

TRÄSKYDDSKOMMITTÉN

THE SWEDISH WOOD PRESERVATION COMMITTEE

Meddelanden

Reports

Nr 82

1965

Träskyddskommitténs fält- och rötkammarförsök med olika träimpregneringsmedel

Redogörelse nr V.

The Wood Preservation Committee's Field and
Rot-Chamber Experiments with Wood Preservatives

Report No. V.

av

MARTIN JOHANSSON

STOCKHOLM 1965

TRÄSKYDDSKOMMITTENS FÄLT- OCH RÖTKAMMARFÖRSÖK MED OLIKA
TRÄIMPREGNERINGSMEDEL

Redogörelse nr V

Träskyddskommitténs första fältförsök igångsattes under våren 1943. I fyra tidigare uppsatser (Edén och Rennerfelt 1949, Rennerfelt och Starkenberg 1951, Rennerfelt 1954 och Rennerfelt 1959) har redogörelser lämnats över försökens anordning och över resultat erhållna fram till våren 1957.

Senaste revideringen av försöken gjordes på hösten 1964, mer än 21 år sedan första försöken påbörjades. Ytterligare försök har dessutom tillkommit, som nu kan motivera att en ny redogörelse lämnas.

Vid revideringarna har stavarna tagits upp ur marken och undergått en okulär granskning, varvid eventuella förekommande rötangrepp bedömts enligt en 5-gradig skala såsom inga, svaga, måttliga, svåra eller mycket svåra. Dessutom har stavarna i en speciell belastningsapparat (Rennerfelt och Starkenberg 1951) underkastats ett böjhållfasthetsprov, där stavar, som förlorat ca 80 % eller mer av sin ursprungliga böjhållfasthet, knäckts. Genom att åt varje grad av röta giva ett siffervärde har även en ungefärlig uppskattning av rötstyrkan inom varje serie vid en viss tidpunkt kunnat göras. De olika rötgradernas siffervärden är följande:

Intet	angrepp	0
svagt	"	25
måttligt	"	50
svårt	"	75
mycket svårt	"	100
(provet utdömt)		

När samtliga stavar inom en serie utdömts, erhålles sålunda rötstyrkan 100. Om rötstyrkan för en viss serie har ett värde omkring 50, betyder detta alltså, att rötangreppet på denna serie bedömts som i medeltal måttligt.

På de i försöken ingående stolparna har intet belastningsprov kunnat utföras. Sedan jordbandsdelen vid revideringen frilagts, har en okulär granskning av detta parti företagits, och rötangreppets styrka har bedömts enligt samma skala som för stavarna.

Kommunikationsverkens försök med Basilit UA, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och kreosotolja.

A. Stavar

Av diagrammen i fig. I framgår röttillståndet efter 2 år hos de på olika sätt behandlade stavarna. Dessa försök är nu i det närmaste avslutade. På provfält II och IV, Lunnaby åker och Ljungbyholm, är alla stavar utdömda. På provfält I, Simlångsdalen, återstår tre och på nr III, Lunnaby skog, sex st. kreosotimpregnerade stavar. Rötangreppen har gått långsammast i Lunnaby skog. I tab. 1 har angivits medelvaraktigheten för stavar på de fyra försöksfälten.

Bland saltimpregnerade stavar har rötangreppen gått snabbast på stavar, impregnerade med Basilit UA. Bolidensalt BIS har givit väsentligt effektivare rötskydd, medan Bolidens fluorsalt intar en mellanställning mellan Basilit UA och Bolidensalt BIS.

Impregnering med kreosotolja har i genomsnitt givit bästa skyddet. Rötangreppen har gått långsammast i Simlångsdalen och Lunnaby skog, där återstående stavarna visar måttliga-svåra angrepp.

Liknande resultat beträffande skyddseffekten har erhållits i fältförsök i bl.a. Finland (Suolahti 1962) och U.S.A. (Blew 1964).

B. Stolpar,

De i detta försök ingående stolparna är dels 0.73 m, dels 2.23 m långa. Medelupptagningen av respektive impregneringsmedel återfinnes i tab. 4. Skadorna på stolpvirket har sammanställts i tab. 2 och 3. Varaktigheten för de oimpregnerade stolparna varierade mellan 4,2 och 7,0 år, i medeltal 5,3 år. Av de tre saltmedlen har bästa skyddet erhållits med Bolidensalt BIS, följt av Bolidens fluorsalt och Basilit UA. Av stolpar, impregnerade med det sistnämnda saltet, har ca en fjärdedel utdömts. Stolpar, impregnerade med de båda övriga saltmedlen, är praktiskt taget alla angripna, men ingen är ännu utdömd. I fig. II har rötförloppet hos 2.23 m-stolparna under 2 år åskådliggjorts grafiskt.

C. Gruvförsöken.

Gruvförsöken är utsatta i Nyvångs gruva, tillhörig Höganäs-Billesholms AB. De befinner sig i ett gruvschakt, beläget ca 90 m under markytan, där hög

luftfuktighet råder och temperaturen håller sig vid ca 8-10°C (se närmare beskrivning i Edén & Rennerfelt 1949).

Rötningen har i dessa försök gått i ett långsammare tempo i fältförsöken. Medelvaraktigheten hos de oimpregnerade stavarna har beräknats till 6,7 år mot 2,7 - 3,6 år på åkerytorna. Någon revidering av dessa försök har inte företagits sedan våren 1957. De därvid erhållna resultaten framgår av fig. III i Redogörelse nr IV (1959).

De oimpregnerade stolparna är alla utdömda. Tillståndet för de impregnerade stolparna vid senaste revideringen framgår av tab. 9 i Redogörelse nr IV (1959).

En utförlig undersökning över gruvvirkets rötresistens, dess behandling och de svampar, som uppträda på virket i våra gruvor, har publicerats av Edén (1957).

Telestyrelsens försök med utsågade käppar.

Ang. försökets anordning, se Rennerfelt & Starkenberg (1951). Käpparna flyttades 1956 från Satsrup i Skåne till Simlångsdalen.

I tab. 5 har de senaste revideringsresultaten sammanställts. Förutom de obehandlade och Basilit-impregnerade käpparna har nu även alla med Bolidens BIS-salt impregnerade käppar utdömts. De sistnämndas medelvaraktighet har beräknats till 18,2 år. De käppar, som impregnerats med kopparsulfat, visade efter 17 år mycket obetydliga skador, men under de följande 7 åren har angreppen framskridit mycket snabbt, så att nu 7 av 8 är utdömda. På de K 33-impregnerade käpparna, som nu stått i 16 år, är angreppet obetydligt och då i kärnved, som kommit med vid utsågningen.

Försök med Bolidenssaltet K 33.

En beskrivning av K 33 har lämnats tidigare (Rennerfelt 1959).

I tab. 6 har sammanställts de resultat, som ernåtts med K 33-impregnerade stavar efter 16 år. På provfältet i Simlångsdalen fanns angrepp i samtliga koncentrationer, svagt i de tre högsta, medan alla stavar med den lägsta koncentrationen utdömts. Medellivslängden för dessa blev 15 år. I Ljungbyholm är angreppen svaga-måttliga. På Lunnaby åker finns angrepp endast i den lägsta koncentrationen, medan stavarna på provfältet i Lunnaby skog är felfria.

Fig. III åskådliggör en jämförelse mellan resultaten med normalkoncentrationen av K 33, Bolidenssalt BIS och kreosotolja på provfältet i Simlångsdalen. Då försöken emellertid inte startats samtidigt kan väderlek, variation i bedömning etc. ha medfört olikheter i det noterade rötförloppet. Diagrammet visar att K 33 givit bättre resultat än kreosotolja och betydligt bättre än Bolidenssalt BIS.

Resultaten av försöken med K 33-impregnerade stolpar återfinnes i tab. 7.

Icke på något provfält finnes efter 16 år angrepp på någon impregnerad stolpe, medan de oimpregnerade stolparnas livslängd varierar mellan 2,1 och 4,4 år.

K 33 har varit i praktiskt bruk sedan omkring 1951 och i Sverige har under de sista tio åren nästan enbart detta salt använts för Boliden-impregnering.

Försök med dubbelimpregnering.

År 1948 igångsattes ett försök med doppning i flera olika oljor av Boliden-salt-impregnerat (BIS) virke. Materialet, som omfattade både stavar och stolpar, utsattes dels i växthus, dels i Simlångsdalen. I tab. 8 finns resultaten med stavar sammanställda. I växthuset förstördes oimpregnerade och konstharts-impregnerade stavar på kortare tid än ett år. Stavar impregnerade enbart med Bolidensalt BIS fick en genomsnittlig livslängd av 5,9 år. Doppning med konstharts kunde ej förlänga varaktigheten, medan de övriga oljorna gav en medelvaraktighet av 7,9 - 9,4 år. Resultaten i Simlångsdalen visar en avsevärd förlängning av medelvaraktighet genom doppning, dock fränsett konstharts. Effekten av tryckimpregnering med kreosotolja överträffar emellertid alla doppningar.

På stolpverket (tab. 9) har utvecklingen gått i ungefär samma riktning som hos stavar, endast i långsammare tempo.

Jämförande försök med Höganäs-olja och kreosotolja.

Ur de stenkol, som bryts vid Höganäs-Billesholms AB, framställes en olja, som i mykologiska försök visat sig likvärdig med kreosotolja. Denna olja har provats i försök med stavar och stolpar utsatta dels i växthuset, dels i Simlångsdalen. Försöken har nu pågått i 16 år.

Stavarna, som impregnerades med fem koncentrationer, har i växthuset nu helt utdömts (tab. 10, fig. IV). Höganäs-oljan tycktes till en början ha en något bättre rötskyddande förmåga än kreosotoljan, men skillnaden har utjämnats. På provfältet i Simlångsdalen går utvecklingen i samma riktning, om än i ett långsammare tempo (tab. 10, fig. V).

Av stolpmaterialet (tab. 11) är hittills blott de oimpregnerade stolparna utdömda. På de impregnerade stolparna är angreppen måttliga i växthuset, medan blott obetydliga angrepp förekommer i Simlångsdalen i serier med den lägsta kvantiteten impregneringsmedel.

Jämförelse mellan rötförloppen i rötterrare (växthus) och på fältprovyta (Simlångsdalen).

I försöket ingår stavar och stolpar som impregnerats med Bolidensalt BIS och kreosotolja. Genomsnittliga upptagningen av BIS-saltet var för stavar 16,5 kg/m³ och för stolparna 10,5 kg/m³, och av kreosotoljan 127,5 resp.

110.5 kg/m³.

Fig. VI visar rötförloppet för stavar på de båda försöksytorna under de 14 år försöket pågått. Medelvaraktigheten för oimpregnerade stavar blev densamma i båda fallen, men i Simlångsdalen blev spridningen större. För de BIS-impregnerade stavarna har röttningsförloppet gått dubbelt så snabbt i växthuset som på fältprovytan. För de kreosot-impregnerade stavarna är skillnaden något mindre markerad.

För de oimpregnerade stolparna blev medelvaraktigheten i växthus 2.4 år, medan angreppen på de impregnerade är svaga-måttliga.

På fältprovytan blev medelvaraktigheten för de oimpregnerade stolparna 6.9 år, medan ingen av de impregnerade stolparna visar något rötangrepp efter 14 år.

Försök med Boliden-salterna S och S 25.

Omkring 1950 utexperimenterades ett par salter, benämnda S och S 25, vars beståndsdelar framgår av Rennerfelt (1959). Dessa salter är av liknande typ som K 33 och skiljer från detta salt framför allt genom att koppar är helt eller delvis ersatt med zink.

Provkropparna, både stavar och stolpar, utsattes i växthus 1950 och i Bogesund och Simlångsdalen 1951. Försöket har sålunda nu pågått 14 resp. 13 år. Rötangreppen gick långsamt i Bogesund de första åtta åren men har därefter fortskridit mycket snabbt. Santliga stavserier är nu utdömda, och medelvaraktigheten framgår av tab. 12. S 25 har möjligen givit en något högre medelvaraktighet.

Försöksresultaten med stolparna framgår av tab. 13. De oimpregnerade stolparna utdömdes i växthus och Simlångsdalen efter 0.8 resp. 6.2 år. I växthuset var angreppen på de impregnerade stolparna vid senaste revideringen (1960) svaga-måttliga, medan inga rötskador förekom på dessa stolpar i Bogesund och Simlångsdalen.

Fältförsök med virke, som doppats i eller bestrukits med träkonserveringsmedel.

Med försöket avsågs att bestämma den rötskyddande effekten hos några i handeln vanligen förekommande träkonserveringsmedel, avsedda för doppning eller bestrykning. Proven har utförts med både tall och gran, dels i kontakt med marken och dels friliggande på en ställning ca en meter över marken.

Försöksmaterial: barkat rundvirke, diam. 10-15 cm, längd 80 cm,
fyrkantstavar av splintved, hyvlade, 5x5x50 cm,
plankbitar av splintved, hyvlade, 4.5x15x30 cm,

Försöket utsattes på fältet i Simlångsdalen hösten 1952 och har sålunda pågått 12 år.

Samtliga stavar av det obehandlade fyrkantvirket är utdömda. Medelvaraktigheten för furu blev 5.6 år och för gran 6.5 år. Beträffande rundvirket är de obehandlade furustolparna utdömda och har fått en medelvaraktighet av 7.9 år. Av gran återstår 1 stolpe med svårt angrepp.

På det med bestrykning (2 ggr) behandlade virket är angreppen i allmänhet måttliga-svåra. Även det doppade virket, som erhållit en 2-3 gånger större mängd än det bestrukna, börjar visa angrepp av måttlig-svår karaktär. Den ojämna fördelningen av preparaten i virket har medfört att de inre delarna av virket angripits av röta. I tab. 14 har resultaten från försök med rundvirke och fyrkantstavar sammanförts. I tab. 15 redovisas resultaten med friliggande plankbitar, medan diagrammen i fig. VII representerar ett genomsnitt av samtliga medel och åskådliggör rötförloppet hos det bestrukna och doppade rund- och fyrkantvirket. Som tab. 14 visar, föreligger betydande skillnader i skyddseffekten mellan de olika preparaten. Av de med bestrykning behandlade proverna är samtliga angripna och en del utdömda hos alla preparaten med undantag för Cuprinol och Xylamon. Av doppat virke finns hos 5 av preparaten oanripna prover kvar, och även här har Cuprinol och Xylamon givit de bästa resultaten. Vanlig kreosotolja har lämnat ett skydd motsvarande genomsnittsskyddet för samtliga medel. Trätjära har icke i någon högre grad kunnat hindra rötangrepp.

I försöket med plankbitar, förvarade ovan markytan och utsatta för väder och vind (tab. 15), finns endast ett fåtal oanripna bitar kvar. Många har utdömts, särskilt granvirke. På de utdömda bitarna kan det yttre skiktet synas relativt felfritt, men de centrala partierna har förstörts av röta. Fruktkroppar av vedmusslingen, Lenzites sepiaria, förekommer ofta. Virket infekteras genom de uppkomna torksprickorna och svampen utvecklar sig sedan i de oskyddade inre delarna av virket.

Försök med KP-salt.

Detta medel som kom i marknaden omkring 1955, innehåller vid praktisk impregnering 0.3 % koppar och 0.15 % pentaklorfenol i ammoniakalisk lösning.

Det första fältförsöket med detta salt utsattes 1953 på provfälten i Ljungbyholm och Norrfors samt i växthus. Resultaten efter 11 år har sammanställts i tab. 16. Alla oimpregnerade stavar är utdömda. Av de impregnerade stavarerna i växthuset återstår bara en stav, medan endast en stav ute på provfältet uppvisar angrepp.

Försök med S 25, KP, Celcure och kreosotolja.

Hösten 1955 utsattes försöksstavarna på fyra olika provfält och i växthus. De behandlade stavarna hade impregnerats med S 25, KP, Celcure och kreosotolja i fem olika koncentrationer. Detta försök har pågått i 9 år, och resultaten av revideringen har sammanställts i tab. 17-21.

Av försöksstavarna i växthuset återstår endast stavar som har den högsta koncentrationen av kreosotolja tillika med två stavar i de högsta koncentrationerna av Celcure.

Hos försöksstavarna ute på provfälten är angreppen kraftigast i Simlångsdalen.

Bland saltmedlen har Celcure givit något bättre resultat än S 25 och KP. Kreosotoljan har genomgående visat sig bättre än samtliga saltmedel.

Rötförloppet i Simlångsdalen finns åskådliggjort i fig. VIII-XI. Som jämförelse har rötförloppet hos K 33 återgivits i fig. XII.

Stavar impregnerade med Wolmanit UA Reform 67.

Våren 1956 utsattes detta försök med en ny typ av salt baserat på arsenik, krom och en blandning av sura och neutrala fluorider. Stavarna, som impregnerats med fem olika koncentrationer, utsattes på fyra försöksfält och i växthus. I tab. 22 redovisas resultaten efter 8 års försökstid. Rötförloppet kan följas i fig. XIII.

Samtliga serier är utdömda i växthuset och på provytorna i Simlångsdalen, Ljungbyholm och Bogesund. Rötutvecklingen på fältet i Norrfors har tidigare gått betydligt långsammare, men under sista året har angreppen varit omfattande.

I många fall har vid den okulära bedömningen stavarna förefallit friska, då några tydliga yttre tecken till röta saknats på dem. Stavarna har dock känts något mjuka i jordbandzonen. Efter prov i böjningsapparaten har de gått av med ett tvärt, mycket skarpt avgränsat brott. Angreppet tyder på att de svampar som i första hand orsakat försvagningen tillhör gruppen mögelrötesvampar. I laboratorieförsök enligt jordmetoden har vid B.A.M. (Bundesanstalt für Materialprüfung) i Berlin visats, att fluoridsalter ej förmår skydda virket mot mögelröta på samma sätt som t.ex. koppar- eller koppar- och arseniksalter.

Försök med Boliden-salterna S 25 och K 33.

Stavförsöket utsattes våren 1957 på fyra försöksfält och i växthus. Det omfattar fem koncentrationer av impregneringsmedel. Resultatet av revideringen efter 7 års försökstid har sammanställts i tab. 23-24.

Angrepp i samtliga koncentrationer föreligger endast bland stavarna i växthuset. Rötutvecklingen för respektive saltmedel fortskrider likformigt på provfälten i Bogesund, Ljungbyholm och Simlångsdalen. Angreppet är kraftigast hos stavar impregnerade med S 25.

Salterna S, S 25 och K 33 innehåller ungefär lika mycket arsenik och krom. Skillnaden dem emellan beror på olika halt av zink och koppar. Genomgående i försöksserierna är att K 33 är bättre än S 25 och att S 25 är något bättre än S, d.v.s. koppar synes vara verksammare än zink i denna typ av salter.

Försök med furustavar, impregnerade med KP-salt, K 33 och kreosotolja.

Detta stavförsök utsattes våren 1959 på provfälten i Simlångsdalen och Bogesund. Av KP resp. K 33 impregnerades stavarna med lösningskoncentrationer, motsvarande 2 x, 1 x, 1/2 x, 1/4 x och 1/10 x normalkoncentrationen. Av kreosotolja användes 2 x, 1 x, 1/3 x, 1/7 x, 1/20 x och 1/35 x normalkoncentrationen. Upptagningen framgår av tab. 25-26, som också visar att efter 5 års försökstid har förloppet gått betydligt snabbare i Simlångsdalen än i Bogesund, KP och K 33 har givit ungefär likvärdiga resultat, som dock överträffas av kreosotoljan.

Internationella stavförsöket med K 33, Celcure, Wolmanit UA, Wolmanit U, Wolmanit CB, KP-Cuprinol, kreosotolja samt pentaklorfenol.

Detta försök utsattes 1962 i Simlångsdalen. Parallellförsök finns utsatta på provfält i Tyskland och Frankrike. Provkropparna, furustavar, från alla tre länderna finns utsatta på dessa tre försöksfält och är impregnerade med 5 koncentrationer av ovanstående medel (2x, 1x, 1/2x, 1/4x och 1/10x normalkoncentrationen), pentaklorfenol dock 4 koncentrationer. Efter 3 år är de flesta oimpregnerade stavarna utdömda. På stavar, impregnerade med lägsta koncentrationen av Wolmanit UA, är skadorna svaga-måttliga och på stavar impregnerade med lägsta koncentrationen av Wolmanit U och Wolmanit CB måttliga-svåra.

Särmanfattning.

Träskyddskommitténs äldsta fältförsök, som omfattar försök med kreosotolja, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och Basilit UA, har nu pågått i 21 år. I försöken ingår såväl stavar av enbart furusplint som rundvirke av furu. Av stavförsöken är flera serier utdömda. Av saltmedlen har Bolidensaltet lämnat en bättre skyddseffekt än fluorhaltiga medel (Basilit UA och Bolidens fluorsalt). Kreosotolja har givit det bästa skyddet.

Hos stolparna går rötförloppet betydligt långsammare. Utvecklingen visar dock samma tendens som hos stavar.

Efter 16 års fältförsök är skyddseffekten med Bolidensaltet K 33 avsevärt bättre än med Bolidensalt BIS. K 33 synes hittills vara ungefär likvärdigt med kreosotolja. S och S 25 torde vara bättre än Bolidensalt BIS men ej lika bra som K 33. S 25 synes vara något effektivare än S.

Under 9 års fältförsök med KP och Celcure har Celcure varit något bättre än KP, som emellertid tycks vara effektivare än S 25.

Wolmanit UA Reform 67 har inte visat sig effektiv mot mögelröta. Efter 8 år är alla stavar i växthuset och på de sydliga fälten utdömda.

Försök med bestrykningsmedel har visat stora skillnader mellan preparaten. Cuprinol och Xylamon har givit det bästa skyddet.

Försök med dubbelbehandling (tryckimpregnering med Bolidensalt BIS följt av doppning i olika oljor) har givit till resultat, att en bättre effekt erhållits med kombinationsbehandlingen. I ett jämförande försök med kreosotolja och Höganäsolja har ungefär samma skyddseffekt uppnåtts.

Ovanstående jämförelser är baserade på de normalkoncentrationer, som rekommenderats av tillverkarna av respektive impregneringsmedel, och inte på lika stora viktmängder av medlen.

Litteraturförteckning.

- Blew, J.O. Jr, 1964. Comparison of wood preservatives in stake tests (1964 Progress Report). - U.S. Dep. of Agriculture, U.S. Forest Service Research Note, No. FPL-02).
- Edén, J., 1957. Gruvvirkes varaktighet. - Medd. från Jernkontorets Tekniska Råd, Vol. 19, s. 563-616.
- Edén, J. och Rennerfelt, E. 1949. Fält- och rötkammarförsök avsedda att utröna skyddsverkan hos olika träimpregneringsmedel. - Medd. från Statens Skogsforskningsinstitut 38:4.
- Rennerfelt, E., 1954. Träskyddskommitténs fält- och rötkammarförsök med olika träimpregneringsmedel. - Medd. från Statens Skogsforskningsinstitut 44:9.
- Rennerfelt, E., 1959. Träskyddskommitténs fält- och rötkammarförsök med olika träimpregneringsmedel. - Medd. från Statens Skogsforskningsinstitut 48:6.
- Rennerfelt, E. och Starckenberg, B., 1951. Träskyddskommitténs fält- och rötkammarförsök. - Medd. från Statens Skogsforskningsinstitut 40:4.
- Suolahti, O., 1962. Lahosuoja-aineilla suoritettuja kenttä-ja laboratorio-kokeita. Field- and laboratory tests with wood preservatives. - Statens Tekniska Forskningsinstitut, Helsingfors.

The wood preservation committee's field and rot-chamber experiments with
wood preservatives

Report No. V.

The first field experiments made by the Swedish wood preservation committee were begun in the spring of 1943. These trials and the results obtained up to the spring of 1957 have been described in four earlier reports (Edén and Rennerfelt 1949, Rennerfelt and Starkenberg 1951, Rennerfelt 1954 and Rennerfelt 1959). The latest survey of these trials was made in the autumn of 1964, more than 21 years after the first trials were begun; the results of this and of further work done since then are described in the present report.

In the survey the stakes were removed from the ground for examination, and the extent of any rot attack present was assessed according to its appearance on a five degree scale—none, slight, moderate, severe and very severe. The stakes were also tested in a special stressing apparatus (Rennerfelt and Starkenberg 1951); mechanical failure occurred those stakes that had lost 80 per cent or more of their original bending strength. A numerical value was assigned to the degree of decay in each series using the following scale:

no attack	0
slight	25
moderate	50
severe	75
very severe	100
(specimen condemned)	

Thus when all the specimens in a series have been condemned the decay index is 100. If the decay index is about 50 then the attack on the specimens of the series has been estimated on the average as moderate.

It was not possible to make stressing tests on the posts. The decay index for these was estimated from the appearance of the section just below soil level using the same scale as was used for the stakes.

Swedish Communications Authority trials with Basilit UA, Boliden salt BIS,

Boliden fluorsalt and creosote.

A. Stakes

The diagrams of fig. I shows the state of decay of the different sets of stakes after 21 years. These trials are now nearing completion. At test fields No. II and IV, Lunnaby field and Ljungbyholm, resp., all the stakes have been condemned. At test site I, Simlångsdalen, three stakes remain, and on No. III, Lunnaby forest, six creosote treated stakes remain. The rate of decay has been slowest in Lunnaby forest. In table I has been reported the average life of stakes at the four test fields.

Of the salt-impregnated stakes, decay has occurred most rapidly in those treated with Basilit UA. Boliden salt BIS has protected the wood considerably better while Boliden fluorsalt was intermediate between Basilit UA and Boliden salt BIS.

On the average the creosote-treated stakes have been least attacked. The rate of decay was slowest in Simlångsdalen and Lunnaby forest. The remaining stakes on these fields show moderate to severe attacks.

Similar results have been obtained in preservative field experiments in Finland (Suolahti 1962) and U.S.A. (Blew 1964).

B. Posts.

In this series posts of 0.73 m and of 2.23 m length were used. The mean retentions of the impregnation agents are given in table 4. The extent of attack on them is summarized in tables 2 and 3. The life of the untreated posts varied between 4.2 and 7.0 years with a mean of 5.3 years. Of the three salt preservatives, Boliden salt BIS gave the best protection followed by Boliden fluorsalt and Basilit UA. Of posts, treated with the last-mentioned salt, about one fourth has been condemned. Almost all posts, treated with the two other salt preservatives are attacked, but none is yet rejected. The development of decay in the 2.23 m posts is shown graphically in fig. II.

C. Mine trials.

The mine trials have been set up in the Nyvång mine owned by Höganäs-Billesholms AB. They have been placed in a shaft about 90 m under the ground where there is a high humidity and temperature of about 8-10° C (see description in Edén and Rennerfelt 1949).

In these trials decay has been slower than in the field trials. The mean life of the untreated stakes has been calculated as 6.7 years (table 9) while

in the field trials it was between 2.7 and 3.6 years.

These trials have not been revised since the spring of 1957. The results obtained at that time were reported by Rennerfelt (1959).

The untreated posts have been condemned but up to 1957 no attack had been observed on the impregnated posts (Rennerfelt 1959).

A detailed investigation of the rot resistance and the treatment of mine timber and of the fungi found on wood in Swedish mines has been published by Edén (1957).

Swedish Telegraph Board stake trials.

A description of these trials has been given earlier by Rennerfelt and Starkenberg (1951). The stakes were moved from Satserup in Skåne to Simlångsdalen in 1956.

The latest results are shown in table 5. Besides the untreated and the Basilit-treated stakes also all stakes impregnated with Boliden salt BIS have been rejected. The average life of the last-mentioned was estimated to be 18.2 years. Stakes, treated with copper sulphate, showed very slight attack after 17 years, but during the following 7 years the rate of decay has been very fast, so that now 7 of 8 are condemned. Stakes treated with K 33, which now have remained since 16 years, show slight decay and then only in heart-wood incidentally included at excision.

Trial with Boliden salt K 33.

A description of the Boliden salt K 33 was given by Rennerfelt (1959).

The results, obtained with K 33-treated stakes after 16 years are reported in table 6. On the experimental plot at Simlångsdalen decay occurred in specimens from all the concentrations, although slight in material treated with the highest concentrations. All the stakes with the lowest concentration of K 33 have been rejected, the average life being 15 years. At Ljungholm the attacks are slight to moderate, at Lunnaby field attacks have been found only in the lowest concentration, while the stakes on the field in Lunnaby forest are unaffected.

A comparison has been made of the results obtained with K 33. Boliden salt BIS and creosote at the experimental field in Simlångsdalen (fig. III). These trials were not started simultaneously and thus may have given rise to small differences in the course of decay, dependent on the weather, differences in the assessment of the results or other factors. As the diagram shows K 33 has given results better than creosote and considerably better than Boliden salt BIS.

The results of the trials with K 33-treated posts are presented in table 7. After 16 years there is still no attack on any post in any of the experimental fields while the life of the untreated posts has varied between 2.1 and 4.4 years.

The salt K 33 has been in practical use for impregnation since about 1951, and in Sweden it has been used almost exclusively during the last ten years for Boliden impregnation.

Double impregnation trials.

In 1948 trials were begun with timber impregnated with Boliden salt BIS and then dipped in different oils. The specimens, including both stakes and posts, were set out in a greenhouse and at Simlångsdalen. Table 8 gives the results obtained with stakes. In the greenhouse the untreated stakes and those impregnated with synthetic resin were destroyed in less than one year. Stakes treated with Boliden salt alone had an average life of 5.9 years and those which were also oil-dipped 7.9 - 9.4 years. The results from the field at Simlångsdalen show that a considerable prolongation of the life is reached by dipping, except in the case of synthetic resin. However effect of pressure-treatment with creosote surpasses that of dipping.

The trial with posts (table 9) is developing in the same way as that with the stakes but more slowly.

Comparative trials with Höganäs oil and with creosote.

From the coal mine owned by Höganäs-Billesholms AB there is obtained an oil which in mycological tests has been found fully equivalent to creosote. This oil is now being tested on stakes and posts both in the greenhouse and at Simlångsdalen. This trial has now been in progress for nine years.

The stakes were impregnated with five different concentrations. In the greenhouse they are now all rejected (table 10, fig. IV). During the first years the Höganäs oil seemed to have a somewhat better preserving effect than the creosote but the difference has been equalized.

The trial at the experimental field at Simlångsdalen is developing in the same way but more slowly (table 10, fig. V).

So far only the untreated posts have been condemned (table 11). In the treated posts the attacks are moderate in the greenhouse, while only slight attacks have been observed in series with the lowest retention values at Simlångsdalen.

A comparison between the rates of decay in a rot-chamber (greenhouse) and a test field (Simlångsdalen).

The trial comprised stakes and posts which were treated with Boliden salt BIS and creosote. The average retention value for the BIS-salt was 16.5 kg/m^3 for the stakes and 10.5 kg/m^3 for the posts, and for the creosote 127.5 kg/m^3 and 110.5 kg/m^3 , respectively.

Fig. VI shows the rate of decay for stakes on the two test sites during the passed 14 years. The average life for untreated stakes was the same in both cases, but the variations were greater at Simlångsdalen. The rate of decay of the BIS-treated stakes has been twice as fast in the greenhouse as on the field. As to the creosote-treated stakes the difference is somewhat less marked.

In the greenhouse the average life for the untreated posts was 2.4 years, while the attacks on the treated posts are slight to moderate.

The average life for the untreated posts was 6.9 years on the test field, while none of the impregnated posts shows attacks after 14 years.

Trials with Boliden salts S and S 25.

About 1950 two salt preparations, S and S 25, were developed; their compositions were given by Rennerfelt (1959). These salts are similar to K 33, differing largely only in using zinc partly or entirely in place of copper.

The specimens, stakes and posts, were set out in the greenhouse 1950 and at Bogesund and Simlångsdalen 1951. The trial has thus now been running 14 and 13 years, respectively. During the first 8 years the rot development was slow at Bogesund but thereafter it has been very rapid. All the series of stakes are now rejected, and the average life is shown in table 12. S 25 has possibly given a somewhat longer average life.

The results of the trials with posts are presented in table 13. The untreated posts in the greenhouse and at Simlångsdalen were condemned after 0.8 and 6.2 years, respectively. In the greenhouse the attacks on the treated posts were slight to moderate at the latest revision (1960). No decay was found on these posts at Bogesund and Simlångsdalen.

Field tests with brush treatment preservatives.

The aim of the trial was determining the preserving effect of some common commercial preservatives, intended for dipping or painting. The tests has comprised both pine and spruce, partly placed in the ground and partly placed on a railing outdoors about one meter above the ground.

Test material: barked round pieces, diameter 10-15 cm, length 80 cm,
 quadratic pieces of sap wood, 5 x 5 x 50 cm,
 pieces of plank, planed, 4.5 x 4.5 x 30 cm.

The trial was set out on the field at Simlångsdalen in the autumn of 1952 and has thus now been running for 12 years. All the quadratic untreated pieces are rejected. The average lifetime for pine was 5.6 years and for spruce 6.5 years. All the round pieces of untreated pine are rejected, and their average lifetime was 7.9 years. One spruce post remains with severe attacks.

On wood which was brushed by painting (twice) the attacks were moderate to severe. The same thing is true for dipped wood; although three to five times as much preservative was used than in painting, the rotting was of the moderate to partly severe character. The amount of preservative used was insufficient to protect the interior of the wood from fungus attack. In table 14 the results of trials with round and quadratic pieces have been brought together. In table 15 the results with pieces of plank are shown. The diagrams in fig. VII represent an average of all the preservatives and show the development of decay in the painted and dipped round and quadratic pieces. As is shown in table 14, there is a considerable difference in the protective effect of the various preservatives. Of the tests made by painting all showed attacks or were rejected except those using Cuprinol and Xylamon. With respect to dipping, there are tests with five preservatives left without attack, and also in this case Cuprinol and Xylamon have given the best results. Ordinary creosote gave protection corresponding to the average protection of all the preservatives. Wood tar could not prevent rotting to any great extent.

In the tests with pieces of plank kept above the ground and open to weather and wind (table 15), there were only a few pieces left unattacked. Many of them are rejected, especially those of spruce. The outer surface of the rejected pieces might seem relatively undamaged, but the central parts were destroyed by rot. The wood destroyer, Lenzites saepiaria, was often found in the pieces. The wood is infected through the cracks which occur in drying and the fungus then develops and spreads in the unprotected inner parts of the wood.

Trial with stakes treated with KP salt.

This preservative was commercialized in 1955 and contains in practical impregnation 0.3 % copper and 0.15 % pentachlorophenol in ammoniacal solution.

The first experiment with this salt was set up in summer 1953 at Ljungbyholm, Norrfors and in greenhouse. The results after 11 years are put together in table 16. All the untreated stakes are rejected. One of the

treated stakes in the greenhouse remains, while only one of those in the field has been attacked.

Trials with S 25, KP, Celcure and creosote.

In autumn, 1955, the stakes were put out in four different places in the field, and in the greenhouse. The treated stakes had been impregnated with four different concentrations of S 25, KP, Celcure and creosote. This experiment has lasted nine years. The results of the stakes are in tables 17-21.

Of the stakes in the greenhouse eight of those treated with the highest concentration of creosote and two of those treated with the highest concentration of Celcure are left.

The most severe attack on stakes in the field occurred at Simlångsdalen.

Celcure gave a somewhat better result than the other salts. Creosote was consistently better than any of the salts.

The rate of decay at Simlångsdalen is shown in figs. VIII-XI. As a comparison the rate of decay for K 33 is presented in fig. XII.

Trials with Wolmanit UA Reform 67.

This experiment was set up in spring, 1956, using a new type of salt based on arsenic, chromium and a mixture of acid and neutral fluorides.

The stakes were treated with five different concentrations and set out in four test areas in the field, and in the greenhouse. Table 22 shows the results after eight years. The rate of decay is shown in fig. XIII.

All the stakes in the greenhouse series and in the series at Simlångsdalen, Ljungbyholm and Bogesund, have been rejected. The development of rot at the Norrfors field has earlier been considerably slower, but during the last year the decay has been severe.

In many cases the stakes have seemed sound when examined by eye, as there have been no evident signs of rot on the surface. However, the stakes have felt somewhat soft in the zone level with the soil surface and when tested in the bending apparatus they have broken along a transverse, very clearly defined line. The type of attack indicates that the fungi which are the primary cause of this weakening belong to the group of soft rot fungi. In laboratory experiments at B.A.M. (Bundesanstalt für Materialprüfung) in Berlin, using the soil-block method, it has been demonstrated that fluoride salts cannot protect the timber against soft-rot in the same way as can copper or arsenic salts, for example.

Trials with Boliden salts S 25 and K 33.

The stake experiment was set up in spring 1957, at four places in the field, and in the greenhouse. It comprises five concentrations of preservative. The result of examination after seven years is shown in tables 23-24. Only the stakes in the greenhouse have suffered attack in all concentrations. Rot development was similar for the salts at the experimental plots at Bogesund, Ljungbyholm and Simlångsdalen. The attack is most severe in stakes treated with S 25.

The salts S, S 25 and K 33 contain approximately the same amounts of arsenic and chromium. The differences between them depend on different contents of zinc and copper. In S there is no copper, in K 33 there is no zinc, S 25 contains both zinc and copper. Throughout all the experimental series, K 33 is better than S 25, and S 25 is somewhat better than S, i.e. copper seems to be more effective than zinc in this type of salts.

Trials with pine stakes, treated with KP salt, K 33 and creosote.

This experiment was set out in the spring of 1959 on the experimental plots at Simlångsdalen and Bogesund. Of KP salt and K 33, respectively, the stakes were treated with concentrations, corresponding to 2/1, 1/1, 1/2, 1/4 and 1/10 of the normal concentration. Of creosote was used 2/1, 1/1, 1/3, 1/7, 1/20 and 1/35 of the normal concentration. The retention is presented in tables 25 - 26, where also is shown that the rot development has been much faster at Simlångsdalen than at Bogesund during the five years the tests have been running. The results with KP salt and K 33 are about the same but they are surpassed by creosote.

International stake tests with K 33, Celcure, Wolmanit UA, Wolmanit U, Wolmanit CB, KP-Cuprinol, creosote and pentachlorophenol.

These tests were begun in 1962 and the specimens are set out at Simlångsdalen. Parallel trials are running on experiment plots in Germany and in France. They comprise pine stakes from all three countries and are treated with 5 concentrations of the preservatives mentioned above (2x, 1x, 1/2x, 1/4x, and 1/10x normal concentration), of pentachlorophenol 4 concentrations only. After 3 years most of the untreated stakes have been rejected. Stakes, treated with the lowest concentration of Wolmanit UA show slight-moderate attacks, and stakes treated with the lowest concentration of Wolmanit U and Wolmanit CB moderate-severe attacks.

Summary.

The Swedish Wood Preservation Committee's oldest field trials using creosote, Boliden salt BIS, Boliden fluorsalt and Basilit UA have now been in progress for 21 years. These trials have been made with pine sapwood stakes and with pine posts (*Pinus silvestris* L., Scots pine). Several series of stakes have already been condemned. Boliden salt has given better protection than the salts containing fluoride (Basilit UA and Boliden fluorsalt). Creosote has given the best protection.

In the posts, decay has been considerably slower but they show the same differences as the stakes.

After 16 years the field trials with the Boliden salt K 33 show that this gives considerably better protection than Boliden salt BIS. So far the K 33 seems to be more or less equivalent to the creosote. The salts S and S 25 appear to be better than Boliden salt BIS but not as good as K 33. S 25 seems to be better than S.

9 years' field trials with the KP salt and Celcure indicate that Celcure is somewhat better. The KP salt seems to give a more effective protection than S 25.

Wolmanit UA Reform 67 has not been effective against soft rot fungi. After 8 years all stakes in the greenhouse and on the southern test fields have been rejected.

The trials with brush treatment has revealed great differences between the preservatives used. Cuprinol and Xylamin has given the best protection.

Double-treatment trials (in one case using pressure impregnation with Boliden salt BIS alone and in a second series following this by immersion in different oils) have shown that the combination treatment gives a better result.

A comparative trial with creosote and Höganäs oil has shown that they give approximatively the same protection.

The comparisons above are based on the normal concentrations recommended by the manufacturer of the preservatives and not on equal quantities by weight.

TABELLER OCH FIGURER

Tabell 1. Stavförsök med Basilit UA, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och kreosotolja; medelvaraktighet på provfälten I - IV.

Tests of stakes treated with Basilit UA, Boliden salt BIS, Boliden fluorides and creosote; average life on experimental plots No I - IV.

Impregnerings- medel Preservative	Antal stavar No. of stakes	Salt- halt % Salt conc.	Upptagning Retention.		Medelvaraktighet, år Av. life, years				
			kg per m ³	lb per cu.f.	Simlångs- dalen	Lunnaby- åker Lunnaby field	Lunnaby skog Lunnaby forest	Ljungby- holm	
Basilit UA	a	10	1.15	7.6	0.47	6.4	8.7	12.2	8.0
	b	10	0.77	5.0	0.31	6.2	7.2	9.5	7.9
	c	10	0.51	3.5	0.22	4.4	7.6	10.1	5.4
	d	10	0.34	2.2	0.14	4.6	7.1	10.0	5.3
Boliden salt	a	10	3.46	23.5	1.48	14.6	11.6	18.5	9.3
	b	10	2.29	15.8	0.98	14.0	11.3	19.2	9.0
BIS	c	10	1.52	10.4	0.65	13.4	10.1	17.9	9.3
	d	10	1.02	7.0	0.44	11.8	11.5	15.8	8.4
Bolidens fluorsalt	a	10	3.20	22.8	1.41	11.4	9.5	15.8	9.7
	b	10	2.09	15.8	0.95	11.0	9.3	13.9	9.0
Boliden fluorides	c	10	1.48	10.5	0.66	11.1	6.5	13.3	8.3
	d	10	0.91	5.7	0.36	8.8	7.2	13.3	6.8
Kreosotolja	a	10		193.0	12.1		17.1		15.7
Creosote	b	10		138.0	8.7	16.1	14.5	19.5	10.9
	c	10		90.0	5.6		12.3		9.5
	d	10		56.0	3.5	12.4	11.2	18.5	9.4
Oimpregnerade Untreated		10				2.7	3.6	6.8	3.3

Tabell 2. Stolpförsök med Basilit UA, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och kreosotolja; resultat efter 21 år på provfälten I - IV med 0.73 m långa stolpar.

Tests of posts treated with Basilit UA, Boliden salt BIS, Boliden fluorides and creosote; results after 21 years on experimental plots No. I - IV with 0.73 m posts.

Provält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptag- ning kg/m ³ Reten- tion	Antal stolpar No. of posts	Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
				friska sound	med röta decay- ing	utdömda rejected		
Simlångsdalen I	Basilit UA	3.5	7	-	3	4	88.2	4.5
	Boliden BIS	10.9	7	-	7	-	32.3	
	Boliden fluor	10.2	6	-	6	-	46.8	
	Kreosotolja Creosote	86	7	-	7	-	25.2	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	
Lunnaby åker II Lunnaby field	Basilit UA	3.8	7	-	6	1	61.2	5.0
	Boliden BIS	10.7	7	-	7	-	43.2	
	Boliden fluor	9.9	7	-	7	-	54.0	
	Kreosotolja Creosote	89	7	7	-	-	0	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	
Lunnaby skog III Lunnaby forest	Basilit UA	3.5	7	-	3	4	79.2	4.7
	Boliden BIS	10.6	7	-	7	-	24.9	
	Boliden fluor	10.1	7	-	7	-	43.2	
	Kreosotolja Creosote	84	7	7	-	-	0	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	
Ljungbyholm IV	Basilit UA	3.1	7	-	7	-	61.2	6.5
	Boliden BIS	10.7	7	-	7	-	50.4	
	Boliden fluor	9.9	7	-	7	-	57.6	
	Kreosotolja Creosote	93	7	2	5	-	14.4	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	

Tabell 3. Stolpförsök med Basilit UA, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och kreosotolja; resultat efter 21 år på provfälten I - IV med 2.23 m långa stolpar.

Tests of posts treated with Basilit UA, Boliden salt BIS, Boliden fluorides and creosote; results after 21 years on experimental plots No. I - IV with 2.23 m posts.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptag- ning ₃ kg/m ³ Reten- tion	Antal stolpar No. of posts	Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
				friska sound	med röta decay- ing	utdömda rejected		
Simlångsdalen I	Basilit UA	3.5	7	-	7	-	64.8	4.2
	Boliden BIS	9.7	7	-	7	-	28.8	
	Boliden fluor	10.1	7	-	7	-	39.6	
	Kreosotolja Creosote	91	7	7	-	-	0	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	
Lunnaby åker Lunnaby field II	Basilit UA	3.5	7	-	7	-	54.0	7.0
	Boliden BIS	9.9	7	-	7	-	39.6	
	Boliden fluor	10.2	7	-	7	-	43.2	
	Kreosotolja Creosote	95	7	7	-	-	0	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	
Lunnaby skog Lunnaby forest III	Basilit UA	3.4	7	-	3	4	90.0	5.7
	Boliden BIS	9.8	7	3	4	-	18.0	
	Boliden fluor	10.2	7	-	7	-	32.4	
	Kreosotolja Creosote	94	7	6	1	-	3.6	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	
Ljungbyholm IV	Basilit UA	3.4	7	-	7	-	54.0	4.7
	Boliden BIS	10.0	7	-	7	-	50.4	
	Boliden fluor	9.9	7	-	7	-	50.4	
	Kreosotolja Creosote	93	7	5	2	-	7.2	
	Oimpregnerade Untreated	-	7	-	-	7	100	

Tabell 4. Stolpförsök med Basilit UA, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och kreosot-
olja; resultat efter 21 år på provfälten I-IV (i medeltal).

Post test with Basilit UA, Boliden salt BIS, Boliden fluorides and creosote; results
after 21 years on experimental plots No. I-IV (average).

Impregnerings- medel Preservative	Stolpar Posts		Salt halt Salt conc. %	Upptagning Retention		Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet Av. life years
	längd length m	antal No.		kg per m ³ total volym	lb per cuft total volume	friska sound	med röta decay- ing	ut- dömda removed		
Basilit UA	0.73	28	0.76	3.6	0.23	-	19	9	72.5	5.2
Bolidensalt		28	2.28	10.8	0.68	-	28	-	37.7	
BIS		28	2.28	10.8	0.68	-	28	-	37.7	
Bolidens		28	2.28	10.8	0.68	-	28	-	37.7	
fluorsalt		27	2.05	10.5	0.65	-	27	-	50.4	
Kreosot	2.23	28		86	5.4	16	12	-	9.9	5.4
Oimpregnerade		28				-	-	28	100	
Untreated		28				-	-	28	100	
Basilit UA		28	0.92	3.5	0.22	-	24	4	64.7	
Bolidensalt		28	2.77	9.9	0.62	3	25	-	34.2	
BIS	2.23	28	2.77	9.9	0.62	3	25	-	34.2	5.4
Bolidens		28	2.54	10.5	0.65	-	28	-	41.3	
fluorsalt		28	2.54	10.5	0.65	-	28	-	41.3	
Kreosot		28		93	5.8	25	3	-	2.7	
Oimpregnerade		28				-	-	28	100	
Untreated		28				-	-	28	100	

Tabell 5. Försök med käppar, utsågade ur impregnerade stolpar.

Tests with sticks, excised from treated poles.

Impregnerings- medel Preservative	Antal käppar No. of sticks	Försöks- tid år No. of years	Käpparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
			friska sound	med röta decaying	utdömda rejected		
Basilit UA b	23	23	-	-	23	100	10.5
Boliden BIS b	14	24	-	-	14	100	18.2
Bolidensalt K 33	10	16	5	5	-	20.0	
Kopparvitriol ¹⁾	8	24	-	1	7	93.0	
Kreosotolja Creosote b	14	24	-	6	8	86.4	
Oimpregnerade Untreated	10	24	-	-	10	100	3.1

- 1) Boucherie-impregnerat virke
Boucherie-treated with copper sulphate.

Tabell 6. Försök med stavar impregnerade med Bolidensalt K 33; resultat efter 16 år på provfälten I - IV. Tio stavar i varje serie.

Tests with stakes treated with Boliden salt K 33; results after 16 years on the experimental plots I - IV. Ten stakes in each series.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative		Salt halt % Salt conc.	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
				kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	ut- dömda rejec- ted		
Simlångsdalen I	K 33	a	3.0	20.1	1.26	8	2	-	7.5	15.0
	"	b	1.9	11.7	0.73	-	10	-	27.5	
	"	c	1.3	8.7	0.54	2	7	1	32.5	
	"	d	0.9	5.6	0.35	-	-	10	100	
	Oimpregnerade Untreated					-	-	10	100	
Lunnaby åker Lunnaby field II	K 33	a	3.0	20.4	1.27	10	-	-	0	4.2
	"	b	1.9	12.6	0.79	9	1	-	2.5	
	"	c	1.3	8.8	0.55	10	-	-	0	
	"	d	0.9	5.6	0.35	6	4	-	10.0	
	Oimpregnerade Untreated					-	-	10	100	
Lunnaby skog Lunnaby forest III	K 33	a	3.0	20.3	1.27	10	-	-	0	3.7
	"	b	1.9	12.5	0.78	10	-	-	0	
	"	c	1.3	8.8	0.55	10	-	-	0	
	"	d	0.9	5.6	0.35	10	-	-	0	
	Oimpregnerade Untreated					-	-	10	100	
Ljungbyholm IV	K 33	a	3.0	19.7	1.23	9	1	-	2.5	4.6
	"	b	1.9	12.7	0.79	4	6	-	15.0	
	"	c	1.3	8.8	0.55	6	4	-	10.0	
	"	d	0.9	5.5	0.34	2	6	2	37.5	
	Oimpregnerade Untreated					-	-	10	100	

Tabell 7. Försök med stolpar impregnerade med Bolidensalt K 33; resultat efter 16 år på provfälten I - IV. Sju stolpar i varje serie.

Tests with posts treated with Boliden salt K 33; results after 16 years on the experimental plots I - IV. Seven posts in each series.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		Kg per m ³ total volym	Lb per cu.f. total volume	Friska sound	med röta decay- ing	ut- dömda rejected		
Simlångsdalen I	K 33	8.2	0.51	7	-	-	0	2.1
	Oimpregnerade Untreated			-	-	7	100	
Lunnaby åker II Lunnaby field	K 33	7.5	0.47	7	-	-	0	4.0
	Oimpregnerade Untreated			-	-	7	100	
Lunnaby skog III Lunnaby forest	K 33	8.6	0.54	7	-	-	0	4.4
	Oimpregnerade Untreated			-	-	7	100	
Ljungbyholm IV	K 33	7.1	0.44	7	-	-	0	3.2
	Oimpregnerade Untreated			-	-	7	100	

Tabell 8. Stavförsök med Bolidensalt BIS och oljedoppning; resultat efter 16 år i växthus och på provfält I, Simlångsdalen.

Stakes tests with Bolidensalt BIS and oil immersion; results after 16 years in the greenhouse and on experiment plot I, Simlångsdalen.

Provfält Experi- mental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention kg/m ³		Antal stavar No. of stakes	Stavarnas tillstånd Condition of specimens				Var- aktig- het år Av. life years
		Bo- liden- salt	Dopp- ning Dipp- ing		friska sound	med röta decay	ut- dömda removed	Röt- styrka Index of decay	
Växthus Green- house	Konstharts	-	68.4	5	-	-	5	100	0.8
	Kreosotolja	-	113 ¹	5	-	-	5	100	12.2
	Bolidensalt	18.0	-	10	-	-	10	100	5.9
	" + kreosotolja	16.2	49.6	5	-	-	5	100	8.7
	" + skifferolja	21.2	65.0	5	-	-	5	100	8.4
	" + Håbinol	21.2	51.2	5	-	-	5	100	7.9
	" + asfalttjära	20.4	44.0	5	-	-	5	100	9.4
	" + konstharts	19.6	51.6	5	-	-	5	100	5.8
Simlångs- dalen	Oimpregnerade			5	-	-	5	100	0.8
	Konstharts	-	51.2	20	-	-	20	100	1.1
	Kreosotolja	-	118 ¹	20	-	20	-	41.3	
	Bolidensalt	16.9	-	40	-	-	40	100	10.8
	" + kreosotolja	16.4	24.4	20	1	1	18	92.5	
	" + skifferolja	21.1	31.1	20	-	2	18	93.7	
	" + Håbinol	22.0	31.8	20	-	2	18	95.0	
	" + asfalttjära	21.0	39.8	20	1	1	18	91.3	
	" + konstharts	20.4	57.4	20	-	-	20	100	9.4
	Oimpregnerade			20	-	-	20	100	1.5

1) genom tryckimpregnering
pressure impregnation

Tabell 9. Stolpförsök med Bolidensalt BIS och oljedoppning; resultat efter 12 år i växthus och 16 år på provfält I, Simlångsdalen.

Post tests with Bolidensalt BIS and oil immersion; results after 12 years experiments in the greenhouse and 16 years on experiment plot I, Simlångsdalen.

Provfält Experi- mental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention kg/m ³		Antal stolpar No. of posts	Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Var- aktig- het år Av. life years
		Bo- liden- salt	Dopp- ning Dipp- ing		friska sound	med röta decay- ing	ut- dömda re- moved		
Växthus Green- house	Konstharts	-	59.8	5	-	-	5	100	1.0
	Kreosotolja	-	107 ¹	5	2	3	-	15.0	
	Bolidensalt	11.6	-	10	-	10	-	50.0	
	" + kreosotolja	12.0	15.9	5	-	5	-	40.0	
	" + skifferolja	10.3	25.7	5	-	5	-	25.0	
	" + Håbinol	9.3	25.9	5	-	5	-	25.0	
	" + asfalttjära	9.8	21.5	5	1	4	-	20.0	
	" + konstharts	11.8	15.0	5	-	5	-	60.0	
	Oimpregnerade ...			5	-	-	5	100	
Simlångsdalen	Konstharts	-	37.3	20	-	-	20	100	6.6
	Kreosotolja	-	102 ¹	19	18	1	-	1.3	
	Bolidensalt	10.8	-	40	36	4	-	2.5	
	" + kreosotolja	11.7	11.9	20	19	1	-	1.2	
	" + skifferolja	10.9	21.9	20	19	1	-	1.2	
	" + Håbinol	10.5	30.8	20	16	2	2	12.5	
	" + asfalttjära	11.9	20.8	20	19	-	1	5.0	
	" + konstharts	11.3	15.3	20	13	7	-	8.7	
	Oimpregnerade ...			20	-	-	20	100	

1) genom tryckimpregnering
pressure impregnation

Tabell 10. Stavförsök med Höganäsolja och kreosotolja; resultat efter 16 år i växthus och på provfält I, Simlångsdalen.

Stake tests with Höganäs oil and creosote oil; results after 16 years in the greenhouse and on experiment plot I, Simlångsdalen.

Provfält Experiment plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Antal stavar No. of stakes	Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Var- aktig- het år Av. life years
		kg per m ³	lb per cuft		friska sound	med röta decay- ing	ut- lömda re- moved		
Växthus Green- house	Höganäsolja	154	9.6	5	-	-	5	100	12.8
		116	7.3	5	-	-	5	100	13.6
		69	4.3	5	-	-	5	100	11.6
		43	2.7	5	-	-	5	100	6.0
		12	0.7	5	-	-	5	100	5.4
	Kreosotolja	155	9.7	5	-	-	5	100	15.0
		115	7.2	5	-	-	5	100	11.2
		70	4.4	5	-	-	5	100	7.9
		43	2.7	5	-	-	5	100	7.7
		13	0.8	5	-	-	5	100	4.3
	Oimpregnerade Untreated			5	-	-	5	100	0.8
Simlångs- dalen	Höganäsolja	152	9.5	10	-	9	1	47.5	
		114	7.1	10	-	10	-	40.0	
		70	4.4	10	-	9	1	45.0	
		45	2.8	10	-	-	10	100	12.8
		12	0.7	10	-	-	10	100	7.2
	Kreosotolja	159	9.9	10	-	8	2	45.0	
		117	7.3	10	-	9	1	50.0	
		72	4.5	10	-	3	7	90.0	
		42	2.6	10	-	-	10	100	14.3
		13	0.8	10	-	-	10	100	8.7
	Oimpregnerade Untreated			10	-	-	10	100	4.2

Tabell 11. Stolpförsök med Höganäsolja och kreosotolja; resultat efter 12 år i växthus och 16 år på provfält I, Simlångsdalen.

Post tests with Höganäs oil and creosote oil; results after 12 years in the greenhouse and 16 years on experiment plot I, Simlångsdalen.

Provfält Experiment	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Antal stolpar No. of posts	Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Var- aktig- het Av. life years
		kg per m ³	lb per cuft		friska sound	med röta decay- ing	ut- dörda re- moved		
Växthus Greenhouse	Höganäsolja	138	8.6	3	2	1	-	8.5	
		90	5.6	3	-	3	-	34.0	
		56	3.5	3	2	1	-	8.5	
	Kreosotolja	126	7.9	3	2	1	-	8.5	
		94	5.9	3	-	3	-	25.5	
		55	3.5	3	-	3	-	34.0	
	Oimpregnerade Untreated			3	-	-	3	100	1.0
Simlångs- dalen	Höganäsolja	123	7.7	10	10	-	-	0	
		95	5.9	10	10	-	-	0	
		60	3.8	10	10	-	-	0	
	Kreosotolja	126	7.9	10	10	-	-	0	
		94	5.9	10	10	-	-	0	
		58	3.6	10	9	1	-	2.5	
	Oimpregnerade Untreated			10	-	-	10	100	5.1

Tabell 12. Försök med Bolidensalterna S och S 25; medelvaraktigheten på provfälten V och VII.

Tests with Boliden salts S and S 25; average life on the experimental plots No. V and VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu.f.	
Bogesund V	Oimpregnerat Untreated	-	-	3.8
	S	6.2	0.39	11.1
	"	4.6	0.29	9.9
	"	3.0	0.19	9.2
	"	2.7	0.17	8.6
	S 25	6.6	0.41	11.5
	"	5.8	0.36	11.8
	"	3.8	0.24	10.5
	"	2.6	0.16	10.2
	Oimpregnerat Untreated	-	-	0.8
	S	5.9	0.37	4.5
	"	5.0	0.31	4.5
Växthus Greenhouse VII	"	3.3	0.21	3.4
	"	2.7	0.17	3.8
	S 25	7.3	0.46	5.1
	"	5.6	0.35	5.1
	"	3.8	0.24	4.0
	"	2.6	0.16	4.0

Tabell 13. Stolpförsök med Bolidensalterna S och S 25; resultat efter 9 år i växthus och 10 år på provfälten Bogesund och Simlångsdalen.

Tests with posts treated with the Boliden salts S and S 25; results after 9 years in the greenhouse and 10 years on the experiment plots at Bogesund and Simlångsdalen.

Provfält Experiment plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Antal stolpar No. of posts	Stolparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.		friska sound	med röta decay- ing	ut- dömda decay-re- moved		
Växthus Green- house VII	Bolidensalt S	11.8	0.78	8	-	8	-	27.9	0.8
	" S 25	13.0	0.81	10	-	10	-	25.0	
	oimpregnerade			5	-	-	5	100	
Bogesund V	Bolidensalt S	12.0	0.75	9	9	-	-	0	
	" S 25	11.6	0.72	10	10	-	-	0	
	oimpregnerade			20	-	8	12	86.3	
Simlångs- dalen I	Bolidensalt S	10.5	0.66	10	10	-	-	0	6.2
	" S 25	12.0	0.75	10	10	-	-	0	
	oimpregnerade			10	-	-	10	100	

Tabell 14. Röttillståndet hos bestruken respektive doppad furu och gran i jord.

Condition of decay for painted and dipped pine and spruce in the ground.

Medel Behandling Preservative Treatment	Furu Pine							Gran Spruce						
	Antal bitar Number of pieces	Rötskador % Decay					Röt- styrka Index of decay	Antal bit. Numb. of piec.	Rötskador % Decay					Röt- styrka Index of decay
		Ingen None	Svag Slight	Mätt- lig Mode- rate	Svår Severe	Ut- dömd Re- jected			Ingen None	Svag Slight	Mättl. Mode- rate	Svår Severe	Ut- dömd Re- jected	
Obehandlat Untreated	40	0	0	0	0	100	100	40	0	0	0	2,5	98	99.4
doppat Trätjära, dipped	20	0	0	0	20	80	92.5	20	0	0	15	20	65	87.5
bestruket Wood tar, painted	20	0	0	15	5	80	91.5	20	0	0	10	5	85	93.7
doppat Cuprinol, dipped	20	60	30	5	0	5	15.0	20	25	40	5	15	15	38.7
bestruket painted	20	15	20	15	5	45	61.2	20	0	45	25	10	20	51.2
doppat Håbinol, dipped	20	10	40	10	15	25	51.2	20	0	15	20	15	50	75.0
bestruket painted	20	0	20	20	5	55	73.7	20	0	5	5	15	75	90.2
doppat Preservol, dipped	20	0	20	15	15	50	73.7	20	0	30	10	5	55	71.2
bestruket painted	20	0	0	5	0	95	97.5	20	0	10	5	15	70	86.2
doppat Kupferit, dipped	20	0	25	25	25	25	63.7	20	0	0	20	5	75	88.7
bestruket painted	20	0	5	10	15	70	87.5	20	0	0	5	10	85	95.0
doppat P 33, dipped	20	5	45	15	5	30	57.5	20	0	15	35	5	45	70.0
bestruket painted	20	0	0	45	10	45	75.0	20	0	10	15	15	60	81.2
doppat Solignum, dipped	20	15	40	35	0	10	37.5	20	0	30	25	15	30	61.2
bestruket painted	20	0	10	30	5	55	76.2	20	0	0	20	5	75	88.7
doppat Kreosot, dipped	20	0	45	10	0	45	61.2	20	0	20	10	20	50	75.0
bestruket Creosote, painted	20	0	5	45	20	30	68.7	20	0	5	10	20	65	81.2
doppat P 5, dipped	20	0	40	15	5	40	61.2	20	0	15	20	10	55	76.2
bestruket painted	20	0	0	30	5	65	93.7	20	0	5	15	5	75	87.5
doppat Woodlife, dipped	20	0	15	35	0	50	71.2	20	0	5	20	15	60	82.5
bestruket painted	20	0	0	10	0	90	95.0	20	0	0	0	10	90	97.5
doppat Xylamon, dipped	20	40	40	20	0	0	20.0	20	0	30	35	25	10	53.7
bestruket painted	20	15	40	15	0	30	47.5	20	0	35	20	20	35	66.2

Tabell 15. Försök med bestrykningsmedel; plankbitar förvarade ovan mark, resultat
 efter 12 år. Av obehandlat 10 bitar, av behandlat 5 bitar.

Trial with preservative painted on; pieces of plank kept above the ground, result
 after 12 years, 10 pieces of untreated wood, 5 of treated wood.

Medel Behandling Preservative Treatment	Furu Angrepp Attack				Gran Angrepp Attack			
	Ingen None	Med röta De- caying	Ut- dömd Re- jected	Röt- styrka Index of decay	Ingen None	Med röta De- caying	Ut- dömd Re- jected	Röt- styrka Index of decay
Obehandlat Untreated	-	-	10	100	-	-	10	100
Trätjära, Wood tar, doppat dipped	-	2	3	90.0	-	4	1	50.0
bestruket painted	-	1	4	90.0	-	2	3	75.0
Cuprinol, doppat dipped	2	3	-	15.0	1	4	-	20.0
bestruket painted	-	3	2	55.0	-	5	-	35.0
Håbinol, doppat dipped	1	4	-	30.0	1	3	1	35.0
bestruket painted	-	4	1	55.0	-	2	3	75.0
Preservol, doppat dipped	-	5	-	25.0	-	5	-	25.0
bestruket painted	-	1	4	95.0	-	3	2	65.0
Kupferit, doppat dipped	-	5	-	50.0	-	3	2	55.0
bestruket painted	-	-	5	100	1	4	-	30.0
P 33, doppat dipped	-	5	-	25.0	1	4	-	35.0
bestruket painted	-	5	-	40.0	1	3	1	45.0
Solignum, doppat dipped	1	4	-	25.0	1	3	1	40.0
bestruket painted	-	2	3	80.0	-	3	2	65.0
Kreosot, doppat dipped	1	4	-	30.0	-	4	1	40.0
bestruket painted	-	-	5	100	-	2	3	80.0
P 5, doppat dipped	-	5	-	35.0	-	4	1	45.0
bestruket painted	-	5	-	40.0	-	5	-	35.0
Woodlife, doppat dipped	-	5	-	25.0	-	5	-	40.0
bestruket painted	-	4	1	50.0	-	2	3	75.0
Xylamon, doppat dipped	-	5	-	25.0	-	5	-	30.0
bestruket painted	-	5	-	40.0	1	4	-	30.0

Tabell 16. Stavförsök med KP - salt; resultat efter 11 år på provfälten IV, VI och VII.

Tests of stakes treated with KP - salt; results after 11 years on experimental plots No. IV, VI and VII.

Provfält Experimental plot	Impregneringsmedel Preservative	Halt verksam beståndsdel i imp.-lösn. Content of effective component in the solution 1)	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specim.			Rötstyrka Index of decay	Medelvaraktighet år Av. life years
			kg per m ³ 2)	lb per cu. f. 2)	friska sound	med röta decay	utdömda rejected		
Ljungbyholm IV	Oimpr. Untreat.		-	-	-	-	10	100	4.0
	53 D 6	0.6%Cu+0.3%Pe	6.3	0.39	10	-	-	0	
	D 4	0.4%Cu+0.2%Pe	4.2	0.26	10	-	-	0	
	D 3	0.3%Cu+0.15%Pe	3.1	0.19	9	1	-	2.5	
Norrfors VI	Oimpr. Untreat.		-	-	-	-	10	100	5.5
	53 D 6		6.3	0.39	10	-	-	0	
	D 4		4.2	0.26	10	-	-	0	
	D 3		3.1	0.19	9	1	-	2.5	
Värthus Greenhouse VII	Oimpr. Untreat.		-	-	-	-	10	100	0.6
	53 D 6		6.4	0.40	-	1	9	95.0	
	D 4		4.2	0.26	-	-	10	100	

1) KP-saltet innehåller vid praktisk impregnering 0.3% Cu och 0.15% pentaklorfenol (Pe).

(D 3 = 3 % KP-koncentrat)

KP-salt contains at practical preservation

0.3% Cu and 0.15% pentachlorophenol (Pe).

(D 3 = 3% KP-concentrate)

2) Räknet som Cu + Pe.

Estimated as Cu + Pe.

Tabell 17. Stavförsök med S 25, KP, Celcure och kreosotolja; resultat efter 9 år på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with S 25, KP, Celcure and creosote; results after 9 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Simlångs- dalen I	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	20	100	2.2
	S 25	19.8	1.24	15	4	1	10.0	
	"	9.9	0.62	1	1	18	91.2	
	"	4.9	0.31	-	-	20	100	6.6
	"	2.4	0.15	-	-	20	100	5.8
	"	1.0	0.06	-	-	20	100	3.1
	KP	5.6	0.35	3	7	-	17.5	
	"	2.9	0.18	-	7	3	55.0	
	"	1.4	0.09	-	-	10	100	6.3
	"	0.7	0.04	-	-	10	100	5.3
	"	0.3	0.02	-	-	10	100	2.5
	Celcure	27.5	1.72	9	1	-	2.5	
	"	13.7	0.86	2	8	-	22.5	
	"	6.4	0.40	-	8	2	55.0	
	"	3.2	0.20	-	-	10	100	5.5
	"	1.3	0.08	-	-	10	100	2.6
	Kreosotolja	259	16.19	9	1	-	2.5	
	"	132	8.25	7	3	-	7.5	
	"	70	4.37	-	9	1	39.0	
	"	28	1.75	-	-	10	100	7.4
	"	19	1.19	-	1	9	95.0	

Tabell 18. Stavförsök med S 25, KP, Celcure och kreosotolja; resultat efter 9 år på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with S 25, KP, Celcure and creosote; results after 9 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Ljungby- holm IV	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	20	100	4.7
	S 25	19.9	1.24	19	1	-	1.3	
	"	10.0	0.62	9	4	7	46.3	
	"	4.8	0.30	3	2	15	77.5	
	"	2.4	0.15	-	-	20	100	6.1
	"	1.0	0.06	-	-	20	100	5.5
	KP	5.6	0.35	10	-	-	0	
	"	2.8	0.17	8	2	-	5.0	
	"	1.4	0.09	7	2	1	15.0	
	"	0.7	0.04	-	2	8	85.0	
	"	0.3	0.02	-	-	10	100	6.0
	Celcure	28.0	1.72	10	-	-	0	
	"	13.1	0.82	10	-	-	0	
	"	6.4	0.40	10	-	-	0	
	"	3.2	0.20	6	-	4	40.0	
	"	1.3	0.08	-	1	9	92.5	
	Kreosotolja	251	15.69	10	-	-	0	
	"	127	7.94	10	-	-	0	
	"	70	4.37	4	5	1	15.0	
	"	28	1.75	-	2	8	87.5	
	"	19	1.19	-	2	8	85.0	

Tabell 19. Stavförsök med S 25, KP, Celcure och kreosotolja; resultat efter 9 år på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with S 25, KP, Celcure and creosote; results after 9 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Bogesund V	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	20	100	4.8
	S 25	19.8	1.24	17	-	3	15.0	
	"	4.9	0.62	14	1	4	22.5	
	"	4.9	0.31	11	1	8	40.3	
	"	2.5	0.16	2	2	16	82.4	
	"	1.0	0.06	-	-	20	100	5.2
	K P	5.6	0.35	10	-	-	0	
	"	2.6	0.17	10	-	-	0	
	"	1.4	0.09	8	-	-	20.0	
	"	0.7	0.04	5	2	3	35.0	
	"	0.3	0.02	-	-	10	100	7.4
	Celcure	27.6	1.72	10	-	-	0	
	"	13.6	0.85	10	-	-	0	
	"	6.5	0.41	10	-	-	0	
	"	3.2	0.20	9	1	-	2.5	
	"	1.3	0.08	1	1	8	82.5	
	Kreosotolja	257	16.06	10	-	-	0	
	"	128	8.00	8	-	2	20.0	
	"	70	4.37	9	1	-	2.5	
	"	27	1.69	4	2	4	45.0	
	"	20	1.25	-	3	7	77.5	

Tabell 20. Stavförsök med S 25, KP, Celcure och kreosotolja; resultat efter 9 år på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with S 25, KP, Celcure and creosote; results after 9 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Norrfors VI	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	20	100	4.7
	S 25	19.9	1.24	20	-	-	0	
	"	9.9	0.62	13	5	2	16.3	
	"	4.8	0.30	3	13	4	37.5	
	"	2.4	0.15	1	5	14	78.8	
	"	1.0	0.06	-	-	20	100	4.9
	K P	5.6	0.35	10	-	-	0	
	"	2.8	0.17	6	4	-	10.0	
	"	1.4	0.09	4	1	5	52.5	
	"	0.7	0.04	2	3	5	55.0	
	"	0.3	0.02	-	-	10	100	5.9
	Celcure	27.6	1.72	10	-	-	0	
	"	13.7	0.86	10	-	-	0	
	"	6.3	0.39	5	2	3	35.0	
	"	3.2	0.20	3	2	5	55.0	
	"	1.3	0.08	-	1	9	92.5	
	Kreosotolja	256	16.00	10	-	-	0	
	"	127	7.94	9	1	-	2.5	
	"	70	4.37	-	10	-	50.0	
	"	27	1.69	-	6	4	60.0	
	"	18	1.12	-	6	4	65.0	

Tabell 21. Stavförsök med S 25, KP, Celcure och kreosotolja; resultat efter 9 år på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with S 25, KP, Celcure and creosote; results after 9 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av, life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Växthus Greenhouse VII	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	20	100	0.6
	S 25	18.0	1.12	-	-	20	100	6.2
	"	9.0	0.56	-	-	20	100	3.8
	"	4.5	0.28	-	-	20	100	2.3
	"	2.25	0.14	-	-	20	100	1.9
	"	0.9	0.06	-	-	20	100	1.1
	K P	5.6	0.35	-	-	9	100	7.3
	"	2.88	0.18	-	-	10	100	5.5
	"	1.4	0.09	-	-	9	100	4.0
	"	0.7	0.04	-	-	10	100	2.5
	"	0.3	0.02	-	-	10	100	1.7
	Celcure	27.5	1.72	-	1	9	97.5	
	"	13.7	0.86	-	1	9	92.5	
	"	6.6	0.41	-	-	10	100	4.9
	"	3.1	0.19	-	-	10	100	1.9
	"	1.3	0.08	-	-	10	100	0.6
	Kreosotolja	260	16.25	-	8	2	65.0	
	"	135	8.44	-	-	10	100	7.6
	"	70	4.37	-	-	10	100	4.9
	"	34	2.12	-	-	10	100	3.3
	"	19	1.19	-	-	10	100	2.9

Tabell 22. Stavförsök med Wolmanit UA Reform 67; resultat efter 8 år på provfälten I, IV - VII.

Tests with stakes treated with Wolmanit UA Reform 67; results after 8 years on the experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Simlångs- dalen I	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	1.2
	Wolmanit UA R.67	27.2	1.70	-	-	10	100	5.7
	"	13.3	0.83	-	-	10	100	5.3
	"	6.8	0.42	-	-	10	100	5.0
	"	3.4	0.21	-	-	10	100	4.2
	"	1.6	0.10	-	-	10	100	3.1
Ljungby- holm IV	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	4.4
	Wolmanit UA R.67	27.5	1.72	-	-	10	100	6.6
	"	13.5	0.84	-	-	10	100	5.8
	"	6.7	0.42	-	-	10	100	4.9
	"	3.3	0.21	-	-	10	100	4.2
	"	1.7	0.11	-	-	10	100	4.3
Bogesund V	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	3.4
	Wolmanit UA R.67	27.5	1.72	-	-	10	100	6.8
	"	13.5	0.84	-	-	10	100	5.9
	"	6.7	0.42	-	-	10	100	4.6
	"	3.3	0.21	-	-	10	100	4.2
	"	1.6	0.10	-	-	10	100	4.0
Norrfors VI	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	5.0
	Wolmanit UA R.67	27.5	1.72	4	4	2	30.0	
	"	13.4	0.84	2	4	4	50.0	
	"	6.7	0.42	--	3	7	77.5	
	"	3.4	0.21	-	-	10	100	5.8

(Forts. nästa sida). Continued on next page.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Norrfors	Wolmanit UA R.67	1.6	0.10	-	1	9	92.5	
Värthus Greenhouse	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	1.0
VII	Wolmanit UA R.67	27.5	1.72	-	-	10	100	4.2
	"	13.5	0.84	-	-	10	100	3.3
	"	6.5	0.41	-	-	10	100	2.2
	"	3.3	0.21	-	-	10	100	1.6
	"	1.7	0.11	-	-	10	100	1.4

Tabell 23. Stavförsök med Bolidensalterna K 33 och S 25; resultat efter 7 år på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with Boliden salts K 33 and S 25; results after 7 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu.f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Simlångs- dalen I	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	0.5
	K 33	21.6	1.35	10	-	-	0	
	"	10.6	0.66	7	3	-	7.5	
	"	5.4	0.34	5	4	1	22.5	
	"	2.6	0.16	-	2	8	87.5	
	"	1.1	0.07	-	-	10	100	2.9
	S 25	22.3	1.39	10	-	-	0	
	"	10.8	0.67	2	-	8	80.0	
	"	5.4	0.34	-	-	10	100	6.0
	"	2.6	0.16	-	-	10	100	4.5
Ljungbyholm IV	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	3.5
	K 33	21.6	1.35	10	-	-	0	
	"	10.6	0.66	7	3	-	12.0	
	"	5.3	0.33	4	5	1	25.0	
	"	2.6	0.16	-	2	8	85.0	
	"	1.1	0.07	-	-	10	100	
	S 25	22.1	1.38	9	1	-	2.5	
	"	10.6	0.66	3	2	5	57.5	
	"	5.4	0.34	1	-	9	90.0	
	"	2.5	0.16	-	-	10	100	4.9
Bogesund V	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	3.4
	K 33	21.5	1.34	10	-	-	0	
	"	10.5	0.66	10	-	-	0	
	"	5.4	0.34	8	-	2	20.0	
	"	2.6	0.16	5	-	5	50.0	
	"	1.1	0.07	-	-	9	100	5.2
	S 25	22.4	1.40	10	-	-	0	
	"	10.7	0.67	2	-	8	80.0	
	"	5.4	0.34	1	-	9	90.0	
	"	2.6	0.16	-	-	10	100	5.2
	"	1.1	0.07	-	5	5	62.5	

Forts. nästa sida.

Continued on next page.

Tabell 24. Stavförsök med Bolidensalterna K 33 och S 25; resultat efter 7 år
(forts.) på provfälten I, IV - VII.

Tests of stakes treated with Boliden salts K 33 and S 25; results
after 7 years on experimental plots No. I, IV - VII.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet år Av. life years
		kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Norrfors VI	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	5.7
	K 33	21.9	1.37	10	-	-	0	
	"	10.5	0.66	10	-	-	0	
	"	5.4	0.34	10	-	-	0	
	"	2.6	0.16	6	3	1	20.0	
	"	1.1	0.07	4	3	3	37.5	
	S 25	22.4	1.40	10	-	-	0	
	"	10.6	0.66	10	-	-	0	
	"	5.6	0.35	8	2	-	5.0	
	"	2.6	0.16	2	3	5	57.5	
	"	1.0	0.06	1	1	8	82.5	
Växthus Greenhouse VII	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	0.8
	K 33	21.7	1.36	7	2	1	15.0	
	"	10.5	0.66	2	3	5	57.5	
	"	5.4	0.34	-	-	10	100	4.5
	"	2.6	0.16	-	-	10	100	2.4
	"	1.1	0.07	-	-	10	100	1.1
	S 25	22.5	1.41	-	1	9	92.5	
	"	10.5	0.66	-	-	10	100	4.2
	"	5.5	0.34	-	-	10	100	2.6
	"	2.6	0.16	-	-	10	100	1.5
	"	1.0	0.06	-	-	10	100	0.9

Tabell 25. Försök med furustavar, impregnerade med KP-salt, K 33 och kreosotolja; resultat efter 5 år i Simlångsdalen.

Tests of pine stakes, treated with KP-salt, K 33 and creosote; results after 5 years on experimental plot No. I, Simlångsdalen.

Impregneringsmedel	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Rötstyrka Index of decay	Medelvaraktighet år Av. life years
	kg/m ³	Lb/cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	15	100	3.8
KP-salt	5.73		15	-	-	0	
	2.64		14	-	1	6.7	
	1.44		10	5	-	11.9	
	0.70		3	3	9	66.8	
	0.27		-	-	15	100	2.8
K 33	25.98		15	-	-	0	
	12.50		14	-	1	6.7	
	6.64		11	4	-	7.5	
	3.23		7	3	5	40.1	
	1.21		-	-	15	100	4.7
Kreosotolja Creosote	442.6		15	-	-	0	
	267.2		14	1	-	1.6	
	113.0		14	1	-	1.6	
	56.6		9	6	-	10.0	
	21.6		3	6	6	50.1	
	12.8		2	2	11	76.8	

Tabell 26. Försök med furustavar, impregnerade med KP-salt, K 33 och kreosotolja; resultat efter 5 år i Bogesund.

Tests of pine stakes, treated with KP-salt, K 33 and creosote; results after 5 years on experimental plot No. V, Bogesund.

Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varaktighet år Av. life years
	kg per m ³	lb per cu. f.	friska sound	med röta decay- ing	utdömda re- jected		
Oimpregnerade Untreated	-	-	-	-	10	100	3.8
KP-salt	5.73		14	-	-	0	
	2.64		14	-	-	0	
	1.39		14	-	-	0	
	0.70		12	-	2	14.4	
	0.27		6	-	8	57.6	
K 33	26.29		14	-	-	0	
	12.64		14	-	-	0	
	6.50		14	-	-	0	
	3.19		9	-	5	36.0	
	1.21		8	-	6	43.2	
Kreosotolja	434.0		14	-	-	0	
Creosote	253.7		13	-	1	7.2	
	116.7		14	-	-	0	
	56.9		14	-	-	0	
	22.1		13	1	-	1.8	
	13.1		9	1	4	32.4	

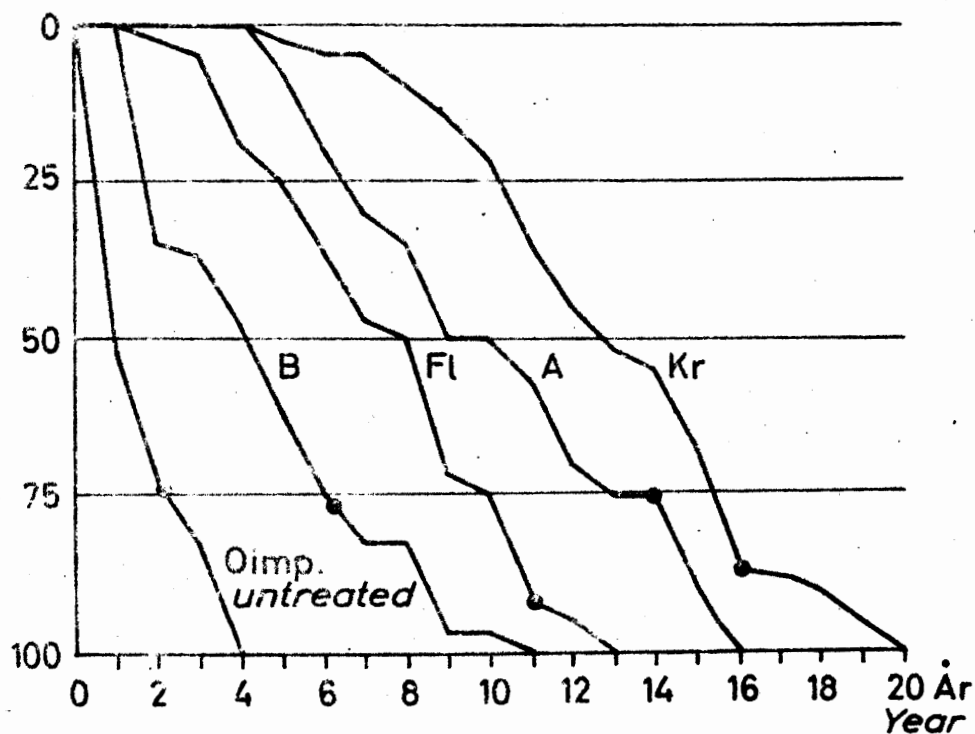


Fig. I a. Rottförloppet hos stavar impregnerade med normalkvantiteten (b) av Basilit UA (B), Bolidensalt BIS (A), Bolidens fluorsalt (Fl) och kreosotolja (Kr) på provfält nr I, Simlångsdalen. Med (•) har medellivslängden betecknats.

Progress of decay for stakes treated with normal amounts (b) of Basilit UA (B), Boliden salt BIS (A), Boliden fluorsalt (Fl) and creosote (Kr) on experiment plot No. I, Simlångsdalen. Average life indicated with (•).

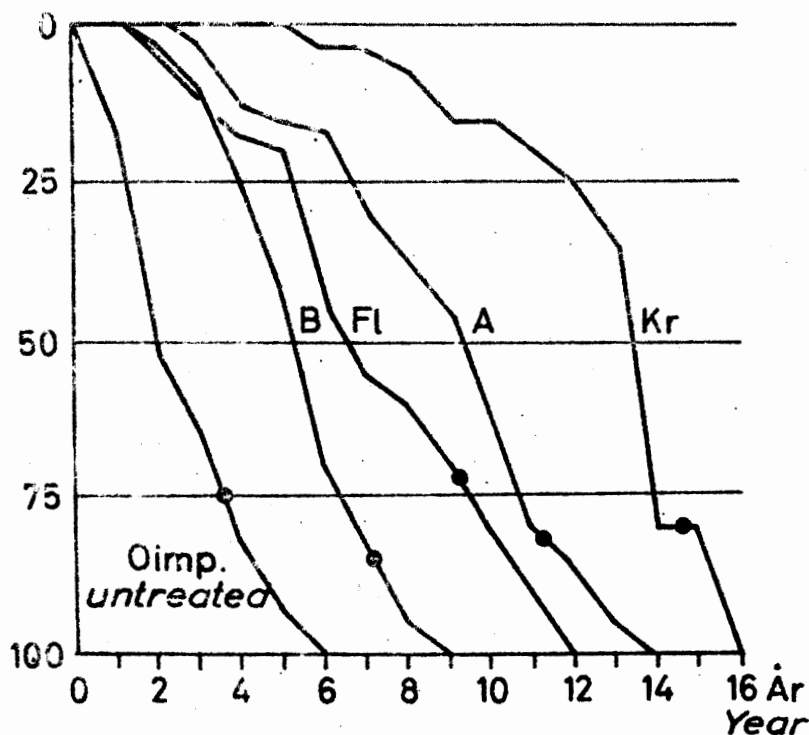


Fig. I b. Rottförloppet hos stavar på provfält nr II, Lunnaby åker.

Progress of decay for stakes on experimental plot No. II, Lunnaby field.

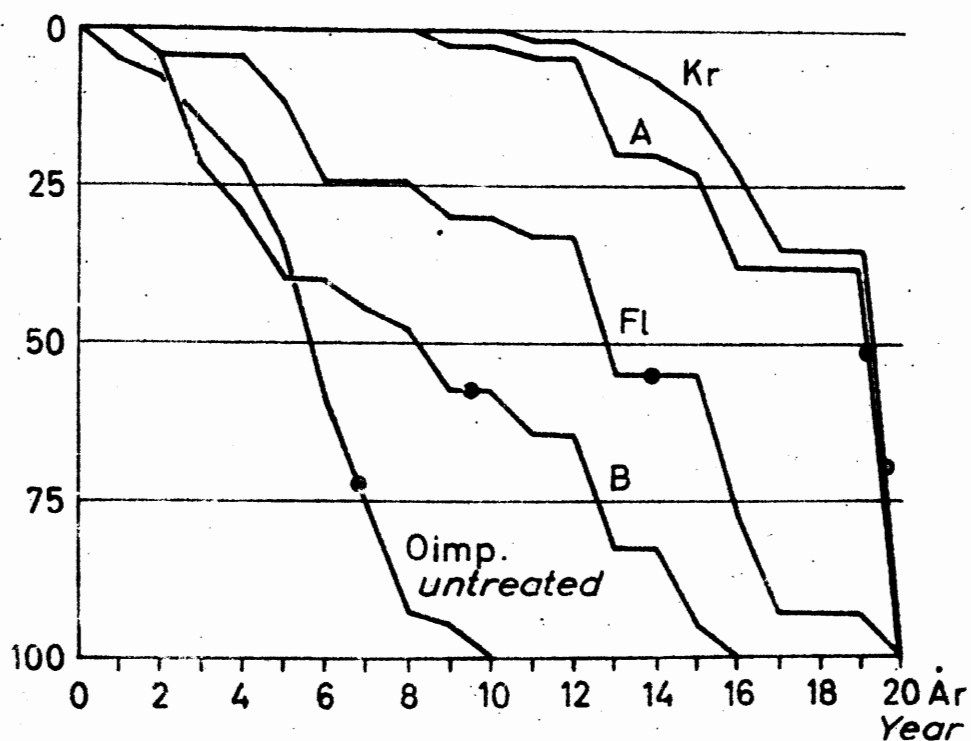


Fig. I c. Rötforloppet hos stavar på provfält nr III, Lunnaby skog.
Progress of decay for stakes on experimental plot No. III, Lunnaby forest.

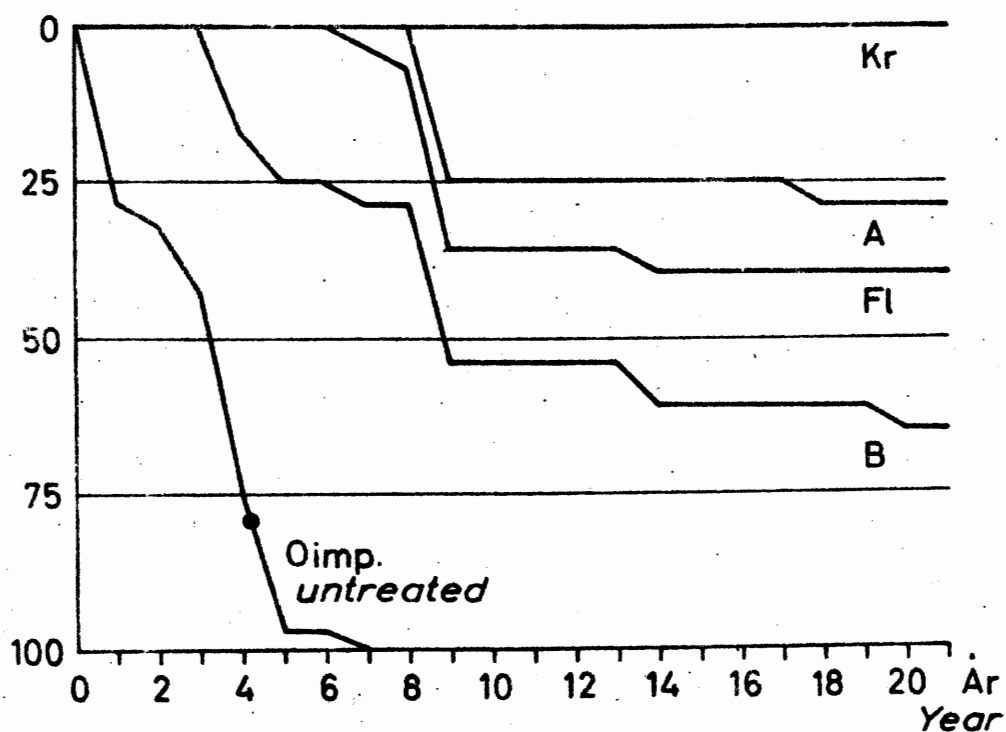


Fig. II a. Rötforloppet hos stolpar impregnerade med normalkvantiteten (b) av Basilit UA (B), Bolidens salt BIS (A), Bolidens fluorsalt (Fl) och kreosotolja (Kr) på provfält nr I, Simlångsdalen. Med (o) har medellivslängder betecknats.

Progress of decay for posts treated with normal amounts (b) of Basilit UA (B), Boliden salt BIS (A), Boliden fluorsalt (Fl) and creosote (Kr) on experiment plot No. I, Simlångsdalen. Average life indicated with (o).

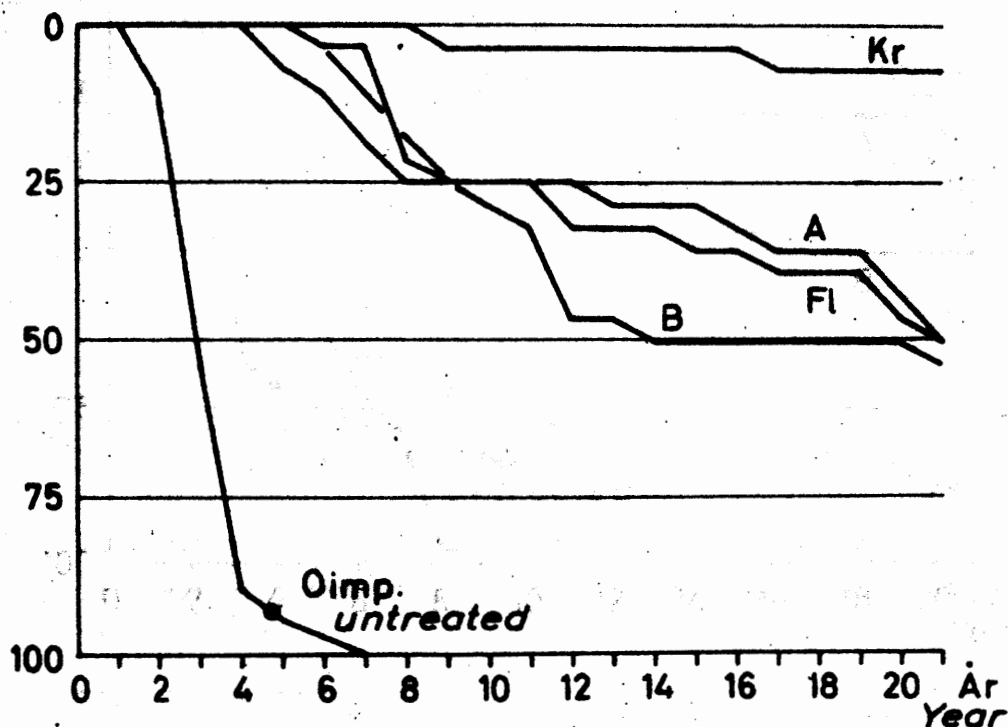


Fig. II b. Rötförloppet hos stolpar på provfält nr IV, Ljungbyholm.
Progress of decay for posts on experimental plot No. IV, Ljungbyholm.

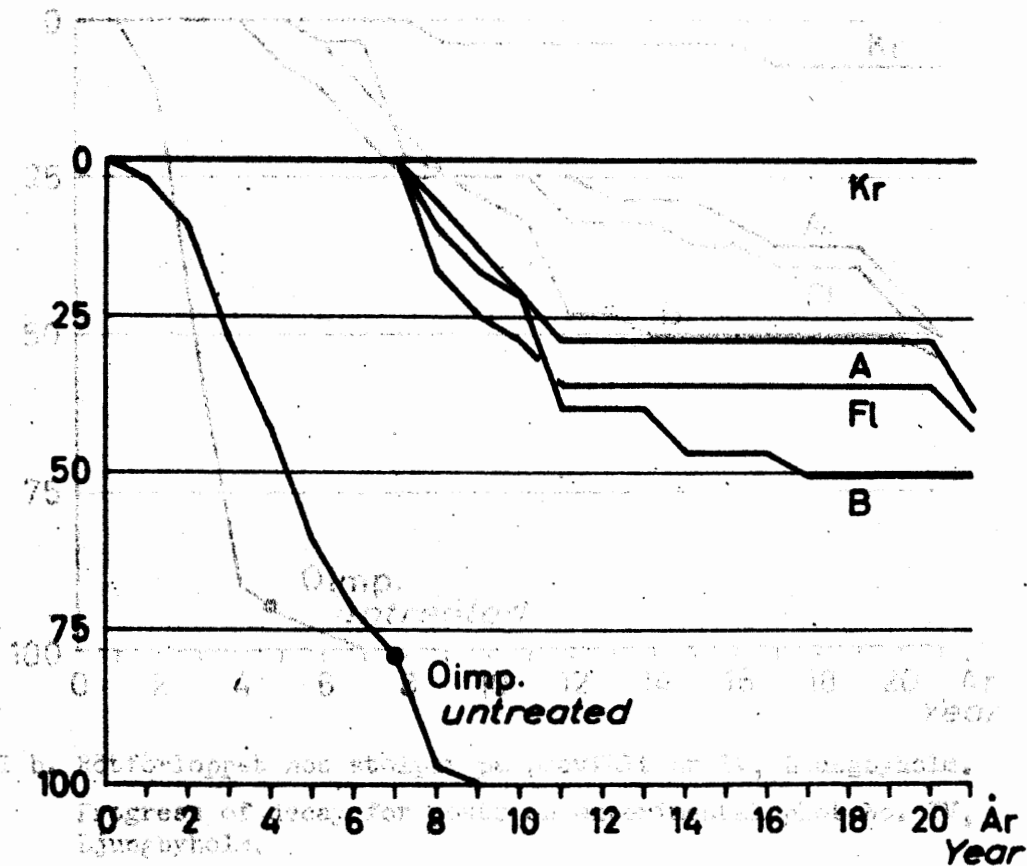


Fig. II c. Rötförloppet hos stolpar på provfält nr II, Lunnaby åker.
Progress of decay for posts on experimental plot No. II, Lunnaby field.

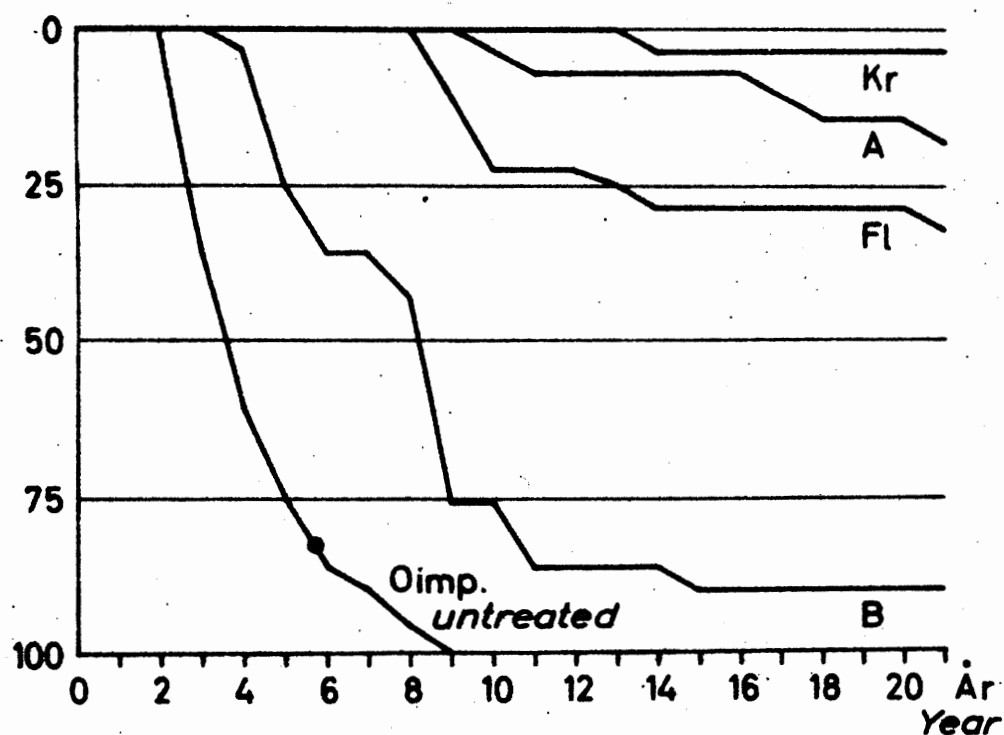


Fig. II d. Rötfförloppet hos stolpar på provfält nr III, Lunnaby skog.
Progress of decay for posts on experimental plot No. III, Lunnaby forest.

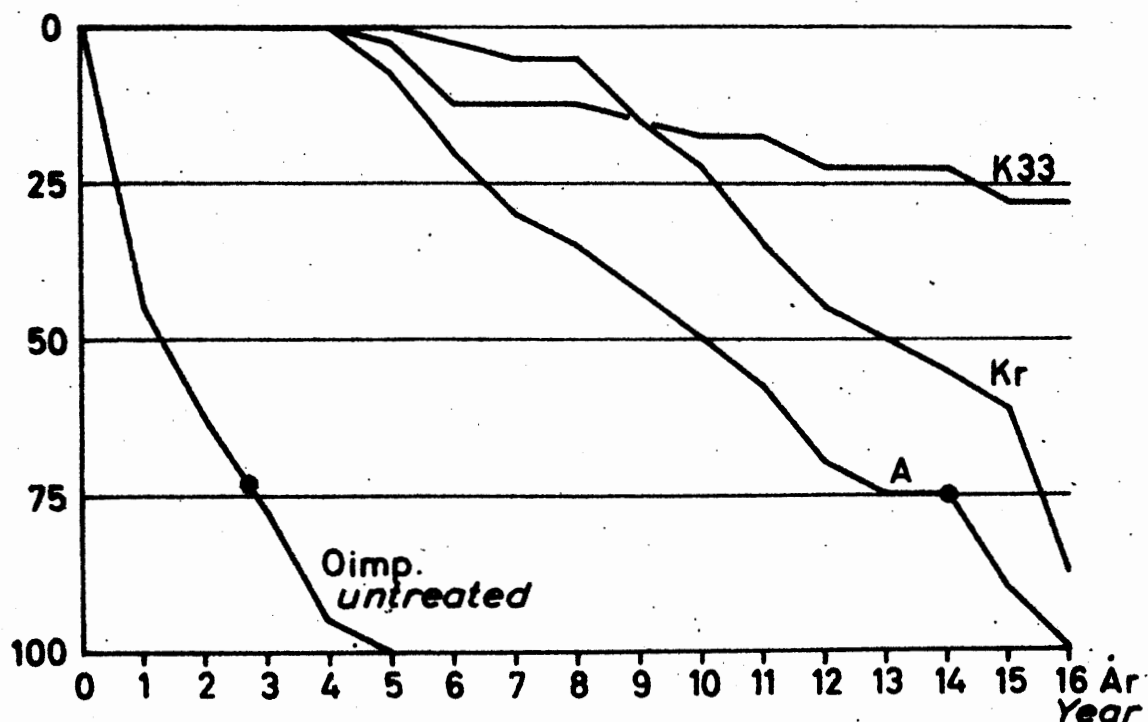


Fig. III. Rötfförloppet under 16 år på provfält nr I, Simlångsdalen, hos stavar impregnerade med normalkvantiteten (b) av Bolidensalt BIS (A), Bolidensalt K 33 och kreosotolja (Kr).

Progress of decay during 16 years on experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with normal amounts (b) of Boliden salt BIS (A), Boliden salt K 33 and creosote (Kr).

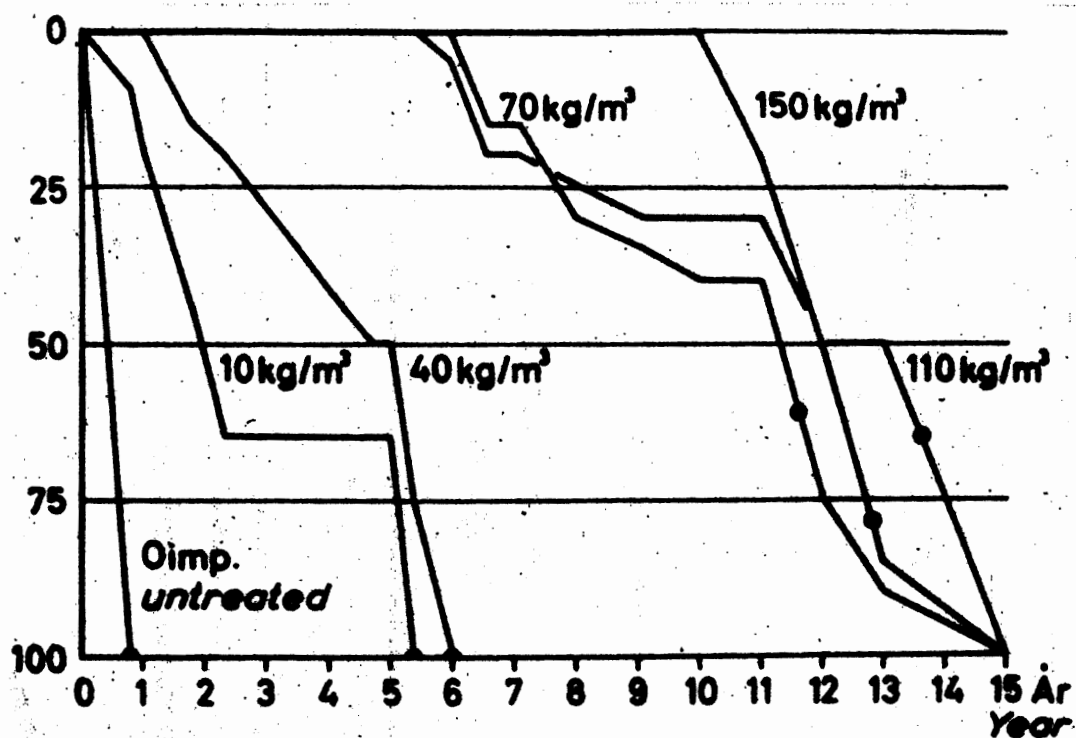


Fig. IV. Rötförloppet i växthus hos stavar impregnerade med Höganäsolja (upptill) och kreosotolja.

Progress of decay in the greenhouse for stakes treated with Höganäs creosote oil (above) and creosote.

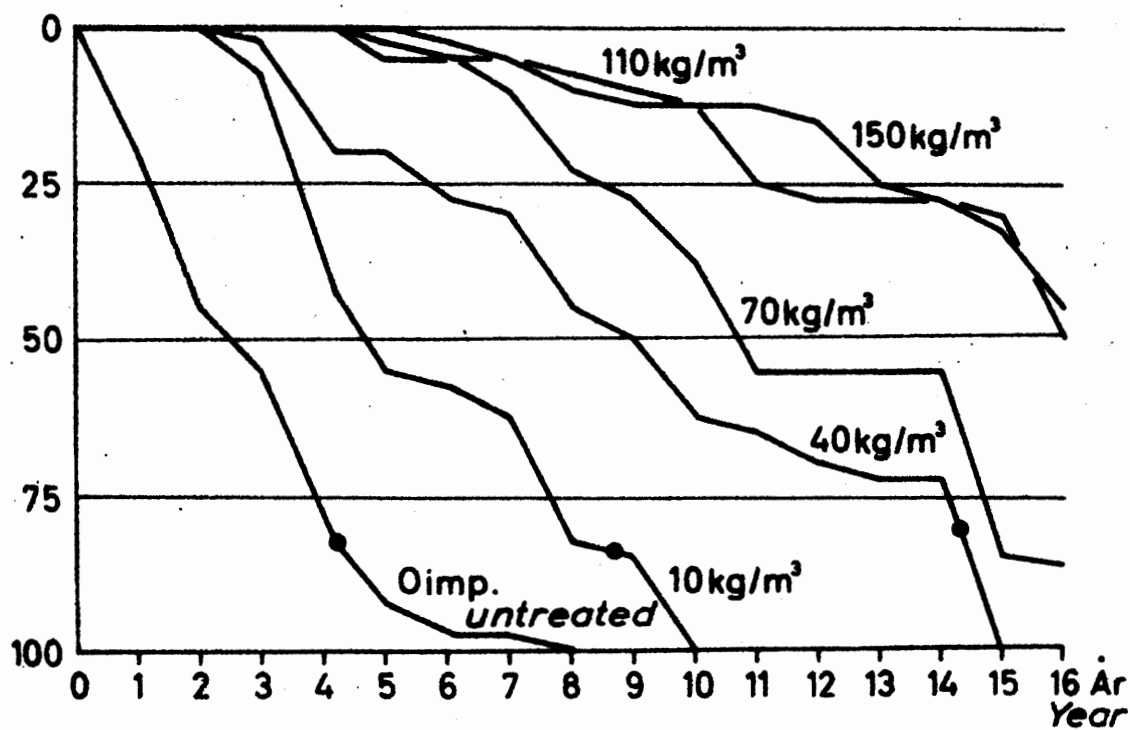
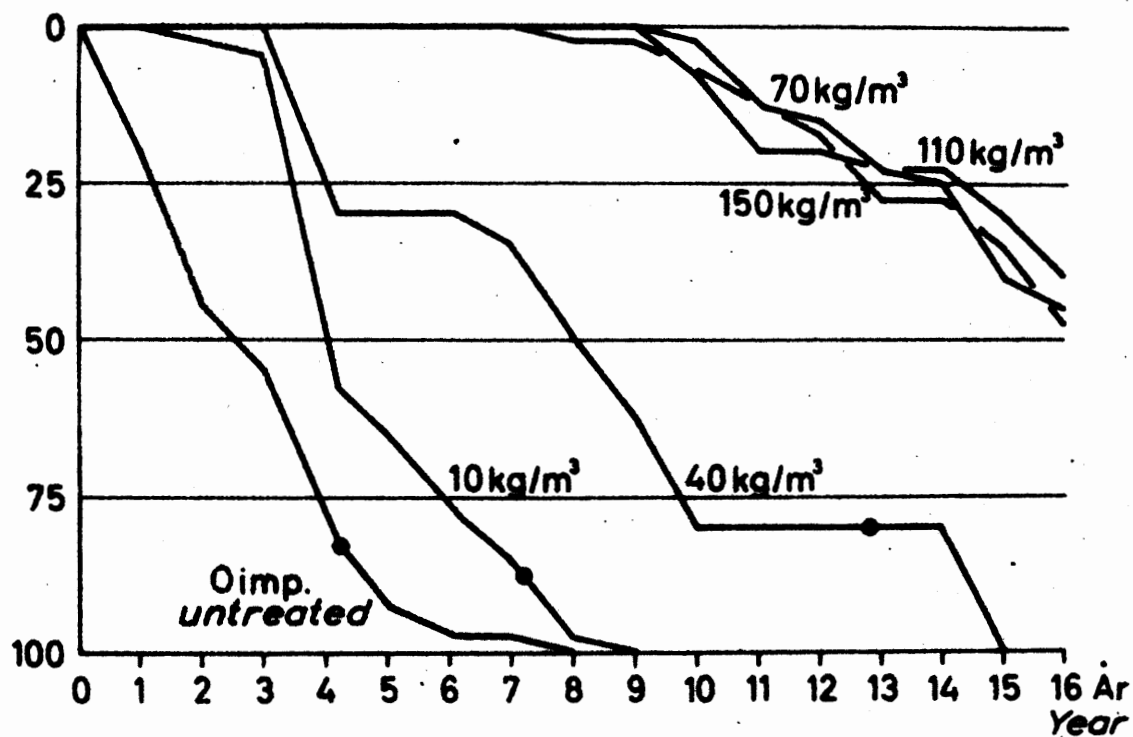


Fig. V. Rötförloppet på provfält nr I, Simlångsdalen, hos stavar impregnerade med Höganäsolja (upptill) och kreosotolja.

Progress of decay on experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with Höganäs creosote oil (above) and creosote.

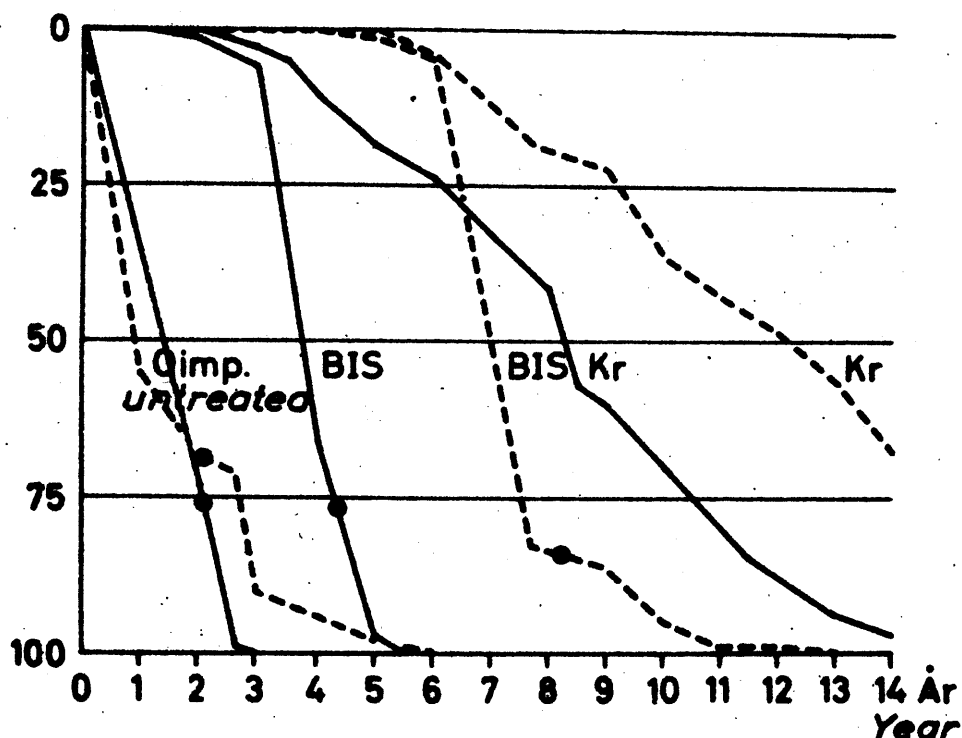


Fig. VI. Rötfförloppet under 14 år i växthus (—) och i Simlångsdalen (---) för stavar impregnerade med Bolidensalt BIS och kreosotolja.

Progress of decay during 14 years in greenhouse (—) and on experiment plot No. I, Simlångsdalen (---) for stakes treated with Boliden salt BIS and creosote (Kr).

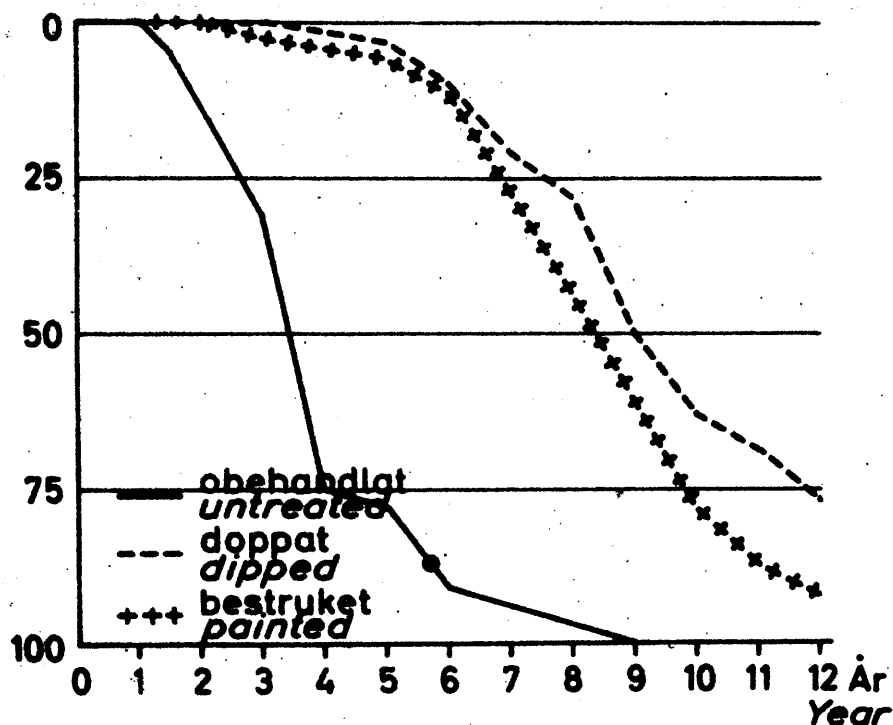


Fig. VII a. Rötfförloppet under 12 år på provfältet i Simlångsdalen för furustavar i jord, behandlade med bestrykningsmedel.

Progress of decay during 12 years on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for pine stakes treated with brush treatment preservatives and placed in the ground.

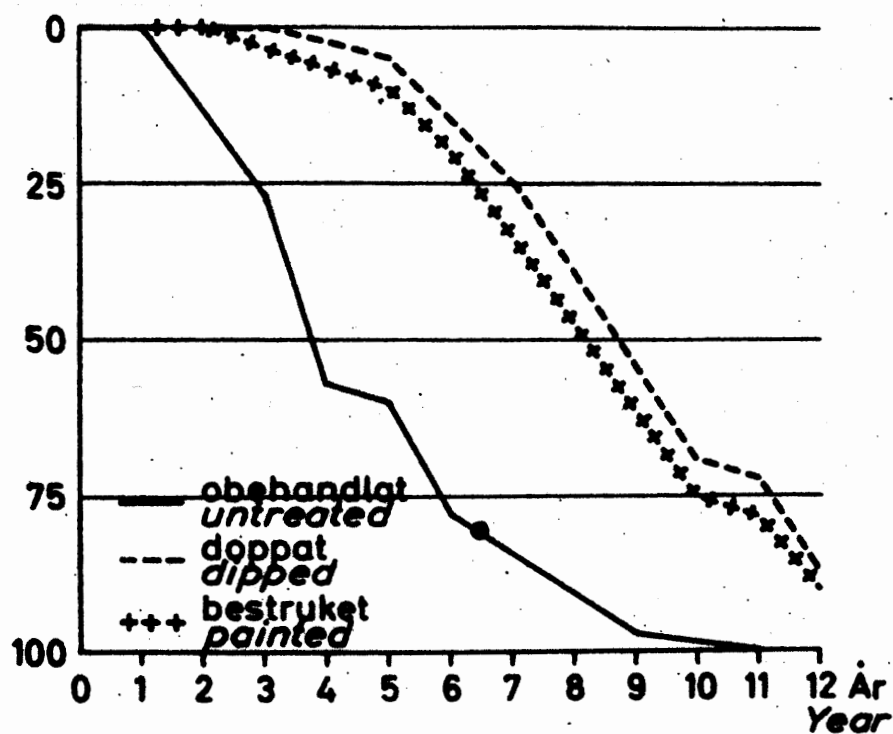


Fig. VII b. Rötfförloppet på provfältet i Simlångsdalen för granstavar i jord.
Progress of decay on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for spruce stakes in the ground.

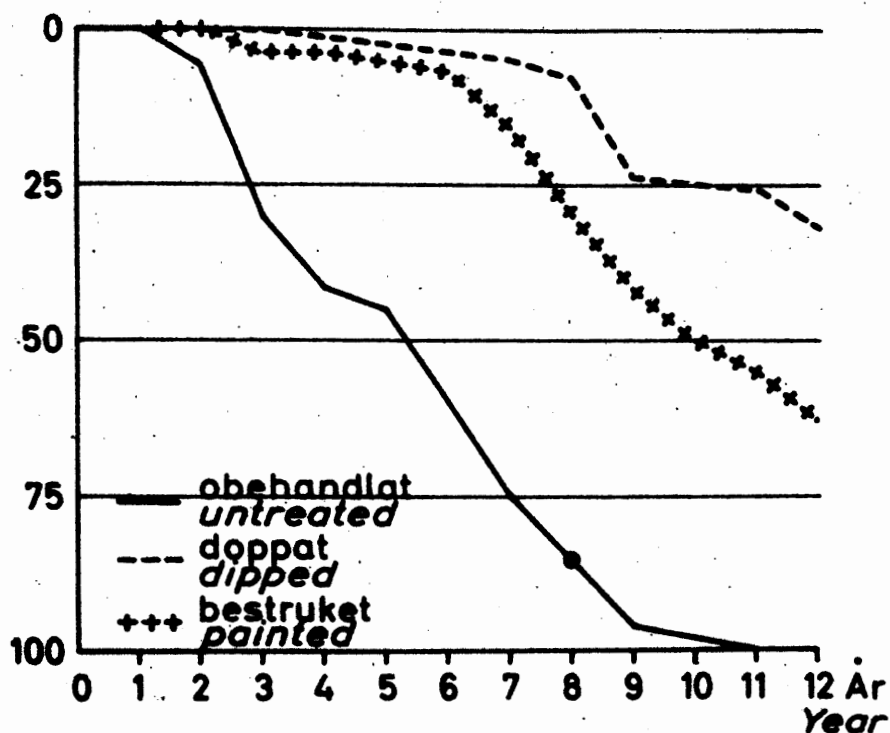


Fig. VII c. Rötfförloppet på provfältet i Simlångsdalen för furustolpar i jord.
Progress of decay on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for pine posts in the ground.

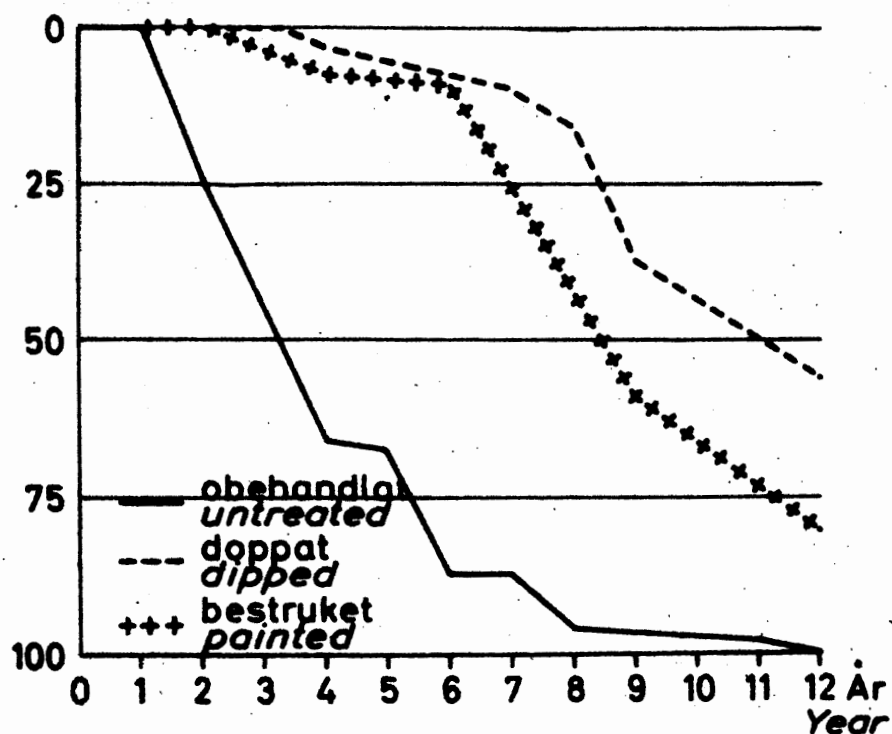


Fig. VII d. Rötfförloppet på provfältet i Simlångsdalen för granstolpar i jord.
Progress of decay on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for spruce posts in the ground.

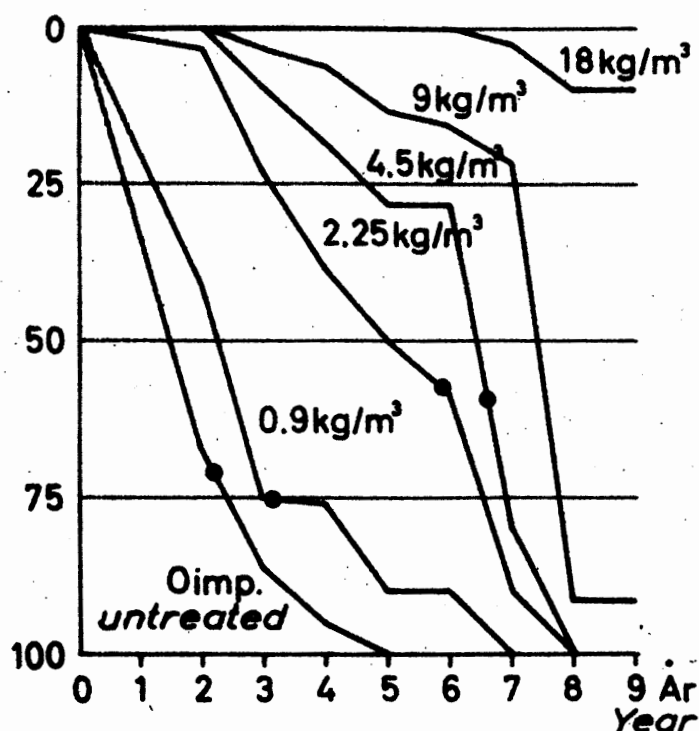


Fig. VIII. Rötfförloppet under 9 år på provfältet i Simlångsdalen för stavar impregnerade med S 25.
Progress of decay during 9 years on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with S 25.

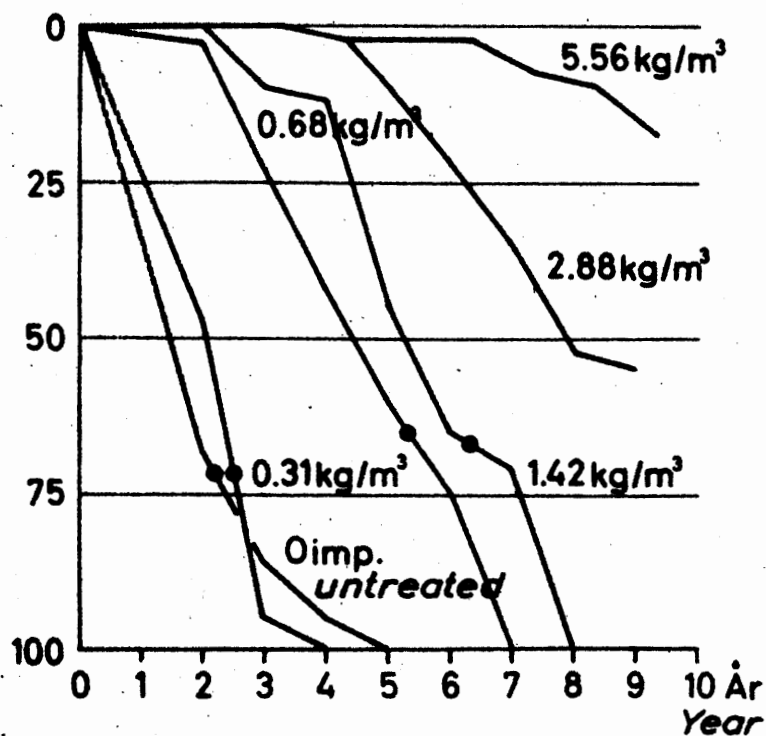


Fig. IX. Rötförloppet under 9 år på provfältet i Simlångsdalen för stavar impregnerade med KP.

Progress of decay during 9 years on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with KP salt.

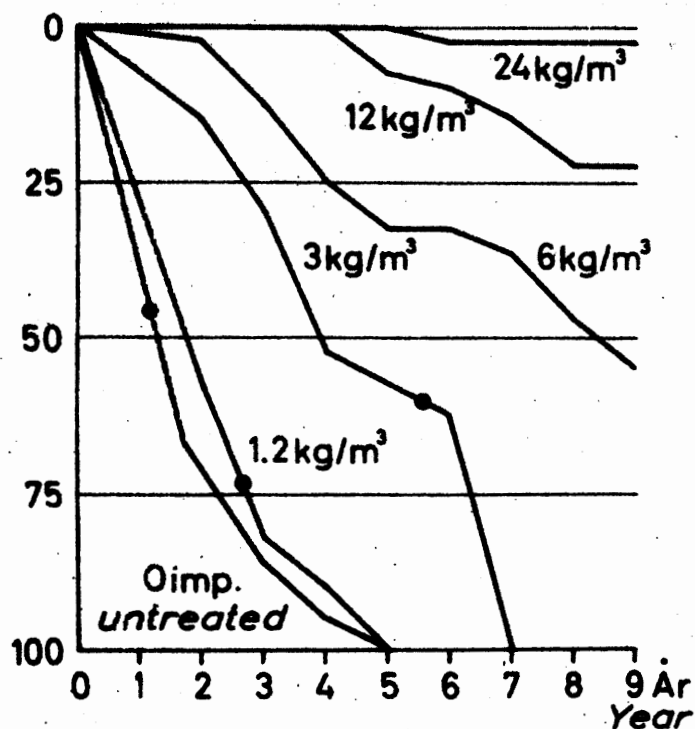


Fig. X. Rötförloppet under 9 år på provfältet i Simlångsdalen för stavar impregnerade med Calcure.

Progress of decay during 9 years on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with Calcure.

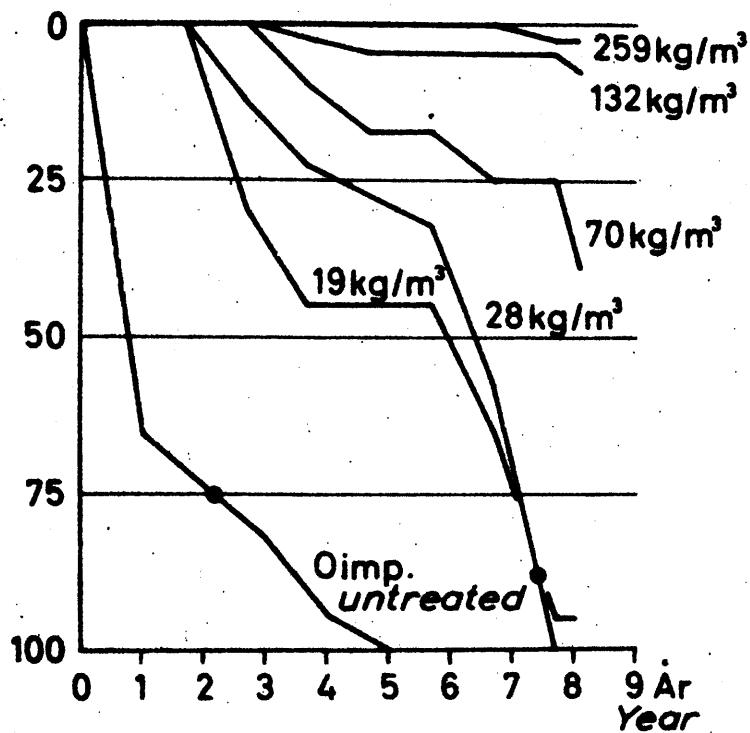


Fig. XI. Rötfförloppet under 9 år på provfältet i Simlångsdalen för stavar impregnerade med kreosotolja.

Progress of decay during 9 years on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with creosote.

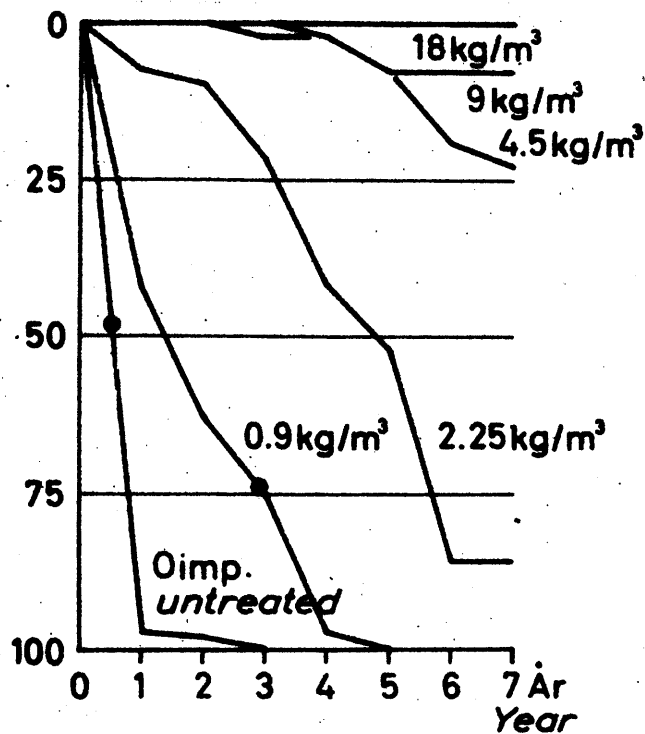


Fig. XII. Rötfförloppet under 7 år på provfältet i Simlångsdalen för stavar impregnerade med Bolidensalt K 33.

Progress of decay during 7 years on the experiment plot No. I, Simlångsdalen, for stakes treated with Boliden salt K 33.