

TRÄSKYDDSKOMMITTÉN

THE SWEDISH WOOD PRESERVATION COMMITTEE

Meddelanden
Reports

Nr 81

1965

Rötundersökningar i Televerkets stolplinjer

with English Summary

av

H. HOLMGREN och G. FJELKEGÅRD

STOCKHOLM 1965

RÖTUNDERSÖKNINGAR I TELEVERKETS STOLPLINJER.

(English summary p. 12)

Televerket började sin verksamhet 1853. De första sex åren byggdes c:a 4.500 km stolplinjer. Stolparna var oimpregnerade. Stolpbyten på grund av rötskador måste ibland företagas redan 2 år efter inbyggnaden och medelvaraktigheten uppges ha varit så kort som 5 år. År 1859 impregnerades de första stolparna, 8.700 st. Som impregneringsmedel användes kopparvitriol. Målet var att bygga alla nya linjer med impregnerade stolpar och att dessutom byta ut befintliga oimpregnerade. År 1871, då nätet omfattade c:a 6.250 km linjer, var 94 % av stolparna impregnerade. Detta torde vara den gynnsammaste siffra som någonsin uppnåtts.

För att få en någorlunda säker uppfattning om impregneringsverksamhetens ekonomiska betydelse måste man ha uppgifter om rötbeständigheten hos på olika sätt behandlade stolpar. För att möjliggöra en sådan rötstatistik föreskrevs 1902, att stolparna skulle märkas med en kopparspik vid impregneringen. Spikhuvudet präglades med en bokstav, som betecknade impregneringsmedlet, samt impregneringsårets 2 sista siffror, t.ex. $\overset{K}{03}$ på stolpe, som 1903 impregnerats med kopparvitriol. Vid uppsättningen i linjen skulle stolpen dessutom förseas med årtalsspik, inslagen under impregneringsspiken och betecknande inbyggnadsåret. Oimpregnerade stolpar försågs endast med uppgift om inbyggnadsår.

Spikarna skulle ligga till grund för den blivande statistiken över stolparnas varaktighet, för enkelhetens skull kallad stolpstatistiken, och dessutom vara en vägledning vid de med jämna mellanrum återkommande linjebesiktningsarbetena. Genom att sätta spiken på ett bestämt avstånd från

stolpens rotskär fick man på köpet en möjlighet att kontrollera stolpgropens djup. Spiken placerades 3,5 meter från stolpens rotände. Fr.o.m. 1950 har avståndet ändrats till 3 meter \pm 2 cm. Vissa tider har märkningen skett med brännstämpel i stället för med spik.

Spiken med inbyggnadsårtalet avskaffades år 1942 utom för oimpregnerade stolpar. I praktiken hade den försvunnit redan vid världskrigets början på grund av metallbristen.

År 1909 föreskrevs att rapporteringen till stolpstatistiken skulle börjas. De första stolpbytena rapporterades och bokfördes år 1910.

Så länge stolpbeståndet var av måttlig omfattning och stolpbytena skedde nästan uteslutande i samband med linjebesiktningsarbeten fungerade rapportsystemet sannolikt bra.

Vartefter stolpbeståndet ökade blev totalundersökningen allt mer arbetskrävande och svårbemästrad och, som följd därav, sämre utförd, vilket föranledde Telestyrelsen att 1933 i en skrivelse inskräpa vikten av noggrann rapportering. Det ansågs sannolikt, att endast en mindre del av rötutbytena rapporterades. 1942 påtalades åter detta förhållande.

Vid granskningen av rapporterna är det lätt att påvisa många fel och brister, tillräckligt många för att man skall ifrågasätta undersökningens värde. Utöver detta bör påpekas, att rapporteringen var beroende av ett otal förrättningsmäns subjektiva bedömning av rötskadorna. Det måste vara en fördel att få skadorna bedömda av samma personer år efter år och över hela landet.

Ytterligare påverkades uppgifterna av förrättningsmännens omsorg om driftssäkerheten, som vid besiktningsarbetenas planering medförde, att stolpar, som väntades falla på grund av rötskador före nästa besiktnings-tillfälle, utdömdes och rapporterades innan de nått den verkliga gränsen för sin varaktighet. Särskilt strängt bedömdes stolparna i viktigare linjer.

På grund av den kritik, som från flera håll riktades mot uppgiftinsamlingen, beslöt Telestyrelsen år 1961 att rapporteringen skulle upphöra

och totalundersökningen ersättas med en stickprovsundersökning av ett antal aktuella eller speciellt intressanta impregneringsmedel.

Förslag på lämpliga provlinjer begärdes från distrikten, varvid förut-sattes, att de föreslagna linjerna beräknades få stå orörda under lång tid. De inkomna förslagen var av mycket varierande art. En del var av olika skäl olämpliga, men de flesta har kunnat användas i undersökningen. I detta sammanhang bör nämnas, att förslag på linjer med K 33-impregnerade stolpar visat sig svåra att erhålla. Underlaget måste breddas beträffande dessa.

T.o.m. 1964 har totalt 1.106 stolpar undersökts och bokförts. De har märkts med en skylt av lättmetall med följande text:

<p style="margin: 0;">P R O V S T O L P E N R</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 0 0 0 0 </div> <p style="margin: 10px 0 0 0;">Alla åtgärder skall rapporteras till Ik. Angiv provstolpens nr</p>
--

I bilaga nr 1 återfinnes en förteckning över hittills utvalda provsträckor.

Resultat av den äldre stolpstatistiken.

Innan delresultaten från den nu påbörjade undersökningen redovisas kan det vara på sin plats att gå in på några av de erfarenheter, som vunnits genom den tidigare stolpstatistiken trots dess brister.

Oimpregnerade stolpar.

Sedan 1853 har totalt byggts in minst 800.000 oimpregnerade stolpar i linjerna, varav på senare tid största delen i norra Sverige. Så sent som perioden 1945-49 uppsattes i Norrland årligen c:a 18.000 oimpregnerade stolpar och perioden 1950-54 c:a 2.000 st. Fr.o.m. 1956 har icke oimpregnerade stolpar kommit till användning.

De oimpregnerade stolparna var grovt dimensionerade med största möjliga

kärna. Furukärnan innehåller som bekant rötskyddande ämnen, vilket förklarar kravet på god kärna. Stolparna var ofta mycket långa. Detta möjliggjorde avkortning och omsättning, när rötangreppen blivit alltför starka.

Enligt stolpstatistiken torde de oimpregnerade stolparnas medelvaraktighet för landet i sin helhet ligga vid 13 á 15 år. Inom sydligaste delen (Skåne, Blekinge, Halland) uppgår den till c:a 11 år och inom Norrland och Dalarna till c:a 17,5 år. Variationen torde bero på bl.a. skillnad i klimat och på större tillgång till kärnrik furu i norra Sverige. Uppgifterna grundar sig på c:a 313.000 rapporterade utbyten.

De ogynnsamma erfarenheterna av oimpregnerade stolpar från Televerkets första verksamhetsår är svåra att förklara, men det är möjligt, att man då använde granstolpar i trakter, där det var svårt att erhålla furu.

Rotbränning eller Furnosbehandling.

Åren 1923-1939 behandlades, huvudsakligen i Norrland, ett stort antal stolpar, sannolikt mer än 250.000 st., på följande sätt:

Stolparna höggs intill linjen, barkades och fick torka någon tid. Ytan brändes sedan intill 40 á 50 cm ovanför och nedanför det blivande jordbandet med en kraftig oljebrännare så, att man erhöll ett kolat ytskikt och innanför detta uppvärmning av veden. Kreosotolja sprutades på den värmda delen med sprutor, som såldes av AB Furnos (därav metodens namn). Härigenom erhöles ett mycket rötbeständigt ytskikt, tyvärr av högst varierande tjocklek, från 5 till 25 mm, bl.a. beroende på stolparnas fuktighetshalt.

År 1958 byttes alla kvarvarande rotbrända stolpar i två linjer utanför Luleå. Två stolpar hade bytts på grund av röta år 1956. Linjen var en provlinje, byggd 1938 med i stort sett var tredje stolpe rotbränd, var tredje kreosotoljeimpregnerad och var tredje osmolitbehandlad.

Stolparna blev föremål för en noggrann undersökning. Kreosotstolparna, 43 st., var helt oskadade, 44 osmolitstolpar ingick i sträckorna, 30 st. var helt friska och angreppen i de övriga ganska måttliga, 52 st. rotbrända stolpar

undersöktes. Splinten innanför det oskadade ytlagret, som var 20 å 25 mm tjockt, var helt förstörd på 30 stolpar. Av övriga 22 stolpar visade 20 st mer eller mindre starka angrepp. Endast 2 stolpar, som stått på mycket torr plats, var oskadade.

Rotbränningen på stolparna i de undersökta linjerna var mycket omsorgsfullt utförd. Det rötbeständiga ytskiktet var 20-25 mm tjockt. Ofta lyckades - ev. på grund av fuktighetshalten - behandlingen mindre väl och det röthärdiga skiktet kunde bli så tunt som 5 mm, vilket kanske förklarar, att medelvaraktigheten för rotbrända stolpar enligt stolpstatistiken endast uppgår till c:a 15 år att jämföra med 17,5 år för oimpregnerade stolpar i Norrland. C:a 20.000 rotbrända stolpar har bokförts i stolpstatistiken.

Kopparvitriolimpregnerade stolpar.

Fr.o.m. 1859 har c:a 1.100.000 stolpar, impregnerade med kopparvitriol, byggts in i Televerkets linjer. Den sista kopparvitriolimpregneringen utfördes så sent som 1943 i Björkhult. I stolpstatistiken har c:a 130.000 st kopparvitriolimpregnerade stolpar bokförts såsom utbytta på grund av rötskador. När rapporteringen upphörde, var medelvaraktigheten 23,3 år. Varje nytillkommen rapport hade under en följd av år verkat stegrande på medelvaraktighetssiffrorna. Hade rapporteringen fullföljts, är det sannolikt att medelvaraktigheten åtminstone nått 25 år.

Resultat av stickprovsundersökningen.

Som tidigare nämnts har hittills 1,106 stolpar tillförts stickprovsundersökningen. Stolparna fördela sig på följande medel och metoder:

<u>Medel</u>	<u>Impregneringsmetod</u>	<u>Antal</u>	<u>Märke</u>
Kreosotolja	Sparimpregnering	439	T
Bis-salt	Fullimpregnering	397	A 40 - A 50
K 33-salt	"	91	A 52
Basilit UA	"	32	W
Osmolit	Diffusionsimpregnering	121	U, UG
S-salt	OPM-impregnering	26	-

Rötangreppen har bedömts av en tjänsteman från vardera Telestyrelsen och Träskyddskommittén. Vid bedömningen har följande skala tillämpats:

<u>Klass</u>	<u>Rötangrepp</u>	<u>Rötfaktor</u>
0	Intet	0
1	Svagt	25
2	Måttligt	50
3	Svårt	75
4	Mycket svårt (stolpen utdömd)	100

Kreosotolja- och Bis-salt-impregnerade stolpar har tagits med i undersökningen på grund av det stora antal, som finns i Televerkets linjer. Kreosotoljan är f.ö. allmänt känd för sina goda rötskyddande egenskaper och andra medel bedöms gärna i relation till oljan.

För Televerket är det av intresse att veta när dessa två stora grupper stolpar kan väntas falla för "rötstreck", eftersom det kan betyda ett ökat linjeunderhåll. Med kreosotolja har enligt sparimpregneringsmetoden impregnerats c:a 1.600.000 stolpar åren 1921-1940 och ytterligare c:a 100.000 enligt fullimpregneringsmetoden före 1914. C:a 1.400.000 stolpar behandlades med Bis-salt åren 1940-1950. Största delen av dessa stolpar finns kvar i linjerna.

Vid det andra världskrigets utbrott ströps kreosotoljaimporten och Televerket måste finna en ersättning för oljan. Valet stod mellan det tyska saltet Basilit UA och Bolidensaltet Bis. De användes en kortare tid jämsides, dock med övervikt för Bis. Den 1941 bildade Träskyddskommittén utfördes forcerade rötningsförsök med bl.a. de båda saltena och 1943 förelåg resultat, som talade till fördel för Bis-saltet. Bis-saltet blev allena-rådande i Televerkets impregneringsverksamhet åren 1944-50. De nu startade rötundersökningarna bör kunna ge svar på frågan, om Televerket den gången höll på rätt häst. Med Basilit UA impregnerades drygt 100.000 stolpar åren 1940-43.

K 33-saltet är det medel, som användes för närvarande. Saltet kom i bruk i liten skala jämsides med saltet S 25 år 1952. Fr.o.m. 1955 har allt virke K 33-behandlats utom c:a 22.000 stolpar, som försöksimpregnerades med KP-salt åren 1957-1962. Med K 33 har t.o.m. 1964 impregnerats c:a 1.130.000

stolpar.

Televerket använder numera uteslutande furustolpar, vilka bäst lämpar sig för de brukliga impregneringsmetoderna. Prov med granstolpar har dock gjorts. Sålunda impregnerades 1938 c:a 3.000 gran- (och furu-)stolpar med osmolit enligt diffusionsmetoden och 1952 lät verket bygga in 30 st granstolpar, impregnerade med S-salt enligt OPM-metoden.

Diffusionsmetoden innebär, att stolparna omedelbart efter avverkningen barkas och bestrykas tjockt med pasta, innehållande rötskyddande ämnen. Stolparna får alltså icke torka före bestrykningen. Efter bestrykningen får stolparna, väl skyddade för torkning, ligga en längre tid, varvid rötskyddsmedlet diffunderar in i virket.

OPM-metoden (Oscillation Pressure Method) användes också för nyavverkade, icke torkade stolpar. Avsikten är att eliminera den tid och de kostnader, som är förknippade med torkningen. Metoden anses särskilt väl lämpad för gran, som i praktiken är omöjlig att impregnera sedan den en gång torkat. Virket behandlas med omväxlande tryck och vacuum i en konventionell impregneringsanläggning under relativt lång tid. Impregneringscylindern skall vara fylld med impregneringslösning under hela proceduren.

Kreosotimpregnerade stolpar - sparimpregneringsmetoden.

De 439 undersökta stolparnas exponeringstid har varierat mellan 22 och 36 år, i medeltal 28,5 år. Rötangrepp har konstaterats i 5 fall och röt-faktorn uppgår till 0,4. Angreppen är lokaliserade till stolparnas inre kärnan och inre splintveden - ett utmärkande drag för kreosotoljaimpregnerade stolpar. Sannolikt undgår något rötangrepp härigenom upptäckt.

Resultaten styrker uppfattningen, att kreosotoljan är ett utmärkt rötskyddsmedel, och helt naturligt inställer sig frågan varför Televerket har övergivit oljan till förmån för salter. Skälet är kreosotoljans benägenhet att tränga ut ur virket och sanblas på stolparnas mantelyta. Stolparna blir smetiga. Under 1930-talet klagade linjepersonalen bittert över de smetiga och obehagliga stolparna. Omkring 1935 började Televerket blanda kreosotoljan med billigare estnisk skifferolja. Blandningen synes ha medfört ett

ännu kraftigare oljeflöde än ren kreosotolja. Märkligt nog synes ingen på den tiden ha observerat det troliga sambandet mellan oljeblandningen och det ökade oljeflödet.

Det rädde nästan upprorsstämning bland linjepersonalen och kreosotoljans hälsovådlighet påtalades dessutom av Televerkets läkare. Situationens allvar framgår av att man 1937 började svepa de smetiga stolparna i omslagspapper före uppsättningen. Papperskostnaden uppgick i medeltal till 65 öre och rena arbetskostnaden utan pålägg till 40 öre per stolpe. Detta är mycket, när man betänker, att själva impregneringskostnaden låg omkring Kr 4:50 per stolpe inkl. alla pålägg. Ändå ansåg man sig slippa billigt undan.

Vid det andra världskrigets utbrott stoppades oljeimporten och 1940 övergick Televerket till saltimpregnering, varvid saltet Bis, som nämnts, snart blev allenarådande. Saltstolparnas yta är ren och behaglig och linjepersonalen spannar som katter. För att inte förvandla katterna till rytande lejon fortsattes saltimpregneringen även sedan oljeimporten åter blivit fri. Sedermera har Bis-saltet ersatts av Bolidensaltet K 33, som synes vara ett stort framsteg. Bis och K 33 liksom det s.k. KP-saltet är komponerade av civilingenjör Bror Häger.

Salter (vattenburna medel).

Bolidensaltet Bis - fullimpregnering.

År 1940 övergick Televerket från impregnering med kreosotolja till saltimpregnering, varvid den dominerande rollen kom att spelas av Bolidensaltet Bis. Provimpregneringar med Bis hade utförts åren 1937 och 1939. Den sista provimpregneringen vid Forssjö Bruk, hade visat, att några tekniska svårigheter icke fanns. Såväl inträngning som upptagning var tillfredsställande.

De 397 Bis-stolparna som ingår i stickprovsundersökningen har exponerats 11 å 23 år. Medelxponeringstiden är 18,5 år. Rötangrepp har konstaterats i 290 fall och röt faktorn uppgår till 23,2. Av de äldsta stolparna, exponeringstid 20 - 23 år, är 182 st skadade och endast 3 st oskadade. Röt faktorn är 32,3. Rötangreppen börjar utifrån och rötan äter sig genom den impregnerade splintveden mot kärnan. Angreppen är mycket lätta att konstatera.

I bilaga nr 3 redovisas röt faktorn för Bis-stolplinjer efter olika långa exponeringstider. Tre av provlinjerna har undersökts under flera år. Röt värdena från de tidigare revideringarna är också inprickade.

Det förefaller som om rötangreppen ginge snabbast på västkusten och i Skåne och långsammast i Norrland, vilket väl icke väcker någon förvåning.

Bolidensaltet K 33 - fullimpregnering.

Saltet började användas 1952 och K 33-impregnerade stolpar byggdes in i linjerna fr.o.m. 1953. Exponeringstiderna för de undersökta 91 stolparna varierar från 4 till 9 år. Intet rötangrepp har ännu konstaterats, vilket knappast är att vänta efter så kort tid med ett medel, som i försöksverksamheten visat mycket goda resultat, jämförbara med kreosotoljans.

Det tyska saltet Basilit UA - fullimpregnering.

Detta salt användes åren 1940-43 jämsides med Bolidensaltet Bis, men i mindre omfattning. En provlinje om 32 stolpar finns i trakten av Tingsryd. Röt faktorn efter 24 års exponering är 54,0. För 85 Bis-stolpar i samma trakt är röt faktorn 32,6 efter 23 års exponering. Basiliten synes således ge sämre röt skydd än Bis-saltet. Enligt uppgift år 1956 av den gamle förrådsintendenten i Nässjö, A G Larsson, hade redan då flera hundra Basilitstolpar måst bytas på grund av röta. Det kan vara skäl att nämna, att endast 2 st rapporterades till den dåvarande stolpstatistiken.

Osmolit - diffusionsimpregnering.

Stolpar, impregnerade med osmolit, finns eller har funnits spridda över hela landet från Trelleborg till Luleå. Ett antal linjer i Skåne och Västergötland om totalt 121 stolpar har studerats under flera år. Redan efter 20 års exponeringstid hade Skånelinjerna nått en röt faktor på 89,8. Ett flertal av stolparna var då helt förstörda i jordbandet. Skånelinjerna ersattes 1959 med jordkabel.

I Västergötland var röt faktorn efter 23 års exponeringstid 52,0. Några linjer utanför Luleå besöktes 1958. Röt faktorn för 44 undersökta stolpar var där, efter 20 års exponeringstid, 10,8. Det är tydligt, att rötningen även

i detta fall går fortast i Skåne och långsammast i Norrland.

Huvudparten av de undersökta stolparna är av gran. I Västgöotalinjerna finns dock ett mindre antal furustolpar. Det förefaller som om rötan avancerade lika snabbt i tall- som granstolpar.

Bolidensaltet S, OPM-impregnering.

I försökssyfte byggdes 30 granstolpar, impregnerade med S-salt enligt OPM-metoden in i en linje i Hörbytrakten år 1952. Stolparna är icke märkta, men 26 st har med säkerhet kunnat identifieras. Efter 12 års exponering är röt faktorn 31,7.

- - - - -

Som redan nämnts börjar rötangreppen i de kreosotoljeimpregnerade stolparna i regel inifrån. Detta innebär, att inte ens ganska starka rötangrepp verkar alltför försvagande på hållfastheten.

Rötangreppen på saltimpregnerade stolpar visar en helt annan bild. De börjar utifrån och växer in mot kärnan. De är lätta att konstatera. Där rötan uppträder, blir virket mjukt och föga hållfast, vilket redan vid måttliga angrepp sätter ned stolparnas motståndskraft emot mekaniska påfrestningar. Att rötan i regel börjar utifrån utesluter naturligtvis inte att rötter också kan anläggas inuti stolpen, men sådan röta har mindre betydelse för hållfastheten än den från ytan kommande.

Under åren 1940-1950 impregnerade Televerket c:a 1,4 millioner stolpar med Bis-saltet och c:a 100,000 st med Basilit UA. Båda salterna har relativt begränsade konserverande egenskaper. Detta bör rimligen medföra ganska stora utfall av stolpar ur linjerna de närmaste två decennierna.

I detta sammanhang torde man böra varna för återanvändning av med dessa medel impregnerade stolpar, även om de skenbart verka vara i god kondition.

Genom Träskyddskommittén bedriver SJ, Vattenfall och Tele försök med på olika sätt impregnerat virke på utomhusytor i Simlångsdalen, Ljungbyholm, Lunnaby, Bogesund och Norrfors samt inomhus i rötchammare vid Skogshögskolan. Provkropparna utgöres dels av stavar 20 x 50 x 500 mm, dels av stolpstycken

och dels av hela stolpar och sliprar.

Rötangreppen i stavarna går fort, väsentligt fortare än i virke av grövre dimensioner.

I försöken finns bl.a. följande medel representerade:

Oimpregnerat virke av furu och gran, såväl splint som kärna, samt virke, impregnerat med kreosotolja, Bolidensalterna Bis och K 33 och det tyska saltet Basilit UA.

Resultaten från stavförsöken stämmer beträffande rangordningen mellan de olika behandlingarna mycket väl med erfarenheterna från Televerkets provsträckor.

Snabbast rötas således oimpregnerad splintved av tall och gran samt gran-kärnved och därefter kärnved från tall. Sedan följer Basilit- och Bisvirket i nämnd ordning. Största rötbeständigheten visar i försöksverksamheten kreosotolja- och K 33-impregnerat virke.

Erfarenheten från televerkets provsträckor visar samma ordningsföljd med oimpregnerad furu såsom minst rötbeständig, följt av stolpar, impregnerade med Basilit UA, Bis-salt och kreosotolja. Erfarenheterna av K 33-impregnerade stolpar är ännu alltför få, för att man skall kunna dra några slutsatser.

Stavförsöken har givit goda fingervisningar om de olika medlens rötskyddsförmåga inbördes, men de kan inte lämna några säkra upplysningar om den medelvaraktighet, man kan vänta av stolpar och sliprar i linjerna.

I Televerkets linjer och på försöksfälten finns även saltet KP representerat. Det visar goda resultat på försöksfälten. Det är mindre giftigt än K 33, vilket innebär en fördel. Avsikten är att även lägga in en undersökning av detta medel i Televerkets provsträckor liksom eventuellt av Bolidensaltet S 25, som användes av Televerket åren 1951-1954 jämsides med K 33.

Stockholm i april 1965

Hans Holmgren

G. Fjelkegård

- Bil nr 1: Förteckning över stolplinjer, innehållande provsträckor.
 " " 2: " " teleområden och sektioner.
 " " 3: Rötfaktor i Bis-saltimpregnerade stolpar.
 " " 4: Saltimpregneringsmedlens sammansättning.

Investigations of decay in the telephone pole lines of Sweden.

A historical survey of preservative treatments of telephone poles in Sweden is presented. Today there are more than 4 million poles in the telephone lines. The statistics of service life has been based on the figures of pole exchange. This is a very expensive and also unreliable way of service life calculations and recently a sampling method has been adopted, which includes a careful annual inspection of about 2,000 poles all over the country by specially trained inspectors. We expect to obtain more accurate service life data by this procedure, which will also be correlated to our extensive field tests in different parts of the country.

Förteckning över stolplinjer, innehållande provsträckor

Tele- område. Sektion	Län	Linje nr	Linjens sträckning.	Impr.medel
M	M	488 Ab	Höör-N. Rörum	Kreosotolja
Ksd	G	559 O	Råstorp-Vivljunga	"
Hs	G	470 J	Lidhult-Vrå	"
Hs	N	559 T	Knäred-Körsveka	"
B	R	792 T	Grästorp-Främmestad	"
B	N	463	Rolfstorp-Åkulla	"
B	P	462 P	Hid-Håcksvik	"
Ud	O	740 Ad	Greby-Havstenssund	"
J	F	512 Kd	Tenhult-Hundhultsby	"
N	E	263 Ed	Vadstena-Hov	"
Ör	T	255 S	Lindesberg-Kåfalla	"
Vs	U	714	Krylbo-Enköping	"
Vs	U	433 Nm	Skinnskatteberg-Färnabruk	"
U	C	4	Vattholma-Dannemora	"
Gl	X	823 D	Hamrånge-Ockelbo	"
Ös	Z	96 ^{II}	Hackås-Kårgårde	"
Sv	Y	742 M	Lugnvik-Bjärträ	"
Sv	Y	131 A	Majån-Armsjön	"
Ksd	L	utgr 4	Matteröd	Bis-salt
Kr	G	775 Aj	Usteryd-Gemla	"
Kr	G	756 Bra	Urshult-Tingsryd	"
Kr	G	756 Ja	Lessebo-Kosta	"
Kr	G	236 F	Sävsjöström-Ålghult	"
B	R	792 T	Grästorp-Främmestad	"
B	N	463	Rolfstorp-Åkulla	"
Ud	O	740 Ad	Greby-Havstenssund	"
J	F	12 G	Forsheda-Brogård	"
N	E	264, 264 C	Motala-Borensberg	"
Ör	T	255 BR	Gusselby-Morskoga	"
Ör	T	255 RH	Guldsmedshyttan-Hammarbacken	"
Vs	U	714	Krylbo-Enköping	"
Ös	Z	95	Röjan-Överhogdal	"
Sv	Y	utgr CU 1	Gålsjöbruk-Åssågen	"

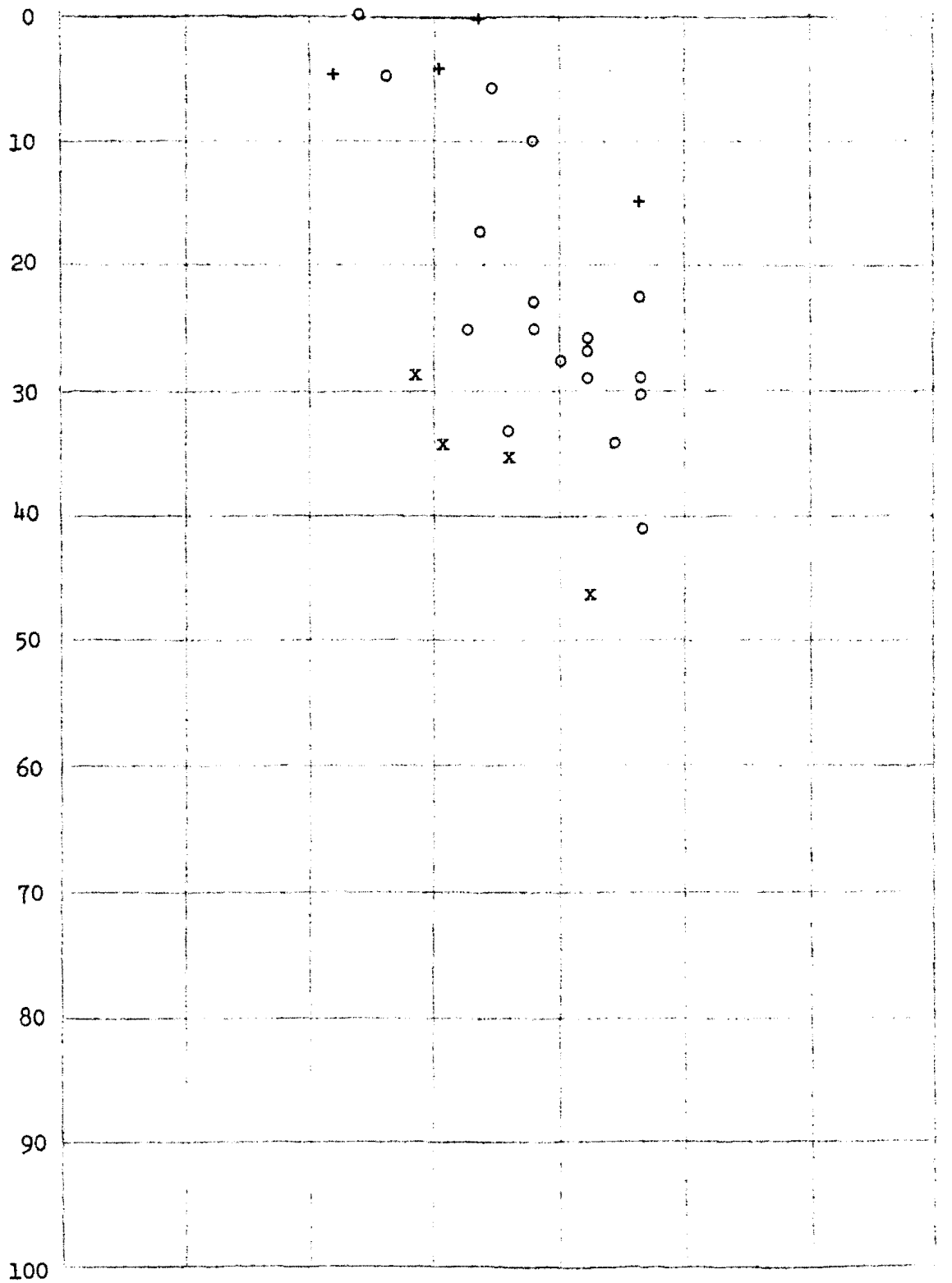
Tele- område. Sektion	Län	Linje nr	Linjens sträckning.	Inpr.medel
Kr	G	756 Ja	Lessebo-Kosta	K 33-salt
N	E	263 Sa	Skänninge-Bjälbo	"
U	C	5	Dannemora-Örbyhus	"
Gl	X	805 J	Åmotsbruk-Katrineberg	"
Sv	Y	utgr C 20U0	Övre Nolby-Tunbyn	"
J	R	utgr C 100	Holmestad-Anderstorp	Osmolit
J	R	" C 30	Holmestad-Torstensgården	"
Kr	G	756 BR 749 P	Tingsryd-Gäddviksås	"
M	M	-	vid Frännarp	S-salt (OPM-impregn.)

Förteckning över teleområden och sektioner, som lämnat förslag till provsträckor, jämte namnförkortningar.

Teleområde Sektion	Namnför- kortning
Borås sektion	B
Falu "	F
Gävle "	G1
Hälsingborgs sektion	Hs
Jönköpings "	J
Kristianstads "	Ksd
Karlskrona "	Kr
Luleå "	L1
Malmö "	M
Norrköpings "	N
Sundsvalls "	Sv
Uddevalla teleområde	Ud
Umeå sektion	Um
Uppsala "	U
Västerås teleområde	Vs
Örebro sektion	Ör
Östersunds "	Ös

Rötfaktor i Bis-saltimpregnerade stolpar

Rötfaktor

Exponerings-
tid år

x = rötfaktor i linjer på Västkusten och i Skåne
 + = " " i Norrland
 o = " " i övriga Sverige.

Saltimpregneringsmedlens sammansättning.Bolidensalt BIS

Fullimpregnering med en lösning, innehållande 2 % av komponent A och 1.5 % av komponent B.

A. Arseniksyra	(H_3AsO_4)	36.0 %	± 2 %
Natriumarsenat	(Na_2HAsO_4)	31.1 %	± 2 %
Natriumbikarbonat	($Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$)	27.5 %	± 2 %
Vatten		5.0 %	± 5 %

B. Zinksulfat ($Zn SO_4 \cdot 7H_2O$)

Bolidensalt S, S 25 och K 33

Fullimpregnering med en lösning, innehållande minst 1.8 % av nedanstående sammansättning, uttryckt i viktsprocent.

		S	S 25	K 33	
Arseniksyra	(As_2O_5)	37.0	36.0	34.0	± 2.0
Kromsyra	(CrO_3)	24.1	23.0	26.6	± 1.5
Zinkoxid	(ZnO)	15.7	11.6	-	± 1.0
Kopparoxid	(CuO)	-	3.9	14.8	± 1.0
Vatten		23.2	25.5	24.6	± 4.0

KP - Cuprinol

Fullimpregnering med en lösning innehållande 25 kg K-salt och 2.4 kg P-salt per 1.000 liter impregneringslösning.

K-saltet är ett kopparsalt i form av ett ammoniakaliskt karbonat innehållande minst 11.5 % koppar.

P-saltet innehåller minst 66 % natriumklorfenolater räknat som natriumpentaklorfenolat, bestämt genom kloranalys.

Osmolit

Saltpasta använd för osmosimpregnering. Saltets exakta sammansättning kan i dag icke angivas, men pastan innehöll sannolikt c:a

Natriumfluorid	(NaF)	30 %
Natriumbikromat	($Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$)	20 %
Vatten och bindemedel		50 %

Vid enstaka tillfällen har även gjorts tillsats av mindre mängder natriumarsenat.