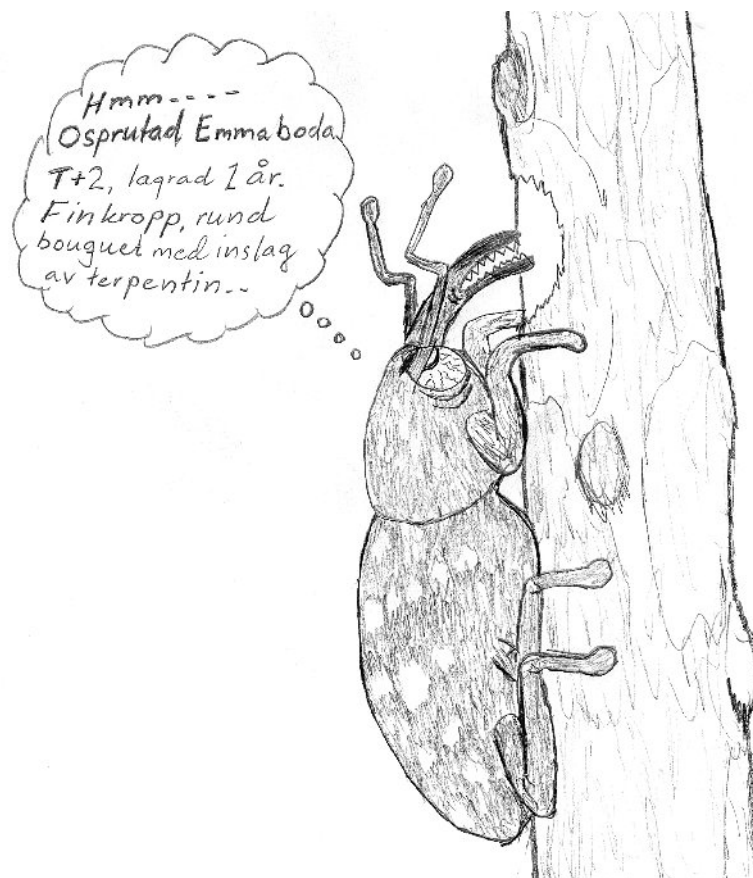


# Planteringsförsök

– jämförelse av olika planttyper med avseende på överlevnad och tillväxt efter två vegetationsperioder

Sten Nordlund



## **Omslag: Snytbagge på planta. Teckning: Sten Nordlund**

---

### **SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut**

SkogForsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plantskolor, SkogsMaskinFöretagarna m.fl., som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

SkogForsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på fyra centrala frågeställningar: Produktvärde och produktionseffektivitet, Miljöanpassat skogsbruk, Nya organisationsstrukturer samt Skogsodlingsmaterial. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

---

Serien **Arbetsrapport** dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

**SkogForsk-Nytt:** Nyheter, sammanfattningar, översikter.

**Resultat:** Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

**Redogörelse:** Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

**Report:** Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).

**Handledningar:** Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

# Innehåll

Bakgrund och syfte.....	3
Material och metoder .....	3
Plantmaterial.....	3
Försöksobjekt .....	4
Försöksutförning .....	4
Plantregistreringar .....	5
Resultat och diskussion .....	6
Snytbaggeangrepp.....	6
Tillväxt.....	9
Höjd- & diameterdata för hela perioden .....	10
Samband mellan vitalitet och rothalsdiameter vid utläggning .....	11
Sammanfattning.....	13
Erkännanden .....	13



## Bakgrund och syfte

I april 1997 anlade SkogForsk och Svenska Skogsplantor AB ett försök för att studera skillnaderna mellan olika planttyper och plantstorlekar med avseende på tillväxt och överlevnad. Parallellt studerades då även skillnader i planteringsprestation. Resultaten av prestationsstudien och vitalitet/tillväxt efter en vegetationsperiod redovisades i Arbetsrapport 378 från SkogForsk. Föreliggande rapport redovisar tillväxt och skador under de två första vegetationsperioderna.

## Material och metoder

Tre principiellt olika planttyper med vardera två storlekar ingick i försöket (tabell 1). Samtliga planttyper jämfördes planterade i markberett substrat och därefter permetrinbehandlade. De större TePlus och barrotsplantorna studerades även utan den ena eller båda av dessa två behandlingar. Totalt innebar detta 12 försöksled (tabell 2), upprepade på tre hyggen med vardera tre block.

### Plantmaterial

Endast granplantor av för området godkänd proveniens användes (tabell 1). Samtliga plantor var odlade i Svenska Skogsplantor ABs plantskolor.

Tabell 1.  
De i studien använda planttyperna.

Beteckning	Odlingssystem	Storlek	Provens
Täckrot, Liten	Svepot 110, 2/3 år	15 - 20 cm	Vitebsk Glubokoe
Täckrot, Stor	Svepot 110, 1,5 år	20 - 30 cm	Vitebsk Glubokoe
TePlus, Liten	TePlus (T+1 år)	15 - 30 cm	Vitebsk Glubokoe
TePlus, Stor	TePlus (T+2 år)	25 - 50 cm	Emmaboda
Barrot, Liten	3 år, omskolad	15 - 30 cm	Grodno Ostrovets
Barrot, Stor	4 år, omskolad	25 - 50 cm	Vitebsk Postavy

Tabell 2.  
Försöksled i biologiska studien.

Nr	Planttyp	Substratbehandlin g	Plantbehandling	Figurtext
1	Täckrot, liten-medel	Markberett	Permetrinbehandlade	tr/mb
2	Täckrot, stor	Markberett	Permetrinbehandlade	TR/mb
3	TePlus, liten-medel	Markberett	Permetrinbehandlade	tp/mb
4	TePlus, stor	Markberett	Permetrinbehandlade	TP/mb
5	Barrot 1,5/1,5 17-35 cm	Markberett	Permetrinbehandlade	br/mb
6	Barrot 2/2 25-50 cm	Markberett	Permetrinbehandlade	BR/mb
7	TePlus, stor	Ej markberett	Permetrinbehandlade	TP/-p
8	Barrot 2/2 25-50 cm	Ej markberett	Permetrinbehandlade	BR/-p
9	TePlus, stor	Markberett	Ej permetrinbehandlade	TP/m-
10	Barrot 2/2 25-50 cm	Markberett	Ej permetrinbehandlade	BR/m-
11	TePlus, stor	Ej markberett	Ej permetrinbehandlade	TP/--

Planteringen utfördes 97-04-23. En plantör planterade alla plantor i studien. Försöksleden med permetrinskydd behandlades efter plantering (97-05-08) med en 4 %-lösning av Permasect Plus i Ekbacksspruta. Doseringen var ca 8 mg permetrin/planta för små plantor och ca 20 mg för stora plantor. Hösten 1997 behandlades alla plantor med PW-viltskydd.

## **Försöksobjekt**

Tre hyggen belägna 2–3 km söder om Bottnaryd och ca 2,5 mil väster om Jönköping användes för den biologiska studien.

**”S. Lövestuguvägen”** Stenigt och sluttande. Avverkat vintern 1995/96 med extensivt tillvaratagande av grot, d.v.s. någorlunda fritt från hyggesavfall. Den studerade delen var tämligen homogen. Avvikelser i stenighet etc. torde i hög grad jämnas ut sig över den studerade sträckan. Markberedning i inte helt raka eller kontinuerliga fåror var utförda med harv.

**”N. Lövestuguvägen”** Avverkat våren 1996 med tillvaratagande av grot, d.v.s. tämligen fritt från hyggesavfall, stenigt och sluttande. Fuktigheten föreföll generellt något högre och med fler sumpfläckar än i de andra objekten. Avvikande avsnitt har dock genomgående ”hoppats över” vid plantering av de biologiska försöksleden. Markberedning i inte helt kontinuerliga, tämligen raka fåror var utförda med harv.

**”Mellanvägen”** Avverkat vintern 1995/96 med tillvaratagande av grot, d.v.s. fritt från hyggesavfall. Mycket homogent, starkt sluttande, relativt stenigt. Markberedning i raka, kontinuerliga fåror var utförda med harv. (Harvspåren går i alla objekt rakt ut för sluttning.)

## **Försöksutformning**

På varje hygge lades 3 block ut. Samtliga försöksled representerades av en rad med 10 plantor i respektive block. Raka markberedningsfåror eftersträvades. Försöksled ”Ej markberett” planterades mellan markberedningsspår. Ordningen mellan försöksleden inom ett block slumpades. Blocken lades ut inom homogena delar av hygget. Totalt 120 plantor per block, 360 per hygge, 1 080 totalt (90 per försöksled).

Skisser över försöksytorna ritades och plantnummer noterades på plaststickor vid första och sista planta i varje försöksled så att möjlighet till individuell uppföljning finns i efterhand. Blocken permanentmarkerades i hörnen.

(Studien planerades omfatta 5 block per hygge, totalt 15 block, men reducerades vid utläggningen till 3 × 3 block).

## **Plantregistreringar**

### **Vid försöksutläggningen (97-05-06)**

På samtliga plantor mättes rothalsdiametern i hela och halva millimetrar med skjutmått. Längden mättes med tumstock i hela centimetrar från mark till toppknopp.

### **Hösten år 1 (97-09-18)**

Rothalsdiametern mättes i hela millimetrar med dataklave. Längden från mark till toppknopp mättes också med dataklave i hela millimetrar.

Vitalitet klassades som: 1 = ”vital”, 2 = ”skadad”, 3 = ”döende”, 0 = ”död”.

I klass 1 tilläts skador som t.ex. brutet toppskott och viss missfärgning.

Skador som noterades var: 1 = ”snytbaggeskada”, 0 = ”övriga skador”, 3 = ”snytbaggegnag tillsammans med annan svårare skada”.

### **Hösten år 2 (98-10-07)**

Rothalsdiametern mättes i hela millimetrar med dataklave. Längden av toppskottet mättes också med dataklave i hela millimetrar.

Vitaliteten klassades som vid första revisionen.

År 1998 delades snytbaggeskadorna i 1 = ”svår skada” och 2 = ”lätt skada”. Koderna 3 utelämnades medan 0 = ”övriga skador” kvarstod. Koderna 5 = ”dränkning” och 9 = ”buskig” tillkom under revisionen. (Den regniga sommaren 1998 skördade offer i svackor i markberedda försöksled och med viss tyngdpunkt bland små barrot- och T + 1 plantor. ”Buskiga” betecknades plantor som fått kraftiga toppskador men som ändå bedömdes överleva och därför fördes till klass 1–2. ”Buskigheten” hade ingen koppling till behandling eller planttyp. Gräsväxten började ta fart, vilket kan komma att kväva plantor under kommande säsonger. Dock registrerades inga plantor som gräskvävda 1998. Endast en betning noterades.

I markberedda försöksled hade lera stänkt upp på plantstammarna, vilket försvårade upptäckt av snytbaggegnag på vitala plantor. Dessa var också svåra att skilja från t.ex. trampskador från planteringen. Endast ”säkra” snytbaggegnag noterades. I några försöksled föreföll också plantor ha dött innan snytbaggessvärmingen och har därför undgått gnag. Detta hände främst i omärkberedda rader p.g.a. ytlig plantering.

## **Plantkondition**

Det förutsattes att plantorna behandlats med största omsorg fram till planteringen. Plantorna hämtades direkt från SSPs lager och låg under två nätter med flera minusgrader i säckar och lådor på hyggena. Då plantorna fortfarande befann sig i vintervila torde detta inte ha skadat vitaliteten. Några buntar topptorra TePlus-plantor noterades vid prestationsstudien men plantorna i den biologiska studien, föreföll vid höstinventeringen ha haft en godtagbar utgångsvitalitet. Orsaker till skador kunde ofta relateras till snytbaggeangrepp eller bristfällig plantering. Den plantör som planterade det biologiska försöket var något ovan men arbetade utan tidspress och har huvudsakligen planterat enligt instruktion. Kontroll av planteringskvaliteten omöjliggjordes av snöfall.

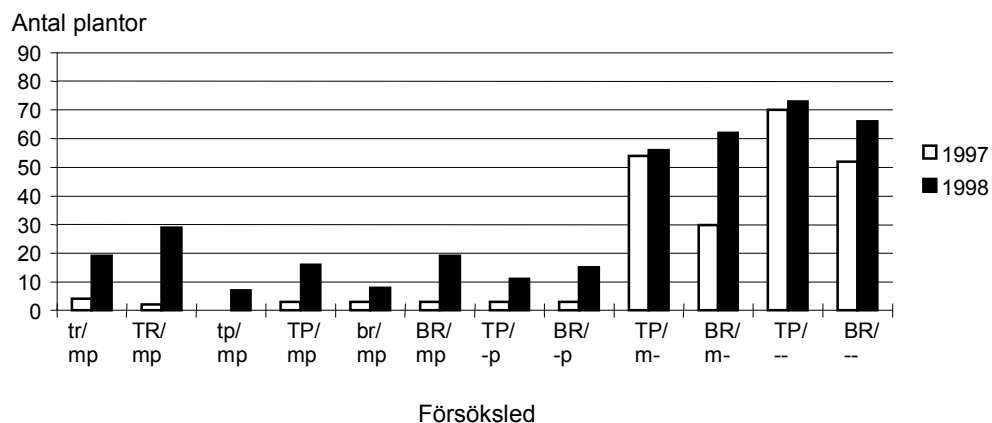
Planerade RGC-tester före plantering och kontrollerad provodling av respektive planttyp, efter plantering utfördes inte.

## Resultat och diskussion

### Snytbaggeangrepp

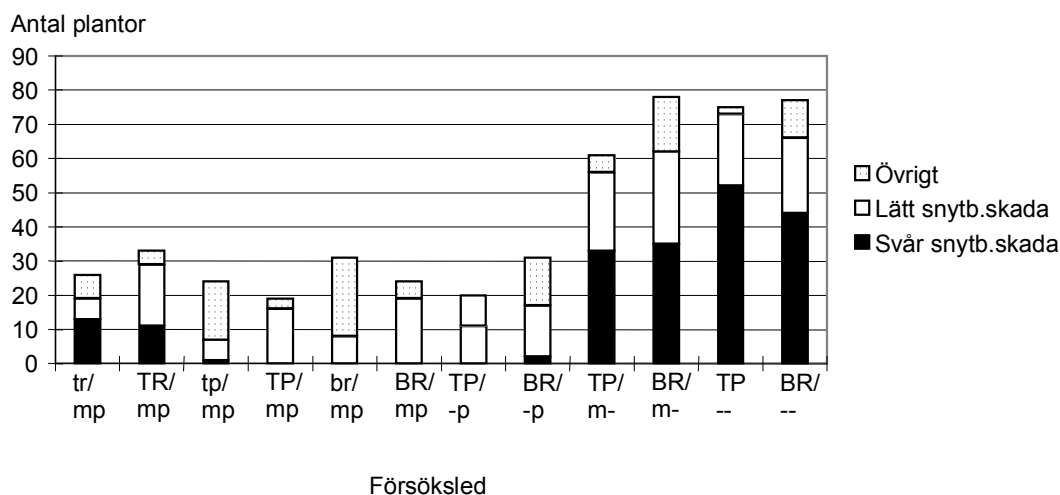
Permetrinbehandlingens goda effekt mot snytbaggeskador under första året efter plantering hade efter ytterligare en vegetationsperiod börjat försvagas (figur 1). De nya gnagen var visserligen så gott som uteslutande av klass 2 ”lätt snytbaggeskada” (figur 2). Förvånande nog drabbades de markberedda stora TePlus- och barrotsplantorna (försöksled 4 och 6) mer än de omarkberedda motsvarigheterna (f-led 7 och 8). De större plantorna hade även generellt fler snytbaggegnag än de mindre av samma typ (f-led 2 vs 1, 4 vs 3, 6 vs 5). Täckrotsplantor (f-led 1 och 2) hade också fler gnag än TePlus (f-led 2 och 3) och barrot (f-led 4 och 5), som sinsemellan var jämbördiga.

Ej permetrinbehandlade plantor (f-led 9–12) drabbades av måttliga ökningar av snytbaggeskador, med undantag av markberedda barrotsplantor (f-led 10). Dessa hade i särklass minst skador av ej besprutade försöksled 1997, men hade nu ”gnagts upp” till de övrigas nivå.

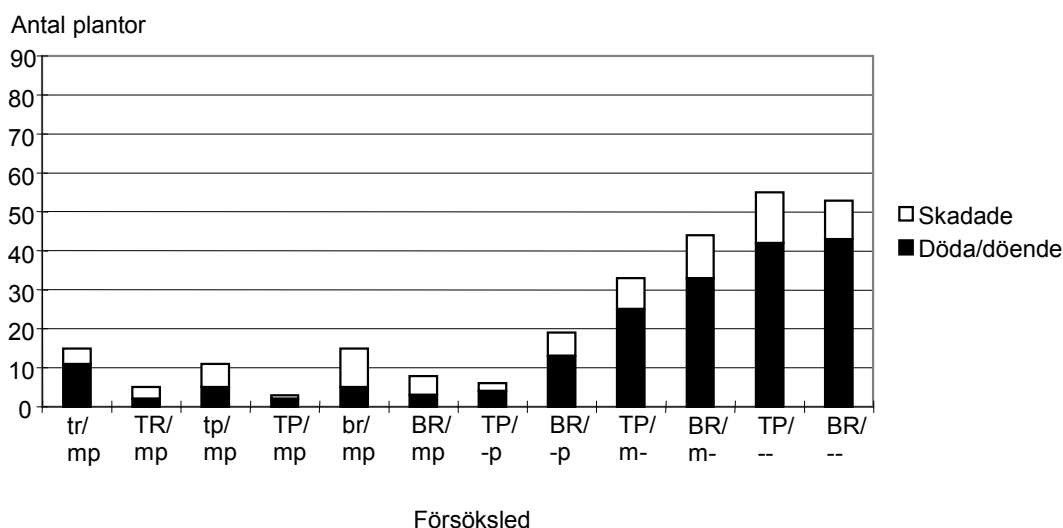


Figur 1.  
Antal snytbaggeskadade plantor (av totalt 90 per försöksled) 1997 och 1998.





Figur 2.  
Antal skaderegistrerade plantor totalt (av 90) för hela studien.



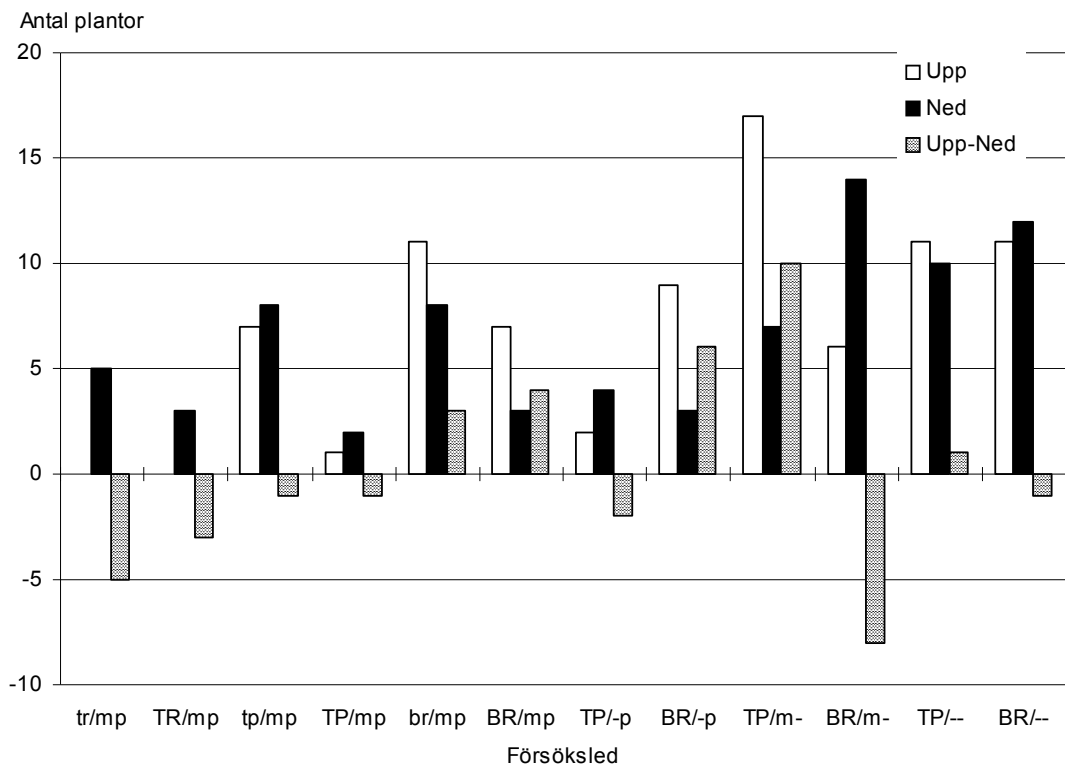
Figur 3.  
Antal skadade och döda/döende plantor totalt (av 90) efter två vegetationsperioder för hela studien.

Av figur 3 och tabell 3 framgår att större plantor, trots de fler sena gnagen, behållit en bättre vitalitet än sina mindre motsvarigheter. Jämförelsen mellan stora TePlus-plantor och stora barrotsplantor utföll till Plus-plantornas fördel utom i helt obehandlade försöksled. Barroten hade något färre skadade plantor medan dödligheten var jämbördig. Vitaliteten följde här skadefrekvensen tämligen väl. Barrotsplantorna hade grövre rothalsdiameter vid utläggning än motsvarande TePlus, utom i leden 4 och 6, se figurerna 7, 11 och 12. Till revisionen 1998 hade TePlus vuxit om barrotsplantorna i alla jämförelseled vad gäller rothalsdiametrar (figur 7).

Tabell 3.

Procentuell andel överlevande och oskadade plantor efter två vegetationsperioder.

F-led	Överlevnad	Oskadat	Behandling	Planttyp	Storlek
1	87,8	83,3	Permetrin + M.B.	Täckrot	Liten
2	97,8	94,4	-"	-"	Stor
3	94,4	87,8	-"	TePlus	Liten
4	98,0	97,0	-"	-"	Stor
5	94,4	83,3	-"	Barrot	Liten
6	96,7	91,1	-"	-"	Stor
7	96,0	94,0	Permetrin	TePlus	Stor
8	85,6	78,9	-"	Barrot	Stor
9	68,8	58,8	Markberedning	TePlus	Stor
10	63,3	51,1	-"	Barrot	Stor
11	47,5	31,3		TePlus	Stor
12	52,2	41,1		Barrot	Stor



Figur 4.

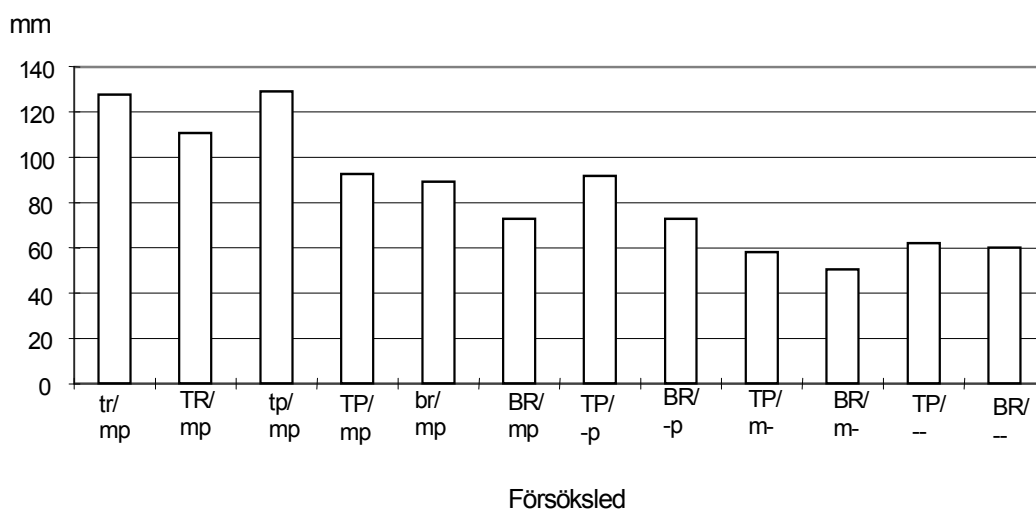
Ändringar av vitalitetsklasser under andra vegetationsperioden. (Vita staplar anger förbättrad, svarta staplar anger försämrad vitalitet. Grå staplar är "nettoskillnaden").

Figur 4 sammanfattar plantornas individuella ändringar av vitalitetsklass mellan revisionstillfällena. Skillnad i bedömning kan delvis förklara höjden av de vita staplarna, men utan tvivel hade många plantor repat sig över förväntan. Barrotsplantor hade "piggat till" bättre än TePlus i de permetrinbehandlade leden, medan resultatet var det motsatta i de obehandlade. Ingen återhämtning

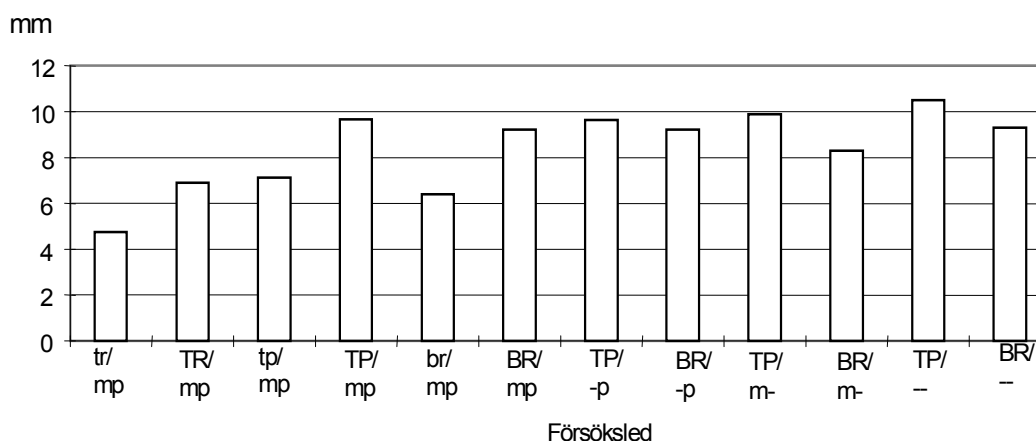
noterades för täckrotsplantor, vilket indikerar att den subjektiva bedömningen skiljde sig marginellt mellan revisionstillfällena.

## Tillväxt

Diagrammet över längdtillväxt (figur 5) visar toppskottsdata från alla levande plantor medan diametertillväxt (figur 6) grundar sig på skillnader mellan mätvärdena från höst 1 respektive höst 2 hos alla levande plantor. Några plantor hade negativa tillväxtvärden. Beträffande längdvärden beror detta främst på att toppskott brutits av eller dött trots att plantan i övrigt varit livskraftig. Enstaka negativa diametertillväxter torde bero på att endast enkelklavning tillämpades, vilket torde uppvägas av en liknande grad av överskattade tillväxter. Några gånger var huvudstammen död och den sidogren som bildar ny huvudstam klavades.



Figur 5.  
Höjdtillväxt 1998 i mm, medelvärden för hela studien.



Figur 6.  
Diametertillväxt 1998 i mm, medelvärden för hela studien.

Tillväxtskillnaderna mellan planttyper minskade mellan revisionstillfällena. De två planttyper som studerades i flera försöksled, ”Stor TePlus” (försöksled 4, 7, 9 och 11) och ”Stor Barrot” (försöksled 6, 8, 10 och 12) visade fortfarande högre tillväxt för TePlus i såväl längd- som diametertillväxt. Permetrin-

behandling (försöksled 4, 6, 7 och 8) gav efter två somrar positiv tillväxteffekt, i synnerhet beträffande toppskott.

Markberedningen (försöksled 1–6, 9–10) föreföll ha hämrat diametertillväxten. Däremot uppvisades inga höjdtillväxteffekter av markberedning.

Initialplantstorleken hade vid andra revisionen en positiv inverkan på diametertillväxten men en negativ inverkan på höjdtillväxten.

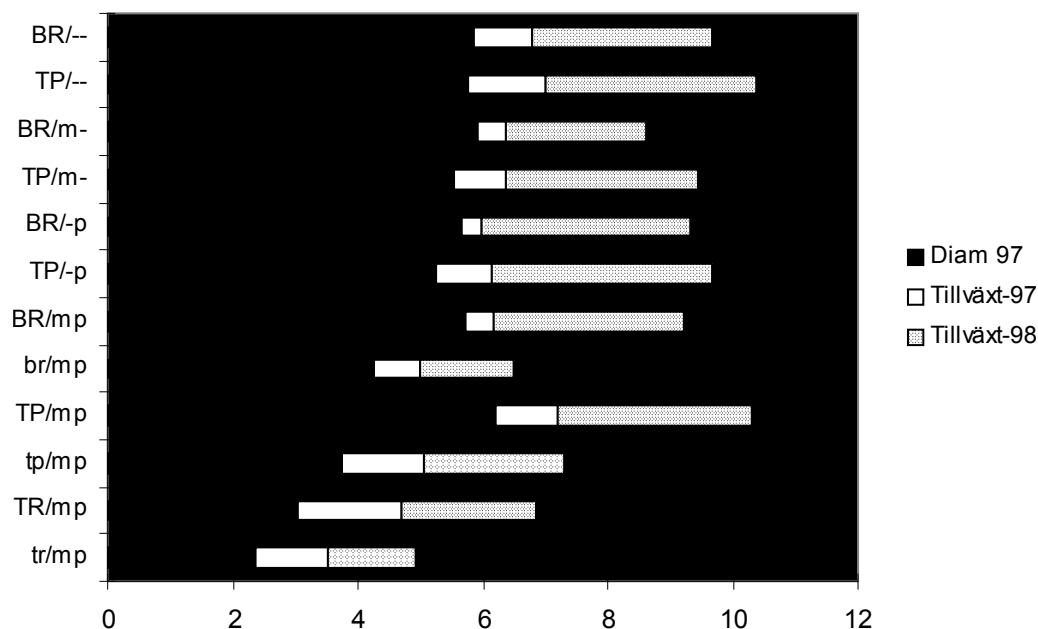
Täckrotsplantorna (försöksled 1 och 2) hade växt ”bäst på höjden och sämst på bredden”.

Stora plantor med samma behandling (försöksled 2, 4 och 6), behöll trenden av att graden av rottäckning påverkade höjdtillväxten, d.v.s. att täckrotsplantor växte bättre än TePlus som växte bättre än barrot. Diametertillväxten var dock lägst för täckrot i denna jämförelse. TePlus- och barrotstyperna var jämbördiga.

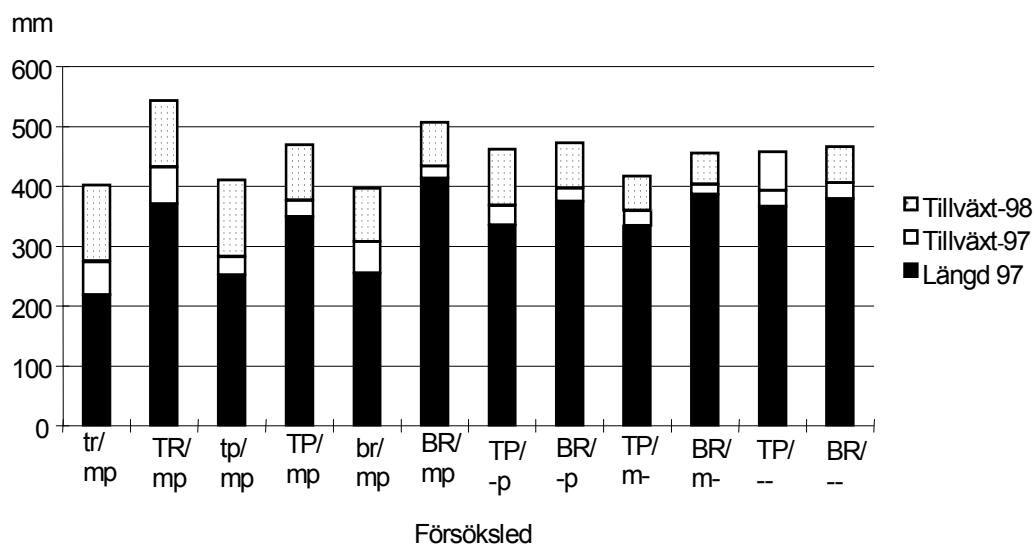
Även bland de små plantorna (försöksled 1, 3 och 5) var höjdtillväxten sämst i barrotstypen. TePlus var vid andra revisionen jämbördig med täckrot. Diametertillväxten efter två tillväxtsåonger hos små plantor, var störst för TePlus och sämst för täckrot. Betydelsen av plantans ”täckrotshistorik” i form av rotsubstrat hade alltså avtagit efter den andra sommaren på hyggena. Planttypen TePlus hade flyttat fram positionerna.

## Höjd- & diameterdata för hela perioden

Figurerna 7 och 8 visar plantornas utgångsvärden och tillväxt 1997 och 1998.



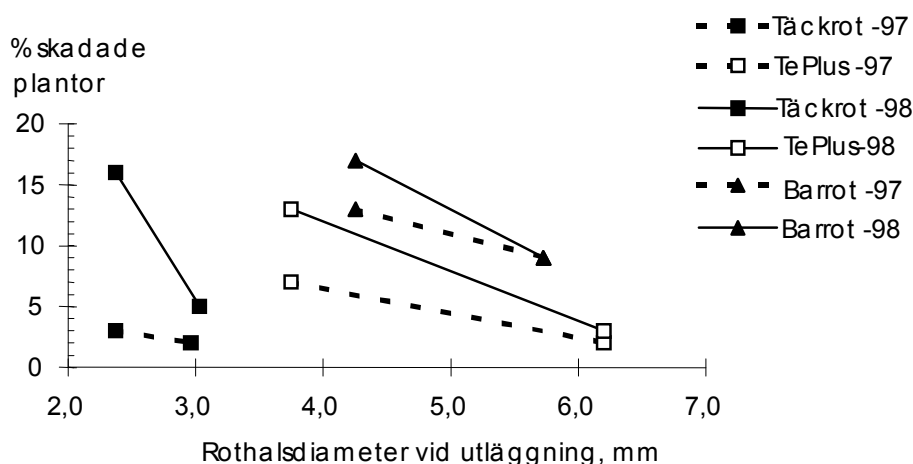
Figur 7.  
Plantornas medeldiameter vid utläggning och medeltillväxt vid rothalsen 1997 och 1998.



Figur 8.  
Plantornas medelhöjd vid utläggning och tillväxt 1997 och 1998.

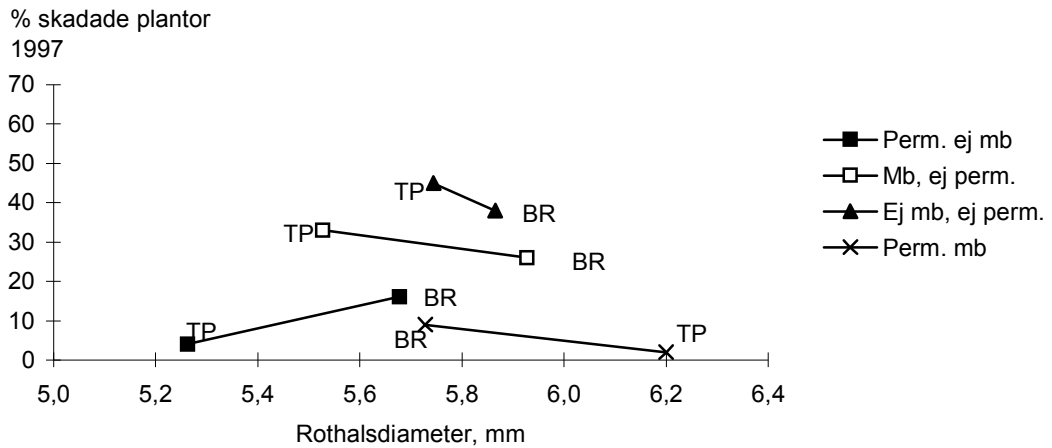
### Samband mellan vitalitet och rothalsdiameter vid utläggning

Jämförelsen gäller mellan små och stora plantor inom respektive planttyp, samt mellan planttyper i de besprutade och markberedda försöksleden. Vid första revisionen konstaterades en klar överlägsenhet för täckrotsplantorna i de permtrinbehandlade och markberedda leden (figur 9). Denna kan ha berott på att dessa slankare plantor fick en mer heltäckande besprutning. Möjligen spelar graden av rottäckning även en roll för vitaliteten. Vid andra revisionen hade permtrinets verkan avtagit och täckrotstyperna hade hunnit ikapp de övriga i skadefrekvens (figur 9). Sambandet mellan grövre diameter och lägre skadefrekvens inom planttyperna kvarstod. TePlus hade tappat något av sin fördel gentemot barrot i jämförbara diametrar. (I skadefrekvensen ingår även alla döda plantor).

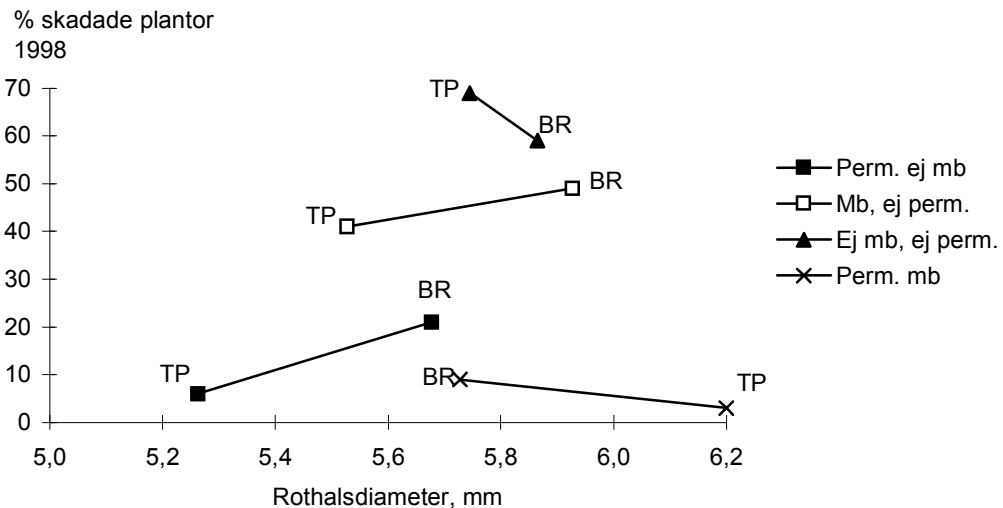


Figur 9.  
Samband mellan rothalsdiameter vid utläggning och vitalitet 1997 resp. 1998 i permtrinbehandlade och markberedda försöksled (1-6).

Planttyperna Stor TePlus och Stor Barrot jämfördes i försöksleden 4, 6 och 7–12 i fyra olika behandlingar. Även här torde plantornas grovlek spela in beträffande skadefrekvensen. Därför presenteras i figurerna 10 och 11 även dessa försöksled i diagram med koordinaternas skadefrekvens och rothalsdiameter vid utläggning. Redan vid 1997 års revision antydde TePlus vara något mer motståndskraftig i förhållande till stamgrovleken vid utläggning än barrot, en tendens som stärktes ytterligare något efter 1998 års revision. Observera att TePlus-plantorna nu vuxit om barrotten i stambasdiameter (figur 7). Det är alltså tveksamt om den ”relativa vitaliteten” skiljde sig mellan typerna.



Figur 10. Jämförelse mellan planttyperna TePlus och barrot med avseende på rothalsdiameter vid utläggning och skadefrekvens 1997 i olika behandlingar. (Led 4, 6, 7-12).



Figur 11. Jämförelse mellan planttyperna Stor TePlus och Stor Barrot med avseende på rothalsdiameter vid utläggning och skadefrekvens 1998 i olika behandlingar, (Led 4, 6, 7-12).

## Sammanfattning

Den första växtperioden efter plantering erhöll samtliga permetrinbehandlade plantor oavsett planttyp och markberedningsgrad ett fullgott skydd mot snytbaggeangrepp. Stora plantor klarade sig bättre än små av samma typ. Obehandlade plantor skadades i hög grad, oavsett markberedning och plantmaterial. Markberedning gav dock en märkbar skyddseffekt. Stora barrotsplantor klarade sig bättre än stora TePlusplantor i de obehandlade leden, såväl i markberedda som omärkberedda rader. Denna skillnad torde i hög grad förklaras av skillnaden i rothalsdiameter vid utläggning. Alla obesprutade försöksled hade en oacceptabelt hög skadenivå.

Ytterligare ett år efter plantering/besprutning, hade permetrinbehandlingen börjat tappa en del av sin effekt. Kvantitativt omfattande, men huvudsakligen ytliga, nya snytbaggeangrepp registrerades. Större plantors högre vitalitet än mindre motsvarigheter blev än mer accentuerade. För barrots- och TePlusplantor hade många individer repat sig till en högre vitalitetsklass under det senaste året. TePlus-plantorna hade vid andra revisionen lägre ”kumulativ” skadefrekvens än barrot i besprutat omärkberett samt obesprutat märkberett försöksled, medan barroten behöll sitt – diameterrelaterade? – övertag i det helt obehandlade ledet. I det både besprutade och märkberedda ledet var skadefrekvenserna för båda planttyperna så låga att det är vanskligt att uttala sig om skillnaden.

I studien efter en vegetationsperiod kunde inga klara tillväxteffekter av vare sig märkberedning eller permetrinbehandling utläsas hos plantor som klassats som vitala. Jämförelsen mellan samtliga planttyper i märkberedda och permetrinbehandlade led, gav då för ”stora plantor” en klar trend av ”ju närmare rötter desto lägre tillväxt under första året”, För ”små plantor” fanns ingen sådan trend.

Efter två vegetationsperioder avlästes en positiv tillväxteffekt av permetrinbehandlingen, främst med avseende på toppskottslängd, medan diametertillväxten påverkades obetydligt. En orsak till detta kan vara att den lägre vitaliteten hos obehandlade plantor p.g.a. stamgnag, orsakar omallokering av tillväxtenergi från topp till bas för att stabilisera plantan och övervalla stamskadan. Subjektivt gav de studerade plantorna ett allmänt intryck av att de vitalaste individerna satsar på höjdtillväxt medan skadade satsar på grövre rothals. ”Täckrotshistorikens” betydelse tycktes ha minskat för diametertillväxten men kvarstod i stort sett för höjdtillväxten och eventuellt i någon mån för vitaliteten.

## Erkännanden

Denna studie har utförts på Svenska Skogsplantor ABs uppdrag och till stora delar finansierats av uppdragsgivaren. Bernt Arvidsson, Svenska Skogsplantor AB, har deltagit i såväl planering som genomförande av studien.

Curt Almqvist och Mats Hannerz, SkogForsk, har bidragit med konstruktiva synpunkter på manus.