Imprægnerede Træmasters Levetid i elektriske Ledningsanlæg

af

R. Collstrop,

Indehaver af Imprægneringsanstalterne i Horsens og Køge.

Særtryk af »Ingeniøren« Nr. 35, 1911.

KØBENHAVN

TRYKT HOS J. JØRGENSEN & CO. (M. A. HANNOVER)

1911

150

Imprægnerede Træmasters Levetid i elektriske Ledningsanlæg

af

R. Collstrop,

Indehaver af Imprægneringsanstalterne i Horsens og Køge.

Særtryk af »Ingeniøren« Nr. 35, 1911.

KØBENHAVN

TRYKT HOS J. JØRGENSEN & CO. (M. A. HANNOVER)

1911

Hr. Ingeniør *Gunnar Kjær* har i »Ingeniøren« for 17. Juni d. A. indrykket en Artikel om imprægnerede Træmasters Levetid og i denne dels fremsat en Kritik over den af Hr. Geheimrat *Christiani* i 1905 offentliggjorte Statistik og dels, paa Basis af de Resultater, han mener at komme til, erklæret, at man herefter kan udtale, at man ikke her i Landet kender til nogen Imprægneringsmetode, som giver udenlandsk Fyr en højere Levealder end den, Kobbervitriolimprægneringen giver dansk Gran.

Hvad nu det første Punkt angaar, da har jeg foranlediget, at Hr. *Kjær's* Kritik bliver forelagt Hr. *Christiani,* og venter jeg senere at kunne offentliggøre hans Svar. I øvrigt kan jeg dog oplyse, at Hr. *Christiani's* Statistik ingenlunde er bleven optaget kritikløst, som Hr. *Kjær* antyder. Selvfølgelig har den været Genstand for megen Diskussion. Jeg skal henvise de for denne Sag Interesserede til Dr. Ing. *F. Moll's* Artikel i »Archiv für Post und Telegraphie« af December 1910, og Geh. Ober-Postrat *Christiani's* Artikel i samme Blad af April d. A. — Dr. Ing. *Moll* ender sin Kritik af *Christiani's* Statistik og sine egne Undersøgelser af det tyske Materiale med følgende Udtalelse:

»Som Slutresultatet af denne Betragtning skulde vi derefter faa følgende Værdier for Middellevealderen af Stængerne:

Stænger imprægnerede med	Kobbervitriol	.. 14,5	Aar
— — -	Klorzink	 12,1	-
— — -	Tjæreolie	 22,2	-
— — -	Kviksølvklorid	. 16,5	- «

I sit Svar imødegaar Hr. *Christiani* Dr. Ing. *Moll* og bearbejder yderligere Udvekslingsresultaterne fra 1904—1909. Den samlede Periode 1852—1909 omfatter da i alt 6 559 662 Stænger, hvoraf var udvekslede paa Grund af Raad omtrent 1½ Mill., og stod tilbage i Linierne omtrent 4 Mill. Stænger. Hr. *Christiani* faar for Perioden 1852—1909 følgende Resultater:

Stænger imprægnerede med	Kobbervitriol	.. 13,4	Aar
— — -	Klorzink	 12,2	-
— — -	Tjæreolie	 22,3	-
— — -	Kviksølvklorid	. 14,5	- ,

og han ender sin Artikel saaledes:

»Oliemetodens Overlegenhed træder ogsaa her igen tydeligt frem, medens Forholdet for de andre Tilberedelsesmaader har forskudt sig til Fordel for Kobbervitriolimprægneringen, der nu omtrent synes lig med Kyaniseringen. Men det maa erindres, at de udfundne Sammenligningstal i Hovedsagen støtter sig paa de statistiske Resultater fra det foregaaende Aarhundrede og ikke uden videre kan overføres paa de nyere Imprægneringsmetoder, fremdeles at Beregningsmaaden ikke tager tilstrækkeligt Hensyn til den forskellige Bestands respektive Aldersforhold, og derfor ved svingende Indsættelsescifre ogsaa giver svingende Resultater. Hvem, der efter nogle Aar fortsætter Beregningerne paa samme Grundlag, vil utvivlsomt faa andre Værdier. Dette lader sig allerede slutte af følgende Sammenstilling:

Oversigt

a) over de siden 1904 i Linierne indsatte Stænger,

b) over de indtil Udgangen af 1904 paa Grund af Raad igen udvekslede Stænger.

Aargang	Kobbervitriol		Kviksølvklorid		Tjæreolie	
	a	b	a	b	a	b
1904	234 004	3 646	37 650	165	7 103	11
1905	247 834	1 624	41 485	72	4 438	2
1906	281 097	586	56 782	31	9 730	—
1907	268 023	184	67 962	22	9 806	—
1908	205 407	39	84 521	20	33 305	—
1909	164 701	6	70 174	—	55 080	—
Summa..	1 401 066	6 085	358 574	310	119 462	13
eller		0,43 %		0,09 %		0,01 %

Af denne Oversigt erkendes det tillige, at Reichs-Post und Telegraphenverwaltung mere og mere dækker sit Pæleforbrug med kreosoteret og kyaniseret Træ, hvad den ringe Afgang i de nævnte Behandlingsmaader i fuldt Maal retfærdiggør. I Særdeleshed har de efter den rüping'ske Sparemetode imprægnerede Stænger indtil nu fuldt ud staaet deres Prøve.«

Hvad det andet Punkt angaar, da skal jeg oplyse, at Grundlaget for Hr. *Kjær's* fordømmende Kritik af olieimprægnerede Stænger for Danmarks Vedkommende hviler paa en fuldstændig falsk Basis, idet, som jeg nævnte i en kort Notits i »Ingeniøren« for den 24. Juni, de Stænger, som han betegner som olieimprægnerede, aldeles ikke har været imprægnerede med Kreosotolie alene, men derimod med Klorzink og en mindre Tilsætning af Kreosotolie, den saakaldte Blandingsmetode. Efter de Oplysninger, som Hr. *Kjær* senere har offentliggjort angaaende de meget slette Resultater, som er opnaaede med Stænger, imprægnerede i Køge og opstillede i Telefonledningerne imellem Roskilde—Ringsted, Ringsted—Sorø og Ringsted—Næstved i 1894 og 1898, da viser det sig nu ved at undersøge dette Spørgsmaal, at Stængerne har været af dansk Gran, behandlede med Klorzink og Kreosotolie, men skal jeg tilføje, at Anvendelse af denne Imprægnering for Gran af mig paa det kraftigste er bleven fraraadet, dels i en Artikel, jeg skrev i »Telefonbladet«, Nr. 4, i Juli 1894, og dels overalt i Skrift og Tale, hvor Lejlighed gaves dertil. Trods dette lod dels K. T. A. S., dels et Købmandsfirma i Køge, i Perioden fra 1893—1903 i Køge imprægnere 20 664 Stk. danske Gran stænger. Disse Stænger leveredes mig til Imprægnering, og jeg havde intet som helst med deres Anskaffelse at gøre. Det er disse ca. 20 000 Stænger, som nu opviser de daarlige Resultater, men maa vel dog enhver upartisk Dommer indrømme det uberettigede i at lægge Resultaterne for disse Stængers Holdbarhed til Grund for en Kritik af Fyrstænger, imprægnerede med Olie.

Jeg kan forstaa, at Hr. *Kjær,* der ikke kender Forholdene 15 à 20 Aar tilbage i Tiden, og som vel næppe heller sidder inde med de fornødne Kundskaber paa Imprægneringsomraadet, uden den fornødne Sagkundskab

har ladet sig forlede til at benytte de fejle Opgivelser i god Tro, men paa den anden Side havde jeg ventet, at Hr. *Kjær,* da han blev gjort opmærksom paa sin Fejltagelse, loyalt vilde have indrømmet denne og, i Stedet for at fremture, tilmed i skærpet Form (se hans Artikel i »Ingeniøren« for 15. Juli d. A.), aabent havde erkendt, at de Slutninger, han var kommet til, hvilede paa et falsk Grundlag.

Hr. *Kjær* sammenblander Stænger af Fyr og Gran, og Blandingsmetoden med Oliemetoden. For Blandingsmetodens Vedkommende findes ingen Statistik hos Hr. *Christiani,* og Betegnelsen olieimprægnerede Stænger kan absolut ikke anvendes paa denne Imprægnering.

Hr. *Kjær* gør sig ogsaa skyldig i forskellige andre Fejltagelser med Hensyn til faldne Udtalelser, saaledes som det vil blive paavist nedenfor.

Om Hr. *Kjær's* Paastande med Hensyn til olieimprægnerede Stænger var rigtige, vilde det betyde, at han med et Pennestrøg kunde slaa alle de Erfaringer til Jorden, som igennem det meste af 2 Menneskealdere er høstede. For enhver paa Imprægneringsomraadet kyndig Mand eksisterer der ingen som helst Tvivl om Olieimprægneringens ubetingede Overlegenhed over alle andre Imprægneringsmaader. En anden Ting er, hvilken Imprægnering der stiller sig fordelagtigst for vedkommende Brugere, idet Pris og Levealder begge maa tages i Betragtning, naar man skal dømme herom. Naar jeg i sin Tid gik over til Olieimprægnering, da var det netop paa Grund af de fortrinlige Resultater, der overalt forelaa med Hensyn til Olieimprægneringen. At denne Imprægneringsmaade ikke havde fundet den Udbredelse, som den i øvrigt fortjente, laa simpelthen i, at Bekostningen var for stor, saa længe man ikke kunde begrænse Olieoptagelsen, samtidig med at man, trods den begrænsede Optagelse, kunde sikre en god Imprægnering.

Det preussiske Telegrafvæsen stillede i sin Tid til de forskellige paa Imprægneringsomraadet kyndige Mænd den Opgave, at forsøge at udfinde en Fremgangsmaade, ved hvilken Besparelse i Olieforbruget kunde forenes med en paalidelig Imprægnering, og det var denne Opgave, som Hr. *Rüping* løste, og som førte til, at hans Metode fandt en enorm Udbredelse.

Jeg maa her bemærke, at den af Hr. *Christiani* som Olieimprægnering betegnede Metode ikke er den samme som Rüpingmetoden, idet den førstnævnte er Imprægnering med fuld Optagelse, hvorimod Rüpingmetoden, som bekendt, er begrænset. Naar jeg her taler om olieimprægnerede Stænger og taler om Resultaterne af Olieimprægnering, saa maa det vel forstaas, at det refererer til Imprægnering med Olie med fuld Optagelse.

Hvad Imprægnering med Kobbervitriol angaar, da har jeg altid anset denne for brugbar, forudsat Udførelsen sker med Omhu, men Imprægnering efter *Boucherie* stiller særlige Krav, som ofte er vanskelige at opfylde. Det gælder om, at Imprægneringen finder Sted saa at sige umiddelbart efter Fældningen (samstemmende Erfaringer angiver 8 à 12, højst 14 Dage), og at Barken er ubeskadiget, idet Imprægneringen, om dette ikke iagttages, kun kan blive meget mangelfuld. Optagelsen af Kobbervitriol bør garanteres med 13 à 15½ kg pr. m³, og Stængerne bør endvidere lagres 1 Aar efter Imprægneringen. — Men selv om alle Regler for at sikre en god Imprægnering er iagttagne, viser det sig dog, at Kobbervitriolen, foruden hvor Jorden er kalkholdig, ogsaa i inficeret Jord ingen som helst Beskyttelse yder mod Svampesporernes Angreb. Dette oplyses bl. a. nærmere under Frankrig og Østrig.

Naar jeg ikke er gaaet over til at imprægnere efter *Boucherie,* er Grunden dels de her nævnte Vanskeligheder for at opnaa en virkelig god Imprægnering, dels den store Bekostning ved Anvendelsen af en tilstrækkelig rigelig Kobbervitriolløsning, der ikke opvejes ved en holdbarere Vare. Hr. *Kjær* mener, at det er vanskeligt at kontrollere Lagertiden for Stænger, bestemte for Olieimprægnering. Jeg forstaar ikke, hvor Vanskeligheden ligger, tværtimod maa Kontrollen siges at være meget let, da Tiden for Stængernes Ankomst til Anstalten altid kan eftervises. Ligeledes mener Hr. *Kjær,* at Afsnit ingen Garanti afgiver for den udførte Imprægnering, da Olien efter Afskæringen siver ud over Fladen. Dette kan være rigtigt for fuldimprægnerede Stænger, og for Rüping umiddelbart efter Imprægneringen, men derimod ikke for Rüping, saa snart Snittet udskæres kun faa Dage efter.

Jeg skal efter disse almindelige Bemærkninger gaa over til en Gengivelse af de Erfaringer, man ifølge mig givne Oplysninger har høstet i forskellige Lande.

T y s k l a n d. I den Del af Tyskland, som kan betegnes som »nord om Frankfurt«, anvendes nu mindst 90 pCt. Fyrstænger, imprægnerede efter Rüping med Kreosotolie, 5 à 10 pCt. kyaniserede (imprægnerede med Kviksølvklorid). Det tyske Telegrafvæsen havde tidligere egne Boucherieanstalter, men har nu fuldstændig opgivet disse. I S y d t y s k l a n d anvendes hovedsagelig kyaniserede Stænger.

Ifølge Skrivelse fra Reichs-Postamt af 5. April 1910 anskaffede den tyske Statstelegraf fra 1902 til Slutningen af 1909 omkring 433 000 Stænger, imprægnerede med Tjæreolie efter den r ü p i n g s k e Metode, og til Udgangen af 1911 vil i alt være imprægneret ca. 825 000 Stænger paa denne Maade for den tyske Statstelegraf. I samme Skrivelse udtaler Reichs-Postamt tilsidst:

> »Die in den Linien befindlichen Stangen dieser Tränkungsart haben bis jetzt zu Ausstellungen keinen Anlass gegeben.«

E n g l a n d. England har igennem et Par Menneskealdere været Tilhænger af Olieimprægnering, saavel for Stængers som for Svellers Vedkommende, og naar ikke særlige Forhold tvinger dem dertil, forlader de ikke denne Imprægnering. I dette Land haves den største Erfaring, men Spørgsmaalet anses her som uddebateret for lang Tid siden, og som Følge heraf føres ikke længere nogen nøjagtig Statistik. Jeg kan derimod henvise til en, af den paa Imprægneringsomraadet mest fremstaaende Englænder, Sir *Samuel Bagster Boulton,* i 1884 udgiven Bog angaaende Imprægnering, og til Udtalelser fra Chefen for the Post Office' Materialafdeling, Mr. *Morgan,* og antageligt vil disse 2 Herrers Udtalelser veje ligesaa stærkt i Vægtskaalen som den udførligste Statistik. Af Sir *Samuel Boulton's* Bog skal jeg kun fremføre en Udtalelse af Sir *William Preece* of the P. O. (Pag. 82—83). Sir *William* omtaler, at for 20 Aar tilbage, det vil altsaa sige i Midten af 60erne, var i England den mest yndede Imprægnerings-

maade *Boucherie's*. Autoriteterne købte hele Skovstrækninger, og midt i disse opstilledes Apparater for Boucherie-Processen. Der opnaaedes derved, at Stænger, som ellers kun holdt ca. 7 Aar, kunde holde omkring 15 Aar. Imidlertid havde man i 1848 opstillet en Række Stænger paa en Strækning af ca. 20 engelske Mil (308 Stk.), alle imprægnerede med Kreosotolie af Mr. *Bethell*. I 1861 undersøgte Sir *William* selv disse Stænger, og der var kun 2, der viste det mindste Spor af Angreb, og Angrebet var begyndt i Toppen. I 1874 undersøgtes Linierne igen, d. v. s. efter 26 Aars Forløb, og hver eneste Stang viste sig fuldstændig frisk. I Aaret 1883 blev det imidlertid nødvendigt paa Grund af det stærkt tiltagende Antal Traade, som skulde befæstes paa Stanglinien, at optage disse Stænger, og viste det sig da, at uagtet de havde staaet i 35 Aar, var de alle lige saa friske som den Dag, de blev opstillede. Omkring Aaret 1861 var Spørgsmaalet om den rigtige Maade at bevare Træ paa atter under Debat. Autoriteterne kunde ikke blive enige om, hvorvidt Boucherie eller Kreosotering var den bedste Maade. Som Følge deraf gjordes et Forsøg paa »London and the South-Western Railway«s Linie paa den Maade, at der vekselvis stilledes først en uimprægneret Stang, derefter en Boucheriestang og endelig en kreosoteret Stang. Denne Linie strakte sig over ca. 40 miles. I 1870 blev denne Linie nøjagtig undersøgt, og man fandt, at af de uimprægnerede Stænger eksisterede der ikke en eneste, idet de alle var ødelagte; af Boucheriestængerne var 30 pCt. ødelagte, men derimod af de kreosoterede Stænger ikke en eneste. Resultatet var, at Regeringen bestemte sig Aar tilbage for at kreosotere alle sine Stænger. Sir *William* fremhævede Betydningen af den gode Imprægnering, d. v. s. at Stængerne var tilstrækkelig tørre, inden Imprægneringen fandt Sted. Han sluttede med at udtale, at han, som Resultat af 30 Aars Erfaring, aldrig havde set det Tilfælde, at en godt kreosoteret Stang havde vist det mindste Tegn paa Angreb.

Hvad jeg her har meddelt, ligger, som man vil bemærke, ca. 25 Aar tilbage i Tiden, men at Opfattelserne ikke siden den Gang har undergaaet nogen Forandring, ligesaa lidt som Resultaterne, vil fremgaa af følgende Skrivelse fra Mr. *Morgan*, der i Oversættelse lyder saaledes:

Stores Department.
General Post Office.
London, den 12. Juli 1911.

Hr. *R. Collstrop*.

Jeg har modtaget Deres Brev af 30. f. M. og skal med stor Fornøjelse svare derpaa.

1. Departementet har igennem mange Aar brugt Fyrstænger fremfor nogen anden Slags Træ, hvilke leveres fra Norge, Sverrig, Finland og Rusland.
2. Til Imprægnering af disse Stænger anvendes ingen Sinde Kobbervitriol. Vi har altid ubetinget foretrukket Kreosot-Processen, og saa vidt jeg kan dømme, anser jeg det for i højeste Grad usandsynligt, at vi vil gaa bort fra dette System. Jeg beklager, ikke at kunne forsyne Dem med nogen Statistik vedrørende kreosoterede Stængers Varighed, men De kan gaa ud fra, at en sund Fyrstang, vel lagret og godt kreosoteret, vil vare »a generation«, og De kan udlægge dette Ord »generation« saa liberalt, som De maatte ønske. I Almindelighed finder vi, at en saadan kreosoteret Fyrstang som Regel maa borttages, førend den er ødelagt, for at blive erstattet, ikke paa Grund af Mangler men for at møde de Krav, som den forøgede Tjeneste stiller, og som kræver en længere og sværere Stang.
3. Den eneste Undtagelse fra Anvendelsen af kreosoterede Stænger gøres i visse Distrikter med kostbare Boliger og Anlæg, hvor Ejerne betinger Opstilling af malede Stænger. I disse Tilfælde anvendes Klorzinkimprægnering, da klorzinkimprægnerede Stænger kan males, noget, kreosoterede Stænger ikke kan.

Til Slutning endnu et Ord:

De omtaler Rüping-Processen til Kreosotering. Jeg beder Dem ikke tro, at fordi Departementet endnu ikke har indladt sig paa Anvendelsen af Rüping-imprægnerede Stænger, det derfor skulde have mistet Interessen for denne Proces. Jeg kan forsikre Dem, at Spørgsmaalet om dens Anvendelse ikke er bleven opgivet. Det er endnu under Overvejelse, uagtet det kan være, at vi ikke er saa hurtige i vore Beslutninger i denne Sag, som dens Forkæmpere maaske kunde ønske det.

Jeg forbliver

Deres meget hengivne
G. Morgan.

Ved en Diskussion i 1907 i »Institution of Electrical Engineers« blev der forelagt forskellige Resultater af olieimprægnerede Stangrækker, som aftrykkes nedenfor.

Naar man sammenholder de Resultater, som opgives af Autoriteterne i England, maa man forbavses over Hr. *Kjær's* Udtryk:

»For C (d. v. s. olieimprægnerede) Stængerne kan der i Almindelighed ikke opgives nogen Gennemsnitslevealder, men enkelte Stænger opgives at kunne opnaa en Alder af 30—40 Aar.«

thi dette kan kun opfattes som, at Undtagelsen er 30—40 Aar, og ikke, som de faktiske Forhold viser, Reglen.

For at svække den almindelige Tillid til *Christiani's* Statistik skriver Hr. *Kjær* under England, med Henvisning til den ovenfor omtalte Diskussion, følgende:

»Da der ofte bliver hentydet til den tyske Statistik, erklærer en af de tilstedeværende, at han meget vel kender den tyske Rigstelegrafs Statistik, men at han anser den for uheldig paa Grund af de vilkaarlige Slutninger, der drages i den.«

Den omtalte Diskussion er refereret i »Journal of the Institution of Electrical Engineers« i August-Hæftet 1907. Den nævnte tilstedeværende, Mr. *Gill*, udtalte:

»Jeg mener, at den tyske Rigstelegrafs Statistik, saavidt som jeg har læst den, er utilfredsstillende. De foretager deres Undersøgelser en vis Tid, derpaa standser de dem af en eller anden Grund og forudsætter øjensynligt, at de Stænger, som da endnu ikke har levet deres Liv til Ende, skulde leve endnu en Gang saa langt, og saaledes faar de en Middellevetid.«*)

*) „I think the German Government Report, as far as I read it, is unsatisfactory. They carried their tests a certain time, and then they stopped them for some reason and apparently assumed that those poles which had not lived to the end of their lives would live as long again, and so they got an average life."

Sted	Art af Pæle	Indsat i Aaret	Fornyet i Aaret	Levetid	Grunden til Fornyelsen	Bemærkninger
Irland	kreosoterede, lette og middel	1872 1878	1906 1906	34 Aar 28 „	Knækkede under Jordlinien	Der var ingen Raad over Jordlinien eller ved Armene. Største Delen af de tilbageværende Pæle er endnu stærke. Linien er rejst omkring 1870.
Imellem Wells og Blakeney (Norfolk)	kreosoterede, lette	1870	1906	36 Aar	Usikre i Toppen paa Grund af for længe udsat nær Havet	22 og 24 Fods Pæle Sunde under Jordlinien.
Kessingland-Benacre	kreosoterede, middel	1882	1907	25 Aar	1 Pæl raadden i Jordlinien, 2 Pæle raadne ved Armene	Ca. 60 Pæle undersøgte, alle fundne friske med Undtagelse af de 3 nævnte, som indsattes samtidigt.
Peterboro Section (Østkyst Linie)	kreosoterede	1883	1907	24 Aar	For lette og for korte	Endnu af god Beskaffenhed.
Hunstanton	kreosoterede	1872	1907	35 Aar	For korte	
Cambridge Section	kreosoterede, lette	1872	Endnu i Brug			Pæle paa forskellige Steder. Synes endnu at have Leveaar tilbage.
Stilton Doncaster Linie	kreosoterede. svære	før 1878	Endnu i Brug			Viser intet Tegn paa Forfald.
Ipswich Section	kreosoterede	1873	Endnu i Brug			Pæle paa forskellige Steder. Et stort Antal af denne Aargang fornyet, da de var for korte og for lette, men ikke paa Grund af Forfald.

Som det vil vides af Hr. *Kjær's* Fremstilling af den tyske Statstelegrafs Statistik, tager denne kun Hensyn til de Stænger, der er udvekslede, og bryder sig slet ikke om de Stænger, der staar tilbage i Linierne (som altsaa endnu ikke har levet deres Liv til Ende). Mr. *Gill* har totalt misforstaaet den tyske Statistik. Det er forbavsende, at Hr. *Kjær* ikke har bemærket dette, og pinligt uheldigt, at han endog tager sig Mr. *Gill's* Udtalelse til Indtægt.

I sin Iver for at nedsætte Olieimprægneringen, skriver Hr. *Kjær* endvidere, at

»Tyskerne hævder nu, at den moderne Kreosotering er teknisk set mere effektiv end den gamle, medens Englænderne til Gengæld paastaar, at den gamle Kreosotering havde en Fordel for den nye, fordi man nu berøver Olien visse værdifulde Ingredienser før Imprægneringen.«

Ved den nævnte Diskussion udtalte kun Mr. *Gavey* sig om dette Spørgsmaal og sagde følgende:

»Mr. *Trotter* hentydede til Spørgsmaalet, hvorvidt Kreosoteringen i gamle Dage, saa vidt som jeg kan huske tilbage, blev udført lige saa godt som nu til Dags. Sandsynligvis blev Processen ikke udført saa videnskabeligt, men jeg mener, at der var en modvejende Fordel, d. v .s. i de Dage blev der ikke ekstraheret noget af Kreosoten. Kreosoten med alle dens antiseptiske Bestanddele blev presset ind i Træet, men i de senere Aar har det været Praksis i mange Tilfælde at uddrage mange værdifulde Produkter af selve Kreosoten. Jeg maa tilstaa, at jeg for nogle faa Aar siden befrygtede, at Kreosotens beskyttende Egenskaber skulde blive formindskede ved Uddragningen af visse antiseptiske Bestanddele af Stoffet. Jeg har ikke senere haft nogen Grund til at tænke, at denne Frygt var vel begrundet, og jeg har al Grund til at tro, at en grundig Kreosotering i vor Tid er ligesaa virksom, som den var i gamle Dage.«*)

Hr. *Kjær* nøjes med at referere Begyndelsen af Mr. *Gavey's* Udtalelse, men udelader hans Konklusion: at han anser sin Frygt for ubegrundet, og at han anser Olieimprægneringen i vore Dage for lige saa god som i gamle Dage. — Kommentarer til denne kritiske Fremgangsmaade fra Hr. *Kjær's* Side er overflødige.

*) „Mr. *Trotter* referred to the question as to whether in the olden days, to which my memory carries me back, creosoting was as well done as it is now. Probably the process may not have been so scientifically carried out but I think there was a countervailing advantage; that is to say, in those days nothing was extracted from the creosote. The creosote with all its antiseptic ingredients was injected into the timber, but in later years it has been the practice in many cases to extract many valuable products from the creosote itself. I must confess that a few years ago I rather wondered whether the preservative qualities of the creosote would be deteriorated by the extraction of some of the antiseptic components of the material. I have not lately had any reason to think that that fear was well founded, and I have every reason to believe that thorough creosoting at the present day is as effective as it was in the olden days.“

(Udhævelserne af mig.)

Med Hensyn til Oliens Kvalitet kan jeg oplyse, at denne i de sidste 25 Aar ikke er undergaaet nogen Forandring, der med Hensyn til beskyttende Egenskaber skulde gøre den ringere end tidligere, noget der jo ogsaa fremgaar af de Erfaringer, som foreligger for denne Periode. Hovedsagen er, at man til Imprægneringen anvender en Stenkulstjæreolie af høj Vægtfylde og med det mindst mulige Indhold af let fordampelige Bestanddele. Dette fremhæves i alle Bøger vedrørende dette Spørgsmaal. At anvende Olier, der er lettere end Vand, er absolut forkasteligt, da disse fordamper af Træet i Løbet af forholdsvis kort Tid, hvorimod de svære Olier kan modstaa Fordampning. Man har i de senere Aar øget Kravet paa Kontinentet med Hensyn til Oliens Vægtfylde og er saaledes steget fra en Vægtfylde af 1,02 som Minimum til en Vægtfylde af 1,07 à 1,1.

Man anvendte tidligere Kreosotolie med et stort Indhold af Tjæresyre, men Betydningen af dennes Tilstedeværelse har Sir *Samuel Boulton* i 1884 bevist ingen Rolle spillede, en Opfattelse, som ogsaa deles af en af de tyske Autoriteter paa Imprægneringsomraadet, Dipl.-tech. Chemiker *F. Seidenschnur* (»Chemiker Zeitung« 1909. Nr. 77.)

N o r g e. Norge anvendte tidligere næsten udelukkende Kobbervitriol til Imprægnering, men da Resultaterne i de senere Aar ikke var tilfredsstillende, foretog Telegrafstyrelsen nøje Undersøgelser angaaende Holdbarheden af Stænger, imprægnerede efter de forskellige Metoder i forskellige Lande, og kom da til det Resultat, at det vilde være det ubetinget rigtigste at overgaa til Kreosotolieimprægneringen, og bestemte sig for at anvende den rüping'ske Metode.

Fra Hr. Overingeniør *Abild* i Kristiania, til hvem jeg havde rettet Spørgsmaal angaaende denne Sag, har jeg modtaget følgende Svar:

Telegrafstyrelsen. Kristiania, 14. Juli 1911.
Overingeniøren.

Jeg har mottat Deres skrivelse av 4. ds.

Desværre har vi ingen statistik over telegrafstolpers varighet. Den almindelige opfatning har dog været, at stolper behandlet med kobbervitriol i almindelighet har holdt sig godt; dette gælder dog fornemmelig de stolper, der blev opsat i 60-aarene. Jeg tror dog, at dette gode resultat mere maa tilskrives træets kvalitet end konserveringsmetoden, da alt stolpemateriel fra de aar — selv uten præparering — har holdt sig godt. Senere erfaringer synes ikke at være saa gunstige. Jeg erindrer saaledes, at stolper, der blev præparert i slutten av 70-aarene eller begyndelsen av 80-aarene, alle maatte utskiftes efter faa aars bruk. I 90-aarene var derfor den almindelige opfatning, at furustolper godt tørret og indsat med trætjære var vel saa varige som kobberpræparerte stolper.

De første kreosoterte stolper her i landet blev opsat i midten av 90-aarene. De har allesammen holdt sig udmerket og synes at byde i alle fald for vore forhold store økonomiske fordele. Det er derfor netop med sigte paa disse erfaringer, at Rikstelegrafen har bestemt sig for at benytte kreosoterte stolper overalt, hvor ikke specielle transportforhold eller andre aarsaker gjør benyttelsen altfor kostbar.

Abild.

Hr. Grosserer *Collstrop,*
Kjøbenhavn.

I Aar skal der, ifølge Meddelelse til mig for nogle Maaneder siden, paa den til Imprægnering med Tjæreolie efter Rüping nyopførte Anstalt ved Lillestrømmen imprægneres ca. 50 000 Stk. Fyrpæle til Norges Rikstelegraf.

S v e r r i g. Det svenske Telegrafverk kan ikke opgive noget om Holdbarheden af Boucherie-Stængerne, da der ikke findes en Statistik. Telegrafverket anstiller imidlertid nu Undersøgelser, og saa vidt det ved Hjælp heraf bliver muligt at konstatere et Resultat, vil dette blive mig meddelt.

Det svenske Telegrafverk har en vis Forkærlighed for Boucherieimprægnering, da den stiller sig væsentlig billigere end Kreosotolieimprægnering, og særligt fordi den er lettere at udføre i det vidtstrakte Land. Alligevel anvendes en stor Del kreosoterede Stænger, hvilke imprægneres med 125 kg pr. m^3.

De svenske Statsbaner har helt forladt Boucherieimprægneringen og anvender nu kun Kreosoteolie (Rüping), og forsøgsvis Kresol-Kalcium.

F i n l a n d. I Finland anvendte man tidligere, saa vidt mig bekendt, slet ikke imprægnerede Pæle, men er nu, i alle Tilfælde hvor det drejer sig om Anvendelse i Statsbanerne, gaaet over til at imprægnere Stolperne efter Rüping's Metode med Kreosotolie.

F r a n k r i g anvender saa at sige udelukkende kobbervitriolimprægnerede Stænger. Chefingeniør *Massin* opgiver i sin Rapport til Pariserkongressen i 1910 Gennemsnitsalderen til ca. 15 Aar. Enkelte Pæle har staaet i over 40 Aar, hvorimod andre Pæle, der sættes i særlig daarlig Jordbund, maa fornyes hvert Aar.

Hr. *Kjær's* Gengivelser af den Massin'ske Rapport er paa mange Punkter saa vildledende, ved Misforstaaelser, Udeladelser, uheldigt anvendte Oversættelsesudtryk og lign., at Indtrykket bliver et fuldstændigt forkert. At gennemgaa hele dette Materiale og paavise Fejlene vil imidlertid føre for vidt. Jeg skal blot anføre et Par Eksempler.

Ved »svampet Jordbund« skal forstaas »med Svampesporer inficeret Jordbund«, ikke moradsagtigt el. lign.

Hr. *Kjær* gengiver: »idet Toppen omhyggelig beskyttes med et Tag«. Skal være: »Toppen tildannes kegleformigt. Toppen af Stangen overstryges i en Længde af 10 cm fra Keglens Basis med Okker og Zinkhvidt. D e n n e M a l i n g m a a f o r n y e s h v e r t a n d e t A a r.«

Hr. *Kjær* skriver: »For at undgaa Raad i Toppen forlanges nu i Frankrig, at Stængerne skal lagres ca. 1 Aar efter Imprægneringen, thi i modsat Fald vil Regnen udvadske Sulfatet«. I den franske Tekst staar:

»Uagtet man drager Omsorg for, at Stængerne ikke rejses førend 1 Aar efter Imprægneringen, vil Regnen dog udvadske Sulfatet i Toppen.«

I Hr. *Massin's* Rapport gives følgende Eksempel paa Jordbundsforholdenes Indflydelse: I 1901 blev bygget en Telegraflinie i Nærheden af Paris. I 1904 var Pælene paa de første 3500 m uskadte, men paa de sidste 3 km var Halvdelen fuldstændig ødelagt paa Stykket under Jorden. Kærnen var frisk, men Splinten ganske opløst. Ødelæggelsen standsede skarpt ved Jordskorpen, og en kemisk Undersøgelse viste, at Kobbervitriolen endnu fuldstændigt gennemtrængte Træet over Jorden, men var forsvundet i den nedgravede Ende. Disse sidste Pæle var satte i Jord, som var stærkt gødet med parisisk Renovation (gadoues), medens de andre var rejste i normal Jordbund. Med Hensyn til Raadsvampe (végétations mycotiques) siger *Massin,* at disses Virkning er endnu raskere, og i særlig smittede Egne holder kobbervitriolimprægnerede Stænger ikke en Gang 1 Aar.

Disse Udtalelser af Hr. *Massin* fastslaar den gamle Kendsgerning, at Kobbervitriolen ikke har tilstrækkelig raaddræbende Egenskaber. Disse besidder Tjæreolien i højeste Grad, hvilket ogsaa anerkendes af den danske Statstelegraf, idet denne lader vande med Tjæreolie omkring de kobbervitriolimprægnerede Stænger, naar det kan befrygtes, at der er Forraadnelsessvampe i Jorden. Man maa regne med, at Træforraadnelsessvampe efterhaanden breder sig, og det vil da være nødvendigt, om kobbervitriolimprægnerede Stænger vedblivende skal kunne anvendes, at træffe særlige Forholdsregler for hver enkelt Pæl.

I Frankrig er man f. T. mest tilfreds med en Injectol-Behandling af Rodenderne. Den fordyrer Pælene ganske væsentligt.

Med Rette udtalte den østrigske Delegerede, Hr. *Petritsch,* da disse Ekstra-Foranstaltninger for Top og Rodende blev tilraadede overfor Boucheriestængerne, om det da ikke vilde være rigtigst straks at gaa over til Olieimprægnering, og opgive Boucherieprocessen.

Rüping-imprægnerede Stænger er forsøgsvis opstillede i Frankrig, men Tiden siden deres Indsættelse i Linien er for kort til deraf at kunne drage nogen Slutning.

Hr. *Kjær* anfører med en vis Stolthed som et vægtigt Indlæg for Boucherieimprægneringen, at Frankrig i 1909 imprægnerede 269 000 Stk. efter denne Metode. Oplysningen stammer fra Kongressen i Paris. Til en Sammenligning skal jeg, da Hr. *Kjær* forsømmer dette, efter samme Kilde anføre, at Post office's aarlige Forbrug kun udgør, til Udvekslinger, det forbavsende ringe Tal af ca. 50 000 Stk. Skulde mon ikke disse 2 Tal bedst illustrere Værdien af de i disse 2 Lande anvendte Metoder?

Holland. Indtil 1900 anvendtes overvejende boucherieimprægnerede Pæle. Resultaterne for disse Stængers Vedkommende har været gode, og ansætter det hollandske Telegrafvæsen Gennemsnitslevealderen til mindst 15 Aar. (Beretningen over Kongressen i Paris 1910.)

Siden 1900 anvendes saa godt som udelukkende Kyanisering. Perioden er for kort til at kunne opstille noget bestemt Resultat af disse Stængers Levedygtighed.

Jeg har personlig talt med en af de første Ingeniører ved det hollandske Telegrafvæsen, og udtalte han, at han ikke tvivlede om olieimprægnerede Stængers Overlegenhed, men paa den anden Side mente han, at det muligvis ikke kunde betale sig at anvende en saa dyr Imprægnering, da Linierne paa Grund af den enormt tiltagende Belastning ofte maatte fornyes, inden der kunde være Tale om Stængernes Ødelæggelse ved Raad. En anden Indvending, som han nævnte, var den, at Arbejderne kun ugerne arbejdede med olieimprægnerede Stænger paa Grund af deres oliede Ydre, hvorved Hænder og Klæder ødelægges. Jeg gjorde ham opmærksom paa, at denne Indvending faldt bort overfor Rüpingstængerne, da disse var saa godt som fuldstændig tørre, ligesom ogsaa Vægten kun tiltog ubetydeligt over en tør, raa Stangs Vægt. Han oplyste, at der forsøgsvis var opstillet 6000 Rüping-imprægnerede Fyrstænger, men da det kun var et Par Aar siden, kunde man selvfølgelig endnu intet Resultat have.

Belgien. Efter Hr. *Kjær's* Fremstilling af Forholdene i Belgien maa man ubetinget faa den Opfattelse, at Boucherie-Systemet anvendes overvejende eller udelukkende i dette Land. Denne Oplysning vakte min store Forbavselse, da jeg tidligere havde hørt og læst, at Boucherieimprægneringen var et tilbagelagt Stadium, og at Olieimprægnering overalt anvendtes.

En Bekræftelse heraf findes i den af Hr. *Paul Dubois,* Ingeniør i den belgiske Telegrafadministration, 1905 udgivne Bog: »Des supports en bois utilisés dans la construction des lignes électriques«. Af denne fremgaar det tydeligt, at Belgien har gennemgaaet den samme Udvikling som f. Eks. England og mange andre Lande, idet man oprindelig har anvendt Boucheriestænger, men paa Grund af de langt bedre Erfaringer, man har høstet med olieimprægnerede Stænger, er gaaet over til disse. Jeg henviser til den nævnte Bog af Hr. *Dubois,* Pag. 97, hvor han skriver:

»On renonça ensuite au système Boucherie pour adopter la préparation à la créosote en vase clos, laquelle s'effectuait selon les préscriptions suivantes:«

og Pag 103:

»Aujourd'hui, l'antiseptique adopté est la créosote injectée à raison de 250 litres au mètre cube.«

For yderligere at være sikker paa, hvorledes Forholdene i Øjeblikket var, har jeg henvendt mig til Sir *Samuel Boulton* om dette Spørgsmaal, da Sir *Samuel* er meget kendt med belgiske Forhold. Jeg har nu modtaget et Brev fra ham, i hvilket han skriver, at det bedste Svar paa det af mig stillede Spørgsmaal utvivlsomt vil være en ordret Gengivelse af hans Pariser Firma's Direktør, Mr. *Hutchings',* Brev angaaende denne Sag. Mr. *Hutchings* skriver:

Den 31. Juli 1911.

»De belgiske Statsbaner overtog for omtrent 20 Aar siden Telefon- og Telegrafvæsenet i Belgien og skabte derved et Monopol. Alle de Stænger, som disse 2 Afdelinger bruger, olieimprægneres paa Statens Værksteder, fornemmelig i Ostende. De Stænger, som anvendes af Krigsministeriet og Vejvæsenet, bliver ogsaa kreosoterede paa Statens Anstalter. Det Antal Stænger, som købes af Private eller Kompagnier, er for-

holdsvis meget ringe, og næsten alle disse olieimprægneres ogsaa. Nogle faa Stykker kyaniseres.

G. L. Hutchings.«)*

Østrig imprægnerede indtil for ca. 10 Aar siden omtrent udelukkende med Kobbervitriol efter Boucherie. Gennemsnitsalderen for hele Landet var 11,8 Aar**), og man var i det hele ganske tilfreds med Metoden. I de sidste Aar viste der sig imidlertid en meget stærk Afgang blandt disse Pæle, — i Böhmen, Mähren og Nedreöstrig saa heftig, at man kunde tale om en fuldstændig Kalamitet. De sletteste Resultater fik man i de ældste Telegraflinier og langs med de ældre Jærnbanelinier, hvor Jorden var stærkt inficeret af træødelæggende Svampe, som Kobbervitriolen slet ikke kunde modstaa. I enkelte Egne var Resultaterne bedre, saaledes i Galicien trods sumpet Grund (Middelleveālderen 13,9 Aar)**) og i Dalmatien (Middellevealderen 21,1 Aar)**). Dette sidste Resultat tilskrives dog for en Del den ringe Nedbør.

Disse faktiske Forhold findes for største Delen meddelte i en Beretning af Oberbaurat *R. Nowotny* i Handelsministeriet i Østrig***), men de har ingenlunde passet Hr. *Kjær*. Skønt Beretningen udtrykkelig nævner, at det østrigske Telegrafvæsen gjorde alt for at standse den hurtig indtrædende Raaddenskab blandt de kobbervitriolimprægnerede Stænger, ved den omhyggeligste Udførelse af Imprægneringen og ved at bestryge Rodenderne med Carbolineum, bortforklarer Hr. *Kjær* overlegent Resultaterne med, »at Boucherieimprægnering i Østrig ikke er kommen ud over Børnesygdommen endnu«. Jeg sendte en Oversættelse af Stykket om Østrig i Hr. *Kjær's* Artikel til Hr. *Nowotny*, for af ham personlig at faa fastslaaet, om han vilde godkende, at hans Udtalelser var bleven refererede og muligt bragte videre i den Form, hvori Hr. *Kjær* har tilladt sig at gøre dette. Hr. *Nowotny* skriver den 30. Juli d. A. til mig og fortsætter, efter at have omtalt de ovenfor refererede Fakta og at have paapeget de gode Resultater i Galicien, Bukowina og Dalmatien, skønt Imprægneringen, af Staten selv, blev udført ganske nøjagtigt ens overalt:

»Aus diesen letzten Daten ist am besten ersichtlich, dass die Boucheriemetode auch in Österreich gewiss nach allen Regeln der Kunst durchgeführt wird; der Vorwurf des Herrn Ingenieur *Gunnar Kjær*, dass man hier noch nicht über die Kinderkrankheiten dieser Metode hinaus sei, ist wohl lächerlich, da diese Metode hier seit mehr als 50 Jahren gehandhabt wird. In solchen Ländern also, wie zum Beispiel Galizien, Bukowina und Dalmatien kann man also noch die Boucheriemetode betreiben, obzwar auch da, wie neuere Berechnungen zeigen, der jährliche Aufwand pro Stange niedriger ausfällt, wenn man auch dort kreosotirte und kyanisirte Hölzer einbaut.«

I den nævnte Beretning i »Baumaterialienkunde« omtales foruden Boucherieimprægneringen nogle Forsøg med Maling af Stænger til Beskyttelse mod Raad; disse Forsøg er her som andet Steds mislykkedes; fremdeles nævnes de foreløbige udmærkede Resultater med olieimprægnerede Stænger, samt at der er en Del Forsøg i Gang med visse Fluorforbindelser, om hvilke der endnu ikke kan siges noget. Ikke desto mindre ender Hr. *Kjær*, for yderligere hos Læseren at borttage Indtrykket af de nedslaaende Resultater med Boucherieimprægneringen i Østrig, med at udtale:

»I det hele taget er Østrig — bedømt efter Hr. *Nowotny's* Beretning — et uheldigt Land at hente Oplysninger fra, thi her mislykkes tilsyneladende alt, selv Metoder, som lykkes andre Steder.«

Det skal fastslaas, at denne Udtalelse ikke har nogen Rod i Hr. *Nowotny's* Beretning. Hr. *Kjær's* Fantasi har taget Magten fra ham paa en for en Kritiker upassende Maade, og Hr. *Nowotny* har bedt mig paa det bestemteste imødegaa Hr. *Kjær's* Udtalelser om østrigske Forhold.

Som Følge af de faktiske, slette Resultater af Kobbervitriolimprægneringen, og ikke paa Grund af Hr. *Christiani's* Statistik, besluttede man da i Østrig at forsøge med olieimprægnerede Fyrstænger, og de foreløbige Resultater af disse er i høj Grad tilfredsstillende. Fra 1904—1908 blev der saaledes indsat 65 563 olieimprægnerede Fyrstænger, imprægnerede med en begrænset Optagelse af 100 kg Tjæreolie pr. Kubikmeter. Af disse Pæle var til Efteraaret 1910 udvekslet 5 Stk. (0,007 pCt.), medens der af 87 597 Stk. kobbervitriolimprægnerede Stænger, der blev indsatte i 1906, til samme Tidspunkt var udvekslet 5117 Stk. (5,84 pCt.).*)

Foruden olieimprægnerede Fyrpæle anvender det østrigske Telegrafvæsen tillige kyaniserede Pæle samt, som ovenfor nævnt, i visse Egne kobbervitriolimprægnerede, skønt disse er dyrere i Aarenes Løb end de 2 andre Stangarter. Tillige anstilles der ret udstrakte Forsøg med Imprægnering med Fluorforbindelser. Da disse Forsøg daterer sig fra 1907, har de endnu ikke givet noget Resultat.

Ungarn. Overingeniør *S. Haltenberger* oplyste paa Kongressen i 1910 i Paris, at den ungarske Forvaltning efter 30 Aars Erfaring var kommet til det Resultat, at Boucherieimprægneringen ikke beskyttede Stængerne tilstrækkelig virksomt.

Den ungarske Forvaltning opgav derfor fuldstændig Kobbervitriolimprægnering og gik over til Olieimprægnering, i Begyndelsen med fuld Optagelse, i de senere Aar med begrænset Optagelse. Man arbejder for Tiden i Ungarn med om muligt at finde passende Maader til Behandling af Gran med Tjæreolie, men Forsøgene er endnu for nye til at kunne bedømmes.

Man lover sig gode Resultater af en Fremgangs-

---

*) „The Belgian State Railway some 20 years ago took over the Telephone and Telegraph services in Belgium, thereby creating a monopoly. All the poles required by these two services are creosoted in the State Creosoting Works, mainly at Ostend. The poles required by the War Office and the Administration des Ponts et Chaussées, are also creosoted in the State Creosoting Works. The number of poles bought by private individuals or Companies is comparatively very small, and these are nearly all creosoted also. A few are treated by the Kyan bi-Chloride of mercury process. *G. L. Hutchings.*

**) Zeitschrift für Post und Telegraphie. Nr. 2. 1908. Wien.

***) Baumaterialienkunde. Nr. 5—6. 1907. Stuttgart.

*) *R. Nowotny:* Internationaler Technikerkongres in Paris 1910.