SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Fälttest av mekaniska snytbaggeskydd på skogsplantor

Slutrapport, avgång och skador efter tre vegetationsperioder

Göran Örlander
Magnus Petersson

Arbetsrapport nr 14
Instutionen för sydsvensk skogsvetenskap
Box 49
S-230 53 Alnarp

Asa försökspark
S-360 30 Lammhult
Tel: 0472-63000
Fax: 0472-63063
E-mail: Goran.Orlander@afp.slu.se Magnus.Petersson@afp.slu.se

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING **1**

INTRODUKTION **2**
Bakgrund 2
Tidigare utförda försök 2
Syfte 2

MATERIAL OCH METODER **4**
Försöksdesign 4
Försökslokaler 5
Plantmaterial 5
Viltskyddsbehandling 5
Försöksled 5
Beskrivning av de mekaniska skydden: 6
Inventeringar 7
Statistiska beräkningar 9

RESULTAT **10**
Snytbaggeskador 10
Ögonvivel 12
Uppdragning av skydd och plantor 12
Övriga skador 12
Överlevnad 13
Skyddets status 14
"Bryggor" mellan planta och omgivning 14
Tillväxt 15

DISKUSSION **16**

REFERENSER **19**

FÖRORD

Snytbaggeskador på barrplantor orsakar betydande kostnader för skogsbruket, och är den enskilt största orsaken till plantavgångar i föryngringar i södra och mellersta Sverige. Den idag vanligaste metoden att skydda plantor mot snytbaggeskador är behandling med bekämpningsmedlet permetrin. Tillståndet från Kemikalieinspektionen för denna användning löper ut 1998 för täckrotsplantor och 1999 för barrotsplantor. För att finna alternativ till permetrinbehandling har sedan ca femton år betydande resurser satsats på utveckling av mekaniska snytbaggeskydd. Under våren 1993 presenterades problemet för ett hundratal uppfinnare genom plantskyddskommittens försorg. Ett antal nya idéer har uppkommit de senaste åren, bl.a. i samband med detta seminarium, och det ansågs därför angeläget att testa skydden vetenskapligt. Denna rapport är den tredje och sista som redovisar resultat från denna studie.

Medel till studien har erhållits via Skogsbrukets forskningsfond.

Asa februari 1997

Göran Örlander
Magnus Petersson

SAMMANFATTNING

Snytbaggeskador på plantor är ett av de svåraste problemen vid föryngring av skog i södra och mellersta Sverige. Problemet är väl känt sedan lång tid tillbaka och olika metoder har använts för att skydda plantorna. Tillståndet från kemikalieinspektionen för det i dag fungerande alternativet, att behandla plantorna med bekämpningsmedlet permetrin, kommer att upphöra 1998 (täckrotsplantor) och 1999 (barrotsplantor). Därför görs nu ansträngningar för att utveckla mekaniska skydd som alternativ till permetrin. Ett led i detta arbete är föreliggande studie av åtta mekaniska skydd samt jämförelse med kontroll och permetrinbehandling. Försöket är utlagt i maj 1994 på fem färska hyggen i anslutning till Asa försökspark. Tvåårigа täckrotsplantor av gran planterades direkt i humustäcket ("grönrisplantering"). Två rapporter är publicerade som beskriver resultatet, en efter första vegetationsperioden och en efter andra vegetationsperioden (Örlander & Petersson 1994 och 1995). I denna rapport redovisas resultatet efter tre vegetationsperioder. De testade skydden var: BEMA, BetaQ, Bugstop, Flockade plantor, KP-skyddet, NEW-plantskydd, Panth-skyddet och Plantstruten.

Snytbaggekadorna blev omfattande och andelen dödade kontrollplantor uppgick i genomsnitt för de fem lokalerna till hela 91 procent efter tre vegetationssäsonger.

Efter första säsongen hade tre mekaniska skydd lägre skadenivå än permetrinbehandlade plantor med avseende på snytbaggeskador, nämligen Beta Q, NEW-plantskydd och BEMA. Skadenivån ökade markant för samtliga skydd under den andra vegetationsperioden, framför allt beroende på omfattande höstgnag. Vid denna tidpunkt hade skydden varit utplanterade i nästan två vegetationsperioder, vilket försämrat skyddsförmågan. Kraftig gräsväxt på hyggena hade dessutom bildat "bryggor" mellan planta och skydd vilket för några skydd haft stor negativ inverkan. Under den tredje säsongen var avgången till följd av snytbaggeskador mellan 20 och 32 procent för de mekaniska skydden. Tre år efter plantering hade samtliga mekaniska skydd en signifikant högre avgång orsakad av snytbaggeskador jämfört med permetrinbehandling, undantaget plantor behandlade med BetaQ. Denna behandling var jämförbar med permetrinbehandling i fråga om snytbaggeskador.

Den högsta överlevnaden efter 3 år erhölls för permetrinbehandlade plantor (50 procent). Samtliga plantor behandlade med mekaniska snytbaggeskydd hade signifikant lägre överlevnad. Överlevnaden för de mekaniska skydden var 19-34 procent.

Plantor behandlade med BetaQ drabbades under 1995 av oförklarligt stor avgång troligen som en direkt följd av de behandlingsskador som observerats under 1994. En del skydd hade försvunnit som en följd av uppdragning av djur. Detta drabbade främst NEW-plantskydd. Under 1994 drabbades plantorna av svåra ögonvivelskador. Endast två av behandlingar uppvisade en signifikant skyddseffekt, nämligen permetrinbehandling och NEW-plantskydd. Under 1995 var angreppen av ögonvivel inte så omfattande, men de plantor som angreps under 1994 visade en klart sämre överlevnad jämfört med icke angripna.

På varje lokal finns plantor som ombehandlats med permetrin våren andra och året efter plantering. Dessa plantor visade signifikant lägre andel svåra snytbaggeskador och högre överlevnad än de som enbart fått en engångsbehandling med permetrin. Behandling både vid plantering och efter ett år i fält är den metod som rekommenderas vid plantering i områden med svåra snytbaggeproblem.

Plantorna utsattes för ett högt snytbaggetryck, beroende på att planteringen gjordes på färska hyggen utan markberedning, och troligen var årsmånen också gynnsam för snytbaggen vilket bör beaktas när resultatet tolkas. Under de förhållanden som försöket utfördes visade inget av de testade mekaniska skydden och inte heller en engångsbehandling med permetrin ett godtagbart föryngringsresultat.

INTRODUKTION

Bakgrund

Snytbaggen är en av de svåraste skadegörarna i svenska skogsplanteringar. Enligt studier utförda på 1989 års planteringar var snytbaggen den största enskilda skadegöraren i Götaland och Svealand (Ollas, 1992). Andelen skadade plantor efter 2 år var ca 30 procent.

Problemen dyker upp på nästan alla färska hyggen, och är svårast i södra Sverige. Att plantera ett färskt hygge i de värst drabbade delarna av landet utan speciella åtgärder är utsiktslöst. Vid plantering på färska hyggen utan markberedning eller annan åtgärd för att motverka snytbaggeskador kommer ca 80 procent av plantorna att dödas eller skadas svårt redan efter första vegetationsperioden (Nilsson m. fl. 1994).

Det finns flera skogsskötselåtgärder som kan vidtagas för att motverka snytbaggeskador. Hyggesvila i minst fyra år innebär att risken för snytbaggskador minskar dramatiskt, men i stället blir konkurrerande vegetation ett svårt problem för plantorna. Andra skogsskötselmetoder som kan minska problemen med snytbaggeskador är markberedning och plantering under skärm. Även om dessa metoder tillämpas kommer det att återstå marker där en skärm inte är möjlig och där hyggesvila och markberedning är olämpligt. Ett individuellt plantskydd är den bästa lösningen på dessa marker för att åstadkomma en lyckad föryngring.

Den i dag vanligaste metoden för snytbaggeskydd är att före utplantering behandla plantorna med bekämpningsmedlet permetrin. Denna metod har använts i skogsbruket sedan slutet av 70-talet. Permetrinpreparaten har dock ifrågasatts av så väl arbetsmiljöskäl som miljöskäl. På grund av detta meddelade kemikalieinspektionen 1995 att tillståndet att använda permetrinpreparat endast kommer att beviljas t.o.m. 1998 för täckrotsplantor och 1999 för barrotsplantor. För ca 15 år sedan startade utformningen av den moderna generationen mekaniska snytbaggeskydd och arbetet har intensifierats under de senaste åren.

Tidigare utförda försök

Idèn att applicera en barriär runt plantan för att skydda den mot snytbagge är gammal. Lindström m.fl (1986) refererar bl.a ett gammalt tyskt försök (Escherich 1923) med snytbaggekragar i mässing. På 1970-talet kom plantkragen som var det första skydd som testats i modernt skogsbruk (Lindström m. fl.1986). Plantstrumpan och PUM är andra skydd som testats av institutioner vid SLU (Eidmann och von Sydow 1989, Hagner och Hansson 1987).

I pågående studier på Asa försökspark testas ett flertal mekaniska skydd för både barrots- och täckrotsplantor. Delresultat från dessa studier finns publicerade av Petersson och Örlander (1996 och 1997).

Av de skydd som finns representerade i detta försök har fem skydd testats tidigare. Plantstruten och BEMA har bl. a. testats och provats i fält av Hagner och Jonsson (1995) samt Örlander och Vollbrecht (1995). Flockade plantor har tidigare testats av inst. för skogsskötsel vid SLU och av Sydved. NEW-plantskydd har testats i fält av inst. för entomologi och inst. för skogsproduktion vid SLU (Eidman m.fl. 1996, Lindström & Hellqvist 1996). Bugstop har testats vid inst. för skogsentomologi av Hellqvist (1996). Eftersom skydden förekommer i olika versioner är det inte helt invändningsfritt att bedöma skydden utifrån dessa undersökningar.

Syfte

Syftet med försöket är att fastställa respektive skydds förmåga att minska snytbaggeskadorna på granplantor under en period av tre år efter avverkning i en miljö med högt snytbaggetryck. Dessutom studeras skyddens effekt på andra typer av skador samt plantornas höjdtillväxt.

MATERIAL OCH METODER

Försöket lades ut i maj 1994 och inventeringar har gjorts varje höst i tre år. I en separat studie undersöks skyddens nedbrytningshastighet och eventuella skadeverkan på plantorna. För denna studie görs uppföljning 5-10 år efter plantering.

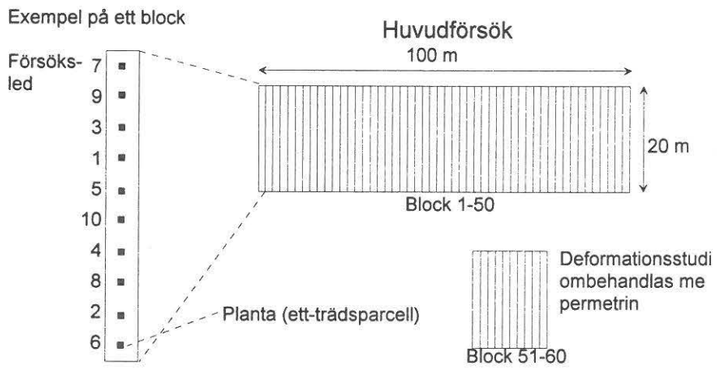
Försöksdesign

Försöket är utlagt som ett jämförande blockförsök med ett-trädsparceller på 5 hyggen (lokaler) med 50 upprepningar per lokal (Figur 1). Detta betyder att 250 plantor av varje försöksled planterats ut. Inom varje block lottades försöksledens inbördes ordning. Antal försöksled är tio stycken, vilka beskrivs närmare under rubriken försöksled.

För att studera eventuella långsiktiga effekter som rot-och andra deformationer orsakade av skydden samt nedbrytningshastighet hos skydden, planterades ytterligare 10 block per hygge i direkt anslutning till huvudförsöket. Samtliga plantor i "deformationsstudien" behandlas med permetrin varje vår under försöksperioden. I "deformationsstudien" ingår totalt 50 plantor per försöksled. Dessa plantor ingår givetvis inte i testen av skyddseffekten. Permetrinbehandlade plantor utan mekaniskt skydd redovisas i denna rapport som ombehandlade plantor då de erhållit en extra permetrinbehandling efter ett år i fält.

För demonstration planterades på två av lokalerna ett radförsök med två upprepningar och 10 plantor per rad. Detta innebär att totalt 40 plantor per försöksled planteras ut för detta syfte. Våren 1995 planterades ytterligare 40 plantor ut av exakt samma typ av skydd. Plantorna sattes i omedelbar anslutning till 1994 års plantor. Anledningen var att få möjlighet att studera en nyplantering på ett ettårigt hygge, samt att få nya plantor för demonstrationsendamål.

I försöket ingår 250+50+40+40 plantor per försöksled. Totalt ingår således 10x380=3800 plantor.



Figur 1. Principskiss visande försökets design.

Försökslokaler

Försöket är utlagt på fem olika hyggen (lokaler), alla avverkade under vintersäsongen 1993/94, och belägna inom en radie av 6 km från Asa forskningsstation (Tabell 1). Asa är beläget fyra mil norr om Växjö (57°10′ N). De fem lokalerna uppvisar en relativt stor spridning avseende historik. Två av lokalerna var tidigare odlingsmark men planterades igen med gran för mellan 35 och 40 år sedan (lokal 2 och 4). De övriga tre lokalerna har varit skogsmark under flera generationer och avverkades vid normal beståndsålder d.v.s 70-80 år. Ingen markberedning gjordes före plantering, detta för att utsätta plantorna för ett högt snytbaggetryck. De avverkade lokalerna bestod av blandbestånd av gran och tall (lokal 1, 3 och 5), eller av rena granbestånd (lokal 2 och 4). Markfuktighetsklassen är frisk till torr, vegetationsklassen blåbärs-grästyp och boniteten G26-G32. På två av lokalerna sparades en relativt gles högskärm av tall som under försökets gång drabbats av en del vindskador.

Tabell 1. *Beskrivning av försökslokalerna*

Namn på lokalerna	Jordart	Markfuktig-hetsklass	Volym före avverkning m^3sk/ha			Högskärm stammar/ha	Risrensat
			Tall	Gran	Totalt		
Brittelund	Sandig morän	Frisk	135	95	230	61 st/ha	Ja
Älgansnäs	S/m morän [1)]	Frisk	0	210	210	-	Ja
Tabergsv.	S/m morän [1)]	Frisk/torr	105	150	255	-	Ja
Byafällan	Moig morän	Frisk	0	208	208	-	Ja
Granhult	S/m morän [1)]	Frisk	30.0	215	245	50 st/ha	Nej

[1)] (S/m = sandig-moig)

Plantmaterial

Tvååriga granplantor av proveniens Rezekne, Vitebsk, odlade i HIKO krukset typ V93 användes i försöket. Plantorna levererades i april av Odlarna Tve AB i Falkenberg, och bedömdes vara i god kondition. Mätningar av ett slumpmässigt urval av plantmaterialet gav en medelhöjd och standardavvikelse av 22,8 ± 3,9 cm och en rothalsdiameter av i medeltal 3,4 ± 0,3 mm.

Viltskyddsbehandling

För att motverka rådjursbetning behandlades under oktober hösten 1994 och 1995 de översta fem centimetrarna på plantorna med en viltrepellent (PW-viltskydd).

Försöksled

I testet ingick åtta mekaniska skydd, permetrinbehandling och obehandlade plantor:

1. Kontroll, obehandlade plantor
2. Insekticidbehandling. Doppning i permetrinlösning (0,75 % aktiv substans). Ingen ombehandling.
3. BEMA
4. BetaQ
5. Bugstop
6. Flockade plantor

7. KP-skyddet
8. Panth-skyddet
9. Plantstruten
10. NEW-plantskydd

Skydden applicerades av respektive tillverkare eller enligt tillverkarens instruktion och arbetet utfördes mellan 26 april och 5 maj 1994, med undantag för Panth-skyddet som applicerades direkt efter plantering. Permetrinpreparatet som användes var GORI 920L. Planteringen utfördes från den 6 till den 11 maj 1994.

I en specialstudie undersöktes permetrinhalten i barken direkt efter planteringen, samt hur halten förändrats fram till och med hösten 1995 (Tabell 2). Dessutom analyserades doppningsvätskans permetrinhalt. Plantorna valdes slumpmässigt bland de plantor som ingick i huvudförsöket. För detta test planterades 200 plantor, varav 20 stycken analyseras vid varje tillfälle, fördelat på två delprov bestående av 10 plantor vardera. Planteringen utfördes den 16 maj på lokal 2 (Älgansnäs) Analysen av doppningsvätskan direkt efter behandling visade en halt av ca 0,69 procent permetrin, således nära den beräknade halten 0,75 procent. Permetrininnehållet i barken vid utplantering var 0,46 $\mu g/mm^2$, vilket var högre än den rekommenderade mängden på 0,30 $\mu g/mm^2$. Efter två vegetationsperioder var halten låg, bara 0,05 $\mu g/mm^2$. Samtliga analyser utfördes av GORI AB och toleransnivån angavs till ± 10 procent.

Tabell 2. *Permetrinhalt ($\mu g/mm^2$) i bark vid fyra tidpunkter, med början direkt efter plantering. Plantor doppades i 3 procent GORI 920 L den 28 april 1994.*

Analystidpunkt	Prov nr 1	Prov nr 2	Medelvärde
94-05-16	0,49	0,42	0,46
94-09-15	0,36	0,26	0,31
95-04-26	0,44	0,25	0,34
95-10-16	0,05	0,05	0,05

Beskrivning av de mekaniska skydden:

Nedan görs en beskrivning av respektive plantskydd. Detaljer om skyddens utformning ges i Tabell 3 och i Figur 2.

BEMA-skyddet består av tunna fibrer av polypropylen som huggs i 40 mm långa bitar vilka kardas till ett flor. Floret lindas runt plantans ovanjordsdel och en bit ned på rotklumpen. Appliceringen utfördes mekaniskt i Flåboda plantskola.

BetaQ består av latex i flytande form som sprutas på plantans nedre del där vätskan koagulerar till en seg hinna. Modifiering av latexpreparatet har gjorts med avseende på åldringsegenskaper, viskositet, ytspänning och koaguleringsegenskaper. Appliceringen utfördes med hjälp av en handspruta.

Bugstop består av vax med inblandning av antioxidanter och syntetiska polymerer som värms upp och sprutas med tryckluftsspruta på plantans nedre del, där vaxet stelnar och bildar ett skyddande lager. Arbetet utfördes med hjälp av tryckluft.

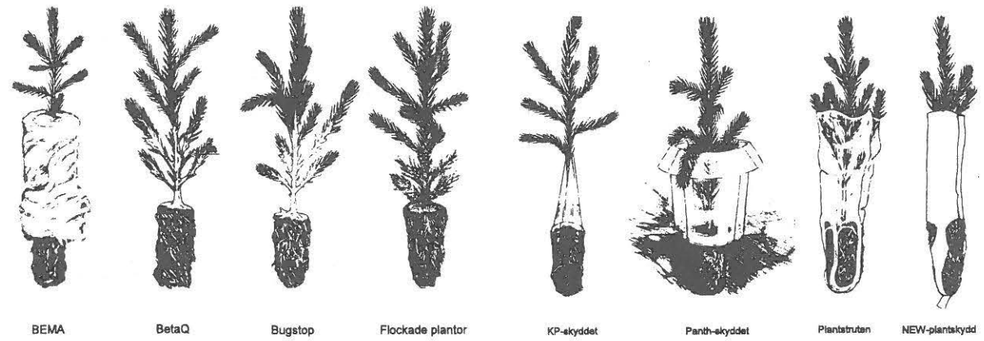
Flockade plantor förses först med lim på stammens nedre del och sedan med 2 mm långa, tunna fibrer av rayon. Appliceringen sker genom att plantan laddas elektrostatiskt, varefter lim och rayonfibrer med motsatt laddning söker sig till plantan.

KP-skyddet är en konisk hylsa tillverkad i genomskinlig plast som omsluter plantan. Appliceringen sker direkt efter sådd genom att skyddet sätts fast i kruksetets jordklump, varefter plantan växer upp genom skyddet. I detta försök applicerades skyddet på plantorna strax före utplanteringen, för att erhålla jämförbart plantmaterial med övriga försöksled.

Plantstruten består av en tunn genomskinlig plaststrut med perforerade hål för att erhålla god ventilation. Struten är ihopsatt nedtill och hål är utstansade så att två "hängslen" bildas. Plantan släpps ned i struten och fångas upp i bottnen av dessa "hängslen". Plantan kan därefter sättas tillbaka i kruksetet eller planteras direkt.

Panth-skyddet är en svagt koniska hylsa som direkt efter plantering träs över plantan och trycks fast så att någon cm hamnar under markytan. Hylsan är tillverkad i genomskinlig plast och har ett brätte upptill. En särskild "krycka" har tillverkats för att underlätta appliceringen.

NEW-plantskydd utgörs av en cylinder tillverkad av plastat papper. I nederdelen är cylindern ihopsatt och urklippt så att två "hängslen" bildas. Övre delen av skyddet är behandlat med teflon vilket gör skyddet halt och försvårar för insekter att nå plantan. Appliceringen gjordes manuellt genom att plantan släpptes ned genom skyddets öppning och fångades upp av nämnda "hängslen". Samma skydd kallades tidigare PSP-Hylsan.



Figur 2. *Mekaniska skydd (teckning: A. Karsvall).*

Tabell 3. *Beskrivning av skydden och dess utformning. Mätningen av skyddens utformning gjordes på ett slumpmässigt urval av plantor före planteringen.*

Skyddets namn	Skyddets höjd över rotklumpen (cm)	Skyddets diameter (cm)		Möjlig planttyp
		Nedre	Övre	
BEMA	15	5	5	Täckrot, (barrot)
BetaQ	14	Tunt lager på barken		Täckrot, barrot
Bugstop	10	Tunt lager på barken		Täckrot, barrot
Flockade plantor	8	Tunt lager på barken		Täckrot, barrot
KP-skyddet	8	3,5	1	Täckrot
Panth-skyddet	8	7	8	Täckrot, barrot
Plantstruten	16	5	6,5	Täckrot
NEW-plantskydd	13	4	4	Täckrot

Inventeringar

Direkt efter utplanteringen mättes höjden på samtliga plantor och ett-trädsparcellens position i blocket registrerades.

Efter snytbaggeangreppens avslutning 1994 gjordes en inventering av försöket, 3-20 oktober. Samma inventeringsinstruktion användes med några få undantag vid inventeringarna i oktober 1995 och 1996. Plantans höjd och toppskottslängd samt typ av skott (toppskott eller sidoskott) registrerades. En bedömning av plantans närmiljö och registrering av "bryggor" gjordes. Med "brygga" avsågs vegetation eller hyggesavfall som hade direktkontakt med plantan över skyddet. För kontroll och permetrinbehandlade plantor registrerades "brygga" om plantan hade kontakt med gräs eller hyggesavfall högre upp än 10 cm.

De mekaniska skyddens status registrerades i fyra olika klasser, och om skyddet ej var intakt och det antogs bero på att något däggdjur påverkat skyddet eller plantan registrerades detta fr.o.m inventeringen 1995 (Tabell 4).

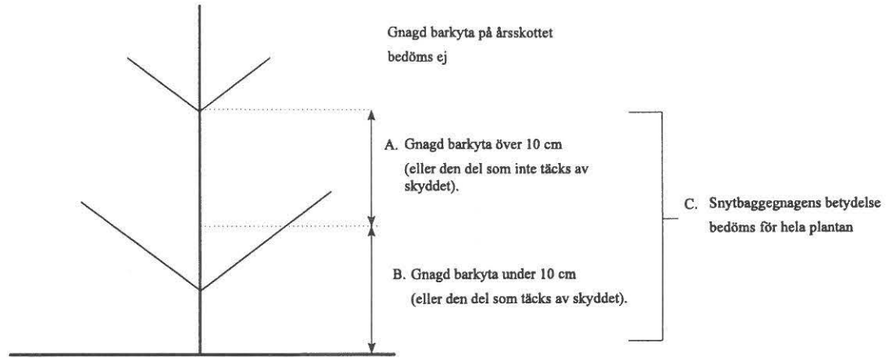
Tabell 4. *Plantinventeringen hösten 1994-96 med avseende på skyddens status och snytbaggegnag.*

Skyddens status	Skyddet påverkat av större djur	Gnagd barkyta/stamdel	Snytbaggegnagens betydelse
Skyddet intakt	Opåverkat	0 % gnagd yta.	Oskadad
Något nedsatt funktion	Uppdragningsförsök el. bortförande av material	1-10 % gnagd yta.	Obetydligt skadad
Kraftigt nedsatt funktion	Skyddet uppdraget	11-20 % gnagd yta	Något skadad
Skyddet helt borta från plantan	Plantan och skyddet uppdraget	21-40 % gnagd yta	Starkt skadad
-	Trampskador	41-60 % gnagd yta	Livshotande skadad
-	-	61-100 % gnagd yta	Död
-	-	-	Död av tidigare års gnag

Snytbaggeskadornas omfattning vad gäller gnagd barkyta registrerades på två olika nivåer på plantorna (Figur 3). Nivå 1 definieras som 0-10 cm över marken och nivå 2 högre än 10 cm över marken. För skydd vars utbredning i höjdled var lätt att definiera utgjordes nivå 1 av den täckta delen på plantan (BEMA, BetaQ, Bugstop, Flockade plantor och KP-skyddet). Omfattningen av gnagd barkyta angavs som procent av den totala barkytan i sex klasser (Tabell 4). Betydelsen av snytbaggegnagen för plantans tillstånd bedömdes sammantaget för båda nivåerna i sex olika klasser från oskadad till död. Vid presentationen av resultaten har skadegrad fyra angetts som "livshotande skada". Det är troligt att snytbaggegnagen har underskattats eftersom skydden döljer delar av stammen. Döda plantor drogs däremot upp och skyddet togs bort för att möjliggöra en noggrann registrering av skador.

Allvarliga angrepp av ögonvivel konstaterades i försöket under sommaren 1994, varför en separat skaderegistrering med samma klassindelning som vid snytbaggeskadorna gjordes.

Om plantan skadats av andra orsaker registrerades den allvarligaste av dessa. Förutom skadetyp registrerades också skadegrad enligt samma klassindelning som för snytbaggeskador.



Figur 3. *Bedömning av snytbaggeskador på plantan görs i tre steg, först bedöms gnagd barkyta över och under den skyddade delen (eller 10 cm höjd) och slutligen bedöms betydelsen av gnagen för hela plantan.*

Statistiska beräkningar

Den statistiska beräkningen gjordes enligt en standardmodell för "split-plot" försök. Vid testerna gjordes först en gruppering av blocken till femträdsparceller (block 1-5,6-10, osv). Därefter beräknades medelvärden resp. frekvenser inom resp block. Effekter av försöksled, block och lokal samt kombinationseffekter testades med variansanalys (SAS, GLM). Vid analysen jämfördes respektive försöksled separat med kontroll respektive permetrinbehandlade plantor.

I en separat test jämfördes ombehandlade plantor med kontroll och engångsbehandlade plantor. Ett medelvärde per lokal bildades och lokalerna användes som upprepningar i en variansanalys. För att jämföra försöksleden användes Tukeys test ($p<0.05$).

RESULTAT

Snytbaggeskador

Resultat av inveteringen av gnagd barkyta på plantorna efter en respektive två säsonger finns publicerad tidigare (Örlander och Petersson, 1994 och 1995). Snytbaggeangreppen blev omfattande redan under den första vegetationsperioden, och av de obehandlade plantorna dog 72 procent till följd av snytbaggeskador (Figur 4). Tre mekaniska skydd (BEMA, BetaQ och NEW-plantskydd) gav signifikant bättre skyddseffekt än permetrinbehandlade plantor. En mellangrupp av plantskydd bestående av Bugstop, KP-skyddet och Panth-skyddet fick ungefär lika stor andel döda plus svårt skadade som de permetrinbehandlade plantorna. Övriga skydd uppvisade signifikant sämre skyddseffekt jämfört med permetrinbehandling.

Under andra vegetationsperioden försämrades de mekaniska skyddens status samtidigt som en kraftig gräsväxt på hyggena orsakade uppkomst av "bryggor". På hösten andra året efter avverkning kläcktes också en ny generation snytbaggar. Samtliga dessa faktorer ledde till att snytbaggeskadorna ökade betydligt för samtliga mekaniska skydd. Plantor med NEW-plantskydd och BetaQ fick lägst andel döda plantor, ungefär på samma nivå som permetrinbehadlade plantor. För övriga mekaniska skydd var andelen döda plantor signifikant högre jämfört med permetrinbehandlade plantor.

Under 1996 dog 20-32 procent av plantor försedda med mekaniska skydd på grund av snytbaggeskador, främst p.g.a. nedsatt skyddsförmåga. Vegetationen fortsatte att utvecklas, vilket ledde till ytterligare ökning av antalet bryggor.

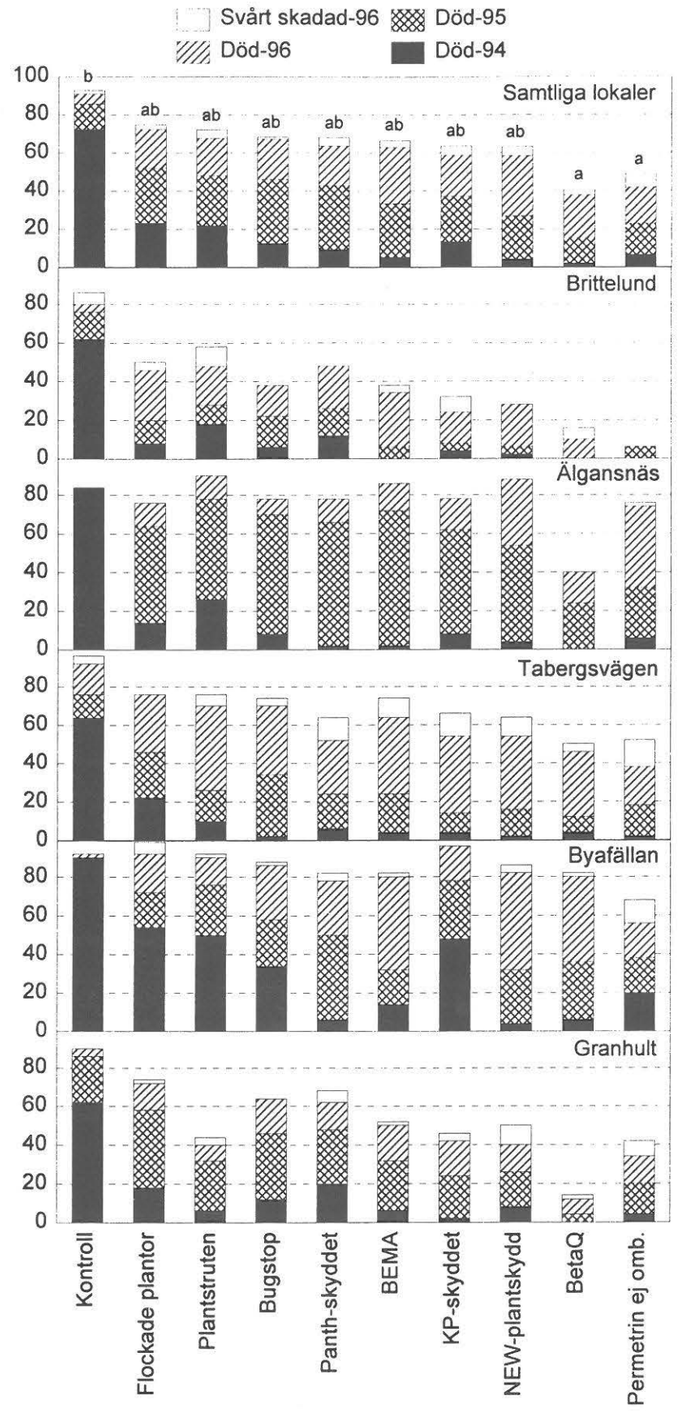
Efter tre säsonger hade plantor behandlade med BetaQ den lägsta andelen döda plus svårt skadade plantor (40 procent). Engångsbehandling med permetrin gav ungefär samma skydd mot snytbaggeskador (49 procent döda plus svårt skadade). Dessa två behandlingar hade en signifikant lägre andel döda plus svårt skadade plantor jämfört med övriga behandlingar. Skillnaden mellan de olika mekaniska skydden var inte signifikant med avseende på andelen döda plantor (undantaget BetaQ). Samtliga mekaniska skydd hade dock en signifikant lägre andel döda plus svårt skadade plantor jämfört med obehandlade plantor.

Variationen i plantavgång till följd av snytbaggeskador var stor mellan de olika lokalerna, med avseende på plantor försedda med mekaniska skydd (Figur 4). För obehandlade plantor var skillnaden betydligt mindre. Lokalerna Älgansnäs och Byafällan uppvisade höga skadenivåer för samtliga behandlingar, medan lokalerna Brittelund och Granhult i genomsnitt fick en lägre skadenivå.

Ombehandling i fält med permetrin våren 1995 och 1996 gav en signifikant lägre andel plantor som fick svåra snytbaggeskador jämfört med en engångsbehandling (Tabell 6).

Tabell 6. *Snytbaggeskador (procent) efter en, två respektive tre vegetationsperioder (hösten 1994, hösten 1995 och hösten 1996). Ombehandling med permetrin utfördes i april 1995 och 1996 på plantor ingående i den s. k. deformationsstudien, Medelvärde för fem lokaler, n=100.*

Försöksled	Död -94	+ död -95	+ död - 96	+ livshotande skadad -96
Kontroll	72	86	91	93
Permetrin, engångsbehandling	6	23	42	49
Permetrin ombehandling	3	11	18	19



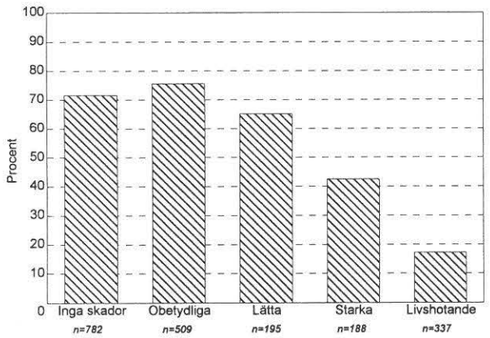
Figur 4. *Snytbaggegnag (procent) efter tre vegetationsperioder. Signifikanta skillnader (testat enbart för samtliga lokaler) är markerade med; a=skild från kontroll, b=skild från permetrin.*

Ögonvivel

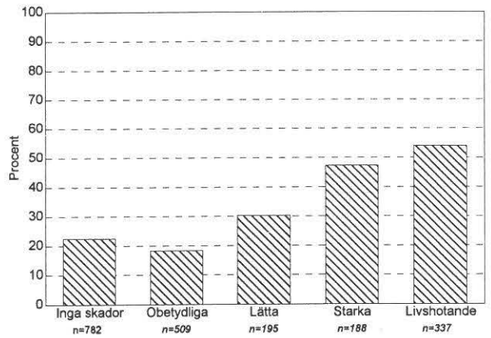
Skadorna av ögonvivel blev omfattande under 1994, speciellt på lokalerna Älgansnäs och Byafällan, där många plantor förlorade mer än hälften av årsbarren. Om man ser till samtliga lokaler uppgick andelen plantor med svåra ögonvivelskador (död + svårt skadad) till mellan 13 och 35 procent. De lägsta skadenivåerna uppvisade plantor försedda med NEW-plantskydd, permetrinbehandlade plantor och obehandlade plantor.

Under 1995 blev ögonvivelskadorna ej så omfattande, och endast få plantor bedömdes som svårt skadade. För de plantor som fick svåra ögonvivelskador 1994 fann man ett tydligt samband mellan överlevnad 1995 och ögonvivelskadorna 1994 (Figur 5). En planta med svår eller livshotande ögonvivelskada har i mer än hälften av fallen varit död ett år senare. Det finns också ett samband mellan ögonvivelskador hösten 1994 och död av snytbagge hösten 1995, vilket troligen beror på att en planta i dålig kondition hade sämre förmåga att överleva ett snytbaggeangrepp (Figur 6).

Tredje vegetationsperioden uppstod enbart ett fåtal nya ögonvivelskador, vilka samtliga var av lindrig karaktär.



Figur 5. Samband mellan ögonvivelskador hösten 1994 (i fem klasser) och överlevnad hösten 1995.



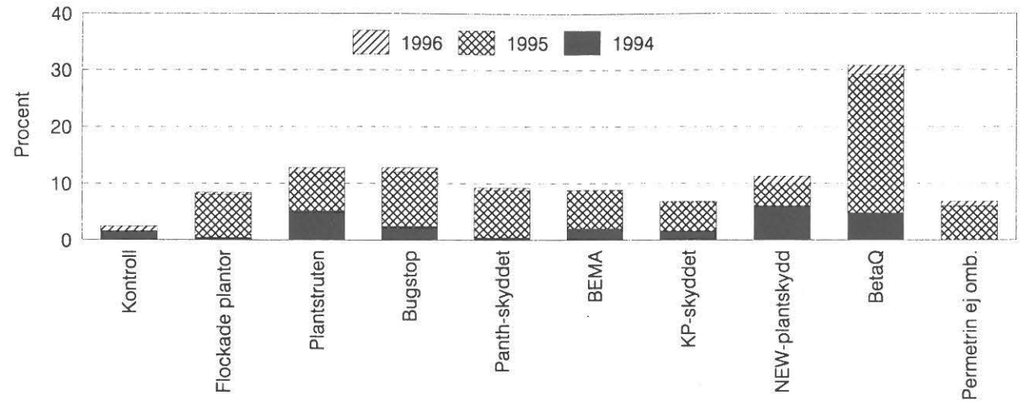
Figur 6. Samband mellan ögonvivelskador hösten 1994 (i fem klasser) och andelen plantor som dog av snytbaggeskador hösten 1995.

Uppdragning av skydd och plantor

NEW-plantskydd (fyra procent) men även Plantstruten och KP-skyddet råkade ut för uppdragning av skydd och ibland även plantor under 1994. Detta har inte fortsatt i samma utsträckning under 1995 och 1996. Uppdragningen av skydd och plantor har orsakats av något djur, men vilken djurart som gjort detta har inte kunnat säkert fastställas. Angreppen förekom till största delen på lokalen Granhult.

Övriga skador

Av BetaQ behandlade plantor dog 31 procent av okänd anledning fram till och med hösten 1996 (Figur 7). Jämfört med de andra skydden är detta signifikant högre, då dessa endast uppvisade 7 till 13 procent döda av okänd anledning. Någon form av behandlingsskada är den troligaste orsaken till avgångarna. Den största avgången av okänd anledning inträffade under 1995.



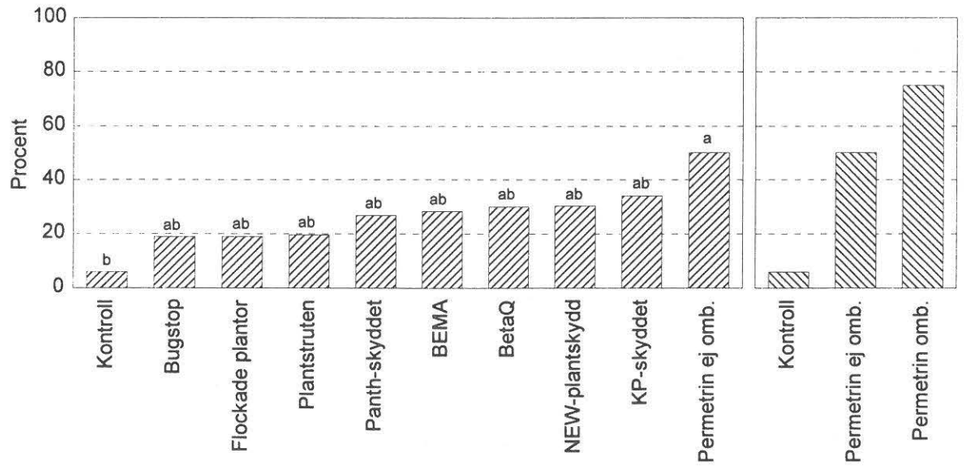
Figur 7. Andelen plantor som dött av okänd anledning under 1994, 1995 och 1996 (samtliga lokaler).

Viltskador i form av rådjursbetning drabbade försöket under vintern 94/95, vilket ofta medförde att plantan sköt sidoskott. För några få plantor var skadan allvarlig, men oftast har den bedömts som lindrig.

Vegetationskonkurrens var ett svårt problem för plantorna på framför allt lokalerna Älgansnäs och Byafällan. Vegetationen närmast plantorna medförde ofta en nedsatt vitalitet, men var endast i undantagsfall direkt dödsorsak.

Överlevnad

Efter tre säsonger var överlevnaden låg (19-34 procent) för samtliga plantor försedda med mekaniska skydd (Figur 8). Av de mekaniska skydden hade KP-skyddet den högsta överlevnaden medan den för Bugstop var lägst. Skillnaden mellan de mekaniska skydden var dock inte signifikant.



Figur 8. Överlevnad (procent) efter tre vegetationsperioder. Medelvärden för fem lokaler, n=250, (för plantor ombehandlade med permetrin är n=100). Signifikanta skillnader är markerade med; a=skild från kontrollen, b=skild från permetrin.

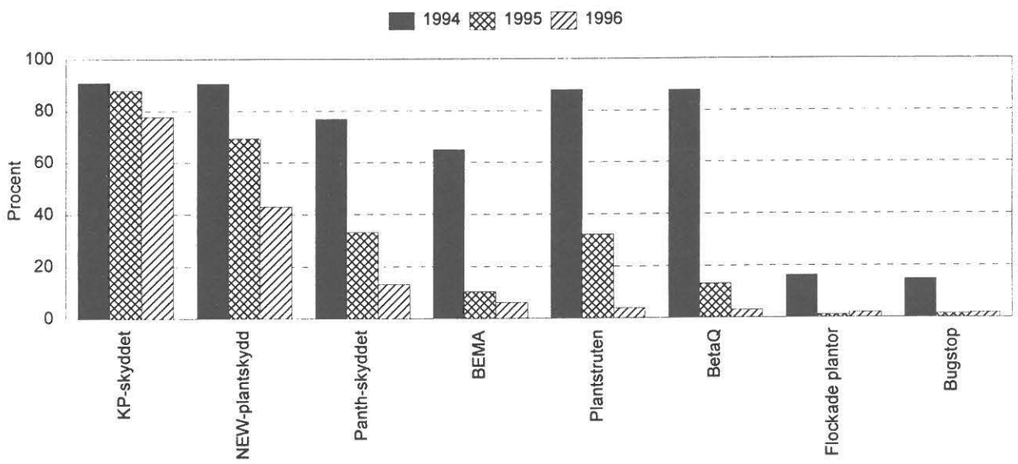
För plantor behandlade med permetrin var andelen överlevande 50 procent, vilket var signifikant högre än för samtliga mekaniska skydd. Obehandlade plantor hade i sin tur signifikant lägre överlevnad jämfört med plantor med mekaniska skydd.

Snytbaggeskador var den helt dominerande orsaken till plantavgång. Övriga avgångsorsaker var till största delen av okänt slag. Kombinationen av kraftig vegetationskonkurens, ögonvivelskador, rådjursbetning och snytbaggeskador bidrog till en lägre överlevnad.

De med permetrin ombehandlade plantor som ingick i den s.k. "rotdeformationsstudien" hade efter tre vegetationsperioder en överlevnad av 75 procent (Figur 8). Detta var signifikant högre än för plantor som enbart behandlats före utplantering.

Skyddets status

Tre typer av mekaniska snytbaggeskydd hade mer än 80 procent av skydden intakta efter en säsong, nämligen NEW-plantskydd, Plantstruten och BetaQ (Figur 9). Under andra vegetationsperioden minskade andelen intakta skydd till under 35 procent för samtliga behandlingar undantaget KP-skyddet (88 procent)och NEW-plantskydd (69 procent). De skydd som applicerades direkt på barken, (Beta Q, Bugstop och Flockade plantor) hade en låg andel intakta skydd (mindre än 13 procent). Även efter tre år hade KP-skyddet störst andel intakta skydd (78 procent), följt av NEW-plantskydd (43 procent). För övriga behandlingar var andelen intakta skydd 13 procent eller lägre.



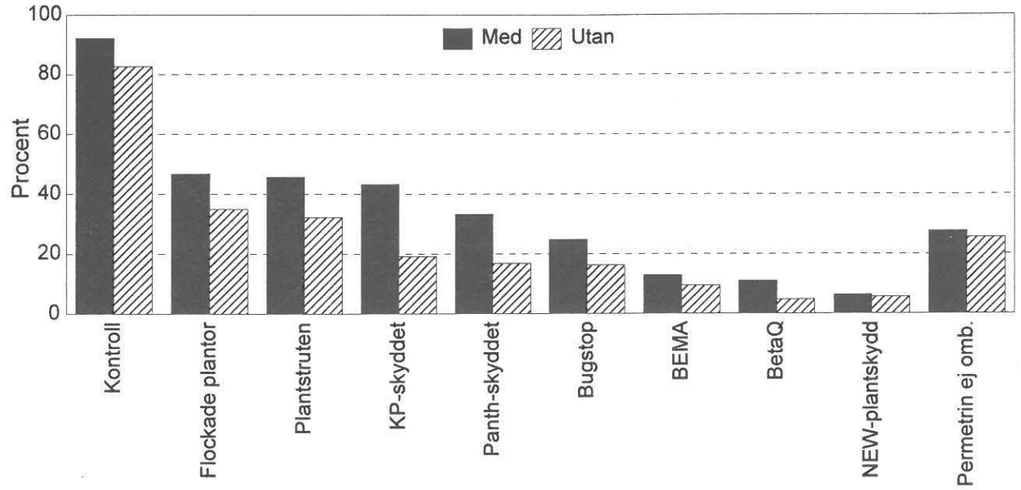
Figur 9. Andelen intakta skydd hösten 1994, 1995 och 1996 beräknat för de plantor som levde vid föregående inventering

"Bryggor" mellan planta och omgivning

Bryggor, dvs vegetation eller ris i kontakt med plantans överdel, medförde under första året en ökad andel snytbaggeskador för samtliga plantskydd jämfört med plantor utan brygga (Figur 10).

Under andra säsongen utvecklades vegetationen kraftigt vilket gjorde att en stor andel av plantorna hade bryggor, och "bryggeffekten" blev vansklig att analysera. För vissa skydd verkade "bryggeffekten" spela stor roll för nivån på snytbaggeskadorna (Plantstruten, KP-skyddet, Panthskyddet och NEW-plantskydd).

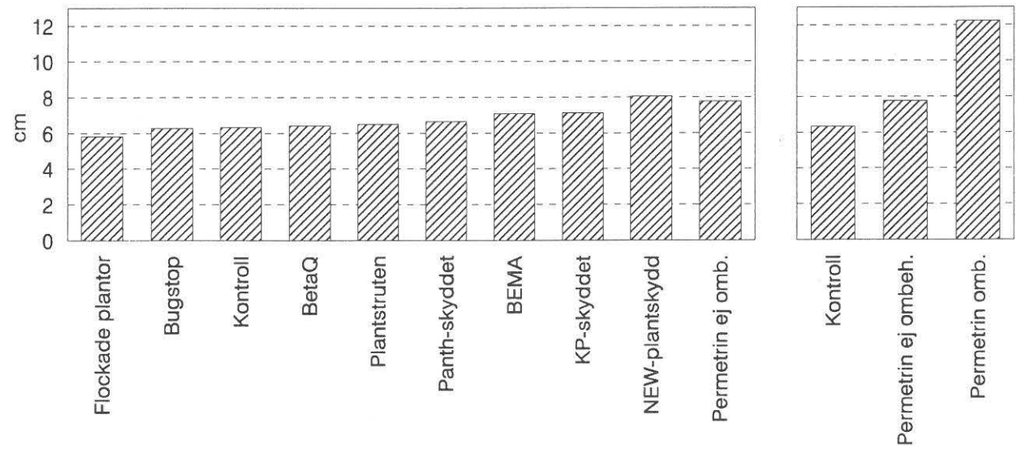
hade bryggor, och "bryggeffekten" blev vansklig att analysera. För vissa skydd verkade "bryggeffekten" spela stor roll för nivån på snytbaggeskadorna (Plantstruten, KP-skyddet, Panthskyddet och NEW-plantskydd).



Figur 9. Andelen plantor som dött eller skadats svårt av snytbagge hösten 1994. En uppdelning har gjort med avseende på om "brygga" fanns eller inte.

Tillväxt

Variationen i tillväxt mellan de olika mekaniska skydden var liten under 1996 (Figur 11). Högst tillväxt hade plantor behandlade med NEW-plantskydd. Plantor som ombehandlades med permetrin hade högre tillväxt än de mekaniska skydden.



Figur 11. Tillväxt under 1996 i cm. Medelvärden för fem lokaler.

DISKUSSION

Redan första året utsattes plantorna för kraftiga snytbaggeangrepp, vilket medförde svåra skador. Såväl andra som tredje säsongen fortsatte snytbaggeskadorna att orsaka stora avgångar. Detta gäller för samtliga snytbaggeskydd. Orsaken till de svåra skadorna andra året var troligen att antalet snytbaggar i den nya generationen blev mycket stor, samt att skydden var i dåligt skick vid denna tidpunkt. Den kraftiga inväxningen av vegetation på hyggena bidrog också till att "bryggor" ofta uppstod vilket underlättade för snytbaggen att nå fram till plantan. Under tredje säsongen dog många plantor som redan fått svåra snytbaggeskador föregående år, men det förekom också nya skador. Även tidigare försök med mekaniska snytbaggeskydd (Örlander och Vollbrecht, 1995) har visat att det är andra året efter plantering som skadorna blivit som svårast, och att avgångarna fortsätter även under tredje året efter planteringen. Erfarenheter från tidigare försök (t.ex. Nilsson m.fl. 1994) visar att avgången avtar fjärde året efter plantering. Slutsatsen är således att det behövs en treårig observationsperiod för att utvärdera mekaniska snytbaggeskydd.

Ombehandling med permetrin under den andra vegetationsperioden efter plantering är en vanlig åtgärd för skogsbruket i södra Sverige, om plantering sker på färskt hygge. I detta försök ombehandlades plantorna även tredje vegetationsperioden. Denna behandling är den enda som i detta försök medfört ett acceptabelt föryngringsresultat efter tre år. I tidigare försök har ofta mekaniska skydd gett ett likvärdigt skydd som en engångsbehandling med permetrin (Lindström m.fl. 1986, Eidman & Sydow 1989, Hagner & Jonsson 1995, Örlander & Vollbrecht 1995, Eidmann m.fl.1996). Anledningen till att alla skydd utom BetaQ i denna studie gett sämre skydd än en engångsbehandling med permetrin är oklart. Möjligen kan det bero på det höga snytbaggetrycket eller den höga förekomsten av "bryggor". Det är dessutom möjligt att permetrinbehandlingen varit effektivare i detta försök, då dess effekt kan variera beroende på hur behandlingen utförts. I denna studie gjordes en noggrann uppföljning av behandlingsvätskans permetrininnehåll, liksom av barkens innehåll av den aktiva substansen. Denna uppföljning visade att det fanns permetrin i rekommenderad mängd t.o.m våren året efter planteringen.

Ögonvivel (Strophosoma capitatum och Strophosoma melanogrammum) ger ibland skador i skogsplanteringar och angriper då barren, som delvis äts upp, och senare faller av. I undantagsfall angriper insekten även barken på tunna skott. Angreppen är värst på färska hyggen men ger endast i undantagsfall allvarliga skador för skogsbruket (Eidman och Klingström, 1990). Under första vegetationsperioden drabbades försöket av omfattande ögonvivelskador, vilket också inträffat i tidigare försök med mekaniska skydd (Örlander och Vollbrecht, 1995). Under andra vegetationsperioden var angreppen måttliga men första årets ögonvivelskador gav en ökad dödlighet för de svårt skadade plantorna. Detta stämmer väl överens med en tidigare utförd studie (Örlander och Vollbrecht, 1995). Med undantag av NEW-plantskydd drabbades plantor skyddade mekaniskt hårdare än permetrinbehandlade plantor. Man kan anta att permetrinbehandling ger ett bra skydd mot ögonviveln medan ett mot snytbaggen effektivt mekaniskt skydd håller plantan vital, vilket kan göra den attraktiv för ögonviveln. Då det är troligt att ett effektivt mekaniskt skydd kommer att användas på färska hyggen är det viktigt att vara observant på ögonvivelskadorna vid en introduktion av mekaniska snytbaggeskydd.

Uppdragning av mekaniska skydd har varit ett problem för bl.a NEW-plantskydd under framför allt första vegetationsperioden. Vad som är orsaken är ej klarlagt, men korp har observerats i närheten av de lokaler där detta inträffat. Liknande fenomen har observerats av Lindström och Hellqvist (1996). I ett annat försök med mekaniska snytbaggeskydd, som startade 1995 på Asa försökspark har liknande skydd drabbats av uppdragning av något okänt djur. En analys av bitmärken på dessa skydd antyder att det gjorts av ett djur i minkars storleksklass (personlig kommentar J-O Helldin, SLU, Grimsö). Det skulle då kunna röra sig om mink, iller eller möjligen hermelin. Lokalt kan dessa skador bli allvarliga vilket gör att utsatta skydd bör modifieras, kanske genom att byta färg eller form på skyddet. Panth-skyddet har ibland försvunnit då skyddet ej varit tillräckligt förankrat i marken, och därför förts

bort av vinden. En annan orsak till skadan kan vara att djur trampat sönder skyddet.

Bryggor var mycket vanliga under andra och tredje vegetationsperioden, och för de flesta skydden var det sannolikt en bidragande orsak till den stora försämringen av resultatet. Speciellt stor betydelse kan det ha för skydd som bildar en barriär utanför plantan, t.ex. NEW-plantskydd, KP-skyddet och Panth-skyddet. Om snytbaggen tagit sig förbi skyddet uppstår ofta allvarliga skador. Höjden på skyddet är därför en väsentligt faktor för skyddets funktion. Markberedning eller annan åtgärd som minskar vegetationen närmast plantan skulle troligtvis minska antalet bryggor och förbättra resultatet. Bryggors principiella betydelse för snytbaggeskador i samband med mekaniska snytbaggeskydd är inte helt utredda. En hypotes är att gräs runt plantan skapar en för snytbaggen gynnsam miljö, som är viktigare än själva "bryggeffekten" (Lekander och Söderström 1969). I en pågående studie (Nilsson m. fl. 1994) där kemisk vegetationsbekämpning runt plantor jämförts med parceller utan vegetationsbekämpning, har ingen signifikant skillnad i snytbaggeskador noterats. Resultatet gäller såväl obehandlade plantor som permetrinbehandlade plantor. Det tyder på att en miljö med vegetation runt plantan inte i sig ger svårare skador än en vegetationsfri miljö, förutsatt att plantan satts direkt i humustäcket. Vegetationens betydelse för snytbaggeskadorna i denna studie borde med utgångspunkt från detta främst vara en "bryggeffekt" och inte en miljöeffekt.

I följande görs en genomgång av respektive snytbaggeskydd:

För ***BEMA*** var resultatet lovande efter första säsongen, med lägre andel svåra snytbaggeskador än för permetrinbehandlade plantor. Under andra vegetationsperioden försämrades skyddet genom att hål uppstod och det bildades ett avstånd mellan plantan och skyddets överkant. Detta ledde till svåra snytbaggeskador. Under tredje året fortsatte snytbaggeangreppen vilket resulterade i att mer än 60 procent av plantorna var döda vid höstinventeringen. I tidigare försök i Asa har en liknande utveckling för BEMA observerats (Örlander Vollbrecht, 1995), medan Hagner och Jonsson (1995) fann att BEMA-skyddet hade betydligt bättre skyddseffekt. BEMA var signifikant sämre än permetrinbehandling både med avseende på avgångar orsakade av snytbagge och den totala överlevnaden.

BetaQ gav som enda mekaniska skydd en skyddseffekt jämförbar med engångsbehandling med permetrin. Trots detta försämrades skyddet markant under andra vegetationsperioden, och snytbaggen kunde ofta gnaga igenom latexbeläggningen. Överlevnaden var efter tre år signifikant lägre jämfört med permetrinbehandlade plantor, vilket berodde på att mer än 30 procent av plantorna dog av okänd anledning. Ingen annan behandling resulterade i höga avgångar av okänd anledning vilket tyder på att någon form av behandlingsskada uppkommit. I ett försök utlagt 1995 då barrotsplantor behandlades med BetaQ uppkom liknande skador. Om orsaken är behandlingsskada kan det t.ex. bero på att latexskiktet blir för tätt eller att någon form av förgiftning av plantan uppstår. I redan anlagda studier på Tönnersjöhedens försökspark och i ett försök anlagt av SkogForsk utreds behandlingsskadorna.

Bugstop tillhörde efter första säsongen gruppen av skydd med lägst skyddseffekt, signifikant lägre än en engångsbehandling med permetrin. Efter tre säsonger var både andelen överlevande och andelen svårt skadade av snytbagge signifikant skild från permetrinbehandlade plantor. Appliceringen av vaxskiktet utfördes så att konsistensen blev spröd och täckningen blev ofullständig, vilket troligen berodde på för låg temperatur på vaxet vid behandling. I senare utförda tester har konsistensen förbättrats, men problem förekommer fortfarande med ofullständig täckning av barken.

Flockade plantor hade en låg andel intakta skydd redan efter en säsong, och endast åtta cm av plantan var i genomsnitt behandlad. Snytbaggen hade ofta gnagt på den behandlade delen av barken. Första hösten efter plantering var mer än 20 procent av plantorna döda till följd av snytbaggeskador, och tredje hösten var motsvarande andel 72 procent. Eventuella förbättringar kunde vara att behandla så att ett tjockare skikt bildas och dessutom applicera skyddet högre upp på plantan.

Andelen överlevnaden plantor försedda med ***KP-skyddet*** var något högre jämfört med övriga mekaniska skydd, men signifikant lägre än för permetrinbehandling. Plantorna hade den högsta andelen intakta skydd efter tre vegetationsperioder och andelen gnagd bark för den del som täcks av skyddet var också den lägsta av samtliga skydd. Snytbaggeskadorna var trots detta omfattande då det tydligen varit lätt för snytbaggen att ta sig över skyddet och där tillfoga plantorna stora skador. Brygga har för KP-skyddet en stor betydelse, och därför har den andra vegetationsperioden med den ökade mängden gräs förvärrat skadebilden. Ett högre skydd som täcker en större del av plantan borde förbättra skyddseffekten, men detta kan möjligen öka problemen vid odling i plantskolan. Den höga hållbarheten på skyddet kan på sikt eventuellt ge problem med deformation på plantorna.

Panth-skyddet och permetrinbehandling gav första året ungefär samma skyddseffekt, men en klar försämring skedde under andra vegetationsperioden jämfört med permetrin. Plantor med intakta skydd minskade drastiskt då plasten blivit skör och skyddet fallit sönder, och därmed lämnat plantan helt oskyddad. Detta gjorde att snytbaggeskadorna blev omfattande även under tredje säsongen. "Brygga" medförde stor ökning av snytbaggeskadorna, vilket antyder en sämre skyddseffekt på äldre hyggen med mer vegetation. Om plastens varaktighet förbättrades skulle skyddseffekten troligen öka. Applicering av skyddet ställer dock stora krav på marken, som bör vara fri från hyggesavfall.

Plantstruten var för nästan 80 procent av plantorna intakt efter första säsongen, men trots det utsattes plantorna för omfattande snytbaggegnag. Detta tyder på att snytbaggen trots skyddet i många fall kom fram till plantan. Under andra vegetationsperioden försämrades skyddet vilket tyder på att såväl skyddets hållbarhet som dess utformning kräver förbättringar. Efter tre vegetationsperioder hade 70 procent av plantorna dött till följd av snytbaggeangrepp. I ett tidigare fältförsök då angreppen inte blev lika omfattande, hade Plantstruten efter två säsonger gett en skyddseffekt likvärdig med engångsbehanling av permetrin (Lindelöw 1994). En ny och smalare version är under testning på Asa försökspark (Petersson och Örlander 1997).

NEW-plantskydd hade efter en säsong en signifikant lägre andel svårt skadade plantor till följd av snytbaggeangrepp jämfört med permetrinbehandlade plantor. Efter tre år var dock situationen den omvända, och överlevnaden var signifikant lägre jämfört med permetrinbehandlade plantor. Det var framför allt den tredje vegetationsperioden som många plantor dog av snytbaggeskador, men inte beroende på att många skadats svårt året före. Snarare berodde det på att skyddsförmågan minskade kraftigt under tredje året. Detta kan delvis bero på att teflonskiktet inte lägre var tillräckligt för att hindra snytbaggen. Pappershylsan var däremot i relativt hög grad intakt (43 procent). Väsentligt bättre skyddseffekt av NEW har redovisats av Eidmann m.fl. (1996). NEW var det enda mekaniska plantskyddet som gav en signifikant skyddseffekt mot ögonvivelangrepp. Under första vegetationsperioden råkade skyddet på en av lokalerna ut för uppdragning, möjligen av korp. Några enstaka nya fall registrerades under 1995 men i mindre skala. Liknande fenomen har även rapporterats av Lindström och Hellqvist (1994) och Petersson och Örlander (1996 och 1997).

Sammanfattningsvis har de testade skydden efter tre vegetationsperioder inte gett en acceptabel överlevnad, vilket även gäller engångsbehandling med permetrin. En ombehandling med permetrin andra och tredje året har däremot resulterat i ett godtagbart antal överlevande plantor under rådande omständigheter (75 procent). Ombehandling andra året efter plantering är idag vanlig i praktiskt skogsbruk i södra Sverige. De krav som satts upp för mekaniska skydd av Lindström m.fl. (1993) är bl.a. att skyddseffekten skall bestå under två, helst tre vegetationsperioder. För att klara detta mål behövs en förbättring av de testade skydden.

Studien är utförd på färska och omarkberedda hyggen med syfte att ge svåra snytbaggeskador. Om skötselåtgärder som normalt minskar snytbaggetrycket, t.ex. markberedning eller kvarlämnande av en högskärm kombineras med mekaniska snytbaggeskydd bör resultatet bli bättre. Vid jämförelse med tidigare försök tyder resultaten på att såväl 1994 som 1995 varit gynnsamma år för snytbaggen. Asa försöksparks sydliga läge bidrar också till den höga skadenivån. De nämnda faktorerna bör hållas i minnet när man studerar resultatet.

REFERENSER

Eidmann, H.H, Nordenhem, H & Weslin J. 1996. Physical Protection of Conifer seedlings against Pine weevil feeding, Scand. J. For. Res. 11: 68-75.

Eidmann, H.H. & Klingström, A. 1990. Skadegörare i skogen. LT:s förlag, Stockholm.

Eidmann, H.H. & von Sydow, F. 1989. Stockings for protection of Containerized Conifer Seedlings against Pine Weevil (Hylobius abietis L.) Damage. Scand. J. For. Res. 4:537-547.

Hagner, M. & Hansson, B. 1987. Överlevnad och tillväxt hos tallplantor med insekts- och uttorkningsskydd planterade direkt i humustäcket. Inst f. skoglig produktionslära, Umeå Universitet, Rapport 138, 1-35.

Hagner, M. & Jonsson C. 1994. Survival after planting without soil preparation for pine and spruce seedlings protected from Hylobius abietis with physical and chemical shelters. Sveriges Lantbruksuniv., Inst. f. skogsskötsel, Arbetsrapporter 77, 1-20.

Hagner, M & Jonsson C. 1995. Survival after planting without soil preparation for pine and spruce seedlings protected from Hylobius abietis with physical and chemical shelters. Scand. J. For. Res. 10:225-234.

Hellqvist, C. 1996. Vaxbehandling av plantor som skydd mot snytbagge; resultat av 1996 års försök. SLU, Avd. f. skogsentomologi, Garpenberg, stencil.

Lekander B & Söderström, V. 1969. Studie över snytbaggeangrepp på barrträdsplantor, SST, 67:351-383.

Lindelöw, Å. 1994. Fältförsök med fysikaliska plantskydd (strut) mot snytbagge 1993-1994. Sveriges Lantbruksuniv., Inst f. entomologi.

Lindström, A., Hellqvist, C., Gyldberg, B., Långström, B. & Mattson, A. 1986. Field performance of a Protective Collar against Damage by Hylobius abietis. Scand. J. For. Res. 1:3-15.

Lindström A., von Sydow F. & Thorsen Å. 1993. Krav på mekaniska plantskydd. Skogsarbeten. Redogörelse 2, 1-37.

Lindström, A. & Hellqvist, C. 1996. Fälttest av papphylsor som skydd mot snytbaggeangrepp på skogsplantor. Sveriges Lantbruksuniv., Institutionen för skogsproduktion, stencil nr 94.

Nilsson, U., Örlander, G., Erixon, M.& Petersson, M. 1994. Hyggesåldersförsöket. Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 6, 1-27.

Ollas, R. 1992. Avgångar och skador i 1989 års planteringar. Skogsstyrelsen, Skogsvård 4, 1-6.

Petersson, M. & Örlander, G 1996. Mekaniska snytbaggeskydd för barrot- täckrotsplantor, Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, stencil.

Petersson, M. & Örlander, G 1997. Mekaniska snytbaggeskydd för barrot- täckrotsplantor, Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, stencil.

Örlander, G & Petersson, M. 1994. Fälttest av mekaniska snytbaggeskydd på skogsplantor. Avgång och skador efter en vegetationsperiod. Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 7.

Örlander, G.& Vollbrecht, G. 1995. Fälttest av plantskydd mot snytbagge. Sveriges Lantbruksuniv., Enheten för sydsvensk skogsforskning, Arbetsrapport 8.