

TRASKYDDSKOMMITTÉN

THE SWEDISH WOOD PRESERVATION COMMITTEE

Meddelanden
Reports

Nr 94

1968

Fältförsök med olika tryckimpregneringsmedel

1967 års revision, nr I

Field Experiments with Different Preservatives
Applied by Pressure, No I

Revised in 1967

av

B. HENNINGSSON

STOCKHOLM 1968

FÄLTFÖRSÖK MED OLIKA TRYCKIMPREGNERINGSMEDEL.

1967 års revision, nr I.

Redogörelse (Report p. 5)

Vid 1967 års revision har ingen inspektion företagits av försök med tryckimpregnerat stolpmaterial, eller försök i Nyvångs gruva, varför läsaren i detta avseende hänvisas till rapporterna för 1966 års revision (se medd. 90 och 91). I fortsättningen kommer stolpförsöken att inspekteras vart annat år.

I detta meddelande redogöres för resultaten beträffande försöken nr. 1A, 2A, 4A, 5A, 6A, 7A, 9A, 10A och 14A.

Beträffande beskrivning av dessa försök hänvisas till Träskydds-kommitténs meddelande nr 85.

Revideringar utfördes vid följande tidpunkter:

Provfält 1, Simlångsdalen 30/5-31/5 1967 (försök 1-4)

12/10-14/10 1967 (försök 5-14)

"	2, Lunnaby åker	Försöksmaterialet förflyttades den 26/8 1966
"	3, " skog	till Simlångsdalen
"	4, Ljungbyholm	1/6 1967
"	5, Bogesund	13/6 1967 och 13/9-14/9 1967
"	6, Norrfors	19/6 1967
"	7, Växthus	24/11 1967

Försök 1 A: Kommunikationsverkens försök med stavar.

Försöket startades 1943 och har således pågått i 24 år. Totalt utsattes 745 stavar impregnerade med Basilit UA, Bolidensalt BIS, Bolidens fluorsalt och kreosotolja.

På försöksfälten har nu samtliga stavar utdömts. Medelvaraktigheten för varje serie redovisas i tab. 1 , och rötförloppet framgår av fig. 1a - 1d. Beträffande diskussion av försöksresultaten hänvisas till meddelande nr 82.

I Nyvångs gruva, där ingen inspektion företagits detta år, återstod vid senaste revisionen, 1966, fortfarande alla impregnerade stavar (se meddelande nr 90, tab. 3).

Försök 2 A. Telestyrelsens försök med utsågade käppar.

Med undantag av det K33-impregnerade materialet, som utsattes 1948, startades detta försök 1940. Av det äldsta virket återstår nu fyra starkt angripna käppar impregnerade med kreosot och en med kopparvitriol. Av de K33-impregnerade käpparna har ännu efter 19 år ingen utdömts och två är t.o.m. helt utan synliga angrepp (tab. 2).

Försök 4 A. Stavar impregnerade med Bolidensalt K33.

Detta försök har pågått i 19 år. P.g.a. att fälten i Lunnaby måste överges, flyttades försöksmaterial därifrån till Simlångsdalen den 26 aug. 1966.

Jämfört med föregående års revision har stavarnas tillstånd i Simlångsdalen (inklusive Lunnabymaterialet) inte nämnvärt försämrats. Svaga till måttliga angrepp konstaterades även vid årets revision i de högsta koncentrationerna hos de stavar som permanent stått i Simlångsdalen. Stavarna från provfälten i Lunnaby uppvisar fortfarande endast svaga angrepp. Ljungbyholms-stavarnas tillstånd har avsevärt försämrats sedan föregående revision. En stor del av stavarna i de lägsta koncentrationerna har utdömts. Se tab. 3 och fig. 2a och 2b.

Försök 5 A. Dubbelimpregnering.

År 1948 igångsattes ett försök med doppling i flera oljor av virke impregnerat med Bolidens BIS-salt. Materialet, som omfattade både stavar och stolpar, utsattes dels i växthus, dels i Simlångsdalen. I tab. 4 och fig. 3a och 3b finns resultaten sammanställda.

Jämfört med senaste inspektion, år 1966, har inte stora förändringar inträffat. Ytterligare två stavar har utdömts i Simlångsdalen, vilket resulterat i ett rötindex på 96.2 för serierna med BIS + skifferolja och BIS + asfalttjära. Ingen av de kreosotimpregnerade stavarna har ännu utdömts.

I växthuset förstördes oimpregnerade och konstharthusimpregnerade stavar på kortare tid än ett år. Stavar impregnerade enbart med Bolidens BIS-salt fick i växthuset en genomsnittlig livslängd om 5.9 år. Doppling med konstharthus kunde inte förlänga varaktigheten, medan de övriga oljorna ökade medellivslängden till 7.9 - 9.4 år.

Resultaten i Simlångsdalen visar en, om man undantar konstharthus, avsevärd förlängning av medelvaraktigheten genom doppling. Tryckimpregnering med kreosotolja gav emellertid bättre effekt än samtliga dopplingsförfaranden.

Försök 6 A. 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. Oljan har provats i försök med stavar och stolpar utsatta i växthuset och i Simlångsdalen. Försöken har pågått i 19 år.

Jämfört med föregående revision har endast små förändringar i rötstyrkan inträffat.

Stavarna, som impregnerades med fem koncentrationer, har i växthuset nu helt utdömts. Höganäsoljan tycktes till en början ha en något bättre rötskyddande förmåga än kreosotoljan, men skillnaden utjämnades så småningom. På provfältet i Simlångsdalen är Höganäsoljan fortfarande något bättre än kreosotoljan. Se tab. 5 samt fig. 4a och 4b.

Försök 7 A. Jämförelse mellan rötförloppen i växthus och på fältprovyta.

I försöket ingår stavar, som impregnerats med Bolidensalt BIS och kreosotolja samt oimpregnerade stavar. Varje serie omfattar 100 stavar. Genomsnittliga upptagningen av BIS-salt var 16.5 kg/m^3 och av kreosotoljan 127.5 kg/m^3 .

Resultaten efter 17 år redovisas i tab. 6 och fig. 5. Medelvaraktigheten för oimpregnerade stavar blev densamma i båda fallen, men i Simlångsdalen blev spridningen större. De impregnerade stavarna förefaller röta dubbelt så snabbt i växthuset som på fältprovytan.

Försök 8 A. Stavar impregnerade med Bolidensalterna S och S 25.

Försöket utsattes 1950 och 1951. Samtliga stavar är utdömda (medd. 78, tab. 1, medd. 82, tab. 12). Rötförloppet framgår av medd. 86, fig. 1. Resultaten visar en något högre medelvaraktighet för S 25 än för S-saltet.

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

Försöket utsattes 1951 i Simlångsdalen. Det innefattar 170 stavar impregnerade med pentaklorfenol, Na-pentaklorfenolat samt Na-pentaklorfenolat + olika mängder zinksulfat eller kaliumklorat. Resultaten efter 16 år framgår av tab. 7 och fig. 6. Stavarna innehållande enbart Na-pentaklorfenolat utdömdes efter 5-6 år. Tillsats av zink eller kromat förlängde i allmänhet medelvaraktigheten med 2-3 år. Impregnering med pentaklorfenol är dock överlägsen.

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

Försöket utsattes 1951 i Simlångsdalen, och omfattade 162 stavar. Stavarnas tillstånd efter 16 år och rötförloppet framgår av tab. 8 och fig. 7. Det bästa resultatet har erhållits med kreosotolja varur baser extraherats med 1 % svavelsyra och det sämsta med fenolfattig kreosotolja. Extraktion med alkalier (NaOH , Ca(OH)_2) eller en högre fenolhalt medför ingen väsentlig förändring av kreosotoljans rötskyddande egenskaper.

Försök 14 A. Stavar impregnerade medelst tryckväxling (OPM-metoden).

Försöket utsattes 1952 i Simlångsdalen och Bogesund och omfattade 300 stavar.

Bolidensalt TV innehåller enbart zinksalter medan TV 50 består av 50 % zink- och 50 % koppar-salter. Försökets anordning, upptagna kvantiteter salt samt resultatet efter 15 år framgår av tab. 9 och fig. 8a-f.

Jämfört med 1966 års revision har stavarnas tillstånd i Simlångsdalen icke märkbart förändrats. På Bogesundsfältet har däremot tillståndet försämrats. Nu återstår inga stavar utan rötangrepp.

Det kopparhaltiga saltet har genomgående givit det bästa resultatet, vilket tydligast märks på stavarna av tallsplint. Impregneringen av gransplint med TV har ökat medelvaraktigheten 2-4 år, medan flera stavar behandlade med TV 50 ännu inte har utdömts. Impregnering av grankärna har gett mycket låga upptagningar, och medelvaraktigheten har endast ökat obetydligt genom behandlingen.

FIELD EXPERIMENTS WITH DIFFERENT
PRESERVATIVES APPLIED BY PRESSURE.

Revised in 1967, No I.

The present paper reports on the results of experiments nos. 1A, 2A, 4A, 5A, 6A, 7A, 9A, 10A and 14A.

The revision was carried out on the following dates:

Experimental

plot	Location	Date
1	Simlångsdalen	May 30-31st 1967 (exp. 1-4)
	and	Oct. 12-14th 1967 (exp. 5-14)
2	Lunnaby field	The experimental material was transferred to Simlångsdalen Aug. 26th 1966
3	" forest	
4	Ljungbyholm	June 1st 1967
5	Bogesund	June 13th and Sept. 13-14th 1967
6	Norrfors	June 19th 1967
7	Greenhouse	Nov. 11th 1967

Experiment 1 A. Experiment with stakes carried out on behalf of Civil Service authorities.

This experiment was started in 1943. 745 stakes impregnated with Basilit UA, Boliden salt BIS, Boliden fluor salt and creosote, were set out.

All the stakes on the test fields are now rejected. The average life for each series is shown in Table 1, and the course of decay can be seen in Fig. 1a-1d. A comprehensive discussion of the experimental results was presented in Report no. 82.

In Nyvång's mine, where no inspection was made this year, all the treated stakes still remained at the last revision in 1966 (c.f. Report no. 90, Tab. 3).

Experiment 2 A. Experiment with excised sticks carried out on behalf of the Board of Telegraphy.

Apart from the material impregnated with Boliden K33, which was set out in 1948, this experiment was started in 1940. In the oldest series remain today only four heavily decayed sticks impregnated with creosote and one impregnated with copper sulphate. None of the sticks treated with Boliden K33 have been rejected and two sticks are still without any sign of decay (Table 2).

Experiment 4 A. Stakes treated with the Boliden salt K33.

This experiment has been running for 19 years. The stakes, set out in Lunnaby field and Lunnaby forest, were transferred to Simlångsdalen on Aug. 26th 1966.

Compared with the inspection in 1966 the condition of the stakes in Simlångsdalen (including the material from Lunnaby) has not significantly decreased. On the stakes permanently situated in Simlångsdalen, slight to moderate decay appeared, even in the highest concentrations. The stakes from Lunnaby showed only slight decay. The condition of the stakes in Ljungbyholm had decreased significantly compared with the inspection in 1966. A great part of the stakes in the lowest concentrations have been rejected. See Tab. 3 and Fig. 2a and 2b.

Experiment 5 A. Double impregnation trials.

In 1948 trials were begun with timber treated with Boliden salt BIS and then dipped in different oils. The specimens, including both stakes and posts, were set out in the greenhouse and at Simlångsdalen. Table 4 and fig. 3a and 3b give the results obtained with stakes.

Compared with the inspection in 1966 only small changes have occurred. Two more stakes have been rejected in Simlångsdalen, which resulted in an index of decay of 96.2 for BIS + shale oil and BIS + mineral tar. None of the stakes impregnated with creosote have been rejected.

In the greenhouse the untreated stakes and those treated with synthetic resin were destroyed in less than one year. Stakes treated with Boliden salt BIS alone had an average life of 5.9 years in the greenhouse and those which in addition were dipped in oils 7.9 - 9.4 years.

The results from Simlångsdalen show that a considerable prolongation of the life was reached by dipping, except in the case of synthetic resin. However, the effect of pressure-treatment with creosote surpasses that of all kinds of dipping.

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

From the coal mine owned by Höganäs-Billesholms AB there was obtained an oil which in mycological tests has been found fully equivalent to creosote. This oil is now being tested on stakes and posts in the greenhouse and at Simlångsdalen. This trial has now been in progress for 18 years.

Compared with the inspection in 1966 only slight changes of the index of decay have occurred.

The stakes were treated with five different concentrations. In the greenhouse they are now all rejected (table 5 and report no. 82, Fig. IV). During the first years the Höganäs oil seemed to have a somewhat better preserving effect than the creosote, but the difference has been equalized. On the testfield at Simlångsdalen the Höganäs oil still gives somewhat better results than the creosote.

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

The trial included untreated stakes and stakes impregnated with Boliden salt BIS and creosote. Each series included 100 stakes. The average retention values was 16.5 kg/m^3 for the BIS salt and 127.5 kg/m^3 for the creosote.

The results after 17 years are shown in tab. 6 and Fig. 5. The average life for untreated stakes was the same in both cases, but the variations were greater in Simlångsdalen. The impregnated stakes seem to decay twice as fast in the greenhouse as on the field.

Experiment 8 A. Stakes treated with Boliden salts S and S 25.

The experiment was set up in 1950 and 1951. All the stakes are rejected (c.f. report no. 78, table 1 and report no. 82, table 12). The rate of decay is shown in report no. 86, fig. 1. The average life of stakes treated with S 25 was slightly higher than of those treated with the S-salt.

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

The experiment was started in 1951 in Simlångsdalen and comprised 170 stakes treated with pentachlorophenol, sodium pentachlorophenolate and the latter in combination with various amounts of zinc sulphate and potassium chromate. The results after 16 years are shown in tab. 7 and fig. 6. Stakes

containing Na-pentachlorophenolate were rejected after 5-6 years. Addition of zinc or chromate generally lengthened the average life time 2-3 years. However, treatment with pentachlorophenol is superior.

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

The experiment was set up in 1951 in Simlångsdalen. 162 stakes treated with different fractions of creosote were used. The condition of the stakes and the course of decay is shown in table 8 and fig. 7. The best result was obtained with creosote, from which alkaline substances were extracted with 1 % sulphuric acid. Creosote with a low content of phenols was inferior to all the other fractions. Extraction with hydroxides (NaOH, Ca(OH)₂) or a phenol content higher than in normal creosote caused no remarkable change of the preserving effect of the creosote.

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

The experiment was set up in 1952 in Simlångsdalen and Bogesund and comprised 300 stakes. The Boliden salts TV and TV 50 were used. TV contains zinc salts only, while TV 50 contains 50 % each of zinc and copper salts. The arrangement of the experiment, the retentions and the result after 15 years are shown in table 9 and fig. 8a-f.

Compared with the inspection in 1966 the condition of the stakes in Simlångsdalen has not noticeably changed. In Bogesund, however, all the stakes are now decaying.

The copper-containing salt has given the best result, especially with pine sapwood. Treatment of spruce sapwood with TV increased its average life time 2-4 years, whereas several stakes treated with TV 50 have still not been rejected. Treatment of spruce heartwood resulted in very low retentions and the average life time of the stakes increased only slightly.

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

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

Impregnerings- medel Preservative	Antal stavar No. of stakes	Salt halt % Salt conc.	Upptagning Retention		Medelvaraktighet, år Av. life years				
			Kg per m ³	Lb per cu.f.	Simlångs- dalen	Lunnaby åker Lunnaby field	Lunnaby skog Lunnaby forest	Ljungby- holm	
Basilit UA	a	10	1.15	7.6	0.47	6.4	8.7	12.2	8.0
	b	10	0.77	5.0	0.31	6.2	7.2	9.5	7.9
	c	10	0.51	3.5	0.22	4.4	7.6	10.1	5.4
	d	10	0.34	2.2	0.14	4.6	7.1	10.0	5.3
Boliden salt	a	10	3.46	23.5	1.48	14.6	11.6	18.5	9.3
	b	10	2.29	15.8	0.98	14.0	11.3	19.2	9.0
BIS	c	10	1.52	10.4	0.65	13.4	10.1	17.9	9.3
	d	10	1.02	7.0	0.44	11.8	11.5	15.8	8.4
Bolidens fluorsalt	a	10	3.20	22.8	1.41	11.4	9.5	15.8	9.7
	b	10	2.09	15.8	0.95	11.0	9.3	13.9	9.0
Boliden fluorides	c	10	1.48	10.5	0.66	11.1	6.5	13.3	8.3
	d	10	0.91	5.7	0.36	8.8	7.2	13.3	6.8
Kreosotolja	a	10		193.0	12.1	20.6	17.1	20.6	15.7
	b	10		138.0	8.7	16.1	14.5	19.5	10.9
Creosote	c	10		90.0	5.6	15.1	12.3	17.8	9.5
	d	10		56.0	3.5	12.4	11.2	18.5	9.4
Oimpregnerad Untreated		10				2.7	3.6	6.8	3.3

Tabell 2. 2 A: Försök med käppar utsågade ur impregnerade stolpar.

2 A: Tests with sticks excised from treated poles.

Impregnerings- medel Preservative	Antal käppar No. of sticks	Försöks- tid år No. of years	Käpparnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medelvar- aktighet, år Av. life years
			Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Basilit UA b	23	27	-	-	23	100	10.5
Boliden BIS b	14	27	-	-	14	100	18.2
Boliden salt K 33	9	19	2	7	-	42.0	
Koppar- vitriol 1)	8	27	-	1	7	96.1	
Kreosotolja b Creosote	14	27	-	4	10	93.6	
Oimpregnerade Untreated	10	27	-	-	10	100	3.1

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

Tab. 3. 4 A: Försök med stavar impregnerade med Bolidensalt K 33; resultat efter 19 år på provfälten 1-4. Tio stavar i varje serie.

4 A: Tests with stakes treated with Boliden salt K 33; results after 19 years on the experimental plots 1-4. Ten stakes in each series.

Provfält Experimen- tal plot	Impregnerings- medel Preservative		Salt- halt % Salt conc.	Upptagning retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varaktig- het, år Av. life years
				Kg per m ³	Lb per cu.f.	Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Simlångs- dalen	K 33	a	3.0	20.1	1.26	7	3	-	10.0	15.0
	"	b	1.9	11.7	0.73	-	9	1	37.5	
	"	c	1.3	8.7	0.54	-	8	2	45.0	
	"	d	0.9	5.6	0.35	-	-	10	100	
	Oimpregnerade Untreated					-	-	10	100	
Lunnaby åker ¹⁾	2)	a	3.0	20.4	1.27	10	-	-	0	4.2
		b	1.9	12.6	0.79	7	2	-	5.6	
		c	1.3	8.8	0.55	10	-	-	0	
		d	0.9	5.6	0.35	5	4	1	25.2	
		Oimpregnerade Untreated					-	-	10	
Lunnaby skog ¹⁾	3)	a	3.0	20.3	1.27	10	-	-	0	3.7
		b	1.9	12.5	0.78	10	-	-	0	
		c	1.3	8.8	0.55	10	-	-	0	
		d	0.9	5.6	0.35	10	-	-	0	
		Oimpregnerade Untreated					-	-	10	
Ljungby- holm	4)	a	3.0	19.7	1.23	5	4	-	11.2	4.6
		b	1.9	12.7	0.79	1	7	2	40.0	
		c	1.3	8.8	0.55	1	4	5	60.0	
		d	0.9	5.5	0.34	-	2	8	87.5	
		Oimpregnerade Untreated					-	-	10	

1) Försöksmaterialet flyttades den 26/8 1966 till Simlångsdalen.

The experimental material was moved to Simlångsdalen on 26 Aug. 1966.

Tab. 4. 5 A: Stavförsök med Bolidensalt BIS och oljedoppning; resultat efter 19 år i växthus och på provfält 1, Simlångsdalen.

5 A: Stake tests with Boliden salt BIS and oil immersion; results after 19 years in the greenhouse and on experimental plot 1, Simlångsdalen.

Provfält Experimental plot	Impregneringsmedel Preservative	Upptagning Retention kg/m ³		Antal stavar No. of stakes	Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Rötstyrka Index of decay	Varaktighet, år Av. life years
		Bolidensalt	Doppning Dipping		Friska Sound	Med röta Decaying	Utdömda Rejected		
Växthus Greenhouse	Konstharts	-	68.4	5	-	-	5	100	0.8
	Kreosotolja	-	113 ¹⁾	5	-	-	5	100	12.2
	Bolidensalt	18.0	-	10	-	-	10	100	5.9
	" + kreosotolja	16.2	49.6	5	-	-	5	100	8.7
	" + skifferolja	21.2	65.0	5	-	-	5	100	8.4
	" + Häbinol	21.2	51.2	5	-	-	5	100	7.9
	" + asfalttjära	20.4	44.0	5	-	-	5	100	9.4
	" + konstharts	19.6	51.6	5	-	-	5	100	5.8
	Oimpregnerade Untreated			5	-	-	5	100	0.8
Simlångsdalen	Konstharts	-	51.2	20	-	-	20	100	1.1
	Kreosotolja	-	118 ¹⁾	20	-	20	-	43.8	
	Bolidensalt	16.9	-	40	-	-	40	100	10.8
	" + kreosotolja	16.4	24.4	20	1	1	18	93.7	
	" + skifferolja	21.1	31.1	20	-	1	19	96.2	
	" + Häbinol	22.0	31.8	20	-	2	18	97.5	
	" + asfalttjära	21.0	39.8	20	-	1	19	96.2	
	" + konstharts	20.4	57.4	20	-	-	20	100	9.4
	Oimpregnerade Untreated			20	-	-	20	100	1.5

1) genom tryckimpregnering
pressure impregnation

Tab. 5. 6 A: Stavförsök med Höganäsolja och kreosotolja; resultat efter 19 år i växthus och på provfält 1, Simlångsdalen.

6 A: Stake tests with Höganäs oil and creosote; results after 19 years in the greenhouse and on experimental plot No. 1, Simlångsdalen.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Antal stavar No. of stakes	Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Varaktig- het, år Av. life years
		Kg per m ³	Lb per cu. f.		Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Växthus Greenhouse	Höganäsolja	154	9.6	5	-	-	5	100	12.8
	Höganäs oil	116	7.3	5	-	-	5	100	13.6
		69	4.3	5	-	-	5	100	11.6
		43	2.7	5	-	-	5	100	6.0
		12	0.7	5	-	-	5	100	5.4
		155	9.7	5	-	-	5	100	15.0
	Kreosotolja Creosote	115	7.2	5	-	-	5	100	11.2
		70	4.4	5	-	-	5	100	7.9
		43	2.7	5	-	-	5	100	7.7
		13	0.8	5	-	-	5	100	4.3
		Oimpregnerade Untreated			5	-	-	5	100
Simlångs- dalen	Höganäsolja	152	9.5	10	-	9	1	47.5	
	Höganäs oil	114	7.1	10	-	10	-	45.0	
		70	4.4	10	-	9	1	57.5	
		45	2.8	10	-	-	10	100	12.8
		12	0.7	10	-	-	10	100	7.2
		159	9.9	10	-	8	2	57.5	
	Kreosotolja Creosote	117	7.3	10	-	9	1	55.0	
		72	4.5	10	-	2	8	95.0	
		42	2.6	10	-	-	10	100	14.3
		13	0.8	10	-	-	10	100	8.7
		Oimpregnerade Untreated			10	-	-	10	100

Tab. 6. 7 A: Stavförsök med Bolidensalt BIS och kreosotolja; resultat efter 17 år i växthus och på provfält 1, Simlångsdalen.

7 A: Stake tests with Boliden salt BIS and creosote; results after 17 years in the greenhouse and on experimental plot No. 1, Simlångsdalen.

Provfält Experimen- tal plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Antal stavar No. of stakes	Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet, år Av. life years
		Kg per m ³	Lb per cu. f.		Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Växthus	Oimpregnerad Untreated			100	-	-	100	100	2.3
	Bolidensalt BIS	16.5	1.0	100	-	-	100	100	4.4
	Kreosotolja Creosote	127.8	8.0	100	-	2	98	99.0	
Simlångs- dalen	Oimpregnerad Untreated			100	-	-	100	100	2.25
	Bolidensalt BIS	15.6	1.0	100	-	-	100	100	8.3
	Kreosotolja Creosote	125.8	7.9	100	-	58	42	72.25	

Tabell 7. 9 A. Försök med pentaklorfenol, natriumpentaklorfenolat, natriumpentaklorfenolat + zinksulfat eller kaliumkromat. Resultat efter 16 år.

Test of stakes, treated with pentachlorophenol, sodiumpentachlorophenolate, sodiumpentachlorophenolate + zinc sulphate or potassium chromate. Results after 16 years. Simlångsdalen.

Provfält Experimen- tal plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varaktig- het, år Av. life years
		Kg per m ³	Lb per cu.f.	Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Simlångs- dalen	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	4.0
	Pentaklorfenol Pentachlorophenol	35.4	2.21	7	3	-	10.0	
	"	20.5	1.28	7	3	-	10.0	
	"	9.5	0.59	-	10	-	32.5	
	"	4.5	0.28	-	10	-	50.0	
	Na-pentaklor- fenolat	58.2	3.64	-	-	10	100	6.1
		28.9	1.81	-	-	10	100	5.7
	Sodium penta- chlorophenolate	14.3	0.89	-	-	10	100	5.1
		6.9	0.43	-	-	10	100	4.7
	" + ZnSO ₄ ¹⁾	55.3	3.46	-	-	5	100	12.4
		21.7	1.36	-	-	5	100	8.8
	"	27.1	1.69	-	-	5	100	8.8
		11.9	0.74	-	-	5	100	8.2
	"	13.3	0.83	-	-	5	100	8.2
		6.3	0.39	-	-	5	100	5.2
	"	6.8	0.42	-	-	5	100	5.2
		3.2	0.20	-	-	5	100	5.2
" + K ₂ CrO ₄ ¹⁾	28.1	1.76	-	-	15	100	8.1	
	9.4	0.59	-	-	15	100	8.1	
"	11.7	0.73	-	-	15	100	7.2	
	3.9	0.24	-	-	15	100	7.2	
"	5.9	0.37	-	-	15	100	6.6	
	2.0	0.12	-	-	15	100	6.6	
"	3.3	0.21	-	-	15	92.5	7.6	
	1.1	0.07	-	-	15	92.5	7.6	

1) Upptagning: Övre raden: total mängd; undre raden: mängd ZnSO₄ resp. K₂CrO₄.
Retention: upper line: total amount; lower line: amount of ZnSO₄ and K₂CrO₄ resp.

Tabell 8. 10 A. Stavförsök med kreosotolja med olika halter av fenoler, syror och baser. Simlångsdalen.

Test of stakes, treated with creosote containing various amounts of phenols, acids and alkalies. Simlångsdalen.

Provfält Experimental plot	Impregneringsmedel Preservative	Upptagning Retention kg/m ³	Antal stavar No. of stakes	Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Rötstyrka Index of decay	Varaktighet år Av. life years
				Friska Sound	Med röta Decaying	Utdömda Rejected		
Simlångsdalen	Kreosotolja normal (4 % fenol) Creosote normal (4 % phenols)	137	23	-	19	4	55.6	
	Kreosotolja extraherad med 1 % NaOH Creosote extracted with 1 % NaOH	167	25	1	20	4	52.0	
	Kreosotolja extraherad med 1 % Ca(OH) ₂ Creosote extracted with 1 % Ca(OH) ₂	213	25	1	23	1	40.0	
	Kreosotolja extraherad med 1 % H ₂ SO ₄ Creosote extracted with 1 % H ₂ SO ₄	345	25	7	18	-	23.0	
	Kreosotolja med 8 % fenoler Creosote with 8 % phenols	178	25	-	14	11	56.0	
	Kreosotolja med 0-0.1 % fenoler Creosote with 0-0.1 % phenols	148	37	-	16	21	79.4	

Tabell 9. 14 A. Stavförsök med impregnering medelst tryckväxling (OPM-metoden)
med Bolidensalt. Resultat efter 15 år i Simlångsdalen och Bogesund.

Test of stakes treated with Boliden salts, using oscillating pressure method
(OPM). Results after 15 years in Simlångsdalen and Bogesund.

Provfält Experimen- tal plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet, år Av. life years
		Kg per m ³	Lb per cu.f.	Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Bogesund	Tall, splint Pine, sap wood							
	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	5.1
	Boliden-salt TV	11.32	0.71	-	-	10	100	7.3
	" "	7.97	0.50	-	-	10	100	8.1
	" TV 50	14.57	0.91	-	8	2	40	
	" "	8.53	0.53	-	6	4	55.0	
	Gran, splint Spruce, sap wood							
	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	4.8
	Boliden-salt TV	8.34	0.52	-	-	10	100	7.0
	" "	6.77	0.42	-	-	10	100	7.5
	" TV 50	10.69	0.67	-	3	7	77.5	
	" "	7.11	0.44	-	3	6	81.2	
	Gran, kärna Spruce, heart wood							
	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	7.3
Boliden-salt TV	2.34	0.15	-	-	10	100	7.0	
" "	1.97	0.12	-	-	10	100	7.7	
" TV 50	3.68	0.23	-	1	9	95.0		
" "	1.48	0.09	-	-	10	100	7.7	
Simlångs- dalen	Tall, splint Pine, sap wood							
	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	3.9
	Boliden-salt TV	11.32	0.71	-	-	10	100	8.4
" "	7.97	0.50	-	-	10	100	8.5	

Tab. 9 forts.

Provfält Experimental plot	Impregnerings- medel Preservative	Upptagning Retention		Stavarnas tillstånd Condition of specimens			Röt- styrka Index of decay	Medel- varak- tighet, år Av. life years
		Kg per m ³	Lb per cu.f.	Friska Sound	Med röta Decay- ing	Utdömda Rejec- ted		
Simlångs- dalen	Boliden-salt TV 50	14.57	0.91	2	1	7	75.0	
	" "	8.53	0.53	-	1	9	97.5	
	Gran, splint Spruce, sap wood							
	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	3.8
	Boliden-salt TV	8.34	0.52	-	-	10	100	6.6
	" "	6.77	0.42	-	-	10	100	7.4
	" TV 50	10.69	0.67	-	2	6	83.7	
	" "	7.11	0.44	-	-	10	100	10.0
	Gran, kärna Spruce, heart wood							
	Oimpregnerat Untreated	-	-	-	-	10	100	6.8
	Boliden-salt TV	2.34	0.15	-	-	10	100	6.7
	" "	1.97	0.12	-	-	10	100	7.8
	" TV 50	3.68	0.23	-	-	10	100	8.2
	" "	1.48	0.09	-	-	10	100	7.9



Fig. 1 a. Försök 1 A. Rötfförloppet hos stavar impregnerade med normalkvantiteten av Basilit UA (4), Bolidens salt BIS (2), Bolidens fluorsalt (3) och Kreosotolja (1) samt oimpregnerade stavar (5) på provfält nr. 1, Simlångsdalen.

Experiment 1 A. Progress of decay for stakes treated with normal quantity of Basilit UA (4), Bolidens salt BIS (2), Bolidens fluorsalt (3) and Creosote (1) and Untreated stakes (5) on experimental plot No. 1, Simlångsdalen.

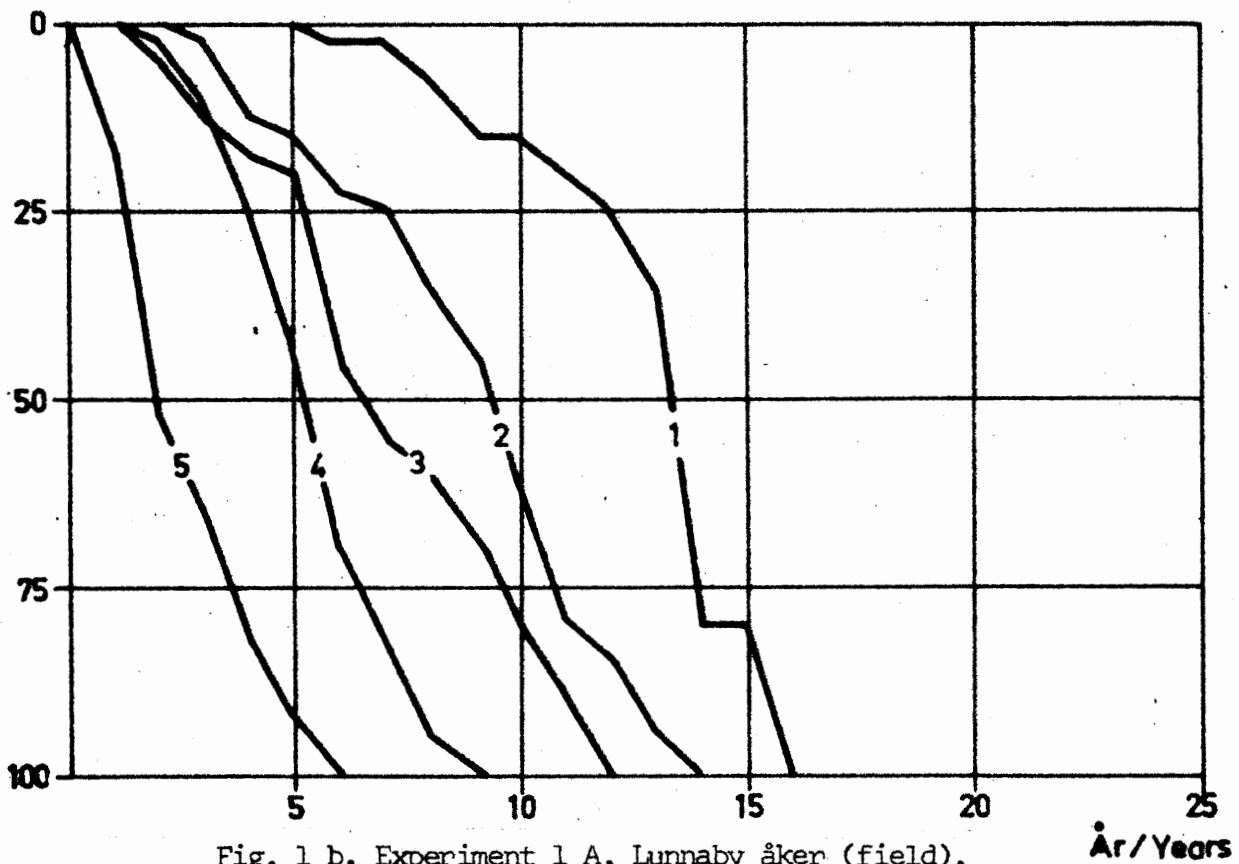


Fig. 1 b. Experiment 1 A, Lunnaby åker (field).

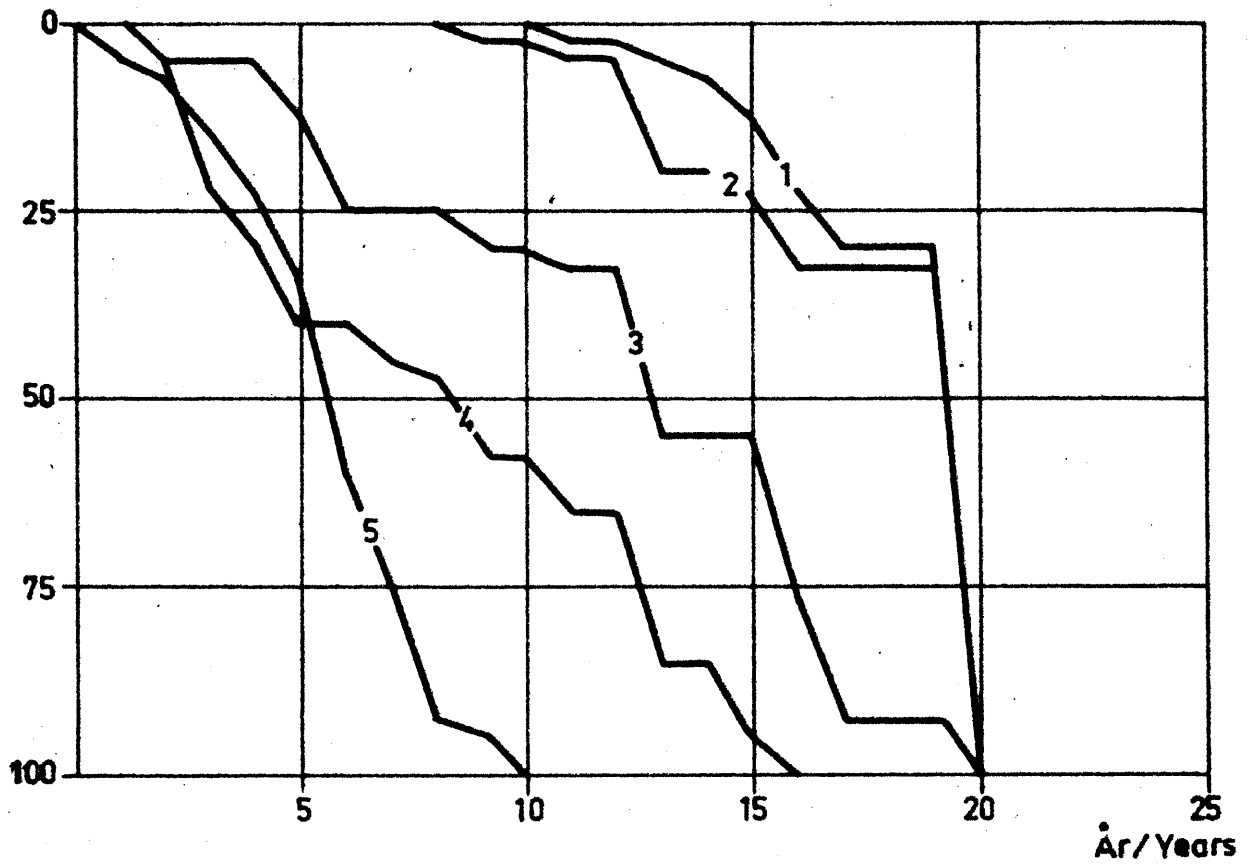


Fig. 1 c. Experiment 1 A, Lunnaby skog (forest).

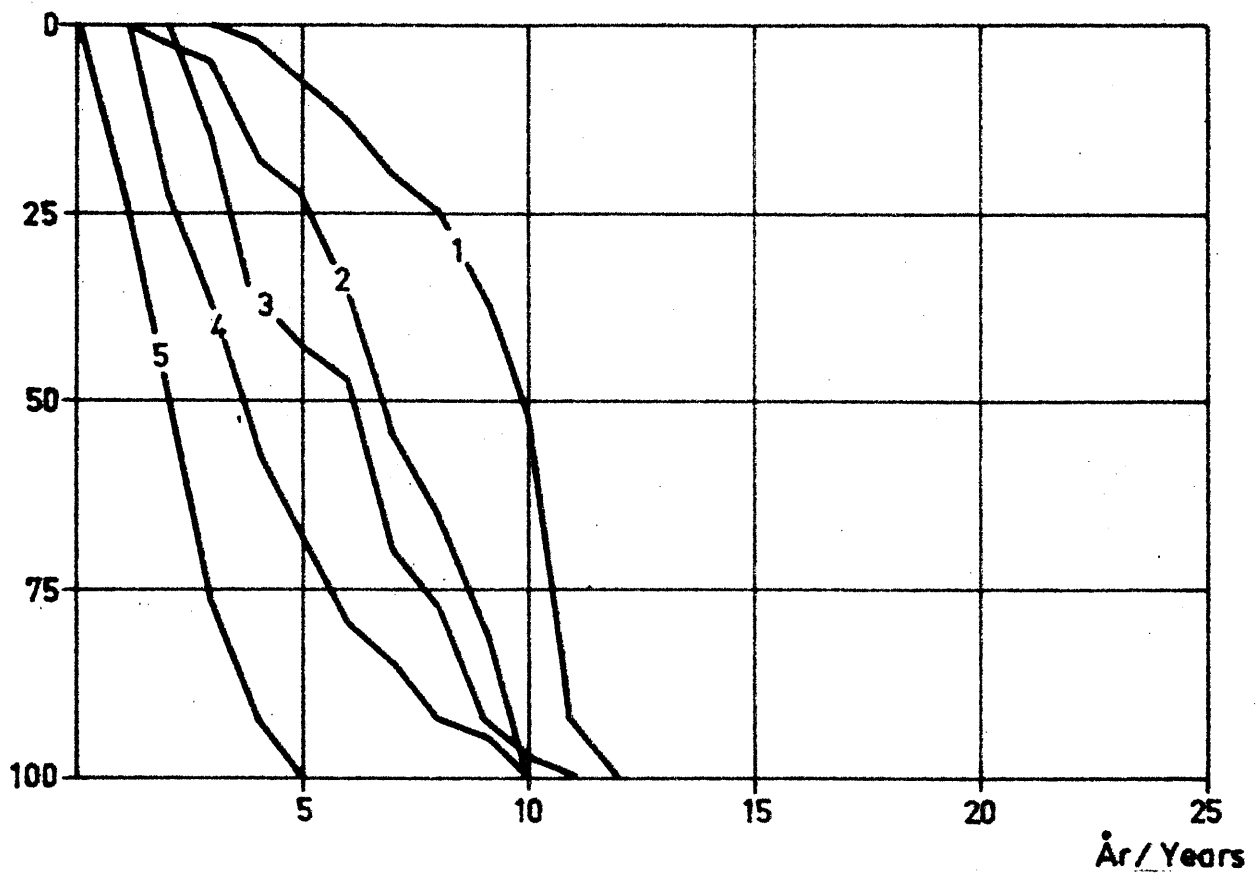


Fig. 1 d. Experiment 1 A, Ljungbyholm.

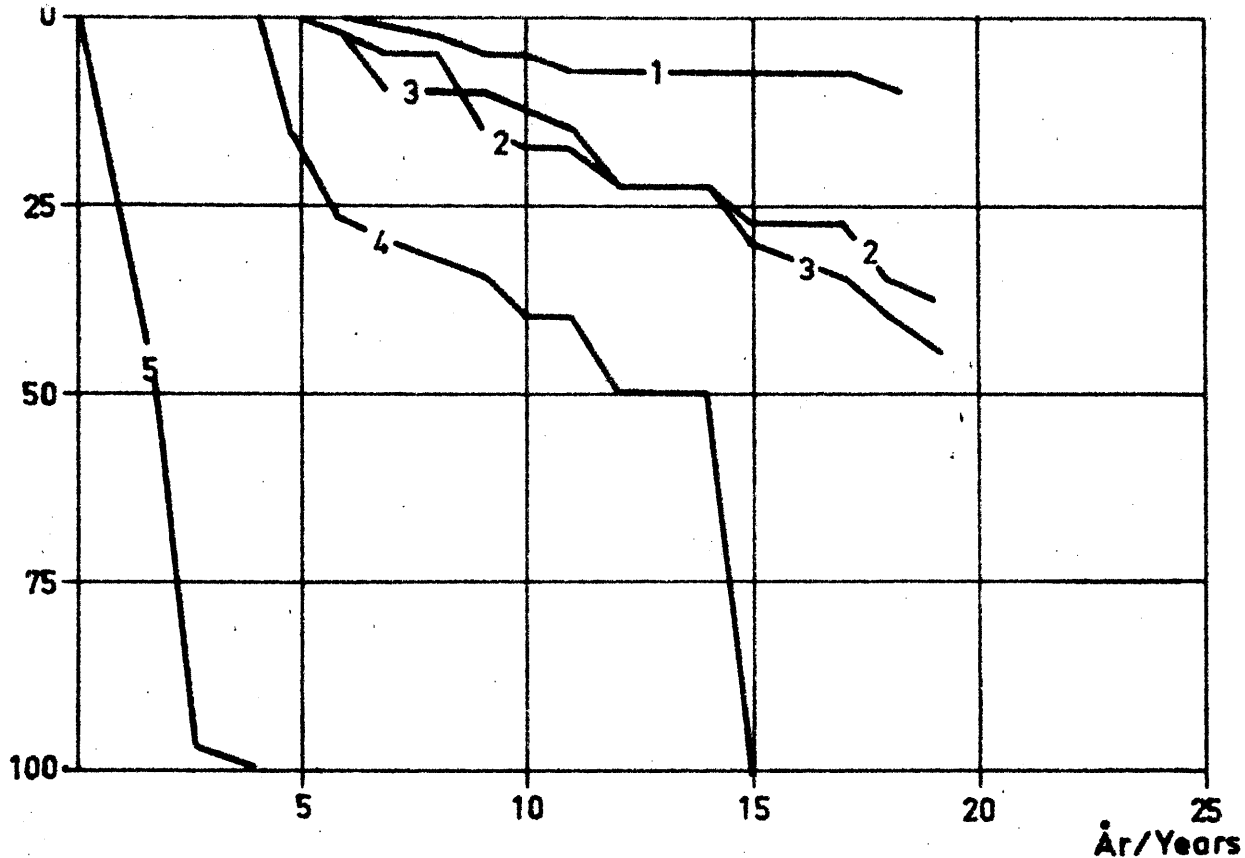


Fig. 2 a. Försök 4 A. Rötforloppet hos stavar, impregnerade med Bolidensalt K 33, på provfältet i Simlångsdalen.

Experiment 4 A. Rate of decay for stakes, treated with Boliden salt K 33 on the experimental plot Simlångsdalen.

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. 3.0 %, 20.1 kg/m ³ | 3. 1.3 %, 8.7 kg/m ³ | 5. Oimpregnerade / Untreated |
| 2. 1.9 %, 11.7 " | 4. 0.9 %, 5.6 " | |

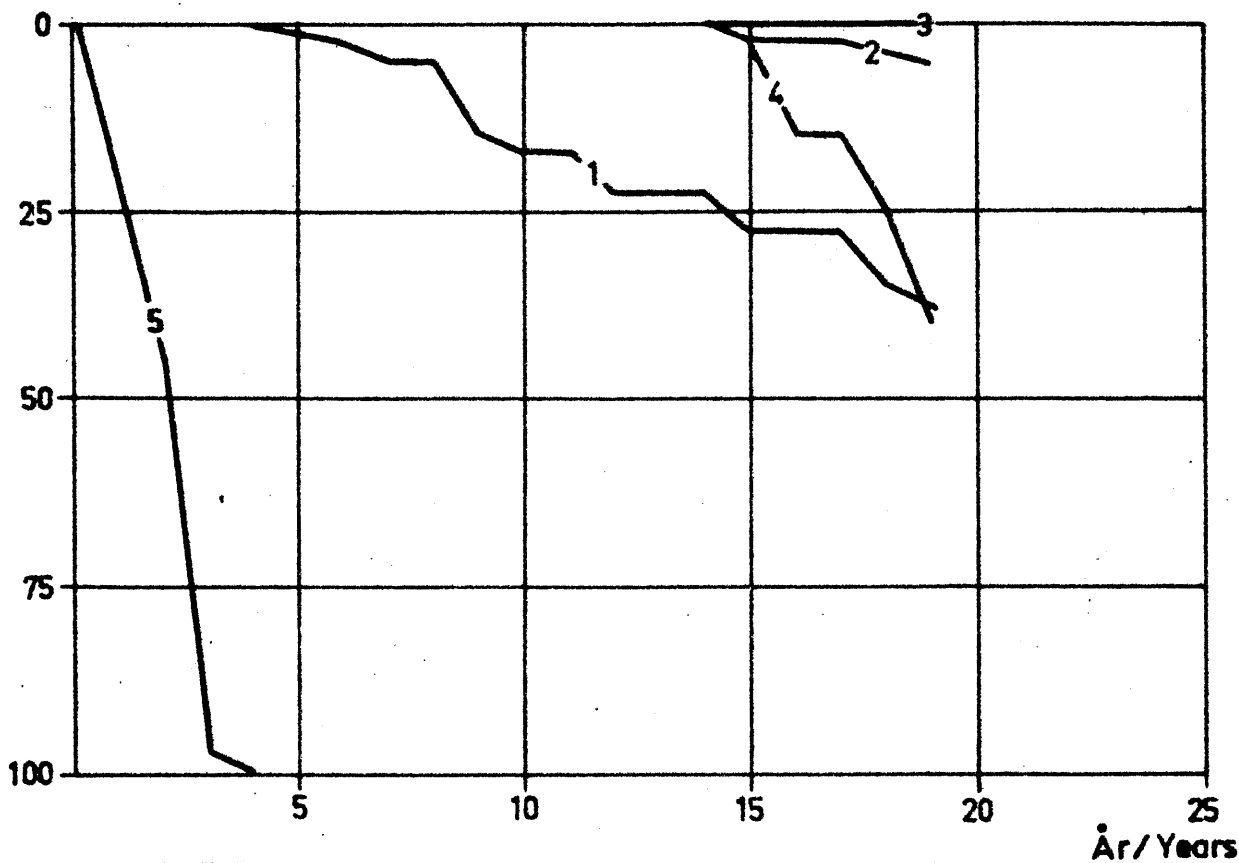


Fig. 2 b. Försök 4 A. Rötforloppet hos stavar, impregnerade med normalkvantiteten av Bolidensalt K 33.

Experiment 4 A. Rate of decay for stakes treated with normal quantity of Boliden salt K 33.

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 1. Simlångsdalen | 3. Lunnaby skog (forest) | 5. Simlångsdalen oimp. (untreated) |
| 2. Lunnaby åker (field) | 4. Ljungbyholm | |

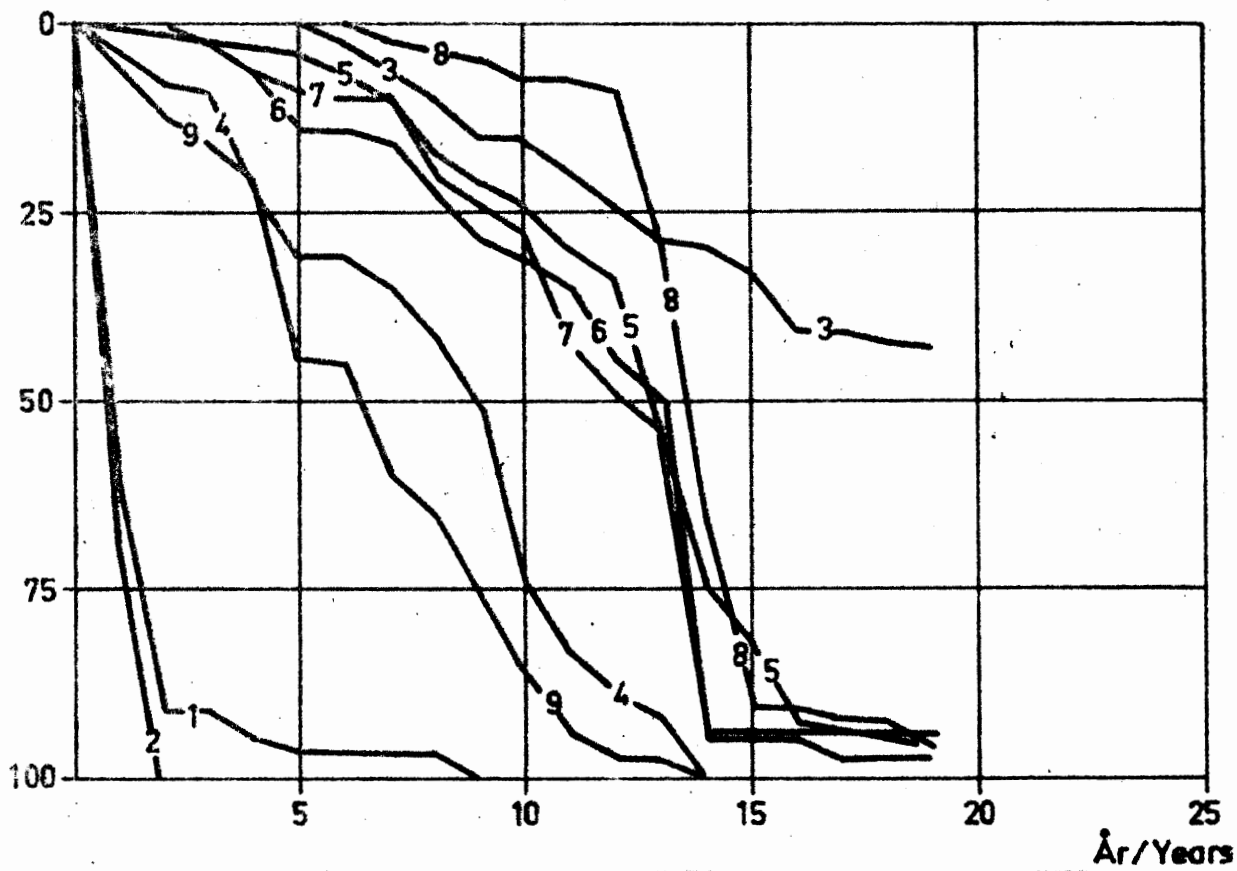


Fig. 3a. Simlångsdalen

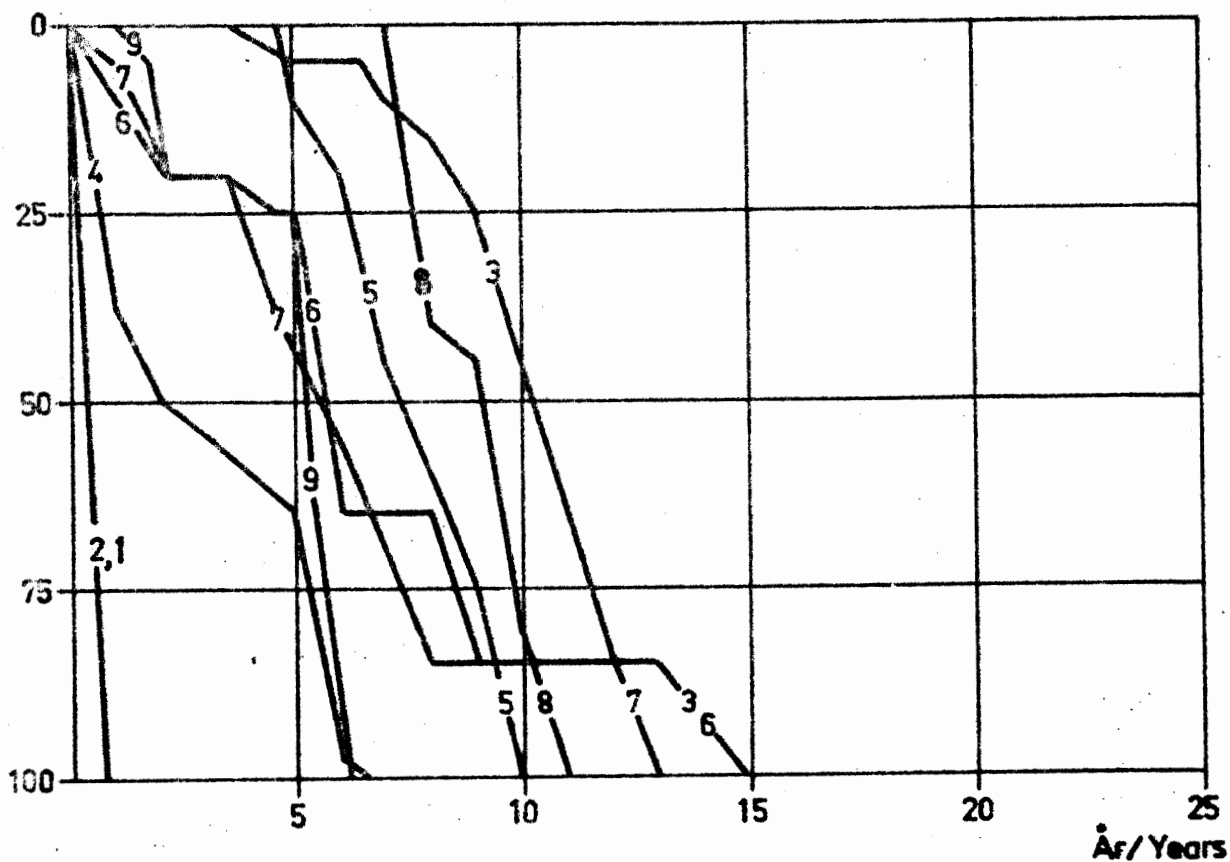


Fig. 3b. Växthus /Greenhouse

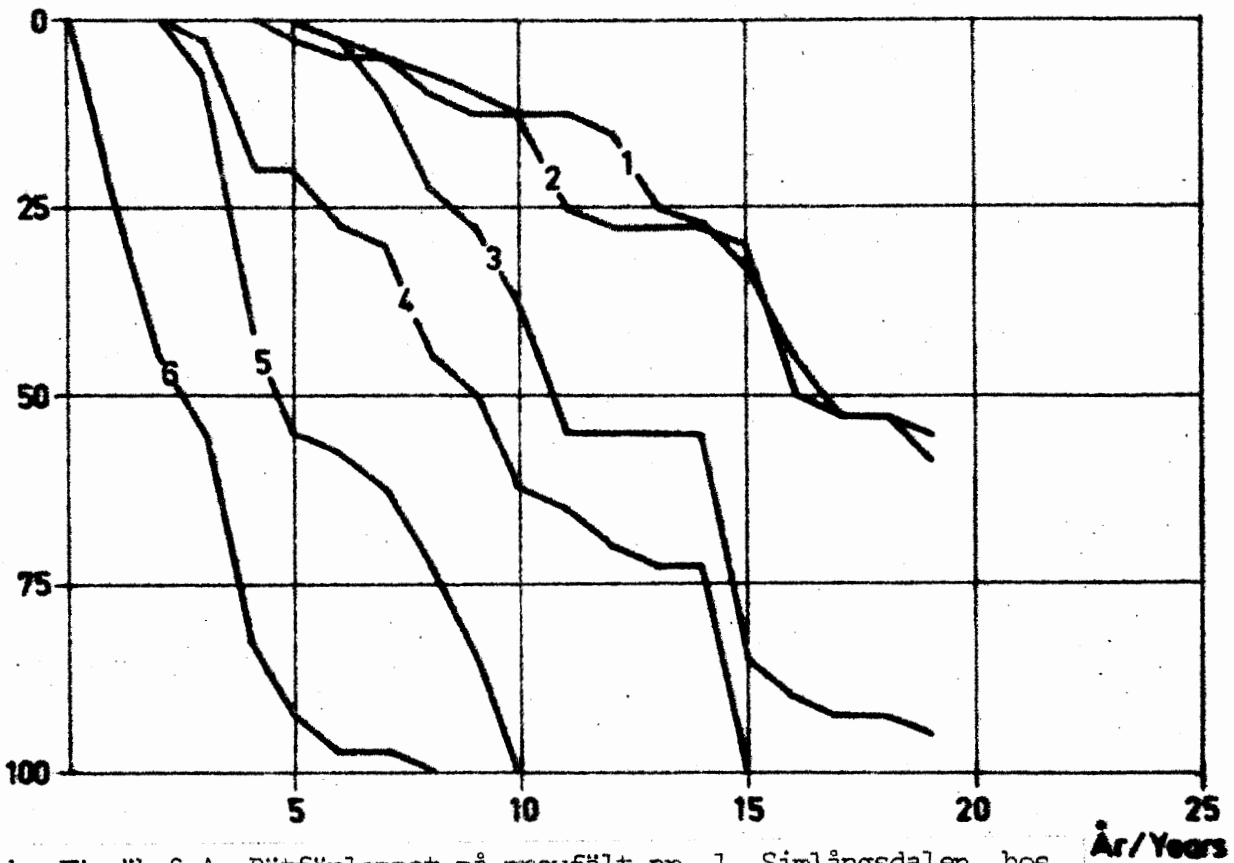
- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Oimpregnerade/Untreated | 6. Boliden salt + skifferolja/shale oil |
| 2. Konstharts/Synthetic resin | 7. " " + Häbinol |
| 3. Kreosotolja/Creosote | 8. " " + asfalttjära/mineral tar |
| 4. Boliden salt | 9. " " + konstharts |
| 5. " " + kreosotolja | |



Fig. 4 a. Försök 6 A. Rötfförloppet provfält nr. 1, Simlångsdalen, hos stavar impregnerade med Höganäsolja.

Experiment 6 A. Progress of decay on experiment plot No. 1, Simlångsdalen, for stakes treated with Höganäs oil.

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. -150 kg/m ³ | 3. -70 kg/m ³ | 5. -10 kg/m ³ |
| 2. -110 " | 4. -40 " | 6. -0impr. / Untreated |



g. 4 b. Försök 6 A. Rötfförloppet på provfält nr. 1, Simlångsdalen, hos stavar impregnerade med Kreosotolja.

Experiment 6 A. Progress of decay on experiment plot No. 1, Simlångsdalen, for stakes treated with creosote.

- | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| -150 kg/m ³ | 3. -70 kg/m ³ | 5. -10 kg/m ³ |
| -110 kg/m ³ | 4. -40 kg/m ³ | 6. - 0impr. / Untreated |

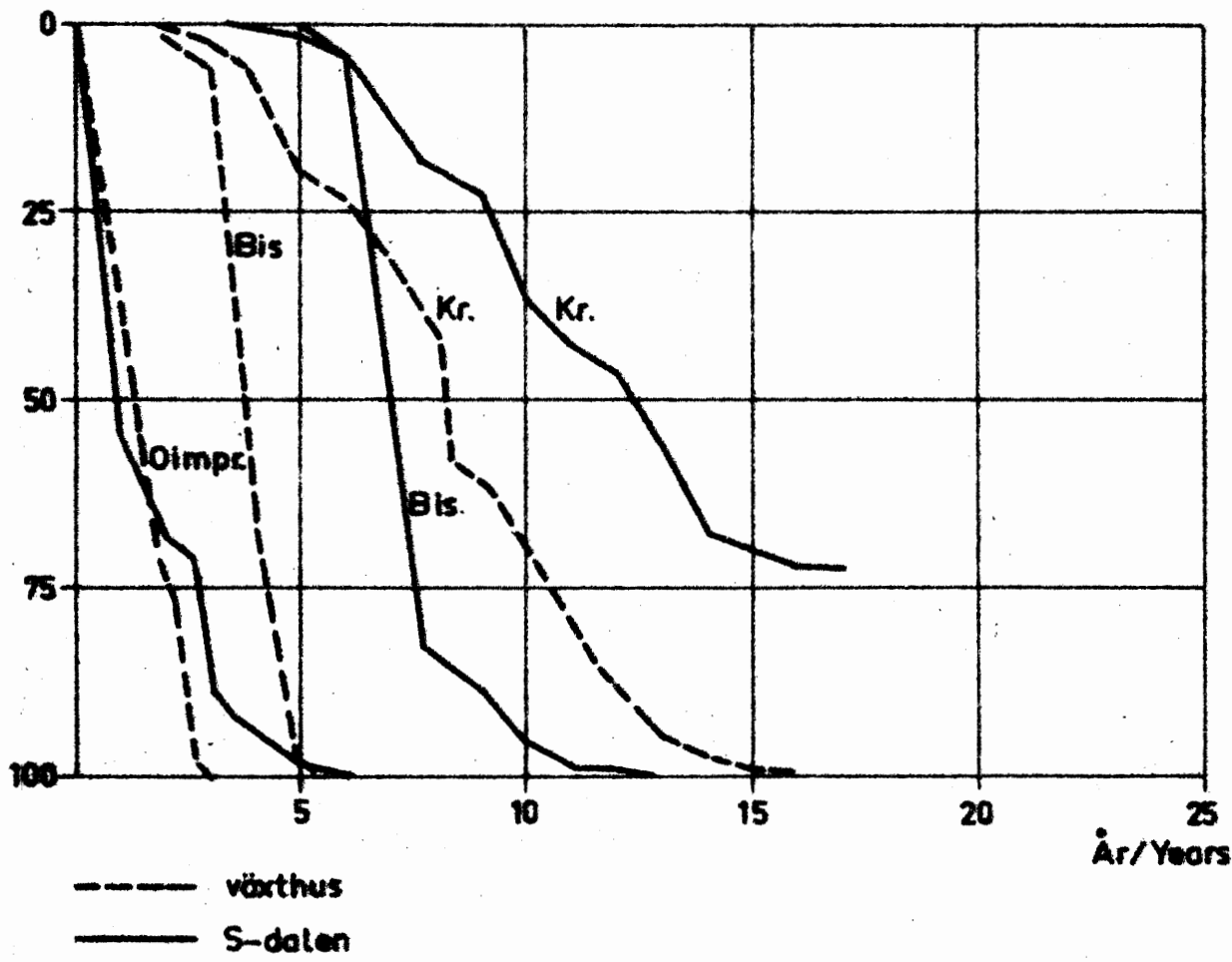


Fig. 5. Försök 7 A: Rötfförloppet under 17 år i växthus och i Simlångsdalen för stavar impregnerade med Bolidensalt BIS och kreosotolja (Kr)
Progress of decay during 17 years in greenhouse and on experimental plot No. 1, Simlångsdalen for stakes treated with Boliden salt BIS and creosote (Kr).

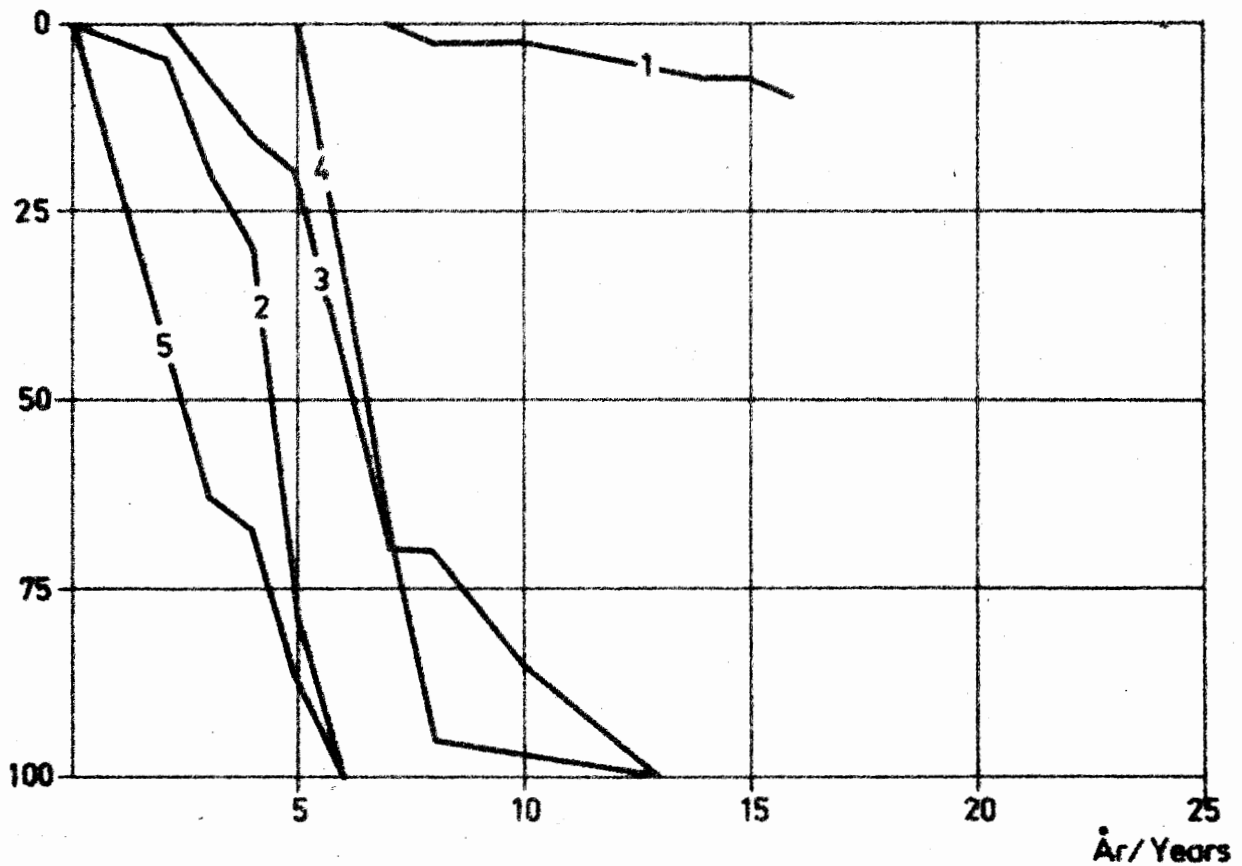


Fig. 6. Försök 9 A: Rötforloppet hos stavar impregnerade enl. nedan.

Experiment 9 A: Rate of decay for stakes treated according to the notes below.

1. Pentachlorophenol 4.25 %
2. Na-pentachlorophenolate 4 %
3. " " + ZnSO₄ 4 %
4. " " + K₂CrO₄ 4 %
5. Oimpregnerat/untreated

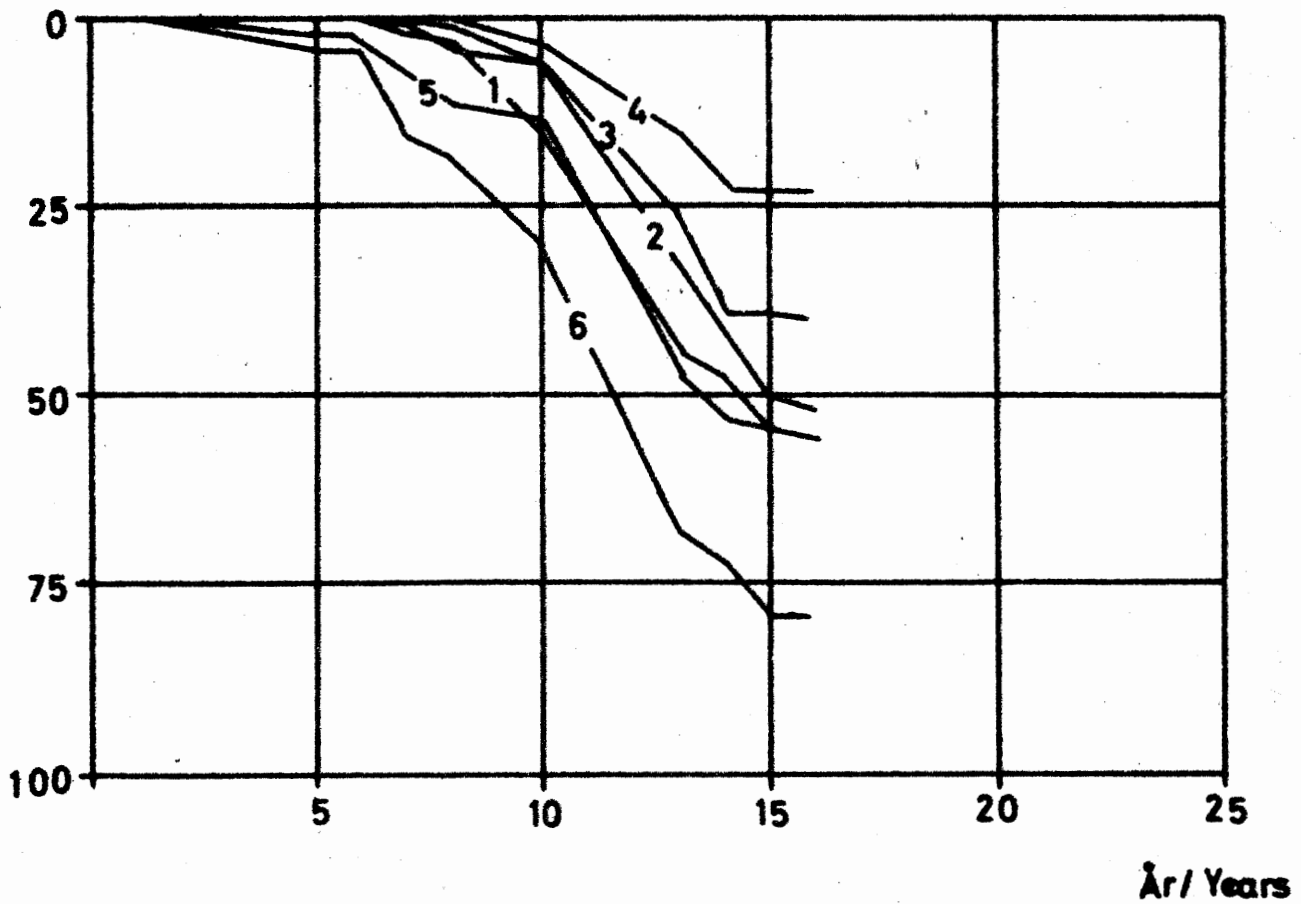
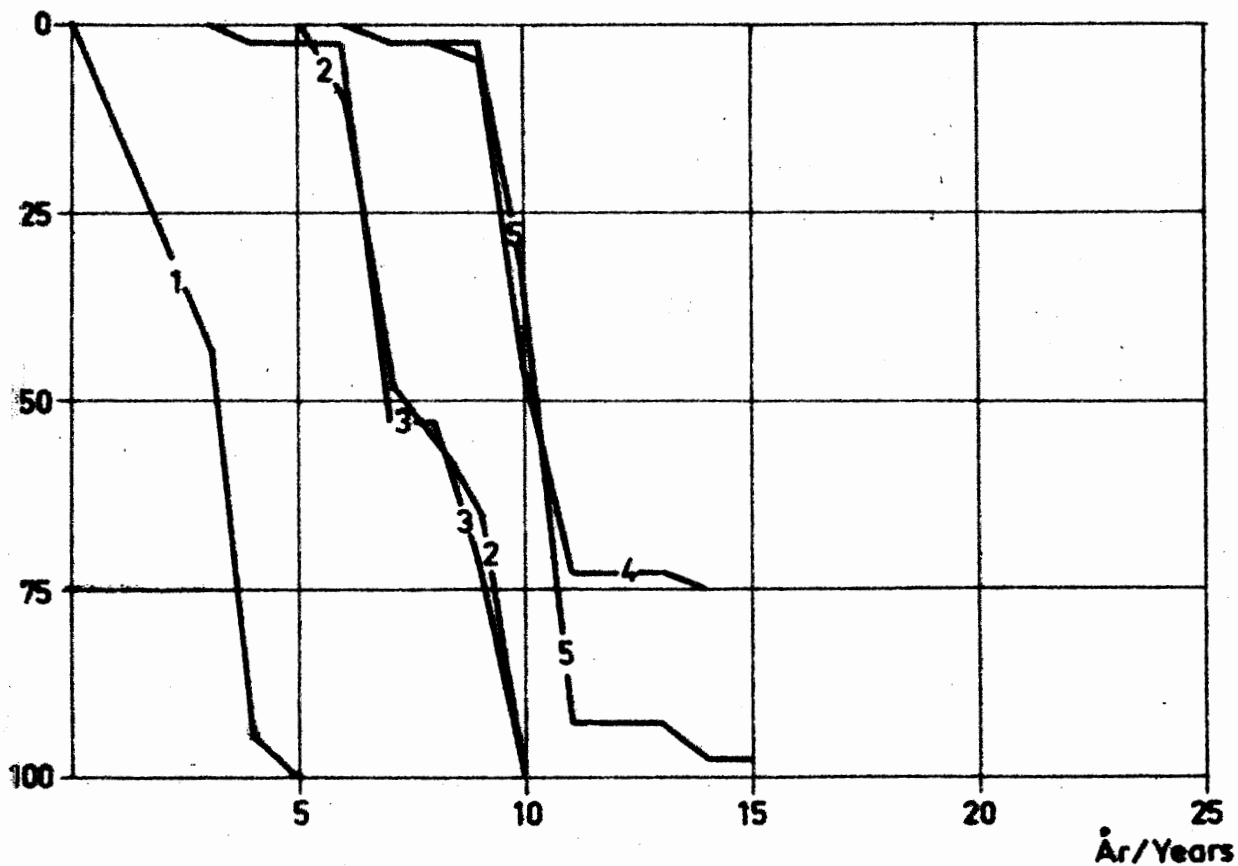


Fig. 7. Försök 10 A: Rötfförloppet hos stavar, impregnerade med kreosotolja med olika halter av fenoler, syror och baser. Simlångsdalen.

Experiment 10 A: Rate of decay for stakes, treated with creosote containing various amounts of phenols, acids and alkalies. Simlångsdalen.

1. Kreosotolja normal (4 % fenol) / Creosote normal (4 % phenols)
2. " extraherad med 1 % NaOH / " extracted with 1 % NaOH
3. " " " 1 % Ca(OH)₂ / Creosote extracted with 1 % Ca(OH)₂
4. " " " 1 % H₂SO₄ / " " " 1 % H₂SO₄
5. " med 8 % fenoler / Creosote with 8 % phenols



8a. Tall splint/pine sapwood, Simlångsdalen.

1. Oimpregnerat/Untreated

2. Boliden salt TV 11.32 kg/m³

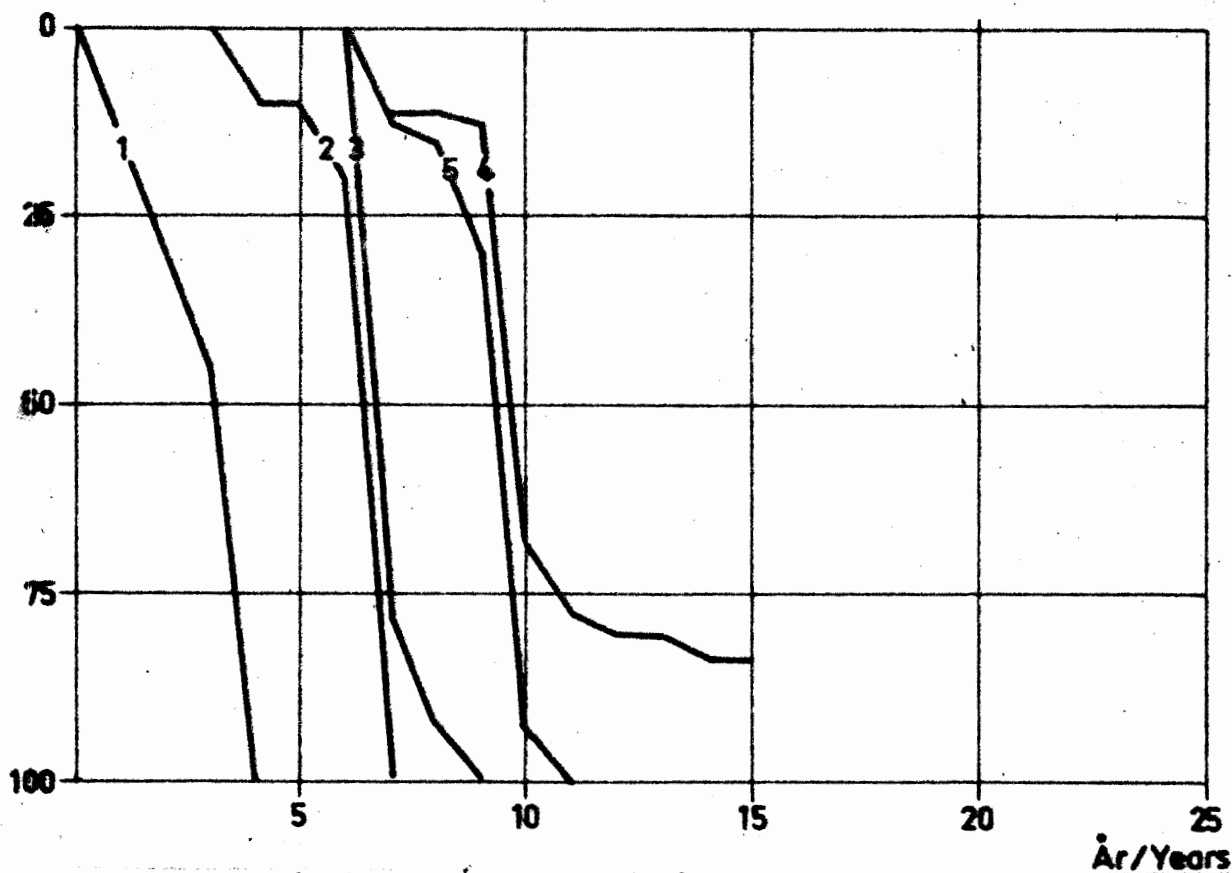
3. " " " 7.97 "

4. Boliden salt TV 50 14.57 "

5. " " " 8.53 "

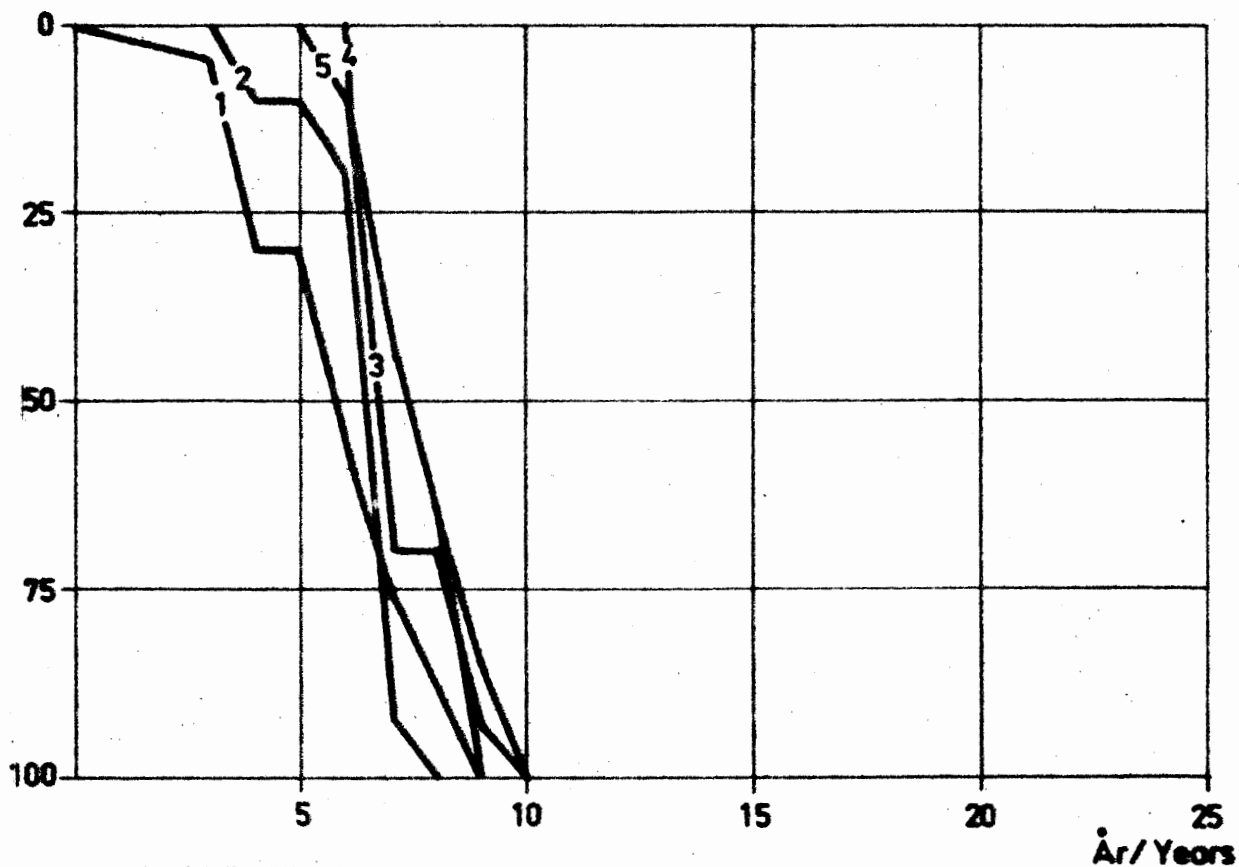
Fig. 8a-f. Försök 14 A. Rötförloppet hos stavar impregnerade medelst tryckväxling (OPM-metoden).

Experiment 14 A. Rate of decay for stakes, treated with Boliden salts, using the oscillating pressure method (OPM).



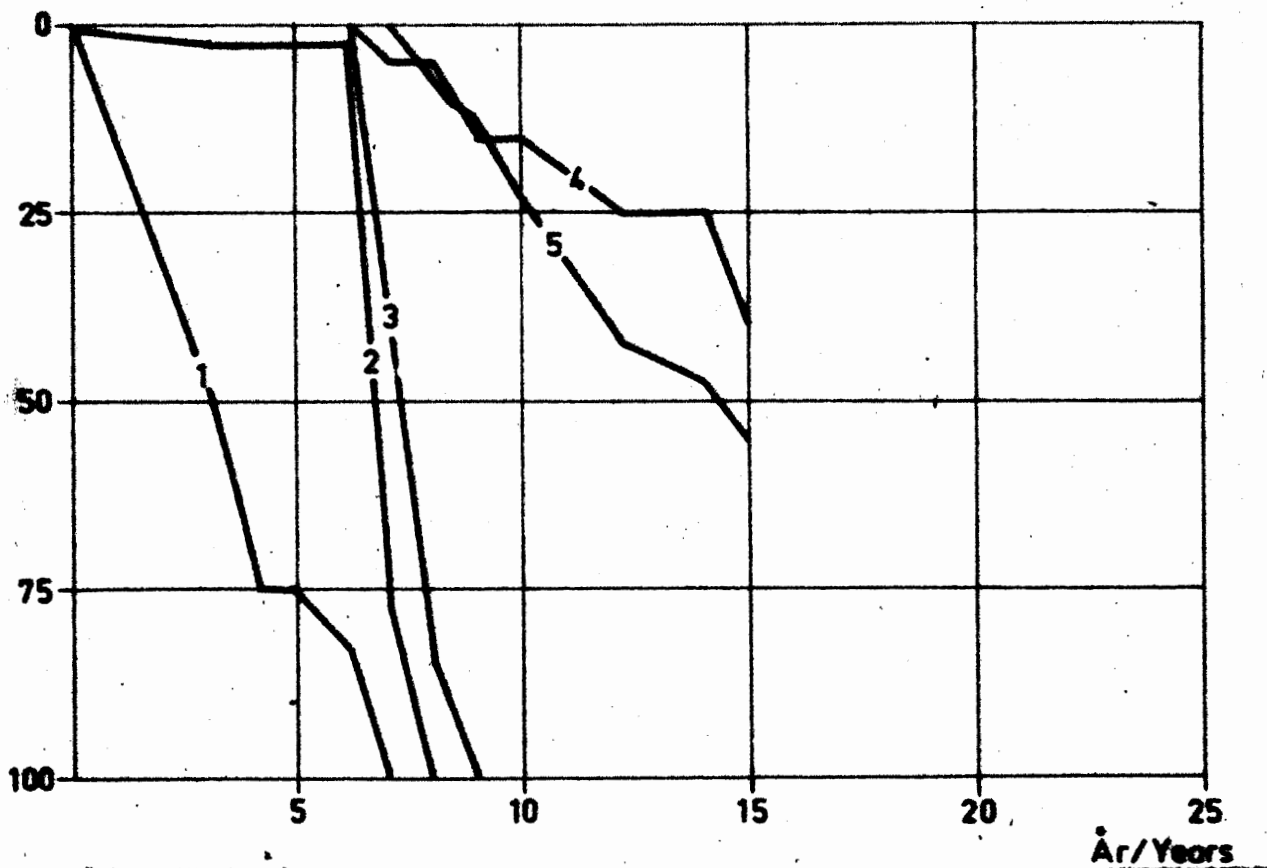
8b. Gran splint/spruce sapwood, Simlångsdalen.

- | | |
|---|---|
| 1. Oimpregnerat/Untreated | 4. Boliden salt TV 50 10.69 kg/m ³ |
| 2. Boliden salt TV 8.34 kg/m ³ | 5. " " " 7.11 " |
| 3. " " " 6.77 " | |



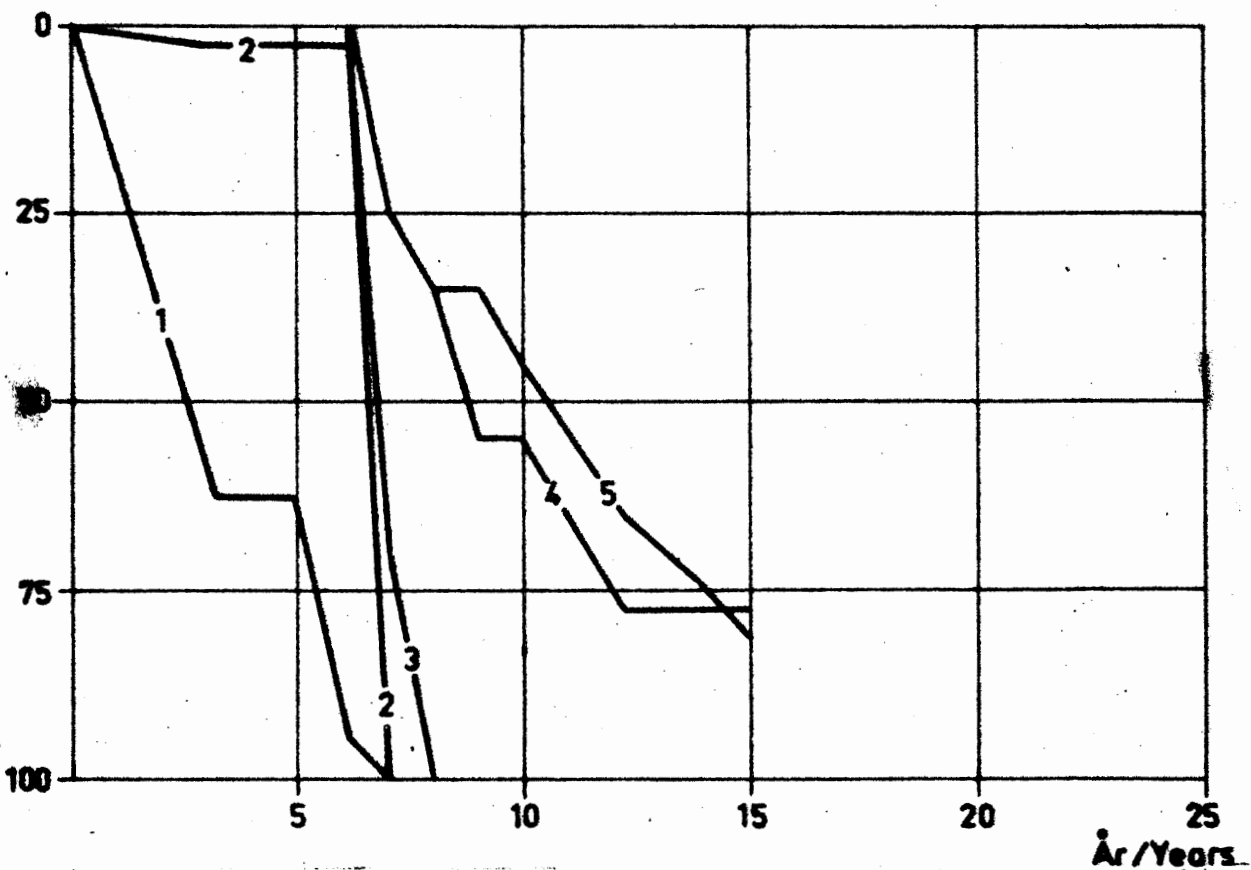
8c. Gran kärna/spruce heartwood, Simlångsdalen.

- | | |
|---|--|
| 1. Oimpregnerat/Untreated | 4. Boliden salt TV 50 3.68 kg/m ³ |
| 2. Boliden salt TV 2.34 kg/m ³ | 5. " " " 1.48 " |
| 3. " " " 1.97 " | |



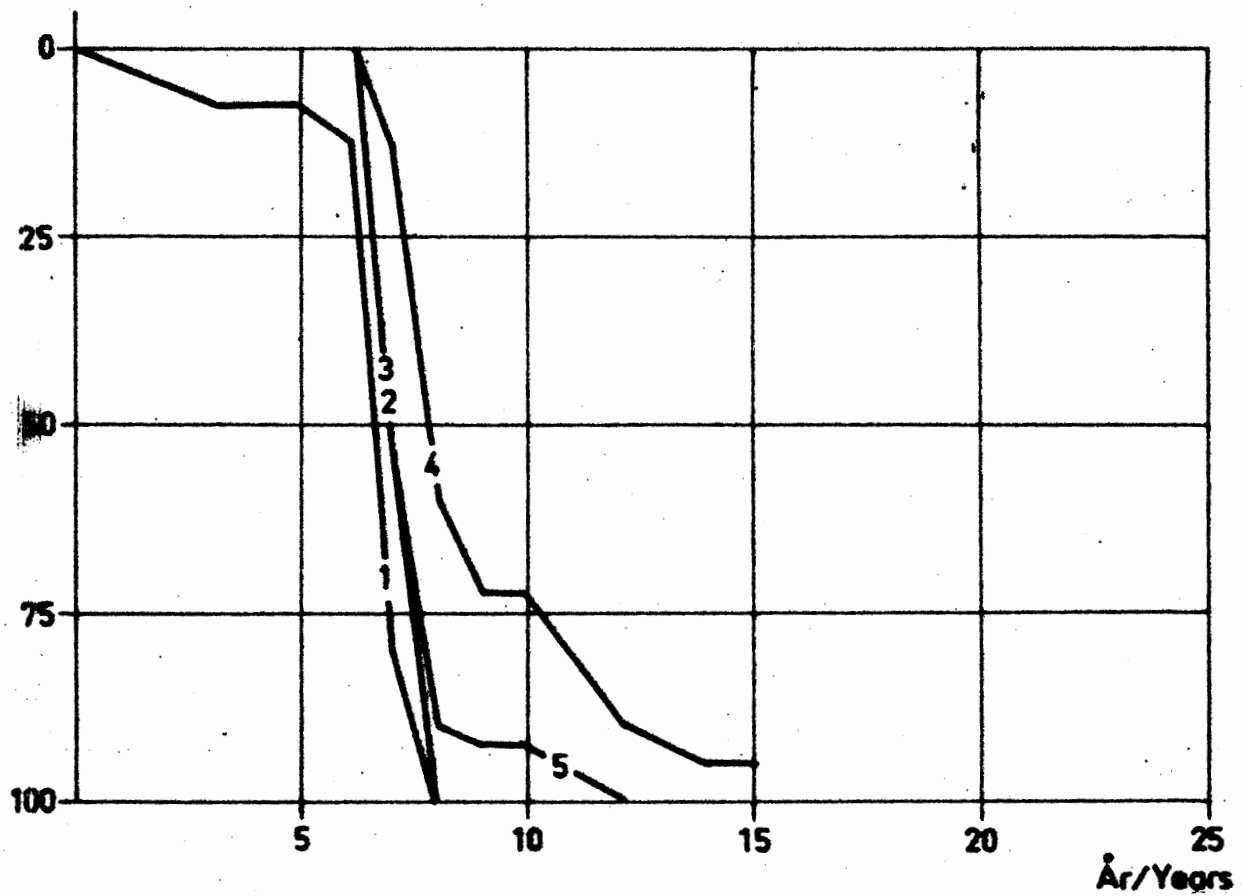
8d. Fall splint/pine sapwood, Bogesund.

- | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| 1. Oimpregnerat/Untreated | 4. Boliden salt TV 50 | 14.57 kg/m ³ |
| 2. Boliden salt TV 11.32 kg/m ³ | 5. " " " | 8.53 " |
| 3. " " " 7.97 " | | |



8e. Gran splint/spruce sapwood, Bogesund.

- | | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| 1. Oimpregnerat/Untreated | 4. Boliden salt TV 50 | 10.69 kg/m ³ |
| 2. Boliden salt TV 8.34 kg/m ³ | 5. " " " | 7.11 " |
| 3. " " " 6.77 " | | |



8f. Gran kärna/spruce heartwood, Bogesund

- 1. Oimpregnerat/Untreated
- 2. Boliden salt TV 2.34 kg/m³
- 3. " " " 1.97 "
- 4. " " TV 50 3.68 kg/m³
- 5. " " " 1.48 "