**SVENSKA TRÄSKYDDSINSTITUTET**

SWEDISH WOOD PRESERVATION INSTITUTE

Meddelanden
Reports

Nr 186 2007

ISSN 0346-7090

# FÄLTFÖRSÖK MED TRÄSKYDDSMEDEL
# 2006 ÅRS REVISION

# *FIELD TESTS WITH WOOD PRESERVATIVES*
# *REVISED IN 2006*

ÖSTEN BERGMAN OCH NASKO TERZIEV

**STOCKHOLM 2007**

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING** **Sida**
***CONTENTS*** ***Page***


| | | |
|---|---|---|
| INLEDNING | | 1 |
| *INTRODUCTION* | | 14 |
| RESULTAT | | 4 |
| *RESULTS* | | 16 |
| Försök 1A och 1B. | Kommunikationsverkens försök med stavar och stolpar. | 4 |
| *Experiment 1A and 1B.* | *Experiment with stakes and posts carried out on behalf of the Civil Service authorities.* | 16 |
| Försök 2A. | Telestyrelsens försök med utsågade käppar. | 4 |
| *Experiment 2A.* | *Experiment with specimens cut from treated poles carried out on behalf of the Telecommunications Administration* | 16 |
| Försök 4A och 4B. | Stavar och stolpar impregnerade med Boliden K33. | 4 |
| *Experiment 4A and 4B.* | *Stakes and posts treated with the Boliden K33.* | 16 |
| Försök 5A och 5B. | Dubbelimpregnering. | 4 |
| *Experiment 5A and 5B.* | *Double impregnation trials.* | 16 |
| Försök 6A och 6B. | Jämförande försök med Höganäsolja och kreosotolja. | 5 |
| *Experiment 6A and 6B.* | *Comparative trials with Höganäs oil and creosote.* | 17 |
| Försök 7A och 7B. | Jämförelse mellan rötförloppen i växthus och fält-provyta (Simlångsdalen). | 5 |
| *Experiment 7A and 7B.* | *A comparison between the rates of decay in a greenhouse and a test field (Simlångsdalen).* | 17 |
| Försök 8A och 8B. | Stavar och stolpar impregnerade med Boliden S och S25. | 6 |
| *Experiment 8A and 8B.* | *Stakes and posts treated with the Boliden S and S25.* | 18 |
| Försök 9A. | Stavar impregnerade med pentaklorfenol, zink och kromat. | 6 |
| *Experiment 9A.* | *Stakes treated with pentachlorophenol, zinc and chromate.* | 18 |
| Försök 10A. | Stavar impregnerade med olika fraktioner av kreosotolja. | 6 |
| *Experiment 10A.* | *Stakes treated with various fractions of creosote.* | 18 |
| Försök 11B. | Stolpar impregnerade med Boliden BIS och kreosotolja efter olika barkningssätt och med eller utan vattenlagring. | 6 |
| *Experiment 11B.* | *Posts treated with Boliden BIS and creosote after different debarking methods, with and without water storage.* | 18 |
| Försök 14A och 14B. | Stavar och stolpar impregnerade med Bolidensalter medelst tryckväxling (OPM-metoden). | 7 |
| *Experiment 14A and 14B.* | *Stakes and posts treated with Boliden salts using the oscillating pressure method (OPM).* | 19 |

| | | **Sida** *Page* |
|---|---|---|
| Försök 16A. | Stavar impregnerade med olika kombinationer av koppar, zink, pentaklorfenol och arsenik. | 7 |
| *Experiment 16A.* | *Stakes, treated with various combinations of copper, zinc, pentachlorophenol and arsenic.* | 20 |
| Försök 17A. | Stavar, impregnerade med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja. | 8 |
| *Experiment 17A.* | *Stakes treated with Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote.* | 20 |
| Försök 19A. | Stavförsök med Boliden S25 och K33. | 8 |
| *Experiment 19A.* | *Stake experiments with Boliden S25 and K33.* | 20 |
| Försök 20A och 20AA. | Stavförsök med Boliden K33, KP-Cuprinol och kreosotolja. | 8 |
| *Experiment 20A and 20 AA.* | *Stakes treated with Boliden K33, KP-Cuprinol and creosote.* | 20 |
| Försök 22A. | Stavar av björk och bok impregnerade med Boliden K33, KP-Cuprinol och kreosotolja. | 8 |
| *Experiment 22A.* | *Stakes of birch and beech, treated with Boliden K33, KP-Cuprinol and creosote.* | 20 |
| Försök 23A. | OPM-impregnering av gransplint och grankärna med Boliden K33. | 8 |
| *Experiment 23A.* | *Stakes of Norway spruce sapwood and heartwood, treated with Boliden K33 by the OPM-method.* | 21 |
| Försök 24A. | Internationellt fältförsök med impregnerade stavar. | 8 |
| *Experiment 24A.* | *International field test with treated stakes.* | 21 |
| Försök 28A. | Stavförsök med samtliga av Träskyddskommittén godkända tryckimpregneringsmedel år 1965. | 9 |
| *Experiment 28A.* | *Stake test with all pressure preservatives approved by the Swedish Wood Preservation Committee in 1965.* | 21 |
| Försök 30A. | Stavförsök med Boliden P50, K33 och S25 med tillsatserna A = $AgNO_3$ eller B = $B_2O_3$. | 9 |
| *Experiment 30A.* | *Stake test with the Boliden P50, K33 and S25 with the added ingredients A = $AgNO_3$ or B = $B_2O_3$.* | 21 |
| Försök 36A. | Stavar impregnerade med Tancas C. | 9 |
| *Experiment 36A.* | *Stakes treated with Tanalith C.* | 22 |
| Försök 36B. | Stolpar impregnerade med Boliden K33. | 9 |
| *Experiment 36B.* | *Posts treated with Boliden K33.* | 22 |

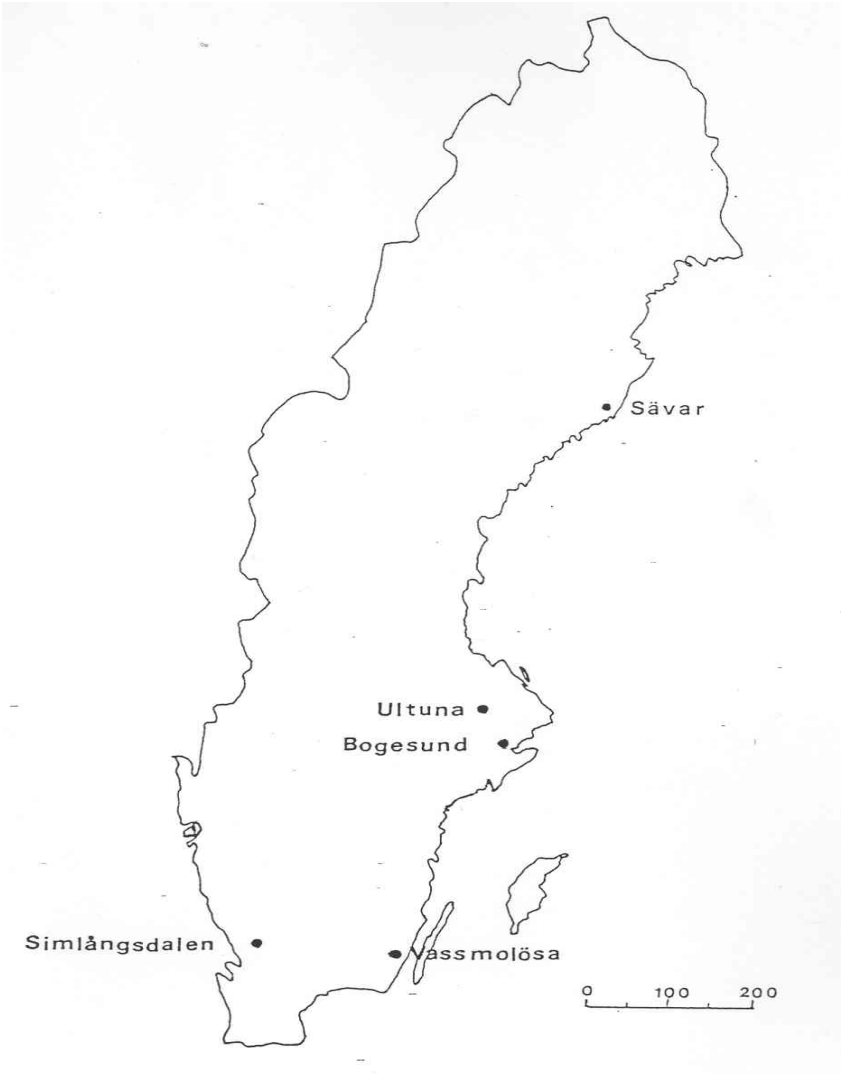
| | | **Sida** *Page* |
|---|---|---|
| Försök 37A. | Stavförsök med Boliden K33, Tancas C, Celcure A, KP-Cuprinol och salterna K64, KC64 och C64. | 10 |
| *Experiment 37A.* | *Stake test with Boliden K33, Tanalith C, Celcure A, KP-Cuprinol, and the salts K64, KC64 and C64.* | 22 |
| Försök 38B. | Stolpar av bok impregnerade med Boliden K33. | 10 |
| *Experiment 38B.* | *Posts of beech treated with Boliden K33.* | 22 |
| Försök 45A. | Stavförsök med nio koncentrationer av Celcure M och Boliden K33. | 10 |
| *Experiment 45A.* | *Stake test with nine concentrations of Celcure M and Boliden K33.* | 22 |
| Försök 47A. | Stavförsök med låga koncentrationer av Boliden K33, KP-Cuprinol och Boliden BIS. | 10 |
| *Experiment 47A.* | *Stake test with low concentrations of Boliden K33, KP-Cuprinol and Boliden BIS.* | 23 |
| Försök 51A. | Stavar av bok och björk impregnerade med ammoniakaliska träskyddsmedel. | 11 |
| *Experiment 51A.* | *Stakes of beech and birch treated with ammoniacal wood preservatives.* | 23 |
| Försök 54B. | Stolpar av gran impregnerade med kreosotolja. | 11 |
| *Experiment 54B.* | *Poles of Norway spruce treated with creosote.* | 24 |
| Försök 34B. | Stolpar av tall och gran impregnerade med vattenlösliga medel och därefter i två försöksserier impregnerade med kreosotolja i rotändan. | 11 |
| *Experiment 34B.* | *Poles of Scots pine and Norway spruce treated with water-borne wood preservatives and thereafter in two test series treated with creosote at the butt-end.* | 24 |
| Försök 35B. | Stolpar av tall impregnerade med sex olika kreosotoljor. | 12 |
| *Experiment 35B.* | *Poles of Scots pine treated with six different creosotes.* | 24 |
| Försök 37B. | Stolpar av tall och gran med eller utan incising impregnerade enligt olika metoder med vattenlösliga medel och kresotolja. | 12 |
| *Experiment 37B.* | *Poles of Scots pine and Norway spruce with or without incising treated by various methods with water-borne wood preservatives and creosote.* | 25 |
| Försök 70A. | Stavförsök med splintved och kärnved av tall och gran impregnerade med Rentokil K33, Cuprinol Tryck och kreosotolja WEI typ A. | 13 |
| *Experiment 70A.* | *Stake test with sapwood and heartwood of Scots pine and Norway spruce treated with Rentokil K33, Cuprinol Tryck and creosote WEI type A* | 25 |

**Sida**
*Page*


| | | |
|---|---|---|
| Försök 71B. | Staketstolpar (75 x 100 x 1400 mm) av tall och gran impregnerade med Rentokil K33, Cuprinol Tryck och kreosotolja WEI typ A. | 13 |
| *Experiment 71B.* | *Fence posts (75 x 100 x 1400 mm) of Scots pine and Norway spruce treated with Rentokil K33, Cuprinol Tryck and creosote WEI type A.* | 26 |
| Försök 79B. | Staketstolpar (75 x 100 x 1400 mm) av tall och gran impregnerade med Kemwood K33 typ B och Kemwood CT86. | 13 |
| *Experiment 79B.* | *Fence posts (75 x 100 x 1400 mm) of Scots pine and Norway spruce treated with Kemwood K33 type B and Kemwood CT86.* | 26 |

**INLEDNING**

I detta meddelande redogörs för resultaten från försöken nr 1A, 1B, 2A, 4A, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 9A, 10A, 11B, 14A, 14B, 16A, 17A, 19A, 20A, 20AA, 22A, 23A, 24A, 28A, 30A, 36A, 36B, 37A, 38B, 45A, 47A, 51A, 54B, 34B, 35B, 37B, 70A, 71B och 79B.




Försöksfältens läge. Fältet i Sävar ersatte år 1973 ett fält i Norrfors, beläget 25 km väster om Sävar. År 2002 flyttades allt material på fältet i Sävar till fältet i Bogesund. År 1984 övergavs fältet i Vassmolösa och allt material flyttades till fältet i Ultuna. Försök fanns också i växthus. Dessa flyttades år1978 från Stockholm till Ultuna. År 2002 avslutades försöken i växthus. I Simlångsdalen har ett nytt fält, 5 km från det gamla fältet, öppnats. Under åren 1992 till 1996 flyttades alla kvarvarande stavar i de olika försöken till det nya fältet. Alla stolpar är dock fortfarande kvar på det gamla fältet. Se bild 1 och 2 (sid. 2).

Bild 1. Gamla fältet i Simlångsdalen år 1992 innan stavarna flyttades till nya fältet.
*Photo 1. The old field in Simlångsdalen in 1992 before the stakes were moved to the new field.*

Bild 2. Nya fältet i Simlångsdalen år 2000.
*Photo 2. The new field in Simlångsdalen in year 2000.*

Försöksmaterialet utgörs av stavar och stolpar av tall (*Pinus sylvestris* L.). När andra trädslag används ges information om detta. Stavarna har måtten 20 x 50 x 500 mm och består enbart av splintved. I några försök har stavar enbart av kärnved använts. Vid försökets början sätts stavarna till halva sin längd i marken. Stolparna är av olika diameter och längd. Stavarna inspekteras varje år och stolparna vart annat år. Denna rapport visar resultat från revision av stolpar år 2005 och stavar 2006.
Stavarna bedömdes med avseende på rötangrepp enligt följande femgradiga skala:

| Tillstånd | Bedömning av rötstyrkan | Rötstyrke-index |
|---|---|---|
| Friskt – inget synligt angrepp | 0 | 0 |
| Svagt angrepp | 1 | 25 |
| Måttliga angrepp | 2 | 50 |
| Svåra angrepp | 3 | 75 |
| Mycket svåra angrepp. Staven bryts lätt. | 4 | 100 |

Genom att addera rötstyrkeindex för stavarna i varje grupp och dividera med summan av antalet stavar erhålls ett medelvärde för varje träskyddsmedel och upptagning. När alla stavar i en grupp utdömts (medelvärdet för rötstyrkeindex = 100) beräknas medelvaraktigheten.

Samma bedömning av rötskadans omfattning görs på stolparna i jordbandet. Rötindex = 100 för en stolpe innebär att splintvedsandelen i stolpen är helt genomrötad.

Stavförsöken utfördes tidigare enligt NWPC Standard No.1.4.2.1./71 (Testing of wood preservatives. Mycological test. Field test – a field test with stakes) men sedan 1988 enligt EN 252 (Field test method for determining the relative protective effectiveness of a wood preservative in ground contact). EN 252 liknar mycket den nordiska standarden. Den huvudsakliga skillnaden är stavarnas storlek (25 x 50 x 500 mm).

På fälten i Simlångsdalen finns flera andra stavförsök. De har senast publicerats av Edlund, M-L. och Bergman, Ö. i NWPC Information. No. 36/00.

## RESULTAT

### Försök 1A och 1B. Kommunikationsverkens försök med stavar och stolpar

Försöket startades år 1943. Stavar och stolpar impregnerades med Basilit UA, Boliden BIS, Boliden fluorsalt och kreosotolja. Boliden BIS har följande sammansättning:
ZnO 12,2 %, $CrO_3$ 10,5 %, $As_2O_5$ 27,7 %, $Na_2O$ 9,2 %, $SO_3$ 11,9 % och $H_2O$ 28,5 %.
Kreosotoljans sammansättning var enligt de skandinaviska specifikationerna.

Alla stavar var utdömda redan år 1967. Resultaten redovisades i Träskyddskommitténs Meddelande nr 94.

Stolpar av olika längder, 2,23 m och 0,73 m, utsattes i Simlångsdalen, Lunnaby åker och skog och Ljungbyholm. År 1966 flyttades stolparna från Lunnaby, som ligger i närheten av Växjö, till Simlångsdalen. Stolparna i Ljungbyholm flyttades till Vassmolösa år 1971 och sedan till Ultuna 1984. Upptagningen har beräknats på stolpens hela volym. För stolpar 2,23 m långa finns endast ett antal kreosotimpregnerade med svåra angrepp kvar. Medelvaraktigheten för Boliden BIS-impregnerade stolpar varierade mellan 37 och 41 år (Tabell 1). Alla stolpar med längden 0,73 m är utdömda. De som var impregnerade med kreosotolja klarade sig längst (Tabell 2).

### Försök 2A. Telestyrelsens försök med utsågade käppar

Med undantag av det Boliden K33-impregnerade materialet, som utsattes 1948, startade detta försök år 1940 i Satserup. Sammansättningen för Boliden K33 visas i Tabell 20. År 1956 flyttades materialet till Simlångsdalen. Alla käppar är nu utdömda. Käpparna från det K33-impregnerade materialet klarade sig längst (Tabell 3).

### Försök 4A och 4B. Stavar och stolpar impregnerade med Boliden K33

Detta försök igångsattes år 1948. På grund av att fälten i Lunnaby måste överges, flyttades försöksmaterialet därifrån till Simlångsdalen år 1966. Försöksmaterialet i Ljungbyholm flyttades år 1971 till Vassmolösa och sedan år 1984 till Ultuna. Stolparnas upptagning är beräknad på hela volymen inklusive kärnveden. Sammansättningen för Boliden K33 visas i Tabell 20.

Alla stavar är nu utdömda. Vid en upptagning av 12-13 kg/$m^3$ blev medelvaraktigheten 31 till 39 år beroende på vilket fält stavarna var placerade (Tabell 4). Alla stolpar impregnerade med Boliden K33 visar måttliga till svåra angrepp (Tabell 5).

### Försök 5A och 5B. Dubbelimpregnering

År 1948 igångsattes ett försök med doppning i flera oljor av virke, som först impregnerats med Boliden BIS (sammansättning se försök 1A och 1B). Materialet, som omfattade både stavar och stolpar, utsattes dels i växthus och dels i Simlångsdalen. I Tabell 6 och 7 finns resultaten sammanställda.

I växthuset förstördes oimpregnerade och konsthartsimpregnerade stavar på kortare tid än ett år. Stavar impregnerade enbart med Boliden BIS fick i växthuset en genomsnittlig livslängd

om 5,9 år. Doppning med konstharts kunde inte förlänga varaktigheten, medan de övriga oljorna ökade medellivslängden till 8,0 – 9,4 år.

I Simlångsdalen är alla stavar utdömda. Doppning gav en förlängning av medelvaraktigheten med undantag av konstharts. Tryckimpregnering med kreosotolja gav en bättre effekt än samtliga doppningsförfaranden.

Av de stolpar som doppats i olika oljor efter BIS-impregneringen finns bara fyra kvar i Simlångsdalen medan alla kreosotimpregnerade fortfarande finns kvar, måttligt angripna. Försöket i växthuset avslutades år 2002 och vid detta tillfälle var enbart en av fem utsatta kreosotimpregnerade stolpar utdömd.

### Försök 6A och 6B. Jämförande försök med Höganäsolja och kreosotolja

Ur den stenkol, som bröts vid Höganäs-Billesholms AB, framställdes en olja, som i mykologiska försök visade sig likvärdig med kreosotolja (sammansättning se Tabell 20). Oljan provades i försök med stavar och stolpar utsatta i växthuset och Simlångsdalen. Försöket startades år 1948.

Stavarna i växthuset är utdömda sedan lång tid tillbaka. Medelvaraktigheten vid den högsta upptagningen blev 2 år längre för kreosotolja än för Höganäsoljan. I Simlångsdalen, där också alla stavar nu är utdömda, blev medelvaraktigheten vid högsta upptagning lika (36 år) för de båda oljorna (Tabell 8).

Försöket i växthuset avslutades år 2002. Vid det tillfället var stolparna svårt angripna och skillnaden mellan de båda oljorna var liten. Försöket i Simlångsdalen pågår fortfarande och där visar Höganäsolja något bättre resultat än kreosotolja (Tabell 9).

### Försök 7A och 7B. Jämförelse mellan rötförloppen i växthus och fältprovyta (Simlångsdalen)

I försöket ingick stavar och stolpar som impregnerats med Boliden BIS och kreosotolja samt oimpregnerade. Angående sammansättningen för dessa två medel se försök 1A och 1B. Varje serie omfattade 100 stavar och 20 stolpar.

Samtliga stavar var utdömda redan år 1984. Resultaten redovisades senast i Svenska Träskyddsinstitutets meddelande nr 164 (Tabell 10). Både de saltimpregnerade och de kreosotimpregnerade stavarna rötade ungefär dubbelt så snabbt i växthuset som på provfältet. Kreosotstavarnas medelvaraktighet var mer än dubbelt så lång som BIS-stavarnas både i växthuset och i Simlångsdalen.

Medelvaraktigheten för oimpregnerade stolpar blev 2,8 år i växthus och 7,0 i Simlångsdalen. Försöket i växthuset avslutades år 2002. Vid det tillfället fanns endast de kreosot-impregnerade stolparna kvar, alla svårt angripna. I Simlångsdalen är också endast kreosotstolparna kvar svagt till måttligt angripna (Tabell 10).

**Försök 8A och 8B. Stavar och stolpar impregnerade med Boliden S och S25**

Försöket utsattes 1950 och 1951. Boliden S har följande sammansättning: ZnO 15,7 %, $CrO_3$ 24,1 %, $As_2O_5$ 37,0 % och $H_2O$ 23,2 %. Boliden S25 har sammansättningen: ZnO 11,6 %, CuO 3,9 %, $CrO_3$ 23,0 %, $As_2O_5$ 36,0 % och $H_2O$ 25,5 %. Samtliga stavar är utdömda (Meddelande 78, Tabell 1 och Meddelande 82, Tabell 12). Resultaten visade något längre medelvaraktighet för Boliden S25 än för Boliden S.

Försöksresultaten med stolpar framgår av Tabell 11. Medelvaraktigheten för oimpregnerade stolpar blev 2,8 år i växthus, 7,0 år i Simlångsdalen och 10 år i Bogesund. I växthuset blev medelvaraktigheten för S-stolparna 21 år och för S25-stolparna 30 år. I Simlångsdalen är S-stolparna utdömda. Medelvaraktigheten blev 32 år. S25-stolparna är svårt angripna.

**Försök 9A. Stavar impregnerade med pentaklorfenol, zink och kromat**

Försöket utsattes år 1951 i Simlångsdalen. Det omfattade stavar impregnerade med pentaklorfenol löst i olja, Na-pentaklorfenolat samt Na-pentaklorfenolat med olika mängder av zinksulfat eller kaliumkromat.

Resultaten efter 55 år framgår av Tabell 12. Stavar impregnerade enbart med Na-pentaklorfenolat utdömdes efter 4-5 år. Tillsats av zinksulfat eller kaliumkromat förlängde medelvaraktigheten med 2-3 år. Vid mycket höga halter av zinksulfat fördubblades dock medelvaraktigheten. Impregnering med pentaklorfenol löst i olja är helt överlägsen.

**Försök 10A. Stavar impregnerade med olika fraktioner av kreosotolja**

Försöket utsattes år 1951 i Simlångsdalen och omfattade 162 stavar. Resultat efter 55 år visas i Tabell 13. Något längre medelvaraktighet har uppnåtts med kreosotoljor extraherade med 1 % $H_2SO_4$ eller $Ca(OH)_2$. Upptagningen i dessa två serier var dock väsentligt högre än i övriga serier. En högre fenolhalt eller extraktion med NaOH, medförde ingen väsentlig förändring av kreosotoljans rötskyddande egenskaper.

**Försök 11B. Stolpar impregnerade med Boliden BIS och kreosotolja efter olika barkningsätt och med eller utan vattenlagring**

I Träskyddskommitténs Meddelande nr 4 beskrivs försökets uppläggning. Angående sammansättningen av Boliden BIS och typ av kreosotolja se försök 1A och 1B.

Tre barkningsmetoder användes, nämligen helbarkning, savbarkning och skalbarkning. Halva virkeskvantiteten vattenlagrades under en månad varefter alla stolpar lufttorkades. Impregneringen enligt fullcellmetoden utfördes vid 8 bar med tre trycktider: 5, 30 och 120 minuter efter en förvakuumperiod av 30 minuter. Några av stolparna impregnerades också med kreosotolja enligt Rüpingmetoden.

Sammanfattningsvis visade impregneringarna att barkningssättet inte hade någon tydlig inverkan på upptagningen av impregneringsmedel. Däremot förhöjde vattenläggningen väsentligt upptagningshastigheten och därigenom upptagningen vid korta trycktider, särskilt för kreosotolja.

Resultaten efter 54 år i Simlångsdalen och Bogesund redovisas i Tabell 14. Eftersom inga skillnader mellan de olika barkningssätten föreligger, har hel- sav- och skalbarkning sammanslagits. Beträffande de oimpregnerade stolparna, som endast sattes ut i Simlångsdalen, så konstaterades samma medelvaraktighet för vattenlagrade som för icke vattenlagrade stolpar. Alla saltimpregnerade stolpar i Simlångsdalen är utdömda sedan lång tid tillbaka medan hälften av stolparna i Bogesund fortfarande finns kvar, dock svårt angripna.
Resultaten för de saltimpregnerade stolparna visar också, att trots en väsentlig skillnad i upptagen mängd impregneringsmedel hos vattenlagt och icke vattenlagt virke vid korta trycktider, så kan inte några skillnader i medelvaraktighet eller angreppsgrad konstateras.

Däremot uppvisar stolparna som impregnerats med kreosotolja enligt Rüpingprocessen vissa skillnader i angreppsgrad. Vattenlagt virke har mindre skador än icke vattenlagt virke, men upptagningen av kreosotolja är också högre hos de vattenlagrade stolparna. De fullcell-impregnerade kreosotstolparna, som endast utsatts i Bogesund uppvisar endast svaga angrepp (rötstyrka 25).

### Försök 14A och 14B. Stavar och stolpar impregnerade med Bolidensalter medelst tryckväxling (OPM-metoden)

Försöket utsattes år 1952 i Simlångsdalen och Bogesund och omfattade stavar och stolpar av både tall och gran. Bolidensalterna TV och TV-50 användes. Bolidensalt TV innehåller enbart zinksalter medan TV-50 består av 50 % zink- och 50 % kopparsalter. Alla stavar var utdömda redan år 1980. Resultaten redovisades senast i Svenska Träskyddsinstitutets Meddelande nr 164 (Tabell 16). Med OPM-teknik och impregneringsmedlet TV-50 kunde medelvaraktigheten hos stavarna i förhållande till oimpregnerade två till tredubblas hos gransplint och tre till fyrdubblas hos tallsplint. Impregnering av kärnved av gran gav ingen nämnvärd ökning av medelvaraktigheten jämfört med oimpregnerad kärnved.

Upptagningarna för stolpar (Tabell 15) har i äldre meddelanden varit felaktiga. Sten T. Henriksson har i Meddelande nr 164 beräknat fram nya upptagningar efter granskning av protokollen från impregneringarna. De nya upptagningarna grundar sig på kemiska analyser av upptagningen i splintveden hos ett antal extra stolpar. Dessa upptagningar har multiplicerats med procentandelen splintved för varje stolpe.

Oimpregnerade tallstolpar visade samma medelvaraktighet som oimpregnerade granstolpar i Simlångsdalen, ca 7 år (Tabell 15). I Bogesund blev medelvaraktigheten för oimpregnerade tallstolpar 16 år jämfört med 14 år för oimpregnerade granstolpar. Medelvaraktigheten i Simlångsdalen för tall- och granstolpar impregnerade med TV-saltet blev lika, 30 år. Motsvarande stolpar i Bogesund visar efter 53 år samma rötstyrka. Det kopparhaltiga TV-50 medlet visar bäst resultat.

### Försök 16A. Stavar impregnerade med olika kombinationer av koppar, zink, pentaklorfenol och arsenik

Försöket, som utsattes 1953 i Ljungbyholm, Norrfors och i växthuset, omfattade 400 stavar. Stavarna i Ljungbyholm flyttades till Vassmolösa år 1971 och sedan till Ultuna år 1984. Stavarna i Norrfors flyttades till Sävar år 1973 och sedan till Bogesund år 2002. Stavarna tryckimpregnerades med ammoniakaliska lösningar med koppar- och zinksalter, pentaklorfenol, $As_2O_3$ och $As_2O_5$ i koncentrationer, som angivits i Tabell 16. Av resultaten framgår att koppar i koncentrationer över 0,3 % har en god rötskyddseffekt, som ytterligare förstärkts något genom tillsats av pentaklorfenol eller arsenik.

**Försök 17A. Stavar, impregnerade med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja**

Försöksstavar utsattes år 1955 på fyra försöksfält och i växthus. De hade impregnerats med Boliden S25 (sammansättning se försök 8A och 8B), KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja i fem olika koncentrationer. De tre sista medlens sammansättning visas i Tabell 20. Resultat efter 51 år framgår av Tabell 17. I fältförsöken visar genomgående Celcure O bäst resultat.

**Försök 19A. Stavförsök med Boliden S25 och K33**

Försöket utsattes år 1957 på fyra försöksfält och i växthus. Sammansättningen för Boliden S25 rapporteras i försök 8A och 8B och för Boliden K33 i Tabell 20. Resultat efter 49 år visas i Tabell 18.

I växthuset är alla stavar utdömda sedan lång tid tillbaka. Vid de två högsta upptagningarna blev medelvaraktigheten tre gånger längre för K33 än för S25. I fältförsöken visar K33 vid jämförbara upptagningar genomgående betydligt bättre resultat än S25.

**Försök 20A och 20AA. Stavförsök med Boliden K33, KP-Cuprinol och kreosotolja**

Försöket sattes ut år 1959 i Simlångsdalen och Bogesund och omfattade 493 stavar. De tryckimpregnerades med fem koncentrationer av Boliden K33 och KP-Cuprinol samt sex koncentrationer av kreosotolja. Impregneringsmedlens sammansättning visas i Tabell 20. De upptagna mängderna samt resultat efter 47 år framgår av Tabell 19. Alla stavar är utdömda utom tre i högsta upptagning av Boliden K33 utsatta i Simlångsdalen. I Tabell 19 visas också resultat från ett försök med bokstavar impregnerade med tre koncentrationer av KP-Cuprinol.

**Försök 22A. Stavar av björk och bok impregnerade med Boliden K33, KP-Cuprinol och kreosotolja**

Försöket utsattes år 1960 i Simlångsdalen och Bogesund. Alla stavar var utdömda år 1988. Resultaten redovisades senast i Svenska Träskyddsinstitutets Meddelande nr 164 (Tabell 22).

**Försök 23A. OPM-impregnering av gransplint och grankärna med Boliden K33**

Försöket utsattes år 1960 i Simlångsdalen och omfattade 90 stavar. Två koncentrationer av K33 användes. Behandlingstiden var åtta timmar. Alla stavar var utdömda redan år 1980. Resultaten redovisades senast i Svenska Träskyddsinstitutets Meddelande nr 164 (Tabell 23).

**Försök 24A. Internationellt fältförsök med impregnerade stavar**

Försöket startades i samarbete med Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin-Dahlem och Centre Technique du Bois, Paris. Stavarna tryckimpregnerades med följande medel: Boliden K33, Celcure O, Wolmanit UA-Reform, Wolmanit U-Reform, Wolmanit CB, KP-Cuprinol, kreosotolja och pentaklorfenol löst i eldningsolja 3. Medlens sammansättning visas i Tabell 20. Av varje medel användes vid impregneringen fem koncentrationer (för PCP

i olja fyra koncentrationer). Upptagningar visas i Tabell 21-23. Likvärdigt material utsattes samtidigt på försöksfält i Tyskland, Frankrike och Sverige (Simlångsdalen) år 1962. Tabell 21 visar tillståndet hos stavarna efter 44 år i Simlångsdalen. Alla stavar är nu utdömda utom några med högsta upptagning för Boliden K33, Celcure O och Wolmanit CB.

Tabell 22 och 23 visar resultat från ett parallellförsök i Simlångsdalen med stavar utsågade av furuvirke (*Pinus sylvestris* L.) från Frankrike och Tyskland och som impregnerats med en koncentration av varje medel. Alla stavar är utdömda utom tre impregnerade med Wolmanit CB.

**Försök 28A. Stavförsök med samtliga av Träskyddskommittén godkända tryckimpregneringsmedel år 1965**

Försöket utsattes år 1965 i Simlångsdalen och Bogesund. Det omfattade 420 stavar. Stavarna tryckimpregnerades med tre koncentrationer av varje medel. Kreosotoljan utspäddes med toluen i förhållandena 2:1, 1:2 och 1:5. Sammansättningen hos Boliden K33, Wolmanit CB Celcure O, KP-Cuprinol, och kreosotolja visas i Tabell 20 och hos Boliden S25 i försök 8A och 8B. Resultaten efter 41 år framgår av Tabell 24.

Medelvaraktigheten för oimpregnerade stavar blev 2,1 år i Simlångsdalen och 3,8 år i Bogesund. Samtliga stavar impregnerade med Boliden S25 blev tidigt utdömda i Simlångsdalen och Bogesund. Medelvaraktigheten vid högsta upptagning blev 18 år på båda fälten. Boliden S25 finns inte längre på Träskyddsinstitutets lista över godkända medel. Andra medel som inte heller finns med på denna lista är KP-Cuprinol och BP-Hylosan. Alla stavar är nu utdömda utom två i Bogesund impregnerade med högsta koncentrationen av Wolmanit CB.

**Försök 30A. Stavförsök med Boliden P50, K33 och S25 med tillsatserna A = $AgNO_3$ eller B = $B_2O_3$**

Försöket utsattes år 1960 i Simlångsdalen. I försöket ingår Boliden P50, K33 och S25 med tillsatserna A = $AgNO_3$ eller B = $B_2O_3$. Ett försöksled utgörs dock av P50 utan tillsats. Sammansättningen hos Boliden P50 är: CuO 15,0 %, $CrO_3$ 21,0 %, $P_2O_5$ 17,6 % och $H_2O$ 46,4 %. Upptagningar och resultat visas i Tabell 25. Alla stavar är nu utdömda.

**Försök 36A. Stavar impregnerade med Tancas C**

Försöket utsattes år 1964 i Simlångsdalen och omfattade 72 stavar. Tancas C har följande sammansättning: $CuSO_4$ 5 $H_2O$ 35 %, $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2\ H_2O$ 45 % och $As_2O_5$. 2 $H_2O$ 20 %. De använda koncentrationerna och resultaten efter 42 år visas i Tabell 26. Alla stavar utom en i högsta koncentration är nu utdömda.

**Försök 36B. Stolpar impregnerade med Boliden K33**

Försöket utsattes år 1973 i Simlångsdalen och Bogesund. Stolpar med längden 1,5 m impregnerades med tre koncentrationer (0,5, 1,0 och 2,0 %) av Boliden K33. Syftet med försöket var att studera mikrobiella angrepp och urlakning. För dessa analyser har en del stolpar tagits ur försöket. Resultaten beträffande rötstyrka efter 32 år visas i Tabell 27. Inga impregnerade stolpar har ännu utdömts.

**Försök 37A. Stavförsök med Boliden K33, Tancas C, Celcure A, KP-Cuprinol och salterna K64, KC64 och C64**

Försöket utsattes år 1967 i Simlångsdalen och omfattade 600 stavar. Sammansättningen hos Boliden K33 och KP-Cuprinol visas i Tabell 20 och hos Tancas C i försök 36A. Celcure A har följande sammansättning: $CuSO_4$. 5 $H_2O$ 23,2 %, CuO 2,8 %, $Na_2Cr_2O_7$. 2 $H_2O$ 40,0 %, $As_2O_5$. 22,7 % och $H_2O$ 11,3 %. K64 innehåller koppar, krom, arsenik och fosfor och C64 koppar, krom och fosfor. KC64 utgörs av en blandning av K64 och C64. Använda koncentrationer, upptagningar och resultat efter 39 år visas i tabell 28. Några stavar finns fortfarande kvar på fältet i de högsta koncentrationerna.

**Försök 38B. Stolpar av bok impregnerade med Boliden K33**

Försöket utsattes år 1974 i Simlångsdalen och Bogesund. Stolpar med längden 1,5 m impregnerades med tre koncentrationer (0,5, 1,0 och 2,0 %) av Boliden K33. Syftet med försöket var detsamma som med försök 36B. Resultaten beträffande rötstyrka efter 31 år visas i Tabell 29. Rötskadorna är mer omfattande i Simlångsdalen än i Bogesund. Bokstolparna är också mer angripna än tallstolparna i försök 36B.

**Försök 45A. Stavförsök med nio koncentrationer av Celcure M och Boliden K33**

Försöket utsattes år 1973 i Simlångsdalen, Bogesund och Sävar. Nio koncentrationer av vardera medlet valdes, från 0,25 till 5,0 % för Celcure M och från 0,125 till 2,5 % för Boliden K33. Sammansättningen för Boliden K33 visas i tabell 20. Celcure M har följande sammansättning: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 36,0 %, $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ 40,0 %, $Cr(CH_3COO)_3$. $H_2O$ 4,0 % och $H_3BO_3$ 20,0 %. Syftet med försöket var att jämföra Celcure M med Boliden K 33. För stavar i Simlångsdalen impregnerade med Boliden K33 och koncentrationerna 0,125 till 0,75 % delades antalet stavar mellan det stora fältet i Simlångsdalen och ett fält i Ågarp beläget 5 km från Simlångsdalen (Tabell 30). Stavarna i Ågarp flyttades år 1978 till fältet i Simlångsdalen. Fältet i Ågarp blev år 1992 det nya fältet i Simlångsdalen. Stavarna på fältet i Sävar flyttades år 2002 till Bogesund.
Medelvaraktigheten för oimpregnerade stavar blev 2,1 år i Simlångsdalen, 4,6 år i Bogesund och 3,9 år i Sävar. Efter 33 år finns fortfarande några stavar kvar på fälten i de högsta upptagningarna hos båda medlen. I Simlångsdalen är förhållandet mellan de två medlen ganska jämt. I Bogesund visar Celcure M något bättre resultat än Boliden K33, medan det omvända råder i Sävar-Bogesund.

**Försök 47A. Stavförsök med låga koncentrationer av Boliden K33, KP-Cuprinol och Boliden BIS**

Försöket utsattes år 1973 i Simlångsdalen och Ågarp, beläget 5 km från Simlångsdalen. De valda koncentrationerna var 0,1, 0,25 och 0,5 av den ”normala” användningskoncentrationen för varje medel. Syftet med försöket var att jämföra det gamla Boliden BIS med Boliden K33 och KP-Cuprinol på ett nytt fält. Stavarna i Ågarp flyttades år 1978 till fältet i Simlångsdalen. År 1992 blev fältet i Ågarp det nya fältet i Simlångsdalen. Alla stavar var utdömda år 1988. Resultaten redovisades senast i Svenska Träskyddsinstitutets Meddelande nr 164 (Tabell 35).

**Försök 51A. Stavar av bok och björk impregnerade med ammoniakaliska träskyddsmedel**

Försöket utsattes år 1976 i Simlångsdalen. Uppläggningen av detta försök har beskrivits av Henningsson, B., Häger, B. och Nilsson, T. i Holz als Roh- und Werkstoff 38 (1980), 95-100.

De träskyddsmedel som användes var följande:
1. KPN vilket är detsamma som Cuprinol Tryck och har sammansättningen CuO 12 %, $C_7H_{15}COOH$ 4,75 %, $NH_3$ ca 20 %, $CO_2$ ca 40 % och $H_2O$ ca 25 %.
2. KPN spec. är Cuprinol Tryck med en extra tillsats av ammoniumbikarbonat.
3. Amline spec. som innehåller 6 % Cu, 4 % $As_2O_5$ och 4 % $CrO_3$. Som lösningsmedel användes ammoniumbikarbonat på liknande sätt som i KPN.
4. Boliden K33, vars sammansättning visas i tabell 20.

Koncentrationer och upptagningar visas i Tabell 31. I vissa försöksled fördröjdes torkningen av stavarna efter impregneringen genom att de förvarades i plast under tre veckor. Syftet med detta var att skapa möjligheter för en bättre fördelning av impregneringsmedlen i veden och en bättre inträngning i cellväggarna. Efter denna period torkades stavarna på samma sätt som de stavar som inte varit inslagna i plast.

Alla stavar är sedan länge utdömda (Tabell 31). Medelvaraktigheten för bok- och björkstavar impregnerade med Amline spec. och fördröjd torkning blev ca 8 år. Bok- och björkstavar impregnerade med den lägre koncentrationen av KPN spec. och fördröjd torkning visade också nästan samma medelvaraktighet, ca 5,5 år. Impregnering med samma koncentrationer av KPN men utan fördröjd torkning gav några månader längre medelvaraktighet. Bok impregnerad med Boliden K33 fick en medelvaraktighet av 7,4 år medan björk fick 12 år.

**Försök 54B. Stolpar av gran impregnerade med kreosotolja**

Detta försök, som omfattade 20 granstolpar, utsattes i Bogesund sommaren 1978. Materialet kom från ett försök som beskrivits i publikationen ”Effekterna av vattenlagring av timmer II. Inverkan på stolpimpregnering” av Boutelje, J., Johansson, S. och Jonsson, U. i Svenska Träskyddsinstitutets Meddelande nr 125, 1977. Granstolparna som var 3 m långa hade vattenlagrats i 11 veckor under sommaren 1976. Efter vattenlagringen lufttorkades stolparna och kreosotimpregnerades i Ludvika. Impregneringsprocessen var följande:

1. Förtryck 0,4 MPa, 15 min
2. Oljepåfyllning, ingående oljetemperatur 120°C
3. Oljetryck 0,9 MPa, 3 tim
4. Oljetappning, utgående oljetemperatur 105°C
5. Första eftervakuum 90 %, 150 min
6. Andra eftervakuum 90 %, 90 min

Resultat efter 27 år visas i Tabell 32. Inga stolpar är ännu utdömda. Medelrötstyrkan är 36.

**Försök 34B. Stolpar av tall och gran impregnerade med vattenlösliga medel och därefter i två försöksserier impregnerade med kreosotolja i rotändan**

Sex meter långa stolpar av tall och gran från Frankrike, Tyskland och Sverige sattes ut i Simlångsdalen under åren 1964 och 1966. Försöket hade initierats av WEI (Western-European Institute for Wood Preservation). De vattenlösliga medel som användes var

Boliden K33 och Wolmanit UA-Reform vars sammansättningar visas i Tabell 20. Dessutom användes också kopparsulfat. I två försöksserier utfördes, efter impregneringen med vattenlösliga medel, en kreosotimpregnering av stolparnas rotända enligt Poulainmetoden (Tabell 33). I tabellen visas vilket år respektive försöksserie sattes ut.

Franska och svenska tallstolpar impregnerade med Wolmanit UA-Reform är utdömda för länge sedan (Tabell 33). Franska granstolpar impregnerad med Wolmanit UA-Reform och sedan med kreosotolja i rotändan finns fortfarande kvar (rötstyrka 50). Franska och tyska granstolpar impregnerade med Boliden K33 är svårt angripna. Franska och svenska tallstolpar impregnerade med Boliden K33 är måttligt angripna. Lägst angrepp (rötstyrka 25) har franska tallstolpar impregnerade med kopparsulfat och sedan med kreosotolja i rotändan.

## Försök 35B. Stolpar av tall impregnerade med sex olika kreosotoljor

År 1955 utsattes försök med stolpar av tall impregnerade med sex olika kreosotoljor i Miramas-Istres i södra Frankrike, Stürzelberg i Tyskland och i Simlångsdalen. Försöken var initierade av WEI (Western-European Institute for Wood Preservation). Tolv år senare flyttades stolparna i Miramas-Istres till en försöksplats i Puisserguier. Det enda försöksfält som fortfarande är intakt är Simlångsdalen. Fältet i Puisserguier förstördes vid en brand och fältet i Stürzelberg har övergivits.

Till försöket användes 240 stolpar med en längd av 10 m. Varje 10 meters stolpe kapades i tre stolpar av tre meters längd, totalt 720 stolpar. För varje kreosotolja och varje försöksfält användes 40 stolpar. Diametern för de stolpar som sattes ut i Simlångsdalen varierade mellan 160 och 245 mm. Impregneringen utfördes enligt en Rüpingprocess vid Svenska Träforskningsinstitutet i Stockholm. Varje stolpe vägdes före och efter impregneringen och upptagningen beräknades i kg per kubikmeter total ved. En karakterisering av de sex olika kreosotoljorna visas i Tabell 34. För en detaljerad beskrivning av detta försök hänvisas till Bergman, Ö. “Field trial with poles of Scots pine treated with six different creosotes”. The International Research Group on Wood Preservation, IRG/WP 96-30115.

Inga stolpar har ännu efter 50 år utdömts (Tabell 34). Kreosotolja II som är av typ tung visar bäst resultat (rötstyrka 19). De medeltunga kreosotoljorna visar rötstyrka mellan 24 och 39. Sämst resultat (rötstyrka 51) visar kreosotolja V, som är en lätt olja.

## Försök 37B. Stolpar av tall och gran med eller utan incising impregnerade enligt olika metoder med vattenlösliga medel och kresotolja

Försöket utsattes år 1969 och var initierat av WEI (Western-European Institute for Wood Preservation). Stolpar av 6 meters längd tillverkades och impregnerades i Tyskland. Allt virke var av tyskt ursprung. I alla försöksled utom ett användes gran. I några försöksled utfördes incising i stolparnas rotända före impregneringen (Tabell 35). Två typer av incising förekom, nämligen instickning med ett trubbigt verktyg och borrning. De vattenlösliga träskyddsmedel som användes var: CCA (Cr, Cu, As), CCB (Cr, Cu, B), CFA (Cr, F, As) och CCF (Cr, Cu, F). I ett försöksled impregnerades stolparnas rotända med kreosotolja enligt Poulainmetoden efter impregneringen med vattenlösligt medel. De impregneringsmetoder för vattenlösliga medel som användes var: Fullcell, OPM och Gersonde.

Efter 36 år är fortfarande ingen stolpe utdömd (Tabell 35). Rötstyrkan i de olika försöksleden är ännu inte så hög. Den varierar mellan 13 och 31.

**Försök 70A. Stavförsök med splintved och kärnved av tall och gran impregnerade med Rentokil K33, Cuprinol Tryck och kreosotolja WEI typ A**

Försöket utsattes år 1985 i Ultuna. Det omfattade splintved och kärnved av både tall och gran. I de impregnerade försöksleden ingick 20 stavar och i oimpregnerade 10 stavar. De träskyddsmedel som användes var Rentokil K33 (vars sammansättning är densamma som för Boliden K33 i Tabell 20), Cuprinol Tryck (sammansättning se försök 51A) och kreosotolja WEI typ A.

Alla stavar är nu utdömda (Tabell 36). Det medel som visade bäst resultat var Cuprinol Tryck. Medelvaraktigheten för splintved av tall med upptagning 27 kg/$m^3$ blev 17 år och för splintved av gran med 23 kg/$m^3$ 11 år. För splintved av tall impregnerad med kreosotolja till 100 kg/$m^3$ blev medelvaraktigheten 11 år och impregnerad med Rentokil K33 till 14 kg/$m^3$ 8 år. Fältet i Ultuna utgörs av lerjord. De röttyper som är förhärskande i marken är soft rot och tunnlande bakterier. Därför angrips virke impregnerat med CCA-medel och kreosotolja snabbare än virke impregnerat med ammoniakaliska kopparmedel.

**Försök 71B. Staketstolpar (75 x 100 x 1400 mm) av tall och gran impregnerade med Rentokil K33, Cuprinol Tryck och kreosotolja WEI typ A**

Försöket med stavar år 1985 följdes upp med ett försök med sågade staketstolpar av tall och gran impregnerade med samma träskyddsmedel (Tabell 37). Staketstolparna hade dimensionen 75 x 100 x 1400 mm. Vid impregneringen med vattenlösliga medel användes en fullcell process och vid impregneringen med kreosotolja en Rüpingprocess. Upptagningen beräknades på hela stolpens volym efter vägning före och efter impregnering. Totalt impregnerades 150 stolpar.

Resultat efter 20 år visas i Tabell 37. Medelvaraktigheten för de oimpregnerade tallstolparna blev 10 år och för de oimpregnerade granstolparna 7,5 år. Efter 20 år visar både tallstolpar och granstolpar impregnerade med kreosotolja och med Cuprinol Tryck något bättre resultat än de impregnerade med Rentokil K33, vilket är liknande mönster som för stavarna i försök 70A.

**Försök 79B. Staketstolpar (75 x 100 x 1400 mm) av tall och gran impregnerade med Kemwood K33 typ B och Kemwood CT86**

År 1991 utsattes ett försök med sågade staketstolpar av tall och gran i Simlångsdalen. Staketstolparna hade samma dimension som i försök 71B. Endast två träskyddsmedel användes, nämligen Kemwood K33 typ B (vars sammansättning är densamma som för Boliden K33 i Tabell 20) och Kemwood CT86, som senare bytte namn till Kemwood ACQ 1900. Dess sammansättning är följande:

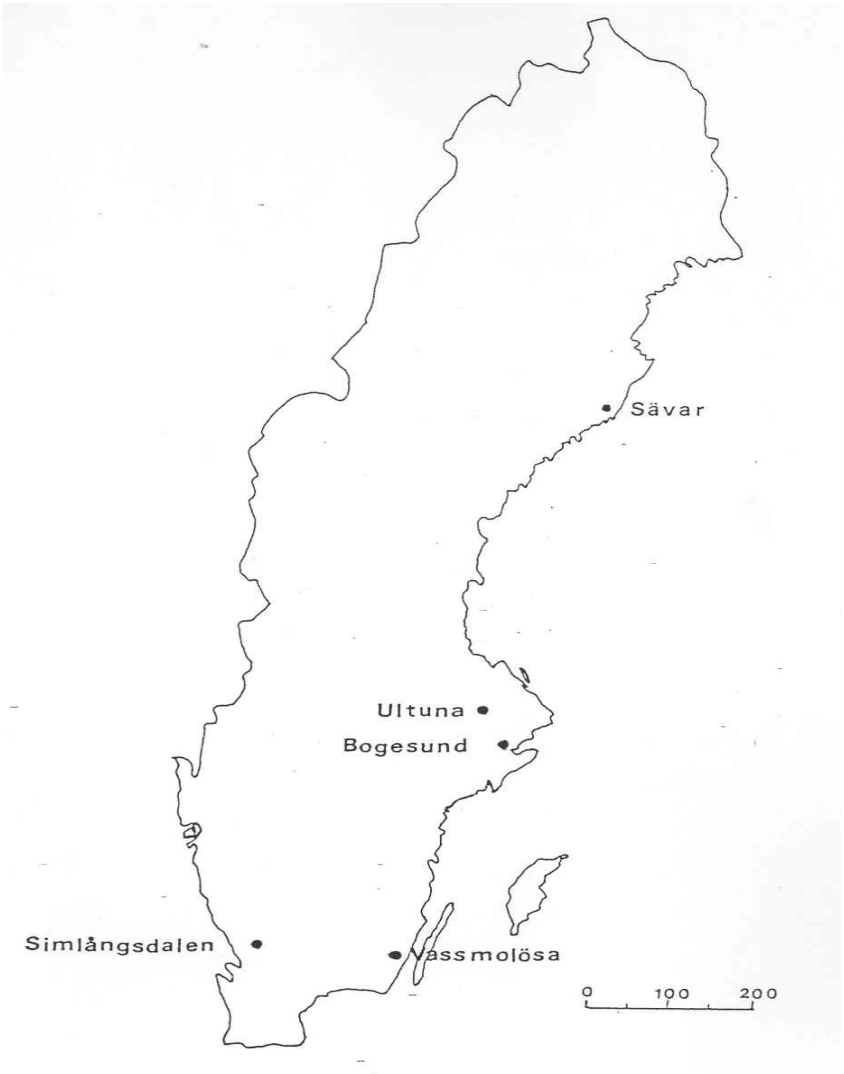
| | |
|---|---|
| Koppartetra-ammin-dihydrogenkarbonat | 38,0 – 44,0 % |
| Bensalkonium-klorid | 4,8 % |
| Vatten | 51,2 – 57,2 % |
| För Kemwood CT86 användes två koncentrationer | 4 % och 7 %. |

Resultat efter 14 år visas i Tabell 38. Alla oimpregnerade staketstolpar är utdömda. Medelvaraktigheten för de oimpregnerade tallstolparna blev 5,4 år och för de oimpregnerade granstolparna 3,2 år, väsentligt kortare än för oimpregnerade stolpar i Ultuna. Efter 14 år visar både tallstolpar och granstolpar impregnerade med Kemwood K33 typ B bättre resultat än de impregnerade med Kemwood CT86. Fältet i Simlångsdalen utgörs av sandjord. De röttyper

som är förhärskande i marken är brunröta och soft rot. Därför angrips virke impregnerat med ammoniakaliska kopparmedel snabbare än virke impregnerat med CCA-medel.

## INTRODUCTION

The present paper reports the test results of experiments with numbers 1A, 1B, 2A, 4A, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 9A, 10A, 11B, 14A, 14B, 16A, 17A, 19A, 20A, 20AA, 22A, 23A, 24A, 28A, 30A, 36A, 36B, 37A, 38B, 45A, 47A, 51A, 54B, 34B, 35B, 37B, 70A, 71B and 79B.




Location of the test fields. The field in Sävar replaced in 1973 a field in Norrfors, situated 25 km west of Sävar. In 2002 all the stakes in Sävar were transferred to the field in Bogesund. In 1984 the field in Vassmolösa was abandoned and all the material was moved to the field in Ultuna. There were also tests in a greenhouse. These tests were transferred in 1978 from Stockholm to Ultuna. In 2002 the tests in the greenhouse were finished. In Simlångsdalen a new field, located only 5 km from the old field, was established. During the period 1992 to 1996 all the remaining stakes of the various tests were transferred to the new field. However, all the posts/poles are left in the old field (see photo 1 and 2 on page 2).

The test material consists of stakes and posts/poles of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Additional information is provided when other species were tested. The size of the stakes was 20 x 50 x 500 mm, and only sapwood was used. In a few tests, stakes of only heartwood have been used. In the beginning of the experiment the stakes were placed in the soil to half of their length (photos 1 and 2 on page 2). The posts/poles were of various diameters and lengths.

The stakes have been examined every year and the posts/poles every second year.
This report presents the results of the examination of posts/poles in 2005 and stakes in 2006.

The stakes were examined for decay according to the following scale:

| Condition | Grading of decay | Index of decay |
|---|---|---|
| Sound – no visible attack | 0 | 0 |
| Slight decay | 1 | 25 |
| Moderate decay | 2 | 50 |
| Severe decay | 3 | 75 |
| Failure | 4 | 100 |

Average index of decay for each preservative and retention is calculated. When all stakes in a group have failed (average index of decay = 100), the average life of material is calculated.

The same grading of decay is applied to posts/poles in the ground contact zone. Index of decay = 100 for a post/pole, means that the sapwood part of the post/pole is completely decayed.

The tests with stakes were earlier performed according to NWPC (Nordic Wood Preservation Council) Standard No. 1.4.2.1./71 (Testing of wood preservatives. Mycological test. Field test – a field test with stakes) but since 1988 the tests follow the standard EN 252 (Field test method for determining the relative protective effectiveness of a wood preservative in ground contact). EN 252 resembles the Nordic standard. The only difference is the size of the stakes (25 x 50 x 500 mm in EN 252).

Another group of tests with stakes exposed in Simlångsdalen has recently been published by Edlund, M-L. and Bergman, Ö. in NWPC Information. No. 36/00.

## RESULTS

### Experiment 1A and 1B. Experiment with stakes and posts carried out on behalf of the Civil Service authorities

This experiment was started in 1943. Stakes and posts impregnated with Basilit UA, Boliden BIS, Boliden fluoride salt and creosote were set out. Boliden BIS has the following formulation: ZnO 12.2 %, $CrO_3$ 10.5 %, $As_2O_5$ 27.7 %, $Na_2O$ 9.2 %, $SO_3$ 11.9 % and $H_2O$ 28.5 %. The composition of creosote was according to the Scandinavian specifications.

All the stakes (experiment 1A) were rejected already in 1967. The results were presented in Report No. 94 by the Swedish Wood Preservation Committee.

Posts of two different lengths, 2.23 and 0.73 m were set out in Simlångsdalen, Lunnaby field and forest, and Ljungbyholm. In 1966 the posts were transferred from Lunnaby, which is situated in the vicinity of Växjö, to Simlångsdalen. The posts in Ljungbyholm were transferred to Vassmolösa in 1971 and then to Ultuna in 1984. The retention is calculated on the whole volume of the post. Concerning the posts with the length of 2.23 m only a number of creosote treated ones with severe decay are still on the fields (Table 1). The average life of posts treated with Boliden BIS varied between 37 and 41 years. All the posts with the length of 0.73 m are rejected. Those which were treated with creosote had the longest average life (Table 2).

### Experiment 2A. Experiment with specimens cut from treated poles carried out on behalf of the Telecommunications Administration

Apart from the material impregnated with Boliden K33, which was set out in 1948, this experiment was started in 1940 in Satserup. The formulation of Boliden K33 is shown in Table 20. In 1956 the material was transferred to Simlångsdalen. All specimens are now rejected. The specimens from the poles treated with Boliden K33 showed the best result (Table 3).

### Experiment 4A and 4B. Stakes and posts treated with the Boliden K33

This experiment was started in 1948. The stakes and posts, set out in Lunnaby field and forest, were transferred to Simlångsdalen in 1966. The experimental material in Ljungbyholm was transferred to Vassmolösa in 1971 and then to Ultuna in 1984. The retention of the posts is calculated on the whole volume including the heartwood. The formulation of Boliden K33 is shown in Table 20.

All stakes are now rejected. At the retention of 12-13 kg/$m^3$ the average life was 31 to 39 years, depending on the field of exposure (Table 4). All the posts treated with Boliden K33 show moderate to severe decay (Table 5).

### Experiment 5A and 5B. Double impregnation trials

In 1948, trials were begun with timber pre-treated with Boliden BIS (formulation see experiment 1A and 1B) and then dipped in various oils. The specimens, including both stakes

and posts, were set out in the greenhouse and in Simlångsdalen. Tables 6 and 7 show the results obtained.

In the greenhouse, the untreated stakes and those treated with synthetic (carbamide) resin were destroyed in less than one year. Stakes treated with Boliden BIS alone had an average life of 5.9 years in the greenhouse. Dip-treatment with synthetic resin did not prolong the stake's life, while treatment with other oils increased the average life to 8.0 – 9.4 years.

In Simlångsdalen all stakes are rejected. Dipping ensured a prolongation of the average life, except in the case of synthetic resin. Pressure-treatment with creosote provided better effect than all the dip-treatments.

Of all the posts which were dip-treated in oils after the Boliden BIS-impregnation there are only four posts left in Simlångdalen. However, all the creosote-treated remain, moderately attacked. The test in the greenhouse was finished in 2002 and at that time only one of five creosote-treated posts was rejected (Table 7).

**Experiment 6A and 6B. Comparative trials with Höganäs oil and creosote**

An oil, obtained from the coal mine owned by Höganäs-Billesholm AB, was found to be fully equivalent to creosote (composition presented in Table 20) with regard to the results of mycological tests. The oils were tested on stakes and posts in the greenhouse and in Simlångsdalen. The experiment started in 1948.

The stakes in the greenhouse were rejected long time ago. The average life of stakes with the highest retention of creosote was two years longer than the average life of stakes impregnated with the same retention of the the Höganäs oil. In Simlångsdalen, where all stakes are now rejected, the average life of stakes impregnated with the highest retention of both creosote and Höganäs oil was the same (36 years Table 8).

The experiment in the greenhouse was finished in 2002. At that time the posts were severely attacked and the difference between the two oils was small (Table 9). The experiment in Simlångsdalen is still going on and there Höganäs oil shows somewhat better results than creosote.

**Experiment 7A and 7B. A comparison between the rates of decay in a greenhouse and a test field (Simlångsdalen)**

The experiment included stakes and posts treated with Boliden BIS and creosote as well as untreated stakes and posts.The composition of the preservatives is described in experiment 1A and 1B. Every series included 100 stakes and 20 posts.

All stakes were rejected in 1984. The results were shown in Report No.164 (Table 10) of the Swedish Wood Preservation Institute. Both salt- and creosote-treated wood decayed approximately two times faster in the greenhouse than in the field. The average life of creosoted stakes was more than twice as long as that of Boliden BIS-stakes in both greenhouse and field of Simlångsdalen.
The average life of untreated posts was 2.8 years in the greenhouse and 7.0 years in Simlångsdalen (Table 10). The experiment in the greenhouse was finished in 2002. At that time only severely attacked creosote-treated posts were left. Similarly, in Simlångsdalen, only moderately attacked creosote posts are left.

**Experiment 8A and 8B. Stakes and posts treated with the Boliden salts S and S25**

The experiment was set up in 1950 and1951. Boliden S has the following formulation: ZnO 15.7 %, $CrO_3$ 24.1 %, $As_2O_5$ 37.0 % and $H_2O$ 23.2 %. Boliden S25 has the formulation: ZnO 11.6 %, CuO 3.9 %, $CrO_3$ 23.0 %, $As_2O_5$ 36.0 % and $H_2O$ 25.5 %. All stakes are rejected (Report No.78, Table 1 and Report No. 82, Table 12). The average life of the stakes treated with Boliden S25 was slightly longer than that of stakes treated with Boliden S.

Results of the test with posts are shown in Table 11. The average life of untreated posts was 2.8 years in the greenhouse, 7.0 years in Simlångsdalen and 10 years in Bogesund. In the greenhouse the average life was 21 years for the S posts and 30 years for the S25-posts. In Simlångsdalen all S-posts are rejected. Their average life was 32 years. The S25-posts are severely attacked.

**Experiment 9A. Stakes treated with pentachlorophenol, zinc and chromate**

The experiment was started in 1951 in Simlångsdalen and comprised stakes treated with pentachlorophenol (oil-borne), sodium pentachlorophenoxide and sodium pentachloro-phenoxide combined with various amounts of zinc sulphate or potassium chromate.

The results after 55 years are shown in Table 12. Stakes treated only with sodium pentachloro-phenoxide were rejected after 4 to 5 years. Addition of zinc sulphate or potassium chromate prolonged the average life with 2-3 years. However, at very high retentions of zinc sulphate the average life was doubled. Treatment with oil-borne pentachlorophenol is of superior quality.

**Experiment 10A. Stakes treated with various fractions of creosote**

The experiment was set out in Simlångsdalen in 1951 and comprised 162 stakes. Results after 55 years are shown in Table 13. Somewhat longer average life was obtained with creosotes, extracted with 1 % $H_2SO_4$ or $Ca(OH)_2$. However, the retentions in these two groups were considerably higher than in the other series. Extraction with NaOH or use of creosote with phenol content higher than that of normal creosote, caused no remarkable change of the preserving effect of creosote.

**Experiment 11B. Posts treated with Boliden BIS and creosote after different debarking methods, with and without water storage**

The design of this experiment and the retentions for the various treatments are published in Report No. 4 by the Swedish Wood Preservation Committee. Concerning the formulation of Boliden BIS and type of creosote see experiment 1A and 1B.

Three debarking methods were used: clean-barking, barking during the period of sap flow, and clean-barking including at least the outermost annual ring.

Half the number of posts was water-stored for one month. After air drying, the posts were full-cell impregnated at a pressure of 8 bar for 5, 30 or 120 minutes after a pre-vacuum period

of 30 minutes. Some of the posts were treated with creosote according to the Rüping process, other were full-cell impregnated.

The impregnation results showed that the method of debarking had no significant influence on the retention. However, the water-storage substantially increased the rate of retention especially for creosote.

The results after 54 years in Simlångsdalen and Bogesund are shown in Table 14. Since there was no difference between the three methods of barking, the results have been summarised together. Concerning the untreated posts which were set out only in Simlångsdalen, the same average life was demonstrated for water-stored and non-water-stored ones. All salt-treated posts at Simlångsdalen have been rejected a long time ago while half of the posts in Bogesund remain, although severely decayed. The results for the salt-treated posts also show that in spite of a considerable difference in retention between water-stored and non-water-stored posts at short pressure periods, no difference in average life or index of decay can be demonstrated.

However, Rüping-treated creosote post that have been water-stored show less decay than those that have not been water-stored, but the retentions were higher the water-stored posts. The full-cell treated creosote posts in Bogesund, show only slight decay (index of decay 25).

**Experiment 14A and 14B. Stakes and posts treated with Boliden salts using the oscillating pressure method (OPM)**

The experiment was set up in 1952 in Simlångsdalen and Bogesund and comprised stakes and posts of Scots pine and Norway spruce wood. Boliden salts TV and TV-50 were used. Boliden TV contains zinc salt alone, while TV-50 contains 50 per cent each of zinc and copper salts. All stakes were rejected already in 1980. The results were last shown in Report No. 164 (Table 16) by the Swedish Wood Preservation Institute. By use of the oscillating pressure method (OPM) and TV-50 as preservative, the average life of stakes compared to untreated stakes was increased 2-3 times for sapwood of Norway spruce, and 3-4 times for sapwood of Scots pine. Treatment of heartwood of Norway spruce did not increase the average life compared to untreated heartwood. However, the retentions were very low.

The retentions of preservatives in posts (Table 15) have in older reports been wrong. Sten T. Henriksson has in Report No. 164 calculated new retentions after examining the minutes of the impregnations. The new results are based on chemical analyses of the retentions in the sapwood of a number of extra posts. These retentions have been multiplied with the percentage of sapwood-volume for each post. Untreated posts of Scots pine showed the same average life as untreated posts of Norway spruce in Simlångsdalen, i.e. 7 years. In Bogesund the average life for untreated posts of Scots pine was 16 years compared to 14 years for untreated posts of Norway spruce. The average life in Simlångsdalen for posts of Scots pine and Norway spruce treated with the TV-salt was the equal (30 years). Corresponding posts in Bogesund show similar index of decay after 53 years of exposure. The copper-containing salt TV-50 performs best.

## Experiment 16A. Stakes, treated with various combinations of copper, zinc, pentachlorophenol and arsenic

The experiment, set up in Ljungbyholm, Norrfors and in the greenhouse, comprised 400 stakes. The stakes in Ljungbyholm were transferred to Vassmolösa in 1971 and then to Ultuna in 1984. The stakes in Norrfors were moved to Sävar in 1973 and then to Bogesund in 2002. The stakes were treated with ammoniacal solutions of copper and zinc salts, pentachlorophenol, $As_2O_3$ and $As_2O_5$ in concentrations, reported in Table 16. From the results after 53 years of exposure it can be concluded that copper in concentrations above 0.3 % has a good protective effect that was improved by addition of pentachlorophenol or arsenic.

## Experiment 17A. Stakes treated with Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote

In 1955 test stakes were set out in four different fields and in the greenhouse. The stakes have been impregnated with five concentrations of Boliden S25 (formulations in experiment 8A and 8B), KP-Cuprinol, Celcure O and creosote. The formulations of the three last preservatives are reported in Table 20. Results after 51 years of exposure are shown in Table 17. In all field tests Celcure O showed best results.

## Experiment 19A. Stake experiments with Boliden S25 and K33

The stake test was set out in 1957 in four test fields and in the greenhouse. The formulation of Boliden S25 is reported in experiment 8A and 8B; Boliden K33 is demonstrated in Table 20. The results after 49 years of exposure are shown in Table 18.

The stakes exposed in the greenhouse have been rejected long time ago. At the two highest retentions the average life of K33 was about three times longer than that of S25. In the field test K33 shows considerably better results than S25 at comparable levels of retention.

## Experiment 20A and 20 AA. Stakes treated with Boliden K33, KP-Cuprinol and creosote

The experiment was set up in 1959 in Simlångsdalen and Bogesund and comprised 493 stakes. They were treated with five concentrations of Boliden K33, KP-Cuprinol and six concentrations of creosote. The formulations of the preservatives are shown in Table 20. The retentions and the results after 47 years of exposure are shown in Table 19. All stakes are rejected except three stakes of the highest retention of Boliden K33 set out in Simlångsdalen. The results of a test with beech stakes treated with three concentrations of KP-Cuprinol (20AA) are also shown in Table 19.

## Experiment 22A. Stakes of birch and beech, treated with Boliden K33, KP-Cuprinol and creosote

The experiment was set up in 1960 in Simlångsdalen and Bogesund. All stakes were rejected in 1988. The results were previously shown in Report No. 164, Table 22, issued by the Swedish Wood Preservation Institute.

**Experiment 23A. Stakes of Norway spruce sapwood and heartwood, treated with Boliden K33 by the OPM-method**

The experiment was set up in 1960 in Simlångsdalen and comprised 90 stakes. Two concentrations of Boliden K33 were used and the time of treatment was 8 hours. All stakes were rejected in 1980. The results were last shown in Report No. 164 (Table 23) issued by the Swedish Wood Preservation Institute.

**Experiment 24A. International field test with treated stakes**

The experiment was started in co-operation with Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin-Dahlem, and Centre Technique du Bois, Paris. The stakes were treated with the following wood preservatives: Boliden K33, Celcure O, Wolmanit UA-Reform, Wolmanit U-Reform, Wolmanit CB, KP-Cuprinol, creosote and pentachlorophenol dissolved in fuel oil No. 3. The formulations of the preservatives are shown in Table 20. For the treatment, five concentrations of each preservative were used (for PCP in oil only four concentrations). The retentions are shown in Tables 21-23. Equivalent material was simultaneously exposed in test fields in Germany, France and Sweden (Smlångsdalen) in 1962.

Table 21 shows the condition of the stakes after 44 years. All stakes are now rejected except some stakes with the highest retention of Boliden K33, Celcure O and Wolmanit CB.

In Table 22 and 23 the results of tests in Simlångsdalen that run parallel with stakes cut from Scots pine wood (*Pinus sylvestris* L.) grown in France and Germany and treated with one concentration of each preservative are shown. All stakes are rejected except three treated with Wolmanit CB.

**Experiment 28A. Stake test with all pressure preservatives approved by the Swedish Wood Preservation Committee in 1965**

The experiment was set up in 1965 in Simlångsdalen and Bogesund and comprised 420 stakes. The stakes were treated with three concentrations of every preservative. The creosote was diluted with toluene in proportions 2:1, 1:2 and 1:5. The formulations of Boliden K33, Wolmanit CB, Celcure O, KP-Cuprinol and creosote are shown in Table 20 and Boliden S25 in experiment 8A and 8B. The results after 41 years of exposure are shown in Table 24. The average life of untreated stakes was 2.1 years in Simlångsdalen and 3.8 years in Bogesund. All stakes treated with Boliden S25 were quickly rejected in Simlångsdalen and Bogesund. The average life at the highest retention was 18 years in both fields. Boliden S25 is no longer on the list of preservatives approved by the Swedish Wood Preservation Institute. Other preservatives, which are not on the list either are KP-Cuprinol and BP-Hylosan. All stakes are now rejected except two stakes treated with the highest concentration of Wolmanit CB in Bogesund.

**Experiment 30A. Stake test with the Boliden P50, K33 and S25 with the added ingredients A = $AgNO_3$ or B = $B_2O_3$**

The experiment was set up in 1960 in Simlångsdalen. The preservatives used were Boliden P 50, K33 and S25 with the added ingredients A = $AgNO_3$ or B = $B_2O_3$. However, in one case P50 is used without any added ingredient. The formulation of Boliden P50 is: CuO 15.0 %,

$CrO_3$ 21.0 %, $P_2O_5$ 17.6 % and $H_2O$ 46.4 %. Retentions and results are shown in Table 25. All stakes are now rejected.

**Experiment 36A. Stakes treated with Tanalith C**

The experiment was set up in 1960 in Simlångsdalen and comprised 72 stakes. Tanalith C has the following formulation: $CuSO_4$. 5 $H_2O$ 35 %, $Na_2Cr_2O_7$. 2 $H_2O$ 45 % and $As_2O_5$. $2H_2O$ 20 %. The used concentrations and results after 42 years of exposure are shown in Table 26. All stakes except one of the highest concentration are now rejected.

**Experiment 36B. Posts treated with Boliden K33**

The experiment was set up in 1973 in Simlångsdalen and Bogesund. Posts with 1.5 m length were impregnated with three concentrations (0.5, 1.0 and 2.0 %) of Boliden K33. The purpose of the experiment was to study microbial attack and leaching. For these analyses some of the posts have been taken out of the experiment. The results concerning index of decay after 32 years of exposure are shown in Table 27. No treated posts have been rejected up to now.

**Experiment 37A. Stake test with Boliden K33, Tanalith C, Celcure A, KP-Cuprinol, and the salts K64, KC64 and C64**

The experiment was set up in 1967 in Simlångsdalen and comprised 600 stakes. The formulations of Boliden K33 and KP-Cuprinol are shown in Table 20 and of Tanalith C in experiment 36A. Celcure A has the following formulation: $CuSO_4$. 5 $H_2O$ 23.2 %, CuO 2.8 %, $Na_2Cr_2O_7$. 2 $H_2O$ 40.0 %, $As_2O_5$ 22.7 % and $H_2O$ 11.3 %. K64 contains copper, chromium, arsenic and phosphorus and C64 copper, chromium and phosphorus. KC-64 consists of a mixture of K64 and C64. Applied concentrations, retentions and results after 39 years of exposure are presented in Table 28. Some stakes treated with the highest concentrations are still in the field.

**Experiment 38B. Posts of beech treated with Boliden K33**

The experiment was set up in 1974 in Simlångsdalen and Bogesund. Posts with 1.5 m length were impregnated with three concentrations (0.5, 1.0 and 2.0 %) of Boliden K33 (formulation see Table 20). The purpose of the experiment was identical with the experiment 36B. The results concerning index of decay after 31 years of exposure are shown in Table 29. The decay is more extensive in Simlångsdalen than in Bogesund. The beech posts are also more attacked than the posts of Scots pine in experiment 36B.

**Experiment 45A. Stake test with nine concentrations of Celcure M and Boliden K33**

The experiment was set up in 1973 in Simlångsdalen, Bogesund and Sävar. Nine concentrations of each preservative were chosen, from 0.25 to 5.0 % for Celcure M and from 0.125 to 2.5 % for Boliden K33. The formulation of Boliden K33 is shown in Table 20. Celcure M has the following formulation: $CuSO_4$, $5H_2O$ 36.0 %, $Na_2Cr_2O_7$ $2H_2O$ 40.0 %, $Cr(CH_3COO)_3$ $H_2O$ 4.0 % and $H_3BO_3$ 20.0 %. The purpose of this experiment was to compare Celcure M with Boliden K33. Stakes in Simlångsdalen treated with Boliden K33 and concentrations 0.125 – 0.75 %, were divided between the large field in Simlångsdalen and a

field in Ågarp, situated 5 km from Simlångsdalen (Table 30). The stakes in Ågarp were transferred in 1978 to the field in Simlångsdalen. The field in Ågarp became the new field in Simlångsdalen in year 1992. The stakes in Sävar were moved to Bogesund in year 2002.

The average life of untreated stakes was 2.1 years in Simlångsdalen, 4.6 years in Bogesund and 3.9 years in Sävar. After 33 years of exposure some stakes of the highest retentions of the two preservatives are still in the fields. In Simlångsdalen the decay rate of the two preservatives is similar. In Bogesund Celcure M shows somewhat better results than Boliden K33, while the opposite situation prevails in Sävar-Bogesund.

### Experiment 47A. Stake test with low concentrations of Boliden K33, KP-Cuprinol and Boliden BIS

The experiment was set up in Simlångsdalen and Ågarp, situated 5 km from Simlångsdalen. The chosen concentrations were 0.1, 0.25 and 0.5 % of the "normally" used concentrations for each preservative. The purpose of the experiment was to compare the old Boliden BIS to Boliden K33 and KP-Cuprinol in a new field. The stakes in Ågarp were transferred to the field in Simlångsdalen in 1978. In 1992 the field in Ågarp became the new field in Simlångsdalen. All the stakes were rejected in 1988. The results are shown in Report No. 164 Table 35 issued by the Swedish Wood Preservation Institute.

### Experiment 51A. Stakes of beech and birch treated with ammoniacal wood preservatives

The experiment was set up in 1976 in Simlångsdalen. The performance of this experiment has been described by Henningsson, B., Häger, B and Nilsson, T. in Holz als Roh-und Werkstoff 38 (1980), 95-100. The wood preservatives used were as follows:

1. KPN that is identical to Cuprinol Tryck and has the formulation CuO 12 %, $C_7H_{15}COOH$ 4.75 %, $NH_3$ ca 20 %, $CO_2$ ca 40 % and $H_2O$ ca 25 %.
2. KPN spec. is Cuprinol Tryck with addition of ammonium bicarbonate.
3. Amline spec. contains 6 % Cu, 4 % $As_2O_5$ and 4 % $CrO_3$. Ammonium bicarbonate was used as dissolving agent in similar way as for KPN.
4. Boliden K33 (formulation shown in Table 20).

Concentrations and retentions of the preservatives are presented in Table 31. For some of the series of stakes drying after impregnation was delayed by storing the stakes wrapped in plastic for three weeks. The purpose of this was to create possibilities for a better distribution of the preservatives in the wood and a better penetration into the wood cell walls. After this period the stakes were dried in the same way as stakes which were not wrapped in plastic.

All stakes are already rejected (Table 31). The average life for beech and birch stakes treated with Amline spec. and delayed drying was about 8 years. Beech and birch stakes treated with the lower concentration of KPN spec. and delayed drying showed an average life of 5.5 years. Treatment with the same concentration of KPN but without delayed drying gave a few months longer average life. Beech treated with Boliden K33 had an average life of 7.4 years, while birch had 12 years.

**Experiment 54B. Poles of Norway spruce treated with creosote**

This experiment, comprised 20 poles and was set up in Bogesund in the summer of 1978. The material has been described in the publication "Effects of water-storage of logs. II. Effects on the impregnation of poles" by Boutelje, J., Johansson, S. and Jonsson, U. in report No. 125 (1977) issued by the Swedish Wood Preservation Institute. The poles of Norway spruce, which were 3 m long, had been water-stored for 11 weeks during the summer of 1976. After water-storage the poles were air-dried and treated with creosote in a commercial plant in Ludvika. The treatment process was as follows:

1. Pre-pressure 0.4 MPa, 15 min
2. Oil-filling, start temperature 120ºC
3. Oil-pressure 0.9 MPa, 3 hours
4. Oil-draining, final temperature 105ºC
5. First final vacuum 90 %, 150 min
6. Second final vacuum 90 %, 90 min

Results after 27 years of exposure are shown in Table 32. No poles have been rejected yet. Index of decay is 36.

**Experiment 34B. Poles of Scots pine and Norway spruce treated with water-borne wood preservatives and thereafter in two test series treated with creosote at the butt-end.**

Six meter long poles of Scots pine and Norway spruce from France, Germany and Sweden were set out in Simlångsdalen during the years 1964 and 1966. The experiment was initiated by WEI (Western-European Institute for Wood Preservation). The water-borne preservatives used were Boliden K33 and Wolmanit UA-Reform, formulations shown in Table 20. Copper sulphate was also used. In two test series the butt-end of the pole was creosote-treated according to the Poulain method after the impregnation with water-borne preservatives (Table 33). The year of exposure of every test series is shown in the table.

French and Swedish Scots pine poles treated with Wolmanit UA-Reform are rejected a long time ago (Table 33). French Norway spruce poles impregnated with Wolmanit UA-Reform and then with creosote at the butt-end are still in the field (index of decay 50). French and German Norway spruce poles treated with Boliden K33 are severely attacked. French and Swedish Scots pine poles treated with Boliden K33 are moderately attacked. French Scots pine poles treated with copper sulphate and then with creosote at the butt-end show the lowest index of decay (25).

**Experiment 35B. Poles of Scots pine treated with six different creosotes**

In 1955 an experiment with poles of Scots pine treated with six different creosotes was set up in Miramas-Istres in the south of France, Stürzelberg in Germany and Simlångsdalen, Sweden. The experiment was initiated by WEI (Western-European Institute for Wood Preservation). Twelve years later the poles in Miramas-Istres were transferred to a test site in Puisserguier. The only test field which still is intact is Simlångsdalen. The field in Puisserguier was destroyed by a fire and the field in Stürzelberg was abandoned.

For the experiment 240 poles of Scots pine with a length of 10 m were used. Each 10 meter pole was cut into three poles of 3 m length, in all 720 poles. For every creosote treatment and

every test site 40 poles were used. The diameters of the poles set out in Simlångsdalen varied between 160 to 245 mm. The poles were impregnated according to the Rüping process at the Swedish Forest Products Research Laboratory. Every pole was weighed before and after impregnation and the retention was calculated in kg creosote per cubic meter total wood. A characterization of the six creosotes is shown in Table 34. Detailed description of this experiment is written by Bergman, Ö. "Field trial with poles of Scots pine treated with six different creosotes". The International Research Group on Wood Preservation, IRG/WP 96-30115.

No poles have been rejected after 50 years of exposure (Table 34). Creosote II, which is of heavy type, shows the best result (index of decay 19). The medium-heavy creosotes show index of decay between 24 and 39. Worst result (index of decay 51) is shown by Creosote V, which is of light type.

**Experiment 37B. Poles of Scots pine and Norway spruce with or without incising treated by various methods with water-borne wood preservatives and creosote**

The experiment was initiated by WEI (Western-European Institute for Wood Preservation) and set up in 1969. Poles of 6 m length were produced and impregnated in Germany. All wood originated from Germany. In all series except one, Norway spruce was used. In some series incising was carried at the butt-end of the poles before impregnation. Two types of incising were used, namely incising by stabbing with a blunt tool and incising by drilling. The water-borne preservatives used were: CCA (Cr, Cu, As), CCB (Cr, Cu, B), CFA (Cr, F, As) and CCF (Cr, Cu, F). In one series the butt-end of the poles was treated with creosote according to the Poulain method after the impregnation with the water-borne preservative. The preservation methods used for water-borne preservatives were: full-cell, OPM and Gersonde.

No pole is rejected after 36 years of exposure (Table 35). The index of decay of the series is not so high up to now. It varies between 13 and 31.

**Experiment 70A. Stake test with sapwood and heartwood of Scots pine and Norway spruce treated with Rentokil K33, Cuprinol Tryck and creosote WEI type A**

The experiment was set up in 1985 in Ultuna. It comprised sapwood and heartwood of both Scots pine and Norway spruce. The treated series comprised 20 stakes while the untreated ones only 10 stakes. The wood preservatives used were Rentokil K33 (its formulation is the same as for Boliden K33 in Table 20), Cuprinol Tryck (formulation in experiment 51A) and creosote WEI type A.

All stakes are now rejected (Table 36). The wood preservative that showed the best result was Cuprinol Tryck. The average life of Scots pine sapwood at retention of 27 kg/m$^3$ was 17 years and for Norway spruce sapwood at retention of 23 kg/m$^3$ was 11 years. Scots pine sapwood treated with creosote at 100 kg/m$^3$ had an average life of 11 years; when treated with Rentokil K33 at 14 kg/m$^3$only 8 years. The field in Ultuna consists of clay. The decay types which are prevailing are soft rot and tunnelling bacteria. This is why wood treated with CCA-preservatives and creosote is attacked faster than wood treated with ammoniacal copper preservatives.

**Experiment 71B. Fence posts (75 x 100 x 1400 mm) of Scots pine and Norway spruce treated with Rentokil K33, Cuprinol Tryck and creosote WEI type A**

The experiment with stakes exposed in 1985 was followed up by an experiment of sawn fence posts of Scots pine and Norway spruce treated with the same preservatives. The fence posts had the dimension of 75 x 100 x 1400 mm. The full-cell process was used for treatment with water-borne preservatives and the Rüping process for treatment with creosote. The retention was calculated on the whole volume of the post after weighing before and after treatment. Totally, 150 posts were treated.

Results after 20 years are shown in Table 37. Average life for untreated posts of Scots pine and Norway spruce was 10 and 7.5 years, respectively. After 20 years of exposure the posts both of Scots pine and Norway spruce treated with creosote and Cuprinol Tryck show somewhat better results than those treated with Rentokil K 33, a similar pattern as for the stakes in experiment 70A.

**Experiment 79B. Fence posts (75 x 100 x 1400 mm) of Scots pine and Norway spruce treated with Kemwood K33 type B and Kemwood CT86**

An experiment with sawn fence posts of Scots pine and Norway spruce in Simlångsdalen was set up in 1991.The fence posts had the same dimension as in the experiment 71B. Only two wood preservatives were used, namely Kemwood K33 type B, which formulation is the same as for Boliden K33 in Table 20, and Kemwood CT86, which later changed name to Kemwood ACQ 1900. Its formulation is as follows:

| | |
|---|---|
| Copper tetra-amine-dihydrogencarbonate | 38.0 – 44.0 % |
| Benzalkoniumchloride (BAC) | 4.8 % |
| Water | 51.2 – 57.2 % |

For Kemwood CT86 two concentrations were used 4 % and 7 %.

Results after 14 years of exposure are shown in Table 38. All untreated fence posts are rejected. The average life for untreated posts of Scots pine was 5.4 years and for untreated posts of Norway spruce 3.2 years, which was essentially shorter than for untreated posts in Ultuna. After 14 years of exposure the posts of both Scots pine and Norway spruce treated with Kemwood K33 type B show better results than those treated with Kemwood CT86. The field in Simlångsdalen consists of sand. The decay types which are prevailing there are brown- and soft rot. This is why wood treated with ammoniacal copper preservatives is faster attacked than wood treated with CCA preservatives.

Tabell 1. Försök 1B. Stolpar, 2,23 m långa, impregnerade med Basilit UA, Boliden BIS, Boliden fluorsalt och kreosotolja. Resultat efter 62 år.

*Table 1. Experiment 1B. Posts, 2.23 m in length, treated with Boliden UA, Boliden BIS, Boliden fluorides and creosote. Results after 62 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2005 | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.5 | - | - | 7 | 100 | 100 | 32 |
| Boliden BIS | 9.7 | - | - | 7 | 97 | 100 | 41 |
| Boliden fluor | 2.7 | - | - | 7 | 100 | 100 | 38 |
| Kreosotolja | 91 | - | 1 | 5 | 80 | 92 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 4.9 |
| Provfält: Lunnaby åker - Simlångsdalen[1)]<br>*Experimental field: Lunnaby field - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.5 | - | - | 7 | 100 | 100 | 29 |
| Boliden BIS | 9.9 | - | - | 7 | 100 | 100 | 37 |
| Boliden fluor | 2.7 | - | - | 7 | 100 | 100 | 33 |
| Kreosotolja | 95 | - | 3 | 4 | 76 | 90 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 7.0 |
| Provfält: Lunnaby skog - Simlångsdalen[1)]<br>*Experimental field: Lunnaby forest - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.4 | - | - | 7 | 100 | 100 | 17 |
| Boliden BIS | 9.8 | - | - | 7 | 97 | 100 | 41 |
| Boliden fluor | 2.7 | - | - | 7 | 100 | 100 | 34 |
| Kreosotolja | 94 | - | 3 | 3 | 71 | 83 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 5.7 |
| Provfält: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]<br>*Experimental field: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.4 | - | - | 7 | 100 | 100 | 32 |
| Boliden BIS | 10 | - | - | 7 | 100 | 100 | 37 |
| Boliden fluor | 2.6 | - | - | 7 | 100 | 100 | 34 |
| Kreosotolja | 93 | - | 6 | 1 | 72 | 79 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 4.9 |

1) Stolparna flyttades till Simlångsdalen år 1966.
*The posts were transferred to Simlångsdalen in 1966.*

2) Stolparna flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna år 1984.
*The posts were transferred to Vassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 2. Försök 1B. Stolpar, 0,73 m långa, impregnerade med Basilit UA, Boliden BIS, Boliden fluorsalt och kreosotolja. Resultat efter 62 år.

*Table 2. Experiment 1B. Posts, 0.73 m in length, treated with Boliden UA, Boliden BIS, Boliden fluorides and creosote. Results after 62 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.5 | - | - | 6 | 100 | 100 | 18 |
| Boliden BIS | 11 | - | - | 7 | 100 | 100 | 38 |
| Boliden fluor | 2.7 | - | - | 6 | 100 | 100 | 38 |
| Kreosotolja | 86 | - | - | 7 | 90 | 100 | 43 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 4.6 |
| Provfält: Lunnaby åker - Simlångsdalen[1)]<br>*Experimental field: Lunnaby field - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.8 | - | - | 7 | 100 | 100 | 25 |
| Boliden BIS | 11 | - | - | 7 | 100 | 100 | 33 |
| Boliden fluor | 2.7 | - | - | 7 | 100 | 100 | 30 |
| Kreosotolja | 89 | - | - | 7 | 100 | 100 | 39 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 5.3 |
| Provfält: Lunnaby skog - Simlångsdalen[1)]<br>*Experimental field: Lunnaby forest - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.5 | - | - | 7 | 100 | 100 | 19 |
| Boliden BIS | 11 | - | - | 7 | 100 | 100 | 37 |
| Boliden fluor | 2.7 | - | - | 7 | 100 | 100 | 34 |
| Kreosotolja | 84 | - | - | 7 | 100 | 100 | 38 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 4.9 |
| Provfält: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]<br>*Experimental field: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]* | | | | | | | |
| Basilit UA | 3.6 | - | - | 7 | 100 | 100 | 27 |
| Boliden BIS | 11 | - | - | 7 | 100 | 100 | 34 |
| Boliden fluor | 2.6 | - | - | 7 | 100 | 100 | 32 |
| Kreosotolja | 93 | - | - | 7 | 86 | 100 | 48 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 6.6 |

1) Stolparna flyttades till Simlångsdalen år 1966.
*The posts were transferred to Simlångsdalen in 1966.*

2) Stolparna flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna 1984.
*The posts were transferred to Vassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 3. Försök 2A. Käppar utsågade ur impregnerade stolpar. Provfält Simlångsdalen.

*Table 3. Experiment 2A. Specimens cut from treated poles. Experimental field Simlångsdalen.*

| Impregneringsmedel *Preservative* | Antal käppar *No. of specimens* | Startat år *Started year* | Käpparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Basilit UA | 19 | 1941 | - | - | 19 | 100 | 100 | 11 |
| Boliden BIS | 14 | 1940 | - | - | 14 | 100 | 100 | 18 |
| Boliden K33 | 9 | 1948 | - | - | 9 | 90 | 100 | 40 |
| Kopparvitriol[1)] | 8 | 1940 | - | - | 8 | 100 | 100 | 22 |
| Kreosotolja *Creosote* | 13 | 1940 | - | - | 13 | 100 | 100 | 26 |
| Oimpregnerade *Untreated* | 9 | 1940 | - | - | 9 | 100 | 100 | 3.2 |

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

Tabell 4. Försök 4A. Stavar impregnerade med Boliden K33. Resultat efter 58 år.

*Table 4. Experiment 4A. Stakes treated with Boliden K33. Results after 58 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.8 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.90 % | 5.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 15 |
| 1.30 % | 8.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 34 |
| 1.90 % | 12 | - | - | 10 | 93 | 100 | 35 |
| 3.00 % | 20 | - | - | 10 | 50 | 100 | 42 |
| Provfält: Lunnaby åker - Simlångsdalen[1)]<br>*Experimental field: Lunnaby field - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.5 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.90 % | | | | | | | |
| 1.30 % | 5.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 31 |
| 1.90 % | 8.8 | - | - | 10 | 95 | 100 | 37 |
| 3.00 % | 13 | - | - | 9 | 95 | 100 | 39 |
| | 20 | - | - | 10 | 70 | 100 | 42 |
| Provfält: Lunnaby skog - Simlångsdalen[1)]<br>*Experimental field: Lunnaby forest - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.1 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.90 % | 5.6 | - | - | 9 | 100 | 100 | 34 |
| 1.30 % | 8.8 | - | - | 7 | 100 | 100 | 37 |
| 1.90 % | 13 | - | - | 10 | 95 | 100 | 38 |
| 3.00 % | 20 | - | - | 10 | 42 | 100 | 49 |
| Provfält: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]<br>*Experimental field: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]* | | | | | | | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.6 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.90 % | 5.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 19 |
| 1.30 % | 8.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 26 |
| 1.90 % | 13 | - | - | 9 | 94 | 100 | 31 |
| 3.00 % | 20 | - | - | 9 | 97 | 100 | 38 |

1) Stavarna flyttades till Simlångsdalen år 1966.
*The stakes were transferred to Simlångsdalen in 1966.*

2) Stavarna flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna 1984.
*The stakes were transferred toVassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 5. Försök 4B. Stolpar impregnerade med Boliden K33. Resultat efter 57 år.

*Table 5. Experiment 4B. Posts treated with Boliden K33. Results after 57 years.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptag-ning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medel-varaktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | 8.2 | - | 6 | - | 17 | 37 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 4.0 |
| Provfält: Lunnaby åker - Simlångsdalen[1)] *Experimental field: Lunnaby field - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Boliden K33 | 7.5 | - | 6 | - | 33 | 46 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 5.7 |
| Provfält: Lunnaby skog - Simlångsdalen[1)] *Experimental field: Lunnaby forest - Simlångsdalen[1)]* | | | | | | | |
| Boliden K33 | 8.6 | - | 6 | - | 25 | 42 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 4.4 |
| Provfält: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)] *Experimental field: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna[2)]* | | | | | | | |
| Boliden K33 | 7.1 | - | 7 | - | 50 | 75 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 3.3 |

1) Stolparna flyttades till Simlångsdalen år 1966.
*The posts were transferred to Simlångsdalen in 1966.*

2) Stolparna flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna år 1984.
*The posts were transferred to Vassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 6. Försök 5A. Stavar impregnerade med Bolidensalt BIS och doppade i olika oljor, asfalttjära och konstharts. Resultat efter 58 år.

*Table 6. Experiment 5A. Stakes treated with Boliden salt BIS and dipped in different oils, asphaltic tar and synthetic resin. Results after 58 years.*

| Provfält *Experimental field* | Impregneringsmedel *Preservative* | Upptagning *Retention* | | Antal stavar *Number of stakes* | Stavarnas tillstånd *Condition of speciemens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Varaktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Boliden salt kg/m$^3$ | Doppning *Dipping* kg/m$^3$ | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Växthus *Greenhouse* | Konstharts | - | 68 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 1.0 |
| | Kreosotolja | - | 113[1)] | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 12 |
| | Bolidensalt | 18 | - | 10 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.9 |
| | Bolidensalt + kreosotolja | 16 | 50 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.8 |
| | Bolidensalt + skifferolja | 21 | 65 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.6 |
| | Bolidensalt + Håbinol | 21 | 51 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.0 |
| | Bolidensalt + asfalttjära | 20 | 44 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 9.4 |
| | Bolidensalt + konstharts | 20 | 52 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 6.0 |
| | Oimpregnerade *Untreated* | - | - | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 1.0 |
| Simlångsdalen | Konstharts | - | 51 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 1.4 |
| | Kreosotolja | - | 118[1)] | 20 | - | - | 20 | 98 | 100 | 38 |
| | Bolidensalt | 17 | - | 40 | - | - | 40 | 100 | 100 | 11 |
| | Bolidensalt + kreosotolja | 16 | 34 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 16 |
| | Bolidensalt + skifferolja | 21 | 31 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 15 |
| | Bolidensalt + Håbinol | 22 | 32 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 15 |
| | Bolidensalt + asfalttjära | 21 | 40 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 15 |
| | Bolidensalt + konstharts | 20 | 57 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 9.4 |
| | Oimpregnerade *Untreated* | - | - | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 1.8 |

1) Genom tryckimpregnering
*Pressure impregnation*

Tabell 7. Försök 5B. Stolpar impregnerade med Boliden BIS och doppade i konstharts, kreosotolja, skifferolja, Håbinol, och asfalttjära. Resultat efter 57 år.

*Table 7. Experiment 5B. Posts treated with Boliden BIS and dipped in synthetic resin, creosote, shale oil, Håbinol and asphaltic tar. Results after 57 years.*

| Provfält *Experi-Mental field* | Impregneringsmedel *Preservative* | Upptagning *Retention* | | Antal stolpar | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medel-varaktig-het, år |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Boliden BIS kg/m$^3$ | Dopp-ning *Dipping* kg/m$^3$ | *Number of posts* | Friska *Sound* | Med röta *Decay-ing* | Ut-dömda *Rejec-ted* | 1992 | 2005 | *Average life, years* |
| Växthus *Green-hous* | Konstharts | - | 40 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 1.0 |
| | Kreosotolja | - | 107[1)] | 5 | - | 4 | 1 | 75 | 80 | 2) |
| | Boliden BIS | 11 | - | 8 | - | - | 8 | 100 | 100 | 21 |
| | BIS + kreosotolja | 12 | 16 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 22 |
| | BIS + skifferolja | 10 | 26 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 27 |
| | BIS + Håbinol | 9.3 | 26 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 29 |
| | BIS + asfalttjära | 9.8 | 22 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 23 |
| | BIS + konstharts | 12 | 15 | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 22 |
| | Oimpregnerade *Untreated* | - | - | 5 | - | - | 5 | 100 | 100 | 1.0 |
| Simlångs-dalen | Konstharts | - | 37 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.6 |
| | Kreosotolja | - | 102[1)] | 19 | - | 19 | - | 25 | 54 | |
| | Boliden BIS | 11 | - | 40 | - | - | 40 | 100 | 100 | 34 |
| | BIS + kreosotolja | 12 | 12 | 20 | - | - | 20 | 98 | 100 | 36 |
| | BIS + skifferolja | 11 | 22 | 20 | - | 1 | 19 | 99 | 99 | |
| | BIS + Håbinol | 11 | 31 | 20 | - | 2 | 18 | 90 | 98 | |
| | BIS + asfalttjära | 12 | 21 | 20 | - | 1 | 19 | 90 | 99 | |
| | BIS + konstharts | 11 | 15 | 20 | - | - | 20 | 99 | 100 | 34 |
| | Oimpregnerade *Untreated* | - | - | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 5.8 |

1) Genom tryckimpregnering
*Pressure impregnation*

2) Försöket avslutat år 2002
*The test was finished in 2002*

Tabell 8. Försök 6A. Stavar impregnerade med Höganäsolja och kreosotolja. Resultat efter 58 år.

*Table 8. Experiment 6A. Stakes treated with Höganäs oil and creosote. Results after 58 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Växthus<br>*Experimental field: Greenhouse* | | | | | | | |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | 155 | - | - | 5 | 100 | 100 | 15 |
| | 115 | - | - | 5 | 100 | 100 | 11 |
| | 70 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.0 |
| | 43 | - | - | 5 | 100 | 100 | 7.8 |
| | 13 | - | - | 5 | 100 | 100 | 5.8 |
| Höganäsolja<br>*Höganäs oil* | 154 | - | - | 5 | 100 | 100 | 13 |
| | 116 | - | - | 5 | 100 | 100 | 13 |
| | 69 | - | - | 5 | 100 | 100 | 12 |
| | 43 | - | - | 5 | 100 | 100 | 6.0 |
| | 12 | - | - | 5 | 100 | 100 | 6.0 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 5 | 100 | 100 | 1.0 |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | 159 | - | - | 10 | 90 | 100 | 36 |
| | 118 | - | - | 9 | 100 | 100 | 34 |
| | 72 | - | - | 10 | 100 | 100 | 17 |
| | 42 | - | - | 10 | 100 | 100 | 14 |
| | 13 | - | | 10 | 100 | 100 | 8.7 |
| Höganäs olja<br>*Höganäs oil* | 152 | - | - | 10 | 95 | 100 | 36 |
| | 114 | - | - | 10 | 93 | 100 | 39 |
| | 70 | - | - | 10 | 100 | 100 | 34 |
| | 45 | - | - | 10 | 100 | 100 | 13 |
| | 12 | - | - | | 100 | 100 | 7.2 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.2 |

Tabell 9. Försök 6B. Stolpar impregnerade med Höganäsolja och kreosotolja. Resultat efter 57 år.

*Table 8. Experiment 6B. Posts treated with Höganäs oil and creosote. Results after 57 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2005 | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Växthus<br>*Experimental field: Greenhouse* | | | | | | | |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | 55 | - | 1 | 2 | 91 | 91 | 1) |
| | 94 | - | 1 | 1 | 88 | 88 | |
| | 126 | - | 2 | 1 | 83 | 83 | |
| Höganäsolja<br>*Höganäs oil* | 56 | - | 2 | 1 | 83 | 91 | |
| | 90 | - | 2 | 1 | 83 | 83 | |
| | 138 | - | 2 | - | 66 | 75 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 3 | 100 | 100 | 1.0 |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | 58 | - | 10 | - | 28 | 53 | |
| | 94 | - | 10 | - | 25 | 55 | |
| | 126 | - | 10 | - | 20 | 48 | |
| Höganäs olja<br>*Höganäs oil* | 60 | - | 10 | - | 25 | 40 | |
| | 95 | - | 10 | - | 23 | 45 | |
| | 123 | - | 10 | - | 20 | 38 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.1 |

1) Försöket avslutat år 2002
*The test was finished in 2002*

Tabell 10. Försök 7B. Stolpar, 1,5 m långa, impregnerade med Boliden BIS och kreosotolja. Resultat efter 55 år.

*Table 10. Experiment 7B. Posts, 1.5 m long, treated with Boliden BIS and creosote. Results after 55 years.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Växthus *Experimental field: Greenhouse* | | | | | | | |
| Kreosotolja *Creosote* | 112 | - | 20 | - | 62 | 75 | 1) |
| Boliden BIS | 11 | - | - | 19 | 100 | 100 | 22 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.8 |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kreosotolja *Creosote* | 111 | - | 20 | - | 19 | 41 | |
| Boliden BIS | 10 | - | - | 20 | 99 | 100 | 33 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 7.0 |

1) Försöket avslutat år 2002
2) *The test was finished in 2002*

Tabell 11. Försök 8B. Stolpar, 1,5 m, impregnerade med Boliden S och S25. Resultat efter 55 år. Bogesund efter 54 år.

*Table 11. Experiment 8B. Posts, 1.5 m, treated with the Boliden S and S25. Results after 55 years. Bogesund after 54 years.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Växthus *Experimental field: Greenhouse* | | | | | | | |
| Boliden S | 12 | - | - | 8 | 100 | 100 | 21 |
| Boliden S25 | 13 | - | - | 10 | 100 | 100 | 30 |
| Oimpregnerade[1] *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.8 |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden S | 12 | - | 7 | - | 75 | 75 | |
| Boliden S25 | 12 | - | 9 | - | 50 | 75 | |
| Oimpregnerade[1] *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 10 |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden S | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 32 |
| Boliden S25 | 12 | - | 7 | 3 | 68 | 83 | |
| Oimpregnerade[1] *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 7.0 |

1) Resultat från försök 7B.
*Results from experiment 7B.*

Tabell 12. Försök 9A. Stavar impregnerade med pentaklorfenol, natriumpentaklorfenolat och natriumpentaklorfenolat + zinksulfat eller kaliumkromat. Resultat efter 55 år.

*Table 12. Experiment 9A. Stakes treated with pentachlorophenol, sodium pentachlorophenoxide and sodium pentachlorophenoxide + Zink sulphate or potassium chromate. Results after 55 years.*

| Provfält *Experimental field* | Impregneringsmedel *Preservative* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Simlångsdalen | Oimpregnerat *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.0 |
| | Pentaklorfenol[1)] | 35 | - | - | 8 | 47 | 100 | 48 |
| | *Pentachlorophenol* | 21 | - | - | 10 | 68 | 100 | 39 |
| | " | 9.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 33 |
| | " | 4.5 | - | - | 8 | 100 | 100 | 30 |
| | Na-pentaklorfenolat | 58 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.1 |
| | | 29 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.7 |
| | *Sodium pentachlorophenoxide* | 14 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.1 |
| | | 7.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.7 |
| | " + $ZnSO_4$[2)] | 55 | - | - | 5 | 100 | 100 | 12 |
| | | 22 | | | | | | |
| | " | 27 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.8 |
| | | 12 | | | | | | |
| | " | 13 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.2 |
| | | 6.3 | | | | | | |
| | " | 6.8 | - | - | 5 | 100 | 100 | 5.2 |
| | | 3.2 | | | | | | |
| | " + $K_2CrO_4$[2)] | 28.2 | - | - | 15 | 100 | 100 | 8.1 |
| | | 9.4 | | | | | | |
| | " | 12 | - | - | 15 | 100 | 100 | 7.2 |
| | | 3.9 | | | | | | |
| | " | 5.8 | - | - | 15 | 100 | 100 | 6.6 |
| | | 2.0 | | | | | | |
| | " | 3.2 | - | - | 15 | 100 | 100 | 7.5 |
| | | 1.1 | | | | | | |

1) Oljelösning
*Oil-borne*

2) Upptagning: övre raden: total mängd: undre raden: mängd $ZnSO_4$ resp. $K_2CrO_4$.
*Retention: upper line: total amount; lower line: amount of $ZnSO_4$ and $K_2CrO_4$ resp.*

Tabell 13. Försök 10A. Stavar impregnerade med kreosotolja med olika halter av fenoler, syror och baser. Resultat efter 55 år.

*Table 13. Experiment 10A. Stakes treated with creosote containing various amounts of phenols, acids and alkalies. Results after 55 years.*

| Impregneringsmedel *Preservative* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Antal stavar *No. of stakes* | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | | |
| Kreosotolja normal (4 % fenol) *Creosote normal (4 % phenols)* | 137 | 23 | - | - | 23 | 99 | 100 | 25 |
| Kreosotolja extraherad med 1 % NaOH *Creosote extracted with 1 % NaOH* | 167 | 25 | - | - | 25 | 100 | 100 | 25 |
| Kreosotolja extraherad med 1 % $Ca(OH)_2$ *Creosote extracted with 1 % $Ca(OH)_2$* | 213 | 23 | - | - | 23 | 96 | 100 | 34 |
| Kreosotolja extraherad med 1 % $H_2SO_4$ *Creosote extracted with 1 % $H_2SO_4$* | 345 | 24 | - | - | 24 | 93 | 100 | 33 |
| Kreosotolja med 8 % fenoler *Creosote with 8 % phenols* | 178 | 24 | - | - | 24 | 100 | 100 | 22 |
| Kreosotolja med 0-0.1 % fenoler *Creosote with 0-0.1 % phenols* | 148 | 37 | - | - | 37 | 100 | 100 | 19 |

Tabell 14. Försök 11B. Stolpar impregnerade med Boliden BIS och kreosotolja. Barkningssätt, vattenlagring och trycktider har varierats. Resultat efter 54 år.

*Table 14. Experiment 11B. Posts treated with Boliden BIS and creosote. Peeling methods, water storage and pressure periods have been varied. Results after 54 years.*

| Impregneringsmedel, -metod, trycktid *Preservative method, pressure period* | Förbehandling *Pretreatment* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | | |
| Obehandlade *Untreated* | Ingen *None* | - | - | - | 15 | 100 | 100 | 9.5 |
| | Vattenlagring *Water storage* | - | - | - | 15 | 100 | 100 | 9.5 |
| Boliden BIS full-cell 5 min | Ingen *None* | 4.8 | - | - | 9 | 100 | 100 | 30 |
| | Vattenlagring *Water storage* | 8.2 | - | - | 9 | 100 | 100 | 31 |
| Boliden BIS full-cell 30 min | Ingen *None* | 7.2 | - | - | 9 | 100 | 100 | 31 |
| | Vattenlagring *Water storage* | 8.5 | - | - | 9 | 100 | 100 | 31 |
| Boliden BIS full-cell 120 min | Ingen *None* | 8.6 | - | - | 9 | 100 | 100 | 31 |
| | Vattenlagring *Water storage* | 9.1 | - | - | 8 | 100 | 100 | 31 |
| Kreosotolja *Creosote* Rüping | Ingen *None* | 79 | - | - | 11 | 100 | 100 | 28 |
| | Vattenlagring *Water storage* | 121 | - | 3 | 4 | 79 | 89 | |

Tabell 14. Försök 11B. Stolpar impregnerade med Boliden BIS och kreosotolja. Barkningssätt, vattenlagring och trycktider har varierats. Resultat efter 54 år.

*Table 14. Experiment 11B. Posts treated with Bolident BIS and creosote. Peeling methods, water storage and pressure periods have been varied. Results after 54 years.*

| Impregneringsmedel, -metod, trycktid *Preservative method, pressure period* | Förbehandling *Pretreatment* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | | |
| Boliden BIS full-cell 5 min | Ingen *None* | 4.2 | - | 7 | 5 | 83 | 85 | |
| | Vattenlagring *Water storage* | 6.5 | - | 6 | 6 | 83 | 88 | |
| Boliden BIS full-cell 30 min | Ingen *None* | 6.9 | - | 8 | 4 | 79 | 83 | |
| | Vattenlagring *Water storage* | 8.0 | - | 7 | 5 | 79 | 85 | |
| Boliden BIS full-cell 120 min | Ingen *None* | 9.0 | - | 5 | 6 | 90 | 90 | |
| | Vattenlagring *Water storage* | 9.4 | - | 6 | 6 | 82 | 86 | |
| Kreosotolja *Creosote* Rüping | Ingen *None* | 76 | - | - | 6 | 96 | 100 | 39 |
| | Vattenlagring *Water storage* | 116 | - | 6 | 6 | 81 | 88 | |
| Kreosotolja *Creosote* full-cell 5 min | Ingen *None* | 190 | - | 8 | - | 0 | 25 | |
| | Vattenlagring *Water storage* | 300 | - | 8 | - | 0 | 25 | |
| Kreosotolja *Creosote* full-cell 30 min | Ingen *None* | 263 | - | 5 | - | 0 | 25 | |
| | Vattenlagring *Water storage* | 419 | - | 6 | - | 0 | 25 | |
| Kreosotolja *Creosote* full-cell 120 min | Ingen *None* | 408 | - | 4 | - | 0 | 25 | |
| | Vattenlagring *Water storage* | 483 | - | 4 | - | 0 | 25 | |

Tabell 15. Försök 14B. Stolpar impregnerade medelst tryckväxling (OPM-metoden) med Bolidensalter. Resultat efter 53 år.

*Table 15. Experiment 14B. Posts treated with Boliden salts using the oscillation pressure method. Results after 53 years.*

| Provfält *Experimental field* | Impregneringsmedel *Preservative* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Simlångsdalen | Tall, *Pine* | | | | | | | |
| | Oimpregnerat *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.2 |
| | Boliden-salt TV Tryckväxling | 5.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 30 |
| | TV-50 Tryckväxling | 8.4 | - | 10 | - | 43 | 65 | |
| | Gran, *Spruce* | | | | | | | |
| | Oimpregnerat *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.1 |
| | Boliden-salt TV Tryckväxling | 6.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 30 |
| | TV-50 Tryckväxling | 5.2 | - | 8 | 2 | 63 | 78 | |
| Bogesund | Tall, *Pine* | | | | | | | |
| | Oimpregnerat *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 16 |
| | Boliden-salt TV Tryckväxling | 5.6 | - | 10 | - | 70 | 75 | |
| | TV-50 Tryckväxling | 9.2 | - | 10 | - | 48 | 68 | |
| | Gran, *Spruce* | | | | | | | |
| | Oimpregnerat *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 14 |
| | Boliden-salt TV Tryckväxling | 4.7 | - | 10 | - | 75 | 75 | |
| | TV-50 Tryckväxling | 4.2 | - | 9 | - | 50 | 73 | |

Tabell 16. Försök 16A. Försök med stavar impregnerade med olika kombinationer av koppar, zink, pentaklorfenol, arseniktrioxid och arsenikpentoxid. Resultat efter 53 år. Växthus, Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna och Norrfors - Sävar - Bogesund.

*Table 16. Experiment 16A. Test of stakes, treated with various combinations of copper, zinc,pentachlorphenol, arsenic trioxide and arsenic pentoxide. Results after 53 years. Greenhouse, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna and Norrfors – Sävar – Bogesund.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Växthus<br>*Greenhouse* | | | | | | | |
| Oimpregnerat<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.0 |
| 53 A 6: 0.6 % Cu | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.2 |
| 53 A 4: 0.4 % Cu | 2.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 8.0 |
| 53 B 8: 0.133 % Cu<br>0.667 % Zn | 5.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.1 |
| 53 B 6: 0.1 % Cu, 0.5 % Zn | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.8 |
| 53 D 6: 0.6 % Cu, 0.3 % PCP | 6.4 | - | - | 10 | 100 | 100 | 10 |
| 53 D 4: 0.4 % Cu, 0.2 % PCP | 4.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.2 |
| 53 E 4: 0.4 % Cu, 0.4 % PCP | 5.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 10 |
| 53 F 6: 0.6 % Cu, 0.31 % $As_2O_3$ | 6.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 11 |
| 53 F 4: 0.4 % Cu, 0.2 % $As_2O_3$ | 4.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 8.0 |
| 53 G 6: 0.1 % Cu, 0.5 % Zn<br>0.25 % $As_2O_5$ | 6.0 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.2 |
| Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna | | | | | | | |
| Oimpregnerat<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.0 |
| 53 A 6: 0.6 % Cu | 4.3 | - | - | 9 | 95 | 100 | 27 |
| 53 A 4: 0.4 % Cu | 2.8 | - | - | 8 | 100 | 100 | 25 |
| 53 A 3: 0.3 % Cu | 2.1 | - | - | 8 | 100 | 100 | 23 |
| 53 B 8: 0.133 % Cu, 0.667 % zn | 5.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 25 |
| 53 B 6: 0.1 % Cu, 0.5 % Zn | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 20 |
| 53 C 8: 0.8 % PCP | 5.0 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.0 |
| 53 D 6: 0.6 % Cu, 0.3 % PCP | 6.3 | - | - | 8 | 100 | 100 | 28 |
| 53 D 4: 0.4 % Cu, 0.2 % PCP | 4.2 | - | - | 8 | 94 | 100 | 28 |
| 53 D 3: 0.3 % Cu, 0.15 % PCP | 3.1 | - | - | 10 | 100 | 100 | 22 |
| 53 E 4: 0.4 % Cu, 0.4 % PCP | 5.6 | - | | 9 | 95 | 100 | 28 |
| 53 F 6: 0.6 % Cu, 0.31 % $As_2O_3$ | 7.4 | - | - | 9 | 70 | 100 | 39 |
| 53 F 4: 0.4 % Cu, 0.2 % $As_2O_3$ | 4.2 | - | - | 9 | 94 | 100 | 29 |
| 53 F 3: 0.3 % Cu, 0.155 $As_2O_3$ | 3.3 | - | - | 9 | 100 | 100 | 26 |
| 53 G 6: 0.1 % Cu, 0.5 % Zn<br>0.25 % $As_2O_5$ | 5.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 20 |

Stavarna i Ljungbyholm flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna år 1984.
*The stakes in Ljungbyholm were transferred to Vassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 16. Försök 16A. Försök med stavar impregnerade med olika kombinationer av koppar, zink, pentaklorfenol, arseniktrioxid och arsenikpentoxid. Resultat efter 53 år. Växthus, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna och Norrfors – Sävar – Bogesund.

*Table 16. Experiment 16A. Test of stakes, treated with various combinations of copper, zinc, pentachlorphenol, arsenic trioxide and arsenic pentoxide. Results after 53 years. Greenhouse, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna and Norrfors – Sävar – Bogesund.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Norrfors – Sävar - Bogesund | | | | | | | |
| Oimpregnerat<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.8 |
| 53 A 6: 0.6 % Cu | 4.2 | - | - | 10 | 65 | 100 | 37 |
| 53 A 4: 0.4 % Cu | 2.8 | - | - | 9 | 95 | 100 | 27 |
| 53 A 3: 0.3 % Cu | 2.1 | - | - | 6 | 100 | 100 | 16 |
| 53 B 8: 0.133 % Cu, 0.667 % Zn | 5.7 | - | - | 9 | 100 | 100 | 24 |
| 53 B 6: 0.1 % Cu, 0.5 % Zn | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 20 |
| 53 D 6: 0.6 % Cu, 0.3 % PCP | 4.2 | - | - | 6 | 59 | 100 | 40 |
| 53 D 4: 0.4 % Cu, 0.2 % PCP | 4.2 | - | - | 7 | 86 | 100 | 30 |
| 53 D 3: 0.3 % Cu, 0.15 % PCP | 3.2 | - | - | 9 | 100 | 100 | 28 |
| 53 E 4: 0.4 % Cu, 0.4 % PCP | 5.6 | - | - | 8 | 91 | 100 | 31 |
| 53 F 6: 0.6 % Cu, 0.31 % $As_2O_3$ | 6.3 | - | - | 8 | 50 | 100 | 43 |
| 53 F 4: 0.4 % Cu, 0.2 % $As_2O_3$ | 4.2 | - | - | 9 | 78 | 100 | 37 |
| 53 F 4: 0.4 % Cu, 0.2 % $As_2O_3$ | 3.1 | - | - | 8 | 94 | 100 | 31 |
| 53 G 6: 0.1 % Cu, 0.5 % Zn<br>0.25 % $As_2O_5$ | 6.2 | - | - | 8 | 100 | 100 | 24 |

Stavarna i Norrfors flyttades till Sävar år 1973 och till Bogesund år 2002.
*The stakes in Norrfors were transferred to Sävar in 1973 and to Bogesund in 2002.*

Tabell 17. Försök 17A. Stavförsök med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja; resultat efter 51 år i växthus samt på provfälten i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund och Norrfors – Sävar – Bogesund.

*Table 17. Experiment 17A. Test of stakes treated with Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote; results after 51 years in the greenhouse and the experimental fields in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund and Norrfors – Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Växthus *Experimental field: Greenhouse* | | | | | | | |
| Boliden S25 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.3 |
| | 10 | - | - | 20 | 100 | 100 | 4.0 |
| | 4.9 | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.5 |
| | 2.5 | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.0 |
| | 1.0 | - | - | 20 | 100 | 100 | 1.3 |
| Celcure O | 28 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.8 |
| | 14 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.6 |
| | 6.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.8 |
| | 3.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.1 |
| | 1.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.0 |
| KP-Cuprinol | 34 | - | - | 9 | 100 | 100 | 7.4 |
| | 17 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.5 |
| | 8.5 | - | - | 9 | 100 | 100 | 4.4 |
| | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.9 |
| | 1.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.9 |
| Kreosotolja *Creosote* | 261 | - | - | 10 | 100 | 100 | 15 |
| | 111 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.0 |
| | 70 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.0 |
| | 27 | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.6 |
| | 19 | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.2 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 1.0 |

Tabell 17. Försök 17A. Stavförsök med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja; resultat efter 51 år i växthus samt på provfälten i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund och Norrfors – Sävar – Bogesund.

*Table 17. Experiment 17A. Test of stakes treated with Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote; results after 51 years in the greenhouse and the experimental fields in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund and Norrfors – Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden S25 | 20 | - | - | 20 | 100 | 100 | 23 |
| | 9.9 | - | - | 19 | 100 | 100 | 8.2 |
| | 4.7 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.9 |
| | 2.4 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.1 |
| | 1.0 | - | - | 20 | 100 | 100 | 3.3 |
| Celcure O | 28 | - | - | 10 | 60 | 100 | 42 |
| | 14 | - | - | 10 | 100 | 100 | 29 |
| | 6.4 | - | - | 9 | 100 | 100 | 15 |
| | 3.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.0 |
| | 1.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.9 |
| KP-Cuprinol | 34 | - | - | 10 | 100 | 100 | 27 |
| | 17 | - | - | 10 | 100 | 100 | 14 |
| | 8.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.6 |
| | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.6 |
| | 1.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.7 |
| Kreosotolja *Creosote* | 259 | - | - | 10 | 95 | 100 | 29 |
| | 132 | - | - | 10 | 100 | 100 | 25 |
| | 70 | - | - | 10 | 100 | 100 | 20 |
| | 28 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.7 |
| | 19 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.9 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.5 |

Tabell 17. Försök 17A. Stavförsök med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja; resultat efter 51 år i växthus samt på provfälten i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund och Norrfors – Sävar – Bogesund.

*Table 17. Experiment 17A. Test of stakes treated with Boliden S 25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote; results after 51 years in the greenhouse and the experimental fields in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund and Norrfors – Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna *Experimental field: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna* | | | | | | | |
| Boliden S25 | 20 | - | - | 15 | 100 | 100 | 23 |
| | 10 | - | - | 19 | 100 | 100 | 11 |
| | 4.8 | - | - | 20 | 100 | 100 | 8.5 |
| | 2.4 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.6 |
| | 1.0 | - | - | 20 | 100 | 100 | 5.8 |
| Celcure O | 28 | - | - | 8 | 84 | 100 | 29 |
| | 13 | - | - | 10 | 100 | 100 | 25 |
| | 6.4 | - | - | 8 | 100 | 100 | 19 |
| | 3.3 | - | - | 8 | 100 | 100 | 11 |
| | 1.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.7 |
| KP-Cuprinol | 34 | - | - | 8 | 100 | 100 | 25 |
| | 17 | - | - | 8 | 100 | 100 | 21 |
| | 8.5 | - | - | 9 | 100 | 100 | 14 |
| | 4.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.2 |
| | 1.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.2 |
| *Kreosotolja* *Creosote* | 251 | - | - | 10 | 91 | 100 | 26 |
| | 127 | - | - | 9 | 100 | 100 | 15 |
| | 70 | - | - | 8 | 100 | 100 | 11 |
| | 28 | - | - | 10 | 100 | 100 | 8.6 |
| | 19 | - | - | 10 | 100 | 100 | 8.2 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 4.9 |

Stavarna i Ljungbyholm flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna år 1984.
*The stakes in Ljungbyholm were transferred to Vassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 17. Försök 17A. Stavförsök med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja; resultat efter 51 år i växthus samt på provfälten i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund och Norrfors – Sävar – Bogesund.

*Table 17. Experiment 17A. Test of stakes treated with Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote; results after 51 years in the greenhouse and the experimental fields in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund and Norrfors – Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden S25 | 20 | - | - | 18 | 100 | 100 | 23 |
| | 9.9 | - | - | 19 | 100 | 100 | 13 |
| | 4.9 | - | - | 18 | 100 | 100 | 11 |
| | 2.4 | - | - | 20 | 100 | 100 | 8.3 |
| | 1.0 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.0 |
| Celcure O | 28 | - | - | 9 | 34 | 100 | 45 |
| | 14 | - | - | 10 | 90 | 100 | 35 |
| | 6.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 22 |
| | 3.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 15 |
| | 1.3 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.8 |
| KP-Cuprinol | 34 | - | - | 10 | 100 | 100 | 29 |
| | 17 | - | - | 9 | 100 | 100 | 24 |
| | 8.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 17 |
| | 4.3 | - | - | 9 | 100 | 100 | 12 |
| | 1.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.5 |
| Kreosotolja *Creosote* | 257 | - | - | 10 | 100 | 100 | 28 |
| | 127 | - | - | 10 | 100 | 100 | 16 |
| | 70 | - | - | 10 | 100 | 100 | 16 |
| | 27 | - | - | 10 | 100 | 100 | 11 |
| | 19 | - | - | 10 | 100 | 100 | 10 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 5.1 |

Tabell 17. Försök 17A. Stavförsök med Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O och kreosotolja; resultat efter 51 år i växthus samt på provfälten i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund och Norrfors – Sävar – Bogesund.

*Table 17. Experiment 17A. Test of stakes treated with Boliden S25, KP-Cuprinol, Celcure O and creosote; results after 51 years in the greenhouse and the experimental fields in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund and Norrfors – Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | Rötstyrka *Index of decay* 1992 | 2006 | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Norrfors – Sävar - Bogesund *Experimental field: Norrfors – Sävar - Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden S25 | 20 | - | - | 10 | 65 | 100 | 36 |
| | 9.9 | - | - | 14 | 100 | 100 | 18 |
| | 4.8 | - | - | 17 | 100 | 100 | 11 |
| | 2.4 | - | - | 17 | 100 | 100 | 7.7 |
| | 1.0 | - | - | 20 | 100 | 100 | 5.1 |
| Celcure O | 28 | - | 1 | 5 | 25 | 92 | |
| | 14 | - | - | 7 | 36 | 100 | 45 |
| | 6.3 | - | - | 8 | 100 | 100 | 17 |
| | 3.2 | - | - | 6 | 100 | 100 | 7.5 |
| | 1.3 | - | - | 9 | 100 | 100 | 5.9 |
| KP-Cuprinol | 34 | - | - | 9 | 76 | 100 | 31 |
| | 17 | - | - | 9 | 100 | 100 | 19 |
| | 8.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 12 |
| | 4.3 | - | - | 8 | 100 | 100 | 9.9 |
| | 1.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.1 |
| Kreosotolja *Creosote* | 256 | - | - | 9 | 76 | 100 | 37 |
| | 127 | - | - | 10 | 100 | 100 | 22 |
| | 69 | - | - | 9 | 100 | 100 | 18 |
| | 26 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.8 |
| | 18 | - | - | 9 | 100 | 100 | 9.6 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 4.9 |

Stavarna i Norrfors flyttades till Sävar år 1973 och till Bogesund år 2002.
*The stakes in Norrfors were transferred to Sävar in 1973 and to Bogesund in 2002.*

Tabell 18. Försök 19A. Stavförsök med Boliden K33 och S25. Resultat efter 49 år i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund, Norrfors – Sävar - Bogesund och växthus.

*Table 18. Experiment 19A. Tests of stakes treated with the Boliden K33 and S25. Results after 49 years in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund, Norrfors – Sävar - Bogesund and greenhouse.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 9 | 64 | 100 | 35 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 27 |
| 0.80 % | 5.4 | - | - | 10 | 100 | 100 | 16 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.3 |
| 0.16 % | 1.1 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.9 |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 10 | 100 | 100 | 26 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 8.7 |
| 0.80 % | 5.5 | | - | 10 | 100 | 100 | 6.0 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.5 |
| 0.16 % | 1.0 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.1 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.2 |
| Provfält: Ljungbyholm - Vassmolösa – Ultuna *Experimental field: Ljungbyholm - Vassmolösa - Ultuna* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 9 | 78 | 100 | 32 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 9 | 94 | 100 | 25 |
| 0.80 % | 5.3 | - | - | 9 | 100 | 100 | 14 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.3 |
| 0.16 % | 1.1 | - | | 10 | 100 | 100 | 4.0 |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 10 | 93 | 100 | 26 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 9 | 100 | 100 | 7.2 |
| 0.80 % | 5.4 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.5 |
| 0.40 % | 2.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.9 |
| 0.16 % | 1.0 | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.7 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.6 |

Stavarna i Ljungbyholm flyttades till Vassmolösa år 1971 och till Ultuna år 1984.
*The stakes in Ljungbyholm were transferred to Vassmolösa in 1971 and to Ultuna in 1984.*

Tabell 18. Försök 19A. Stavförsök med Boliden K33 och S25. Resultat efter 49 år i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund, Norrfors – Sävar - Bogesund och växthus.

*Table 18. Experiment 19A. Tests of stakes treated with the Boliden K33 and S25. Results after 49 years in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund, Norrfors – Sävar - Bogesund and greenhouse.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 9 | 100 | 100 | 29 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 25 |
| 0.80 % | 5.4 | - | - | 9 | 100 | 100 | 14 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 9 | 100 | 100 | 8.3 |
| 0.16 % | 1.1 | - | - | 9 | 100 | 100 | 5.0 |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 7 | 100 | 100 | 24 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.3 |
| 0.80 % | 5.4 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.6 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.0 |
| 0.16 % | 1.1 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.0 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.4 |
| Provfält: Norrfors – Sävar-Bogesund *Experimental field: Norrfors - Sävar - Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | 3 | 4 | 18 | 79 | |
| 1.60 % | 11 | - | - | 6 | 50 | 100 | 38 |
| 0.80 % | 5.4 | - | - | 4 | 100 | 100 | 27 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 5 | 100 | 100 | 11 |
| 0.16 % | 1.1 | - | - | 6 | 100 | 100 | 7.7 |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 8 | 56 | 100 | 36 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 8 | 100 | 100 | 22 |
| 0.80 % | 5.6 | - | - | 5 | 100 | 100 | 11 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 8 | 100 | 100 | 6.8 |
| 0.16 % | 1.0 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.5 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.7 |

Stavarna i Norrfors flyttades till Sävar år 1973 och till Bogesund år 2002.
*The stakes in Norrfors were transferred to Sävar in 1973 and to Bogesund in 2002.*

Tabell 18. Försök 19A. Stavförsök med Boliden K33 och S25. Resultat efter 49 år i Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa – Ultuna, Bogesund, Norrfors – Sävar - Bogesund och växthus.

*Table 18. Experiment 19A. Tests of stakes treated with the Boliden K33 and S25. Results after 49 years in Simlångsdalen, Ljungbyholm – Vassmolösa - Ultuna, Bogesund, Norrfors – Sävar - Bogesund and greenhouse.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Växthus *Experimental field: Greenhouse* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 10 | 100 | 100 | 19 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 11 |
| 0.80 % | 5.4 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.6 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.4 |
| 0.16 % | 1.1 | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.3 |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.20 % | 22 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.0 |
| 1.60 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.2 |
| 0.80 % | 5.5 | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.5 |
| 0.40 % | 2.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.5 |
| 0.16 % | 1.0 | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.0 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.0 |

Tabell 19. Försök 20A, 20AA. Stavförsök med Boliden K33, KP-Cuprinol och kreosotolja. Resultat efter 47 år i Simlångsdalen och Bogesund.

*Table 19. Experiment 20A, 20AA. Tests of stakes treated with Boliden K 33, KP-Cuprinol and creosote. Results after 47 years in Simlångsdalen and Bogesund.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptagning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2006 | Medelvaraktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Simlångsdalen/*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Tall/*Scots pine* | | | | | | | |
| KP-Cuprinol | 35 | - | - | 15 | 90 | 100 | 28 |
| | 16 | - | - | 14 | 100 | 100 | 18 |
| | 8.8 | - | - | 15 | 100 | 100 | 9.1 |
| | 4.3 | - | - | 15 | 100 | 100 | 4.3 |
| | 1.6 | - | - | 15 | 100 | 100 | 2.5 |
| Boliden K33 | 26 | - | 3 | 11 | 30 | 87 | |
| | 13 | - | - | 14 | 95 | 100 | 22 |
| | 6.5 | - | - | 14 | 100 | 100 | 13 |
| | 3.2 | - | - | 15 | 100 | 100 | 5.9 |
| | 1.2 | - | - | 15 | 100 | 100 | 2.9 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 15 | 100 | 100 | 2.5 |
| Kreosotolja | 267 | - | - | 15 | 84 | 100 | 31 |
| *Creosote* | 221 | - | - | 14 | 82 | 100 | 31 |
| | 113 | - | - | 15 | 100 | 100 | 17 |
| | 57 | - | - | 15 | 100 | 100 | 8.2 |
| | 22 | - | - | 15 | 100 | 100 | 4.9 |
| | 13 | | | 15 | 100 | 100 | 4.1 |
| Bok/*Beech* | | | | | | | |
| KP-Cuprinol | | | | | | | |
| 2.00 % | - | - | - | 9 | 100 | 100 | 7.0 |
| 3.00 % | - | - | - | 8 | 100 | 100 | 11 |
| 4.00 % | - | - | - | 9 | 100 | 100 | 17 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.7 |

Tabell 19. Försök 20A, 20AA. Stavförsök med Boliden K33, KP-Cuprinol och kreosotolja. Resultat efter 47 år i Simlångsdalen och Bogesund.

*Table 19. Experiment 20A, 20AA. Tests of stakes treated with Boliden K33, KP-Cuprinol and creosote. Results after 47 years in Simlångsdalen and Bogesund.*

| Impregneringsmedel Provfält *Preservative Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Bogesund/*Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Tall/*Scots pine* | | | | | | | |
| KP-Cuprinol | 35 | - | - | 15 | 92 | 100 | 29 |
| | 16 | - | - | 14 | 100 | 100 | 22 |
| | 8.8 | - | - | 14 | 100 | 100 | 19 |
| | 4.3 | - | - | 14 | 100 | 100 | 10 |
| | 1.6 | - | - | 13 | 100 | 100 | 5.4 |
| Boliden K33 | 26 | - | - | 13 | 59 | 100 | 33 |
| | 13 | - | - | 14 | 100 | 100 | 25 |
| | 6.5 | - | - | 13 | 100 | 100 | 19 |
| | 3.2 | - | - | 14 | 100 | 100 | 8.6 |
| | 1.2 | - | - | 14 | 100 | 100 | 7.3 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 14 | 100 | 100 | 3.6 |
| Kreosotolja *Cresosote* | 260 | - | - | 13 | 88 | 100 | 29 |
| | 224 | - | - | 12 | 88 | 100 | 27 |
| | 117 | - | - | 14 | 100 | 100 | 20 |
| | 57 | - | - | 13 | 100 | 100 | 15 |
| | 22 | - | - | 14 | 100 | 100 | 8.9 |
| | 13 | | | 14 | 100 | 100 | 6.9 |
| Bok/*Beech* | | | | | | | |
| KP-Cuprinol | | | | | | | |
| 2.00 % | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 9.0 |
| 3.00 % | - | - | - | 9 | 100 | 100 | 15 |
| 4.00 % | - | - | - | 9 | 100 | 100 | 21 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 7 | 100 | 100 | 3.9 |

Tabell 20. Försök 24A. Sammansättning av de i försöket använda impregneringsmedlen.

*Table 20. Experiment 24A. Composition of preservatives used in the test.*

| | | |
|---|---|---|
| Kreosotolja/*Creosote*<br>Ren stenkolstjärolja, enligt de skandinaviska specifikationerna. Utspädd med 2 viktsdelar toulen.<br>*Pure coal-tar oil, according to Scandinavian specifications. Diluted with 2 parts by weight of toluene.* | | |
| Boliden K33 | | |
| Arsenikpentoxid/*Arsenic pentoxide* | ($As_2O_5$) | 34.0 % ± 2.0 % |
| Kromtrioxid/*Chromium trioxide* | ($CrO_3$) | 26.6 % ± 1.5 % |
| Kopparoxid/*Copper (II) oxide* | (CuO) | 14.8 % ± 1.0 % |
| Vatten/*Water* | ($H_2O$) | 24.6 % ± 4.0 % |
| Celcure O | | |
| Kopparsulfat/*Copper sulphate* | ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) | 45.0 % ± 2.5 % |
| Natriumbikromat/*Sodium dichromate* | ($Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$) | 50.0 % ± 2.5 % |
| Kromacetat/*Chromium acetate* | ($Cr(CH_3COO) \cdot H_2O$) | 5.0 % ± 1.0 % |
| KP-Cuprinol | | |
| K-salt: 11.5 % koppar/*copper* | | |
| P-salt: 66 % natriumpentaklorfenolat/*sodium pentachlorophenoxide* | | |
| Wolmanit UA-Reform | | |
| Fluorid, beräknad som F/*Fluoride, calculated as F* | | 18.6 % |
| Arsenik, beräknad som As/*Arsenic, calculated as AS* | | 11.8 % |
| Kromat, beräknad som Cr/*Chromate, calculated as Cr* | | 15.8 % |
| Wolmanit U-Reform | | |
| Fluorid, beräknad som F/*Fluoride, calculated as F* | | 27.6 % |
| Kromat, beräknad som Cr/*Chromate, calculated as Cr* | | 14.8 % |
| Wolmanit CB | | |
| Koppar, beräknad som CuO/*Copper, calculated as CuO* | | 10.8 % |
| Kromat, beräknad som $CrO_3$/*Chromate, calculated as* $CrO_3$ | | 26.4 % |
| Bor, beräknad som $H_3BO_3$/*Borate, calculated as* $H_3BO_3$ | | 25.5 % |
| Sulfat, beräknad som $KHSO_4$/*Sulphate, calculated as* $KHSO_4$ | | 37.3 % |
| Pentaklorfenol/*Pentachlorophenol*<br>5-procentig lösning i olja av typ eldningsolja 3. Utspädd med 2 viktsdelar toulen.<br>*5 per cent solution in fuel oil No. 3. Diluted with 2 parts by weight of toulene.* | | |

Tabell 21. Försök 24A. Internationella stavförsöket, Simlångsdalen. Resultat efter 44 år.

*Table 21. Experiment 24A. The international stake test, Simlångsdalen. Results after 44 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.06 % | 17 | - | 5 | 10 | 37 | 83 | |
| 1.94 % | 11 | - | - | 14 | 96 | 100 | 25 |
| 0.78 % | 4.2 | - | - | 15 | 100 | 100 | 19 |
| 0.38 % | 2.3 | - | - | 14 | 100 | 100 | 7.4 |
| 0.15 % | 0.9 | - | - | 14 | 100 | 100 | 4.6 |
| Celcure O | | | | | | | |
| 4.26 % | 26 | - | 6 | 9 | 25 | 80 | |
| 2.13 % | 13 | - | - | 15 | 94 | 100 | 24 |
| 1.06 % | 6.3 | - | - | 15 | 100 | 100 | 8.6 |
| 0.53 % | 3.1 | - | - | 13 | 100 | 100 | 4.9 |
| 0.21 % | 1.3 | | | 15 | 100 | 100 | 2.8 |
| Wolmanit UA-Reform | | - | - | | | | |
| 6.00 % | 37 | - | - | 15 | 100 | 100 | 15 |
| 4.00 % | 25 | - | - | 14 | 100 | 100 | 8.0 |
| 2.00 % | 12 | - | - | 14 | 100 | 100 | 6.1 |
| 1.00 % | 6.1 | - | - | 15 | 100 | 100 | 4.8 |
| 0.50 % | 3.1 | | | 15 | 100 | 100 | 3.9 |
| Wolmanit U-Reform | | - | - | | | | |
| 6.00 % | 37 | - | - | 15 | 100 | 100 | 7.7 |
| 4.00 % | 25 | - | - | 15 | 100 | 100 | 6.0 |
| 2.00 % | 12 | - | - | 15 | 100 | 100 | 3.5 |
| 1.00 % | 6.2 | - | - | 15 | 100 | 100 | 3.3 |
| 0.50 % | 3.1 | - | - | 15 | 100 | 100 | 2.7 |
| Wolmanit CB | | | | | | | |
| 6.00 % | 38 | - | 8 | 7 | 35 | 73 | |
| 4.00 % | 25 | - | - | 15 | 58 | 100 | 34 |
| 2.00 % | 13 | - | - | 15 | 97 | 100 | 20 |
| 1.00 % | 6.2 | - | - | 14 | 100 | 100 | 5.7 |
| 0.50 % | 2.5 | | | 15 | 100 | 100 | 3.3 |
| KP-Cuprinol | 34 | - | - | 15 | 92 | 100 | 27 |
| | 17 | - | - | 30 | 100 | 100 | 19 |
| | 8.5 | - | - | 14 | 100 | 100 | 12 |
| | 4.3 | - | - | 15 | 100 | 100 | 4.4 |
| | 1.7 | - | - | 14 | 100 | 100 | 2.5 |

fortsättning/continued

Tabell 21. Försök 24. Internationella stavförsöket, Simlångsdalen. Resultat efter 44 år.

*Table 21. Experiment 24A. The international stake test, Simlångsdalen. Results after 44 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | 375 | - | - | 14 | 61 | 100 | 33 |
| | 153 | - | - | 12 | 96 | 100 | 21 |
| | 81.9 | - | - | 14 | 100 | 100 | 11 |
| | 40.0 | - | - | 15 | 100 | 100 | 7.9 |
| | 15.7 | - | - | 15 | 100 | 100 | 4.9 |
| Pentaklorfenol<br>*Pentachlorophenol* | 6.0 | - | - | 13 | 96 | 100 | 22 |
| | 4.1 | - | - | 14 | 100 | 100 | 19 |
| | 2.1 | - | - | 13 | 100 | 100 | 8.6 |
| | 0.8 | - | - | 15 | 100 | 100 | 4.3 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 44 | 100 | 100 | 3.6 |

Tabell 22. Försök 24A. Internationella stavförsöket. Franska stavar, Simlångsdalen. Resultat efter 44 år.

*Table 22. Experiment 24A. The international stake test. French stakes, Simlångsdalen. Results after 44 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33<br>1.94 % | 13 | - | - | 15 | 88 | 100 | 27 |
| Celcure O<br>2.13 % | 15 | - | - | 15 | 85 | 100 | 27 |
| Wolmanit UA-Reform<br>4.00 % | 27 | - | - | 15 | 100 | 100 | 5.5 |
| Wolmanit U-Reform<br>4.00 % | 27 | - | - | 14 | 100 | 100 | 5.1 |
| Wolmanit CB<br>4.00 % | 28 | - | 1 | 13 | 82 | 96 | |
| KP-Cuprinol | 19 | - | - | 15 | 97 | 100 | 22 |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | 165 | - | - | 13 | 96 | 100 | 21 |
| Pentaklorfenol<br>*Pentachlorophenol* | 7.4 | - | - | 14 | 81 | 100 | 28 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 15 | 100 | 100 | 3.7 |

Tabell 23. Försök 24A. Internationella stavförsöket. Tyska stavar, Simlångsdalen. Resultat efter 43 år.

*Table 23. Experiment 24A. The international stake test. German stakes, Simlångsdalen. Results after 43 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptag-ning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 1.80 % | 12 | - | - | 10 | 58 | 100 | 33 |
| Celcure O 2.13 % | 12 | - | - | 10 | 88 | 100 | 28 |
| Wolmanit UA-Reform 4.00 % | 26 | - | - | 10 | 100 | 100 | 10 |
| Wolmanit UR-6 4.00 % | 26 | - | - | 8 | 100 | 100 | 6.1 |
| Wolmanit CB 4.00 % | 24 | - | 2 | 8 | 40 | 90 | |
| KP-Cuprinol | 20 | - | - | 9 | 95 | 100 | 26 |
| Kreosotolja *Creosote* | 150 | - | - | 9 | 62 | 100 | 34 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 8 | 100 | 100 | 2.3 |

Tabell 24. Försök 28A. Stavförsök med samtliga av Träskyddskommittén godkända tryckimpregneringsmedel. Resultat efter 41 år.

*Table 24. Experiment 28A. Stake test with all pressure preservatives approved by the Swedish Wood Preservation Committe. Results after 41 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.60 % | 25 | - | - | 10 | 83 | 100 | 25 |
| 1.80 % | 12 | - | - | 20 | 95 | 100 | 21 |
| 0.90 % | 6.0 | - | - | 20 | 100 | 100 | 16 |
| Tancas/*Tanalith* | | | | | | | |
| 5.00 % | 35 | - | - | 10 | 83 | 100 | 24 |
| 2.50 % | 17 | - | - | 20 | 95 | 100 | 21 |
| 1.25 % | 8.3 | - | - | 20 | 100 | 100 | 17 |
| Wolmanit CB | | | | | | | |
| 8.00 % | 57 | - | - | 10 | 53 | 100 | 25 |
| 4.00 % | 27 | - | - | 20 | 85 | 100 | 25 |
| 2.00 % | 14 | - | - | 20 | 100 | 100 | 15 |
| Celcure O | | | | | | | |
| 6.00 % | 43 | - | - | 10 | 80 | 100 | 25 |
| 3.00 % | 20 | - | - | 20 | 95 | 100 | 23 |
| 1.50 % | 9.9 | - | - | 19 | 97 | 100 | 17 |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.60 % | 25 | - | - | 10 | 95 | 100 | 18 |
| 1.80 % | 12 | - | - | 19 | 100 | 100 | 15 |
| 0.90 % | 5.9 | - | - | 20 | 100 | 100 | 11 |
| KP-Cuprinol | | | | | | | |
| 5.48 % | 35 | - | - | 10 | 93 | 100 | 23 |
| 2.74 % | 17 | - | - | 19 | 100 | 100 | 16 |
| 1.37 % | 8.2 | - | - | 20 | 100 | 100 | 9.4 |
| Kreosotolja 2:1 *Creosote* | 339 | - | - | 10 | 40 | 100 | 22 |
| Kreosotolja 1:2 *Creosote* | 159 | - | - | 20 | 58 | 100 | 30 |

fortsättning/continued

Tabell 24. Försök 28A. Stavförsök med samtliga av Träskyddskommittén godkända tryckimpregneringsmedel. Resultat efter 41 år.

*Table 24. Experiment 28A. Stake test with all pressure preservatives approved by the Swedish Wood Preservation Committe. Results after 41 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptag-ning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kreosotolja 1:5 *Creosote* | 79 | - | - | 20 | 99 | 100 | 19 |
| BP-Hylosan 2:1 | 327 | - | - | 10 | 83 | 100 | 23 |
| BP-Hylosan 1:2 | 156 | - | - | 20 | 91 | 100 | 22 |
| BP-Hylosan 1:5 | 79 | - | - | 20 | 98 | 100 | 19 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.1 |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.60 % | 25 | - | - | 10 | 88 | 100 | 23 |
| 1.80 % | 12 | - | - | 10 | 93 | 100 | 20 |
| 0.90 % | 6.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 17 |
| Tancas/*Tanalith* | | | | | | | |
| 5.00 % | 35 | - | - | 10 | 48 | 100 | 29 |
| 2.50 % | 17 | - | - | 10 | 83 | 100 | 24 |
| 1.25 % | 8.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 19 |
| Wolmanit CB | | | | | | | |
| 8.00 % | 56 | - | 2 | 8 | 40 | 90 | |
| 4.00 % | 28 | - | - | 10 | 63 | 100 | 30 |
| 2.00 % | 13 | - | - | 10 | 83 | 100 | 22 |
| Celcure O | | | | | | | |
| 6.00 % | 42 | - | - | 10 | 65 | 100 | 27 |
| 3.00 % | 20 | - | - | 9 | 84 | 100 | 23 |
| 1.50 % | 10 | - | - | 10 | 90 | 100 | 20 |

fortsättning/continued

Tabell 24. Försök 28A. Stavförsök med samtliga av Träskyddskommittén godkända tryckimpregneringsmedel. Resultat efter 41 år.

*Table 24. Experiment 28A. Stake test with all pressure preservatives approved by the Swedish Wood Preservation Committe. Results after 41 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden S25 | | | | | | | |
| 3.60 % | 25 | - | - | 10 | 100 | 100 | 18 |
| 1.80 % | 12 | - | - | 10 | 100 | 100 | 12 |
| 0.90 % | 5.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.7 |
| KP-Cuprinol | | | | | | | |
| 5.48 % | 34 | - | - | 10 | 88 | 100 | 21 |
| 2.74 % | 17 | - | - | 10 | 100 | 100 | 18 |
| 1.37 % | 8.1 | - | - | 8 | 100 | 100 | 15 |
| Kreosotolja 2:1 *Creosote* | 355 | - | - | 9 | 62 | 100 | 27 |
| Kreosotolja 1:2 *Creosote* | 169 | - | - | 10 | 88 | 100 | 22 |
| Kreosotolja 1:5 *Creosote* | 79 | - | - | 9 | 100 | 100 | 17 |
| BP-Hylosan 2:1 | 316 | - | - | 10 | 95 | 100 | 22 |
| BP-Hylosan 1:2 | 156 | - | - | 7 | 93 | 100 | 21 |
| BP-Hylosan 1:5 | 76 | - | - | 10 | 100 | 100 | 17 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.8 |

Tabell 25. Försök 30A. Stavförsök med Boliden P50, K33 och S25 med tillsatserna A = $AgNO_3$ eller B = $B_2O_3$. Resultat efter 46 år.

*Table 25. Experiment 30A. Test of stakes treated with the Boliden P50, K33 and S25 with the added ingredients A = $AgNO_3$ or B = $B_2O_3$. Results after 46 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning<br>*Retention* kg/m³ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| P50 | | | | | | | |
| 2.22 % | 35 | - | - | 10 | 95 | 100 | 28 |
| 1.00 % | 15 | - | - | 10 | 100 | 100 | 23 |
| 0.53 % | 7.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 13 |
| P50 + A | | | | | | | |
| 2.06 % | 30 | - | - | 10 | 98 | 100 | 27 |
| 1.06 % | 16 | - | - | 10 | 100 | 100 | 19 |
| 0.52 % | 7.5 | - | - | 9 | 100 | 100 | 15 |
| K33 + B | | | | | | | |
| 3.50 % | 30 | - | - | 10 | 100 | 100 | 22 |
| 1.80 % | 15 | - | - | 10 | 100 | 100 | 15 |
| S25 + B | | | | | | | |
| 3.33 % | 29 | - | - | 10 | 100 | 100 | 16 |
| 1.68 % | 14 | - | - | 10 | 100 | 100 | 10 |
| K33 + A | | | | | | | |
| 1.15 % | 11 | - | - | 8 | 100 | 100 | 23 |
| 0.60 % | 4.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 13 |
| S25 + A | | | | | | | |
| 1.20 % | 12 | - | - | 10 | 100 | 100 | 15 |
| 0.60 % | 5.9 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.7 |

Tabell 26. Försök 36A. Stavar impregnerade med Tancas C. Resultat efter 42 år.

*Table 26. Experiment 36. Stakes treated with Tanalith C. Results after 42 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptag-ning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Tancas C/*Tanalith C* | | | | | | | |
| 4.00 % | 29 | - | 1 | 11 | 31 | 96 | |
| 2.00 % | 14 | - | - | 11 | 68 | 100 | 30 |
| 1.00 % | 7.0 | - | - | 12 | 100 | 100 | 17 |
| 0.50 % | 3.4 | - | - | 12 | 100 | 100 | 8.3 |
| 0.20 % | 1.4 | - | - | 11 | 100 | 100 | 4.9 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 12 | 100 | 100 | 3.8 |

Tabell 27. Försök 36B. Stolpar (1,5 m) impregnerade med Boliden K33. Resultat efter 32 år i Simlångsdalen och Bogesund.

*Table 27. Experiment 36B. Posts (1.5 m) treated with Boliden K33. Results after 32 years in Simlångsdalen and Bogesund.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.5 % | | - | 15 | - | 47 | 62 | |
| 1.0 % | | - | 15 | - | 23 | 48 | |
| 2.0 % | | - | 15 | - | 8 | 38 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | | - | - | 5 | 100 | 100 | 6.6 |
| Provfält: Bogesund<br>*Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.5 % | | - | 15 | - | 32 | 53 | |
| 1.0 % | | - | 7 | - | 18 | 53 | |
| 2.0 % | | - | 7 | - | 4 | 50 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | | - | - | 5 | 95 | 100 | 13 |

Tabell 28. Försök 37A. Stavförsök med Bolidensalt K33, Tancas C, Celcure A, KP-Cuprinol och salterna K-64, KC-64 och C-64. Resultat efter 39 år.

*Table 28. Experiment 37A. Stake tests with Boliden salt K33, Tanalith C, Celcure A, KP-Cuprinol and the salts K-64, KC-64 and C-64. Results after 39 years.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning<br>*Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvaraktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 3.0 % | 19 | - | - | 20 | 71 | 100 | 26 |
| 2.5 % | 16 | - | - | 20 | 80 | 100 | 24 |
| 2.0 % | 13 | - | - | 20 | 98 | 100 | 18 |
| 1.5 % | 9.8 | - | - | 20 | 98 | 100 | 18 |
| 1.0 % | 6.5 | - | - | 20 | 100 | 100 | 13 |
| Tancas C/*Tanalith C* | | | | | | | |
| 3.0 % | 20 | - | 5 | 15 | 58 | 88 | |
| 2.5 % | 17 | - | - | 20 | 76 | 100 | 25 |
| 2.0 % | 13 | - | - | 20 | 80 | 100 | 24 |
| 1.5 % | 9.7 | - | - | 20 | 100 | 100 | 16 |
| 1.0 % | 6.5 | - | - | 20 | 100 | 100 | 12 |
| Celcure A | | | | | | | |
| 3.0 % | 20 | - | 1 | 18 | 65 | 97 | |
| 2.5 % | 16 | - | 1 | 17 | 72 | 97 | |
| 2.0 % | 13 | - | - | 20 | 96 | 100 | 19 |
| 1.5 % | 9.8 | - | - | 20 | 98 | 100 | 17 |
| 1.0 % | 6.6 | - | - | 20 | 100 | 100 | 12 |
| KP-Cuprinol | | | | | | | |
| 3.5 % | 23 | - | - | 20 | 89 | 100 | 20 |
| 3.0 % | 19 | - | - | 20 | 96 | 100 | 17 |
| 2.5 % | 16 | - | - | 20 | 100 | 100 | 15 |
| 2.0 % | 13 | - | - | 19 | 100 | 100 | 13 |
| 1.5 % | 9.6 | - | - | 20 | 100 | 100 | 12 |
| K-64 | | | | | | | |
| 3.0 % | 20 | - | 4 | 16 | 61 | 91 | |
| 2.5 % | 15 | - | 5 | 15 | 56 | 88 | |
| 2.0 % | 13 | - | - | 20 | 70 | 100 | 25 |
| 1.5 % | 10 | - | - | 20 | 88 | 100 | 23 |
| 1.0 % | 6.4 | - | - | 20 | 98 | 100 | 16 |
| KC-64 | | | | | | | |
| 1.5 % | 9.9 | - | 2 | 17 | 71 | 95 | |
| C-64 | | | | | | | |
| 2.0 % | 13 | - | 6 | 13 | 53 | 84 | |
| 1.5 % | 9.9 | - | 1 | 19 | 58 | 98 | |
| 1.0 % | 6.5 | - | - | 20 | 94 | 100 | 20 |
| Oimpregnerade<br>*Untreated* | - | - | - | 19 | 100 | 100 | 3.2 |

Tabell 29. Försök 38B. Stolpar (1,5 m) av bok impregnerade med Boliden K33. Resultat efter 31 år i Simlångsdalen och Bogesund.

*Table 29. Experiment 38B. Posts (1.5 m) of beech treated with Boliden K33. Results after 31 years in Simlångsdalen and Bogesund.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Bok/Beech | | | | | | | |
| 0.5 % | | - | 1 | 7 | 91 | 97 | |
| 1.0 % | | - | 3 | 6 | 84 | 90 | |
| 2.0 % | | - | 4 | 1 | 60 | 70 | |
| Oimpregnerade Untreated | | - | - | 14 | 100 | 100 | 5.6 |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Bok/*Beech* | | | | | | | |
| 0.5 % | | - | 4 | 3 | 43 | 86 | |
| 1.0 % | | - | 9 | - | 39 | 61 | |
| 2.0 % | | - | 5 | - | 30 | 50 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | | - | - | 13 | 100 | 100 | 10 |

Tabell 30. Försök 45A. Stavförsök med nio koncentrationer av Celcure M och Boliden K33. Resultat efter 33 år i Simlångsdalen, Bogesund och Sävar - Bogesund.

*Table 30. Experiment 45A. Stake test with nine concentrations of Celcure M and Boliden K33. Results after 33 years in Simlångsdalen, Bogesund and Sävar – Bogesund.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Celcure M | | | | | | | |
| 0.25 % | 1.7 | - | - | 20 | 100 | 100 | 3.0 |
| 0.50 % | 3.4 | - | - | 20 | 100 | 100 | 5.7 |
| 1.00 % | 6.9 | - | - | 20 | 100 | 100 | 10 |
| 1.50 % | 10 | - | - | 20 | 94 | 100 | 13 |
| 2.00 % | 14 | - | - | 20 | 91 | 100 | 16 |
| 2.50 % | 17 | - | 2 | 18 | 51 | 95 | |
| 3.00 % | 20 | - | 6 | 14 | 43 | 86 | |
| 4.00 % | 26 | - | 12 | 8 | 29 | 73 | |
| 5.00 % | 34 | - | 13 | 7 | 26 | 71 | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.12 % | 0.8 | - | - | 5 | 100 | 100 | 3.6 |
| 0.25 % | 1.6 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.4 |
| 0.50 % | 3.1 | - | - | 5 | 100 | 100 | 8.6 |
| 0.75 % | 5.2 | - | - | 5 | 100 | 100 | 12 |
| 1.00 % | 6.6 | - | - | 10 | 83 | 100 | 17 |
| 1.25 % | 8.4 | - | - | 10 | 65 | 100 | 21 |
| 1.50 % | 10 | - | - | 10 | 28 | 100 | 29 |
| 2.00 % | 13 | - | 3 | 7 | 33 | 85 | |
| 2.50 % | 17 | - | 5 | 5 | 25 | 80 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.1 |
| Provfält: Ågarp - Simlångsdalen *Experimental field: Ågarp - Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.12 % | 0.8 | - | - | 4 | 100 | 100 | 5.0 |
| 0.25 % | 1.6 | - | - | 3 | 100 | 100 | 7.0 |
| 0.50 % | 3.2 | - | - | 3 | 100 | 100 | 11 |
| 0.75 % | 5.0 | - | - | 2 | 75 | 100 | 15 |

fortsättning/continued

Tabell 30. Försök 45A. Stavförsök med nio koncentrationer av Celcure M och Boliden K33. Resultat efter 33 år i Simlångsdalen, Bogesund och Sävar - Bogesund.

*Table 30. Experiment 45A. Stake test with nine concentrations of Celcure M and Boliden K33. Results after 33 years in Simlångsdalen, Bogesund and Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Bogesund *Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Celcure M | | | | | | | |
| 0.25 % | 1.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.8 |
| 0.50 % | 3.4 | - | - | 10 | 100 | 100 | 10.6 |
| 1.00 % | 6.8 | - | - | 10 | 75 | 100 | 15 |
| 1.50 % | 10 | - | - | 10 | 73 | 100 | 14 |
| 2.00 % | 14 | - | - | 10 | 90 | 100 | 17 |
| 2.50 % | 18 | - | 1 | 9 | 60 | 95 | |
| 3.00 % | 20 | - | - | 10 | 42 | 100 | 24 |
| 4.00 % | 27 | - | 1 | 9 | 25 | 95 | |
| 5.00 % | 35 | - | 2 | 8 | 20 | 90 | |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.12 % | 0.8 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.3 |
| 0.25 % | 1.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.8 |
| 0.50 % | 3.2 | - | - | 10 | 100 | 100 | 11 |
| 0.75 % | 5.1 | - | - | 10 | 100 | 100 | 12 |
| 1.00 % | 6.6 | - | - | 10 | 70 | 100 | 15 |
| 1.25 % | 8.5 | - | - | 10 | 60 | 100 | 15 |
| 1.50 % | 10 | - | - | 10 | 38 | 100 | 16 |
| 2.00 % | 14 | - | - | 10 | 90 | 100 | 17 |
| 2.50 % | 17 | - | - | 10 | 60 | 100 | 21 |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 4.6 |

fortsättning/continued

Tabell 30. Försök 45A. Stavförsök med nio koncentrationer av Celcure M och Boliden K33. Resultat efter 33 år i Simlångsdalen, Bogesund och Sävar - Bogesund.

*Table 30. Experiment 45A. Stake test with nine concentrations of Celcure M and Boliden K33. Results after 33 years in Simlångsdalen, Bogesund and Sävar - Bogesund.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält<br>*Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Sävar - Bogesund<br>*Experimental field: Sävar - Bogesund* | | | | | | | |
| Celcure M | | | | | | | |
| 0.25 % | 1.6 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.6 |
| 0.50 % | 3.3 | - | - | 10 | 95 | 100 | 10 |
| 1.00 % | 6.7 | - | - | 10 | 93 | 100 | 10 |
| 1.50 % | 10 | - | - | 10 | 85 | 100 | 18 |
| 2.00 % | 14 | - | - | 10 | 58 | 100 | 22 |
| 2.50 % | 18 | - | - | 10 | 68 | 100 | 21 |
| 3.00 % | 21 | - | - | 10 | 33 | 100 | 26 |
| 4.00 % | 28 | - | - | 10 | 20 | 100 | 29 |
| 5.00 % | 35 | - | - | 10 | 20 | 100 | 29 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 0.12 % | 0.9 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.5 |
| 0.25 % | 1.7 | - | - | 10 | 100 | 100 | 9.4 |
| 0.50 % | 3.2 | - | - | 10 | 95 | 100 | 12 |
| 0.75 % | 5.1 | - | - | 10 | 80 | 100 | 17 |
| 1.00 % | 6.8 | - | - | 10 | 45 | 100 | 23 |
| 1.25 % | 8.7 | - | - | 10 | 43 | 100 | 25 |
| 1.50 % | 10 | - | 1 | 8 | 53 | 95 | |
| 2.00 % | 14 | - | 1 | 9 | 40 | 95 | |
| 2.50 % | 17 | - | 4 | 6 | 23 | 83 | |
| Oimpregnerade *Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.9 |

Stavarna i Sävar flyttades till Bogesund år 2002.
*The stakes in Sävar were transferred to Bogesund in 2002.*

Tabell 31. Försök 51A. Stavar av bok och björk impregnerade med ammoniakaliska träskyddsmedel. Resultat efter 30 år i Simlångsdalen.

*Table 31. Experiment 51A. Stakes of beech and birch treated with ammoniacal wood preservatives. Results after 30 years in Simlångsdalen.*

| Impregneringsmedel och koncentration Provfält *Preservative and concentration Experimental field* | Upptagning *Retention* kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd *Condition of specimens* | | | Rötstyrka *Index of decay* | | Medelvaraktighet, år *Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska *Sound* | Med röta *Decaying* | Utdömda *Rejected* | 1992 | 2006 | |
| Provfält: Simlångsdalen *Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Bok/*Beech* | | | | | | | |
| Oimpregnerade/*Untreated* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.2 |
| Björk/*Birch* | | | | | | | |
| Oimpregnerade/Untreated | - | - | - | 20 | 100 | 100 | 2.4 |
| Bok/*Beech* | | | | | | | |
| Amline spec. Fördröjd torkning/*Delayed drying* | | | | | | | |
| 4.25 % | 27 | - | - | 9 | 100 | 100 | 8.0 |
| KPN spec. Fördröjd torkning/*Delayed drying* | | | | | | | |
| 3.20 % | 20 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.5 |
| 6.40 % | 40 | - | - | 10 | 100 | 100 | 6.6 |
| KPN | | | | | | | |
| 3.20 % | 18 | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.9 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 1.80 % | 11 | - | - | 10 | 100 | 100 | 7.4 |
| Björk/*Birch* | | | | | | | |
| Amline spec. Fördröjd torkning/*Delayed drying* | | | | | | | |
| 4.25 % | 29 | - | - | 19 | 100 | 100 | 8.2 |
| KPN spec. Fördröjd torkning/*Delayed drying* | | | | | | | |
| 3.20 % | 19 | - | - | 20 | 100 | 100 | 5.6 |
| 6.40 % | 38 | - | - | 20 | 100 | 100 | 4.5 |
| KPN | | | | | | | |
| 3.20 % | 18 | - | - | 20 | 100 | 100 | 6.5 |
| Boliden K33 | | | | | | | |
| 1.80 % | 11 | - | - | 20 | 89 | 100 | 12 |

Tabell 32. Försök 54B. Stolpar av gran impregnerade med kreosotolja. Resultat efter 27 år.

*Table 32. Experiment 54B. Poles of Norway spruce treated with creosote. Results after 27 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Bogesund<br>*Experimental field: Bogesund* | | | | | | | |
| Kreosotolja<br>*Creosote* | Not measured | - | 20 | - | 0 | 36 | |

Tabell 33. Försök 34B. Stolpar av tall och gran impregnerade med vattenlösliga medel och därefter i två försöksserier impregnerade med kreosotolja i rotändan. Resultat efter 39-41 år.

*Table 33. Experiment 34B. Poles of Scots pine and Norway spruce treated with water-borne wood preservatives and thereafter in two test series treated with creosote at the butt-end. Results after 39-41 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br><br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptagning<br>*Retention*<br>kg/m³<br>*total wood* | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2005 | Medelvaraktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Tysk gran 1964<br>*German P. abies*<br>Boliden K33 | 5.2 | - | 8 | - | 31 | 72 | |
| Fransk gran 1966<br>*French P. abies*<br>Wolmanit UA-Reform<br>Creosote, butt-end | 2.8<br>65 | - | 4 | - | 25 | 50 | |
| Fransk gran 1966<br>*French P. abies*<br>Boliden K33 | 1.5 | - | 1 | 3 | 88 | 94 | |
| Fransk tall 1966<br>*French P. sylvestris*<br>Wolmanit UA-Reform | 8.6 | - | - | 8 | 100 | 100 | 16 |
| Fransk tall 1966<br>*French P. sylvestris*<br>Boliden K33 | 6.5 | - | 8 | - | 38 | 50 | |
| Svensk tall 1964<br>*Swedish P. sylvestris*<br>Wolmanit UA-Reform | 6.3 | - | - | 8 | 100 | 100 | 18 |
| Svensk tall 1964<br>*Swedish P. sylvestris*<br>Boliden K33 | 5.7 | - | 8 | - | 44 | 66 | |
| Fransk tall 1966<br>*French P. sylvestris*<br>$CuSO_4 \cdot 5H_2O$<br>Creosote, butt-end | ca 1.15 Cu<br>125 | - | 4 | - | 6.2 | 25 | |

Tabell 34. Försök 35B. Stolpar av tall impregnerade med sex olika kreosotoljor. Resultat efter 50 år.

*Table 34. Experiment 35B. Poles of Scots pine treated with six different creosotes. Results after 50 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m³<br>*total wood* | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2005 | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kreosotolja I<br>*Creosote I*<br>*Type: Medium-heavy* | 115 | 2 | 37 | - | 1.3 | 24 | |
| Kreosotolja II<br>*Creosote II*<br>*Type: Heavy* | 113 | 9 | 30 | - | 0.6 | 19 | |
| Kreosotolja III<br>*Creosote III*<br>*Type: Medium-heavy* | 101 | 1 | 39 | - | 10 | 33 | |
| Kreosotolja IV<br>*Creosote IV*<br>*Type: Medium-heavy* | 102 | - | 40 | - | 8.1 | 29 | |
| Kreosotolja V<br>*Creosote V*<br>*Type: Light* | 123 | - | 39 | - | 38 | 51 | |
| Kreosotolja VI<br>*Creosote VI*<br>*Type: Medium-heavy* | 114 | 1 | 39 | - | 16 | 39 | |

Tabell 35. Försök 37B. Stolpar av tall och gran med eller utan incising impregnerade enligt olika metoder med vattenlösliga medel och kreosotolja. Resultat efter 36 år.

*Table 35. Experiment 37B. Poles of Scots pine and Norway spruce with or without incising treated by various methods with water-borne wood preservatives and creosote. Results after 36 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m³<br>*total wood* | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2005 | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Tysk tall<br>*German P.sylvestris*<br>CCA, full-cell | 11 | - | 4 | - | 0 | 25 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCB, Gersonde | Not measured | 4 | 4 | - | 3 | 13 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCB, full-cell | 9.3 | - | 4 | - | 0 | 25 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCB, incising by stabbing, full-cell | 12 | - | 4 | - | 13 | 25 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCA, incising by drilling, full-cell | 7.4 | - | 4 | - | 6 | 25 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCA, incising by drilling, OPM | Not measured | - | 4 | - | 6 | 31 | |

fortsättning/*continued*

Tabell 35. Försök 37B. Stolpar av tall och gran med eller utan incising impregnerade enligt olika metoder med vattenlösliga medel och kreosotolja. Resultat efter 36 år.

*Table 35. Experiment 37B. Poles of Scots pine and Norway spruce with or without incising treated by various methods with water-borne wood preservatives and creosote. Results after 36 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br><br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$<br>*total wood* | Stolparnas tillstånd<br>*Condition of specimens* | | | Rötstyrka<br>*Index of decay* | | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | 1992 | 2005 | |
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CFA, incising by drilling, full-cell<br>Creosote, Poulain | 7.9<br>134 | 1 | 3 | - | 0 | 19 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCF, Gersonde | Not measured | - | 8 | - | 0 | 25 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCF, full-cell | 7.0 | - | 4 | - | 6 | 25 | |
| Tysk gran<br>*German P. abies*<br>CCF, incising by stabbing, full-cell | 8,4 | 1 | 3 | - | 0 | 19 | |

Tabell 36. Försök 70A. Stavförsök med splintved och kärnved av tall och gran impregnerade med Rentokil K33, Cuprinol Tryck och kreosotolja WEI typ A. Resultat efter 21 år.

*Table 36. Experiment 70A. Stake test with sapwood and heartwood of Scots pine and Norway spruce treated with Rentokil K 33, Cuprinol Tryck and creosote WEI type A. Results after 21 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptagning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$ | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2006 | Medelvaraktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Ultuna<br>*Experimental field: Ultuna* | | | | | | | |
| <u>Rentokil K33</u><br>Tall *Scots pine* | | | | | | | |
| Splintved *Sapw* | 14 | - | - | 20 | 63 | 100 | 8.5 |
| Kärnved *Heartw.* | 9.9 | - | - | 20 | 70 | 100 | 8.0 |
| Gran *Norway spr.* | | | | | | | |
| Splintved S*apw.* | 10 | - | - | 20 | 86 | 100 | 6.3 |
| Kärnved *Heartw.* | 6.1 | - | - | 20 | 100 | 100 | 4.0 |
| <u>Cuprinol Tryck</u><br>Tall *Scots pine* | | | | | | | |
| Splintved *Sapw.* | 27 | - | - | 20 | 11 | 100 | 17 |
| Kärnved *Heartw.* | 15 | - | - | 19 | 61 | 100 | 8.5 |
| Gran *Norway spr.* | | | | | | | |
| Splintved S*apw.* | 23 | - | - | 20 | 30 | 100 | 11 |
| Kärnved *Heartw.* | 13 | - | - | 20 | 79 | 100 | 6.6 |
| <u>Kreosot WEI-A</u><br><u>*Creosote WEI-A*</u><br>Tall *Scots pine* | | | | | | | |
| Splintved *Sapw.* | 100 | - | - | 20 | 44 | 100 | 11 |
| Kärnved *Heartw.* | 116 | - | - | 20 | 30 | 100 | 12 |
| Gran *Norway spr.* | | | | | | | |
| Splintved S*apw.* | 67 | - | - | 20 | 70 | 100 | 7.7 |
| Kärnved *Heartw.* | 36 | - | - | 20 | 97 | 100 | 3.5 |
| <u>Oimpregnerade</u><br><u>*Untreated*</u><br>Tall *Scots pine* | | | | | | | |
| Splintved *Sapw.* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.7 |
| Kärnved *Heartw.* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.7 |
| Gran *Norway spr.* | | | | | | | |
| Splintved S*apw.* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 2.6 |
| Kärnved *Heartw.* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 1.9 |

Tabell 37. Försök 71B. Staketstolpar (75 x 100 x 1400 mm) av tall och gran impregnerade med Rentokil K33, Cuprinol Tryck och kreosotolja WEI typ A. Resultat efter 20 år.

*Table 37. Experiment 71B. Fence posts (75 x 100 x 1400 mm) of Scots pine and Norway spruce treated with Rentokil K33, Cuprinol Tryck and creosote WEI type A. Results after 20 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$<br>*total wood* | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | Med röta<br>*Decaying* | Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1992 | 2005 | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Ultuna<br>*Experimental field: Ultuna* | | | | | | | |
| <u>Rentokil K33</u> | | | | | | | |
| Tall<br>*Scots pine* | 5.2 | - | 22 | 3 | 26 | 61 | |
| Gran<br>*Norway spruce* | 3.3 | - | 13 | 12 | 29 | 81 | |
| <u>Cuprinol Tryck</u> | | | | | | | |
| Tall<br>*Scots pine* | 9.8 | - | 24 | 1 | 26 | 54 | |
| Gran<br>*Norway spruce* | 6.8 | - | 25 | - | 18 | 54 | |
| <u>Kreosot WEI-A</u><br><u>*Creosote WEI-A*</u> | | | | | | | |
| Tall<br>*Scots pine* | 76 | - | 25 | - | 9 | 50 | |
| Gran<br>*Norway spruce* | 26 | - | 24 | 1 | 21 | 53 | |
| <u>Oimpregnerade</u><br><u>*Untreated*</u> | | | | | | | |
| Tall<br>*Scots pine* | - | - | - | 15 | 60 | 100 | 10 |
| Gran<br>*Norway spruce* | - | - | - | 12 | 87 | 100 | 7.5 |

Tabell 38. Försök 79B. Staketstolpar (75 x 100 x 1400 mm) av tall och gran impregnerade med Kemwood K33 typ B och Kemwood CT86. Resultat efter 14 år.

*Table 38. Experiment 79B. Fence posts (75 x 100 x 1400 mm) of Scots pine and Norway spruce treated with Kemwood K33 type B and Kemwood CT86. Results after 14 years.*

| Impregneringsmedel<br>Provfält<br>*Preservative*<br>*Experimental field* | Upptag-ning<br>*Retention*<br>kg/m$^3$<br>*total wood* | Stavarnas tillstånd<br>*Condition of specimens*<br>Friska<br>*Sound* | <br><br>Med röta<br>*Decaying* | <br><br>Utdömda<br>*Rejected* | Rötstyrka<br>*Index of decay*<br>1999 | <br><br>2005 | Medelvar-aktighet, år<br>*Average life, years* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provfält: Simlångsdalen<br>*Experimental field: Simlångsdalen* | | | | | | | |
| Kemwood K33 type B, konc. 2 %<br>Tall<br>*Scots pine* | 9.3 | - | 10 | - | 25 | 37 | |
| Gran<br>*Norway spruce* | 4.3 | - | 10 | - | 25 | 47 | |
| Kemwood CT86 konc. 4 %<br>Tall<br>*Scots pine* | 12 | - | 9 | 1 | 22 | 47 | |
| Gran<br>*Norway spruce* | 6.2 | - | 9 | 1 | 35 | 55 | |
| Kemwood CT86 konc. 7 %<br>Tall<br>*Scots pine* | 18 | - | 10 | - | 25 | 40 | |
| Gran<br>*Norway spruce* | 17 | - | 9 | 1 | 30 | 52 | |
| Oimpregnerade<br>*Untreated*<br>Tall<br>*Scots pine* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 5.4 |
| Gran<br>*Norway spruce* | - | - | - | 10 | 100 | 100 | 3.2 |