

SVENSKA TRÄSKYDDSSINSTITUTET

SWEDISH WOOD PRESERVATION INSTITUTE

Meddelanden

Reports

Nr 145

1982

ISSN 0346-7090

Försök med bevattning av stolpar för att
minska utsvettningen av kreosotolja

Investigations on sprinkling of poles as a method
to reduce bleeding of creosote

Jöran Jermer och Jan-Eric Severin

STOCKHOLM 1982

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING 1

SUMMARY IN ENGLISH 2

FÖRSÖK MED BEVATTNING AV STOLPAR FÖR
ATT MINSKA UTSVETNINGEN AV KREOSOTOLJA 4

1 BAKGRUND 4

2 FÖRSÖKSUPPLÄGGNING 4

2.1 Stolpmaterial, förlagring, impregnering 4

2.2 Uppsättningsområden 7

3 RESULTAT OCH SLUTSATSER 8

LITTERATUR 11

Bilaga Närbilder av stolpar med olika utsvettningsgrad 12

SAMMANFATTNING

Nyckelord: stolpar, kreosot, utsvettning, bevattning

Utsvettning hos kreosotimpregnerade stolpar är ett för linjearbetare m fl välkänt arbetsmiljöproblem, som kommit att uppmärksammas alltmer de senaste åren.

Studier i mindre skala, som bl a utförts vid Svenska Träforskningsinstitutet och Sveriges Lantbruksuniversitet, har visat, att våtlagring (vattenlagring, bevattning) av stolparna före impregnering har en positiv inverkan för att minska utsvettningen.

Med anledning av diskussioner, förda inom Televerket, rörande den framtida användningen av impregneringsmedel, beslöt man att genomföra en studie i stor skala om våtlagringens inverkan på utsvettningen.

Undersökningen har utförts under åren 1979--1982 och omfattat totalt 1 450 stolpar. Stolparna har före impregneringen lagrats på olika sätt: dels genom normal lufttorkning i strölagd vålta i 8 respektive 14 månader, dels genom bevattning med sjövattnen i 2 månader och därefter lufttorkning i ca 12 månader.

Impregneringen har utförts enligt ett något modifierat Rüpingsförfarande med en kreosotolja, som uppfyller den skandinaviska specifikationen.

Undersökningen har bekräftat tidigare studier. Våtlagring i ca 2 månader minskar tendensen till utsvettning markant. Vid samtliga inspektionstillfällen har de våtlagrade uppvisat den överlägset största andelen helt svettningssfria stolpar. Vid den avslutande inspektionen våren 1982, ca 10 respektive 17 månader (för de som lufttorkats i 8 månader) efter impregnering, var 70 % av de våtlagrade stolparna helt torra, medan endast ca 20 % av de uteslutande lufttorkats var helt svettningssfria.

Våtlagring får, på basis av den genomförda undersökningen, bedömas vara en praktiskt möjlig förbehandlingsmetod för att reducera utsvettningen hos kreosotstolpar. Nya och alternativa vägar, t ex modifiering av impregneringsprocessen och kreosotoljorna, bör emellertid prövas för att undersöka vilka ytterligare förbättringar som kan uppnås.

INVESTIGATIONS ON SPRINKLING OF POLES AS A METHOD TO REDUCE BLEEDING OF CREOSOTE

Summary

Key words: poles, creosote, bleeding, water-sprinkling

Bleeding of creosoted poles is a well-known problem for linesmen and other workers handling the poles.

Swedish studies carried out some years ago by the Forest Products Research Laboratory (Boutelje et al, 1977) and the University of Agricultural Sciences (Bergman et al, 1975, 1979) have shown that sprinkling or water-storage reduces the bleeding considerably.

After discussions regarding future preservation, the Swedish Telecommunications Administration decided to carry out a full scale trial to study the effects of sprinkling on creosote bleeding.

The investigation was carried out during 1979-82. It included 1 000 poles of Pinus sylvestris (European Redwood), 8-9 m, cut from the same area. Before impregnation these poles were conditioned in different ways (Table 1): air-seasoned in flat stacks for approximately 8 months (test group 1) and 14 months (test group 2) and test group 3 was sprinkled with fresh water from a lake for two months followed by air-seasoning for approximately 12 months.

450 poles, whose detailed origin was unknown, were also included in the test (test group 4). These poles were sprinkled for approximately 2 months and then air-seasoned for approximately 16 months before impregnation (Table 1).

The sprinkling was carried out intermittently at 7 min intervals.

The poles were impregnated according to a slightly modified Rueping schedule (Table 2) with a creosote oil in accordance with the Scandinavian specification and to a retention of approximately 95 kg/m³.

The penetration was checked on borings (Table 3) and showed satisfactory results in accordance with the Nordic Standard (NWPC Standard 1.6.1./80).

After impregnation the poles were erected in southern Sweden, see map in Fig 1.

Any bleeding which occurred was estimated according to the following arbitrary scale (Bergman et al 1975):

- 0 no bleeding
- 1 slight bleeding
- 2 medium bleeding
- 3 heavy bleeding

Examples of the degree of bleeding are shown in Appendix.

Test groups 1 and 4 were inspected four times and test group 2 and 3 three times. All poles were inspected soon after impregnation and the

last inspection was carried out in April 1982. The results are presented in Table 4 and Fig 2.

The investigation has confirmed earlier studies. Sprinkling with water for approximately 2 months has a considerable beneficial effect in reducing bleeding. At all inspections the sprinkled poles have shown the highest percentage of poles which have been completely dry. At the final inspection in April 1982 70 % of the sprinkled poles were completely dry whereas only approximately 20 % of the merely air-seasoned poles were dry.

Although this investigation shows that sprinkling must be considered a practical method of reducing bleeding, new and alternative ways, e g modifying the treatment schedule and the creosote, are certainly also of interest to study in order to get further improvements.

FÖRSÖK MED BEVATTNING AV STOLPAR FÖR ATT MINSKA UTSVETTNINGEN AV KREOSOTOLJA

1. BAKGRUND

En betydande nackdel från arbetsmiljösynpunkt med kreosotimpregnerade stolpar är, att kreosotolja lång tid efter impregneringen kan sippra ut från stolparna - stolparna svettas. Denna utsvettning är besvärande för den personal, som skall transportera, resa och arbeta i stolparna.

Orsakerna till utsvettningen är endast delvis kända. Faktorer, som man vet påverkar utsvettningen, är:

- virkets kvalitet och ursprung (vårvedsandel, kärnvedsandel, kvistighet, trädets ståndort)
- lagring och förbehandling (våtlagring, torkningsförfarande, mekanisk förbearbetning, fuktkvot vid impregneringstillfället)
- kreosotoljans kemiska sammansättning och fysikaliska egenskaper
- impregneringsprocessen (relationen mellan tryck, vakuum och temperatur, upptagen mängd kreosotolja i veden)
- efterbehandling (ångning, behandling med lösningsmedel)

I Sverige har ett antal studier i mindre skala gjorts för att undersöka effekterna av våtlagring (vattenlagring, bevattning) på kreosotoljans benägenhet att svettas. I försök som utförts av Bergman et al (1975 och 1979) och Boutelje et al (1977) erhöles en påtaglig reduktion av utsvettningen efter våtlagring i ca 2 månader.

I anslutning till diskussionerna inom Televerket, rörande verkets framtida impregnering, beslöts 1979 att genomföra ett försök i större skala för att studera olika förlagringars inverkan på utsvettningen.

Projektet lades upp i samråd med Svenska Träskyddsinstitutet och har delvis finansierats av Arbetarskyddsfonden.

2. FÖRSÖKSUPPLÄGGNING

2.1 Stolpmaterial, förlagring, impregnering

Till försöket användes 1 000 furustolpar (*Pinus sylvestris*) 8-9 m långa. Stolpmaterialet avverkades under vintern 1979--1980 i Laxådistriktet. Därefter transporterades de till Graningeverken AB i Otterbäcken för barkning, lagring och impregnering.

De barkade stolparna delades upp på tre försöksled (1-3) med hänsyn till olika lagringssätt före impregnering:

Försöksled 1	300 stolpar	lufttorkades utomhus i 8 månader
"	2 400 stolpar	lufttorkades utomhus i 14 månader
"	3 300 stolpar	bevattnades med sjövattnen i 2 månader och lufttorkades därefter i 12 månader enligt Graningeverkens gängse förfarande.

Försöket startade i april 1980. Samtliga stolpar lagrades i strölagda vältor. Bevattningen, som pågick från mitten av april till mitten av juni, utfördes med vatten från Vätern genom ett sprinklersystem och pågick dygnet runt i 7 minuters intervaller. På grund av den nederbördsrika sommaren hann de bevattnade stolparna inte bli impregneringstorra till september - oktober, som ursprungligen var tänkt. De kunde inte impregneras förrän i juni påföljande år.

Stolparna tillhörande grupp 1 svarvades och impregnerades i månadsskiftet november-december 1980, och de övriga i juni 1981. Utöver dessa stolpar inkluderas i försöket ett parti om 450 stolpar (försöksled 4), om vilka detaljerade data om ursprung och förbehandling saknades. De var emellertid avverkade vårvintern 1978 och hade vattenbegjutits i ca 2 månader under försommaren 1978, innan de impregnerades ca ett år senare på hösten 1979.

Sammanfattande data över de fyra försöksleden ges i tabell 1.

Tabell 1. Data om stolparna.

Data on the conditioning of the poles.

Försöksled nr <i>Test group no</i>	Antal stolpar <i>No of poles</i>	Avverkningstidpunkt <i>Time of felling</i>	Lagringssätt, lagringstid före impregnering <i>Conditioning before treatment</i>	Impregneringstidpunkt <i>Time of treatment</i>
1	300	Vintern 1979-80 <i>Winter 1979-80</i>	Normal lufttorkning i strölagd vältor april-nov 1980 (ca 8 mån) <i>Air-seasoning in flat stacks April-Nov 1980 (approx. 8 months)</i>	1980-11-24--12-05
2	400	Vintern 1979-80 <i>Winter 1979-80</i>	Normal lufttorkning i strölagd vältor april 1980-juni 1981 (ca 14 mån) <i>Air-seasoning in flat stacks April 1980-June 1981 (approx. 14 months)</i>	1981-06-04--09
3	300	Vintern 1979-80 <i>Winter 1979-80</i>	Bevattning i strölagd vältor mitten av april-mitten av juni 1980 (ca 2 mån), därefter lufttorkning till juni 1981 (ca 12 mån) <i>Sprinkling in flat stacks mid April to mid June 1980 (approx. 2 months), air-seasoning to June 1981 (approx. 12 months)</i>	1981-06-04
4	450	Vårvintern 1978 <i>Late winter 1978</i>	Bevattning i strölagd vältor ca 2 mån sommaren 1978, därefter lufttorkning ca 16 mån <i>Sprinkling in flat stacks for approximately 2 months in the summer of 1978 and air-seasoning for approximately 16 months</i>	hösten 1979 <i>autumn 1979</i>

Impregneringen utfördes med en kreosotolja, som uppfyllde den skandinaviska specifikationen från 1936, med undantag av att innehållet av sk sura beståndsdelar var 3-3,5 %. Detta godtas emellertid av Nordiska Träskyddsrådet. Processdata framgår av tabell 2.

Tabell 2. Impregneringsprocessen.

Treatment schedule.

Förvakuum ¹ <i>Initial vacuum</i>	96 %, 30-60 min ²
Förtryck <i>Initial pressure</i>	0.4 MPa, 25 min ²
Tryck <i>Pressure</i>	1.0 MPa, 90 min
Eftervakuum <i>Final vacuum</i>	96 %, min 3 h ³
Temperatur på ing kreosotolja <i>Temperature of creosote</i>	110-130 °C

¹Förvakuomet utnyttjades enligt impregneringsverket för att reducera eventuell ytfuktighet hos stolparna.

The initial vacuum was, according to the preservation plant, applied to reduce surface moisture of the poles.

²I angiven tid inkluderas den tid det tar för pumpen att uppnå maximalt vakuum resp tryck.

Includes the time it takes for the pump to reach maximum vacuum and pressure respectively.

³Vissa beskickningar lämnades att stå under vakuum över natten. Vakuumpumpen slogs dock av efter ca 3 h.

Some charges were left under vacuum overnight. The vacuum pump was turned off after approximately 3 h, however.

Stolparna erhöll en genomsnittlig upptagning av ca 95 kg/m³, beräknat på totalvolymen. För att kontrollera inträngningen uttogs borrprover. Resultaten framgår av tabell 3. Godkänt medelvärde, enligt Nordiska Träskyddsrådet, är 93 %. Samtliga provgrupper uppfyllde detta krav.

Tabell 3. Resultat av inträngningsmätningar.

Results of penetration measurements.

Försöksled nr <i>Test group no</i>	Antal prover ¹ <i>No of samples¹</i>	Medelinträngning i splinten, % <i>Average penetration of sapwood, %</i>
1	30	96.8
2	40	98.1
3	31	98.8
4	46	93.9

¹Borrprover, *borings*

2.2 Uppsättningsområden

Stolparna fördelades med ca 80 % på Kristianstads och ca 20 % på Kalmars teleområde. Av fig. 1 framgår inom vilka områden provstolparna finns.

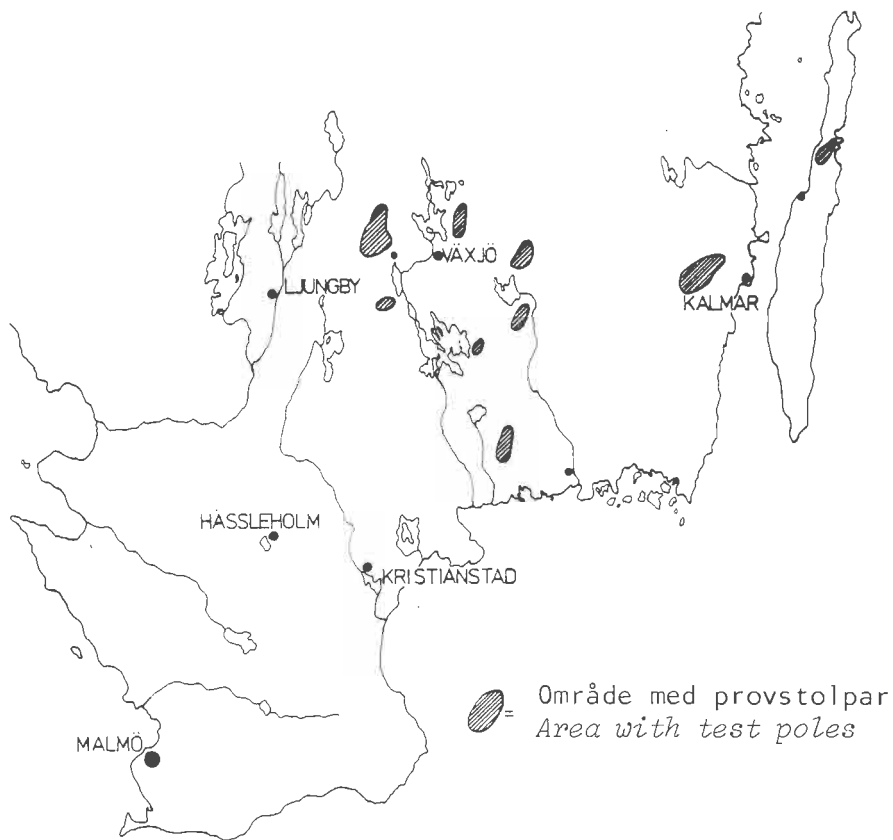


Fig. 1. Karta utvisande områden med provstolpar.

After preservation all poles were erected in southern Sweden in areas shown on the map.

Stolparna sattes upp så snart som möjligt efter leverans från impregneringsverket, dvs i regel inom en månad efter impregneringen. För stolparna i grupp 4 blev dock uppsättningen utsträckt mellan december 1979 och augusti 1980.

2.3 Bedömning av utsvettningen, inspektioner

Utsvettningen av kreosotolja bedömdes enligt följande skala (Bergman et al 1975):

- 0 = ingen utsvettning
- 1 = svag utsvettning
- 2 = medelstark utsvettning
- 3 = stark utsvettning

Exempel på de olika utsvettningsgraderna visas i bilaga.

Bedömningen av utsvettningen utfördes vid fyra tillfällen för stolparna i grupp 1 och 4 och vid tre tillfällen för stolparna i grupp 2 och 3. Den första inspektionen gjordes efter stolparnas uppsättning och den sista under andra hälften av april 1982. Med undantag av första inspektionen av grupp 4 har samtliga inspektioner gjorts inom en tidsrymd av några veckor. De fyra inspektörer, som svarade för inspektionerna, fick före försökets start viss utbildning genom Träskyddsinstitutets och Lantbruksuniversitetets försorg. Samma inspektör har alltid svarat för inspektionerna inom sitt respektive område. I viss utsträckning har bedömningar gjorts parvis för att få så likartad bedömning som möjligt.

3. RESULTAT OCH SLUTSATSER

Resultaten från inspektionerna redovisas i tabell 4 och fig. 2.

Tabell 4. Utsvettning av kreosotolja från stolpar som förbehandlats på olika sätt.

Estimated bleeding from poles.

Försöksled nr Test group no.	Lagringssätt, lagringstid före impregnering Conditioning before treatment	Impregnerings- tidpunkt Time of treatment	Inspektionstidpunkt år, mån Time of inspection year, month	Andel stolpar (%) i utsvettningsgrad Percentage of poles of bleeding			
				0	1	2	3
1	Lufttorkning ca 6 mån Air-seasoning for approx. 6 months	80-11-24--12-15	81-01	43	18	14	25
			81-06	31	25	24	20
			81-08	36	33	23	8
			82-04	16	25	29	30
2	Lufttorkning ca 14 mån Air-seasoning for approx. 14 months	81-06-04--09	81-06	58	27	14	1
			81-08	51	27	16	6
			82-04	24	26	29	21
3	Bevattning ca 2 mån, lufttorkning ca 12 mån Sprinkling for approx. 2 months, air-seasoning for approx. 12 months	81-06-04	81-06	83	14	2	1
			81-08	82	8	8	2
			82-04	70	17	9	4
4	Bevattning ca 2 mån, lufttorkning ca 16 mån Sprinkling for approx. 2 months, air-seasoning for approx. 16 months	hösten 1979 autumn 1979	79-12--80-03	59	24	12	5
			80-05	66	20	9	5
			80-09	72	19	5	4
			82-04	83	13	3	1

Som framgår av tabell 4 och fig. 2 finns en tydlig skillnad mellan de stolpar som bevattnats i ca 2 månader och de som endast lufttorkats. De bevattnade stolparna, försöksled 3 och 4, uppvisar en avsevärt högre andel svettningfria stolpar.

För stolparna i försöksled 1-3 har utsvettningen ökat jämfört med första inspektionstillfället. Detta gäller särskilt de enbart lufttorkade stolparna, för vilka andelen torra stolpar minskat till mindre än hälften. För stolparna i försöksled 4 har utsvettningen däremot minskat för varje inspektionstillfälle.

Någon entydig förklaring till skillnaderna mellan stolparna i försöksled 1-3 å ena sidan och försöksled 4 å den andra kan inte ges. Flera av de inledningsvis nämnda faktorerna kan inverka. Förhållandet är emellertid ingalunda unikt. Stolpar, som är helt torra omedelbart efter impregneringen, kan börja svettas lång tid därefter.

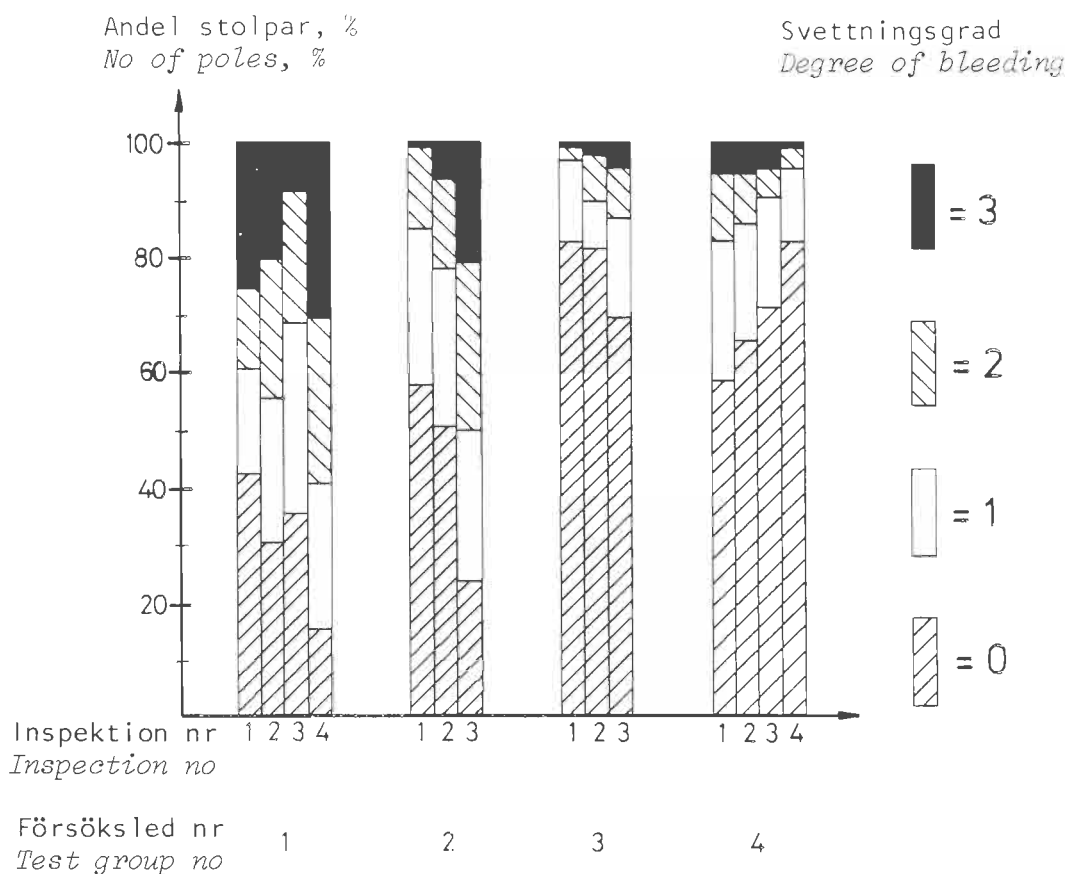


Fig. 2. Procentuell andel stolpar per svettningegrad inom varje försöksled vid olika inspektionstillfällen.
Percentage of poles with degrees of bleeding 0, 1, 2 and 3 within the various test groups at various inspection times.

Försöket har emellertid bekräftat tidigare studier i mindre skala. Med våtlagring i ca 2 månader minskar tendensen till utsvettning påtagligt. Erfarenheterna från försöket och från Graningeverken AB visar också, att våtlagring som förbehandlingsmetod är praktiskt genomförbar även i större skala.

En nackdel med våtlagring är, att det kan vara svårt att få stolparna impregneringstorra samma säsong, även om våtlagringen görs så tidigt som möjligt på våren. Är väderleksförhållandena ogynnsamma, kan impregneringen inte genomföras förrän tidigast under våren påföljande år. Stolpar, som enbart lufttorkas efter avverkning under vinterhalvåret, kan - under gynnsamma omständigheter - impregneras redan på sensommaren - hösten samma år, även om lagringstider på ett år eller mer inte är ovanliga.

Kostnads kalkyler för stolpar, som lagrats på olika sätt och under olika lång tid, måste för att vara jämförbara baseras på en jämförbar produkt, t ex utsvettningsfria stolpar.

Möjligheterna att framställa kreosotimpregnerade stolpar, som är helt utsvettningss fria under hela brukstiden, synes för närvarande vara små. Våtlagring är ett effektivt men tidskrävande sätt att reducera utsvettningen och nya och alternativa vägar bör därför prövas. Av särskilt intresse härvidlag är att studera vilka möjligheter man har genom att modifiera impregneringsprocessen och kreosotoljorna och genom att använda kreosotoljor, t ex den tyska s k M-oljan, som uppges vara mindre benägna att utsvettas än andra.

LITITERATUR

- Bergman, Ö, Henningsson, B, Persson, E:
Vattenlagring - en metod att minska utsvettningen hos kreosotimpregnerade stolpar. *Water-storage - a method to reduce bleeding of creosote treated poles.*
Svenska Träskyddsinstitutet, meddelande 119, 1975.
- Bergman, Ö, Martinsson, S:
Försök med vattenlagring och bevattning av stolpar för att undvika utsvettning av kreosotolja. *Experiments with water-storage and water-spraying of poles to avoid bleeding of creosote.*
Svenska Träskyddsinstitutet, meddelande 132, 1979.
- Boutelje, J, Johansson, S, Jonsson, U:
Effekterna av vattenlagring av timmer. II. Inverkan på stolpimpregnering. *Effects of water-storage of logs. II. Effect on the impregnation of poles.*
Svenska Träskyddsinstitutet, meddelande 125, 1977.
- Elfackets arbetsmiljökommitté:
Kreosot och ledningsstolpar.
Rapport från ett symposium 30-31 maj 1978.
- Nordiska Träskyddsrådet:
Regler för kvalitetskontroll av impregnerat trä i klasserna M, A, B och Bx. *Regulations for quality control of impregnated wood in the classes M, A, B and Bx (summary).*
NTR Dokument 1.6.1./80.
- Severin, J-E: Studier av utsvettning hos kreosotimpregnerade stolpar.
Slutrapport projekt Unm 0046 vid Televerket, 1982.
- Sveriges Standardiseringskommission:
Impregnerat trä. Klassindelning. *Classification of preservative treated wood.*
Svensk Standard SIS 056110.
- Televerket:
Framtida impregneringsmedel vid Televerket. 1977.



0



1



2



3

Närbilder av stolpar med olika utsvettningsgrad.

Close-up photographs of poles with various degrees of bleaching.

Foto: Üsten Bergman, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Meddelanden*

1. Holmgren, H. o. Rennerfelt, E., 1952. — Jämförande laboratorieundersökningar av några träimpregneringsmedel.
2. Rennerfelt, E., 1952. — Revidering av Träskyddskommitténs provtytor för fält- och rökstammarförsök sommaren 1952, omfattande försöken 1A, 1B, 2A, 3A, 4A och 4B.
3. Rennerfelt, E., 1952. — Översikt över pågående försök på Träskyddskommitténs provtytor.
4. Holmgren, H., 1952. — Om impregneringens beroende av furuvirkets förbehandling med hänsyn till barkningsmetoder och vattenläggning.
5. Rennerfelt, E., 1953. — Redogörelse för fältförsöken nr 5 och 6.
6. Holmgren, H., 1953. — Orsaker till smetighet på oljeimpregnerat virke och möjligheter att förminska densamma.
7. Rennerfelt, E., 1953. — Angrepp av rötsvampar i jord från de olika provtytorna.
8. Edén, J., 1953. — Redogörelse.
9. Edén, J., 1953. — Särtryck ur Era. Stolpskydd med diffusions- och osmosmetoden: Svenska erfarenheter och planerade försök.
10. Danielsson, E., 1953. — Anteckningar från en studieresa till Tyskland, som i första hand avsåg studium av metoder för s.k. efterimpregnering av sliprar.
11. Rennerfelt, E., 1953. — Revidering av Träskyddskommitténs provtytor för fältförsök sommaren 1953, omfattande försöken 1A, 2A, 3A, 4A, 4B.
12. Edén, J., 1953. — Rapport från en resa i Tyskland i sept. 1953 för deltagande i en kongress angående träskydd och från besök hos firman Allgemeine Holzimprägnierung, Dr Wolman G.m.b.H.
13. Nilsson, G. o. Holmgren, H., 1954. — Fältförsök för undersökning av korrosion på metallföremål i kontakt med impregnerat virke.
14. Rennerfelt, E., 1953. — Redogörelse för fältförsöken nr 7A, 7B och 11A.
15. Edén, J., 1954. — Träskydd I och II. Något om dess betydelse ur allmän och enskild ekonomisk synpunkt.
16. Träskyddskommittén 1954. — (Se även nr 23). Virkesimpregnering. Allmänna villkor och förutsättningar, anvisningar för erhållande av en god kvalitet på virke impregnerat under tryck antingen med kreosotolja enligt Rüpings sparmetod eller med saltlösningar — även kreosotolja — vid s.k. fullimpregnering.
17. Rennerfelt, E., 1954. — Revidering av Träskyddskommitténs provtytor för fältförsök sommaren 1954, omfattande försöken 1A, 1B, 2A, 4A, 4B.
18. Edén, J. o. Holmgren, H., 1954. — Betr. smetighet hos kreosotimpregnerat virke.
19. Holmgren, H., 1954. — Metoder för impregnering av virke.
20. Rennerfelt, E., 1955. — Revidering av Träskyddskommitténs fältförsök sommaren 1955, omfattande försöken 1A, 1B, 2A, 3A och 4B.
21. Holmgren, H., 1955. — Fältförsök för undersökning av korrosion på metallföremål i kontakt med impregnerat virke.
22. v. Schoenberg, W. o. Holmgren, H., 1955. — Försök med kreosotimpregnering av furustolpar.
23. Träskyddskommittén, 1955. — Allmänna villkor och förutsättningar för tryckimpregnering av virke.
24. Rennerfelt, E., 1955. — Fältförsök med Bolidensalterna S och S 25, försök 8A och 8B.
25. Rennerfelt, E., 1956. — Undersökningar över uppträdandet av lagringsskador i stolpar mellan avverkning och impregnering.
26. Rennerfelt, E., 1956. — Uppgifter över kvantiteter impregnerat virke.
27. Rennerfelt, E., 1956. — Revidering av kommunikationsverkens fältförsök med olika impregneringsmedel.
28. Rennerfelt, E., 1956. — Iakttagelser över mögelröta.
29. Rennerfelt, E., 1956. — Redogörelse för fältförsöken med Bolidensalterna K 33, S och S 25 samt försök med dubbelimpregnering och Höganäsolja.
30. Rennerfelt, E., 1957. — Undersökning av hämningens gränser hos några olika träimpregneringsmedel.
31. Rennerfelt, E., 1957. — Rötningsförsök med vedprov uttagna ur virke impregnerat i praktisk drift.
32. Rennerfelt, E., 1957. — Revidering av stavförsök med salterna S 25, KP och Celcure och med kreosot.
33. Rennerfelt, E., 1957. — Redogörelse för försök med oimpregnerat virke från olika delar av landet, fältförsök nr 11A.
34. Rennerfelt, E., 1957. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1955.
35. Rennerfelt, E., 1957. — Revidering av fältförsök med olika impregneringsmedel.
36. Rennerfelt, E., 1957. — Revidering av stavförsök med salterna S 25, KP, Celcure och kreosotolja.
37. Holmgren, H. o. Roots, E., 1958. — Fältförsök för undersökning av korrosion på metallföremål i kontakt med impregnerat virke.
38. Holmgren, H. o. v. Schoenberg, W., 1958. — Några försök rörande eftersvettning och smetighet hos kreosotimpregnerade furustolpar.
39. Rennerfelt, E., 1958. — Revidering av fältförsöken med Bolidensalterna S och S 25 samt försöken med dubbelimpregnering och Höganäsolja.
40. Rennerfelt, E., 1958. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1956.
41. Rennerfelt, E., 1958. — Revidering av stavförsök med S 25, K 33, KP, Celcure och kreosotolja.
42. Holmgren, H., 1958. — Böjningsförsök med trästolpar.
43. Rennerfelt, E., 1958. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1957.
44. Holmgren, H. o. Rennerfelt, E., 1958. — Fältförsök med virke som doppats i eller bestrukits med träkonserveringsmedel.
45. Rennerfelt, E., 1958. — Revidering av fältförsök med olika impregneringsmedel.
46. Rennerfelt, E., 1958. — Revidering av stavförsök med S 25, K 33, KP, Celcure och kreosotolja.
47. Holmgren, H., 1959. — Försök med högfrevensuppvärmning av furustolpar.
48. Borup, L., Holmgren, H. o. Rennerfelt, E., 1959. — Översikt över Träskyddskommitténs verksamhet 1941—1959.
49. Rennerfelt, E., 1959. — Revidering av fältförsök med olika impregneringsmedel.

* T.o.m. 1973 utgavs meddelandena i Träskyddskommitténs regi.

50. Rennerfelt, E., 1959. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1958.
51. Rennerfelt, E., 1959. — Revidering av stavförsök med Bolidensalternerna S, S 25, K 33, KP, Celcure och kreosotolja.
52. Rennerfelt, E., 1959. — Fältförsök med bestrykningsmedel.
53. Rennerfelt, E., 1960. — Revidering av försök nr 12 B: S 25 — impregnerade stolpar med och utan tak.
54. Rennerfelt, E., 1960. — Revidering av stav- och stolpförsök i växthuset.
55. Rennerfelt, E., 1960. — Rapporten från internationella möten och kongresser.
56. Rennerfelt, E., 1960. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1959.
57. Borup, L., Lekander, B. o. Rennerfelt, E., 1960. — Skador på obarkade slipersämnen under lagringstiden i skogen.
58. Rennerfelt, E., 1960. — Revidering av fältförsök med olika impregneringsmedel.
59. Rennerfelt, E., 1960. — Revidering av stavförsök med Bolidensalternerna S, S 25 och K 33, KP, Celcure och kreosotolja.
60. Rennerfelt, E., 1960. — Försök med impregnering av gran och furu enligt OPM-metoden (försök 14A och B).
61. Rennerfelt, E., 1960. — Fältförsök med bestrykningsmedel (försök 13A och C).
62. Rennerfelt, E., 1961. — Fältförsök med bestrykningsmedel (försök 13A, B och C), rapport nr 4.
63. Rennerfelt, E., 1961. — Revidering av fältförsök med olika impregneringsmedel.
64. Rennerfelt, E., 1962. — Revidering av stavförsök med Bolidensalternerna S, S 25 och K 33, med KP, Celcure och kreosot, med Wolmanit UA Reform 67.
65. Rennerfelt, E., 1962. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1960.
66. Rennerfelt, E., 1962. — Fältförsök med bestrykningsmedel (försök 13A, B och C), rapport nr 5.
67. Holmgren, H. o. Hedqvist, T., 1963. — Revidering av fältförsök med olika impregneringsmedel.
68. Hedqvist, T., 1963. — Revidering av stavförsök med Bolidensalternerna S, S 25 och K 33 med KP, Celcure och kreosot, med Wolmanit UA Reform 67.
69. Hedqvist, T. o. Möller, B., 1963. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1961.
70. Hedqvist, T. o. Möller, B., 1963. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1963 års revision. Field experiments with different preservatives applied by pressure. Revised in 1963.
71. Möller, B., 1964. — Fältförsök med bestrykningsmedel. 1963 års revision. Field Tests with Brush Treatment Preservatives. Revised in 1963.
72. Möller, B., 1964. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1962. English Summary.
73. Rennerfelt, E. †, 1964. — En jämförelse mellan svenska fältförsök och laboratorieexperiment med några träkonserveringsmedel. A Comparison between Swedish Field Tests and Laboratory Experiments with Some Wood Preservatives. English Summary.
74. Möller, B., 1964. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1963 års revision, nr II. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No II. Revised in 1963.
75. Rennerfelt, E. †, 1964. — Provning av träskyddsmedel mot svampar. Testing of Wood Preservatives against Fungi.
76. Johansson, M., 1964. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1963. English Summary.
77. Johansson, M., 1965. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1964 års revision, nr I. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No I. Revised in 1964.
78. Johansson, M., 1965. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1964 års revision, nr II. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No II. Revised in 1964.
79. Johansson, M., 1965. — Fältförsök med bestrykningsmedel. 1964 års revision. Field Tests with Brush Treatment Preservatives. Revised in 1964.
80. Johansson, M., 1965. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1964. English Summary.
81. Holmgren, H. o. Fjelkegård, G., 1965. — Rötundersökningar i Televerkets stolplinjer. English Summary.
82. Johansson, M., 1965. — Träskyddskommitténs fält- och röt-kammarförsök med olika träimpregneringsmedel. Redogörelse nr V. The Wood Preservation Committee's Field and Rot-Chamber Experiments with Wood Preservatives. Report No V.
83. Nordiska forskarmötet i Stockholm 1965. Protokoll.
84. Nordiska träskyddsmötet i Stockholm 1965. Protokoll.
85. Johansson, M., 1966. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1965 års revision, nr I. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No I. Revised in 1965.
86. Johansson, M., 1966. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1965 års revision, nr II. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No II. Revised in 1965.
87. Johansson, M., 1966. — Fältförsök med bestrykningsmedel. 1965 års revision. Field Tests with Brush Treatment Preservatives. Revised in 1965.
88. Johansson, M., 1966. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1965. English Summary.
89. Johansson, M., 1967. — Internationellt fältförsök med impregnerade furustavar. 1966 års revision. International Field Test with Treated Pine Stakes. Revised in 1966.
90. Johansson, M., 1967. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1966 års revision, nr I. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No I. Revised in 1966.
91. Johansson, M., 1967. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1966 års revision, nr II. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No II. Revised in 1966.
92. Johansson, M., 1967. — Fältförsök med bestrykningsmedel. 1966 års revision. Field Tests with Brush Treatment Preservatives. Revised in 1966.
93. Johansson, M., 1967. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1966. English Summary.

94. Henningsson, B., 1967. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1967 års revision, nr I. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No. I. Revised in 1967.
95. Henningsson, B., 1968. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1967 års revision, nr II. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No. II. Revised in 1967.
96. Henningsson, B., 1968. — Internationellt fältförsök med impregnerade furustavar. 1967 års revision. International Field Test with Treated Pine Stakes. Revised in 1967.
97. Henningsson, B., 1968. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1967. English Summary.
98. Henningsson, B., 1969. — Internationellt fältförsök med impregnerade furustavar. 1968 års revision. International Field Test with Treated Pine Stakes. Revised in 1968.
99. Henningsson, B., 1969. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1968. Quantities of timber assortments treated with pressure in 1968.
100. Henningsson, B., 1969. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1968 års revision, nr I. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure, No. I. Revised in 1968.
101. Lundström, H., 1970. — Epixyler på impregnerade trästolpar i Bogesund. Epixyls on treated wooden posts at Bogesund.
102. Henningsson, B., 1970. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1969. Quantities of pressure treated wood 1969.
103. Henningsson, B., 1970. — Fältförsök med virke som genom dopning eller bstrykning behandlats med träkonserveringsmedel. Field tests with wood treated by steeping or brushing.
104. Henningsson, B., 1971. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1970. Quantities of pressure treated wood 1970.
105. Henningsson, B., 1972. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1971. Quantities of pressure treated wood 1971.
106. Henningsson, B., 1973. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke år 1972. Quantities of pressure treated wood 1972.
107. Bergman, Ö., 1974. — Faktorer som påverkar barrvedens impregnerbarhet. En litteraturstudie. Factors affecting the permeability of softwood. A literature study. Särtryck från Rapport Nr R 89, 1973, från Inst. för virkeslära, Stockholm.
108. Henningsson, B., Bergman, Ö., 1974. — Internationellt fältförsök med impregnerade furustavar. 1972 års revision. International Field Test with Treated Pine Stakes. Revised in 1972.
109. Jermer, J., 1974. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke 1973. Quantities of Pressure Treated Wood 1973.
110. Bergman, Ö., Henningsson, B., 1974. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1972 års revision. Field Experiments with Different Preservatives Applied by Pressure. Revised in 1972.
111. Nylinder-Norman, E., Henningsson, B., Hellström, O., Gunnarsson, L., 1974. — Provning av impregnerat virke i havet. Marine Wood Borer Tests on the West Coast of Sweden.
112. Henningsson, B., 1975. — Användning av impregnerat virke i de nordiska länderna. The Use of Impregnated Timber in the Nordic Countries.
113. Dahlgren, S.-E., 1975. — Fixering av Cu-Cr-As baserade träimpregneringsmedel. Fixation of Cu-Cr-As based Wood Preservatives.
114. Bergman, Ö. o. Henningsson, B., Efterbehandling av stolpar med kreosotemulsionspasta enligt bandagemetoden. Mätning av inträngningen. Groundline Treatment of Poles with a Creosote Emulsion Paste according to the Bandage Method. Measurement of Penetration.
115. Jermer, J., 1975. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke 1974. Quantities of Pressure Treated Wood 1974.
116. Dahlgren, S.-E., 1975. — Effect of Pre-steaming on the CCA Treatment of Spruce and Redwood Grown in Southern Sweden. Inverkan av ångning på CCA-impregnering av gran och furu från södra Sverige.
117. Henningsson, B., Nilsson, T., Hoffmeyer, P., Friis-Hansen, H., Schmidt, L., Jacobsson, S., 1975. — Soft rot i saltimpregnerade ledningsstolpar från åren 1940—1954.
- 117 E. Henningsson, B., Nilsson, T., Hoffmeyer, P., Friis-Hansen, H., Schmidt, L., Jacobsson, S., 1976. — Soft Rot in Utility Poles Salt-treated in the Years 1940—1954.
118. Norman, E., Henningsson, B., 1975. — Description of a Trial with Wood Preservatives against Marine Wood Boring Organisms. Försök med olika impregneringsmedel som skydd mot angrepp i virke av skeppsmask och borkkräfta.
119. Bergman, Ö., Henningsson, B., Persson, E., 1975. — Vattenlagring — en metod att minska utsvettning hos kreosotimpregnerade stolpar. Water-storage — A method to Reduce Bleeding of Creosote Treated Poles.
120. Hickin, N. E., 1976. — Termites-their Natural History and their Control. Termiter-biologi och bekämpning.
121. Boutelje, J., Jonsson, Ulla, 1976. — Effekterna av vattenlagring av timmer. I. Inverkan på impregnering av sågat virke. Effects of Water-storage of Logs. I. Effect on the Impregnation of Sawn Goods.
122. Jermer, J., 1976. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke 1975. Quantities of Pressure Treated Wood 1975.
123. Ivansson, B.-O., 1976. — Tryckimpregnering i samband med fingerskarvning av virke. Pressure impregnation of timber in conjunction with finger jointing.
124. 1976. — The Performance of Treated Wood and Untreated Durable Species. Report of Working Party S5.03.05 Biodeterioration. XVI IUFRO World-Congress, Oslo 1976.
125. Boutelje, J., Johansson, Solveig, Jonsson, Ulla, 1977. — Effekterna av vattenlagring av timmer. II Inverkan på stolpimpregnering. Effects of Water-storage of Logs. II Effect on the Impregnation of Poles.
126. Bergman, Ö., 1977. — Faktorer som påverkar lövvedens impregnerbarhet. En litteraturstudie. Factors affecting the permeability of hardwoods. A literature study.
127. Boutelje, J., Henningsson, B., Lundström, H., 1977. — Effekterna av vattenlagring av timmer. III. Inverkan på impregneringens effektivitet mot röta. Effects of Water-storage of Logs. III. Effect upon the Effectiveness of Preservative Treatment against Decay.
128. Omér, S., 1977. — Uppgifter över impregnerade kvantiteter virke 1976. Quantities of Pressure Treated Wood 1976.

129. Johansson, Solveig, 1977. — Fuktupptagning i impregnerat trä. The Absorption of Water into Preservative-Treated Wood.
130. Blümer, H., Henningsson, B., Jermer, J., 1978. — Spånskivor av CCA-impregnerat trä. Mekaniska och biologiska provningar. Particle Boards of CCA-Treated Wood. Mechanical and Biological Tests.
131. Berglund, F., Wallin, T., 1978. — Korrosion av spik och skruv i impregnerat virke. Corrosion of Nails and Screws in Preservative-Treated Wood.
132. Bergman, Ö., Martinsson, S., 1979. — Försök med vattenlagring och bevattning av stolpar för att undvika utsvettnings av kreosotolja. Experiments with water-storage and water-spraying of poles to avoid bleeding of creosote.
133. Henningsson, B., Bergman, Ö., 1979. — Internationellt fältförsök med impregnerade furustavar. 1976 års revision. International field test with treated pine stakes. Revised 1976.
134. Bergman, Ö., Henningsson, B., 1979. — Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel. 1976 års revision. Field tests with different preservatives applied by pressure. Revised 1976.
135. Bechgaard, C., Borup, L., Henningsson, B., Jermer, J., 1979. — Försök med efterimpregnering av kreosotimpregnerade järnvägssliprar genom selektiv behandling med borsyra.
- 135 E. Bechgaard, C., Borup, L., Henningsson, B., Jermer, J., 1979. — Remedial treatment of creosoted railway sleepers of redwood by selective application of boric acid.
136. 1979. — Screening techniques for potential wood preservative chemicals. Proceedings of a special seminar held in association with the 10th annual meeting of the IRG, Peebles 1978.
137. Jermer, J., Omér, S., 1980. — Utveckling av kraftledningsstolpar av impregnerat limträ i Sverige 1975—1980. Development of glulam transmission structures of preserved wood in Sweden 1975—1980.
138. Mansikkamäki, P., Vihavainen, Tuija, 1980. — Termiter och termitskydd av träkonstruktioner.
139. Jermer, J., Nilsson, K., 1981. — Träimpregneringsindustrin i Sverige. Produktion m m 1980. The wood preserving industry in Sweden. Facts and figures 1980.
140. Qvarnström, K., 1982. — Undersökningar rörande fytotoxiska effekter av träskyddsmedel. Investigations on phytotoxic effects of wood preservatives.
141. Henningsson, B., Käärik, Aino, 1982. — Kartläggning av rötsvampar i träfönster. Survey of decay fungi in window joinery.
142. Bergman, Ö., Mazur, F., 1982. — Fältförsök med träskyddsmedel. 1980 års revision. Field tests with wood preservatives. Revised in 1980.
143. Edlund, Marie-Louise, Hintze, W., Jermer, J., Ohlsson, S., 1982. — Undersökningar av tennorganiska träskyddsmedel. Investigations of organotin based wood preservatives.
144. Henningsson, B., Jermer, J., 1982. — Undersökningar av korrosion på metallföremål i kontakt med impregnerat virke utomhus. Studies on corrosion of metallic objects in contact with preservative-treated wood in the open.

Uppsatser

- U1. Jermer, J. — Paineekyllästetyn puun käyttö ja tulevaisuus Ruotsissa (Impregnerat virke — utveckling och användning i Sverige). Lahontorjunta 3, 1975.
- U2. Jermer, J. — Termiter — ett hot på nya exportmarknader. Skog & Trä 1, 1976.
- U3. Jermer, J., Kumlin, S. — Ny svensk standard för impregnerat trä. Byggnadstidningen 5, 1977. Träindustrin 2, 1977.
- U4. Jermer, J. — Det nya byggnadsmaterialet — impregnerat trä. Väg- och Vattenbyggaren 4, 1977.
- U5. Jermer, J. — Impregnera det egna virket. Lantbrukspraktika 1978.
- U6. Jermer, J. — Skeppsmask, hussvamp och husbock — allvarliga skadegörare på träkonstruktioner. Väg- och Vattenbyggaren 6—7, 1978.
- U7. Jermer, J. — Tillverkningskontroll av impregnerat trä. Standard 6/7, 1979.
- U8. Omér, S. — Erfarenheter av limträstolpar i Sverige 1974—1979. Nordiska Träskyddsmötet, 1979.
- U9. Jermer, J. — Nordiska Träskyddsmötet — 200 deltagare utbytte forskningserfarenheter. Träindustrin 12, 1979.
- U10. Henningsson, B., Jermer, J. — Impregneringskontroll ökar träfönstrens konkurrenskraft. Träindustrin 3, 1980.
- U11. Jermer, J. — Träimpregnering — mål och metoder. Kemisk Tidskrift 7, 1980.
- U12. Jermer, J., Leightley, L. — The inspection and protection of poles in service. BWPA News Sheet no 167, 1982.
- U13. Jermer, J. — Försurningen och arsenikimpregnering. Sågverken 6, 1982.

Informationer

- 1979:1. Jermer, J., Lekander, B. — Virkesförstörande insekter inomhus. Husbocken.
- 1979:2. Jermer, J., Lekander, B. — Virkesförstörande insekter inomhus. Vedsteklar, trägnagare, blåhjon, splintbaggar, hästmyror och praktbaggar.
- 1982:1. Jermer, J., Johannesson, C. M. — Röta — orsaker, förebyggande åtgärder, sanering. Denna skrift är även utgiven på norska med titeln »Råteskader i bygninger — årsaker, forebyggende tiltak, utbedring». Norsk Treteknisk Institutt, Teknisk småskrift 30, 1982.

Övriga publikationer

- Omér, S. — Träimpregnering. STU Information 85, 1978.
- Jermer, J., Söderlind, J. — Träskydd. AB Svensk Byggtjänst, 1979.
- Omér, S. — Råd och anvisningar för intern driftkontroll vid impregneringsanläggningar (Riktad till ansvarig driftledare). Svenska Träskyddsinstitutet, 1979.
- Omér, S. — Anvisningar för intern driftkontroll vid impregneringsanläggningar (Riktad till impregneringspersonal). Svenska Träskyddsinstitutet, 1979.
- Butcher, J. A. — Wood preservation in New Zealand. Träskyddsseminarium 1980-10-29, Svenska Träskyddsinstitutet.
- Rötskadebesiktning av stolpar. Träskyddsseminarium 1981-05-06, Svenska Träskyddsinstitutet.
- Omér, S. — Anvisningar för intern driftkontroll vid impregnering med oljelösliga impregneringsmedel godkända för klass B. Svenska Träskyddsinstitutet, 1981.
- Den synliga kvalitén och den osynliga. Informationsblad om impregnerade trädgårdsmöbler. Svenska Träskyddsinstitutet, 1982.
- Omér, S., Samuelsson, I. — Fukt och mögel. Rutin för fältbesiktning. Statens Institut för Byggnadsforskning, Meddelande M82:7, 1982.
- Jermer, J. m. fl. — Träimpregneringsindustri och träskyddsforskning i Sverige. Bakgrund, nuläge och utvecklingsmöjligheter. Ingenjörsvetenskapsakademien, Rapport 223, 1982.