

SVENSKA TRÄSKYDD SINSTITUTET

SWEDISH WOOD PRESERVATION INSTITUTE

Meddelanden
Reports

Nr 168

1993

ISSN 0346-7090

Träskyddsbehandlingar

Wood protection treatments

Jämförande provningar av ett urval
traditionella och moderna medel

Comparative tests of a selection of
traditional and modern treatments

Kent Nilsson

STOCKHOLM 1993

Innehåll

Sammanfattning	3
Summary	7
1. Bakgrund och syfte	11
2. Material och metoder	12
2.1 Laboratorieprovning	16
2.1.1 Trämateriäl	16
2.1.2 Medel och appliceringssätt	16
2.1.3 <i>Provningsmetod</i>	
2.1.4 <i>Genomförande</i>	
2.2 Fältprovningar	17
2.2.1 Trämateriäl	17
2.2.2 Medel och appliceringssätt	17
2.2.2.1 <i>Ytbehandlingsmedel (traditionella och moderna)</i>	
2.2.2.2 <i>Industriella träskyddsmedel och metoder</i>	
2.2.3 Fältprovning ovan mark	18
2.2.3.1 <i>Provningsmetod</i>	
2.2.3.2 <i>Genomförande</i>	
2.2.4 Fältprovning på mark	20
2.2.4.1 <i>Provningsmetod</i>	
2.2.4.2 <i>Genomförande</i>	
3. Resultat	21
3.1 Laboratorieprovning	21
3.2 Fältprovningar	21
3.2.1 Fältprovning ovan mark	23
3.2.1.1 <i>Vattenavvisande effekt</i>	
3.2.1.2 <i>Påväxt av missfärgande svamp</i>	
3.2.2 Fältprovning på mark	27
4. Diskussion	30
4.1 Allmänt	30
4.2 Laboratorieprovning	30
4.3 Fältprovningar	31
4.3.1 Vattenavvisande effekt	31
4.3.2 Påväxt av missfärgande svamp	31
Referenser	33
Bilaga 1. Fotobilaga	35
Bilaga 2. Beskrivning av medlen	37
Bilaga 3. Appliceringsprogram	45
Bilaga 4. Applicerade mängder av respektive medel	49
Bilaga 5. Klimat vid Ultuna meteorologiska station	51
Bilaga 6. Väderbeskrivningar inför avläsningstillfällena	52
Bilaga 7. Resultatredovisning. Påväxt av missfärgande svamp	58
Bilaga 8. Resultatredovisning. Vattenavvisande effekt. Fältprovning ovan mark	62

Sammanfattning

Detta projekt startades år 1989 med syfte att undersöka effektiviteten hos olika typer av träskyddsmedel och behandlingar med avseende på skydd mot angrepp av rötsvampar och missfärgande svampar samt vattenavvisande effekt.

Undersökningen omfattar ett urval traditionella och moderna träskyddsbehandlingar. Flertalet av medlen är bstrykningsmedel men även medel applicerade genom dopkning samt olika industriella impregneringar ingår.

De medel och behandlingar som ingår är redovisade i tabell 2-5, sidan 12-13, med en kort beskrivning av medlen och deras normala användningsområden. En utförligare beskrivning av varje medel redovisas i bilaga 2, tabell 1-3, sidan 37.

För att få ett mer komplett svar på behandlingarnas skyddseffekt, genomfördes provningar dels i laboratorium, dels i fält.

Laboratorieprovning

Laboratorieprovningen gick främst ut på att jämföra de olika träskyddsbehandlingarnas effekt mot röta. Graden av nedbrytning kan uttryckas som en viktsförlust i träets substans. Ju mindre substansförlust desto högre skyddseffekt mot rötsvamp.

De medel som ingår i denna provning redovisas i tabell 6, sidan 16.

Industriell impregnering ger ett dokumenterat effektivt skydd mot röta, varför dessa inte har tagits med i laboratorieprovningen.

Fältprovningar

Fältprovningen, som genomfördes vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala, omfattade två provningar – ovan mark respektive på mark. Provningstiden uppgick till 36 månader.

Ovan markprovningen, som bestod i att behandlade träprover exponerades utomhus mot väder och vind, avsåg att ge svar på de olika behandlingarnas skyddseffekt mot angrepp av missfärgande svampar. Dessutom studerades de olika behandlingarnas

vattenavvisande effekt. I fältprovningarna ingående medel redovisas i tabell 7, sidan 18.

Prover till ovan markprovningen exponerades på särskilda ställningar, se figur 1, sidan 19.

Provningen på mark utfördes enligt en särskild metod – stapelbäddsmetoden – som innebär att behandlade träprover staplas på marken, se figur 2, sidan 20.

Vid elva tillfällen gjordes avläsningar. Vädereleksbetingelser en kort tid före och under avläsningarna redovisas i bilaga 6, figur 1-11, sidan 52.

Utvärdering

Från ovan markprovningen kunde tydliga skillnader i skyddseffekt mot missfärgande svamp iakttas:

- Några behandlingar gav god effekt mot missfärgande svamp under ett tidigt skede vilken dock avtog drastiskt allt eftersom provningen fortskred.
- Vissa behandlingar uppvisade en mer långvarig skyddseffekt mot missfärgande svamp under provningsperioden.

Generellt uppvisar de moderna träskyddsbehandlingarna ett bättre resultat jämfört med de traditionella.

Provningen på mark avsåg att ge svar på de olika behandlingarnas skyddseffekt mot röta samt deras vattenavvisande effekt. Provningstiden bör dock vara längre för att man skall få fram tydliga resultat vad gäller effekten mot röta.

Resultat

Resultaten från de olika provningarna redovisas dels för varje provning, dels för varje träskyddsbehandling. I tabell 1, sidan 6, redovisas resultaten i komprimerad form för varje träskyddsbehandling och från de olika provningarna.

Ytbehandling eller dopkning ger ett visst men begränsat skydd mot missfärgande svampar, varför en sådan träskyddsbehandling måste upprepas regelbundet för att bibehålla den skyddande effekten.

En del av dessa behandlingar ger en viss vattenavvisande effekt, som avtar med tiden.

I denna sammanfattning, se tabell 1, har inte olika typer av kallstruken trätjära och 5% vitriollösningar medtagits, då dessa medel inte ingår i laboratorieprovningen.

Laboratorieprovning

De olika träskyddsbehandlingarna uppvisar klara skillnader i skyddseffekt mot röta efter fyra månaders provning, se tabell 8, sidan 22.

Med utgångspunkt från resultaten kan de traditionella behandlingarna indelas i tre grupper efter skyddseffekt. Ugnspränd trätjära står i en klass för sig med mycket bra skyddseffekt. Därefter följer dalbränd trätjära, spillolja samt jäm- och kopparvitriol, som även de givit det behandlade träet ett relativt bra skydd.

Däremot har inte falu rödfärg, kokt linolja och roslagsmahogny klarat att skydda träet på ett sådant sätt att de kan sägas vara effektiva mot angrepp av röttsvamp.

Fältprovningar

Resultat från fuktkvotsmätningar i ovan markprovningen redovisas i figur 3 och 4, sidan 23 respektive 24. Utförligare resultat från fältprovningen ovan mark redovisas i bilaga 7 och 8, sidan 58 respektive 62.

Vid sista avläsningstillfället, efter 36 månaders exponering, hade det regnat kraftigt dygnet före. Dessförinnan hade det varit en lång, mycket torr period. På prover behandlade med Zonolin Träolja Färglös, Rentolin och Casco Utebets Cuprinol, uppmättes vid detta tillfälle fuktkvotsvärden mellan 15-25%, vilket kan jämföras med fuktkvoten hos obehandlad furusplint, som var över 55%. Som jämförelse uppvisade prover behandlade med trätjära fuktkvotsvärden mellan 60 och 65%, spillolja och falu rödfärg över 75%. Zonolin Träolja Färglös, Rentolin och Casco Utebets Cuprinol uppvisade således bästa vattenavvisande effekt, se figur 5, sidan 25.

Inte någon av de traditionella behandlingarna når upp till samma vattenavvisande effekt som de moderna, oljebaserade betrykningsmedlen med deklarerade vattenavvisande komponenter, vare sig efter 18 eller 36 månaders exponering.

Prover behandlade med många av de traditionella träskyddsbehandlingarna angreps relativt snabbt av missfärgande svamp och då främst på provernas baksida. Särskilt kraftiga angrepp konstaterades på prover behandlade med kokt linolja, falu rödfärg och

jämvitriol. Omfattande påväxt konstaterades även på de vakuumimpregnerade proverna.

Prover som tryckimpregnerats med Cuprinol Tryck 86 och prover som behandlats med Casco Utebets Cuprinol uppvisar fortfarande, efter 36 månaders provning, ett relativt bra skydd mot missfärgande svampar, se figur 6, sidan 26.

Det är tydligt i denna provning att den svagaste länken har varit skyddet mot angrepp av missfärgande svamp.

De båda ytbehandlingarna som ännu efter tre års provning ger det behandlade träet en god vattenavvisande effekt (Zonolin Träolja Färglös och Rentolin) skyddar inte mot angrepp av missfärgande svamp, som uppträder på behandlade prover redan efter drygt ett års exponering. Efter tre års exponering är angreppen av missfärgande svamp på dessa prover relativt kraftiga.

Casco Utebets Cuprinol uppvisar en något lägre vattenavvisande effekt än Zonolin Träolja Färglös och Rentolin, samtidigt som skyddet mot missfärgande svamp fortfarande är relativt bra.

Även dessa proverna som tryckimpregnerats med Cuprinol Tryck 86 står sig mycket bra ännu efter tre års exponering, både vad avser påväxt av missfärgande svamp och vattenavvisande effekt.

Samtliga behandlingar har haft viss skyddseffekt mot påväxt av missfärgande svamp, även om ingen av de traditionella behandlingarna skyddat proverna helt från angrepp ens under det första årets exponering. Prover behandlade med de moderna träskyddsmedlen har i detta avseende klarat sig betydligt bättre. Även dessa började dock få smärre angrepp efter drygt ett år.

Efter tre års exponering uppvisar även prover behandlade med de moderna medlen relativt kraftiga angrepp av missfärgande svamp, framförallt på baksidorna. Men det finns träskyddsbehandlingar som även efter tre år ger ett gott skydd mot missfärgande svampar.

Prover tryckimpregnerade med Cuprinol Tryck 86 respektive behandlade med Casco Utebets Cuprinol, uppvisar mycket små angrepp av missfärgande svamp ännu efter 36 månader.

Resultaten från fältprovningen på mark visar inte lika tydliga skillnader som ovan markprovningen, se figur 7 och 8, sidan 28 respektive 29, som redovisar fuktkvotsvärden för staplarnas toppvarv och bottenvarv från tre olika avläsningstillfällen.

Tabell 1. Jämförande resultat från de olika provningarna.

Medel/behandling	Laboratorieprovning		Fältprovning				På mark		Kommentar
	Skyddseffekt mot röta, uttryckt som mängd kvarvarande substans i % av ursprunglig vikt. Vid provstart 100%.		Ovan mark		Påväxt av missfärgande svamp. Index efter 1,5 resp. 3 år.		Vattenavvisande effekt efter 27,5 månader.		
	2 mån.	4 mån.	16 mån.	36 mån.	1,5 år F / B	3 år F / B	T	B	
Obehandlad furusplint	76	67	62	57	3,0/6,0	1,0/6,0	52	76	
Traditionella medel									
Dalbränd trätjära, varm	97,1	93,7	56	63	0,5/2,6	0,5/2,0	60	64	Låg vattenavvisande effekt. Bra skydd mot röta.
Ugnsbränd trätjära, varm	98,5	98,1	48	57	0,5/1,0	0,5/2,2	50	65	
Roslagsmahogny	89	81	44	48	1,0/2,8	0,8/2,4	71	53	
Kokt linolja	93,2	85	51	68	1,0/4,0	0,8/5,2	21	47	
Falu rödfärg	87	87	66	72	1,0/5,6	1,0/6,0	52	58	Låg vattenavvisande effekt. Låg vattenavvisande effekt.
Spillolja	91,4	90,7	74	76	0,7/2,2	0,5/2,6	59	84	
Järnvitriol, 10 viktprocent	91,3	90,9	56	61	1,0/1,7	1,0/4,8	41	40	
Kopparvitriol, 10 viktprocent	95,9	94,9	53	54	0,5/1,5	0,5/2,8	35	34	
Industriella medel									
Rentokil K33 (CCA-medel)	-	-	39	25	0,9/1,8	0,5/2,2	28	45	Bra skydd mot missfärgande svamp. Bra skydd mot missfärgande svamp. Låg vattenavvisande effekt.
Cuprinol Tryck 86 (Cu-medel)	-	-	42	28	0,3/0,1	0,1/0,1	26	28	
Gori vac 030 (TBTN-medel)	-	-	32	36	2,0/2,2	1,6/6,0	55	79	
Moderna medel									
Casco Utebets Cuprinol	97,7	97,5	33	25	0,5/0,1	0,5/0,8	32	52	Bra skydd mot röta och missfärgande svamp. Högt vattenavvisande effekt.
Zonolin Träolja Färglös	97,5	96,6	26	15	0,5/0,6	1,0/3,2	25	73	
Spar-Var Impregnering	98	70	41	44	0,7/1,9	1,0/3,0	42	93	Låg vattenavvisande effekt. Bra skydd mot röta och missfärgande svamp. Högt vattenavvisande effekt.
Alcro Träskydd Grön	97,3	97,1	45	40	0,1/0,5	0,5/1,8	28	38	
Rentolin	95,3	95,1	27	24	0,9/0,2	1,5/2,8	24	83	
Moderna träoljor									
Snöland Träolja	90,4	82	48	61	3,0/4,8	2,0/6,0	51	49	
Alcro Träolja	96,6	92,6	30	31	0,4/0,9	2,0/3,0	26	80	Högt vattenavvisande effekt.

Summary

This project was initiated and started in 1989 with the purpose of investigating the effectiveness of different kinds of wood protecting treatments and preservatives against attack by decay fungi and discolouring fungi together with water-repellent properties.

The investigation included a selection of traditional and modern wood protecting treatments. The majority of the treatments were surface treatments. A few treatments applied by dipping, industrial vacuum and pressure impregnations were also included.

The treatments included are listed in Tables 2-5, pages 14-15, together with a short description of the preservatives and their normal field of application. A more detailed description of each treatment is shown in Supplement 2, Table 1-3, page 41.

In order to achieve a more complete answer about the effectiveness of the different treatments, tests were carried out both in the laboratory and in the field.

Laboratory test

The aim of the laboratory test was to compare the different wood protecting treatments according to their effect against attack by decay fungi. The protective effect in this case corresponds to the weight loss of the sample. The less weight loss, the better is the protective effect against attack by fungal decay.

The treatments included in the laboratory test are shown in Table 6, page 16.

Since the industrial impregnations included had already been proved to be effective against attack by fungal decay, they were not included in the laboratory test.

Field tests

The field test comprised of two different tests, one carried out "on-ground" and the other "above-ground". The field tests were carried out at the field site at the Swedish University of Agricultural Sci-

ences, Department of Forest Products in Uppsala. The test period was 36 months.

The above-ground field test was designed to evaluate the treatments protective effect against attack by decay fungi and growth of discolouring fungi. The treated samples were exposed to natural weathering. Apart from the different kinds of biological attack the water-repellent properties were also studied. The treatments included in the field tests are shown in Table 7, page 18.

The samples used in the above-ground field test were exposed in special test racks as shown in Figure 1, page 19.

The on-ground field test was carried out according to a method called the "staple-bed" method, which briefly means that the test samples are stapled two by two, on the ground on top of each other, layer by layer as shown in Figure 2, page 20.

Inspections were carried out on eleven different occasions. The weather conditions shortly before the inspection are shown in Supplement 6, Figures 1-11, page 52.

EVALUATION

The results from the above-ground field test show clear differences in the protective effect against growth of discolouring fungi such as:

- Some treatments showed good protection against growth of discolouring fungi during the initial test period (12 months). The protective effect decreased rapidly as the test continued.
- Only a few treatments showed a more durable protection against growth of discolouring fungi during the test period.

Generally speaking the modern surface treatments protected the wood more effectively during the test period than the traditional surface treatments.

The on-ground field test was primarily designed not

only to evaluate the treatments protection against attack by fungal decay, but also to evaluate their water-repellent properties. However the test results clearly show that a longer test period than 36 months is needed to achieve decisive results concerning the protection against attack by fungal decay.

RESULTS

The results from the different tests are both shown according to test method and treatment. In Table 1, page 10, the results are summarized for each treatment and for the different test methods.

Treatments applied by brushing or dipping only provided the wood with a limited protection with short duration against growth of discolouring fungi. To ensure a long term protection of the wood surface with these treatments it will be necessary to repeat them periodically. Some of the treatments tested provided the wood with water-repellent properties. The water-repellent effect also declined with time.

The treatments with wood tars, applied in a cold condition, and the low concentration vitriols are not included in the summary in Table 1, since those treatments were not included in the laboratory test.

Laboratory test

The different treatments show clear differences in protection against attack by fungal decay after the four month test period, see Table 8, page 22.

From the results three groups of treatment according to protective effect can be identified among the traditional treatments. Wood tar, type 2, outstands all other treatments in showing a very good protection against attack by fungal decay. Wood tar, type 1, waste engine oil together with green and blue vitriol provide the wood with an acceptable protection.

Falu red paint, boiled linseed oil and "roslagsmahogany" on the other hand did not protect the wood in an acceptable manner to be effective against attack by fungal decay.

Field tests

The results from the moisture content measurements from the above-ground field test are shown in Figures 3 and 4, pages 23-24. More detailed results from the above-ground field test are shown in Supplements 7 and 8, page 58 and 62.

At the last inspection, after 36 months of exposure, there had been a heavy rainfall less than 24 hours earlier. Before then there had been a long, very dry

period. At this inspection the samples treated with Zonolin Träolja Färglös, Rentolin and Casco Utebets Cuprinol still after 36 months showed moisture contents between 15 and 25%. The moisture content in the samples of untreated pine sapwood was over 55% at the same inspection. Moreover the samples treated with the different wood tars showed moisture contents between 60 and 65%, and waste engine oil and Falu red paint over 75% at the same inspection.

None of the traditional surface treatments equal the water-repellent efficiency shown by the modern surface treatments, neither after 18 nor 36 months of exposure.

On samples treated with some of the traditional surface treatments growth of discolouring fungi appeared fairly quickly, mainly concentrated on the backside surface of the samples not directly exposed to weathering. Particularly severe attacks appeared on the samples treated with boiled linseed oil, Falu red paint and green vitriol. Extensive growth also appeared on the samples that had been vacuum-impregnated with an organic-solvent based preservative.

The samples impregnated with the water-borne preservative Cuprinol Tryck 86 and samples treated with Casco Utebets Cuprinol still showed acceptable protection against growth of discolouring fungi after 36 months of exposure, see Figure 6, page 26.

The test results generally show that it is the protection against growth of discolouring fungi that is the weak link in the treatment to prevent the wood's deterioration.

The two treatments that showed the best water-repellent effect still after 36 months of exposure (Zonolin Träolja Färglös and Rentolin), on the other hand, lost their protective effect against growth of discolouring fungi early. After only one year of exposure, discolouring fungal growth appeared on the samples treated with these preservatives. After three years the growth of discolouring fungi was rather severe.

Casco Utebets Cuprinol showed a slightly lesser water-repellent effect compared to Zonolin Träolja Färglös and Rentolin. On the other hand the protection against growth of discolouring fungi was rather effective with Casco Utebets Cuprinol even after 36 months of exposure.

The samples impregnated with the water-borne preservative Cuprinol Tryck 86 still after 36 months of exposure shows a good water repellency and good protection against growth of discolouring fungi. All treatments showed some protection against

growth of discolouring fungi, even though none of the traditional surface treatments protected the samples completely even during the first year of exposure. In this respect samples treated with the modern surface treatments generally showed a significantly better protective effect.

After three years of exposure even the samples treated with a majority of the modern surface treatments show severe growth of discolouring fungi, particularly on the backside. Only very few treatments showed acceptable, but not complete protection against growth of discolouring fungi after three years of exposure.

In particular samples impregnated with the water-borne preservative Cuprinol Tryck 86 and samples treated with Casco Utebets Cuprinol, despite 36 months of exposure only showed little growth of discolouring fungi.

The results from the on-ground field test did not show quite as clear results as the above-ground field test, see Figures 7 and 8, page 28 and 29. The figures show the moisture contents in the bottom and top layers of the stapled samples respectively at three different inspections during the test period.

Table 1. Comparative results from the different tests.

Treatment	Laboratory Test Resistance against rot, as percentage of original weight. Completely resistant = 100%.		Field Tests Above-ground Water-repellency after 16 and 36 months.				On-ground Water-repellency after 27,5 months. Top Layer=T Bottom Layer=B		Comments
	2 months	4 months	16 months	36 months	1,5 year F / R	3 year F / R	T	B	
Untreated pine sapwood	76	67	62	57	3,0/6,0	1,0/6,0	52	76	
Traditional Surface Treatments									
Wood tar, type 1, warm	97,1	93,7	56	63	0,5/2,6	0,5/2,0	60	64	Low water-repellency.
Wood tar, type 2, warm	98,5	98,1	48	57	0,5/1,0	0,5/2,2	50	65	High resistance against rot.
"Roslagsmahogany"	89	81	44	48	1,0/2,8	0,8/2,4	71	53	
Boiled linseed oil	93,2	85	51	68	1,0/4,0	0,8/5,2	21	47	
Falu red paint	87	87	66	72	1,0/5,6	1,0/6,0	52	58	Low water-repellency.
Waste engine oil	91,4	90,7	74	76	0,7/2,2	0,5/2,6	59	84	Low water-repellency.
Green vitriol, 10% m/m	91,3	90,9	56	61	1,0/1,7	1,0/4,8	41	40	
Blue vitriol, 10% m/m	95,9	94,9	53	54	0,5/1,5	0,5/2,8	35	34	
Industrial Wood Preservatives									
Rentokil K33 (CCA-type)	-	-	39	25	0,9/1,8	0,5/2,2	28	45	High resistance against mould growth.
Cuprinol Tryck 86 (Cu-type)	-	-	42	28	0,3/0,1	0,1/0,1	26	28	High resistance against mould growth.
Gori vac 030 (TBTN-type)	-	-	32	36	2,0/2,2	1,6/6,0	55	79	Low water-repellency.
Modern Surface Treatments									
Casco Utebets Cuprinol	97,7	97,5	33	25	0,5/0,1	0,5/0,8	32	52	High resistance against rot and mould growth.
Zonolin Träolja Färglös	97,5	96,6	26	15	0,5/0,6	1,0/3,2	25	73	High water-repellency.
Spar-Var Impregnering	98	70	41	44	0,7/1,9	1,0/3,0	42	93	Low water-repellency.
Alcro Träskydd Grön	97,3	97,1	45	40	0,1/0,5	0,5/1,8	28	38	High resistance against rot and mould growth.
Rentolin	95,3	95,1	27	24	0,9/0,2	1,5/2,8	24	83	High water-repellency.
Modern wood oils									
Snöland Träolja	90,4	82	48	61	3,0/4,8	2,0/6,0	51	49	
Alcro Träolja	96,6	92,6	30	31	0,4/0,9	2,0/3,0	26	80	High water-repellency.

1. Bakgrund och syfte

Vid val av träskydd ovan mark förs gärna äldre, traditionella och, som det oftast heter, beprövade träskyddsbehandlingar fram som effektiva sätt att skydda trä mot angrepp av svampar och andra träförstörande organismer.

Det finns ingen samlad jämförande dokumentation, som ger svar på hur effektiva dessa traditionella träskyddsbehandlingar i verkligheten är, jämfört med moderna medel och metoder.

I Sverige har undersökningar av olika bestrykningsmedels skyddande effekt tidigare utförts av bland andra Träskyddskommittén. Resultat från den studien rapporterades vid ett flertal tillfällen under provperioden, senast 1970 efter 18 års fältprovning (1). Provningsen som startade 1952 är idag avslutad. Träinformation gjorde i slutet på 1970-talet en jämförande provning av olika ytbehandlingssystem (2).

Både Träskyddskommitténs och Träinformations undersökningar har endast omfattat kommersiella bestrykningsmedel som varit aktuella vid tidpunkten för provningen.

Mot bakgrund av detta påbörjade Träskyddsinstitutet våren 1989 ett projekt i vilket några traditionella medel och metoder jämförs med ett antal moderna.

De träskyddsbehandlingar som ingår omfattar två grupper:

- traditionella ytbehandlingar
- moderna
 - industriell impregnering
 - ytbehandlingar

Urvalet av de traditionella behandlingarna gjordes i samråd med Riksantikvarieämbetet. Urvalet av de moderna behandlingarna stod Träteck och projektledningen för.

Provningsen omfattar tre olika provningsmetoder i avsikt att på olika sätt belysa skyddseffekten av behandlingarna.

Denna rapport innehåller resultat från en laboratorieprovning samt från fältprovningar under 36 månader.

Projektet har finansierats av Byggforskningsrådet (BFR) och Svenska Träskyddsinstitutet.

Till projektet tillsattes en referensgrupp bestående av:

- *Marie-Louise Edlund*, Svenska Träskyddsinstitutet
- *Jan Ekstedt*, Träteck
- *Holger Gross*, Gross Produktion AB
- *Björn Henningsson*, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för virkeslära
- *Sven-Olof Hjort*, Riksantikvarieämbetet
- *Kent Nilsson*, Svenska Träskyddsinstitutet, som också svarat för projektledning, avläsningar och rapportskrivning.

Vid utformningen av rapporten har Marie-Louise Edlund och Holger Gross deltagit.

Syfte

Syftet med projektet har varit att jämföra skyddseffekten mot rötsvampar och missfärgande svampar samt den vattenavvisande effekten hos olika typer av träskyddsbehandlingar.

I undersökningen ingår prover behandlade med ett urval av traditionella respektive moderna träskyddsbehandlingar, inklusive tryck- och vakuumpregneringar.

Projektet avser att jämföra skyddseffekten hos de traditionella behandlingarna med de moderna.

2. Material och metoder

För att erhålla praktiskt användbara resultat valdes furusplintved till de olika provningarna.

Av traditionella träskyddsbehandlingar och medel valdes de mest frekventa och sådana medel som är tillgängliga. Här ingår vissa medel som egentligen inte har någon dokumenterad träskyddande effekt, men som enligt erfarenheter och hörsägen anses ha svamphämmande effekt.

När det gäller moderna träskyddsbehandlingar, gjordes ett urval av medel för bestrykning och dopp-

ning samt av några medel för industriell impregnering.

Nedanstående tabeller innehåller en kort redovisning av ingående träskyddsbehandlingar och deras användning. Dessutom anges med ett X, vilka av provningarna som behandlingen har genomgått.

En mera fullständig förteckning över de olika träskyddsbehandlingarna med detaljerad produktinformation återfinns i bilaga 2, tabell 1-3, sidan 37.

Tabell 2. Traditionella ytbehandlingsmedel som ingår i provningarna.

Medel/behandling	Kort beskrivning	Användningsområde	Laboratorieprovning	Fältprovningar
Dalbränd trätjära, varm	Brunfärgad, luktande, hartsrik, vattenavvisande. Torrhalt 100%.	Tak, fasader, bryggor, roddbåtar.	X	X
Dalbränd trätjära, kall	Se ovan.	Se ovan.	–	X
Ugnsbränd trätjära, varm	Brun/svart, luktande, hartsrik, vattenavvisande. Torrhalt 100%.	Tak, fasader, bryggor, roddbåtar.	X	X
Ugnsbränd trätjära, kall	Se ovan.	Se ovan.	–	X
Roslagsmahogny	Blandning av lika delar dalbränd tjära, kokt linolja och balsamterpentin.	Tak, fasader, bryggor, roddbåtar.	X	X
Kokt linolja	Färglös/gul, importerad rå, kokt i Sverige. Torrhalt 100%.	Trämöbler, snickerier och inredningar.	X	X
Falu rödfärg	Pigmenthalt 22% av totalvikten våt färg. Linoljehalt 8% av totalvikten.	Fasader, staket.	X	X
Spillolja	Motorolja, begagnad och ospecificerad.	Fasader, ladugårdsdörrar.	X	X
Järnvitriol	5% järnsulfat i vatten.	Fasader, staket.	–	X
Järnvitriol	10% järnsulfat i vatten.	Fasader, staket.	X	X
Kopparvitriol	5% kopparsulfat i vatten.	Fasader, staket.	–	X
Kopparvitriol	10% kopparsulfat i vatten.	Fasader, staket.	X	X

Tabell 3. Industriella träskyddsmedel för impregnering som ingår i provningarna.

Träskyddsmedel	Kort beskrivning	Användningsområde	Laboratorieprovning	Fältprovningar
Rentokil K33	CCA-medel för tryckimpr.	Markkontakt.	–	X
Cuprinol Tryck 86	Cu-medel för tryckimpr.	Ovan mark.	–	X
Gori vac 030	TBTN-medel för vakuumimpregnering.	Fönster, trädgårdsmöbler.	–	X

Tabell 4. Moderna träskyddsmedel för bestrykning som ingår i provningarna.

Träskyddsmedel	Kort beskrivning	Användningsområde	Laboratorieprovning	Fältprovningar
Casco Utebets Cuprinol	Alkydbaserad, lösningsmedelsburen. Vattenavvisande, färglös.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X
Zonolin Träolja Färglös	Linoljebaserad, lösningsmedelsburen. Vattenavvisande, färglös.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X
Spar-Var Impregnering	Lösningsmedelsburen, färglös.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X
Alcro Träskydd Grön	Kopparnaftenat 30%.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X
Rentolin	Linoljebaserad, lösningsmedelsburen. Vattenavvisande, färglös.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X

Tabell 5. Moderna träoljor som ingår i provningarna.

Träolja	Kort beskrivning	Användningsområde	Laboratorieprovning	Fältprovningar
Snöland Träolja	Alkydoljebaserad, lösningsmedelsburen. Vattenavvisande, färglös.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X
Alcro Träolja	Alkydoljebaserad, lösningsmedelsburen. Vattenavvisande, färglös.	Utvändigt trä, ovan mark.	X	X

Table 2. Traditional surface treatments included.

<i>Treatment</i>	<i>Short description</i>	<i>Use</i>	<i>Laboratory test</i>	<i>Field tests</i>
<i>Wood tar, type 1, warm</i>	<i>Brown, smelling, rich in pitch. Solid content 100%.</i>	<i>Roofs, cladding, boats.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Wood tar, type 1, ambient</i>	<i>See above.</i>	<i>See above.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>
<i>Wood tar, type 2, warm</i>	<i>Brown/black, smelling, rich in pitch. Solid content 100%.</i>	<i>Roofs, cladding, boats.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Wood tar, type 2, ambient</i>	<i>See above.</i>	<i>See above.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>
<i>"Roslagsmahogany"</i>	<i>Mixture of wood tar type 1, boiled linseed oil and gum turpentine.</i>	<i>Roofs, cladding, boats.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Boiled linseed oil</i>	<i>Colourless/yellow, imported raw, boiled in Sweden. Solid content 100%.</i>	<i>Exterior and interior use.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Falu red paint</i>	<i>Mixed at the factory. 22% pigment concentration. 8% linseed oil of total weight.</i>	<i>Cladding, fencing.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Waste engine oil</i>	<i>Unspecified, used car engine oil.</i>	<i>Cladding, external door.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Green vitriol</i>	<i>5% ferrous sulphate.</i>	<i>Cladding.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>
<i>Green vitriol</i>	<i>10% ferrous sulphate.</i>	<i>Cladding.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Blue vitriol</i>	<i>5% cupric sulphate.</i>	<i>Cladding.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>
<i>Blue vitriol</i>	<i>10% cupric sulphate.</i>	<i>Cladding.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>

Table 3. Industrial wood preservatives included.

<i>Treatment</i>	<i>Short description</i>	<i>Use</i>	<i>Laboratory test</i>	<i>Field tests</i>
<i>Rentokil K33</i>	<i>CCA-type.</i>	<i>Ground contact.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>
<i>Cuprinol Tryck 86</i>	<i>Cu-type.</i>	<i>Above ground.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>
<i>Gori vac 030</i>	<i>TBTN-type.</i>	<i>Windows, garden furniture.</i>	<i>–</i>	<i>X</i>

Table 4. Modern surface treatments included.

<i>Treatment</i>	<i>Short description</i>	<i>Use</i>	<i>Laboratory test</i>	<i>Field tests</i>
<i>Casco Utebets Cuprinol</i>	<i>Alkyd-based, organic-solvent based. Water-repellent, colourless.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Zonolin Träolja Färglös</i>	<i>Oil-based, organic-solvent based. Water-repellent, colourless.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Spar-Var Impregnering</i>	<i>Organic-solvent based, colourless.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Alcro Träskydd Grön</i>	<i>Copper naphthenate 30%.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Rentolin</i>	<i>Oil-based, organic-solvent based. Water-repellent, colourless.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>

Table 5. Modern wood oils included.

<i>Treatment</i>	<i>Short description</i>	<i>Use</i>	<i>Laboratory test</i>	<i>Field tests</i>
<i>Snöland Träolja</i>	<i>Alkyd/oil-based, organic-solvent based. Water-repellent, colourless.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>Alcro Träolja</i>	<i>Alkyd/oil-based, organic-solvent based. Water-repellent, colourless.</i>	<i>Outdoor, above ground.</i>	<i>X</i>	<i>X</i>

2.1 LABORATORIEPROVNING

2.1.1 Trämateriäl

Till laboratorieprovningen, som gick ut på att studera skyddseffekten mot rötsvamp, användes prover av hyvlad furusplintved (*Pinus sylvestris* L.) med dimensionen 15x25x50 mm enligt en beskrivning i EN 113 (3). Proverna hämtades ur ett materiallager på institutionen för virkeslära vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala, där de förvarats i rumstemperatur. Virkets förhistoria avseende tid och plats för avverkning, lagring, sågning, torkning m m är inte känd.

Proverna konditionerades under ca en månad i +20°C och 65% relativ luftfuktighet innan behandlingarna utfördes. Konditioneringsbetingelserna gav träproverna en jämviktsfuktkvot av 12%.

Den exakta fuktkvoten bestämdes enligt torrviktsmetoden för fem prover ur trämaterialiet, varefter torrvikten kunde beräknas för resterande prover.

Fuktkvot

Träets fuktkvot är kvoten av vatteninnehållet och träets torrsvikt. Enligt torrviktsmetoden vägs träet i fuktigt tillstånd, torkas 24 timmar i +104 °C och vägs igen, varefter fuktkvoten beräknas. Känner man vikten och den exakta fuktkvoten hos ett träprov, kan provets torrsvikt beräknas.

2.1.2 Medel och appliceringssätt

De ytbehandlingsmedel som ingår i laboratorieprovningen framgår av vidstående tabell 6. Utförligare uppgifter om medlen, se bilaga 2, tabell 1-3, sidan 37.

Av varje medel ytbehandlades tio prover. Sex av dessa användes till laboratorieprovningen. Proverna behandlades på samtliga sidor. Särskild omsorg ägnades åt att behandla ändträytorna. Medlen applicerades enligt program redovisat i bilaga 3, tabell 1 och 2, sidan 45.

Proverna hade en mycket låg fuktkvot när de togs ur materiallagret. Fuktkvoten bestämdes i efterhand på annat material hämtat ur samma lager till ca 5%. Trots konditionering i ca en månad till jämviktsfuktkvoten 12%, var trämaterialiet svårbehandlat. Kombinationen av hyvlad träyta och hög yttorrhet gjorde att trätjäromma hade svårt att penetrera träytan, vilket i sin tur ledde till att de aldrig torkade helt. Detta gällde särskilt den ugnspränd trätjärn.

Behandling med falu rödfärg på en hyvlad träyta rekommenderas inte. Slamfärg täcker och fäster sämre på en hyvlad träyta än på en ohyvlad. Trots två

Tabell 6. Ytbehandlingsmedel som ingår i laboratorieprovningen.

Table 6. Surface treatments included in the laboratory test.

Prov-grupp Test No	Ytbehandlingmedel Treatment
Traditionella ytbehandlingsmedel <i>Traditional surface treatments</i>	
1	Dalbränd trätjärn, varm <i>Wood tar, type 1, warm</i>
3	Ugnspränd trätjärn, varm <i>Wood tar, type 2, warm</i>
5	Roslagsmahogny <i>"Roslagsmahogany"</i>
6	Kokt linolja <i>Boiled linseed oil</i>
7	Falu rödfärg <i>Falu red paint</i>
10	Spillolja <i>Waste engine oil</i>
11	Järnvitriol, 10 viktprocent <i>Green vitriol, 10% m/m</i>
12	Kopparvitriol, 10 viktprocent <i>Blue vitriol, 10% m/m</i>
Moderna träskyddsmedel * <i>Modern surface treatments *</i>	
16	Casco Utebets Cuprinol
17	Zonolin Träolja Färglös
18	Spar -Var Impregnering
19	Alcro Träskydd Grön
20	Rentolin
Moderna träoljor ** <i>Modern wood oils **</i>	
21	Snöland Träolja
22	Alcro Träolja
Kontroll <i>Control</i>	
23	Obehandlad furusplint <i>Untreated pine sapwood</i>

* Godkänt av Kemikalieinspektionen. Har ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider).
Environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.

** Godkännande har ej sökts hos Kemikalieinspektionen. Har inte ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider).
Not environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.

strykningar täckte inte färgen nöjaktigt, varför en tredje strykning gjordes ca två veckor efter de ursprungliga behandlingarna.

Den påförda mängden medel registrerades genom att varje prov vägdes före och efter appliceringen, varefter viktökningen samt mängd medel per ytenhet beräknades, se bilaga 4, tabell 1, sidan 49.

Provernas behandlade area uppgår till 4750 mm², varav ändträytor utgör 750 mm² (16%).

Proverna konditionerades därefter återigen i ca en månad i konditioneringsrum vid +20°C och 65% relativ luftfuktighet. Efter konditioneringen skickades proverna för sterilisering genom gammabestrålning.

De ytbehandlade och steriliserade proverna skickades därefter till Statens Tekniska Forskningscentral (VTT) i Esbo i Finland för rötprovning. Innan rötprovningen startades konditionerades proverna återigen, nu vid +20°C och 50% relativ luftfuktighet vilket ger jämviktsfuktkvoten 9,5%.

Obehandlade kontrollprover togs ur virkesmaterial hos VTT i Finland, som också strålsteriliserades dem.

Kontrollproverna konditionerades dock tillsammans med de behandlade proverna vid den avslutande konditioneringen före rötprovningen.

2.1.3 Provningsmetod

Laboratorieprovningen utfördes enligt en modifierad EN 113 (3). Provningsmetoden är primärt inte avsedd eller utvecklad för bestrykningsmedel utan lämpar sig bäst för effektivitetsprovningar av tryck- och vakuumimpregneringsmedel. Metoden används däremot icke desto mindre i praktiken även för provning av bestrykningsmedel.

Modifieringen av provningsmetoden bestod i att endast en rötsvamp användes, nämligen källarsvampen *Coniophora puteana* (Schum. ex Fr.) Karst., stam BAM Ebw 15, mot föreskrivna tre olika rötsvampar. Provningstiden var två respektive fyra månader, att jämföra med föreskrivna tre månader. Proverna utsattes inte för någon accelererad åldring före rötprovningen.

Källarsvampen, som är en brunrötesvamp, valdes dels för att den är en vanligt förekommande röt-svamp i träkonstruktioner i Sverige, dels för att den är en aggressiv rötsvamp som förväntas ge utslagsgivande nedbrytningsresultat relativt snabbt.

2.1.4 Genomförande

Laboratorieprovningen genomfördes med tre prover för varje träskyddsbehandling och provningstid.

Efter respektive provningstid bestämdes substansförlusten hos proverna efter torkning och vägning. Resultat redovisas under avsnitt 4.1.

Substansförlust

Substansförlust definieras som skillnaden mellan provets vikt i torrt tillstånd före och efter provning.

2.2 FÄLTPROVNINGAR

Två olika metoder användes till provningen utomhus i fält. Den ena metoden innebär att proverna placerades på en ställning ca en meter över mark – "ovan markprovning". Den andra metoden går ut på att prova behandlat trä i markkontakt – "på markprovning". Samma träskyddsbehandlingar provades enligt de båda metoderna, se tabell 7, sidan 18.

2.2.1 Trämateriel

Till fältprovningarna användes ohyvlat cirkelsågat virke av furu (*Pinus sylvestris* L.) i dimensionen 25x98 mm. Virket inköptes i maj 1989. Det valdes så att det i största möjliga utsträckning var kvistfritt, inte innehöll kärnved samt hade en årsringsorientering parallellt med provbrädans bredd. Virkets förhistoria avseende tid och plats för avverkning, sågning, lagring, torkning m m är inte känd. Enligt uppgift från sågverket har virket inte våtlagrats.

Virket sågades upp omedelbart efter inköp i olika längder för de olika provningsmetoderna. Till "ovan markprovningen" och "på markprovningen" sågades 500 mm respektive 250 mm långa prover.

Efter uppsågningen placerades proverna i ett konditioneringsrum vid +20°C och 65% relativ luftfuktighet under ca en månad.

Provernas torrsvikt beräknades utifrån den konditioneringsvikt respektive prov hade vid 12% jämviktsfuktkvot. Se under avsnitt 2.1.1.

2.2.2 Medel och appliceringsätt

De medel som ingår i fältprovningarna framgår av tabell 7, sidan 18. För utförligare uppgifter om medlen, se bilaga 2, tabell 1-3, sidan 37.

2.2.2.1 Ytbehandlingsmedel

Samtliga prover ytbehandlades i mitten av juni 1989. Medlen påfördes flödigt med pensel varvid särskild omsorg ägnades åt behandling av ändträytor. Påförda mängder framgår av bilaga 4, tabell 1, sidan 49.

Den behandlade ytan hos prover avsedda för "ovan markprovningen", uppgår till 0,13 m², varav ändträytor utgör 3,8%. Den behandlade ytan hos prover avsedda för "på markprovningen" uppgår till 0,07 m², varav ändträytor utgör 7,4%. Fullständigt appliceringsprogram redovisas i bilaga 3, tabell 1 och 2, sidan 45.

Av varje medel ytbehandlades fem prover till "ovan markprovningen" och tio till "på markprovningen".

Efter behandlingarna placerades proverna återigen i konditioneringsrum vid +20°C och 65% relativ luftfuktighet i ca två veckor.

2.2.2.2 Industriella träskyddsmedel och metoder
Virke impregnerat med ett sk CCA-medel innehållande koppar-, krom- och arsenikföreningar, ett Cu-medel av ammoniakalisk kopparyp samt ett TBTN-medel (tributyltennaftenat), ingår i fältprovningarna.

Tryckimpregnering med Rentokil K33 (CCA-medel) utfördes i en försöksanläggning vid Träteck i Stockholm. Medlet fixerades under torkning i rumstemperatur under ca en månad.

Upptagningen motsvarade 14 kg/m³ splintved för såväl proverna avsedda för "ovan markprovningen" som för proverna avsedda för "på markprovningen". För impregnering enligt SS 05 61 10 (4), träskyddsklass A, krävs en upptagning av 12 kg/m³ splintved.

Tryckimpregnering med Cuprinol Tryck 86 (Cu-medel) utfördes i en försöksanläggning på Institutionen för virkeslära vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala. Medlet fixerades under torkning i rumstemperatur under ca en månad.

Upptagningen motsvarade 40 kg/m³ splintved för proverna avsedda för "på markprovningen" och 45 kg/m³ splintved för proverna till "ovan markprovningen". För impregnering enligt SS 05 61 10 (4), träskyddsklass A, krävs en upptagning av 40 kg/m³ splintved.

Vakuumpregnering med Gori vac 030 (TBTN-medel) utfördes i en försöksanläggning vid Träteck i Stockholm. Avdrivningen av lösningsmedlet skedde i ventilerad målningsbox under ca en månad.

Upptagningen, räknad som kg aktiv substans/m³ impregnerad splintved, blev för proverna avsedda för "på markprovningen" 0,77 kg/m³ och för proverna avsedda för "ovan markprovningen" 0,84 kg/m³. För impregnering enligt SS 05 61 10 (4), träskyddsklass B, krävs en upptagning av 0,59 kg/m³.

2.2.3 Fältprovning ovan mark

"Ovan markprovningen", som genomfördes under 36 månader, gick ut på att studera framförallt träskyddsbehandlingarnas skyddseffekt mot ytväxande, missfärgande svampar samt den vattenavvisande effekten.

Tabell 7. Medel som ingår i fältprovningarna.

Table 7. Treatments included in the field tests.

Prov-grupp <i>Test No</i>	Medel <i>Treatment</i>
Traditionella ytbehandlingsmedel <i>Traditional surface treatments</i>	
1	Dalbränd trätjära, varm <i>Wood tar, type 1, warm</i>
2	Dalbränd trätjära, kall <i>Wood tar, type 1, ambient</i>
3	Ugnsbränd trätjära, varm <i>Wood tar, type 2, warm</i>
4	Ugnsbränd trätjära, kall <i>Wood tar, type 2, ambient</i>
5	Roslagsmahogny <i>"Roslagsmahogany"</i>
6	Kokt linolja <i>Boiled linseed oil</i>
7	Falu rödfärg <i>Falu red paint</i>
8	Järnvitriol, 5 viktprocent <i>Green vitriol, 5% m/m</i>
9	Kopparvitriol, 5 viktprocent <i>Blue vitriol, 5% m/m</i>
10	Spillolja <i>Waste engine oil</i>
11	Järnvitriol, 10 viktprocent <i>Green vitriol, 10% m/m</i>
12	Kopparvitriol, 10 viktprocent <i>Blue vitriol, 10% m/m</i>
Industriella träskyddsmedel <i>Industrial wood preservatives</i>	
13	Rentokil K33 (CCA-medel/CCA-type)
14	Cuprinol Tryck 86 (Cu-medel/Cu-type)
15	Gori vac 030 (TBTN-medel/TBTN-type)
Moderna träskyddsmedel * <i>Modern surface treatments *</i>	
16	Casco Utebets Cuprinol
17	Zonolin Träolja Färglös
18	Spar-Var Impregnering
19	Alcro Träskydd Grön
20	Rentolin
Moderna träoljor ** <i>Modern wood oils **</i>	
21	Snöland Träolja
22	Alcro Träolja
Kontroll <i>Control</i>	
23	Obehandlad furusplint <i>Untreated pine sapwood</i>
* Godkänt av Kemikalieinspektionen. Har ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider). <i>Environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.</i>	
** Godkärmande har ej sökts hos Kemikalieinspektionen. Har <u>inte</u> ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider). <i>Not environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.</i>	

2.2.3.1 Provningsmetod

Proverna exponerades på ställningar, ca en meter ovan mark i 45° lutning, orienterade mot söder, se vidstående figur 1.

Proverna står med ena ändrätan direkt mot en vinkelbockad aluminiumplåt, som bildar en dränerande stödränna. Den övre ändrätan och ca 50 mm av provets övre del skyddas av en aluminiumplåt som fungerar som en övertäckning av ändräet.

Bedömningen vid avläsningarna avseende påväxt av missfärgande svamp följer i huvudsak den som används vid laboratorieprovningar av mögelbenägenheten hos byggmaterial utförda vid Institutionen för virkeslära, Sveriges Lantbruksuniversitet. Denna provningsmetod bygger på den amerikanska standardmetoden ASTM-3173-73-T (5).

Mögelpåväxtens täckningsgrad (utbredning) och täthet bedömdes på provernas fram- respektive baksida.

Utbredningen bedömdes subjektivt enligt nedanstående normerade skala:

0	ingen synlig växt
1	upp till 25% av provytan beväxt
2	upp till 50% av provytan beväxt
3	upp till 75% av provytan beväxt
4	mer än 75% av provytan beväxt

Tätheten bedömdes subjektivt enligt nedanstående normerade skala:

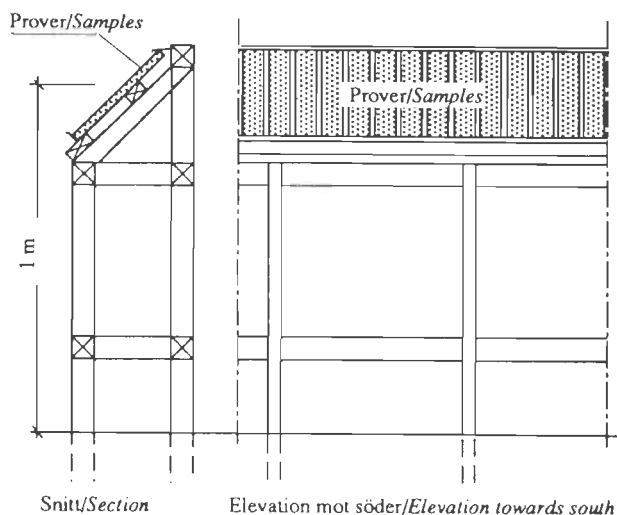
0,5	liten
1,0	måttlig
1,5	stor

Ett index för påväxten beräknades därefter genom att multiplicera medelvärdet av utbredningsindex med medelvärdet av täthetsindex, se bilaga 7, tabell 1, sidan 58.

2.2.3.2 Genomförande

Provningsperioden påbörjades i början på juli 1989, då proverna placerades ut på ställningar på försöksfältet i Uppsala vid Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för virkeslära.

Klimatet på provningsplatsen beskrivs som lokalt maritimt ostkustklimat med en genomsnittlig nederbörd av 520 mm/år. I bilaga 5, figur 1, sidan 49, redovisas nederbördsmängden månadsvis under provningsperioden (juli 1989-juli 1992). Uppgifterna avser Ultuna meteorologiska station (59°49'N och 17°29'E).



Figur 1. Översiktlig skiss av provställningarna.
Figure 1. Outline sketch showing the test racks used in the above-ground field test.

I varje provenhet ingår fem prover. Samtliga prover placerades i ställningarna med barksidan väderexponerad. Ingen hänsyn togs till att medvetet vända proverna efter sågsnittet, alltså med toppändan nedåt eller uppåt.

Under exponeringen har framförallt fuktupptagningen registrerats. Vid några av avläsningstillfällena har påväxt av missfärgande svamp noterats.

Avläsningstillfällena har inte varit jämnt fördelade över provningsperioden, utan de har valts när det bedömts intressant med utgångspunkt från vädersituationen perioden närmast före. Avläsningar har gjorts såväl efter långa torrperioder som efter korta och långa nederbördsperioder.

Tidpunkten för avläsningstillfällena har sedan starten den 7 juli 1989 varit:

Avläsnings- tillfälle	Datum	Exponeringstid månader
1	1989-08-18	1,5
2	1989-11-01	4
3	1990-04-02	9
4	1990-05-07	10
5	1990-07-05	12
6	1990-11-06	16,5
7	1991-06-07	23,5
8	1991-10-08	27,5
9	1992-06-05	35,5
10	1992-06-29	36
11	1992-07-02	36

Vädersituationen avseende nederbördsmängd och relativ solskenstid under tvåveckorsperioden närmast före de elva avläsningstillfällena redovisas i bilaga 6, figur 1-11, sidan 51.

Proverna fotograferades vid några avläsningstillfällena, se bilaga 1, sidan 35.

Vid avläsningarna avseende påväxt av missfärgande svamp bedömdes provernas fram- och baksida var för sig. Index för påväxten redovisas som ett medelvärde för de fem proverna i en provenhet efter olika exponeringstider, se bilaga 7, tabell 1, sidan 58.

2.2.4 Fältprovning på mark

Fältprovningen på mark genomfördes enligt den sk stapelbäddsmetoden, uppkallad och utvecklad av civilingenjör Bror Häger. Metoden bygger på att i en och samma försöksuppställning, få utslag för olika typer av angrepp och risknivåer.

2.2.4.1 Provningsmetod

Varje provenhet består av tio prover som placeras på plan mark korslagda två och två i fem varv enligt vidstående figur 2.

Metoden avser att ge ett mera komplett svar på vilket skydd ett träskyddsmedel ger. Angrepp på undersidan av de prover som ligger direkt på marken, bedöms bli lika omfattande som vid vanliga fältförsök i mark. På de övriga proverna i stapeln kan angrepp på virke som inte varit i markkontakt studeras. Det är första gången metoden används i praktiken.

2.2.4.2 Genomförande

Provningen utfördes på försöksfältet vid institutionen för virkeslära, Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala med start i början av juli 1989. Jordarten på försöksfältet klassificeras som en mycket styv lera. Lerhalten är 44% och mullhalten 3 - 4%.

Fältprovningen på mark enligt stapelbäddsmetoden omfattade en stapel per behandling. Staplarna byggdes så att det översta varvet orienterades i nord-sydlig riktning. Staplarna hölls på plats med 300 mm långa plaströr nedstuckna i marken till 150 mm i varje hörn. På rören har vinklade plaststycken, s k hörmskydd, limmats fast.

Försöksfältet rensades kontinuerligt från vegetation. Besprutning med ogräsbekämpningsmedel har utförts vid några tillfällen, även om manuell ogrärensning varit vanligast. När provytan iordningställdes för provningen, frästes jorden. Manuell och kemisk ogrärensning utfördes även då.

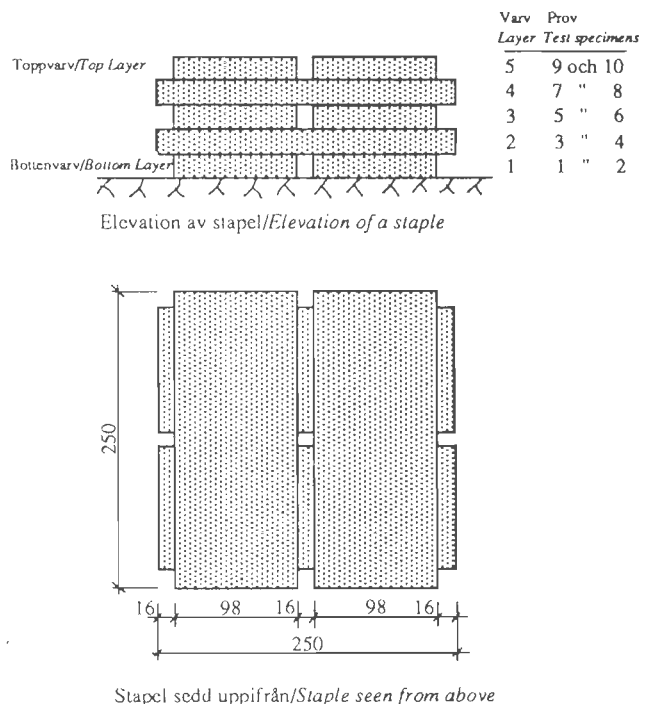
Under provningstidens 36 månader har staplarna

plockats isär fyra gånger – efter 4, 12, 27,5 och 36 månader. Avläsningen har bestått av att proverna i stapeln vägts och fuktkvoten beräknats. Resultatet ger en bild av fuktförhållandena i staplarnas olika varv.

Tidpunkterna för avläsningstillfällena har sedan starten den 5 juli 1989 varit:

Avläsningstillfälle	Datum	Exponeringstid månader
1	1989-11-03	4
2	1990-07-06	12
3	1991-10-09	27,5
4	1992-06-29	36

Vädersituationen avseende nederbördsmängd och relativ solskenstid under tvåveckorsperioden närmast före de fyra avläsningstillfällena redovisas i bilaga 6, figur 2, 5, 8 och 10, sidan 52.



Figur 2. Skiss av stapelns uppbyggnad och provernas placering.

Figure 2. Outline sketch showing the orientation of the test specimens in the "staple-bed" field test.

3. Resultat

Rapporten innehåller en detaljerad redovisning av resultaten från samtliga provningar. Sammanfattningen ger även en översiktlig redovisning av varje träskyddsbehandling från de olika provningarna. I det följande redovisas resultaten från dels laboratorieprovningen, dels fältprovningarna. I bilaga 1, sidan 35, redovisas fotografier från provfältet samt provernas utseende efter 36 månader av ett urval behandlingar.

3.1 LABORATORIEPROVNING

Resultaten från laboratorieprovningen redovisas i tabell 8, sidan 22. Behandlingarnas skyddseffekt är omvänt proportionell mot substansförlusten. De substansförluster som redovisas i tabellen är medelvärden av tre prover.

Samtliga undersökta ytbehandlingar, såväl de traditionella som de moderna, har haft en skyddande effekt mot den provade rötsvampen *Coniophora puteana* (källarsvamp). Graden av skydd varierar däremot betydligt mellan de olika behandlingarna.

Efter två månaders provning

De moderna bestrykningsmedlen visar generellt stor resistens mot den aktuella rötsvampen. Prover behandlade med Snöland Träolja, Alcro Träolja och Rentolin uppvisar störst substansförluster av de moderna bestrykningsmedlen. Substansförlusterna är dock små i absoluta tal och mindre än för prover behandlade med flera av de traditionella medlen.

Bland de traditionella ytbehandlingarna är det varm ugnspränd trätjära och varm dalbränd trätjära som givit bästa skyddet efter två månader. Prover behandlade med roslagsmahogny och falu rödfärg uppvisar de största substansförlusterna.

Även om skillnaderna i substansförlust mellan prover ytbehandlade med varm ugnspränd och varm dalbränd trätjära inte var så stor, konstaterades en stor skillnad i rötsvampens förmåga att växa på pro-

verna. Påväxten var betydligt kraftigare på prover ytbehandlade med varm dalbränd trätjära än på prover behandlade med varm ugnspränd trätjära.

Efter fyra månaders provning

Substansförlusterna har generellt ökat även om tendensen efter två månaders provning i stort sett kvarstår.

Bland de *traditionella* ytbehandlingarna är det framförallt varm ugnspränd men även varm dalbränd trätjära och kopparvitriol, som har störst skyddseffekt.

Roslagsmahogny, kokt linolja och falu rödfärg har minst skyddseffekt.

Bland de *moderna* ytbehandlingarna är det Casco Utebets Cuprinol, Zonolin Träolja Färglös och Alcro Träskydd Grön som har störst skyddseffekt.

Prover behandlade med de båda moderna träoljorna uppvisar större substansförluster, även om Snöland Träolja har anmärkningsvärt mindre skyddseffekt än Alcro Träolja – 18 respektive 7,4 % substansförlust.

Proverna behandlade med Spar-Var Impregnering uppvisade efter två månader ett mycket bra skydd. Efter fyra månader däremot visas samma prover det sämsta resultatet av alla behandlade prover.

Medelvärdet av substansförlusterna på obehandlad furusplint var 40 %.

3.2 FÄLTPROVNINGAR

Resultaten från fältprovningen ovan mark respektive fältprovningen på mark redovisas separat. "Ovan markprovningen" gick ut på att studera och jämföra träskyddsbehandlingarnas vattenavvisande effekt och skyddseffekt mot missfärgande svampar. "På markprovningen" gick ut på att jämföra de olika behandlingarnas vattenavvisande effekt samt skyddseffekten mot markfukt och eventuella rötangrepp.

Tabell 8. Resultat från laboratorieprovning enligt modifierad EN 113, efter två respektive fyra månader.

Table 8. Test results from the laboratory test according to the modified test method EN 113, after two and four months respectively.

Medel <i>Treatment</i>	Substansförlust (%) <i>Weight loss (%)</i> Efter två månader <i>After two months</i>		Substansförlust (%) <i>Weight loss (%)</i> Efter fyra månader <i>After four months</i>	
	Behandlad <i>Treated</i>	Obehandlad <i>Untreated</i>	Behandlad <i>Treated</i>	Obehandlad <i>Untreated</i>
Traditionella ytbehandlingsmedel <i>Traditional surface treatments</i>				
Dalbränd trätjära, varm <i>Wood tar, type 1, warm</i>	2,9	30	6,3	44
Ugnsbränd trätjära, varm <i>Wood tar, type 2 warm</i>	1,5	28	1,9	43
Roslagsmahogny <i>"Roslagsmahogany"</i>	11	25	19	33
Kokt linolja <i>Boiled linseed oil</i>	6,8	27	15	35
Falu rödfärg <i>Falu red paint</i>	13	27	13	36
Spillolja <i>Waste engine oil</i>	8,6	31	9,3	42
Järnvitriol, 10 viktprocent <i>Green vitriol, 10% m/m</i>	8,7	26	9,1	32
Kopparvitriol, 10 viktprocent <i>Blue vitriol, 10% m/m</i>	4,1	27	5,1	39
Moderna träskyddsmedel * <i>Modern surface treatments *</i>				
Casco Utebets Cuprinol	2,3	32	2,5	45
Zonolin Träolja Färglös	2,5	33	3,4	48
Spar-Var Impregnering	2,0	30	3,0	41
Alcro Träskydd Grön	2,7	31	2,9	37
Rentolin	4,7	31	4,9	45
Moderna träoljor ** <i>Modern wood oils **</i>				
Snöland Träolja	9,6	24	18	37
Alcro Träolja	3,4	30	7,4	44
Kontroll <i>Control</i>				
Obehandlad furusplint <i>Untreated pine sapwood</i>	–	24	–	33
* Godkänt av Kemikalieinspektionen. Har ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider). <i>Environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.</i>				
** Godkännande har ej sökts hos Kemikalieinspektionen. Har <u>inte</u> ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider). <i>Not environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.</i>				

3.2.1 Fältprovning ovan mark

Stora skillnader i uppmätta fuktkvotsvärden konstaterades. Den generella fuktkvotnivån varierar givetvis kraftigt beroende på väderleken inför avläsningarna.

Påväxt av missfärgande svamp förekom framförallt på provernas baksida, särskilt på de prover som behandlats med traditionella medel.

3.2.1.1 Vattenavvisande effekt

Värdena varierar generellt vid de olika avläsningstillfällena, beroende på den vädersituation som föregått avläsningen. Föregicks avläsningstillfället av en period med varm och torr väderlek med liten nederbörd hade samtliga prover i stort sett likartade låga fuktkvotsvärden. Vid nederbördsperioder var dock skillnaderna stora och de olika behandlingarnas vattenavvisande effekt kunde studeras.

Fuktkvoten hos proverna vid avläsningstillfällena under den treåriga provningsperioden redovisas i bilaga 8, figur 1-6, sidan 62. Ett urval av olika behandlingar har även kombinerats i figur 3 nedan

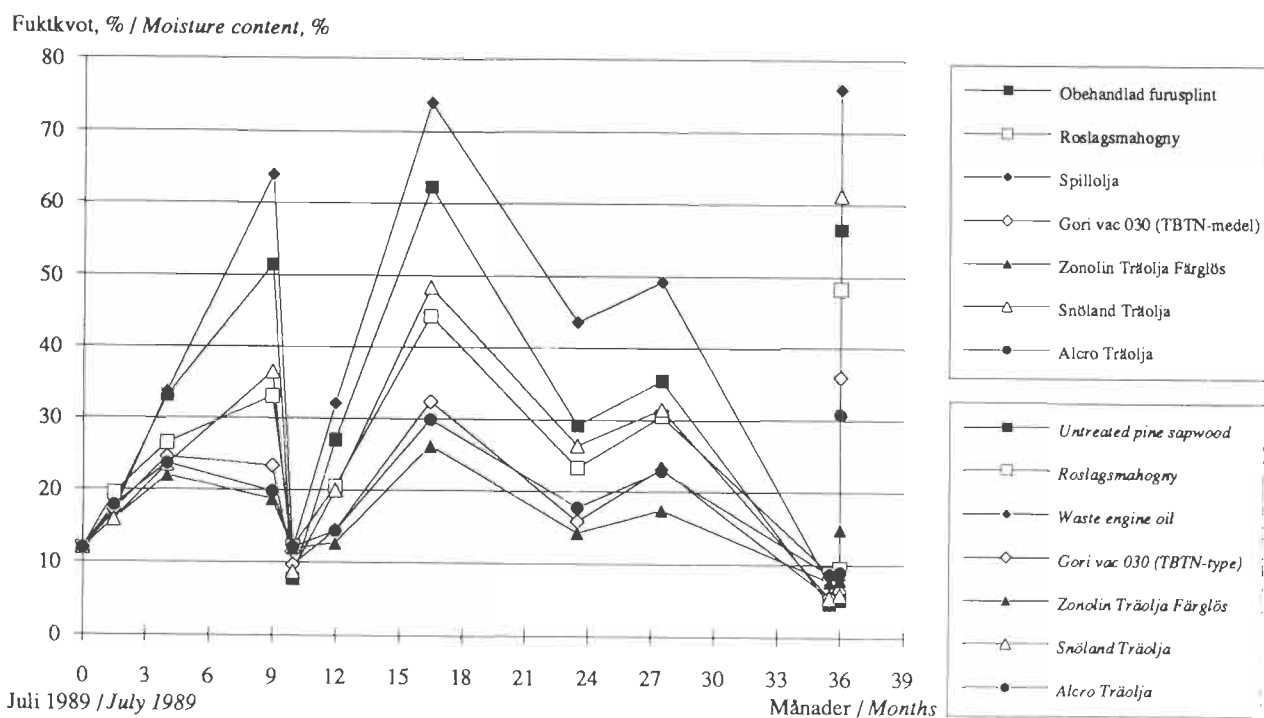
och figur 4, sidan 24, för att tydligare kunna visa intressanta resultat.

Efter 18 månaders exponering

Avläsningen hade föregåtts av en längre nederbördsperiod. Högsta vattenavvisande effekt hade Rentolin, Zonolin Träolja Färglös och Alcro Träolja. Proverna behandlade med dessa medel uppvisade efter denna långa nederbördsperiod fuktkvotsvärden mellan 25 och 30%. Proverna av obehandlad furusplint hade vid samma avläsningstillfälle en fuktkvot över 60%. Som jämförelse uppvisade proverna behandlade med trätjära fuktkvotsvärden mellan 50 och 55%, spillolja över 70 % och falu rödfärg 65%. De industriellt impregnerade proverna uppvisade fuktkvotsvärden mellan 30 och 35%, se bilaga 8, figur 4, sidan 63.

Högst vattenavvisande effekt bland de traditionella behandlingarna uppvisade roslagsmahogny.

Bland de fyra undersökta tjärbehandlingarna var det varm ugnspränd trätjära som gav högst vattenavvisande effekt. Skillnaderna mellan dem var dock



Figur 3. Resultat från fältprovningen ovan mark.

Medelfuktkvoter vid olika avläsningstillfällena hos prover behandlade med ett urval vattenavvisande träskyddsbehandlingar. Se bilaga 8, figur 1-6, för fullständig resultatredovisning.

Figure 3. Test results from the above-ground field test.

Average moisture content at different inspections in test specimens treated with different wood impregnation or surface treatments with water-repellent properties. See Supplement 8, Figures 1-6, for complete results.

relativt små, se bilaga 8, figur 1, sidan 62.

Jäm- och kopparvitriolbehandlingarna skiljer sig även de mycket lite åt sinsemellan. Alla fyra behandlingarna gav en mycket låg vattenavvisande effekt, se bilaga 8, figur 3, sidan 63.

Efter 36 månaders exponering

Avläsningen gjordes efter ett kortvarigt, kraftigt regn dygnet före avläsningen. Dessförinnan hade det varit en mycket lång torr och solig period.

Den högsta vattenavvisande effekten uppvisade Zonolin Träolja Färglös, Rentolin och Casco Utebets Cuprinol. Proverna behandlade med dessa medel uppvisade fuktkvotsvärden mellan 15 och 25%, vilket kan jämföras med fuktkvoten hos obehandlad furusplint, som var över 55%. Som jämförelse uppvisade proverna behandlade med trätjära fuktkvotsvärden mellan 60 och 65%, spillolja och falu rödfärg över 75%, se figur 5, sidan 25 samt bilaga 8, figur 1- 6, sidan 62.

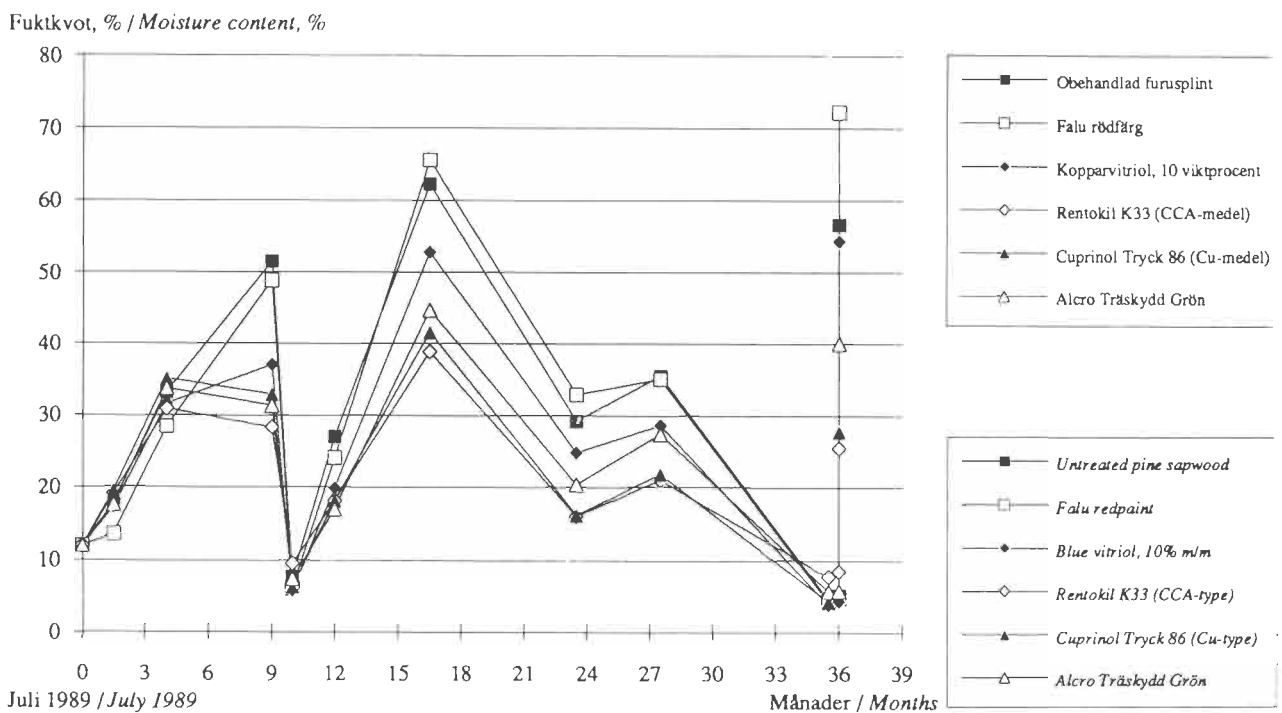
Fuktkvoten hos de tryckimpregnerade proverna var mellan 25 och 30% och hos de vakuumpregnerade runt 35%.

Bland de traditionella ytbehandlingarna är det fortfarande roslagsmahogny som uppvisar högst kvarvarande vattenavvisande effekt. Jämfört med flera av de moderna ytbehandlingarna är dock den vattenavvisande effekten hos roslagsmahogny låg.

Trätjäromas vattenavvisande effekt är mycket låg om man jämför fuktkvotsvärdena hos prover behandlade med dessa medel med värden för obehandlad furusplint, se bilaga 8, figur 1, sidan 62.

För vitriolbehandlingarna skiljer sig resultaten efter 36 månader mycket lite jämfört med resultaten efter 18 månaders provning, se bilaga 8, figur 3, sidan 63.

Inte någon av de traditionella behandlingarna når upp till samma vattenavvisande effekt som något av de moderna bestrykningsmedlen med redovisade vattenavvisande komponenter, fränsett Snöland Träolja, vare sig efter 18 eller 36 månaders exponering.



Figur 4. Resultat från fältprovningen ovan mark.

Medelfuktkvoter vid olika avläsningstillfällen hos prover behandlade med ett urval icke vattenavvisande träskyddsbehandlingar. Se bilaga 8, figur 1-6, för fullständig resultatredovisning.

Figure 4. Test results from the above-ground field test.

Average moisture content at different inspections in test specimens treated with different wood impregnation or surface treatments without water-repellent properties. See Supplement 8, Figures 1-6, for complete results.

Alcro Träskydd Grön och Spar-Var Impregnering är penetrerande träskyddsmedel utan några redovisade vattenavvisande komponenter, vilket också resultaten speglar, se bilaga 8, figur 5, sidan 64.

3.2.1.2 Påväxt av missfärgande svamp

Prover som *tryckimpregnerats* med Cuprinol Tryck 86 och de som behandlats med Casco Utebets Cuprinol uppvisar fortfarande efter 36 månaders provning ett relativt bra skydd mot påväxt av missfärgande svampar.

De *moderna bestrykningsmedlen* ger generellt ett gott skydd mot påväxt under det första året. Efter drygt ett år börjar dock angrepp uppträda på prover behandlade med några av träskyddsmedlen. Proverna behandlade med Snöland Träolja angreps däremot relativt omgående av missfärgande svamp.

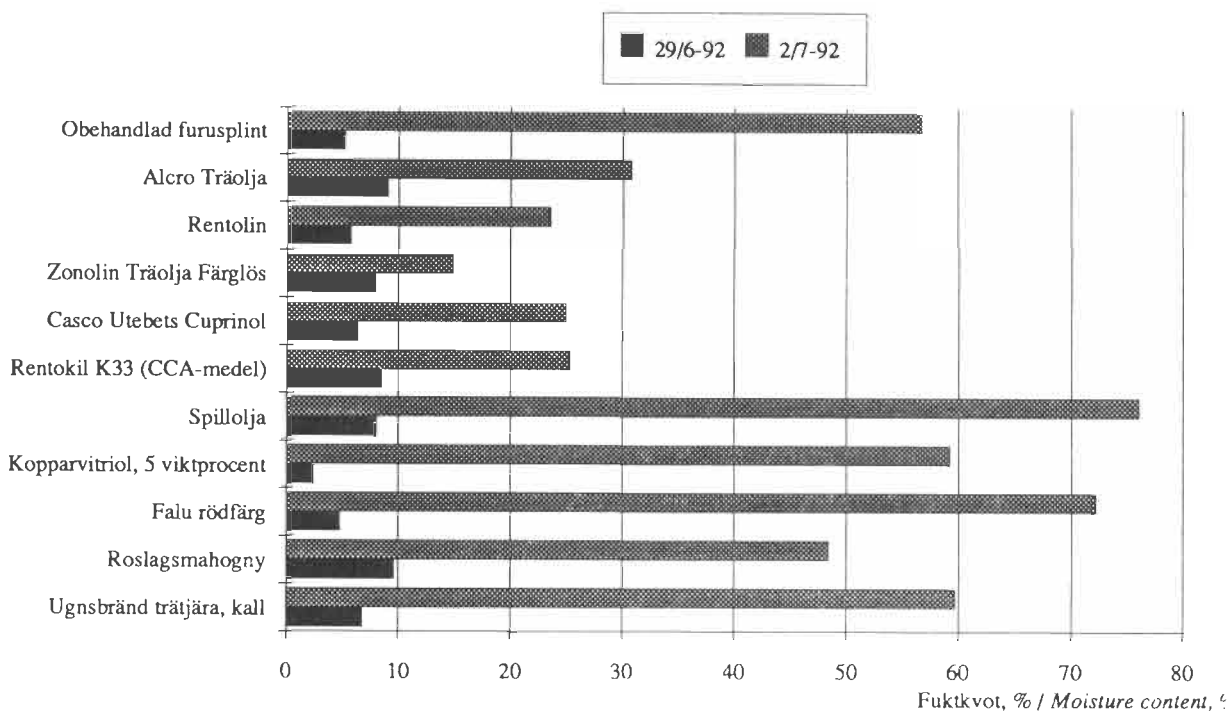
Efter 36 månader uppvisar flera av de *moderna bestrykningsmedlen*, som efter 18 månaders provning hade relativt små angrepp, relativt kraftiga angrepp av missfärgande svamp. Detta är särskilt påtagligt för

prover behandlade med Zonolin Träolja Färglös och Alcro Träolja.

Prover behandlade med många av de *traditionella* medlen angreps relativt snabbt och då främst på provernas baksida. Särskilt kraftiga angrepp konstaterades på prover behandlade med kokt linolja, falu rödfärg och järnvitriol. Omfattande påväxt konstaterades även på de vakuumimpregnerade proverna.

Påväxt förekommer framförallt på provernas baksida, som inte varit direkt exponerade för nederbörd och solljus. I de fall angrepp förekommit på provernas väderexponerade sida, har det framför allt varit dels på provernas nederdel, där viss kapillär vattenuppsugning från den dränerande stödrännan förekommit i provernas ändträ, dels på provernas översta del, under aluminiumplåtens skyddande överhäng, se även figur 1, sidan 19.

I figur 6, sidan 26, redovisas resultaten för ett urval av träskyddsbehandlingarna. Se bilaga 7, sidan 58, för en mera fullständig resultatredovisning.



Figur 5. Resultat från fältprovningen ovan mark.

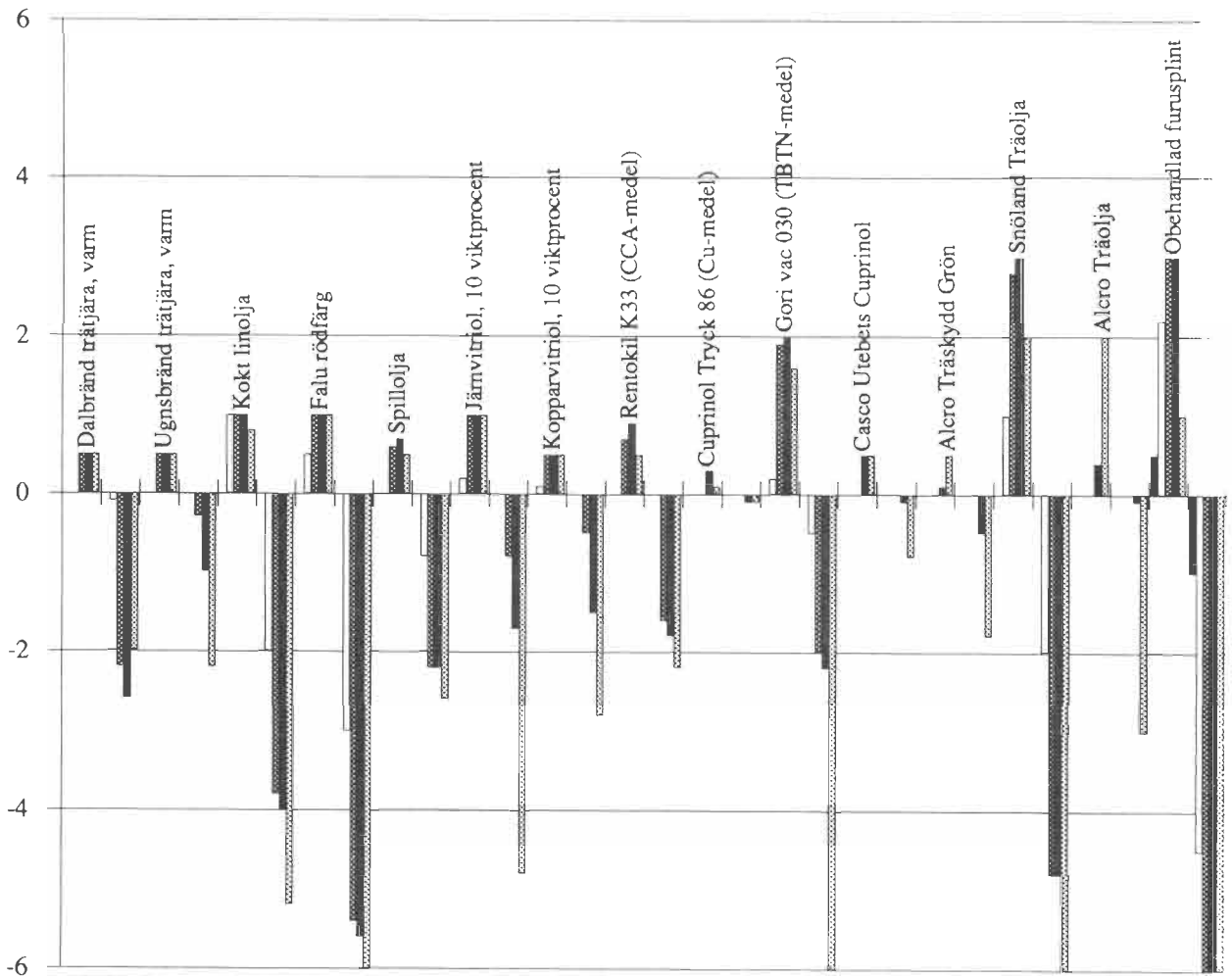
Medelfuktkvoter vid de två sista avläsningstillfällena hos ett urval prover med olika träskyddsbehandlingar. Det skiljer endast tre dagar mellan avläsningstillfällena. Varmt och torrt väder hade föregått det näst sista avläsningstillfället. Kraftig nederbörd i form av regn hade föregått det sista avläsningstillfället.

Figure 5. Test results from the above-ground field test.

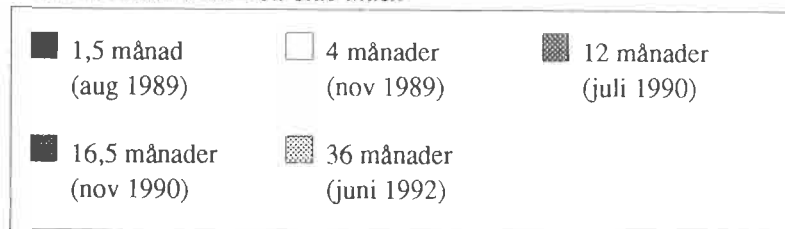
Average moisture content at the two latest inspections in the test specimens treated with some different treatments.

There is only three days between the inspections. It had been a long warm and dry weather period before the first of the two inspections. At the last inspection, after 36 months of exposure, there had been a heavy rainfall less than 24 hours earlier.

Påväxt-Index framsida / *Microbial discolouration -Frontside index*



Påväxt-Index baksida / *Microbial discolouration-Rearside index*



Figur 6. Påväxt av missfärgande svamp på prover behandlade med ett urval traditionella och moderna medel. Resultat under 36 månaders fältprovning ovan mark vid avläsningar efter 1,5, 4, 12, 16,5 respektive 36 månader. Se bilaga 7, tabell 1, sidan 58, för fullständig resultatredovisning.

Figure 6. *Microbial discolouration caused by fungi on test specimens treated with different wood impregnation or surface treatments. Results during the 36 months test period from inspections after 1,5, 4, 12, 16,5 and 36 months respectively. See Supplement 7, Table 1, page 58, for complete results.*

3.2.2 Fältprovning på mark

Provningsmetoden förväntades ge relativt snabba resultat. Det har dock visat sig att det ännu efter 36 månaders exponering är för tidigt att se några tydliga rötangrepp. Däremot kunde tydliga skillnader i fuktkvot avläsas.

Resultaten från gjorda avläsningar under provningsperioden redovisas i figur 7 och 8, sidan 28 respektive 29. Figur 7 avser uppmätta fuktkvotsvärden för staplarnas toppvarv och figur 8 avser staplarnas bottenvarv för respektive behandling.

Fuktkvoten i staplarnas toppvarv visar stora skillnader mellan de två första avläsningstillfällena, särskilt bland de traditionella behandlingarna. Eftersom avläsningen efter tolv månader hade föregåtts av en lång nederbördsperiod, till skillnad från avläsningen efter fyra månader, ger resultaten klara indikationer på behandlingarnas vattenavvisande effekt vid kortare nederbördsperioder. Inför avläsningen efter 27,5 månaders exponering hade små mängder nederbörd fallit under perioden 14 dagar närmast före.

Fuktkvoten i staplarnas bottenvarv var hög men relativt lika vid de tre första avläsningarna för respektive behandling, åtminstone för de traditionella ytbehandlingarna. Vid den fjärde avläsningen, efter 36 månaders exponering, som föregicks av en lång torrperiod, visade det sig till och med att proverna i bottenvarvet, som har markkontakt, uppvisade fuktkvotsvärden under 20%.

Mittenvarvet hade generellt den lägsta fuktkvoten vid avläsningstillfällena hos respektive behandling. Det är enbart vid det fjärde avläsningstillfället efter 36 månaders provning som toppvarvet generellt har en lägre fuktkvot till följd av en mycket lång torr och solig period.

Efter fyra månader

Vid denna avläsning var skillnaderna i fuktkvot små. Prover behandlade med kokt linolja, Casco Utebets Cuprinol, Zonolin Träolja Färglös och Alcro Träskydd Grön hade den jämnaste och lägsta fuktkvoten i staplarnas olika varv.

Efter tolv månader

Vid avläsningen hade många av proverna med de traditionella behandlingarna tagit upp mycket vatten, framför allt i toppvarvet. Fuktkvoten i bottenvarvet hade inte ändrats lika mycket.

Prover med de moderna träskyddsbehandlingarna hade i de flesta fall även nu en relativt låg fuktkvot i toppvarvet. Prover behandlade med Zonolin Träolja Färglös, Rentolin och Alcro Träolja jämte

vakuumimpregnerade prover hade de lägsta fuktkvotsvärdena i toppvarvet.

Efter 27 månader

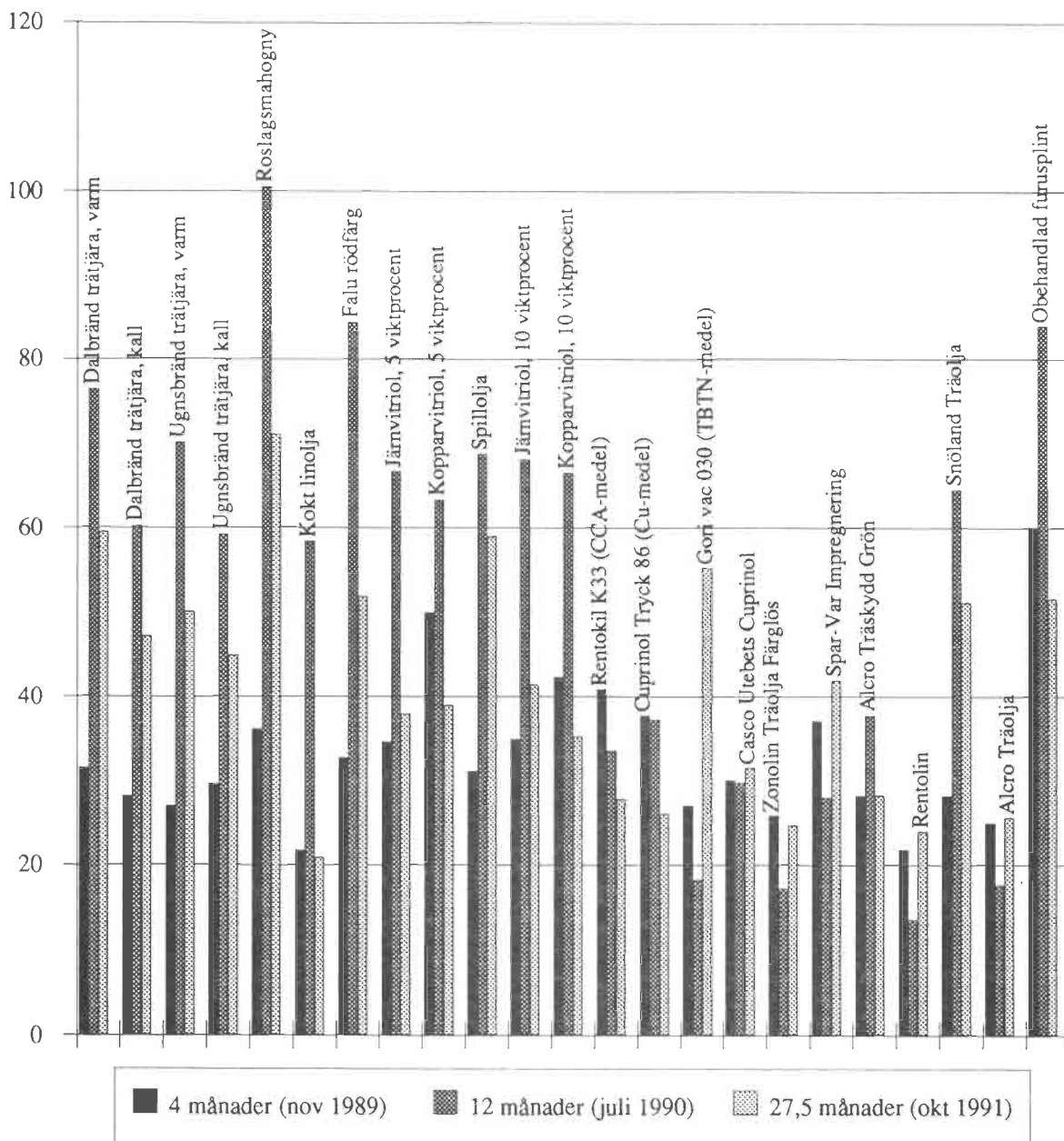
Många av bottenvarvets prover behandlade med de moderna ytbehandlingarna uppvisar höga fuktkvoter, högre än de flesta traditionella ytbehandlingarna.

Hög fuktkvot i bottenvarvet, runt 80%, uppvisar prover behandlade med spillolja, industriell vakuumpregnering (Gori vac 030), Zonolin Träolja Färglös, Spar-Var Impregnering, Rentolin och Alcro Träolja. Fuktkvotsvärdena ligger över eller i närheten av fuktkvoten i bottenvarvet hos den obehandlade furusplintveden.

Efter 36 månader

Toppvarvets fuktkvotsvärden vid avläsningen efter 36 månader var mycket låga (under 10%) till följd av en mycket varm, solig och torr väderlek under de två månader som föregick avläsningstillfället. Även prover med direkt markkontakt (bottenvarvet), är mycket torra med fuktkvoter under 20%.

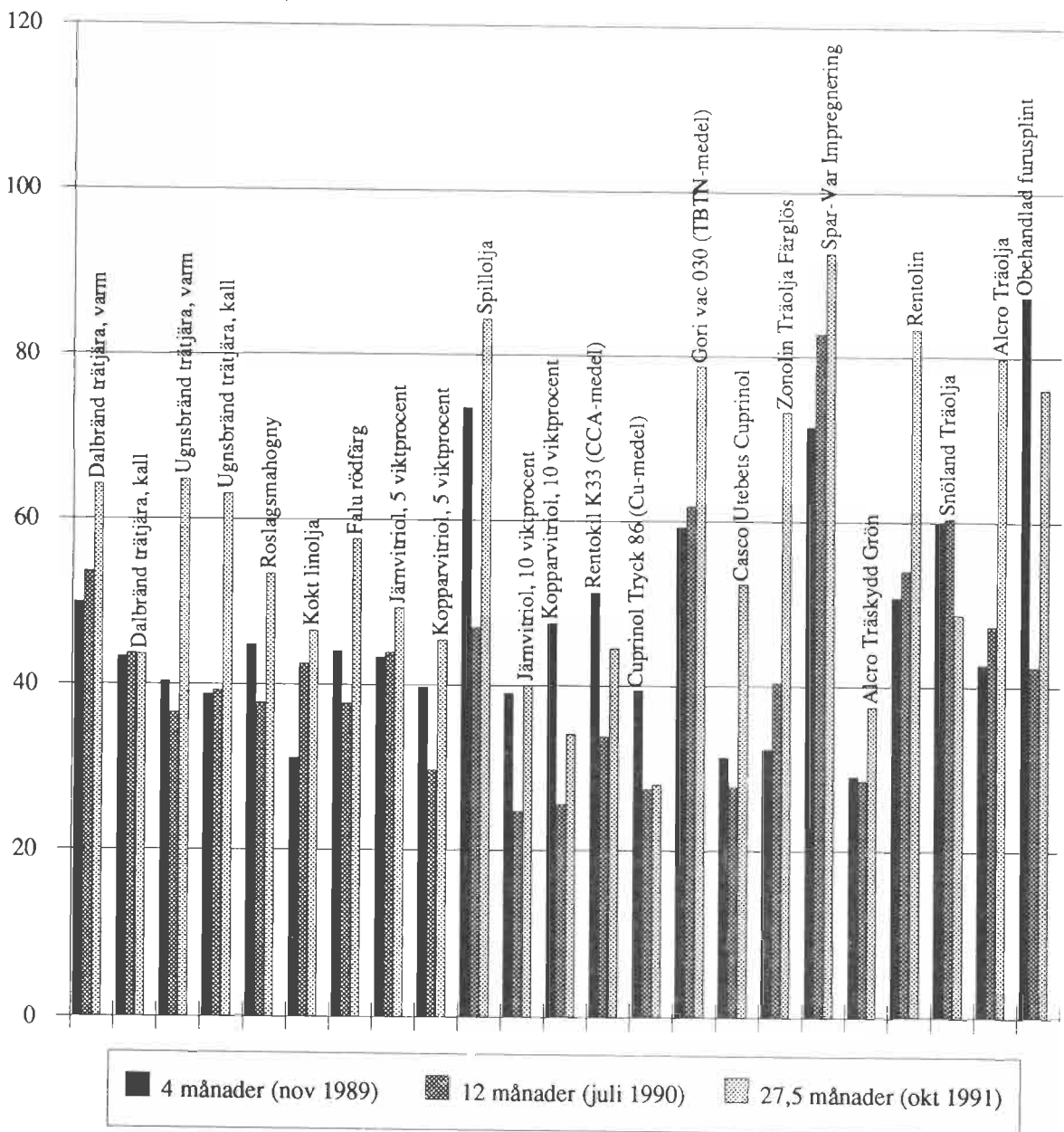
Fuktkvot, % / Moisture content, %



Figur 7. Resultat från "på markprovningen". Medelfuktkvoter i respektive stapels toppvarv vid olika avläsnings-tillfällen.

Figure 7. Test results from the on-ground field test according to the "staple-bed" method. Average moisture content in the top layer of the stapled samples at different inspections.

Fuktkvot, % / Moisture content, %



Figur 8. Resultat från "på markprovningen". Medelfuktkvoter i respektive stapels bottenvarv vid olika avläsnings-tillfällen.

Figure 8. Test results from the on-ground field test according to the "staple-bed" method. Average moisture content in the bottom layer of the stapled samples at different inspections.

4. Diskussion

Provningsen skall inte uppfattas som en jämförande provning av enskilda produkter. I undersökningen ingick endast ett urval av traditionella respektive moderna ytbehandlingar samt tryck- och vakuumimpregnerat trä.

Denna rapport, baserad på resultat från laboratorieprovning och fältprovningar, innehåller inte någon sammanjämkad utvärdering av varje träskyddsbehandling. I sammanfattningen på sidan 6, tabell 1, redovisas några utvalda, jämförande resultat för varje behandling och från de olika provningarna.

4.1 ALLMÄNT

Furusplintved valdes som underlag för behandlingarna eftersom den har sämre naturliga egenskaper avseende vattenavvisande effekt och skyddseffekt mot svampangrepp än t ex furukärnved och granvirke, och därför i många situationer behöver en skyddsbehandling.

Det är viktigt att poängtera när man jämför resultaten från föreliggande undersökning med de tidigare erfarenheter som finns av traditionella behandlingar, att träunderlaget, framför allt när det gäller kärnvedsandelen, knappast kan anses vara detsamma nu som förr.

Det virke som i praktiken används idag är kanske inte så ofta – vilket varit fallet i de här redovisade provningarna – enbart splintved, utan en blandning av kärnved och splintved. Förr i tiden valdes däremot ofta kärnved till hårt utsatta konstruktionsdelar. Det förekom till och med att splintved bilades bort på virket.

Det kan därför ligga en risk i att utgå ifrån att de traditionella behandlingarna skall ge ett lika bra resultat med dagens träunderlag, som de har givit förr på dåtidens träunderlag, med relativt stor kärnvedsandel. Det bör därför poängteras att det är traditionella behandlingar som provas i denna jämförande

provning, men det är inte ett traditionellt träunderlag som använts.

Syftet med en ytbehandling kan vara flerfaldigt och variera för olika användare. Oftast förväntar sig användaren att ytbehandlingen skall skydda träet från att ta upp fukt (och därmed förhindra kraftig sprickbildning), den skall skydda träet mot angrepp av missfärgande svampar och den skall skydda träet från att påverkas av solens UV-strålar (kulörförändringar/vädergrånad). Rimligtvis bör det vara den svagaste länken som bestämmer underhållsintervallet.

På markprovningen enligt stapelbäddsmetoden har inte givits de utslagsgivande resultat avseende rötskyddande effekt som förväntades efter den treåriga provningsperioden. Genom okulär besiktning har endast mycket obetydliga, begynnande rötangrepp kunnat konstateras på några av provena på bottenvarvets undersida. Någon annan metod än okulär besiktning för att mera exakt fastställa eventuell nedbrytning, i framförallt staplarnas bottenvarv, har inte använts.

4.2 LABORATORIEPROVNING

Alla träskyddsbehandlingar, både traditionella och moderna, har haft effekt mot den provade rötsvampen (källarsvamp), men skyddseffekten varierar kraftigt mellan de olika behandlingarna.

Resultaten kan tyckas överraskande såtillvida att många av behandlingarna, framför allt med vissa moderna bestrykningsmedel, givit så pass hög skyddseffekt i denna krävande provning, som inte är avsedd för bestrykningsmedel.

Med utgångspunkt från resultaten kan de traditionella behandlingarna indelas i tre grupper efter skyddseffekt. Ugnbränd trätjära står i en klass för sig med mycket bra skyddseffekt. Därefter följer dalbränd trätjära, spillolja och järn- och kopparvitri-

ol som även de givit det behandlade träet ett relativt bra skydd. Däremot har inte falu rödfärg, kokt linolja och roslagsmahogny klarat att skydda träet på ett sådant sätt att de kan sägas vara effektiva mot angrepp av rötsvamp.

Det kan alltid diskuteras vad det egentligen är som ger skyddseffekt vid en träskyddsbehandling. Är det medlens innehåll av fungicid (svampdödande ämnen), är det dess vattenavvisande effekt eller är det rent av en kombination av dessa egenskaper?

Enligt resultat från laboratorieprovningsen ger Spar-Var Impregnering sämst rötskydd av de moderna behandlingarna. Spar-Var Impregnering innehåller inte några redovisade vattenavvisande komponenter utan är ett penetrerande träskyddsmedel och som samtidigt innehåller störst mängd fungicid av de provade moderna medlen. Resultatet för Spar-Var Impregnering är något förbryllande. Utifrån det resultatet är man benägen att tro att det är den vattenavvisande effekten som står för den rötskyddande effekten.

Studerar man däremot resultaten av behandling med de båda träoljorna Alcro Träolja och Snöland Träolja, upptäcker man att dessa har något sämre skyddseffekt än träskyddsmedlen med både fungicid och vattenavvisande komponenter, vilket indikerar att det ändå är en kombination av fungicidinhåll och vattenavvisande effekt som ger utslag, eventuellt med någon övervikt i betydelse för den vattenavvisande effekten.

4.3 FÄLTPROVNINGAR

4.3.1 Vattenavvisande effekt

Under "ovan markprovningen" första 18 månader gav de moderna bstrykningsmedlen med redovisade vattenavvisande komponenter, en generellt högre vattenavvisande effekt än samtliga traditionella behandlingar. Medlens långtidseffekt kunde dock bättre bedömas efter 36 månaders exponering.

Tendenserna i resultaten efter 18 månader står sig väl även efter 36 månaders exponering. Även om den vattenavvisande effekten klingar av under provningsperioden, är det flera behandlingar som fortfarande ger träet en hög vattenavvisande effekt.

Behandlingar som givit en låg vattenavvisande effekt är ofta de som uppvisar de lägsta fuktkvotsvärdena vid torrperioder. Fuktkvotsfluktuationerna hos dessa är således stora. Samtidigt som proverna fuktades upp lätt vid nederbördsperioder, torkade de ut snabbt vid torra perioder. Ovanstående resonemang

gäller särskilt prover behandlade med vitriol, falu rödfärg, Alcro Träskydd Grön och Spar-Var Impregnering. Prover behandlade med trätjära torkade ut långsammare vid motsvarande nederbördsperioder.

Vädersituationen inför avläsningstillfälle 2, efter fyra månaders exponering, den 1 november 1989, och inför avläsningstillfälle 3, efter nio månaders exponering, den 2 april 1990, ger en intressant jämförelse. Veckan före den 1 november 1989 regnade det kraftigt, även om det i stort sett var uppehåll på avläsningsdagen och dagen innan. Avläsningstillfälle 2 representerar en lång uppfuktningssperiod. Den 2 april 1990 och dygnet före regnade det. Dessförinnan hade det varit uppehåll en lång period. Avläsningstillfälle 3 representerar en kort omedelbar uppfuktningssperiod.

Hos prover behandlade med traditionella träskyddsmedel är fuktkvoten vid avläsningstillfälle 3 generellt högre än vid avläsningstillfälle 2. Hos prover behandlade med de moderna medlen är det tvärt om.

Även avläsningstillfälle 11, efter 36 månaders exponering, den 2 juli 1992, representerar en kort, omedelbar uppfuktningssperiod, som ger möjlighet till en mycket intressant jämförelse av vilka behandlingar som ännu efter tre år ger det behandlade träet en viss vattenavvisande effekt, se figur 5, sidan 25.

De fyra prover som var behandlade med trätjära och samtliga prover behandlade med vitriol gav mycket låg vattenavvisande effekt under hela provningsperioden.

Resultaten från "på markprovningen" visar att särskilt de moderna ytbehandlingarna inte förmår att upprätthålla en godtagbar vattenavvisande effekt på de prover som har direkt markkontakt (bottenvarvet). De flesta moderna medel ger här även sämre vattenavvisande effekt än de traditionella ytbehandlingarna. Ser man däremot på toppvarvets fuktkvotsvärden uppvisar de moderna ytbehandlingarna med deklarerade vattenavvisande komponenter bäst effekt, vilket överensstämmer med resultaten från provningen ovan mark.

4.3.2 Påväxt av missfärgande svamp

Samtliga behandlingar har haft effekt mot påväxt av missfärgande svamp, även om ingen av de traditionella behandlingarna skyddat proverna helt från angrepp ens under det första årets exponering. Prover behandlade med de moderna träskyddsmedlen har klarat sig betydligt bättre. Även dessa började dock få smärre angrepp efter drygt ett år.

Efter tre års exponering uppvisar även prover

behandlade med de moderna medlen relativt kraftiga angrepp, framförallt på provernas baksidor. Det finns emellertid träskyddsbehandlingar som ger ett bra skydd även efter tre års exponering.

Prover tryckimpregnerade med Cuprinol Tryck 86 respektive behandlade med Casco Utebets Cuprinol, uppvisar mycket små angrepp ännu efter 36 månader.

På många av de prover som angreps i ett tidigt skede av provningsperioden, främst på de traditionella ytbehandlingarna, tycks angreppet mot slutet av provningsperioden ha stannat av eller till och med minskat. Möjligen kan detta bero på att den näring svamparna hämtar från virkesytan tagit slut, eller att män vilseleds av de kulörförändringar (vädergrånad) som de exponerade ytorna uppvisar.

På mörkt pigmenterade behandlingar, såsom träolja, spillolja och vitriol, kan angrepp av missfärgande svamp i mindre omfattning ofta accepteras genom att de inte är så iögonfallande.

Det är tydligt i denna provning att den svagaste länken oftast är skyddet mot missfärgande svamp. De båda ytbehandlingar som ännu efter tre års exponering ger det behandlade träet en godtagbar vattenavvisande effekt (Zonolin Träolja Färglös och Rentolin), har båda uppvisat begynnande angrepp av missfärgande svamp redan efter drygt ett års exponering. Efter tre års exponering är angreppen på dessa prover relativt kraftiga.

Casco Utebets Cuprinol uppvisar en något lägre vattenavvisande effekt än Zonolin Träolja Färglös och Rentolin, samtidigt som skyddet mot missfärgande svamp fortfarande är relativt bra. Även proverna som tryckimpregnerats med Cuprinol Tryck 86 står sig mycket bra ännu efter tre års exponering både vad avser påväxt av missfärgande svamp och vattenavvisande effekt. □

Referenser

References

1. Henningsson, B.: Fältförsök med virke som genom doppning eller bestrykning behandlats med träkonserveringsmedel. Svenska Träskyddsinstitutets meddelande nr 103, 1970.
2. Träinformation: Ytbehandling av trä - Jämförande test av lasyrfärger, etapp 1. Träinformation, 1980.
3. European Committee for Standardization (CEN): EN 113: Träskyddsmedel - Bestämning av giftvärden mot rötsvampar (SS 02 72 18). Byggstandardiseringen, 1982.
4. Svensk Standard, SS 05 61 10: Impregnerat trä - Kvalitetskrav. Byggstandardiseringen, 1989.
5. American Society for Testing and Materials (ASTM): ASTM D 3273-73T: Resistance to growth of mould on the surface of interior coatings in an environmental chamber. 1973.
6. Träinformation: Färg på trä - Ytbehandling av utvändigt trä. Träinformation, 1979.
7. Riksantikvarieämbetet: Byggnadsmåleri med traditionella färgtyper, 3:e uppl. Informationsblad från Riksantikvarieämbetet, 1986.
8. Gustafsson, G. och Björnstad, A.: Skansens handbok i vården av gamla byggnader. Forum, 1981.
9. Kemikalieinspektionen: Kemikalieinspektionens förteckning över bekämpningsmedel m m. Allmänna Förlaget, 1990. (Utges årligen).

Bilagor

Supplements

Bilaga 1. Fotobilaga _____	35
Bilaga 2. Beskrivning av de olika medlen _____	37
Bilaga 3. Appliceringsprogram _____	45
Bilaga 4. Applicerade mängder av respektive medel _____	49
Bilaga 5. Klimat vid Ultuna meteorologiska station _____	51
Bilaga 6. Väderbeskrivningar inför avläsningstillfällena _____	52
Bilaga 7. Resultatredovisning. Påväxt av missfärgande svamp _____	58
Bilaga 8. Resultatredovisning. Vattenavvisande effekt. Fältprovning ovan mark _____	62

Supplement 1. Photographs _____	35
Supplement 2. Description of the different products _____	41
Supplement 3. Programme of treatments _____	47
Supplement 4. Amounts of product applied _____	50
Supplement 5. Climate at the Ultuna meteorological station _____	51
Supplement 6. Description of weather before inspections _____	52
Supplement 7. Account of results. Growth of discolouring fungi _____	60
Supplement 8. Account of results. Water repellency effect. Above-ground field test _____	62

Bilaga 1 (Fotobilaga)

Supplement 1 (Photographs)



Bild 1. Stapelbäddar från "på markprovningen".
Foto: Kent Nilsson.

Picture 1. Staped samples from the on-ground field test. Photo: Kent Nilsson.

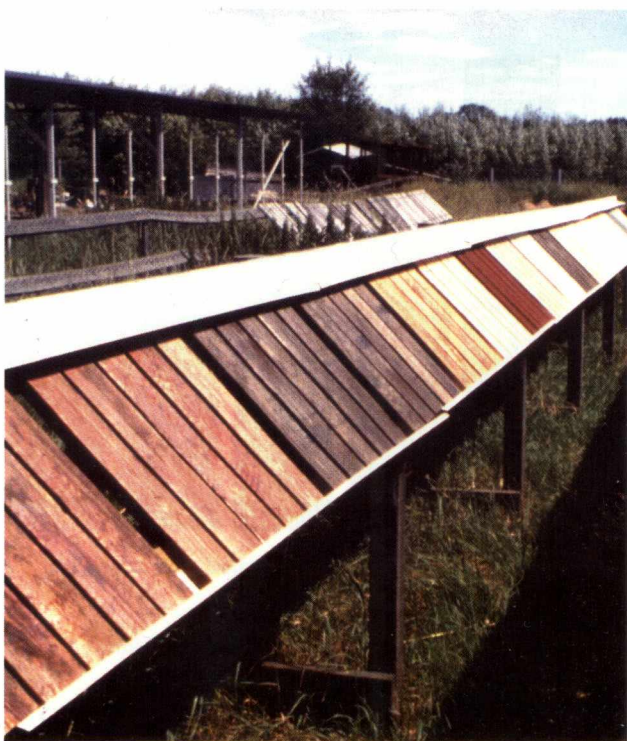
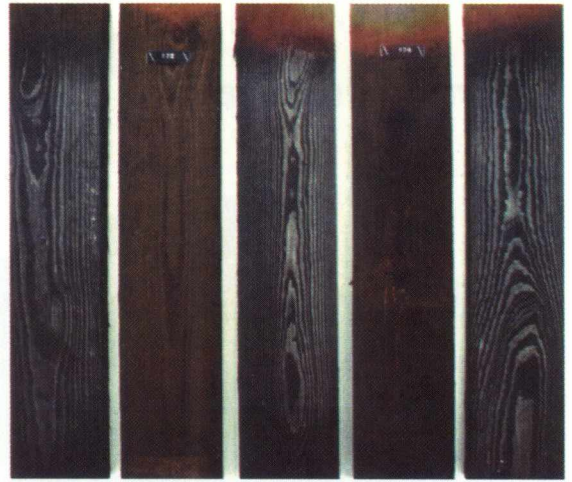


Bild 2. Provvställningar som användes till "ovan markprovningen".
Foto: Kent Nilsson.

Picture 2. The test racks used in the above-ground field test.
Photo: Kent Nilsson.



Dalbränd trätjära, varm/Wood tar, type 1, warm



Spillolja/Waste engine oil



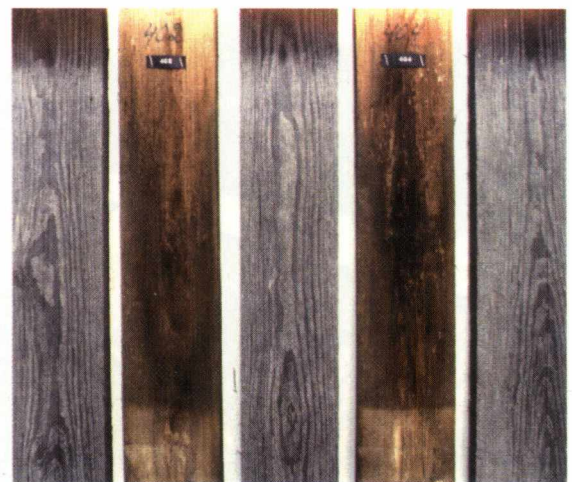
Järnvitriol, 10 viktprocent/Green Vitriol, 10% ml/m



Casco Utebets Cuprinol



Cuprinol Tryck 86 (Cu-medel/Cu-type)



Obehandlad furusplint/Untreated pine sapwood

Bild 3–8. Prover från fältprovingen ovan mark fotograferade efter 36 månaders exponering. Prov nummer två och nummer fyra är baksidor. Foto: Kent Nilsson.

Pictures 3–8. Photographs of test specimens from the above-ground field test taken after 36 months of exposure. Test specimen number two and number four shows the rear side. Photo: Kent Nilsson.

Bilaga 2

Tabell 1. Beskrivning av de traditionella ytbehandlingsmedlen.

Ytbehandlingsmedel Tillverkare/Leverantör	Produktinformation (typ, kulör, torrhalt, bindemedel mm)	Åtgång m ² ohyvlad yta/liter
Dalbränd trätjära Mikael Larsson Mörtån 705 840 76 STUGUN Tel: 0695-105 90	Brunfärgad, luktande, hartsrik, vattenavvisande. Torrhalt: 100%.	1,5 m ²
Ugnsbränd trätjära Skogen Kol AB Box 90 823 00 KILAFORS Tel: 0278-504 00	Trätjära TA-special, brun/svart, luktande. Fettsyror och omvandlingsprodukter därav: estrar, oxisyror. Hartssyror och omvandlingsprodukter därav: reten, hartsolja. Neutrala ämnen såsom fettalkoholer, fytostearin terpen, terpenalkohol. Densitet: 0,93 g/cm ³ . Torrhalt: 100%.	–
Roslagsmahogny Se respektive behandling avseende dalbränd trätjära och kokt linolja. <i>Balsamterpentin:</i> Held & Schyberg AB Box 67 155 00 NYKVARN Tel: 0755-480 60	1/3 dalbränd trätjära, enligt ovan. 1/3 kokt linolja, enligt nedan. 1/3 balsamterpentin (vegetabilisk). Terpentin och linolja blandas först, varefter trätjära tillsätts. Ljust brun.	–
Kokt linolja Allan Sjöstrand AB Box 22088 250 22 HELSINGBORG Tel: 042-18 37 00	Naturlig sk torkande olja. Färglös/gul. Importerad rå, kokt i Sverige. Torrhalt: 100%.	–
Falu rödfärg <i>Pigment:</i> Stora Kopparberget 791 80 FALUN Tel: 023-800 00 <i>Färdig färg:</i> Roland Göransson AB 790 15 SUNDBORN Tel: 023-621 55	Färdigblandad slamfärg. Pigmenthalt: 22 % av totalvikten. Bindemedel: vetemjölsklister och linolja. Linoljehalt: 8% av totalvikten. Konserveringsmedel: järnvitriol. Densitet: 0,93 g/cm ³ .	3 m ² /kg

Tabell 1. (forts)

Ytbehandlingsmedel Tillverkare/Leverantör	Produktinformation (typ, kulör, torrhalt, bindemedel mm)	Åtgång m ² ohyvlat yta/liter
Spillolja	Motorolja, ospecificerad. Torrhalt: 100%.	–
Järnvitriol Alfort & Cronholm AB Stockholm Tel: 08-728 20 00	Vattenlösningar, 5 och 10 viktprocent. Järnsulfat, FeSO ₄ . Kristallinsk teknisk kvalitet.	–
Köpparvitriol Alfort & Cronholm AB Stockholm Tel: 08-728 20 00	Vattenlösningar, 5 och 10 viktprocent. Köpparsulfat, CuSO ₄ . Kristallinsk teknisk kvalitet.	–

Ytterligare information om träskyddsbehandlingarna finns bl a i handboken Färg på trä, utgiven av Träinformation AB och AB Svensk Byggtjänst (6), "Byggnadsmåleri med traditionella färgtyper", utgiven av Riksantikvarieämbetet (7) samt Skansens handbok i "Vården av gamla byggnader (8).

Tabell 2. Beskrivning av de industriella träskyddsmedlen.

Medel Tillverkare/Leverantör	Kemikalieinspektionen		Verksamma beståndsdelar	
	Reg nr	Behörighetsklass	Kemisk benämning	Viktprocent
Rentokil K33 (CCA-medel) Rentokil Svenska AB Helsingborg Tel: 042-26 25 80	3051	1ASS	Köppar(II)oxid, CuO Kromtrioxid, CrO ₃ Diarsenikpentoxid, As ₂ O ₅	14,8% 26,6% 34,0%
Cuprinol Tryck 86 (Cu-medel) Laporte Kemwood AB Helsingborg Tel: 042-20 08 10	3278	2	N-alkylbensyldimetyl- ammoniumklorid (C ₈ -C ₁₈) Tetraamminköppardiväte- karbonat	4,8% 38-44%
Gori vac 030 (TBTN-medel) Gori AB Vetlanda Tel: 0383-190 76	3603	2	Diklofluamid Furmecyklox Tributyltennaftenat	0,18% 0,38% 0,90%

Uppgifterna är hämtade ur Kemikalieinspektionens förteckning över bekämpningsmedel m m, år 1990 (9).

Observera att de uppgifter som redovisas i tabellen avser de förhållanden som rådde då provningen startade. Registreringar och verksamma beståndsdelar kan ha ändrats.

Tabell 3.1. Allmän beskrivning av de moderna träskyddsmedlen.

Medel	Produktinformation (typ, kulör, torrhalt, bindemedel m m)	Densitet g/cm ³	Åtgång m ² ohyvlad yta/liter
Casco Utebets Cuprinol	Vattenavvisande, färglös, skydd mot svampangrepp. Torrhalt: 31,5 - 40 volymprocent. Bindemedel: alkydharts >30%. Lösningsmedel: lacknafta >30% (aromathalt 1-5%).	0,88	4-6
Zonolin Träolja Färglös	Fet torkande vegetabilisk olja. Vattenavvisande, färglös, skydd mot svampangrepp. Torrhalt: 60 volymprocent. Bindemedel: linolja >30%. Lösningsmedel: terpentin 10-30%, lacknafta 10-30%.	0,88	5
Spar-Var Impregnering	Träskyddsmedel. Färglös, skydd mot mögel och blånad. Torrhalt: 2 volymprocent. Bindemedel: - Lösningsmedel: lacknafta 78% (aromathalt 18%), butylacetat 20%.	0,81	15
Alcro Träskydd Grön	Träskyddsmedel. Något vattenavvisande, grön, skydd mot svampangrepp. Torrhalt: 25 volymprocent. Bindemedel: - Lösningsmedel: lacknafta >30% (aromathalt 17%).	0,87	3
Rentolin	Vegetabilisk olja. Vattenavvisande, färglös, skydd mot svampangrepp. Torrhalt: 30 volymprocent. Bindemedel: linolja 10-30%. Lösningsmedel: lacknafta 45% (aromathalt 17%), "Solvent nafta 100" 25% (aromathalt 98%).	0,88	5-7
Snöland Träolja	Penetrerande olja. Vattenavvisande, färglös. Torrhalt: 40 volymprocent. Bindemedel: olja och alkyd. Lösningsmedel: lacknafta >30%.	0,86	5-8
Alcro Träolja	Penetrerande olja. Vattenavvisande, färglös, motverkar mögel. Torrhalt: 40 volymprocent. Bindemedel: olja och alkyd. Lösningsmedel: lacknafta >30%.	0,87	5-8

Tabell 3.2. Teknisk beskrivning av de moderna träskyddsmedlen.

Medel Tillverkare/Leverantör	Kemikalieinspektionen		Verksamma beståndsdelar Kemisk benämning	Viktprocent
	Reg nr	Behörighetsklass		
Casco Utebets Cuprinol Casco Nobel AB, Stockholm Tel: 08-743 40 00	2723	3	Diklofluamid	1,5%
Zonolin Träolja Färglös Casco Nobel AB, Stockholm Tel: 08-743 40 00	2949	3	Diklofluamid	1,5%
Spar-Var Impregnering Alcro-Beckers AB, Stockholm Tel: 08-775 60 00	3206	3	Diklofluamid	3,1%
Alcro Träskydd Grön Alcro-Beckers AB, Stockholm Tel: 08-775 60 00	3130	3	Kopparnaftenat	33%
Rentolin Rentokil Svenska AB, Helsingborg Tel: 042-26 25 80	3040	3	N-(fluordiklormetylino)- ftalimid	0,5%
Snöland Träolja Snöland AB, Alingsås Tel: 0322-365 00	–	–	Diklofluamid	0,25%
Alcro Träolja Alcro-Beckers AB, Stockholm Tel: 08-775 60 00	–	–	Diklofluamid	0,5%

Uppgifterna är hämtade ur Kemikalieinspektionens förteckning över bekämpningsmedel m m, år 1990 (9).

Observera att de uppgifter som redovisas i tabellen avser de förhållanden som rådde då provningen startade. Registreringar och verksamma beståndsdelar kan ha ändrats.

Supplement 2

Table 1. Description of the traditional surface treatments.

Treatment Manufacturer/Supplier	Product Information (type, colour, solid content, binder, solvent etc)	Covering m ² raw surface/litre
<p>Wood tar, type 1</p> <p>Mikael Larsson Mörtån 705 S-840 76 STUGUN</p> <p>Phone: 0695-105 90</p>	<p>Brown in colour, smelling. Rich in resins, water repellent. Solid content: 100%.</p>	1,5 m ²
<p>Wood tar, type 2</p> <p>Skogens Kol AB Box 90 S-823 00 KILAFORS</p> <p>Phone: 0278-504 00</p>	<p>Wood tar "TA-special", brown/black, smelling. Fatty acids and its transformed products: esters, oxy acids. Resin acids and its transformed products: retene, resin oils. Neutral substances like fatty alcohols, phyto- stearic acids, terpene, terpene alcohol. Density: 0,93 g/cm³. Solid content: 100%.</p>	-
<p>"Roslagsmahogany"</p> <p>See the information for wood tar and linseed oil respectively. Gum turpentine: Held & Schyberg AB Box 67 S-155 00 NYKVARN</p> <p>Phone: 0755-480 60</p>	<p>1/3 wood tar, type 1, see above. 1/3 boiled linseed oil, see below. 1/3 gum turpentine (vegetable). Turpentine and linseed oil are mixed, then wood tar is added. Light brown in colour.</p>	-
<p>Boiled linseed oil</p> <p>Allan Sjöstrand AB Box 22088 S-250 22 HELSINGBORG</p> <p>Phone: 042-18 37 00</p>	<p>Naturally drying linseed oil. Colourless/yellow in colour. Imported raw, boiled in Sweden. Solid content: 100%.</p>	-
<p>Falu red paint</p> <p>Pigment: Stora Kopparberget S-791 80 FALUN</p> <p>Phone: 023-800 00</p> <p>Paint ready to use: Roland Göransson AB S-790 15 SUNDBORN</p> <p>Phone: 023-621 55</p>	<p>Paint ready to use, "Äkta Falu rödfärg". Amount of pigment: 22% of the total weight. Binder: glue from wheat-flour and linseed oil. Amount of linseed oil: 8% of the total weight. Preservative: green vitriol (ferrous sulphate). Density: 0,93 g/cm³.</p>	3 m ² /kg

Table 1. (continued)

<i>Treatment Manufacturer/Supplier</i>	<i>Product Information (type, colour, solid content, binder, solvent etc)</i>	<i>Covering m² raw surfacelitre</i>
Waste engine oil	<i>Unspecified waste engine oil. Solid content: 100%.</i>	—
Green vitriol Alfort & Cronholm AB Stockholm Phone: 08-704 45 60	<i>Water solutions, 5 and 10% m/m. Ferrous sulphate, FeSO₄. Crystalline technical quality.</i>	—
Blue vitriol Alfort & Cronholm AB Stockholm Phone: 08-704 45 60	<i>Water solutions, 5 and 10% m/m. Cupric sulphate, CuSO₄. Crystalline technical quality.</i>	—

For further information about the treatments, see references (6), (7) and (8).

Table 2. Technical data of the industrial wood preservatives.

<i>Treatment Manufacturer/Supplier</i>	<i>Swedish National Chemical Inspectorate</i>		<i>Active ingredients</i>	
	<i>Reg no</i>	<i>Class of authorization</i>	<i>Chemical denomination</i>	<i>% m/m</i>
Rentokil K33 (CCA-type) Rentokil Svenska AB Helsingborg Phone: 042-26 25 80	3051	1ASS	<i>Copper(II)oxide, CuO Chromium(VI)oxide, CrO₃ Arsenic(V)oxide, As₂O₅</i>	<i>14,8% 26,6% 34,0%</i>
Cuprinol Tryck 86 (Cu-type) Laporte Kemwood AB Helsingborg Phone: 042-20 08 10	3278	2	<i>N-alkylbenzylidimethyl ammonium chloride (C₈-C₁₈), Tetraamine copper(II) hydrogen carbonate</i>	<i>4,8% 38-44%</i>
Gori vac 030 (TBTN-type) Gori AB Vetlanda Phone: 0383-190 76	3603	2	<i>Dichlofluanid Furmecyclox Tributyltin naphthenate</i>	<i>0,18% 0,38% 0,90%</i>

Information collected from a register of pesticides, published by the Swedish National Chemical Inspectorate in 1990 (9). The information given in the table refers to the situation when the tests started. Registrations and active ingredients might have been changed.

Table 3.1. Technical data of the modern surface treatments.

<i>Treatment</i>	<i>Product Information (type, colour, solid content, binder, solvent etc)</i>	<i>Density g/cm³</i>	<i>Covering m² raw surface/litre</i>
Casco Utebets Cuprinol	Water-repellent, colourless, protection against fungal attack. Solid content: 31,5-40 % v/v. Binder: alkyd resin >30%. Solvent: white spirit >30% (aromatic content 1-5%).	0,88	4-6
Zonolin Träolja Färglös	Greasy dryable vegetable oil, water-repellent, colourless, protection against fungal attack. Solid content: 60 % v/v. Binder: linseed oil >30%. Solvent: turpentine 10-30%, white spirit 10-30%.	0,88	5
Spar-Var Impregnering	Wood preservative, colourless, protection against mould and stain fungi. Solid content: 2 % v/v. Binder: – Solvent: white spirit 78% (aromatic content 18%), butyl acetate 20%.	0,81	15
Alcro Träskydd Grön	Wood preservative, slightly water-repellent, green, protection against fungal attack. Solid content: 25 % v/v. Binder: – Solvent: white spirit >30% (aromatic content 17%).	0,87	3
Rentolin	Vegetable oil, water-repellent, colourless, protection against fungal attack. Solid content: 30 % v/v. Binder: linseed oil 10-30%. Solvent: white spirit 45% (aromatic content 17%), "Solvent naphtha 100" 25% (aromatic content 98%).	0,88	5-7
Snöland Träolja	Penetrating oil, colourless, water repellent. Solid content: 40 % v/v. Binder: oil and alkyd. Solvent: white spirit >30%.	0,86	5-8
Alcro Träolja	Penetrating oil, colourless, water-repellent, prevents growth of mould fungi. Solid content: 40 % v/v. Binder: oil and alkyd. Solvent: white spirit >30%.	0,87	5-8

Table 3.2. Technical data of the modern surface treatments.

<i>Treatment</i>	<i>Swedish National Chemical Inspectorate</i>		<i>Active ingredients</i>	
	<i>Reg no</i>	<i>Class of authorization</i>	<i>Chemical denomination</i>	<i>% m/m</i>
Casco Utebets Cuprinol <i>Casco Nobel AB, Stockholm</i> <i>Phone: 08-743 40 00</i>	2723	3	<i>Dichlofluanid</i>	1,5%
Zonolin Träolja Färglös <i>Casco Nobel AB, Stockholm</i> <i>Phone: 08-743 40 00</i>	2949	3	<i>Dichlofluanid</i>	1,5%
Spar-Var Impregnering <i>Alcro-Beckers AB, Stockholm</i> <i>Phone: 08-775 60 00</i>	3206	3	<i>Dichlofluanid</i>	3,1%
Alcro Träskydd Grön <i>Alcro-Beckers AB, Stockholm</i> <i>Phone: 08-775 60 00</i>	3130	3	<i>Copper naphthenate</i>	33%
Rentolin <i>Rentokil Svenska AB, Helsingborg</i> <i>Phone: 042-26 25 80</i>	3040	3	<i>N-(fluordichloromethylthio)- fialimide</i>	0,5%
Snöland Träolja <i>Snöland AB, Alingsås</i> <i>Phone: 0322-365 00</i>	–	–	<i>Dichlofluanid</i>	0,25%
Alcro Träolja <i>Alcro-Beckers AB, Stockholm</i> <i>Phone: 08-775 60 00</i>	–	–	<i>Dichlofluanid</i>	0,5%

Information collected from a register of pesticides, published by the Swedish National Chemical Inspectorate in 1990 (9). The information given in the table refers to the situation when the tests started. Registrations and active ingredients might have been changed.

Bilaga 3

Tabell 1. Appliceringsätt för de traditionella ytbehandlingsmedlen.

Ytbehandlingsmedel	Laboratorieprovning		Fältprovningar	
	Antal strykningar	Antal dygn mellan strykningarna	Antal strykningar	Antal dygn mellan strykningarna
Dalbränd trätjära, varm	två 1:a +70°C. 2:a +20°C.	två	två 1:a +70°C. 2:a +20°C.	två
Dalbränd trätjära, kall	–	–	två 1:a +20°C. 2:a +20°C.	två
Ugnsbränd trätjära, varm	två 1:a +70°C. 2:a +20°C.	två	två 1:a +70°C. 2:a +20°C.	två
Ugnsbränd trätjära, kall	–	–	två 1:a +20°C. 2:a +20°C.	två
Roslagsmahogny	1:a doppad 30 s, +20°C. 2:a med pensel +20°C.	två	två +20°C.	två
Kokt linolja	tre 1:a spädd med 30% terpentin. 2:a spädd med 20% terpentin. 3:e outspädd +20°C.	två	tre 1:a spädd med 30% terpentin. 2:a spädd med 20 % terpentin. 3:e outspädd +20°C.	två
Falu rödfärg	två en tredje strykning gjordes två veckor senare.	två	två +20°C	två
Järnvitriol, 5 viktprocent	–	–	en vattentemperatur 40°C. 1/2 kg till 10 liter vatten.	–
Kopparvitriol, 5 viktprocent	–	–	en vattentemperatur 40°C. 1/2 kg till 10 liter vatten.	–
Spillolja	två	två	två	två
Järnvitriol, 10 viktprocent	doppning 30 s. vattentemperatur 40°C. 1 kg till 10 liter vatten.	–	en vattentemperatur 40°C. 1 kg till 10 liter vatten.	–
Kopparvitriol, 10 viktprocent	doppning 30 s. vattentemperatur 40°C. 1 kg till 10 liter vatten.	–	en vattentemperatur 40°C. 1 kg till 10 liter vatten.	–

Tabell 2. Appliceringsätt för de moderna ytbehandlingsmedlen.

Medel	Laboratorieprovning		Fältprovningar	
	Antal strykningar	Antal dygn mellan strykningarna	Antal strykningar	Antal dygn mellan strykningarna
Casco Utebets Cuprinol	2	3	2	1
Zonolin Träolja Färglös	2	3	2	1
Spar-Var Impregnering	2	2	2	1
Alcro Träskydd Grön	2	2	2	1
Rentolin	2	14	2	11
Snöland Träolja	2	2	2	1
Alcro Träolja	2	2	2	1

Supplement 3

Table 1. Mode of application for the traditional surface treatments.

Treatment	Laboratory test		Field tests	
	Number of coatings	Days between the coatings	Number of coatings	Days between the coatings
Wood tar, type 1, warm	two 1st +70°C. 2nd +20°C.	two	two 1st +70°C. 2nd +20°C.	two
Wood tar, type 1, ambient	–	–	two 1st +20°C. 2nd +20°C.	two
Wood tar, type 2, warm	two 1st +70°C. 2nd +20°C.	two	two 1st +70°C. 2nd +20°C.	two
Wood tar, type 2, ambient	–	–	two 1st +20°C. 2nd +20°C.	two
"Roslagsmahogany"	two 1st dipped 30 s, +20°C. 2nd brushed +20°C.	two	two +20°C.	two
Boiled linseed oil	three 1st dilution 30% turpentine. 2nd dilution 20% turpentine. 3rd not diluted +20°C.	two	three 1st dilution 30% turpentine. 2nd dilution 20% turpentine. 3rd not diluted +20°C.	two
Falu red paint	two a third brush application was given two weeks later.	two	two +20°C.	two
Green vitriol, 5% m/m (ferrous sulphate)	–	–	one water temperature 40°C. 1/2 kg to 10 litres of water.	–
Blue vitriol, 5% m/m (cupric sulphate)	–	–	one water temperature 40°C. 1/2 kg to 10 litres of water.	–
Waste engine oil	two	two	two	two
Green vitriol, 10% m/m (ferrous sulphate)	dipping 30s. water temperature 40°C. 1 kg to 10 litres of water.	–	one water temperature 40°C. 1 kg to 10 litres of water.	–
Blue vitriol, 10% m/m (cupric sulphate)	dipping 30s. water temperature 40°C. 1 kg to 10 litres of water.	–	one water temperature 40°C. 1 kg to 10 litres of water.	–

Table 2. Mode of application for the modern surface treatments.

<i>Treatment</i>	<i>Laboratory test</i>		<i>Field tests</i>	
	<i>Number of coatings</i>	<i>Days between the coatings</i>	<i>Number of coatings</i>	<i>Days between the coatings</i>
<i>Casco Utebets Cuprinol</i>	2	3	2	1
<i>Zonolin Träolja Färglös</i>	2	3	2	1
<i>Spar-Var Impregnering</i>	2	2	2	1
<i>Alcro Träskydd Grön</i>	2	2	2	1
<i>Rentolin</i>	2	14	2	11
<i>Snöland Träolja</i>	2	2	2	1
<i>Alcro Träolja</i>	2	2	2	1

Bilaga 4

Tabell 1. Applicerade mängder av ytbehandlingsmedlen för respektive provningsmetod.

Medel	Laboratorieprovning		Fältprovning på mark		Fältprovning ovan mark	
	Antal	Påförd mängd (g medel/m ²)	Antal	Påförd mängd (g medel/m ²)	Antal	Påförd mängd (g medel/m ²)
Traditionella ytbehandlingsmedel						
Dalbränd trätjära, varm	6	255	10	266	5	286
Dalbränd trätjära, kall	–	–	10	258	5	257
Ugnsbränd trätjära, varm	6	257	10	257	5	222
Ugnsbränd trätjära, kall	–	–	10	260	5	241
Roslagsmahogny	6	267	10	316	5	306
Kokt linolja	6	330	10	387	5	397
Falu rödfärg	6	280	10	280	5	264
Järnvitriol, 5 viktprocent	–	–	10	215	5	245
Kopparvitriol, 5 viktprocent	–	–	10	198	5	238
Spillolja	6	151	10	218	5	218
Järnvitriol, 10 viktprocent	6	185	10	247	5	210
Kopparvitriol, 10 viktprocent	6	178	10	227	5	192
Moderna träskyddsmedel *						
Casco Utebets Cuprinol	6	187	10	266	5	253
Zonolin Träolja Färglös	6	192	10	261	5	231
Spar-Var Impregnering	6	205	10	308	5	283
Alcro Träskydd Grön	6	174	10	257	5	253
Rentolin	6	225	10	268	5	308
Moderna träoljor **						
Snöland Träolja	6	211	10	345	5	276
Alcro Träolja	6	208	10	360	5	308

* Godkänt av Kemikalieinspektionen. Har ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider).

** Godkännande har ej sökts hos Kemikalieinspektionen. Har inte ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider).

Supplement 4

Table 1. Amounts of product applied for the different test methods.

Treatment	Laboratory test		Field test on-ground		Field test above-ground	
	No	Amount applied (g preservative/m ²)	No	Amount applied (g preservative/m ²)	No	Amount applied (g preservative/m ²)
Traditional surface treatments						
Wood tar, type 1, warm	6	255	10	266	5	286
Wood tar, type 1, ambient	–	–	10	258	5	257
Wood tar, type 2, warm	6	257	10	257	5	222
Wood tar, type 2, ambient	–	–	10	260	5	241
"Roslagsmahogany"	6	267	10	316	5	306
Boiled linseed oil	6	330	10	387	5	397
Falu red paint	6	280	10	280	5	264
Green vitriol, 5 % m/m	–	–	10	215	5	245
Blue vitriol, 5 % m/m	–	–	10	198	5	238
Waste engine oil	6	151	10	218	5	218
Green vitriol, 10 % m/m	6	185	10	247	5	210
Blue vitriol, 10 % m/m	6	178	10	227	5	192
Modern surface treatments *						
Casco Utebets Cuprinol	6	187	10	266	5	253
Zonolin Träolja Färglös	6	192	10	261	5	231
Spar-Var Impregnering	6	205	10	308	5	283
Alcro Träskydd Grön	6	174	10	257	5	253
Rentolin	6	225	10	268	5	308
Modern wood oils **						
Snöland Träolja	6	211	10	345	5	276
Alcro Träolja	6	208	10	360	5	308

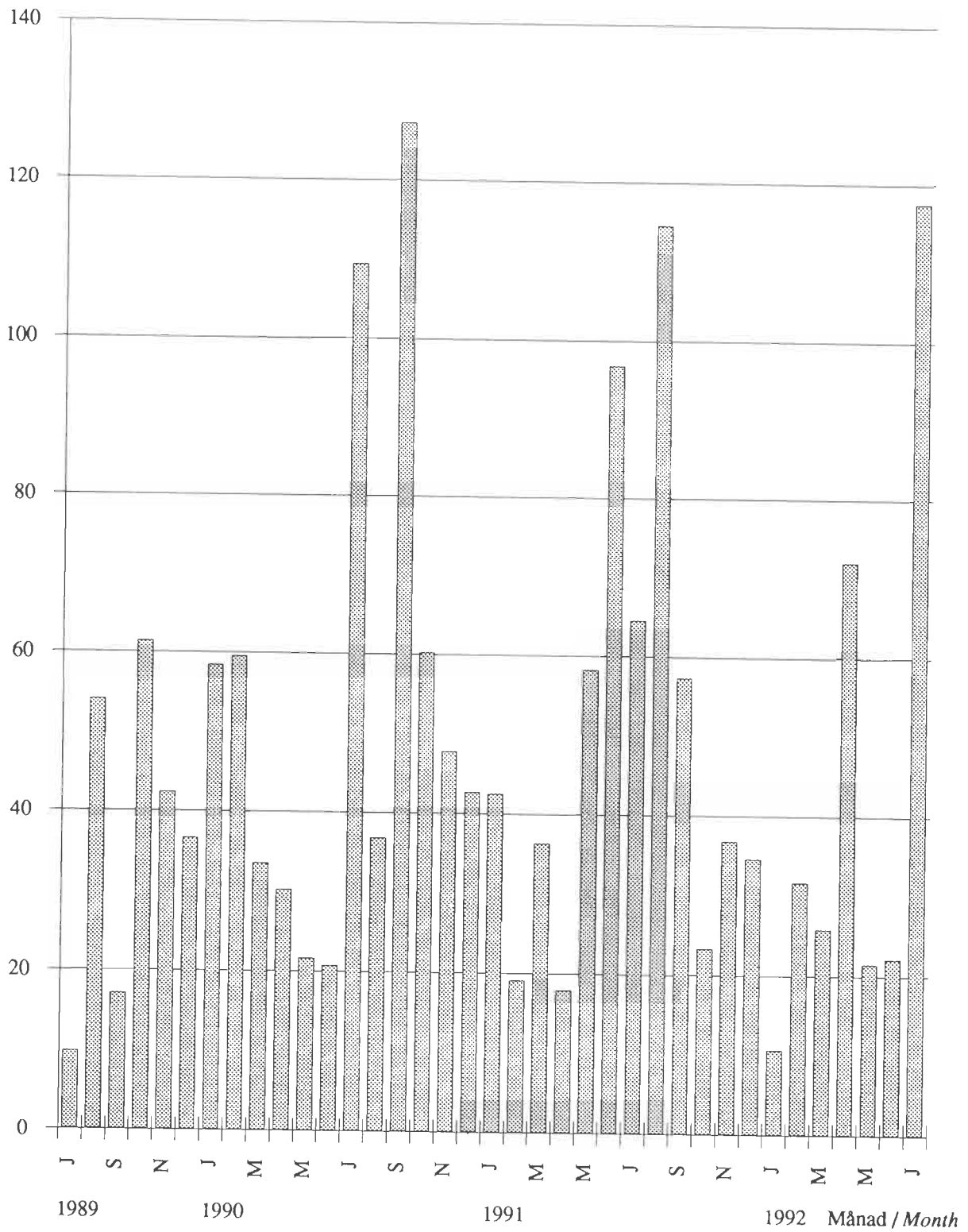
* Environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.

** Not environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.

Bilaga 5

Supplement 5

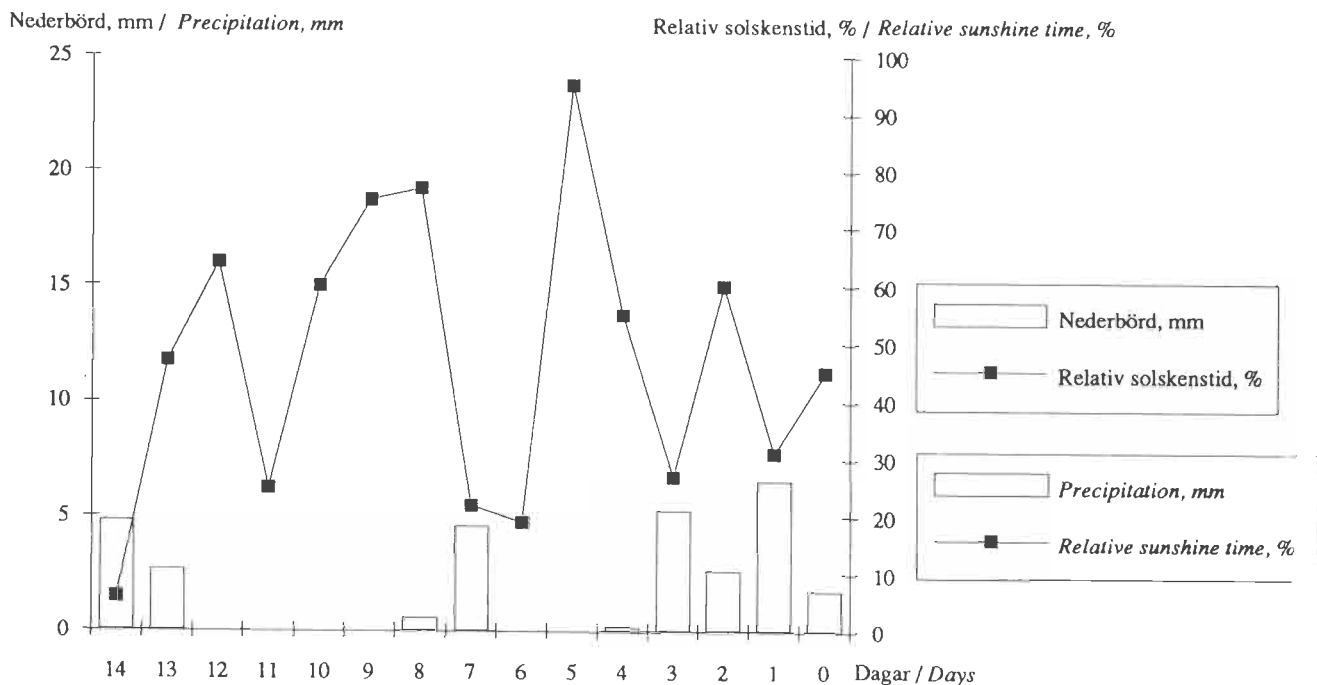
Nederbörd, mm / *Precipitation, mm*



Figur 1. Nederbördsmängd (mm) per månad vid Ultuna meteorologiska station under provningsperioden.

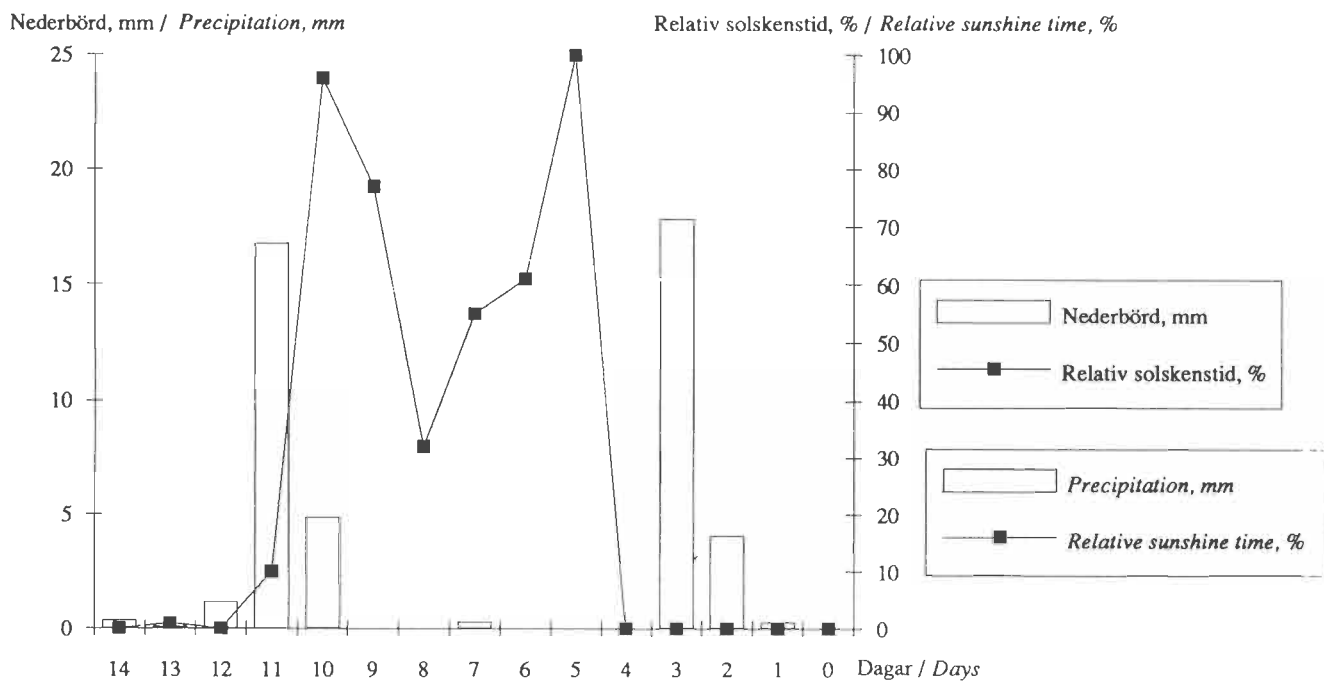
Figure 1. Precipitation in millimetres per month at Ultuna meteorological station during the test period.

Bilaga 6 Supplement 6



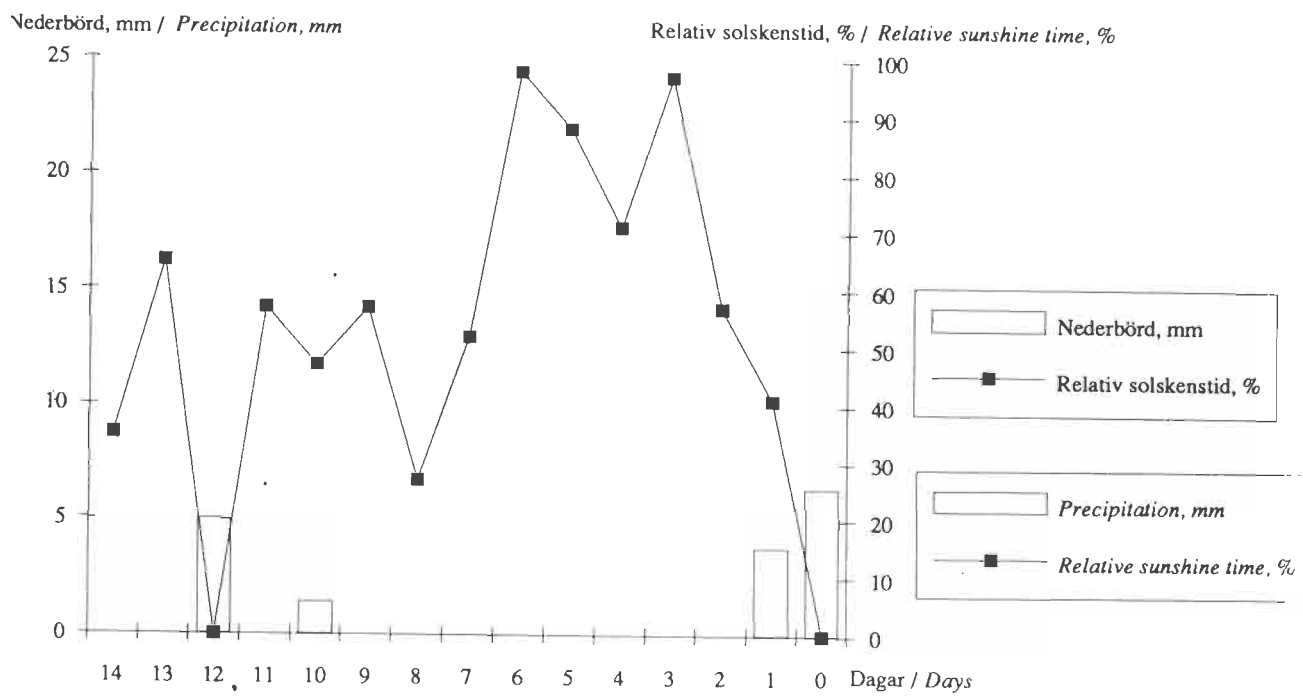
Figur 1. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 1,5 månader (augusti 1989).

Figure 1. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 1,5 months (August 1989).



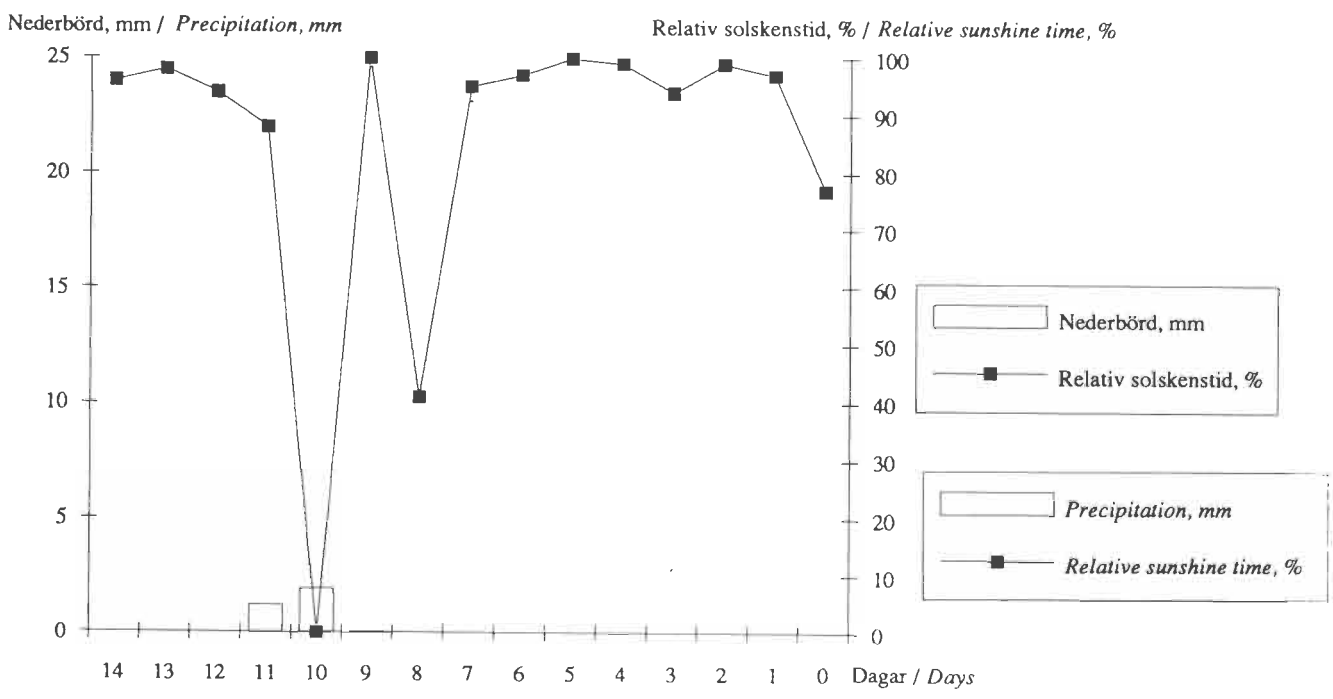
Figur 2. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 4 månader (november 1989).

Figure 2. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 4 months (November 1989).



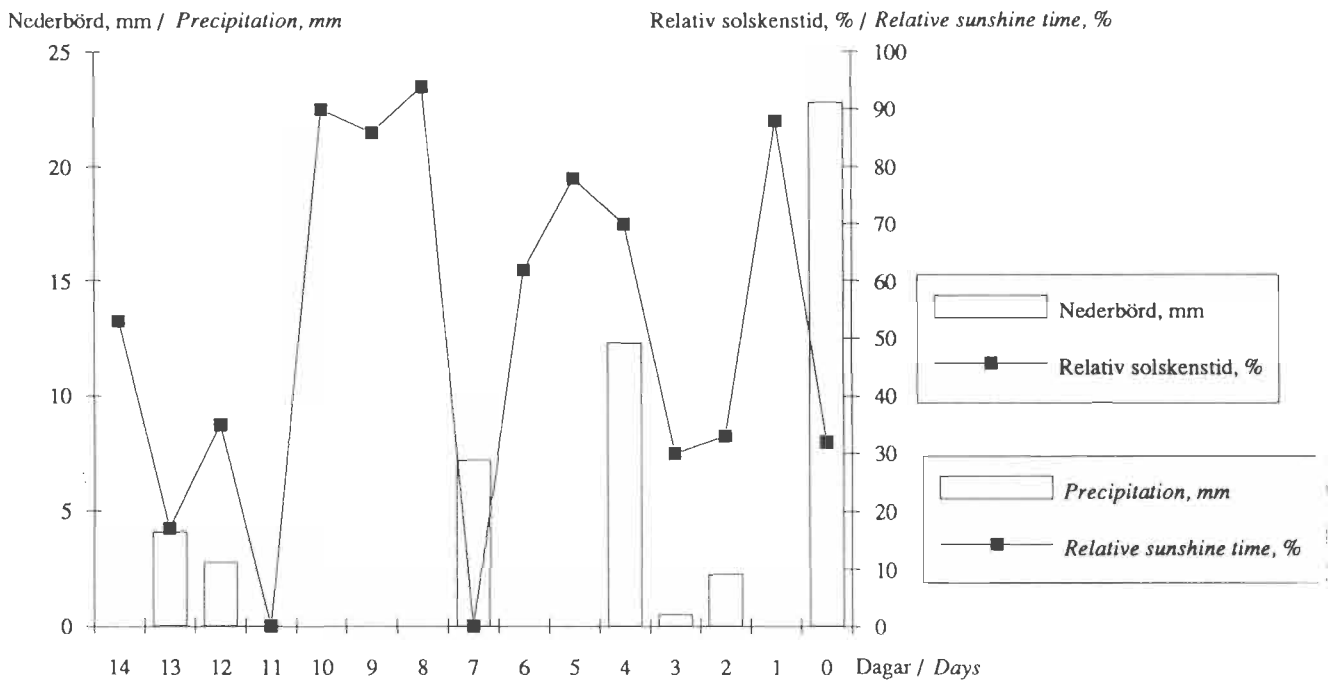
Figur 3. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 9 månader (april 1990).

Figure 3. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 9 months (April 1990).



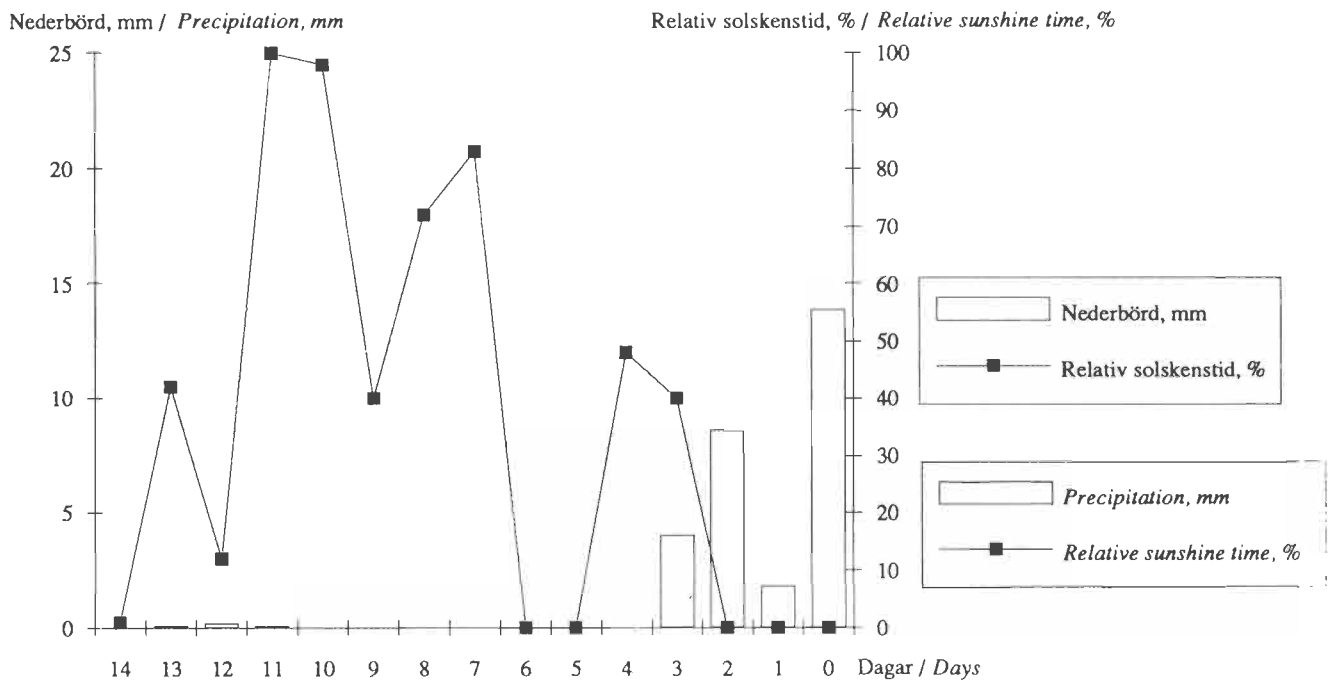
Figur 4. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 10 månader (maj 1990).

Figure 4. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 10 months (May 1990).



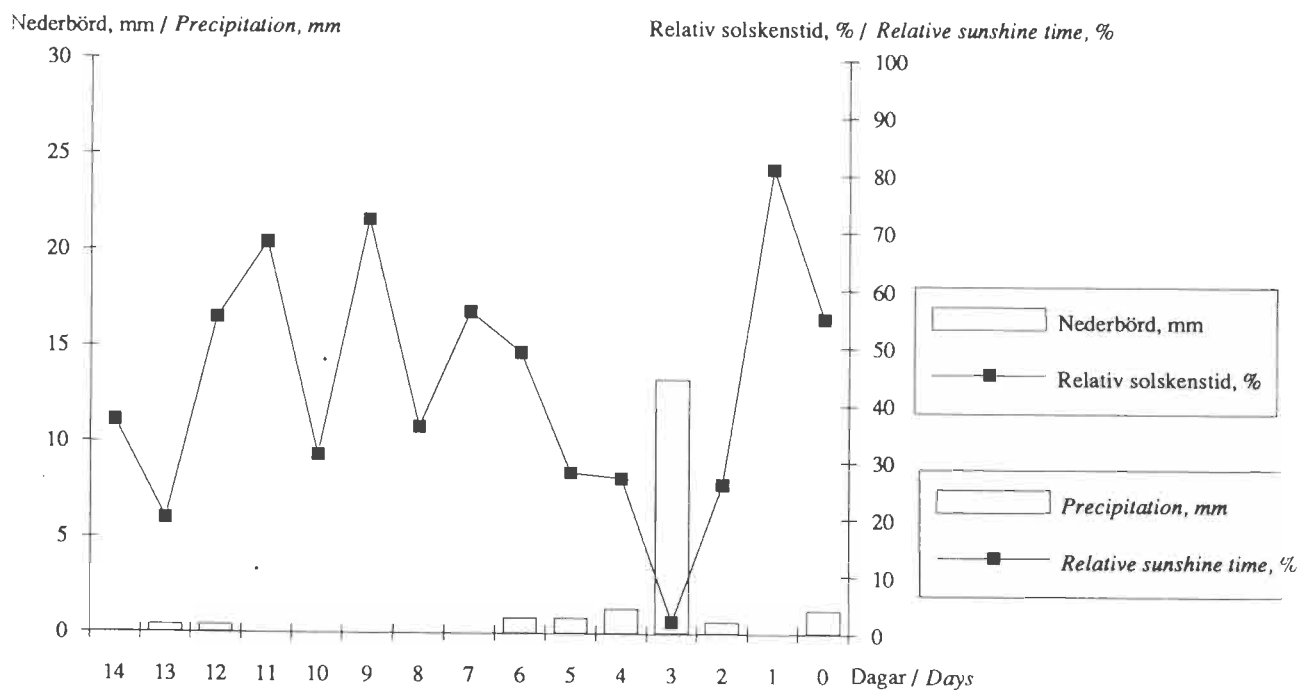
Figur 5. Nederbördsmängd i mm och relativ solskenstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 12 månader (juli 1990).

Figure 5. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 12 months (July 1990)



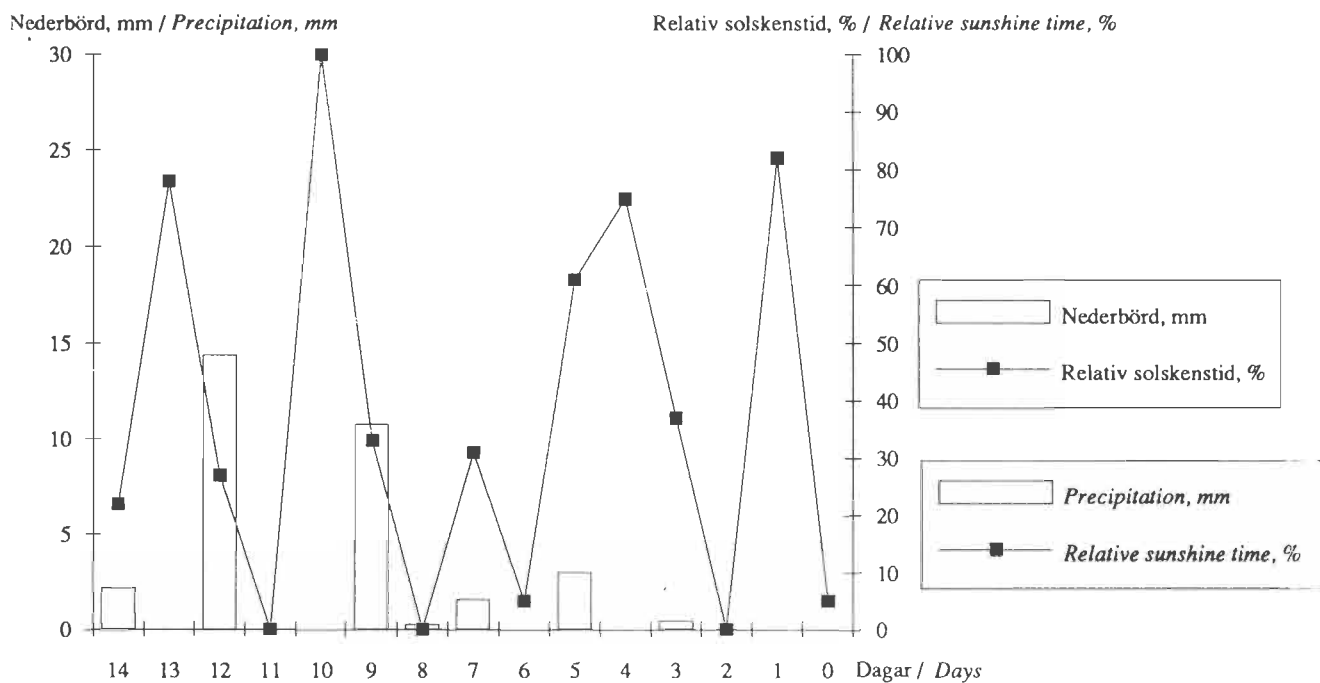
Figur 6. Nederbördsmängd i mm och relativ solskenstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 16,5 månader (november 1990).

Figure 6. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 16,5 months (November 1990).



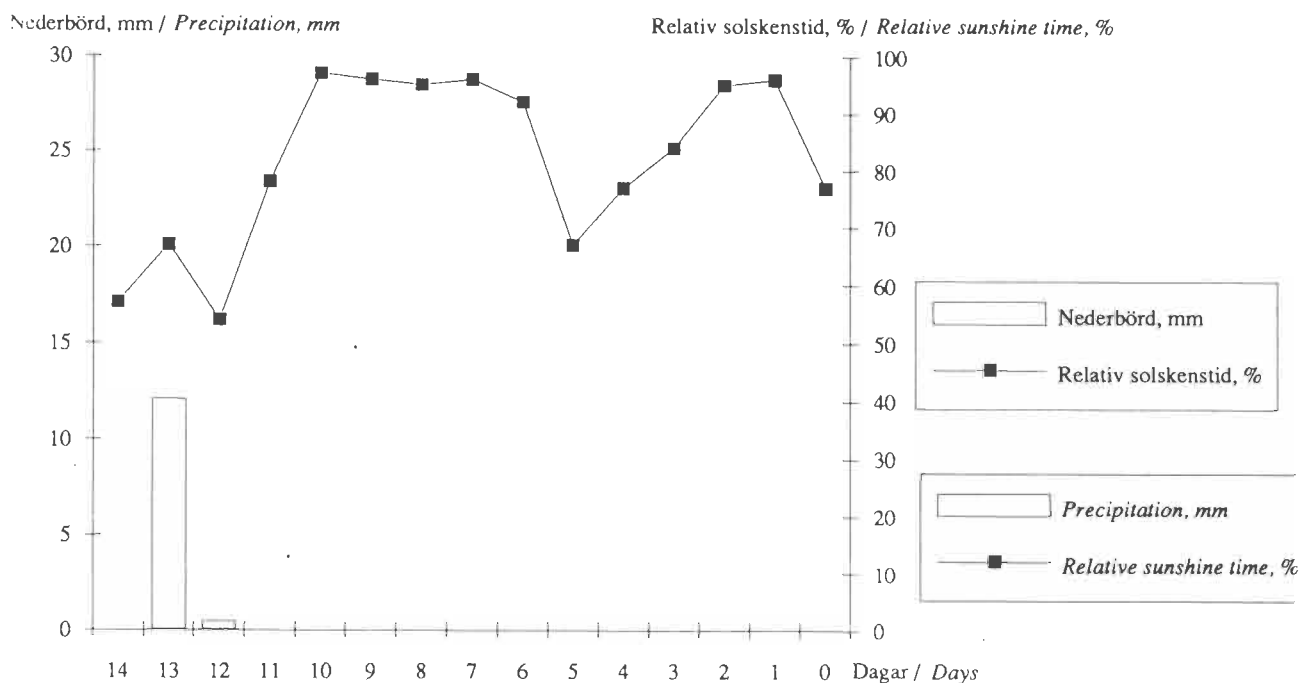
Figur 7. Nederbördsmängd i mm och relativ solskenstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 23,5 månader (juni 1991).

Figure 7. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 23,5 months (June 1991).



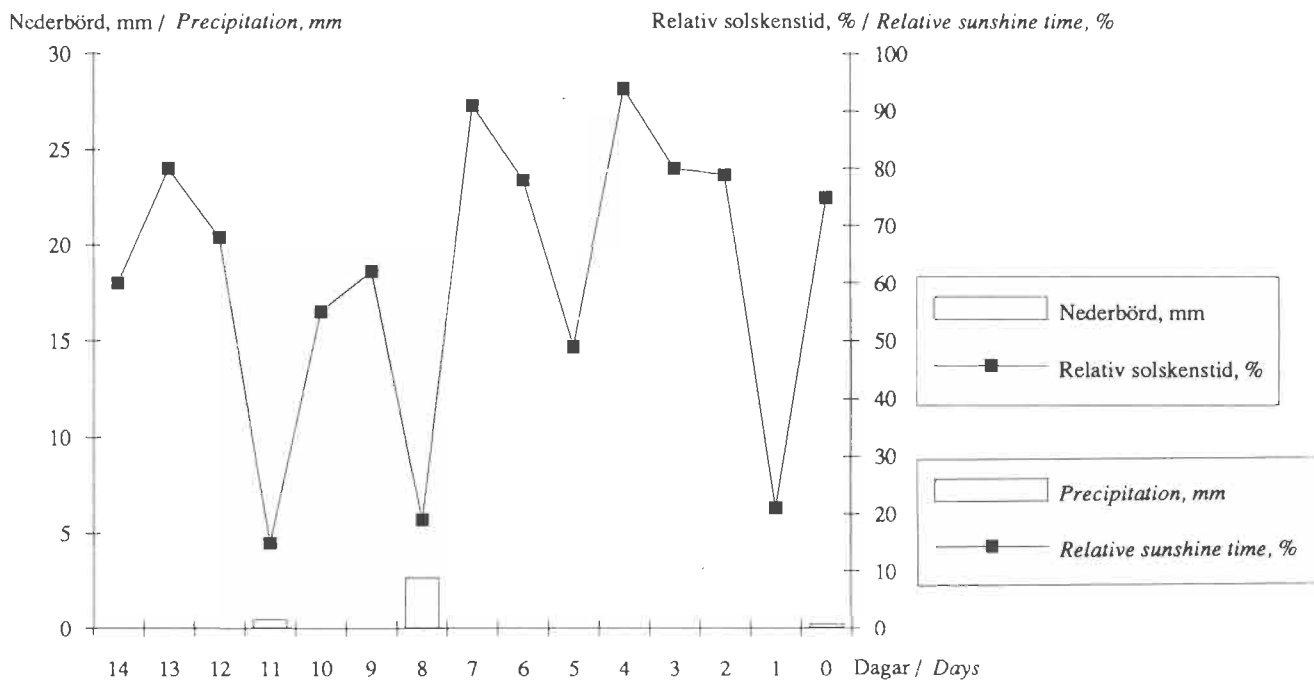
Figur 8. Nederbördsmängd i mm och relativ solskenstid i % per dag två veckor närmast före avläsningstillfället efter ca 27,5 månader (oktober 1991).

Figure 8. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 27,5 months (October 1991).



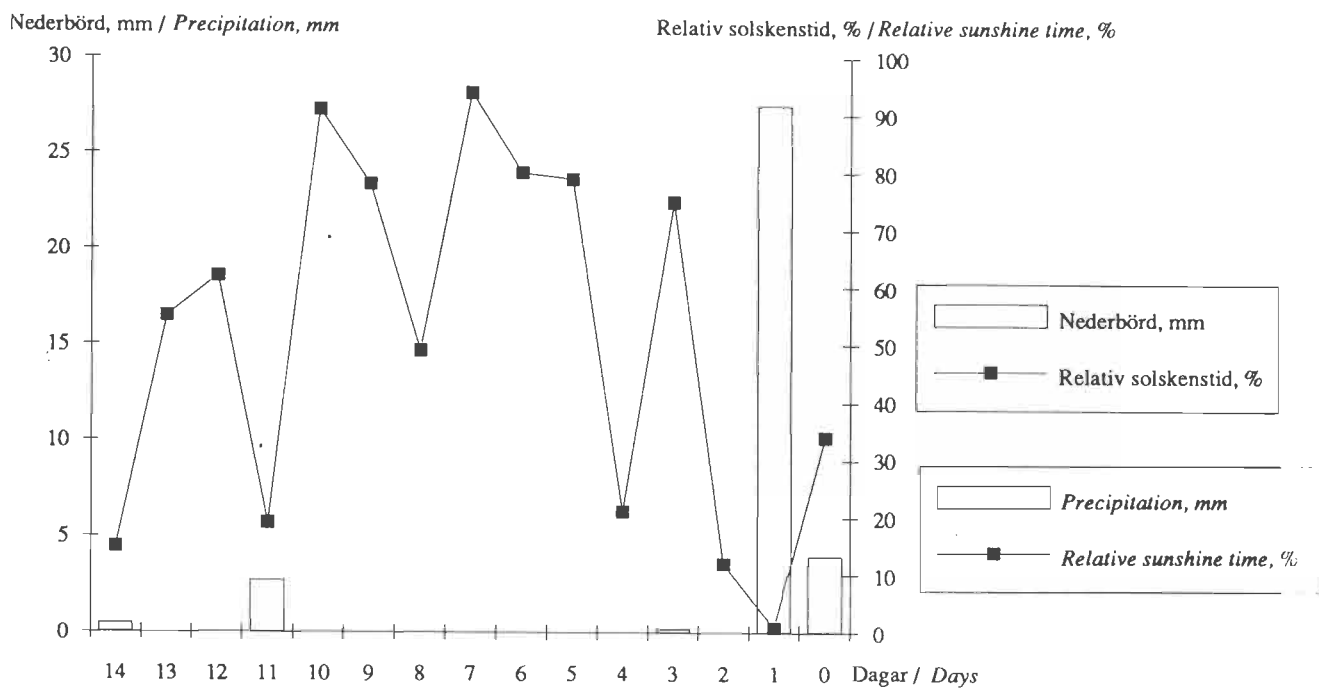
Figur 9. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningsstillfället efter ca 35,5 månader (juni 1992).

Figure 9. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 35,5 months (June 1992).



Figur 10. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningsstillfället efter ca 36 månader (juni 1992).

Figure 10. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 36 months (June 1992).



Figur 11. Nederbördsmängd i mm och relativ solskensstid i % per dag två veckor närmast före avläsningsstillfället efter ca 36 månader (juli 1992).

Figure 11. Precipitation in millimetres and relative sunshine time in per cent per day during the two weeks before the inspection after ca 36 months (July 1992).

Bilaga 7

Tabell 1. Index för påväxt av missfärgande svamp från fältprovingen ovan mark.

Medelvärde från fem prover vid olika avläsningstillfällena. Framsida (F) och baksida (B).

Medel	Påväxt av missfärgande svamp (Sammanvägt index)													
	1,5 mån.		4 mån.		9 mån.		12 mån.		16,5 mån.		27,5 mån.		34 mån.	
	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
Traditionella ytbehandlingsmedel														
Dalbränd trätjära, varm	0		0		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
		0		0,1		1,0		2,2		2,6		2,8		2,0
Dalbränd trätjära, kall	0		0		0,5		0,8		1,0		0,8		0,8	
		0		0,1		1,1		2,2		2,6		2,6		2,4
Ugnsbränd trätjära, varm	0		0		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
		0		0,1		0,3		0,3		1,0		2,4		2,2
Dalbränd trätjära, kall	0		0		0,5		0,8		0,8		0,5		0,5	
		0		0		0,5		0,9		1,2		2,2		1,6
Roslagsmahogny	0		0		0,5		1,0		1,0		1,0		0,8	
		0		0,6		1,6		2,6		2,8		2,6		2,4
Kokt linolja	0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,8	
		0		2,0		3,5		3,8		4,0		4,2		5,2
Falu rödfärg	0		0,5		0,5		1,0		1,0		1,0		1,0	
		0		3,0		5,4		5,4		5,6		5,7		6,0
Järnvitriol, 5 viktprocent	0		0,5		0,5		0,5		0,7		0,5		0,5	
		0		0,9		3,0		3,0		3,4		3,8		4,6
Kopparvitriol, 5 viktprocent	0		0,5		0,5		0,5		0,7		0,5		0,5	
		0		0,5		1,0		1,0		1,4		2,2		2,2
Spillolja	0		0		0,4		0,6		0,7		0,5		0,5	
		0		0,8		1,8		2,2		2,2		2,6		2,6
Järnvitriol, 10 viktprocent	0		0,2		0,2		1,0		1,0		1,0		1,0	
		0		0		0,2		0,8		1,7		3,9		4,8
Kopparvitriol, 10 viktprocent	0		0,1		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
		0		0		0,4		0,5		1,5		2,2		2,8
IndustrIELLA träskyddsmedel														
Rentokil K33 (CCA-typ)	0		0		0,7		0,7		0,9		0,5		0,5	
		0		0		1,0		1,6		1,8		2,2		2,2
Cuprinol Tryck 86 (Cu-typ)	0		0		0		0		0,3		0,1		0,1	
		0		0		0		0		0,1		0,1		0,1
Gori vac 030 (TBTN-typ)	0		0,2		1,7		1,9		2,0		1,6		1,6	
		0		0,5		1,6		2,0		2,2		5,2		6,0

Tabell 1. (forts) Index för påväxt av missfärgande svamp från fältprovnings ovan mark.
Medelvärde från fem prover vid olika avläsningstillfällen. Framsida (F) och baksida (B).

Medel	Påväxt av missfärgande svamp (Sammanvägt index)													
	1,5 mån.		4 mån.		9 mån.		12 mån.		16,5 mån.		27,5 mån.		34 mån.	
	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
Moderna träskyddsmedel *														
Casco Uiebens Cuprinol	0		0		0		0		0,5		0,5		0,5	
		0		0		0		0		0,1		0,2		0,8
Zonolin Träolja Färglös	0		0		0		0		0,5		1,0		1,0	
		0		0		0		0		0,6		2,6		3,2
Spar-Var Impregnering	0		0		0,2		0,4		0,7		1,0		1,0	
		0		0,1		0,8		1,8		1,9		2,6		3,0
Alcro Träskydd Grön	0		0		0		0		0,1		0,5		0,5	
		0		0		0		0		0,5		1,4		1,8
Rentolin	0		0		0		0,1		0,9		1,5		1,5	
		0		0		0,1		0,2		0,2		2,0		2,8
Moderna träoljor **														
Snöland Träolja	0		1,0		1,8		2,8		3,0		2,6		2,0	
		0		2,0		4,0		4,8		4,8		6,0		6,0
Alcro Träolja	0		0		0		0		0,4		1,7		2,0	
		0		0		0		0		0,1		0,5		3,0
Kontroll														
Obehandlad furusplint	0,5		2,2		3,0		3,0		3,0		1,0		1,0	
		1,0		4,5		5,6		6,0		6,0		6,0		6,0

* Godkänt av Kemikalieinspektionen. Har ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider).

** Godkännande har ej sökts hos Kemikalieinspektionen. Har inte ett redovisat innehåll av svampdödande ämnen (fungicider).

Supplement 7

Table 1. Growth of discolouring fungi from the above-ground field test.
Mean value of five samples at different inspections. Front side (F) and Rear side (R).

Treatment	Growth of discolouring fungi (Calculated index)													
	1,5 months		4 months		9 months		12 months		16,5 months		27,5 months		34 months	
	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R
Traditional surface treatments														
Wood tar, type 1, warm	0		0		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
		0		0,1		1,0		2,2		2,6		2,8		2,0
Wood tar, type 1, ambient	0		0		0,5		0,8		1,0		0,8		0,8	
		0		0,1		1,1		2,2		2,6		2,6		2,4
Wood tar, type 2, warm	0		0		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
		0		0,1		0,3		0,3		1,0		2,4		2,2
Wood tar, type 2, ambient	0		0		0,5		0,8		0,8		0,5		0,5	
		0		0		0,5		0,9		1,2		2,2		1,6
"Roslagsmahogany"	0		0		0,5		1,0		1,0		1,0		0,8	
		0		0,6		1,6		2,6		2,8		2,6		2,4
Boiled linseed oil	0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,8	
		0		2,0		3,5		3,8		4,0		4,2		5,2
Falu red paint	0		0,5		0,5		1,0		1,0		1,0		1,0	
		0		3,0		5,4		5,4		5,6		5,7		6,0
Green vitriol (ferrous sulphate) 5 % m/m	0		0,5		0,5		0,5		0,7		0,5		0,5	
		0		0,9		3,0		3,0		3,4		3,8		4,6
Blue vitriol (cupric sulphate) 5 % m/m	0		0,5		0,5		0,5		0,7		0,5		0,5	
		0		0,5		1,0		1,0		1,4		2,2		2,2
Waste engine oil	0		0		0,4		0,6		0,7		0,5		0,5	
		0		0,8		1,8		2,2		2,2		2,6		2,6
Green vitriol (ferrous sulphate) 10 % m/m	0		0,2		0,2		1,0		1,0		1,0		1,0	
		0		0		0,2		0,8		1,7		3,9		4,8
Blue vitriol (cupric sulphate) 10 % m/m	0		0,1		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
		0		0		0,4		0,5		1,5		2,2		2,8
Industrial wood preservatives														
Rentokil K33 (CCA-type)	0		0		0,7		0,7		0,9		0,5		0,5	
		0		0		1,0		1,6		1,8		2,2		2,2
Cuprinol Tryck 86 (Cu-type)	0		0		0		0		0,3		0,1		0,1	
		0		0		0		0		0,1		0,1		0,1
Gori vac. 030 (TBTN-type)	0		0,2		1,7		1,9		2,0		1,6		1,6	
		0		0,5		1,6		2,0		2,2		5,2		6,0

Table 1. (continued) Growth of discolouring fungi from the above-ground field test.
 Mean value of five samples at different inspections. Front side (F) and Rear side (R).

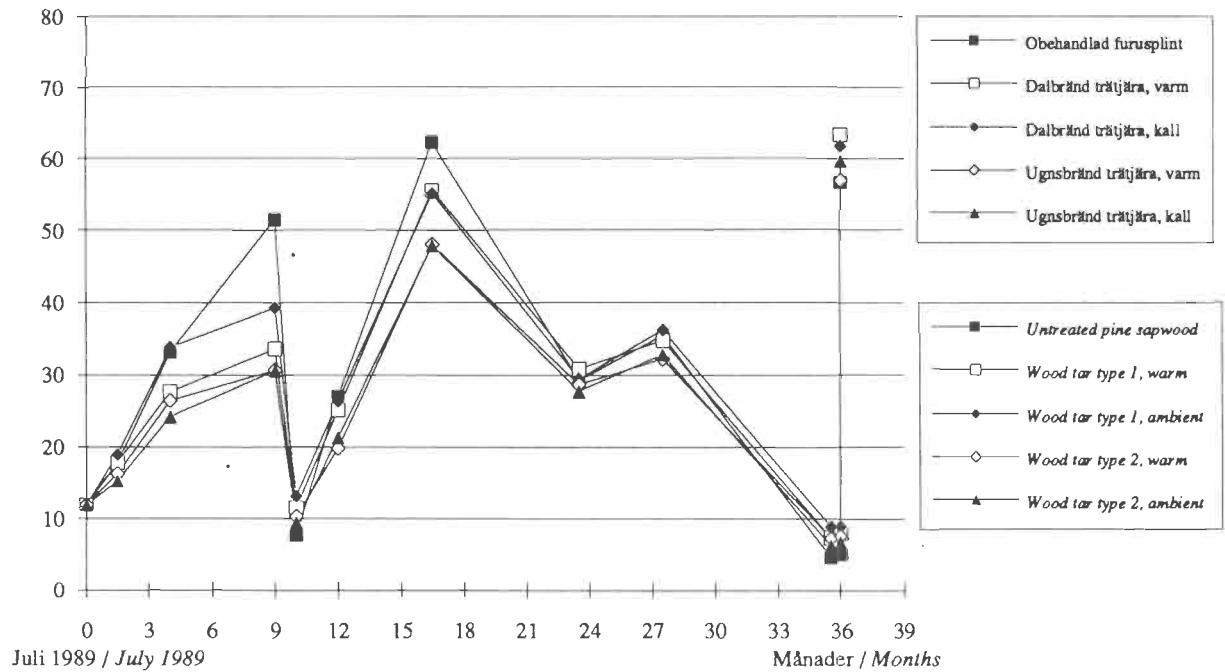
Treatment	Growth of discolouring fungi (Calculated index)													
	1,5 months		4 months		9 months		12 months		16,5 months		27,5 months		34 months	
	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R	F	R
Modern surface treatments *														
<i>Casco Utebets Cuprinol</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8
<i>Zonolin Träolja Färglös</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	3,2
<i>Spar-Var Impregnering</i>	0	0	0	0,2	0,2	0,4	0,4	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0
<i>Alcro Träskydd Grön</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,8
<i>Rentolin</i>	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,5	2,8
Modern wood oils **														
<i>Snöland Träolja</i>	0	1,0	1,0	1,8	1,8	2,8	2,8	3,0	3,0	2,6	2,6	2,6	2,6	6,0
<i>Alcro Träolja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	1,7	1,7	1,7	1,7	3,0
Control														
<i>Untreated pine sapwood</i>	0,5	1,0	2,2	4,5	3,0	5,6	3,0	6,0	3,0	6,0	1,0	6,0	1,0	6,0

* Environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.

** Not environmentally approved by the Swedish National Chemical Inspectorate, as a wood preservative.

Bilaga 8 Supplement 8

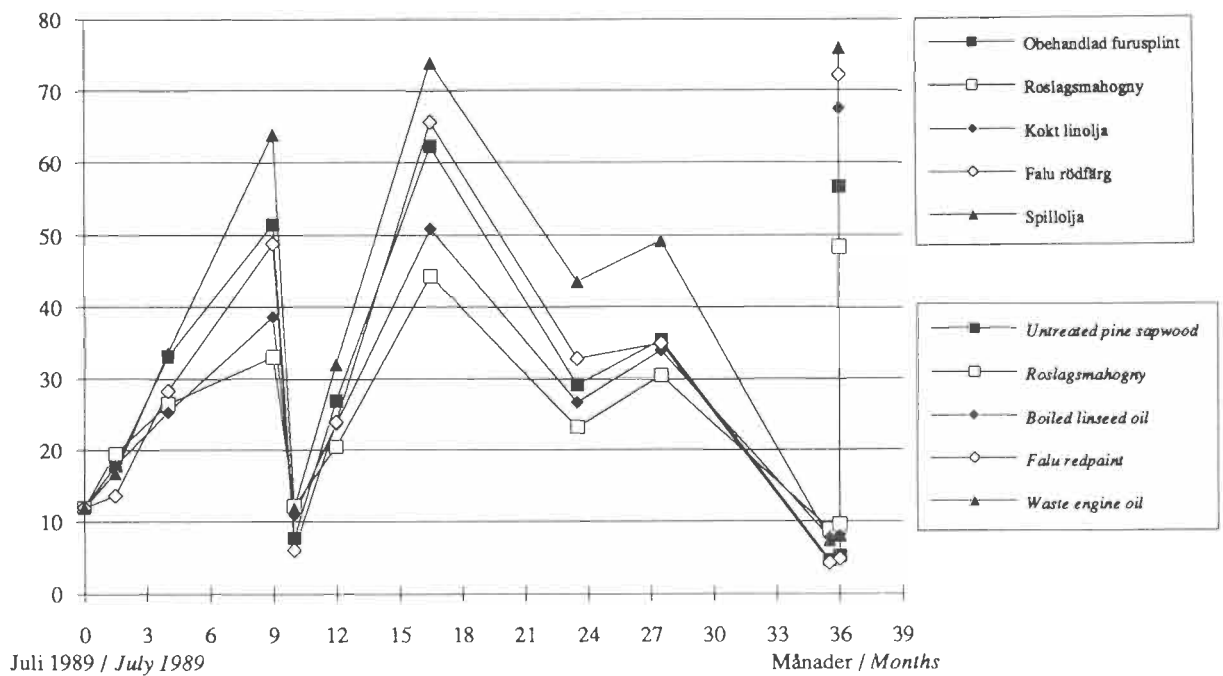
Fuktkvot, % / Moisture content, %



Figur 1. Resultat från fältprovnigen ovan mark. Uppmätta fuktkvoter hos prover behandlade med olika träskyddsmedel vid olika avläsningstillfällen uttryckt som ett fuktkvotsmedelvärde av fem prover.

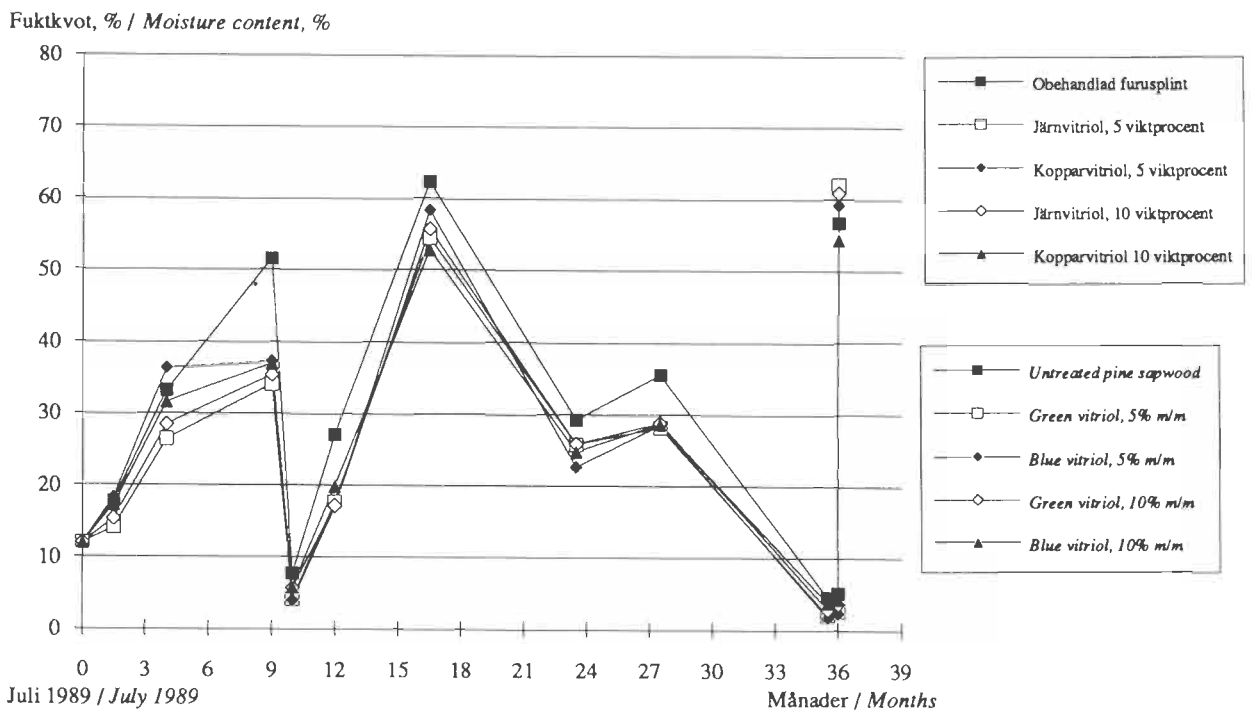
Figure 1. Results from the above-ground field test. Moisture contents in samples treated with different wood preservatives at different inspections expressed as a mean value from measured moisture contents of five samples.

Fuktkvot, % / Moisture content, %



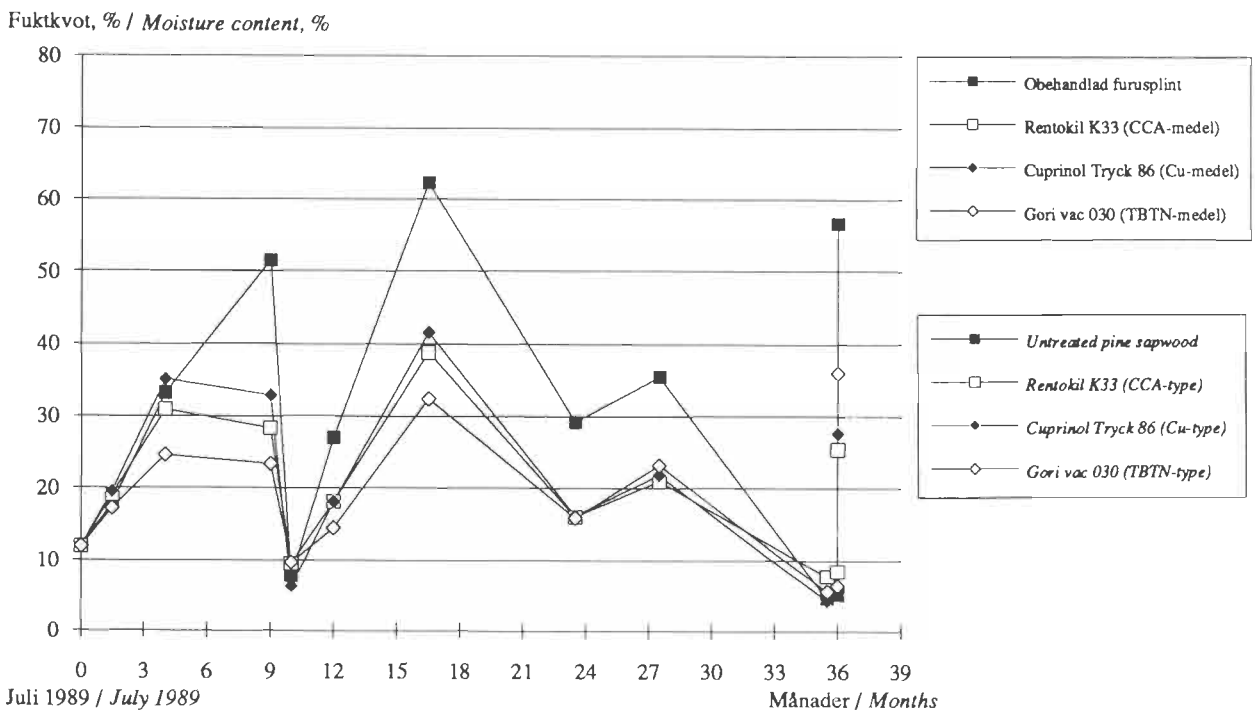
Figur 2. Resultat från fältprovnigen ovan mark. Uppmätta fuktkvoter hos prover behandlade med olika träskyddsmedel vid olika avläsningstillfällen uttryckt som ett fuktkvotsmedelvärde av fem prover.

Figure 2. Results from the above-ground field test. Moisture contents in samples treated with different wood preservatives at different inspections expressed as a mean value from measured moisture contents of five samples.



Figur 3. Resultat från fältprovningen ovan mark. Uppmätta fuktkvoter hos prover behandlade med olika träskyddsmedel vid olika avläsningstillfällen uttryckt som ett fuktkvotsmedelvärde av fem prover.

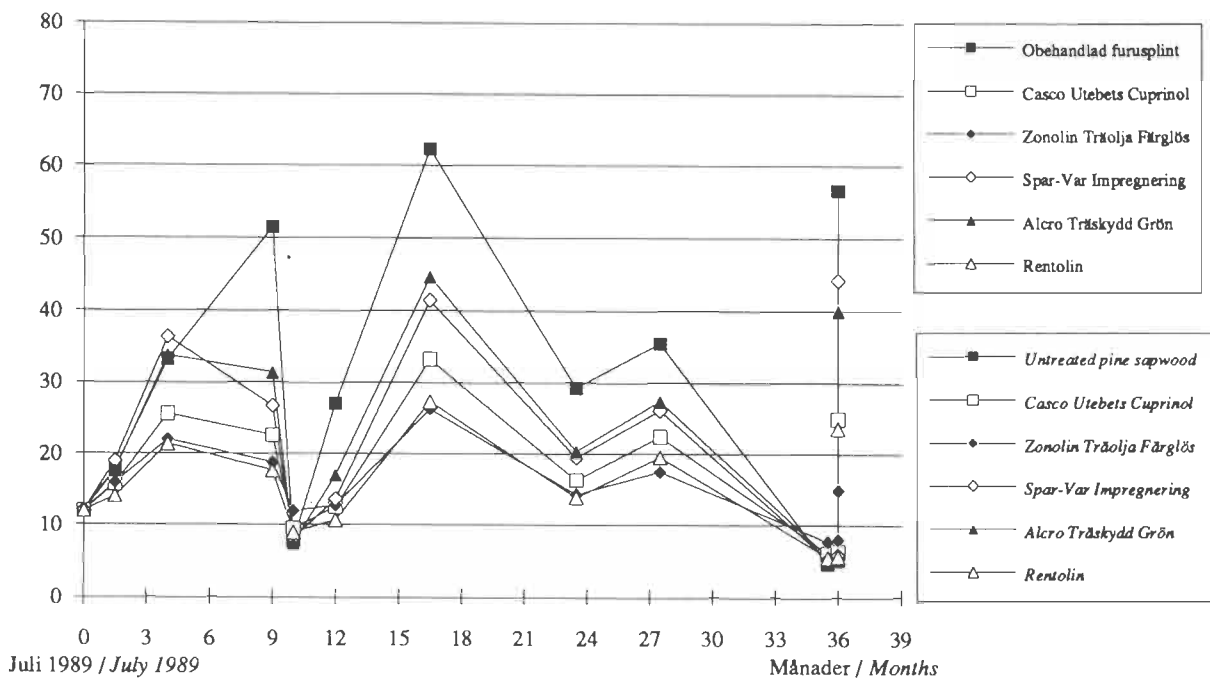
Figure 3. Results from the above-ground field test. Moisture contents in samples treated with different wood preservatives at different inspections expressed as a mean value from measured moisture contents of five samples.



Figur 4. Resultat från fältprovningen ovan mark. Uppmätta fuktkvoter hos prover behandlade med olika träskyddsmedel vid olika avläsningstillfällen uttryckt som ett fuktkvotsmedelvärde av fem prover.

Figure 4. Results from the above-ground field test. Moisture contents in samples treated with different wood preservatives at different inspections expressed as a mean value from measured moisture contents of five samples.

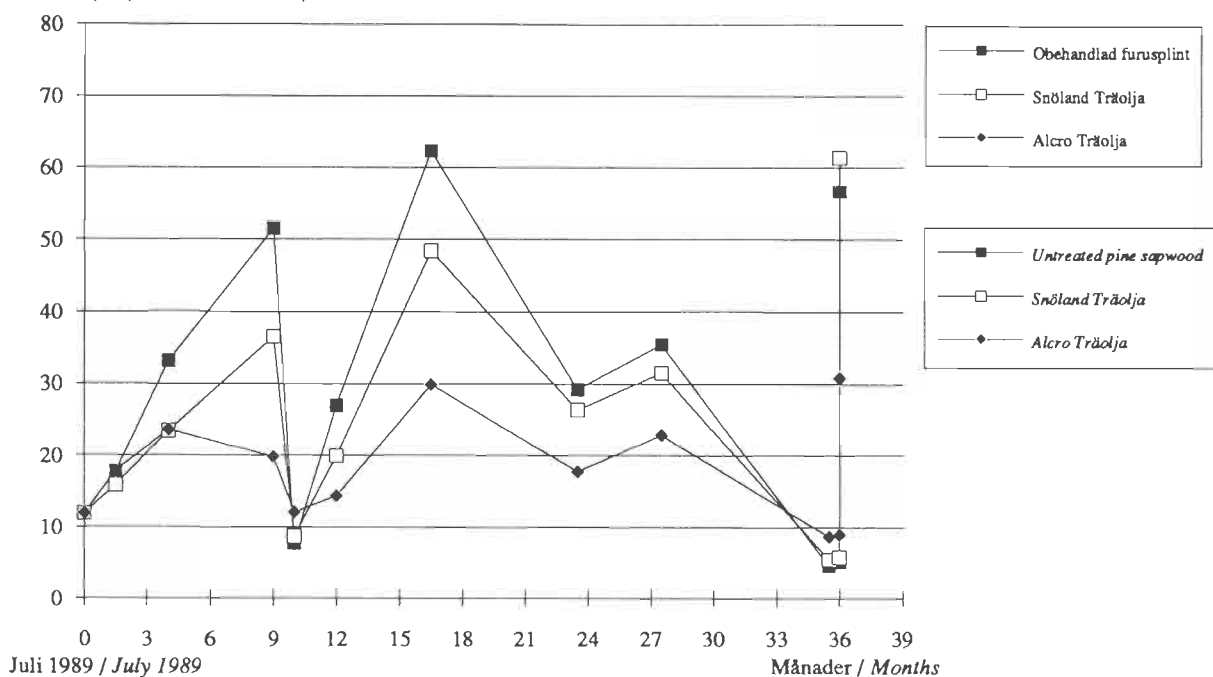
Fuktkvot, % / Moisture content, %



Figur 5. Resultat från fältprovningen ovan mark. Uppmätta fuktkvoter hos prover behandlade med olika träskyddsmedel vid olika avläsningstillfällen uttryckt som ett fuktkvotsmedelvärde av fem prover.

Figure 5. Results from the above-ground field test. Moisture contents in samples treated with different wood preservatives at different inspections expressed as a mean value from measured moisture contents of five samples.

Fuktkvot, % / Moisture content, %



Figur 6. Resultat från fältprovningen ovan mark. Uppmätta fuktkvoter hos prover behandlade med olika träskyddsmedel vid olika avläsningstillfällen uttryckt som ett fuktkvotsmedelvärde av fem prover.

Figure 6. Results from the above-ground field test. Moisture contents in samples treated with different preservatives at different inspections expressed as a mean value from measured moisture contents of five samples.

Publikationer från Svenska Träskyddsinstitutet

Meddelanden*

1. Holmgren, H. o. Rennerfelt, E., 1952. — Jämförande laboratorieundersökningar av några träimpregneringsmedel.
2. Rennerfelt, E., 1952. — Revidering av Träskyddskommitténs provtytor för fält- och rötksammarförsök 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 provtytorerna.
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 sliprat.
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 hämningstränserna hos några olika träimpregneringsmedel.
31. Rennerfelt, E., 1957. — Röttningsförsök 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 högfrekvensuppvärmning 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 slipersåmnen 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. — Epixyter 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. — Provnings 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., 1975. — 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 borrhärfäta.
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 Sawed 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 Effects 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 bevattnings 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. Publicerad även som IRG Document No 3134, 1980.
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.
145. Jermer, J., Severin, J.-E., 1982. — Försök med bevattnings av stolpar för att minska utsvettnings av kreosotolja. Investigations on sprinkling of poles as a method to reduce bleeding of creosote.
146. Bergman, G., Solyom, P., Mideus, H., 1983. — Förorening av mark och grundvatten vid träimpregneringsverk. Contamination of soil and ground-water at wood preserving plants.
147. Henningsson, B., 1984. — Olika träskyddsmedels effekt mot mögel- och blåmuggsvampar på inbyggt virke. The effect of different wood preservatives against growth of moulds and staining fungi on timber in buildings.
148. Henriksson, S.T., 1984. — Träskyddsforskning vid Bolidenbolaget.
149. Jermer, J., Nilsson, K., 1984. — Träimpregneringsindustrin i Sverige. Impregneringsstatistik 1983. The wood preserving industry in Sweden. Statistics 1983.
150. Pizzi, A., Conradie, W.E., Cockcroft, R., 1984. — Wood Preservation in Southern Africa.
151. Bergman, G., 1985. — Geologi- och miljöriskklassificering av impregneringsverk i Sverige. En enkätundersökning.
152. Antonsson, Ann-Beth, Lundberg, B., 1985. — Arbetsmiljöundersökningar i träimpregneringsindustrin. Investigations of health hazards in the wood preserving industry.
153. Edlund, Marie-Louise, Henningsson, B., 1985. — Undersökning av virke behandlat med träskyddsmedel. Skyddseffekt och arbetsmiljörisiker efter olika torkningsförfaranden. Investigation of wood treated with water-borne preservatives and anti-sapstain chemicals. Efficacy and health hazards after various methods of drying.
154. Bergholm, J., 1985. — Utlakning av koppar, krom och arsenik från impregnerat spån deponerat i mark. Leaching of copper, chromium and arsenic from preserved wooden chips deposited in the soil.
155. Bystedt, T., 1986. — Kostnadskalkylering vid tryckimpregnering.
156. Bergman, Ö., Mazur, F., 1986. — Fältförsök med träskyddsmedel. 1984 års revision. Field tests with wood preservatives. Revised in 1984.
157. Bergman, Ö., 1986. — Impregneringsprocesser som minskar torkningsinsatsen före eller efter impregneringen. En litteraturstudie. Preservation processes which reduce the amount of drying needed before or after treatment. A literature survey.
158. Billgren, Gunnilla och Edlund, Marie-Louise, 1986. — Beständighet hos impregnerade träfönster. En jämförande undersökning.
159. 1987. — Förbättra stolpkvaliteten — minska lagringsskadorna! Seminarium i Stockholm den 27 november 1986. Improve the quality of poles — reduce pretreatment decay! Proceedings from a seminar held in Stockholm, November 27, 1986.
160. 1988. — Torkning av impregnerat trä. Arbeten och aktiviteter initierade av Svenska Träskyddsinstitutet 1977—1987. Drying of preservative-treated wood. Work and activities initiated by the Swedish Wood Preservation Institute 1977—1987.
161. Bergholm, J., Dryler, K., 1989. — Studier av fixeringen av arsenik i jord samt rörligheten av arsenik, koppar och krom i CCA-förorenade jordar. Studies on the fixation of arsenic in soil and on the mobility of arsenic, copper and chromium in CCA-contaminated soil.
162. Seman, P.-O., Svedberg, R., 1990. — Sanering av kreosotkontaminerad mark. En kunskapssammanställning.
163. Bergman, Ö., 1991. — Utlakning från tryckimpregnerat virke. En litteraturstudie. Leaching from pressure-treated wood. A literature survey.

164. Bergman, Ö., Mazur, F., 1991. — Fältförsök med träskyddsmedel. 1988 års revision. Field tests with wood preservatives. Revised in 1988.

165. Jorhem, L., Nilsson, K., 1991. — Lagring av potatis i impregnerade trälådor. Storage of potatoes in impregnated wooden bins.

166. Bergholm, J., 1992. — Läckage av arsenik, koppar och krom från impregnerat träspån deponerat i mark. Ett elvaårigt fältförsök. Leakage of arsenic, copper and chromium from preserved wooden chips deposited in soil. An eleven year old field experiment.

167. Tronstad, S., Edlund, Marie-Louise, 1993. — Torkning av stolpar. Litteraturstudier, torkförsök samt ekonomisk kalkyl för torkning av stolpar före impregnering. Drying of poles. Literature survey, experiments and economical calculations concerning drying of poles before impregnation.

168. Nilsson, K., 1993. — Träskyddsbehandlingar. Jämförande provningar av ett urval traditionella och moderna medel. Wood protection treatments. Comparative tests of a selection of traditional and modern treatments.

Informationer

1979:1. Jermer, J., Lekander, B. — Virkesförstörande insekter inomhus 1. Husbock.

1979:2. Jermer, J., Lekander, B. — Virkesförstörande insekter inomhus 2. Vedstekel, trägnagare, blåhjon, splintbagge, hästmyra, praktbagge.

1982:1. Jermer, J., Johannesson, C. M. — Röta — orsaker, förebyggande åtgärder, sanering. Denna skrift är även utgiven på norska med titeln »Roteskader i bygninger — årsaker, forebyggende tiltak, utbedring». Norsk Treteknisk Institutt, Teknisk småskrift 30, 1982.

1984:1. Trivsamt utemiljö med impregnerat trä.

1985:1. Vakuumpregnerat trä.

Övriga publikationer

Levy, C. R. — Wood Preservation for Tropical Housing. Träskyddsdag 1976-05-25. Svenska Träskyddsinstitutet och Svenska Sagverks- och Trävaruexportföreningen.

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.

Jermer, J., Kuusamo, M. — Nordiska Träskyddsrådet 10 år 1969—1979. Nordiska Träskyddsrådet, Information nr 10, 1979.

Cockcroft, R. — Wood preservation organisations — International cooperation in wood preservation research. Träskyddsseminarium 1980-09-02, Svenska Träskyddsinstitutet. Int Journal of Wood Pres. Vol 1, No 4, 1981.

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.

Jermer, J. — Impregnerat trä i Norden. Nordiska Träskyddsrådet, Information nr 11, 1981. Denna skrift finns även publicerad på engelska (Preservative-treated wood from the Nordic countries), franska (Bois traités des Pays Nordique), tyska (Imprägniertes Holz aus dem Norden) och finska (Kyllästetty puutavara pohjoismaiden laatuoluokitus ja käyttö).

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.

Jermer, J. m. fl. — Träskyddshandbok. Svensk Byggtjänst, 1984.

Nilsson, K., Kronberg, Ulla-Britt. — Förteckning över Sveriges träimpregneringsverk. Utkommer årligen.

Torkning av impregnerat trä. Temadag 1985-04-16, Svenska Träskyddsinstitutet och Svenska Träimpregneringsföreningen.

Svenska Träskyddsinstitutet 10 år. 1974—1984. Internationellt seminarium, 1984-04-03.

Edlund, Marie-Louise, Johansson, I. — Inträngning av TBTO-medel i furusplint. En jämförande studie av Hicksons spårämnesreagens och tennreagenset katekolviolett. Penetration of TBTO in treated red-wood sapwood. A comparative study of spot tests for a Hickson tracer and for tin with catechol violet. Statens Provningsanstalt, Arbetsrapport SP-BT 1986:01, 1986.

Jermer, J. — Swedish approval schemes for wood preservatives. EHC Document No. 220, 1985.

Vakuumpregnerade fönster. Träskyddskonferens 1987-03-19.

Kreosotolja. Möjligheter och problem. Träskyddsseminarium 1987-10-22.

Edlund, Marie-Louise, Jermer, J. m. fl. — Undersökning och utvärdering av impregnerade limträkonstruktioner. Investigation and evaluation of preservative-treated glulamined constructions. Nordiska Träskyddsrådet, Information nr 18, 1988.

Jermer, J. (red.) — Information regarding health and safety in wood preservation in Europe. EHC Document No. 236/1.

Jermer, J. m. fl. — Puunsuojaus (finsk översättning och bearbetning av den Svenska »Träskyddshandbok»)

Edlund, Marie-Louise, Paajanen, Leena. — Vakuumpregnering — erfarenheter av impregnerade fönster i praktiken och i fältförsök. Nordiska Träskyddsrådet, Information nr 19, 1989.

Bergman, Ö., Jermer, J. — NWPC Field Test with Wood Preservatives. Results from the Trials Started in 1971, 1973, 1975 and 1977. Nordiska Träskyddsrådet, Information nr 21, 1989.

Sammanställning av remissvar till utredningen »Min-skade risker med träskyddsmedel».

Holmer, S. — Tryckimpregnerat trä. SIFO AB, Dok 40775, 1990.

Drake, E. — Effekter av miljörestriktioner på tryckimpregnerat virke. Utredning utförd av Interforest AB.

Bergman, Ö., Jermer, J. — NWPC Field Test with Wood Preservatives. Results from the Trial Started in 1968. Nordiska Träskyddsrådet, Information nr 22, 1990.

Peterson, T., Edlund, Marie-Louise m. fl. — Trästolpar för kraft- och teleledning. Rapport från konferens i Fort Collins, Colorado, USA, oktober 1989.

Sammanställning av remissvar till förslag till Kemikalieinspektionens föreskrifter om träskyddsbehandlat virke.

Bergh, J. — Trästolpar — en litteraturstudie.
Examensarbete utfört vid Sveriges Lantbruksuni-
versitet.

Nilsson, K., Pettersson, Maj-Lis. — Växtskador orsa-
kade av träskyddsmedel.
Sveriges Lantbruksuniversitet, Faktablad om växt-
skydd 17T, 1990.

Dokumentation från konferens »Miljöpåverkan vid
träimpregnering» 1990-09-11.

Dokumentation från konferens »Träskydd-miljö-
energi» 1991-10-17.

Nilsson, K. — Svensk Träimpregneringsindustri 1991;
faktabroschyr. Även i upplaga på engelska: Swedens
Wood Preservation Industry 1991.

Edlund, Marie-Louise. — Information om reimpregne-
ring av ledningsstolpar. Utgiven av EBR.

Information om impregnerat trä

1. Vad är impregnerat trä?
2. Använd rätt impregnerat trä på rätt ställe!
3. Kvalitetskontroll av impregnerat trä.
4. Träskyddsmedel för impregnering av trä.
5. Tekniska egenskaper hos impregnerat trä.
6. Impregnerat trä i hus och trädgård.
7. Viktig information om impregnerat trä
8. Tio tips om impregnerat trä.

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.
- U14. Jermer, J. — Den industriella virkesimpregneringen i Sverige idag. Krav — normer — kontroll.
Trä & Teknik 82.
- U15. Omér, S. — Impregnering av fönster.
Trä & Teknik 82.
- U16. Jermer, J. — Träimpregneringsindustrin — fritt fram för FoU.
Svensk Papperstidning nr 6, 1983.
- U17. Jermer, J. — Bifluoridbaserade träskyddsmedel. Föreläsning vid kurs i användning av bekämpningsmedel klass I SO, fluorider, 1983.
- U18. Jermer, J., Edlund, Marie-Louise, Henningsson, B., Hintze, W., Ohlsson, S. — Chemical and biological investigations of double-vacuum treated windows after 5 years in service.
IRG Document No 3219, 1983.
- U19. Jermer, J., Edlund, Marie-Louise, Hintze, W., Ohlsson, S. — Studies of the distribution and degradation of tributyltin naphthenate in double-vacuum treated wood.
IRG Document No 3230, 1983.
- U20. Jermer, J., Lindquist, C. — Impregnerat trä — idealiskt material för bullerskärmar.
Byggnadskonst 3, 1983.
- U21. Jermer, J. — Träskyddsinstitutets forskning om impregnerade träfönster.
Byggnadstidningen 14, 1983.
- U22. Ohlsson, S., Hintze, W. — HPTLC Analysis of Organotin Compounds in Preservative Solutions and Preservative-treated Wood.
Journal of High Resolution Chromatography & Chromatography Communications Vol 6, 1983, 89—94.
- U23. Hintze, W., Ohlsson, S. — Analysis of organotin fungicides in wood preservative solutions and double-vacuum treated wood.
IRG Document No 3250, 1983.
- U24. Jermer, J. — Träimpregneringsindustrin i Sverige.
Program och sammanfattningar av föreläsningar och seminarier, Arbetsmedicinska kontaktdagar i Umeå 10 och 11 oktober 1983.
- U25. Jermer, J. — Nordiska Träskydds dagar 1983.
Svensk Trävaru- och pappersmassetidning 11, 1983.
- U26. Jermer, J. — Standard and classification of preservative-treated wood in Sweden.
Conference paper, »Timber constructions for farm buildings», May 23—25 1984. Swedish University of Agricultural Sciences.
- U27. Edlund, Marie-Louise. — Hur kan råvarans beständighet förbättras?
STFI-meddelande serie D nr 210, 1984.
- U28. Jermer, J., Edlund, Marie-Louise, Henningsson, B., Hintze, W. — Studies on accelerated ageing procedures with TBTO-treated wood.
IRG Document No 2244, 1985.
- U29. Edlund, Marie-Louise, Jermer, J., Henningsson, B., Hintze, W. — Chemical and biological investigations of double-vacuum treated windows after 7 1/2 years in service.
IRG Document No 3339, 1985.
- U30. Edlund, Marie-Louise, Jermer, J., Henningsson, B., Hintze, W. — Kemiska och biologiska undersökningar av vakuuimpregnerade fönster efter 7 1/2 års användning.
Nordisk Träbeskyttelsesmode. 1985.
- U31. Jermer, J. — Internationell konferens om nya impregneringsrön.
Träindustrin 9, 1985.
- U32. Jermer, J. — Träimpregnering i Brasilien.
Träindustrin 9, 1985.
- U33. Jermer, J. — Miljö- och arbetarskydd i träimpregneringsindustrin.
Nordisk Träbeskyttelsesmode, 1985.
- U34. Jermer, J., Edlund, Marie-Louise. — Impregnerat trä — möjligheternas material.
Vi i villa 3, 1986.
Vi Fritidshusägare 1, 1987.
- U35. Henningsson, B., Friis-Hansen, H., Käärik, Aino, Edlund, Marie-Louise. — Remedial groundline treatment of CCA poles in service. Results of chemical and microbiological analyses 6 months after treatment.
IRG Document No 3388, 1986.
- U36. Jermer, J. — Även impregnerat virke måste vara torrt.
Väg- och Vattenbyggaren 10, 1986.
- U37. Lundström, H., Edlund, Marie-Louise. — Pre-treatment decay in poles of Pinus sylvestris.
IRG Document No 1329, 1987.

- U38. Edlund, Marie-Louise, Henningsson, B. — Chemical and biological studies of organotin treated and painted wood stakes after outdoor exposure. IRG Document No 3419, 1987.
- U39. Jermer, J., Bergman, Ö., Nilsson, T. — Fungus cellar and stake tests with tall oil derivatives. Progress report after 5 years' testing. IRG Document No 3442, 1987.
- U40. Jermer, J., Lundberg, B. — Kiln drying of CCA-treated wood — Some safety and environmental considerations. IRG Document No 3443, 1987.
- U41. Jermer, J., Bergman, Ö. — Glulamined poles — Progress report after 7 years' testing. IRG Document No 3444, 1987.
- U42. Edlund, Marie-Louise. — Artificial drying of impregnated wood. IRG Document No 3448, 1987.
- U43. Jermer, J., Edlund, Marie-Louise, Nilsson, K. — Torkning av impregnerat trä i virkestork — Redovisning av aktuella FoU-projekt i Sverige. Nordiska Träskydds dagar, 1987.
- U44. Jermer, J. — Samordning av godkännanderegler för träskyddsmedel i Västeuropa — rapport från samarbetet inom The European Homologation Committee — EHC. Nordiska Träskydds dagar, 1987.
- U45. Edlund, Marie-Louise. — Utveckling av metod för accelererat aldrande av träskyddsmedel för klass B. Nordiska Träskydds dagar, 1987.
- U46. Jermer, J. — Detta ska träspecialisten veta om impregnerat trä! Bygg- och Trävaruhandeln 9, 1987.
- U47. Jermer, J. — Träförstörande svamp och insekter. Byggnadskultur 3, 1987.
- U48. Jermer, J. — Byggare och fastighetsägare. Ställ krav på impregnerat trä! Fastighetsjournalen 3—4, 1987.
- U49. Edlund, Marie-Louise, Henningsson, B., Jensen, B., Sundman, C-E. — Accelerated ageing of preservatives in treated wood. IRG Document No 3476, 1988.
- U50. Jermer, J. — Evaluation and approval of wood preservatives. Unification of European requirements. IRG Document No 2310, 1988.
- U51. Henningsson, B., Jermer, J. — Evaluation and approval of wood preservatives in the Nordic countries. IRG Document No 2311, 1988.
- U52. Henningsson, B., Friis-Hansen, H., Käärrik, Aino, Edlund, Marie-Louise. — Remedial groundline treatment of CCA poles in service. A progress report after 28 months' testing. IRG Document No 3481, 1988.
- U53. Jermer, J. — Små framsteg för gemensamma europeiska träskyddsprinciper. Träindustrin 1, 1988.
- U54. Edlund, Marie-Louise. — Flera gemensamma provningsnormer fastställda. Träindustrin 2, 1988.
- U55. Nilsson, K., Edlund, Marie-Louise. — Torkning av impregnerat trä. Sägverken 7, 1988.
- U56. Jermer, J. — Europe approaching common approvals on wood preservation. CIGR Section II Seminar 1988, Proceedings.
- U57. Jermer, J. — Harmonisering på träskyddsområdet i Europa. Teknik & Standard 4, 1988.
- U58. Edlund, Marie-Louise, Sundman, C-E. — Moisture condition in treated wood exposed outdoors. A progress report. IRG Document No 3533, 1989.
- U59. Henningsson, B., Friis-Hansen, H., Käärrik, Aino, Edlund, Marie-Louise. — Remedial groundline treatment of CCA-poles in service. A final report after 60 months' testing. IRG Document No 3534, 1989.
- U60. Johansson, I., Edlund, Marie-Louise. — Tilting and vacuum treatment — two methods to obtain a non-dripping freshly treated timber. IRG Document No 3535, 1989.
- U61. Nilsson, K., Bjurman, J. — Estimation of mycelial biomass by determination of the ergosterol content of wood decayed by *Coniophora puteana* and *Fomes fomentarius*. IRG Document No 1415, 1989.
- U62. Evans, F. G., Jermer, J. — Europa-standarden — hvordan vil den innvirke på Nordens impregnering? Nordiska Träskydds dagar 1989.
- U63. Edlund, Marie-Louise. — Torkning av stolpvirke i överhettad ånga. Nordiska Träskydds dagar 1989.
- U64. Edlund, Marie-Louise. — The effect of remedial treatment of poles. International Conference on Wood Poles and Piles, Fort Collins, 25—27 Oct 1989. Proceedings.
- U65. Edlund, Marie-Louise. — Stolpar och miljö. FLEF's temadagar om luftledning 1990.
- U66. Jermer, J., Edlund, Marie-Louise. — Will political initiatives stop the use of preservative-treated wood in Sweden? IRG Document No 3578, 1990.
- U67. Edlund, Marie-Louise. — Impregnerad splintved bättre än kärnved. Husbyggaren 1, 1990.
- U68. Nilsson, K. — Träskyddsindustrins struktur i förändring. Nordisk Träteknik 13, 1990. Träindustrin 10, 1990.
- U69. Jermer, J. — Production of preservative-treated wood in some countries. IRG Document No 3598, 1990.
- U70. Edlund, Marie-Louise. — Impregnerat trä och miljön. Träinformation 9, 1990.
- U71. Edlund, Marie-Louise. — Trä i fuktig miljö — Användning av impregnerat trä. Träinformation 9, 1990.
- U72. Edlund, Marie-Louise. — Gran i Fönster. Temadag »Granimpregnering», Träteknikcentrum 1990-05-03.
- U73. Jermer, J. — Europeiska standarder och svenska miljömyndigheter — hur påverkar de framtiden för impregnerad gran? Temadag »Granimpregnering», Träteknikcentrum 1990-05-03.
- U74. Edlund, Marie-Louise. — Träskyddsinstitutets satsning på miljöprojekt. Impregnerat trä från miljösynpunkt. Träindustrin 6, 1991.
- U75. Nilsson, K. — Stark hemmamarknad för impregnerat trä 1990. Träindustrin 6, 1991.
- U76. Edlund, Marie-Louise. — Att fixera impregneringsmedel i impregnerat trä. Träindustrin 10, 1991.

U77. Edlund, Marie-Louise. — Träskydd — miljö.
Konferens »Träskydd-miljö-energi», Sv Kommunförbundet & Sv Träskyddsinstitutet 1991-10-17.

U78. Jermer, J. — Impregnerat trä och miljön — några sammanfattande synpunkter.
Konferens »Träskydd-miljö-energi», Sv Kommunförbundet & Sv Träskyddsinstitutet 1991-10-17.

U79. Edlund, Marie-Louise. — Restriktioner i användningen av impregnerat trä.
Träinformationer nr 162, 1992.

U80. Edlund, Marie-Louise, Bergman, G. — Impregnerat trä — framtida avfallsprodukt.
Teknik & Standard 2, 1992.

U81. Nilsson, K. Impregnerat trä och de nya föreskrifterna.
AMA-nytt 1, 1992.

U82. Jermer, J., Bergman, Ö. — Glued laminated poles. Progress report after 12 years testing.
IRG Document No 3685-92, 1992.

U83. Edlund, Marie-Louise. — Moisture condition in treated wood outdoors — A progress report after five years.
IRG Document No 3720-92, 1992.

U84. Erlandsson, M., Ödeen, K., Edlund, Marie-Louise. — Environmental consequences of various materials in utility poles — A life cycle analysis.
IRG Document No 3726-92, 1992.

U85. Edlund, Marie-Louise. — Användning av impregnerat trä.
Gotlands Byggtidning 1993.

U86. Jermer, J. — Europeisk standardisering på träskyddsområdet. Informationsdagar »Export av trävaror och träkomponenter till Tyskland», Statens Provninganstalt 1993-03-02—03.

U87. Jermer, J., Bergman, Ö., Nilsson, T. — Fungus and field tests with tall oil derivatives. Final report after 11 years testing.
IRG Document No 93-30007, 1993.

U88. Evans, F. G., Edlund, Marie-Louise. — Leaching from field test stakes. Results from two different methods of analysis.
IRG Document No 93-50013, 1993.