. 6×8 " uimprægnerede, svenske Fyrsveller,ca. 20.000 Stk. $4\frac{1}{2} \times 9$ " » , blokkaarne Danziger Fyrsveller.

Heraf er udvekslet:

		Svenske Sveller.	Danziger Sveller.
efter 5	Driftsaar	12 %	
» 6	»	24 »	5 %
» 7	»	30 »	13 »
» 8	»	35 »	18 »
» 9	»	39 »	23 »
» 10	»	44 »	29 »
» 11	»	50 »	36 »
» 12	»	56 »	43 »
» 13	»	63 »	50 »
» 14	»	68 »	55 »
» 15	»	75 »	61 »
» 16	»	80 »	67 »

Vejle-Vandel Banen

er anlagt med:

ca. 40.000 Stk. $6 \times 8''$ uimprægnerede, svenske Fyrsveller.

Heraf er udvekslet:

efter 4 Driftsaar	1	%
» 5	»	4 »
» 6	»	7 »
» 7	»	11 »
» 8	»	16 »
» 9	»	20 »
» 10	»	26 »
» 11	»	32 »
» 12	»	37 »
» 13	»	43 »

Udvekslingerne ved de 2 sidstnævnte Baner er fortrinsvis foretagne med uimprægnerede Sveller.

Hads-Ning Herreders Banen og Horsens-Juelsminde Banen

er anlagte med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne Danziger Fyrsveller. Udvekslingen af disse Sveller er fremstillet grafisk i min Piece af Decbr. 1904.

Bortset fra et mindre Antal Egesveller har begge Baner i de senere Aar udelukkende anvendt imprægnerede pommerske Fyrsveller til Udveksling.

Horsens-Bryrup Banen

er anlagt med:

ca. 9.750 Stk. uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne Danziger Fyrsveller,

» 29.250 » » $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$ svenske do.

Ved Udvekslingen er ikke skelnet mellem Danziger og svenske Sveller. — Ialt er udvekslet:

efter 4 Driftsaar 1 %

» 5	»	4	»
» 6	»	11	»
» 7	»	17	»
» 8	»	24	»
» 9	»	32	»
» 10	»	40	»
» 11	»	46	»

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede,
4½×9" blokskaarne Danziger Fyrsveller.

Hammel-Aarhus Banen

er anlagt med:

ca. 56.000 Stk. uimprægnerede, 4½×9" blokskaarne Riga
Fyrsveller,

hvoraf er udvekslet:

efter 3 Driftsaar 2 %

» 4	»	4	»
» 5	»	11	»
» 6	»	18	»
» 7	»	27	»

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede,
13×20 cm. pommerske Fyrsveller.

Ebeltoft-Trustrup Banen

er anlagt med:

ca. 41.700 Stk. uimprægnerede, 13×20 cm. pommerske
Fyrsveller,

hvoraf er udvekslet:

efter 6 Driftsaar 5 %

» 7	»	7	»
» 8	»	14	»
» 9	»	19	»

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede,
13×20 cm. pommerske Fyrsveller.

Vemb-Lemvig Banen

er anlagt med $4 \times 8''$ uimprægnerede, pommerske Fyrsveller, hvis Udvekslingskurve er gengivet i min Piece af Decbr. 1904.

Som den Gang omtalt havde Banen ved Udvekslingen benyttet en Del Jernsveller, idet der i Aarene 1883-84-85 blev indlagt 8 à 9000 Stk. Jernsveller. Disse blev alle udvekslede i Aarene 1905-6-7-8 (d. v. s. efter ca. 22 Aars Tjeneste) og erstattede med Træsveller.

Udvekslingerne er iøvrigt udførte med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne Fyrsveller.

Lemvig-Tyborøn Banen

er anlagt med:

ca. 40.000 Stk. uimprægnerede, $6 \times 8''$ svenske Fyrsveller,

hvoraf er udvekslet:

efter 5	Driftsaar	5	%
» 6	»	10	»
» 7	»	13	»
» 8	»	19	»
» 9	»	29	»
» 10	»	38	»
» 11	»	45	»

Udvekslingerne er foretagne med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne Fyrsveller.

**Fjerritslev-Nørresundby Banen,
Nørresundby-Sæby-Frederikshavn Banen,
Aars-Nibe-Svenstrup Banen,
Aalborg-Hadsund Banen,**

er alle anlagte med uimprægnerede, svenske Fyrsveller,
hvoraf var udvekslet henholdsvis:

		Fjerritslev.	Sæby.	Nibe.	Hadsund Jb.
efter 3	Driftsaar	—	—	1 $\frac{0}{10}$	—
» 4	»	—	—	2 »	—
» 5	»	3 $\frac{0}{10}$	3 $\frac{0}{10}$	5 »	1 $\frac{0}{10}$
» 6	»	9 »	7 »	10 »	6 »
» 7	»	14 »	13 »	22 »	12 »
» 8	»	19 »	22 »	33 »	17 »
» 9	»	25 »	33 »	42 »	27 »
» 10	»	34 »	45 »	56 »	
» 11	»	45 »			
» 12	»	58 »			

Ved alle 4 Baner er Udvekslingerne foretagne med
imprægnerede, 15×20 cm. pommerske Fyrsveller.

**Varde-N. Nebel Banen, Horsens-Odder Banen
og Thisted-Fjerritslev Banen,**

er alle anlagte med imprægnerede, 13×20 cm. pommerske Fyrsveller.

Banerne blev aabnede for Drift, henholdsvis 15/3 03,
14/5 04 og 19/11 04. Endnu er ingen Sveller udvekslede.

Telegraf- og Telefonpæle.

I Modsætning til Imprægnering af Sveller, anvendes endnu i det vestlige Europa forskellige Materialier til Imprægnering af Stænger, saaledes Kobbervitriol, Kviksølvklorid og Kreosotolie, og for hver Art Materiale en forskellig Imprægneringsmetode.

Til Kobbervitriol anvendes Boucheries Metode, til Kviksølvklorid Kyanisering, og til Olie enten den almindelig bekendte Metode med Vakuum og Olietryk (fuld Optagelse), eller Rüping Metoden (begrænset Optagelse).

Af disse forskellige Materialier, og deraf afhængige Metoder, har nu Olieimprægnering med begrænset Optagelse efter Rüping fuldstændig vundet Overhaand, og saavel Boucheries som Kyans Metoder anvendes i bestandigt mindre Omfang.

Foregangslandet med Hensyn til Forsøg og Statistik vedrørende Materialier og Metoder er Tyskland, under Geheimraad Christiani's Ledelse.

Geheimraad Christiani kom til det Resultat, at Anvendelsen af Kreosotolie var det eneste rigtige, idet de forskellige Materialier viste følgende Gennemsnitslevealder:

Kobbervitriol	11,7 Aar,	
Kviksølvklorid	13,7 »	
Tjæreolie	20,6 »	1910
raa Stænger	7,7 »	

men Indvendingen imod Anvendelsen af Kreosotolie var den store Bekostning. Det var denne Indvending, der faldt til Jorden, da Herr Rüping opfandt sin geniale Metode, hvorved det blev muligt, med et ringe Kvantum Olie, fuldstændigt at gennemtrænge Spintens Cellevægge. Jeg har udførligt omtalt denne Metode i min Piece af Marts 1906 og skal derfor ikke komme nærmere ind herpaa.

En stor Fordel ved Rüping Imprægnering er ogsaa den, at Stængerne kunne anvendes strax efter Imprægneringen, hvorimod alt efter Boucherie imprægneret bør henligge 6 à 12 Maaneder, førend det tages i Brug.

Det preussiske Telegrafvæsen begyndte i 1902 at anvende Pæle, imprægnerede efter Rüplings Metode.

Det for det preussiske Telegrafvæsen efter denne Metode hidtil imprægnerede Antal Stænger, og de foreløbige Resultater, fremgaa af følgende Skrivelse fra Telegrafbestyrelsen:

Reichs-Postamt

II.J.579.

B e s c h e i n i g u n g .

Auf Ihren Antrag wird bescheinigt, daß das Verfahren von M. Rüping zur Tränkung von Telegraphenstangen mit Teeröl seit dem Jahre 1902 in der Reichs-Post-und Telegraphenverwaltung zugelassen ist. Von 1902 bis Ende 1909 sind rund 433 000 Stangen diesem Verfahren unterworfen worden; weitere 394 000 Stangen sollen bis Ende 1911 danach getränkt werden.

Die in den Linien befindlichen Stangen dieser Tränkungsart haben bis jetzt zu Ausstellungen keinen Anlaß gegeben.

Berlin W 66, den 5. April 1910.

Im Auftrage des Staatssekretärs.



Herren

H ü l s b e r g & C i e
mit beschränkter Haftung

in

Charlottenburg.

Man havde befrygtet, at Træets Struktur skulde lide under Anvendelsen af de høje Tryk, som anvendes ved den Rüpingske Metode, men denne Frygt har ved anstillede Undersøgelser vist sig ugrundet, tværtimod tiltager Træets Fasthed, hvilket fremgaar af følgende Erklæring:

Kaiserliches Telegraphen-Versuchsamt.

Berlin W. 9, den 26. ten Januar 1910

Königgrätzer Straße 20.

Es wird ersucht, im Antwortschreiben folgende
Bezeichnung anzugeben.

Nr. 162.

Die seinerzeit hier angestellten vergleichenden Festigkeitsversuche an Telegraphenstangen-Abschnitten haben ergeben, daß die Tränkung mit Teeröl einen günstigen Einfluß auf die Festigkeit des Holzes hat. Die Mittelwerte der Versuchsergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt :

Tränkverfahren	Erhöhung der Festigkeit gegenüber ungetränkten Stangen in % .
I Luftdruck 2 atm. Flüssigkeitsdruck 5 atm.	etwa 18 %
II Luftdruck 3 1/2 atm Flüssigkeitsdruck 6 1/2 atm	etwa 12 %
III Luftdruck 5 atm Flüssigkeitsdruck 8 atm	etwa 16 % .

Für die bereitwillige Unterstützung bei den Versuchen spricht Ihnen das Telegraphen-Versuchsamt seinen ergebensten Dank aus.

An
die Rütgerswerke A.G.

Berlin W. 35

Kurfürstenstraße 137



Heri Landet anvendes endnu af Statstelegraferen Stænger imprægnerede med Kobbervitriol, ligesom ogsaa nogle private Selskaber anvender saadanne Stænger. Nogen Opstilling herover besidder jeg ikke, men vil jeg dog antage, at langt over Halvdelen af de heri Landet anvendte Telegraf- og Telefonpæle, fraset Jysk Telefonselskab, der

ogsaa imprægnerer med Olie, men med fuld Optagelse, nu imprægneres efter Rüplings Metode med Kreosotolie.

Norges Statstelegraf har opgivet den hidtil brugte Boucherie Metode (med Kobbervitriol), og anlægges for Tiden en Anstalt ved Lillestrøm, i hvilken det er Meningen at imprægnerer hele Statens Forbrug efter Rüplings Metode.

I Sverrig paataenker Statstelegrafen ogsaa at overgaa til denne Metode, da de hidtil anvendte: Boucherie- og Olieimprægnering efter en selvopfundne Sparemetode, ikke har vist sig tilfredsstillende.

Paa mine Anstalter er i de sidste 2 Aar udelukkende anvendt Olieimprægnering efter Rüpling.

I de 20 Aar jeg har drevet mine Imprægneringsanstalter, har jeg imprægneret:

	med Blanding:	med Olie:
1890—1904	83 177 Stk.	7 115 Stk. Pæle
1905	8 374 »	15 769 » »
1906	8 833 »	9 699 » »
1907	4 009 »	11 863 » »
1908	— »	16 789 » »
1909	— »	16 595 » »
anmeldt for 1910	— »	ca. 19 000 » »
	104 393 Stk.	96 830 Stk. Pæle

De uafviselige Krav, der maa stilles til de raa Stænger, der skal imprægneres med Tjæreolie, er:

1. Fyr.
2. fuldstændig sund Vare.
3. absolut rent afbastede, d. v. s. den yderste Aarring maa være fjernet med Kniv.

Kjø

ngsanstalt

ogsaa imprægnerer med Olie, men med fuld Optagelse, nu imprægneres efter Rüplings Metode med Kreosotolie.

Norges Statstelegraf har opgivet den hidtil brugte Boucherie Metode (med Kobbervitriol), og anlægges for Tiden en Anstalt ved Lillestrøm, i hvilken det er Meningen at imprægnerer hele Statens Forbrug efter Rüplings Metode.

I Sverrig paatænker Statstelegrafen ogsaa at overgaa til denne Metode, da de hidtil anvendte: Boucherie- og Olieimprægnering efter en selvopfundne Sparemetode, ikke har vist sig tilfredsstillende.

Paa mine Anstalter er i de sidste 2 Aar udelukkende anvendt Olieimprægnering efter Rüpling.

I de 20 Aar jeg har drevet mine Imprægneringsanstalter, har jeg imprægneret:

	med Blanding:	med Olie:
1890—1904	83 177 Stk.	7 115 Stk. Pæle
1905	8 374 »	15 769 » »
1906	8 833 »	9 699 » »
1907	4 009 »	11 863 » »
1908	— »	16 789 » »
1909	— »	16 595 » »
anmeldt for 1910	— »	ca. 19 000 » »
	104 393 Stk.	96 830 Stk. Pæle

De uafviselige Krav, der maa stilles til de raa Stænger, der skal imprægneres med Tjæreolie, er:

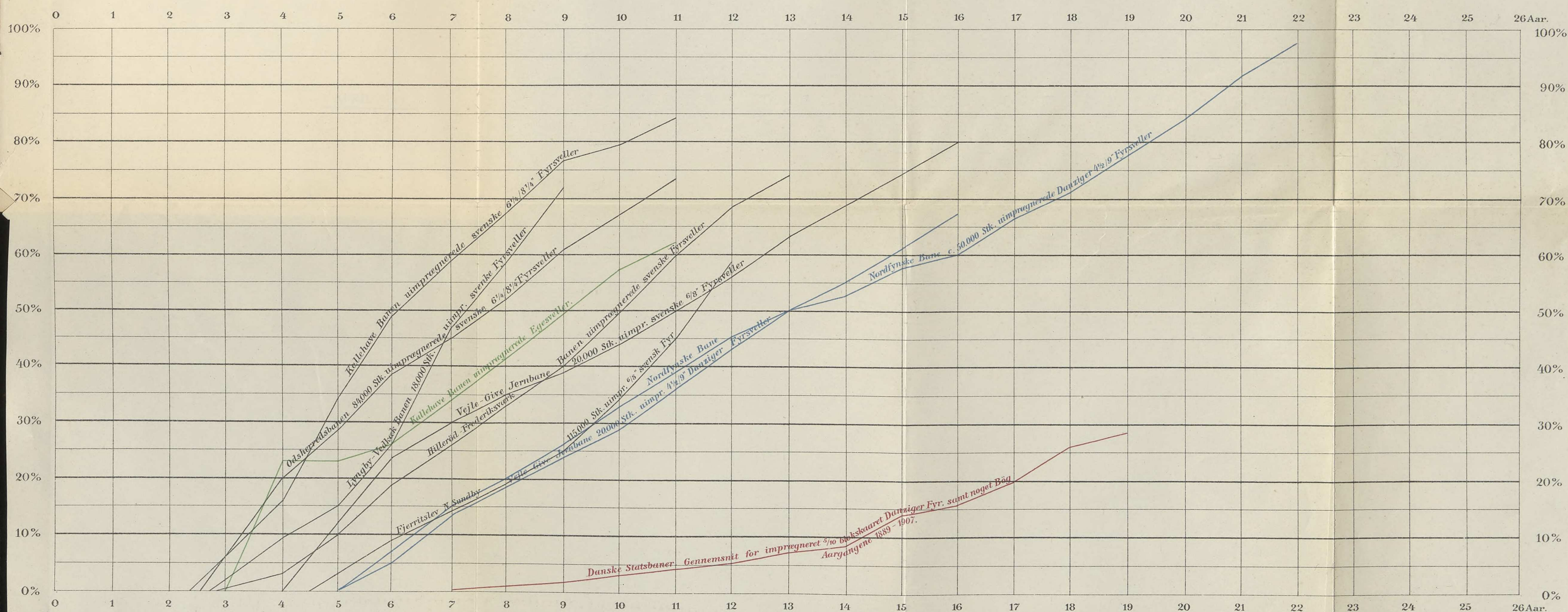
1. Fyr.
2. fuldstændig sund Vare.
3. absolut rent afbastede, d. v. s. den yderste Aarring maa være fjernet med Kniv.

Kjøbenhavn, i Maj 1910.

Imprægneringsanstalter i Køge og Horsens.

Jul: Rütgersk Imprægneringsanstalt R. COLLSTROP.

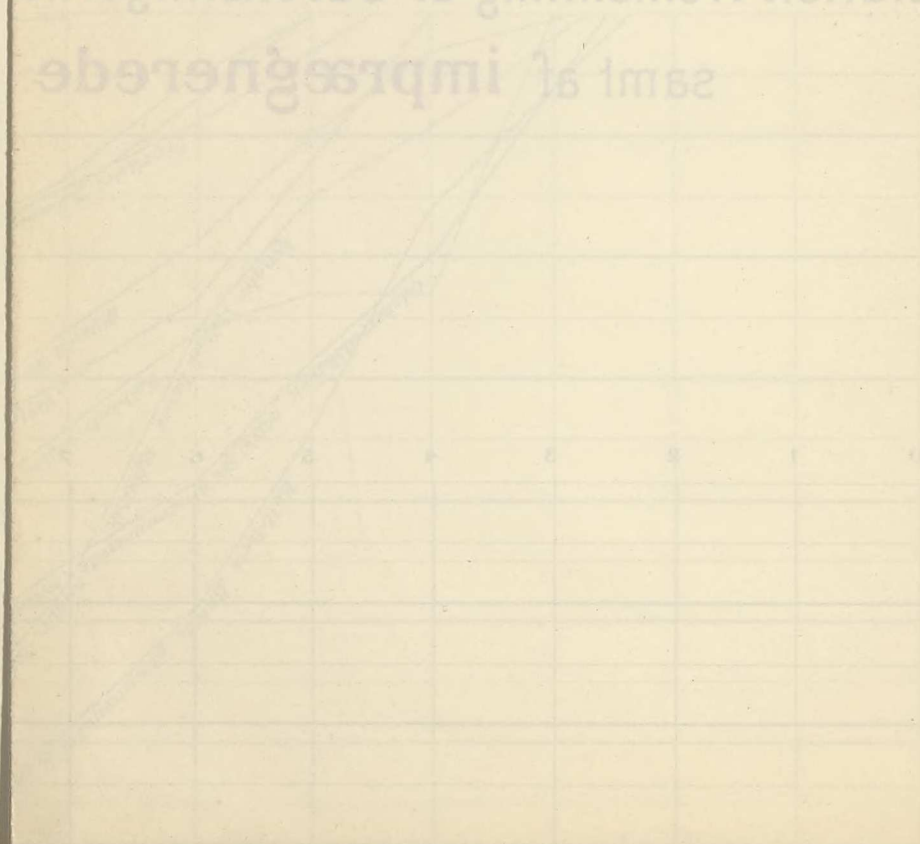
Grafisk Fremstilling af Udvekslingerne i danske Privatbaner af **uimprægnerede Ege**, **svenske** og **pommerske** Sveller, samt af **imprægnerede** Danziger Fyrsveller og Bøgesveller i De Danske Statsbaner, efter officielle Meddelelser.



Kjøbenhavn, i Maj 1870

Jul. Rütgersk Imprægneri

Statisk Fremstilling af Udvækslingerne
samt af imprægnerede



MEDDELELSER

VEDRØRENDE

IMPRÆGNERING

MED EMULSION AF STENKULSTJÆREOLIE

AF

A. COLLSTROP

APRIL 1917

PAA Grund af Krigsforholdene har Fremskaffelsen af Stenkulstjæreolie til Imprægnering af Sveller og Stænger været forbunden med overordentlig store Vanskeligheder og til stadig enormt stigende Priser, ligesom det heller ikke har været muligt at faa leveret de Kvantiteter, som der i Virkeligheden var Brug for. Dette Forhold har særlig gjort sig gældende i Rusland, hvor Produktionen af Olie i Forhold til Landets Størrelse er stærkt begrænset, og hvor Svelleforbruget er ganske overordentlig stort. Da Resultaterne af Imprægneringen med Stenkulstjæreolie har været fortrinlige, har alle Banedirektioner kæmpet haardt for at gennemføre denne Imprægnering for deres særlige Baner, men paa Grund af den begrænsede Olietilgang kunde saadan kun blive tilfredsstillet i forholdsvis ringe Omfang.

Disse Forhold har bevirket, at man i Rusland har genoptaget den gamle Idé at anvende en Tjæreolieemulsion, for derigennem at opnaa, at det tidligere anvendte Kvantum Olie kunde strække til til Imprægnering af et langt større Kvantum Sveller. Forsøg, der for ca. 15 Aar siden blev foretaget i Tyskland med Tjæreolieemulsion, havde givet et for Træets Holdbarhed fortrinligt Resultat. Imidlertid var Manglen ved de tyske Forsøg den, at det for at fremstille en holdbar Emulsion var nødvendigt at uddrage Syren af Stenkulstjæreolien, og dette var forbunden med saa store Omkostninger, at Anvendelsen af Emulsionen praktisk stillede sig ugunstig. Da Rüping samtidig gjorde sin revolutionerende Opfindelse, blev Sagen opgivet.

En russisk Ingeniør, Hr. Sholnerkewitsch, har i den senere Tid foretaget Eksperimenter med Fremstilling af Tjæreolie-

emulsioner og er naaet til forbavsende gode Resultater, uden at have været nødt til at foretage nogen Ændring i Oliens Sammensætning. Ved tidligere Forsøg anvendtes udelukkende et mekanisk Omrøringsapparat, og det viste sig, at et saadant, med almindelig Olie, ikke kunde frembringe en holdbar Emulsion. Den Opfindelse, som Hr. Sholnerkewitsch har gjort, bestaar i, at han efter den mekaniske Omrøren lader Emulsionen findele til under $1\ \mu$ ved Hjælp af en Homogenisator, et Apparat, der anvendes her i Landet ved Fremstilling af Eksportfløde, og har det vist sig, at den Emulsion, der paa denne Maade er fremstillet, besidder de fornødne Egenskaber til at kunne være praktisk anvendelig til Imprægnering, idet den holder sig i Maaneder, uden at man kan paavise nogen som helst Forandring i Sammensætningen. —

Foranlediget ved Meddelelse fra mit Firma i Petrograd om de der opnaaede Resultater har jeg her i Landet, ved Hjælp af Hr. Godsejer Schou, Palsgaard, foretaget Emulsionsforsøg efter den russiske Fremgangsmaade, og har disse bekræftet, at en holdbar Emulsion paa denne Maade kan fremstilles.

I Modsætning til Anvendelsen af ren Olie efter den Rüping'ske Imprægneringsmetode, er det Mening at anvende Emulsionen efter den gamle Metode, d. v. s. med fuld Optagelse. Emulsionen fortyndes uden nogen som helst Vanskelighed med Vand, dog maa dette ikke indeholde Spor af Salt. Efter de Resultater man har fra de i 1902 i Tyskland foretagne Forsøg skulde en Emulsion saa stærkt fortyndet, at den kun indeholdt $2\frac{1}{2}\%$ Tjæreolie, være tilstrækkelig til fuldstændig at beskytte Spinttræet i Fyrren imod Angreb af Svamp. Disse Erfaringer hviler dog kun paa Laboratorieforsøg, og det vilde derfor absolut ikke kunne tilraades at anvende en saa svag Opløsning for praktisk Brug, da en Udvanding i Banelegemet ikke kan betragtes som helt udelukket. — Jeg kan altsaa ikke tilraade at anvende en saa ringe Styrke her i Landet, selv om man i

Rusland under de nuværende Forhold er betænkt paa at nøjes hermed, men efter Samraad med Autoriteter paa Imprægneringsomraadet er vi kommet til det Resultat, at man vilde kunne anvende, som en Nødhjælp, Emulsion af en Styrke paa $7\frac{1}{2}\%$.

Jeg er ubetinget af den Mening, at Emulsion kun bør anvendes som Nødhjælp, d. v. s. naar Tilgangen af Tjæreolie blev stærkt begrænset, eller Priserne herpaa vilde stige uforholdsmæssigt højt. Situationen er den i dette Øjeblik, at man her i Landet ikke kan skaffe Kreosotolie, da Afladningsforholdene i England — det eneste Sted, hvor saadan Olie kan faaes — for Tiden maa betragtes som fuldstændig umulige, men skulde det alligevel imod Forventning være muligt at faa noget leveret, vilde Prisen komme omkring 40—45 Øre pr. Kg., en Pris, som vel næsten maa betegnes som prohibitiv, forudsat at Olien blev anvendt i ren Tilstand. Selv om man maa betragte en saadan Pris som ikke svarende til de Forhold, der vil indtræde efter Krigens Ophør, maatte man dog maaske regne med en betydelig højere Pris end den, der tidligere har været betalt, og skulde det ikke undre mig, om Prisen vilde stille sig paa omkring 12 Øre pr. Kg. — Naar man nu skulde opstille en sammenlignende Beregning ved Omkostningerne imellem Imprægnering med ren Olie efter Rüping, eller fuld Optagelse af Emulsion, baseret paa en Pris af 12 Øre pr. Kg., vilde Værdien af den efter Rüping anvendte Olie udgøre 64 Øre pr. Normalsvelle, (à $\frac{1}{12}$ m³), og Værdien af $7\frac{1}{2}\%$ Emulsion med Fuldimprægnering antagelig 39 Øre pr. Svelle. —

Dette vilde give en Forskel pr. Normalsvelle af 25 Øre pr. Stk. — En saadan Besparelse kunde se fristende ud, men paa Grund af Mangel paa praktisk Erfaring med Hensyn til Anvendelsen af Emulsion, vilde jeg dog ikke kunne tilraade at gaa bort fra den rene Olieimprægnering, selv overfor en Besparelse af 25 Øre, i alle Tilfælde saa længe, indtil der

foreligger praktiske Erfaringer for et Tidsrum af 10 à 20 Aar. Naar jeg her har beregnet, at $7\frac{1}{2}\%$ Emulsion vilde koste 39 Øre pr. Stk., saa maa jeg fremhæve, at der mangler mig tilstrækkeligt Grundlag for at kunne opgive en nøjagtig Pris, da selve Fremstillingen endnu kun er paa Forsøgsstadiet, og det i Øjeblikket ikke lader sig overse, hvorledes Omkostningerne vil stille sig, naar et rationelt Anlæg blev udført.

Jeg skal tilføje, at en bekendt Kemiker, Dr. Dehnst, som har beskæftiget sig meget med Imprægneringsforsøg med Emulsioner, har udtalt sig i de højeste Toner om det Forslag, som nu foreligger fra russisk Side, idet han mener, at Spørgsmaalets Løsning ved Anvendelse af Homogenisator er naaet. —

For til en vis Grad at kunne kontrollere de Meddelelser, vi modtog fra Rusland, har jeg paa min Anstalt i Horsens ladet foretage en Del Imprægneringsforsøg med Emulsion. Denne blev, som foran nævnt, med stor Elskværdighed fra Godsejer Schou's Side fremstillet paa Palsgaard. Vi har til Forsøgene anvendt en Emulsion af 10% Styrke. Det har vist sig, at flaadet Træ har ladet sig fortrinligt imprægnere med Emulsion, hvorimod uflaadet Fyrretræ har givet et daarligt Resultat. Forsøgene med Bøg maa betegnes som mislykkede, men muligvis skyldes dette, at den Bøg, der her i Landet anvendes til Sveller, gennemgaaende er overmodent Træ, ofte behæftet med rød Kerne.

For at illustrere de gjorte Forsøg har jeg ladet tage Afsnit af Træ, imprægneret delvis med Emulsion med Fuldoptagelse og delvis med ren Olie efter Rüping, og ladet disse Afsnit fotografere. Jeg har den Fornøjelse hermed at fremsende et Eksemplar af dette Fotografi, hvoraf tydeligt vil fremgaa de Resultater, der er opnaaet.

Som bekendt lader Gran sig ikke imprægnere efter de i Cylinder anvendte Metoder, men derimod udelukkende efter den saakaldte Boucheriemetode, hvor der hidtil kun er anvendt

Kobbervitriol. Da dette Materiale ikke yder den Modstandskraft imod Svampangreb som Kreosotolie, kunde det have haft sin Interesse, om en Anvendelse af Olieemulsion kunde have fundet Sted efter Boucheriemetoden. Ren Olie kan ikke anvendes, da Imprægneringen af Gran foregaar overordentlig langsomt og Olien ved Afkøling størkner, hvad derimod ikke synes at være Tilfældet med Emulsion. De Forsøg, som jeg har anstillet med Imprægnering af Gran efter Boucherie med Emulsion, har hidtil kun givet et meget tarveligt Resultat, idet det har vist sig, at der ved Indpresningen i Granen afsætter sig en Hinde over Cellerne, der fuldstændig hindrer Emulsionens Indtrængen. Forsøgene er bleven gjort med vinterfældet Gran. Boucheriemetoden fordrer imidlertid sommerfældet Træ, og jeg agter derfor i Begyndelsen af Sommeren at anstille nye Eksperimenter paa dette Omraade.

Om Grunden til de daarlige Resultater ligger i Kulpartikler, som findes i Olien, eller om det skulde være Grantræets og det uflaadede Fyrretræs Safter, som virker skadeligt paa Emulsionen, kan i Øjeblikket ikke afgøres, men Forsøgene vil blive gentagne, og man kan da muligvis faa konstateret, hvori Vanskelighederne bunder.

OPLYSNINGER

ANGAAENDE

OLIE-IMPRÆGNEREDE PÆLE

EFTER **RÜPINGS** METODE

TIL TELEFON- OG TELEGRAFANLÆG

SAMT ELEKTRICITETSVÆRKER

AF

A. COLLSTROP.

JUNI 1914.



KØBENHAVN.

C. C. JENSENS BOGTRYKKERI.

1914.

Forbruget af Master for Stærkstrømsledninger er i de sidste Aar steget enormt, men uagtet der ellers er foreskrevet meget strenge og detaillerede Bestemmelser med Hensyn til de Fordringer, der bør stilles til saadanne Anlæg i Almindelighed, har man for Masternes Vedkommende kun foreskrevet, at disse skal være imprægnerede, men uden nogen Angivelse af, hvilken eller hvilke Imprægneringsmetoder der kan anvendes. Dette burde have været gjort i det Almindeliges Interesse, som en Vejledning for de som Regel paa dette Omraade ukyndige Bevillingshavere, og burde der ogsaa ved Omtalen af de forskellige Imprægneringsmetoder have været angivet, hvilke Fordele og Mangler hver Metode besidder. Udvekslingen af Master er meget bekostelig, idet en saadan repræsenterer flere Gange Mastens Værdi, og man bør derfor ikke lade Anskaffelsesprisen, men derimod Kvaliteten, være den afgørende.

Man kan vanskelig skænke Mastespørgsmaalet for stor Interesse ved Højspændingsanlæg; thi ikke alene udgør Masternes Anskaffelsessum ca. 20 % af Højspændingsværkets Anlægssum, men Driftssikkerheden er i højeste Grad afhængig af Masternes Kvalitet, og Ledningsnettets Vedligeholdelse er alene afhængig af Masternes Holdbarhed, idet Kobberledningen ingen Fornyelse kræver.

I de 25 Aar jeg har udøvet Imprægneringsvirksomhed, har jeg stadig fulgt Udviklingen paa dette Omraade og samlet Erfaringer fra mange Lande og omfattende mange Metoder. Resultatet er det, at af alt Imprægneringsstof, som hidtil har været benyttet i større Udstrækning, kan intet naa op paa Siden af Stenkulstjæreolien (Kreosotolie), noget der i en lang Række af Aar har været erkendt af alle Fagmænd. At Midlet var fortrinligt indrømmede alle, men Metodens Kostbarhed hindrede dens Udbredelse udenfor England, og delvis Frankrig og Tyskland, indtil Rüping opfandt sin Imprægneringsmetode, hvorefter en fuldstændig Omvæltning fandt Sted, idet denne førte til, at de fleste Lande for Jernbanesvellernes Vedkommende optog denne Metode, for derigennem at opnaa den store Fordel at kunne anvende udelukkende Kreosotolie til Imprægnering.

For Masternes Vedkommende næredes nogen Tvivl om Forsvarligheden af at gaa over til en Optagelse af 63 Kg. pr. m³; men Forsøg, som Reichspostverwaltung foretog igennem en lang Række Aar, gav saa gode Resultater, at denne meget forsigtige Ledelse bestemte sig for Metoden i stor Udstrækning og tilmed nedsatte Grænsen for Optagelsen til 60 Kg. Paa samme Maade er det gaaet i England, hvor det konservative Post Office efter grundige Undersøgelser for ca. 3 Aar siden bestemte sig til at anvende Metoden. Fra dette Øjeblik tog Bevægelsen i England for en almindelig Benyttelse vældig Fart, og den udføres nu i meget stor Udstrækning af adskillige dertil bemyndigede Firmaer, og til enstemmig Tilfredshed.

I »Ingeniøren« Nr. 35 1911 skrev jeg en Artikel om de forskellige Imprægneringsmetoder, og de Erfaringer

man havde herfor. De Herrer, der maatte have særlig Interesse for denne Sag, henviser jeg til denne Artikel.

Som det vil fremgaa af foranstaaende, er jeg en udpræget Tilhænger af Olieimprægnering, hvilken jeg ansér som alle andre Metoder langt overlegen, og min Tro paa denne har bevirket, at jeg altid har afslaaet at indlade mig paa Anvendelsen af nogen anden Metode, hvad ellers vilde have været ganske naturligt for mig, saa meget mere, som der hverken til en Kyan- eller Boucherieanstalt hører et kostbart Maskin- og Bygningsanlæg, hvorfor disse Anstalter, naar man har den fornødne Plads, kun kræver en ringe Anlægskapital i Sammenligning med en Rüpinganstalt.

Som Begrundelse for min Fastholden ved Olieimprægneringen skal jeg i Korthed anføre, hvilke Grunde der taler herfor, sammenlignet med de andre kendte Metoder.

I.

1. **Træets Kvalitet.** Der benyttes kun vinterfældet Fyr, som i Holdbarhed og Styrke staar langt over Gran, der benyttes til Kyan- og Boucherimetoderne.

Fyr har en imprægnerbar Splint og en fast og harpiksholdig Kerne.

2. **Imprægneringsstoffet.** Der imprægneres med Kreosotolie, som er
- a. af største antiseptiske Virkning og virker absolut dræbende paa alle Svampesporer, i Modsætning til Kobbervitriolen i Boucherimetoden.
 - b. uopløseligt i Vand, hvorfor den ikke udvaskes, i Modsætning til Metalsaltene baade i Kyan- og Boucherimetoden.
 - c. ikke flygtig ved Temperaturer under 300° C, hvorfor den ikke fordamper.

3. **Imprægneringsmetoden.** Rüpingmetodens Fortrin hidrører fra:
- a. at det er den eneste Metode, hvorefter der imprægneres med højt Tryk (7—10 Atm.) og ved høj Temperatur (90° C), hvorved man faar Træet steriliseret under Imprægneringen, saa at mulige Sygdomsspirer dræbes.

- b. at hele Splinten imprægneres (Fig. 3).
I Modsætning hertil anvendes ved Boucherimetoden kun 1 Atm. Tryk og ved Kyanmetoden

endog kun simpel Nedsænkning, hvorved Vædsken (Fig. 2) kun trænger faa mm ind. Ved disse 2 Metoder afhænger det derfor udelukkende af det raa Træs Kvalitet og Tilstand, om Imprægneringen i det hele taget lader sig udføre.

- c. at den tidligere uheldige Udsvedning af den overflødige Olie undgaaes, idet denne udsuges af Hulrummene, saaledes at kun Cellevæggene imprægneres (Fig. 4). Stængerne bliver derfor straks efter Imprægneringen saa tørre, at de ikke smitter af og kan males med Cromalinfarver.

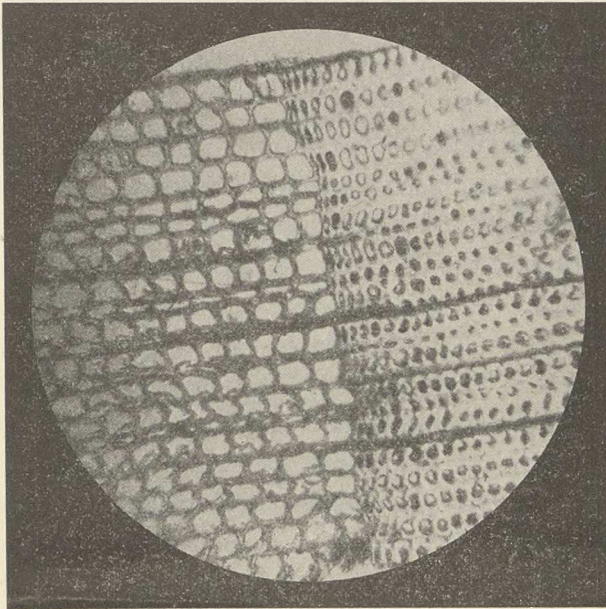


Fig. 4. Tværsnit af Fyr, imprægneret med Tjæreolie efter Rüpings Metode, 180 Gange forstørret.

- d. den store Optagelse af Imprægneringsvædsken.

Olieoptagelsen efter Rüplings Metode er 63 Kg. pr. m³, medens Optagelsen af Kobbervitriol efter Bouchერიemetoden kun er ca. 10 à 13 Kg. pr. m³, og Optagelsen af Kviksølvklorid efter Kyan Metoden er saa forsvindende, at den ikke kan maales ved Vejning.

- e. Træets Styrke forøges. Det er ved Bøje- og Trykforsøg godtgjort, at Rüpingmetoden forhøjer Træfibrernes Modstandsevne mod Træk og Tryk med ca. 15 %.

Den sikre Da Imprægneringen udføres i ca. 3½ Time, kan
Kontrol. Værkerne selv kontrollere:

- a. Træets Tørhedstilstand før Imprægneringen,
- b. Olieoptagelsen ved Vejning.
- c. Oliens Indtrængen ved Boreprøver.

Værkernes Kontrol med Olieimprægneringen er derfor baade let og sikker. Ved de 2 andre Metoder bliver den i Praxis uoverkommelig, bl. a. fordi Imprægneringen af hver enkelt Stang varer fra 10—20 Dage.

O. Bechstein skriver i »Prometeus« (Nr. 1125, Aargang XXII), at man tidligere troede at kunne bevare Træet alene ved at omdanne dets Æggehvidestof (som ved Bouchერიemetoden), men at Forsøg har vist, at Træ, hvis Æggehvidestof ved Ophedning i længere Tid til 60—100° C er ødelagt, raadner ligesaa hurtigt som ubehandlet Træ. Man ser heraf, at Træ kun kan bevares mod Raad ved at der aflejres svampedræbende Stoffer overalt i Splinten, og ikke alene ved at Æggehvidestoffet ødelægges.

Man kan heraf slutte, at man maa foretrække et Im-
prægneringsstof som Kreosotolie,

som virker absolut dræbende paa Svamp,
som ikke forsvinder igen af Træet,
som lader sig indpresse i hele Splinten,

frem for Kobbervitriol (Bucheriemetoden),

som ikke er svampedræbende,
som væsentlig virker ved at ødelægge Æggehvide-
stoffet,
som lader sig udvaske,

frem for Kviksølvklorid (Kyanmetoden),

som udvaskes, særligt i et regnfuldt Klima som det
danske,
som ikke lader sig inddrive ved Tryk.

Som foran nævnt har allerede de førende Lande paa
Teknikens Omraade i meget stor Udstrækning optaget
Rüpingimprægneringen og delvis opgivet de andre kendte
Metoder. Følgen heraf er, at saavel Boucherie- som Kyan-
imprægnørerne søger at finde Midler til atter at bringe
disse Metoder i Vejret, og har som et Forsøg i denne
Retning nu indført en Beskyttelseskappe, som anbringes
i Jordlinien, hvis Værd dog først Erfaringen kan godt-
gøre, men som i hvert Fald ikke kan bevirke, at disse
Imprægneringsmetoder kan staa Maal med Olieimpræg-
neringen.

Tysklands største Stangforbruger (Reichspostverwal-
tung) er i udstrakt Grad gaaet over til Rüpingmetoden,
hvilket bl. a. fremgaar af, at der af de i Efteraaret
1913 offentlig udbudte 360,500 Stænger toges
over 93 % Rüping Stænger.

II.

Under hvilke Forhold og i hvilken Udstrækning bør man absolut kun benytte olieimprægnerede Stænger?

1. I vanskelige Jordbundsforhold, hvor enten Jordbunden indgaar skadelige kemiske Forbindelser med Imprægneringssaltet i Kyan- og Bouchierstænger, eller hvor Metalsaltene lader sig udvaske, altsaa
 - a. i kalkholdig Jordbund eller hvor Kridtlagene ligger højt,
 - b. i sumpet og kulsyreholdig Jordbund,
 - c. hvor Vandafledningen er daarlig, f. Ex. langs Skelgrøfter og lign.,
 - d. hvor Jorden er smittet med Raad, f. Ex. langs Stakitter og Plankeværker, gennem tætbebyggede Kvarterer, langs Jernbaner, hvor Jorden ofte er smittet fra Svellerne, hvor Jorden er gødet med Dagrenovation o. s. v.
2. Hvor Stængerne skal bære et større Antal Traade. I saa Tilfælde vil Stængerne ved Sne- og Isbelastning med paafølgende Storm kunne faa en meget stor Paavirkning. Da Granstængerne ere haarde og skøre (korte i Træet), vil disse under saadanne Forhold springe, medens de sejdere Fyrrestænger kun bøjer sig midlertidig.

Oliestænger bør derfor anvendes:

- a. i Telefon- og Telegrafliniernes Hovedlinier,
- b. ved Højspændingsliniernes Krydsninger med Telefon, Telegraf og Jernbane, idet det her under Højspændingslinierne anbragte Beskyttelses-

net, belastet med Sne, yder en meget stor Angrebsflade for Vinden.

- c. ved Fælleslinier for Høj- og Lavspænding, idet der ligeledes her anbringes Beskyttelsesnet under Højspændingslinierne.
3. I Liniernes Knæpunkter og alle Steder, hvor raadne Master skal udveksles med friske, som skal stilles paa de gamles Plads.

Naar en Mast er raadden, er Jorden smittet med Raad. Opstiller man dér en Bouchéristang, raadner den i Jorden et Par Aar efter (se Fig. 1), med mindre Jorden forud desinficeres, en ret kostbar Fremgangsmaade, som netop udføres med Kreosotolie! Benyttes der Metalsaltstænger, bliver man ved en eventuel Udveksling nødt til af Hensyn til Smittefare at flytte den nye Stangs Standplads, hvorved de 2 skærende Liniers Retninger forandres. I Liniernes Knæpunkter bør derfor kun stilles Oliestænger; thi kun Oliestænger kan modstaa Svampeangreb i Jordoverfladen.

III.

Egenskaber ved Oliestænger, som forøvrigt bevirker, at disse maa foretrækkes for Kyan- og Bouchéristænger.

1. Oliestængerne hverken angribe eller angribes af Jerndelene i:

Svanehalse, Traverser, gennemgaaende Bolte eller andet Beslag.

Ved Bouchéristængerne angribes saaledes ikke alene Jernet af Kobbervitriol, men denne omdannes tillige af Jernet paa en saare skadelig Maade for Stængerne.

2. Oliestængerne er billigere at montere end f. Eks. Kyanstængerne.

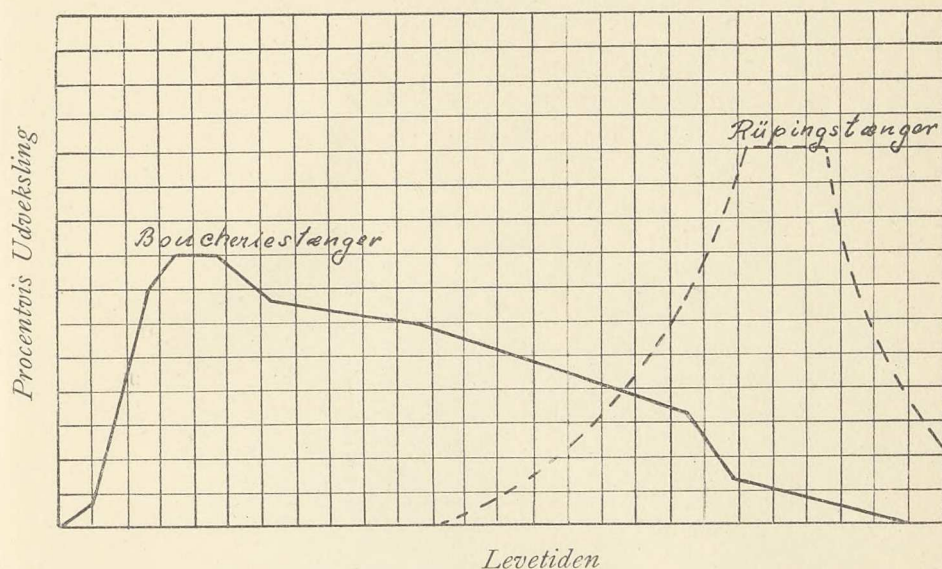
Da hele Splinten i Oliestænger er imprægneret, kan Arbejderne uden videre Skade for Stængerne benytte Sporer, hvilket giver en hurtig Montering. Ved Kyanstængerne vil derimod Sporerne trænge igennem Imprægneringen helt ind i det raa Træ, og Montøren maa derfor her benytte de ubekvemme Snabelsko eller Stiger, hvilket fordyrer Montering.

3. Oliestænger revner ikke saa meget som Kyan- og Boucheriestænger.
4. Oliestængernes Udvekslingsforhold er de gunstigste, hvilket vil fremgaa af omstaaende Kurver for Udveksling af Boucherie- og Oliestænger.

Kurven for Boucheristængerne i Fig. 5 er taget fra Dr. Karl Haveliks Artikel i »Zeitschrift für Schwachstromtechnik«, Heft. 26, Oktober 1913, hvor Doktoren kommer til denne Udvekslingskurve efter at have undersøgt flere Millioner Boucheriestænger. Man sér heraf, at en Del af disse Stænger straks begynder at raadne, og at disse Stænger har den største Afgang i 3—8 Aars Alderen. Man er her paa intet Tidspunkt fri for den kostbare Udveksling af Stænger i Linier, der er i Drift.

Kurven for Rüpingstængerne i Fig. 5 er konstrueret dels efter Dr. Haveliks Kurve for Oliestænger og dels efter Erfaringer med Rüpingstænger. Her i Landet kan saaledes henvises til 3 af vore største Telefonselskaber, som opgiver følgende Udvekslingsforhold for Rüpingstænger, opstillet fra 1906—07 til 1913 incl.:

Fig. 5.



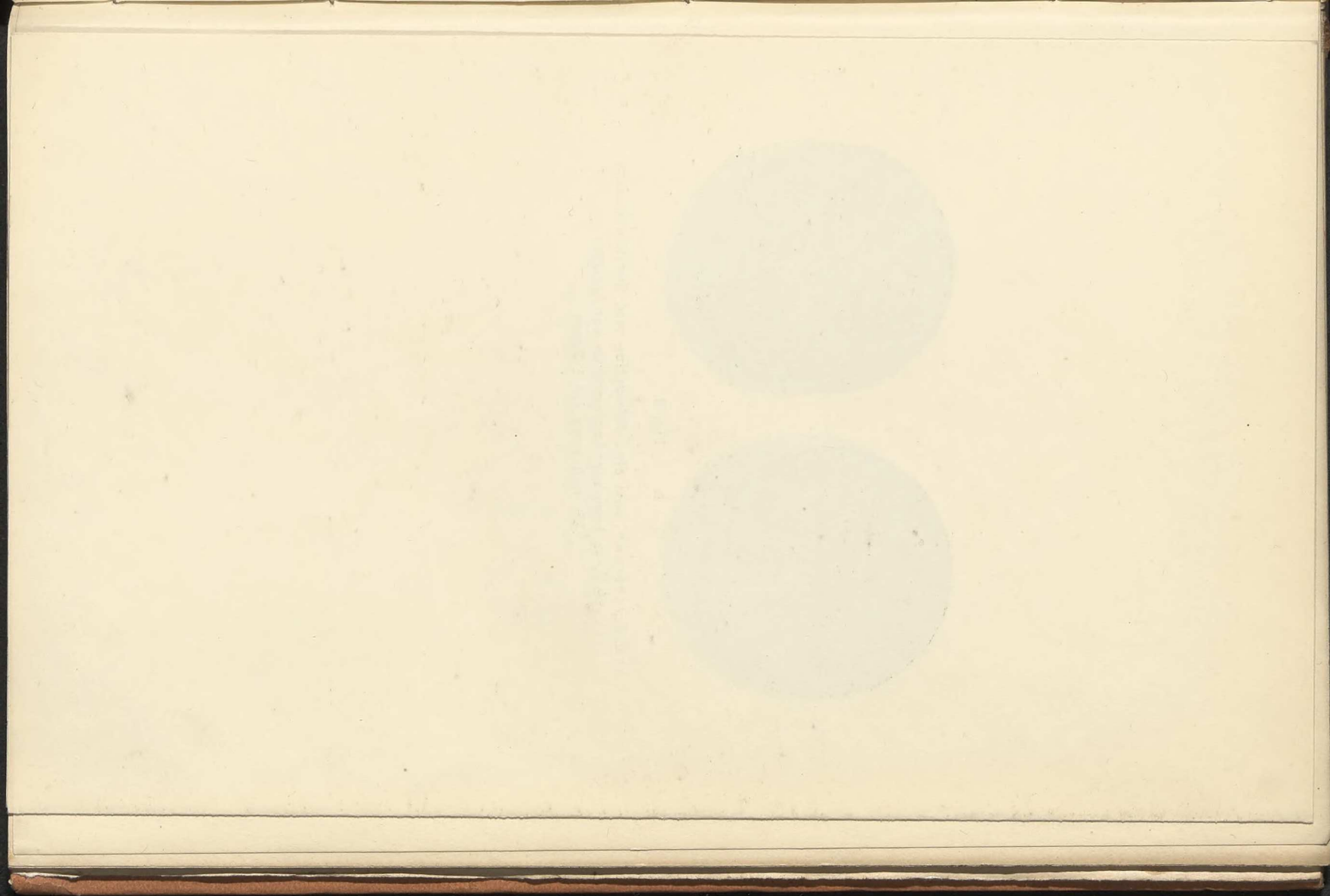
Københavns Telefonaktieselskab	Ialt opstillet ca. 85000 Stk.	Heraf udvekslet til Udgangen af 1913: 5 Stk.
Fyns Telefonselskab		
Forenede sydjydske Telefonselskaber		

Den aarlige Udveksling har altsaa været ca. 0,0016 %.

Man sér heraf, at Erfaringerne her fra Landet i Overensstemmelse med de tyske viser, at Rüpingstængerne praktisk talt ingen Udveksling giver i en lang Aarrække.

Rüpingstængerne vil derfor give en billig Drift.

INDUSTRIAL BIOLOGY



INDUSTRIALBIBLIOTHEK

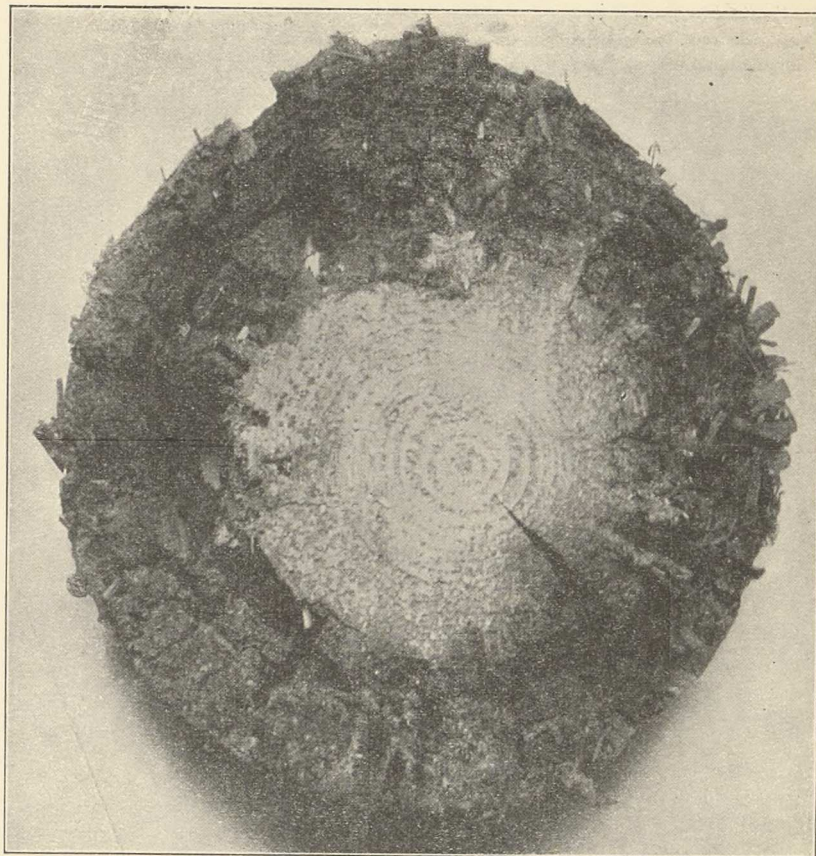


Fig. 1.

(Fotografi fra »Ingeniøren« Nr. 21 1914)

Bouchériestang, angrebet af Raad, efter at have staaet 2 Aar
i svampesmittet Jordbund. Stangen fandtes at være
helt gennemtrængt af Kobbervitriol.



Fig. 2.

Alm. Kyanstang, som efter Behandling med Svovlammonium
viser, at Imprægneringsvædsken kun trænger
faa millimeter ind i Træet.

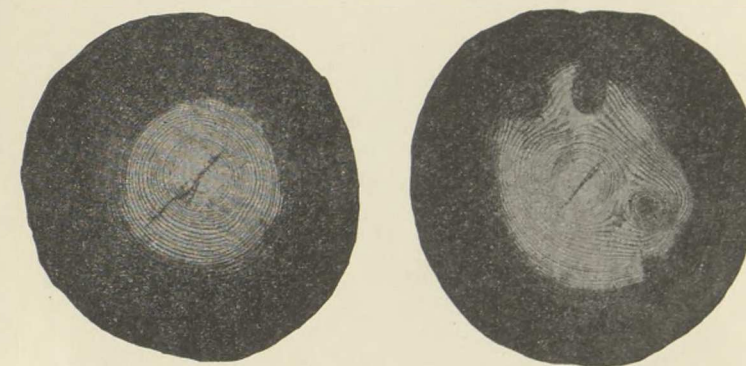
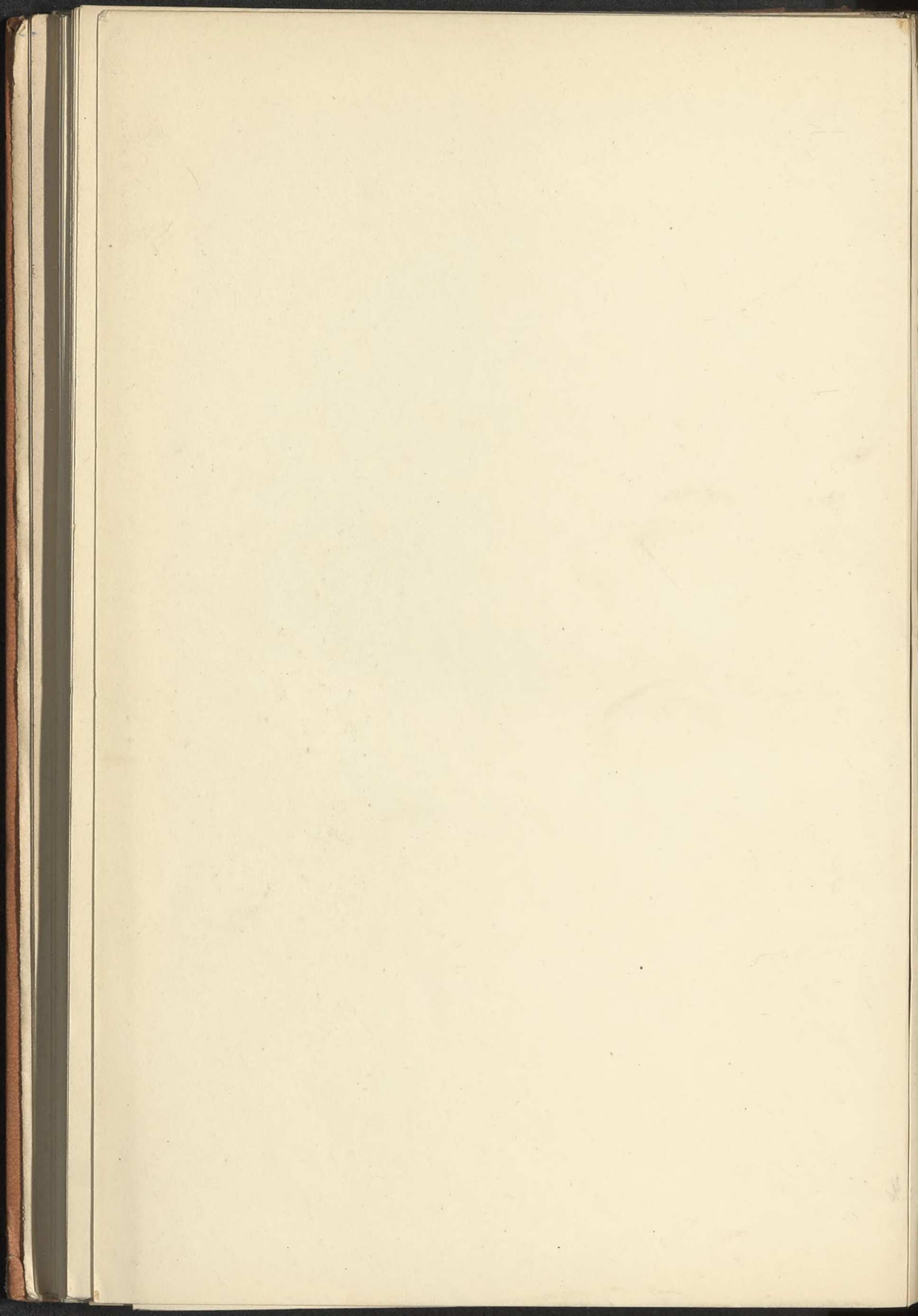


Fig. 3.

Alm. Oliestang, som viser, hvorledes hele Splinten
imprægneres efter Rüpings Metode.



OPLYSNINGER

ANGAAENDE

IMPRÆGNEREDE OG UIMPRÆGNEREDE

SVELLERS HOLDBARHED

I DE DANSKE STATS- OG PRIVATBANER,

MED EN VEDHÆFTET GRAFISK FREMSTILLING.

SAMLEDE AF

A. COLLSTROP.

MAJ 1921.



KJØBENHAVN

C. C. JENSENS BOGTRYKKERI
(POUL EM. FREDERIKSEN)

1921

DET var oprindelig Hensigten, at nærværende Piece skulde have været udsendt i 1914 som Jubilæums-Skrift, idet det den 12. September 1914 var 25 Aar siden, at rationel Imprægnering af Jernbanesveller indførtes her i Landet ved Aabning for Drift af Anstalten i Køge, men Krigens Udbrud hindrede Udgivelsen.

I de første 5—6 Aar var Virksomheden meget begrænset, idet kun Statsbanerne anvendte Imprægnering, og det tilmed kun for Sjællands Vedkommende. Privatbanerne vilde ikke gaa med til de forøgede Omkostninger, naar undtages Vemb-Lemvig Banen, der, under nuværende Statsbanedirektør Raben's Ledelse, saa tidligt som i 1886 havde anvendt i Tyskland imprægnerede Sveller. Jeg gjorde gentagne Forsøg paa at formaa Statsbanerne til ogsaa at anvende Imprægnering for Svellerne til Jylland og Fyn, ligesom jeg ogsaa gjorde energiske Anstrængelser for at formaa Privatbaneanlægene til at gaa over til Imprægnering saavel ved Nyanlæg som ved Udvekslinger.

I 1899, d.v.s. efter at Statsbanerne havde 10 Aars egne Erfaringer at se hen til, bestemte daværende Generaldirektør Tegner, under stærk Paavirkning af Banechefen, Oberst Elben og den senere Banedirektør Juul, sig til ogsaa at udstrække Imprægneringen til den øvrige Del af de danske Statsbaner. Jeg afsluttede i 1899 en Kontrakt, som omfattede hele Danmark, og byggede i den Anledning den større Anstalt i Horsens. — Som det gik med Statsbanerne, gik det ogsaa med Privatbanerne. Da de enorme Bespa-

relser, som er forbundne med Anvendelsen af imprægnerede Sveller, laa klart for Dagen, bestemte den ene Driftsbestyrelse efter den anden sig til udelukkende at anvende imprægnerede Sveller til Udveksling, ligesom ogsaa alle Privatbaneanlæg, med et Par Undtagelser, blev udført med imprægneret Træ, og det er nu kommet dertil, at alle Baner her i Landet, paa en enkelt nær, anvender imprægnerede Sveller.

Som det er gaaet med Sveller, er det ogsaa gaaet med Stænger og Master til Telefonselskaber og Elektricitetsværker, og der anvendes nu udelukkende imprægnerede Varer. Forbruget har i de senere Aar for Danmarks Vedkommende været ganske overordentlig stort, men de nu herskende vanskelige Pengeforhold vil vel nok indskrænke Forbruget noget.

I de 30 Aar, jeg har drevet mine Imprægneringsanstalter, har jeg til de forskellige Telefonselskaber, Elektricitetsværker og Baner imprægneret følgende Partier Stænger og Master:

	med Blanding:	med Olie:
	83.177 Stk.	7.115 Stk. Pæle.
1890—1904	8.374 -	15.769 - -
1905	8.833 -	9.699 - -
1906	4.009 -	11.863 - -
1907	— -	16.789 - -
1908	— -	16.595 - -
1909	— -	22.847 - -
1910	— -	27.199 - -
1911	— -	33.467 - -
1912	— -	24.557 - -
1913	— -	35.037 - -
1914	— -	15.477 - -
1915	— -	27.662 - -
1916	— -	21.682 - -
1917	— -	19.436 - -
1918	— -	36.517 - -
1919	— -	50.767 - -
1920	— -	
	104.393 Stk.	392.478 Stk. Pæle.

Af de ca. 392.500 Stk. med Tjæreolie imprægnerede Pæle er indtil nu kun udvekslet enkelte Stykker paa Grund af Raad, hvormed Træet utvivlsom har været befængt forinden Imprægneringen, og som ikke har kunnet konstateres ved Besigtigelse.

Som bekendt, anvendtes oprindelig her i Landet til Imprægnering en Blanding af Klorzink og Kreosotolie. Fra 1907 gik man imidlertid over til den Rüping'ske Metode, der til en rimelig Pris muliggør Anvendelse af Kreosotolie alene. Dette Materiale har — foruden at være det bedste eksisterende Imprægneringsmiddel — den udmærkede Egenskab at forhøje Træets Modstandskraft imod mekanisk Paavirkning, ligesom det heller ikke angriber de Jerndele, der kommer i Forbindelse med det imprægnerede Træ. Da jeg udførlig har omtalt den Rüping'ske Metode i en tidligere Piece (Marts 1906), skal jeg ikke komme nærmere ind derpaa.

Indtil Aabningen af den uindskrænkede Undervandsbaadskrig lykkedes det, omend med stort Besvær, at holde Anstalterne forsynet med Kreosotolie, som ganske vist maatte skibes i Tønder i Stedet for som ellers i Tankskib. Senere maatte der gribes til andre Midler til Imprægneringen saaledes baade Dinitrophenol, Kieselfluornatrium og Raanaftalin. —

Dinitrophenol anvendtes periodisk baade i Horsens og Køge fra Begyndelsen af 1915 til henimod Slutningen af 1917, da dette Stof, som var et efter Forholdene udmærket Imprægneringsmiddel, heller ikke mere kunde skaffes. Blandt andre Midler til Imprægnering faldt Valget paa Kieselfluornatrium, hvoraf et ret stort Kvantum kunde skaffes. Der blev da arbejdet med dette Stof paa begge Anstalter fra Efteraaret 1917 til Udgangen af 1918.

Baade Dinitrophenol og Kieselfluornatrium er Salte,

som opløses i Vand. Imprægneringen udføres som Fuldimprægnering. Begge Stoffer har gode, raaddrøbende Egenskaber, men Manglen er, som ved alle Salte, der anvendes til Imprægnering, at de i Tidens Løb udvaskes og derved mister deres Virkning overfor Raadangreb. En betydelig Gene er det ogsaa, at det imprægnerede Træ efter Fuldimprægneringen med opløste Salte er meget tungt og vaadt og maa staa stablet i længere Tid, før det kan udsendes til Brug. — En Vanskelighed ved Anvendelsen af Kieselfluornatrium er dets meget svære Opløselighed, som nødvendiggør at arbejde med meget varm Væske, for at opnaa tilstrækkelig Koncentration. Dette fordyrede dels Omkostningerne betydelig, og skaffede desuden en Del Besværligheder ved Tilstopning af Rørledningerne, Vanskeligheder, som det dog alle lykkedes at overvinde.

Til Imprægnering af Bøg egner de forskellige Salte sig som bekendt ikke. Bøg bør kun imprægneres med Tjæreolie, hvorved det opnaar en fortrinlig Holdbarhed. I Mangel af Tjæreolie blev der da i Begyndelsen af 1917 i Køge imprægneret et Parti Bøgesveller med et andet Tjæreprodukt Raanaftalin. Raanaftalin er meget svært at arbejde med, da det stivner selv ved ret høje Temperaturer. Noget hjalp det, at jeg kunde tilsætte en Restbeholdning af Tjæreolie, som lettede Opløseligheden, men udover det nævnte Parti Bøgesveller blev Imprægnering med Raanaftalin iøvrigt ikke anvendt.

I Begyndelsen af 1919 aabnede der sig atter en Mulighed for at faa Olie, og jeg har siden da kunnet vedligeholde min Olietilførsel, saa at der efter Januar 1919 udelukkende har kunnet imprægneres med Kreosotolie. —

I det sidste Aarstid har jeg foretaget temmelig store Forandringer paa begge mine Imprægneringsanstalter, idet

der i Køge er bleven indbygget en ny Imprægneringscylinder, hvorved Kapaciteten af Anstalten er bleven forøget til det dobbelte, og samtidig har jeg udvidet mit Grundareal, saa at jeg kan rumme meget store Lagre. — Begge Anstalter er og vil blive ombyggede for at muliggøre Bestemmelsen af Optagelsen efter Maal i Stedet for efter Vægt, hvortil Statsbanerne forsøgsvis har givet deres Samtykke foreløbigt for 1 Aar. Ved denne Ændring fremmes Arbejdet en Del, og modvirkes derved til en vis Grad de uheldige Følger af Indførelsen af den 8 Timers Arbejdsdag. —

Jeg mener, at man nu er naaet saa langt, som man kan komme med Hensyn til Træets Bevaring imod Svampeangreb, og det næste vigtige Spørgsmaal: Træets Bevaring imod mekanisk Paavirkning, træder da i Forgrunden.

Den Forbedring, der i denne Henseende bør foretages, er Anvendelsen af Skruer (Tirefonds) i Stedet for Spiger. Statsbanerne har erkendt Rigtigheden heraf og gaar nu i stor Udstrækning over til Anvendelsen af Svelleskruer. En anden Forbedring er Anbringelsen af Høvlesnit for Underlagspladerne eller for Skinnefoden. Herved opnaaes, at Underlagspladen eller Skinnefoden kommer til at hvile fuldstændig plant paa Svellen allerede ved Indlægning i Sporet, og den Brydning, som ellers er uundgaaelig, og hvorved Spiger eller Skruer løsnes, bortfalder delvis.

Fordelen ved disse Anordninger erkendes ogsaa af flere Privatbaneingeniører, og efter min Overbevisning vil det ikke vare længe, førend samtlige Baner vil overgaa til at lade Svellesne høvle og bore, saavidt dette er muligt af Hensyn til de forskellige Skinnetyper. Anvendelsen stiller sig jo lettest ved Nyanlæg, og er det derfor ogsaa særlig de Herrer Anlægsingeniører, som har deres Opmærksomhed rettet paa dette Spørgsmaal. Saaledes gennemførte

f. Eks. d'Herrer Møller-Holst og Rye-Clausen, at samtlige Sveller henholdsvis til Troldhede-Kolding-Vejen og Hornbæk-Gilleleje Banerne blev høvlet og boret.

Høvlingen og Boringen udføres automatisk og med absolut Nøjagtighed paa dertil konstruerede særlige Maskiner, der findes saavel i Horsens som i Køge. Denne Bearbejdelse finder Sted før Imprægneringen, og en aldeles fortrinlig Imprægnering af Svellernes saarbareste Steder sikres derved.

Af den allerstørste Betydning ved Anvendelsen af Svelleskruer er Borehullernes Diameter. Efter indgaaende Undersøgelser, der er blevet foretagne i den kgl. Forsøgsanstalt i Gross Lichtenfelde, viste det sig, at det gunstigste Resultat for Fyrresvellers Vedkommende opnaaedes ved en Forskel af $3\frac{1}{2}$ mm imellem Skruens Kærne og Hullets Diameter. Af Hensyn til Vanskeligheden ved Indskruningen gør man dog som Regel kun en Forskel af $2\frac{1}{2}$ mm. Ved en Sammenligning af Spigers og Bors Holdkraft i Svellen, viser det sig, at de sidste ved $2\frac{1}{2}$ mm Difference overgaar de første med ca. 62 %. —

Svelleskruerne anvendes nu i de fleste Lande, og ønskedes tilmed indført i Rusland, der ellers altid har været meget konservativ i Retning af Forbedringer, som er forbundne med Udgifter. — Høvling udførtes i Rusland for alle Svellers Vedkommende. —

I Rusland anvendtes ogsaa Rüping Imprægneringen i den Udstrækning, som Olietilførslerne tillod. Saaledes imprægnerede vort Selskab i 1914 2.300.000 Sveller med Kreosotolie imod 1.700.000 med Klorzink.

Paa Grund af Forholdenes Udvikling efter 1914 er selvfølgelig alt Imprægneringsarbejde i Rusland ophørt, men skulde ordnede Forhold atter indtræde dèr, er vi beredte til paany at optage vor gamle Virksomhed.

Et Omraade, hvor Anvendelsen af imprægneret Tømmer her i Landet er altfor lidt udbredt, er ved Vandbygningsarbejde. En Mængde, i Almindelighed meget kostbart Træ, anbringes ved Havne- og Broanlæg udsat for Raad, men ikke for mekanisk Slid. — For Fyr, der ikke anbringes i Vand kan Imprægnering efter den Rüping'ske Metode anses for tilstrækkelig, men hvor det drejer sig om Fyr til Havnebrug, hvorved det udsættes for Angreb af Pæleorm og Pælekrebs, bør Imprægneringen foretages med fuld Optagelse, og bør Rundtømmer, og ikke firhugget Tømmer, anvendes. Resultaterne fra Udlandet om Anvendelsen af saadant imprægneret Rundtømmer er meget tilfredsstillende. Jeg henviser iøvrigt om dette Spørgsmaal til min Artikel i „Ingeniøren“ No. 11, 1919.

I 1913 beordrede Statsbanerne, at alt Tømmer, som skal anvendes til Vandbygningsarbejder skal imprægneres med Tjæreolie. — I de sidste Aar har ogsaa Ingeniør Fibiger interesseret sig meget for Spørgsmaalet, og ved de under hans Ledelse værende Anlæg ved Hirtshals anvendes nu en Mængde Bøgetræ, imprægneret med Tjæreolie til Beskyttelse mod Pæleorm og Pælekrebs.

De danske Statsbaner

har fra Aar til Aar ført Regnskab over Udvekslingen af imprægnerede Sveller fra de forskellige Aargange. Den hidtil anvendte Mærkning af Svellerne med Indridsning af Aargangens Nummer paa Siden er dog ikke helt fyldestgørende, navnlig ikke nu, hvor de ældste Sveller har ligget over 30 Aar i Linien. Heri er nu sket en Forbedring, idet Statsbanerne fremtidig mærker Svellerne med forzinkede Som med Aarstal. Udvekslingstallene viser ogsaa en Del udvekslede Sveller uden Aarstalsmærke. En væsentlig Del

af disse Sveller er dog formentlig gamle raa Sveller, idet man ikke i de sidste Aar har holdt disse særskilt, og en Del gamle raa Sveller fandtes i de sidste Aar stadig i Linierne. Imidlertid giver Tallene i det store Hele sikkert det rigtige Billede, og Gennemsnitskurven ses paa vedhæftede Plan. — Udvekslingen omfatter baade Fyr og Bøg. Før 1908 imprægneredes Bøgesvellerne ogsaa med Blanding af Klorzink og Tjæreolie, hvilket har paavirket Udvekslingen uheldigt, idet disse Bøgesveller næppe har haft en Varighed af over ca. 10 Aar. Nu imprægneres Bøgesvellerne med Tjæreolie alene og derved faaes, naar Svellerne er fri for rød Kærne, en fortrinlig Svelle. Tillige er ved Udvekslingen medtagne alle Sveller, som er udvekslet af mekaniske Grunde, og jeg henviser herom til Statsbanernes Udtalelser, citeret i mine tidligere Piecer.

I Statsbanernes Driftsberetninger findes meget interessante Oplysninger angaaende de aarlige Udvekslinger af Sveller. Saaledes var den aarlig udvekslede Mængde Sveller, ansat i Forhold til det ved Driftsaaret Slutning tilstedeværende Antal, i Jylland-Fyn:

i	1897—98	6,77 %
-	98—99	7,24 -
-	99—00	6,50 -
-	1900—01	6,53 -
-	01—02	8,23 -

I 1900 aabnedes Imprægneringsanstalten i Horsens, og den aarlige Udveksling har i de sidste Driftsaar været for hele Landet:

i	1913—14	3,20 %
-	14—15	3,05 -
-	15—16	2,98 -
-	16—17	3,11 -
-	17—18	2,50 -
-	18—19	2,26 -
-	19—20	2,48 -

d. v. s., at der til Udvekslingen til almindelig Vedligeholdelse i de senere Aar aarlig kun er medgaaet ca. 115.000 Sveller, hvorimod Tallet med Udvekslingsprocenten omkring Aarhundredeskiftet vilde have udgjort ca. 300.000 Stk. aarligt. Dette Resultat skyldes naturligvis ogsaa de mange Forbedringer af Overbygningen i de senere Aar (Underlagsplader, bedre Ballast, Anvendelsen af Skruer o.s.v.), men hovedsagelig har dog Imprægneringen Æren derfor.

Hillerød-Frederiksværk Banen

er anlagt med:

- i 1896 ca. 34.300 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimpr. svenske Fyrresveller,
- i 1898 ca. 2.500 Stk. $4\frac{1}{2} \times 9$ " uimpr. blokskaarne
Danziger Fyrresveller,
- i 1898 ca. 3.500 Stk. uimpr. danske Egesveller.

Angaaende Udvekslingerne, som er foretaget med imprægnerede Sveller, fortrinsvis $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne, pommerske, se vedføjede grafiske Fremstilling.

Odsherred Banen

er anlagt med:

- ca. 84.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimpr. svenske Fyrresveller.

Angaaende Udvekslingerne, som er foretaget med imprægnerede Fyrresveller, se vedføjede grafiske Fremstilling.

Østsjællandske Baner og Lollandske Baner.

Disse Baner er anlagte med uimprægnerede, $4\frac{1}{2} \times 9$ " blokskaarne pommerske Sveller, men da det ikke vides, hvor mange Sveller der oprindeligt er nedlagt i Banerne, kan der ikke drages nogen Slutning af Udvekslingstallene.

Begge Baner anvender imprægnerede Udvekslingsveller.

Stubbekøbing-Nykøbing-Nysted Banen.

Aabnet for Drift d. 15. December 1910 og 26. Juni 1911.

Anlagt med ca. 68.000 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie efter Rüping.

Efter 9. Driftsaar er udvekslet $2\frac{1}{4}$ ‰.

Køge-Ringsted Jernbane.

Aabnet for Drift d. 4. August 1917.

Anlagt med: 47.541 Stk. imprægnerede svenske Fyrresveller

— 4.517 - raa — —

Ovenstaaende Sveller blev imprægnerede med Dinitrophenol.

Hillerød-Helsingør Banen.

Da der ikke i Banens første Aar er ført Regnskab med Svelleudvekslingerne, kan der ikke nu skabes noget samlet Billede af, hvorledes Udvekslingerne er foregaaede. Banen har i de senere Aar delvis anvendt imprægnerede Sveller ved Udvekslingerne.

Slangerup Banen.

Aabnet for Drift d. 20. April 1906.

Anlagt med 53.700 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Klorzink og Tjæreolie. Ialt er udvekslet 338 Stk., altsaa 0,63 ‰ efter 14. Driftsaar.

Hornbækbanen.

Aabnet for Drift d. 22. Maj 1906.

Anlagt med 18.300 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Klorzink og Tjæreolie.

Indtil 1914 udvekslet 36 Stk. og fra 1914 til 1920 udvekslet 400 Stk., ialt 436 Stk. eller $2,4$ ‰ efter 14. Driftsaar.

Amagerbanen.

Aabnet for Drift d. 17. Juli 1907.

Anlagt med 25.000 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrre-

sveller, imprægnerede med Klorzink og Tjæreolie. Fra 1914 til 1920 udvekslet ialt 649 Stk. eller 2,6 % efter 13. Driftsaar.

Næstved-Præstø-Mern Banen.

Aabnet for Drift d. 20. Marts 1900.

Strækningen Præstø-Næstved blev anlagt med:

9.889 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrresveller.
22.344 - - - imprægnerede - - -

Af de imprægnerede Sveller var efter 20. Driftsaar udvekslet 10 %, af de raa 84 %, idet jeg iøvrigt henviser til Oplysningerne i Piecen af 1910.

Strækningen Præstø-Mern aabnedes for Drift d. 16. November 1913. — Anlagt med 17.200 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie. Af disse er endnu ingen udvekslede.

Kallehave Banen.

Angaaende denne Banes Udvekslinger henvises til min Piece af 1910.

Lynghby-Vedbæk Banen

er anlagt med:

ca. 18.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrresveller. Efter 14 a 15 Driftsaar var 100 % udvekslede.

Udvekslingerne blev fortrinsvis foretagne med imprægnerede pommerske Sveller, og de sidste 6 Driftsaar udviser ogsaa kun en samlet Udveksling af 10 %.

Høng-Tølløse Banen

er anlagt med:

ca. 57.000 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Klorzink og Tjæreolie.

Banen aabnedes for Drift d. 22. December 1901.

Angaaende Udvekslingerne, som er foretaget med $\frac{15}{20}$

cm. 2,4 m. imprægnerede pommerske Fyrresveller, se vedføjede grafiske Fremstilling.

Odense-Svendborg, Ringe-Faaborg og Nordfynske Baner.

Angaaende Udvekslingerne henviser jeg til min Piece af 1910.

Svendborg-Nyborg Banen.

Aabnet for Drift d. 1. Juni 1897.

Anlagt med ca. 60.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrresveller. Angaaende Udvekslingen, som er foretaget med imprægnerede pommerske Sveller, henviser jeg til vedføjede grafiske Fremstilling.

Ringe-Nyborg Banen.

Aabnet for Drift d. 1. September 1897.

Anlagt med ca. 49.000 Stk. 5×10 " blokskaarne Danziger Fyrresveller, imprægnerede med Klorzink og Tjæreolie.

Heraf var udvekslet:

efter 17 Driftsaar	0,21	%
- 18	0,31	-
- 19	0,33	-
- 20	0,83	-
- 21	1,81	-
- 22	4,05	-

Se vedføjede grafiske Fremstilling.

Odense-Kerteminde Jernbane.

Aabnet for Drift d. 5. April 1900.

Anlagt med ca. 47.000 Stk. $6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$ " uimprægnerede svenske Fyrresveller. — Angaaende Udvekslingen, som er foretaget med imprægnerede, pommerske Fyrresveller henviser jeg til vedføjede grafiske Fremstilling.

Odense-Nørre-Broby Banen

er anlagt med ca. 75.000 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Klorzink og Tjæreolie.

Driften aabnedes d. 3. Oktober 1906. Hidtil (efter $13\frac{1}{2}$ Driftsaar) er ingen Sveller udvekslede.

Nordvestfynske-Jernbane.

Aabnet for Drift d. 5. December 1911.

Anlagt med ca. 90.000 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie. I 1920, altsaa efter 8 Driftsaar, var der endnu ikke foretaget Udveksling paa denne Bane.

Langelands Banen.

Aabnet for Drift d. 5. Oktober 1911.

Anlagt med 54.000 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie.

Til Dato er kun udvekslet et forsvindende Antal, nemlig ca. 50 Stk. Her er anvendt Underlagsplader i hele Sporet.

Vejle-Vandel-Grindsted Jernbane.

Strækningen Vejle-Vandel blev aabnet for Drift d. 10. September 1897. Anlagt med ca. 40.000 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. uimprægnerede svenske Fyrresveller.

Udvekslet:

efter	4	Driftsaar	1	%
-	5	—	4	-
-	6	—	7	-
-	7	—	11	-
-	8	—	16	-
-	9	—	20	-
-	10	—	26	-
-	11	—	32	-
-	12	—	37	-
-	13	—	43	-
-	14	—	49	-
-	15	—	55	-
-	16	—	61	-
-	17	—	67	-
-	18	—	74	-
-	19	—	90	-
-	20	—	93	-
-	21	—	98	-
-	22	—	102	-

Udvekslingen er foretaget fortrinsvis med imprægnerede Fyrresveller.

Strækningen Vandel-Grindsted er aabnet for Drift d. 21. Maj 1914. Anlagt med 25.000 Stk. $1\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. svenske Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie.

Hads-Ning Herreders Banen.

Horsens-Juelsminde Banen.

Angaaende disse Baners Udvekslinger henviser jeg til min Piece af 1910.

Horsens-Bryrup Banen.

Aabnet for Drift d. 23. April 1899.

Banen er anlagt med:

ca.	9.950 Stk.	uimpr.	$4\frac{1}{2} \times 9''$	blokskaarne	Danziger
					Fyrresveller.
-	29.250	-	$6\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}''$	svenske	—

Ved Udvekslingen er ikke skelnet mellem Danziger og svenske Sveller. — Ialt er udvekslet:

efter	4	Driftsaar	1	$\frac{0}{0}$
-	5	—	4	-
-	6	—	11	-
-	7	—	17	-
-	8	—	24	-
-	9	—	32	-
-	10	—	40	-
-	11	—	46	-
-	12	—	53	-
-	13	—	59	-
-	14	—	65	-
-	15	—	70	-
-	16	—	76	-
-	17	—	80	-
-	18	—	81	-
-	19	—	86	-

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede Fyrresveller, fortrinsvis $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne Danziger.

Hammel-Aarhus Banen.

Aabnet for Drift d. 24. April 1902.

Banen er anlagt med ca. 56.000 Stk. uimpr., $4\frac{1}{2} \times 9''$ blokskaarne pommerske Fyrresveller, hvoraf var udvekslet:

efter	3 Driftsaar	2 %
- 4	—	4 -
- 5	—	11 -
- 6	—	18 -
- 7	—	27 -
- 8	—	39 -
- 9	—	45 -
- 10	—	53 -
- 11	—	57 -
- 12	—	60 -
- 13	—	62 -
- 14	—	68 -
- 15	—	70 -
- 16	—	72 -
- 17	—	76 -
- 18	—	77 -

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede pommerske Fyrresveller.

Ebeltoft-Trustrup Banen.

Aabnet for Drift d. 27. Marts 1900.

Anlagt med ca. 41.700 Stk. uimprægnerede, $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, hvoraf var udvekslet:

efter	6 Driftsaar	5 %
- 7	—	7 -
- 8	—	14 -
- 9	—	19 -
- 10	—	26 -
- 11	—	32 -
- 12	—	35 -
- 13	—	40 -
- 14	—	42 -
- 15	—	48 -
- 16	—	52 -
- 17	—	54 -
- 18	—	56 -
- 19	—	58 -

Udvekslingerne er foretagne med imprægnerede Fyrresveller, fortrinsvis $13\frac{1}{20}$ cm. pommerske.

Vemb-Lemvig Banen.

Aabnet for Drift d. 20. Juni 1879.

Anlagt med 38.000 Stk. uimprægnerede, pommerske Sveller. Angaaende denne Banes Udvekslinger henviser jeg til min Piece af 1910.

Lemvig-Tyborøn Banen.

Aabnet for Drift d. 22. Juli 1899.

Banen er anlagt med ca. 40.000 Stk. uimprægnerede, 6×8" svenske Fyrresveller, hvoraf er udvekslet:

efter	5	Driftsaar	5	%
-	6	—	10	-
-	7	—	13	-
-	8	—	19	-
-	9	—	29	-
-	10	—	38	-
-	11	—	45	-
-	12	—	51	-
-	13	—	56	-
-	14	—	60	-
-	15	—	65	-
-	16	—	70	-
-	17	—	76	-
-	18	—	81	-
-	19	—	86	-
-	20	—	91	-

Udvekslingerne er i de senere Aar foretagne med imprægnerede Fyrresveller.

Fjerritslev-Nørresundby Banen,

Nørresundby-Sæby-Frederikshavn Banen,

Aars-Nibe-Svenstrup Banen,

Aalborg-Hadsund Banen

er alle anlagte med uimprægnerede, svenske Fyrresveller.

Banerne er aabnet for Drift, henholdsvis

19. Marts 1897, 18. Juli 1899, 16. Juli 1899, 2. Decbr. 1900.

Ved alle 4 Baner er Udvekslingerne foretagne med imprægnerede, $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller.

Efter det 14 à 15 Driftsaar var, som den grafiske Fremstilling viser, alle de ved Anlægget indlagte Sveller udvekslede, og fra den Tid foreligger Udvekslingsresultaterne kun samlet for alle Baner.

Udvekslingerne efter denne Tid har været meget smaa, nemlig ialt 1.261., hvilket udgør ca. 0,4 % af de i Banerne tilstede værende 324.500 Stk. Sveller.

Varde-N. Nebel Banen.

Aabnet for Drift d. 15. Marts 1903.

Anlagt med ca. 53.000 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Blanding af Klorzink og Tjæreolie. — Der er hidtil kun udvekslet nogle faa pCt.

Horsens-Odder Banen.

Aabnet for Drift d. 14. Maj 1904.

Anlagt med ca. 48.500 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Blanding af Klorzink og Tjæreolie. — Efter 14 Driftsaar er udvekslet ca. 2 %.

Thisted-Fjerritslev Banen.

Aabnet for Drift d. 19. November 1904.

Anlagt med ca. 77.700 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, høvlede med skraat Indsnit, imprægnerede med Blanding af Klorzink og Tjæreolie. — Efter 15 Driftsaar var udvekslet ca. 1 %.

Kolding-Sydbanen.

Aabnet for Drift d. 29. November 1911.

Anlagt med 94.000 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. Riga Sveller, imprægnerede med Tjæreolie efter Rüping.

Efter 8 Driftsaar er udvekslet 600 Sveller eller 0,6 %.

Ringkøbing-Nørre Omme Jernbane.

Aabnet for Drift d. 15. November 1911.

Anlagt med 42.500 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. imprægnerede pommerske Fyrresveller. — Til Dato er endnu ingen Sveller udvekslet.

Rødkjærbro-Kjellerup Jernbane.

Aabnet for Drift d. 23. Juli 1912.

Anlagt med 16.500 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. imprægnerede pommerske Fyrresveller.

Endnu er ingen Sveller udvekslet. —

Ryomgaard-Gjerrild-Grenaa Jernbane.

Aabnet for Drift d. 5. December 1911.

Banen er anlagt med 42.000 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie efter Rüping og 21.000 Stk. svenske Sveller, imprægnerede med Dinitrophenol. — I Løbet af ca. 8 Driftsaar er udvekslet 772 Stk. eller 1,2 ‰.

Hjørring-Aabybro Banen.

Aabnet for Drift d. 15. Juli 1913.

Banen er anlagt med ca. 92.000 Stk. imprægnerede $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. Riga Sveller.

Efter 7 Driftsaar er udvekslet ca. $\frac{1}{2}$ ‰.

Hjørring-Hørby Banen.

Aabnet for Drift d. 8. November 1913.

Anlagt med ca. 55.000 Stk. imprægnerede $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. Riga Sveller. — Endnu ingen nævneværdig Udveksling.

anstalter i Køge og Horsens.

Ringkøbing-Nørre Omme Jernbane.

Aabnet for Drift d. 15. November 1911.

Anlagt med 42.500 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. imprægnerede pommerske Fyrresveller. — Til Dato er endnu ingen Sveller udvekslet.

Rødkjærsbro-Kjellerup Jernbane.

Aabnet for Drift d. 23. Juli 1912.

Anlagt med 16.500 Stk. $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. imprægnerede pommerske Fyrresveller.

Endnu er ingen Sveller udvekslet. —

Ryomgaard-Gjerrild-Grenaa Jernbane.

Aabnet for Drift d. 5. December 1911.

Banen er anlagt med 42.000 Stk. $\frac{13}{20}$ cm. 2,4 m. pommerske Fyrresveller, imprægnerede med Tjæreolie efter Rüping og 21.000 Stk. svenske Sveller, imprægnerede med Dinitrophenol. — I Løbet af ca. 8 Driftsaar er udvekslet 772 Stk. eller 1,2 $\frac{0}{0}$.

Hjørring-Aabybro Banen.

Aabnet for Drift d. 15. Juli 1913.

Banen er anlagt med ca. 92.000 Stk. imprægnerede $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. Riga Sveller.

Efter 7 Driftsaar er udvekslet ca. $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{0}$.

Hjørring-Hørby Banen.

Aabnet for Drift d. 8. November 1913.

Anlagt med ca. 55.000 Stk. imprægnerede $\frac{15}{20}$ cm. 2,4 m. Riga Sveller. — Endnu ingen nævneværdig Udveksling.

R. COLLSTROP ^A/_S.

Grafisk Fremstilling af Udvekslingerne af **uimprægnerede** Fyrresveller, og af **imprægnerede** Fyrresveller og Bøgesveller i
De Danske Statsbaner og danske Privatbaner, efter officielle Meddelelser.

