

ARBETSRAPPORT

FRÅN SKOGFORSK NR 661 2008



Snytbaggen – kunskapsläget 2008

Karin Johansson

Ämnesord: Insekticider, mekaniska skydd, plantering, plantor, snytbagge.

SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar 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.

FORSKNING OCH UTVECKLING

Två forskningsområden:

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

UPPDRAG

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

KUNSKAPSFÖRMEDLING

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

Innehåll

Inledning.....	2
Snytbaggens biologi	2
Effekter av skötsel.....	3
Mekaniska skydd.....	6
Kombinationer av skötselmetoder.....	13
Insecticider	13
Biologisk bekämpning.....	13
Fångstfällor	14
Gnagavskräckande ämnen.....	14
Utvecklings- och forskningsprojekt.....	14
Forskningsbehov	15
Referenser.....	16

Inledning

Snytbaggen orsakar varje år skador för hundratals miljoner kronor i svenska planteringar. Utan att vidta några skyddsåtgärder som begränsar snytbaggarnas gnag kan upp till 90 % av de nyplanterade plantorna drabbas av skador med dödlig utgång. Detta innebär att snytbaggen är den enskilt viktigaste faktorn för barrplantors överlevnad, framför allt i södra och mellersta Sverige.

I över 150 år har man varit varse problemet, men trots intensiv forskning har man än i dag inte funnit någon storskalig, praktisk lösning till problemet. Fram till 1975 användes DDT för att bekämpa snytbaggar. Därefter förbjöds preparatet och som ersättare lanserades på 1980-talet bekämpningsmedel baserade på permetrin. År 2003 gick tillståndet ut för permetrin och i dag används insekticider baserade på andra aktiva substanser.

Insekticidbehandling är den effektivaste och mest ekonomiska metod som används i dag, men behandlingen ifrågasätts ur arbetsmiljösynpunkt och p.g.a. de negativa miljöeffekterna främst vad gäller vattenlevande organismer. Trycket från omvärlden att minska användandet av insekticider är stort och skogsbruket är i akut behov av att hitta alternativa lösningar. Ytterligare restriktioner är att vänta, framför allt i FSC-certifierat skogsbruk, där man satt stopp för behandling med insekticider efter år 2010. Kemikalieinspektionen har i dag gett dispens för användning av vissa medel fram till årsskiftet 2011/2012.

Denna rapport är en sammanfattning om vilka bekämpningsmetoder man fram till i dag forskat kring, vilka alternativa åtgärder som finns att tillgå för att minska snytbaggeangreppen samt tar upp pågående och eventuella framtida forskningsprojekt.

Snytbaggens biologi

Snytbaggen är en 8–14 mm stor skalbagge som förekommer i hela landet. Till färgen är den svart med gula, håriga fläckar. Efter avverkning eller stormfällning lockas snytbaggarna till det färskva hygget av doften från nyligen död barrved. Snytbaggarna svärmar på våren när temperaturen uppnår minst 18° C, och när de lokaliserat hygget landar de för att para sig och lägga ägg i marken nära stubbrötter. Väl ute på hygget äter de plantor och andra växter som finns tillgängliga. Under sensommaren avtar deras aktivitet och de förbereder sig nu för att övervintra i humusen, för att kommande vår vakna till liv igen och äta av barken på planterade plantor. De första snytbaggarna från den nya generationen kläcks redan på hösten i södra Sverige, varför kraftiga snytbaggeangrepp är att vänta både på våren och på hösten året efter plantering. Nästkommande vår kläcks resterande snytbaggar från den nya generationen. Snytbaggarna gnager på plantorna för att sedan kunna svärma och bege sig till ett nytt färskt hygge vid lämplig väderlek. Ytterligare snytbaggar från den nya generationen kan kläckas under de kommande åren, för att sedan successivt avta. Allvarliga snytbaggeangrepp kan därför förekomma upp till fyra år efter avverkning.

EFFEKTER AV SKÖTSEL

Hyggesvila

Snytbaggen är beroende av nyligen död ved som yngelsubstrat. Den nya generationens snytbaggarna lämnar därför hygget snart efter att de kläckts. Genom att utnyttja snytbaggarnas livscykel kan man därmed undvika skador orsakade av snytbaggarna. För att vara på den säkra sidan bör man vänta ca 5 år innan man planterar (Örlander & Nilsson, 1999). Problemet med hyggesvila är att hygget kan bli svår-föryngrat p.g.a. konkurrerande vegetation och att den långa väntan innebär ett produktionsbortfall. Avverkningstidpunkt på året har ingen betydelse för förekomsten av snytbaggarna på hygget. Däremot är det olämpligt med nya hyggen nära varandra, vad som kan vara lämpligt avstånd mellan hyggen är dock oklart.

Markberedning

Allmänt känt i dag är att markberedning minskar andelen skador orsakade av snytbaggarna. Hur effektiv markberedningseffekten är beror dock på substratets kvalitet och därför är valet av planteringspunkt av stor vikt. Planteringspunkter i ren mineraljord är bäst vad gäller plantöverlevnad. För fullgod effekt bör plantan planteras så att den omges av ren mineraljord med en radie om minst 10 cm (Pettersson et al., 2005). Skyddseffekten minskar med ökad inblandning av humus. Bearbetad humus minskar endast skadorna marginellt och ren humus närmast plantan ger mest skador. Markberedningstekniken är således en avgörande faktor.

Då en ökad andel vegetation på hygget ökar risken för snytbaggesskador, är det viktigt att även ur denna aspekt plantera plantor i ren mineraljord. Markberedning är en färskvara och vegetationen etablerar sig snabbare på ytor med humus-inblandning. Upphöjda planteringspunkter har visat sig reducera mängden vegetation under en längre period och är därför eftersträfvansvärda. Högläggning och invers är metoder som skapar tydliga planteringspunkter med ren mineraljord och som dessutom reducerar vegetationstrycket och är därför att föredra framför metoder som fläck och harv. Flera försök har visat att inversmarkberedning ökar överlevnaden hos planterade plantor. Den tydliga planteringspunkten med ren mineraljord medför att plantan hamnar på rätt plats och får en bra start samtidigt som markberedningseffekten håller snytbaggarna borta. Som exempel från ett försök satt 76 % av plantorna i ren mineraljord efter inversmarkberedning jämfört med 41 % efter harv (Pettersson & Örlander, 2001).

Asa-mockan är en relativt ny markberedningsmetod som testats i ett flertal delstudier vid Asa Försökspark, SLU (Örlander & Wallertz, 2007). Metoden innebär att jord blandas med vatten och sedan läggs ut i fläckar om minst 2 × 2 dm på hygget, i vilken plantan planteras. När jordblandningen torkar bildas en hård skorpa på ytan, som hindrar snytbaggen från att angripa plantan samtidigt som andelen vegetation reduceras. Skyddseffekten har varit god och så även plantornas tillväxt. Än så länge finns dock inga tekniska lösningar som gör metoden tillgänglig i praktiken.

Föryngring under skärm

Plantering under skärm minskar snytbaggeangreppen. Orsakerna till detta är dock inte klarlagda, men man tror att det beror på flera faktorer som tillgång till alternativ föda, skillnader i mikroklimat mellan hygge och skärm, eller att färre snytbagggar lockas till ytor med skärmställning. Studier har visat att det är möjligt att reducera snytbaggeskador genom att öka tillgången till färsk föda i form av grenar och växt-delar, vilket stödjer hypotesen att skärmen utgör en alternativ födokälla (Örlander et al., 2001). Vidare är barrträdens rötter viktig föda för snytbaggarna. Skärmtätheten bör ligga på minst 80 stammar per hektar (von Sydow & Örlander, 1994). När skärmen avvecklas är det viktigt att plantorna är vitala och har uppnått en diameter om minst 10–12 mm, eftersom avvecklingen innebär att nya snytbagggar lockas till hygget (Wallertz et al., 2005). Täta skärmar som hindrar plantornas utveckling bör därför undvikas.

Genom att föryngra naturligt eller genom sådd reduceras snytbaggeskadorna. Plantorna är så pass små att snytbaggarna undviker dem, dessutom utnyttjar man den positiva skärmeffekten. När plantorna väl nått begärlig storlek har snytbaggarna i regel lämnat föryngringsytan. Man bör dock vara försiktig vid avverkning av fröträdställningar och skärmträd, då nya baggar lockas till avverkningsytan. Plantorna måste ha uppnått en snytbaggssäker storlek.

Plantegenskaper

Plantor som är väletablerade och grova tål i regel snytbaggeangrepp bättre än mindre plantor. Diametern är en av de viktigaste plantegenskaperna för plantans överlevnad. Tröskelvärdet för plantor planterade i markberedning ligger på 10 mm, medan det ofta krävs en ännu grövre diameter vid plantering utan markberedning (Thorsén et al., 2001). Svårast drabbade är plantor med en diameter runt 4 mm. På grund av deras grövre diameter klarar sig ofta barrotsplantor och pluggplantor bättre än täckrotsplantor. Vid samma diameter kan det dock vara så att täckrotsplantan klarar angrepp från snytbaggen bättre, då täckrotsplantor etablerar sig snabbare och på så sätt är mer vitala och klarar hårdare angrepp. Plantans egenskaper med avseende på etablering, näringsinnehåll och kemiskt försvar är dock inte utredda till fullo. Kristina Wallertz på Asa Försökspark, SLU, har under våren 2007 lagt ut försök för att titta på några av dessa faktorer. Projektet ingår i det stora forskningsprogrammet ”Snytbagge 2009”.

På flertalet plantskolor driver man egna projekt med syfte att ta fram plantor med lämplig morfologi för att klara snytbaggeangreppen. Målet är i de flesta fall en grov och kompakt täckrotsplanta. Odlingsstäthet, odlingsstid, lågnattsbehandlingar och genetiskt ursprung är påverkbara faktorer som man arbetar med. På Södra Odlarna har man t.ex. tagit fram Södraplantan, av vilken en miljon plantor skall planteras ut under våren 2008. Plantan är knubbigare än täckrotsplantor av samma ålder och skall ha en diameter om minst 5 mm efter 1,5 år. På Holmen planerar man att lägga ut försök med tall- och granplantor odlade i olika krukset, Starpot 50 och Starpot 90, för att undersöka plantstorlekens betydelse för överlevnad och tillväxt. Pluggplantan (täckrotsplanta som är omskolad på friland) är en större planttyp som uppkommit delvis p.g.a. hårdare snytbaggeangrepp.

Sticklingar har vid samma diameter som fröplantor visat sig klara snytbaggangrepp något bättre (Hannerz et al., 2002). Detta kan bero på att de dels har en högre initial tillväxt, dels att plantmaterialet har andra egenskaper som hindrar snytbaggen. Till skillnad från fröplantor är sticklingens bark tjockare och stammen är försedd med barr ända ner till stambasen. Det kan även vara så att vissa individer genetiskt har en högre resistens mot snytbaggangrepp.

Självföryngrade plantor drabbas inte av snytbaggeskador i lika hög utsträckning som planterade plantor. Detta ligger till grund för forskning kring miniplantan på Högskolan Dalarna. Miniplantan är endast 10 veckor gammal vid plantering och 4–6 cm hög. Flera fältförsök visar att miniplantan inte är attraktiv för snytbaggen (Lindström et al., 2006), och i kontrollerade försök har man sett att täckrotsplantor angrips före miniplantor. År 2006 tilldelades SLU, KTH och Högskolan Dalarna forskningsmedel via FORMAS för projektet ”Miniplantor – ny möjlighet för integrerad snytbaggkontroll”. I projektet skall man studera miniplantan vidare som ett nytt föryngringssystem och undersöka de underliggande orsakerna till varför den inte angrips av snytbaggen.

Trädslagsval

Tall (*Pinus sylvestris*) angrips mer än gran (*Picea abies*) – bark från tall verkar mer attraktivt för snytbaggen än bark från gran oavsett om det gäller plantor eller grenar från större träd (Wallertz, 2005). Även lövträdplantor som bok och ek angrips av snytbagg, men i väsentligt lägre grad än granplantor (Löf, 2000). Björkplantor har också visat sig vara lämplig föda för snytbaggen, och kan till och med föredras framför granplantor (Månsson & Schlyter, 2004).

Risrensning och flistäckning

Att rensa hygget från ris efter avverkning har ingen effekt på snytbaggeskadornas omfattning, då riset endast utgör alternativ föda under en kort period (Örlander & Nilsson, 1999). Däremot underlättar risrensning markberedning och plantering, vilket medför en ökad andel godkända planteringspunkter. Vidare har man i försök tittat på effekter av flistäckning och snytbaggeskador. Flistäckning ökade plantornas tillväxt, men hade ingen inverkan på förekomsten av snytbagg (Johansson et al., 2006).

Stubbrytning

Både stubbrytning och stubbehandling med pergamentsvamp reducerar tillgången till yngelsubstrat, d.v.s. nyligen döda rötter för snytbaggen. De försök som gjorts i Sverige visar dock att varken stubbrytning eller stubbehandling påverkar snytbaggetrycket på hygget (von Hofsten & Weslien, 2001). Pergamentsvampen växer förmodligen för långsamt för att hinna infektera hela rotsystemet och vid stubbrytning blir ofta mindre rötter kvar i marken, varför det fortfarande finns lämpliga yngelplatser kvar även efter utförda åtgärder.

Bränning

Hyggesbränning lockar till sig nya snytbaggar, även om hygget legat i vila några år innan bränning. Om plantering efter bränning sker utan snytbaggesskydd, bör plantering inte ske tidigare än 2 år efter bränning oavsett hyggesålder (von Hofsten & Weslien, 2005).

Maskinell plantering

Vid maskinell plantering är det viktigt att plantan omges av ren mineraljord. På NSFPs konferens i Finland hösten 2007 redovisades resultat från maskinell plantering. I Finland, där maskinell plantering används i högre utsträckning än i Sverige, har plantering med Bräcke Planter visat sig fungera bra och andelen snytbaggeskador var låg. Plantering med EcoPlanter medförde dock en hög plantavgång, förmodligen p.g.a. snytbaggar då planteringspunkten hade en hög andel humus.

MEKANISKA SKYDD

I början av 1980-talet började man utveckla mekaniska plantskydd som alternativ till insekticider. Sedan dess har en mängd skydd testats i större och mindre skala, och försök i fält med mekaniska skydd sker kontinuerligt på Asa Försökspark. Än så länge finns dock inget skydd som används i det kommersiella skogsbruket. En kravspecifikation för utformning av mekaniska plantskydd togs fram av Skogsbrukets Plantskyddskommitté 1993 för att påskynda utvecklingen av giftfria bekämpningsmetoder (Lindström et al., 1993):

- Skydda plantan mot snytbaggeskador.
- Godtagbar skyddseffekt i förhållande till kostnad.
- Skyddseffekt under flera år samtidigt som de bryts ned inom rimlig tid.
- Får inte hämma plantans utveckling.
- Inga hälsorisker.
- Inte påverka miljön negativt.
- Inte hindra eller inverka negativt på planteringsarbetet.
- Utformade för att passa de planteringsredskap- och metoder som används.
- Utformade för att passa maskinell plantering.
- Applicering skall kunna ske i fält eller i plantskola – plantskola att föredra.
- Effektiv applicering – för storskalig applicering krävs helmekanisering.

Man brukar dela upp de mekaniska skydden i två huvudgrupper: beläggningskydd och barriärskydd. Flera försök visar att mekaniska skydd, både beläggnings- och barriärskydd, kan fungera lika bra som insekticider, framför allt i kombination med markberedning (Örlander & Petersson, 1997; Petersson & Johansson, 2005). För samtliga skydd finns dock en hel del olösta problem, främst vad gäller applicering i stor skala och det faktum att skyddseffekten måste bestå minst tre år efter plantering, då snytbaggetrycket minskat och plantans diameter ökat. Storskaliga, praktiska försök har gjorts i samarbete med större skogsbolag, SLU och Skogforsk. Problem som man i dessa försök noterat är en ojämnare behandling och applicering.

ring av skydden i jämförelse med mindre fältförsök. Skydden är i vissa fall krångliga att hantera för plantören och dessutom försvårar en sämre markberedning valet av planteringspunkt, vilket ökar variationen och minskar plantöverlevnaden (Petersson, 2007). Många av de skydd som utvecklats är anpassade för täckrotsplanter – fortfarande finns inga bra skydd för barrotsplanter och pluggplanter.

Beläggningsskydd

Ett beläggningsskydd består ofta av ett slags lim eller vax som sprutas på plantan för att sedan stelna och bilda en tunn beläggning 10–15 cm upp på stammens bark och som hindrar snytbaggen från att gnaga. Ett av de största problemen när det gäller beläggningsskydd är att det måste vara så flexibelt att det ger med sig när plantan växer. Om det spricker minskar skyddseffekten markant, och ger det inte med sig finns en risk att plantan stranguleras. Generellt sett har denna typ av skydd en bra effekt under det första året, men försämras snabbt med tiden. En ökad andel planter med okända skador eller avgång av okänd anledning i jämförelse med barriärskydd och permetrin, kan vara ett tecken på att skydden stör plantans fysiologiska funktioner. På den positiva sidan ser man dock att dessa skydd blir bättre och bättre. Dessutom är plantorna lättare att hantera vid plantering i jämförelse med planter skyddade med barriärskydd. I vissa fall kan beläggningsskydd även appliceras på barrotsplanter. Nedan följer en sammanställning över de vanligaste beläggningsskydden.

Conniflex och BetaQ

Conniflex är en flexibel beläggning av lim och sand som utvecklats av Robigus AB och Henrik Nordenhem och Göran Nordlander vid Institutionen för entomologi, SLU. Även inblandning med krossad lera (leca) i stället för sand har testats. BetaQ (BetaQ Forest AB) är ett vattenbaserat latexgummi som sprutas på i flytande form, stelnar och bildar en seg, vit beläggning.

Svenska Skogsplanter och Sveaskog har köpt rättigheterna till Conniflex och BetaQ och arbetar nu med att utveckla produkterna för användning i stor skala. Både skyddsiden och en teknik för maskinell applicering ingår i projektet. De frågor man arbetar med i dag är att hitta kostnadseffektiva lösningar som minskar limmängden och reducerar härdnings- och torktid samtidigt som skyddseffekten bibehålls vid uppskalning. När utvecklingen är klar och en produktionslinje finns färdig för applicering kommer skydden och skyddsidéerna att göras tillgängliga för andra genom t.ex. någon form av licens. Innan skydden säljs på den öppna marknaden kommer de att testas på Sveaskogs marker. Målet är att utvecklingen för täckrotsplanter skall vara klar 2009. Även barrotsplanter och TePlus-planter ingår i projektet, och här arbetar man med utveckling av testbänkar och ryggsprutor för applicering av BetaQ i fält.

Bugstop

Bugstop är ett mineralvax som värms upp och sprutas direkt på plantan i plantskolan. Skyddet är utvecklat av Norsk Wax AS i samarbete med Bergvik Skog AB (tidigare Stora Enso). I dag används Bugstop i full produktions skala på Bergviks plantskola i Sjögränd och appliceras med hjälp av en behandlingsmaskin som är anpassad till Plantsystem 80. Skyddet fungerar bra under det första året efter plantering av gran, men måste förbättras för att ge ett fullgott skydd under hela den utsatta perioden och för att fungera på tallplantor.

Flockade plantor

Lim appliceras på stammens nedre del och därefter fästs långa, tunna fibrer av rayon på den limmade ytan. Appliceringen av lim och rayonfibrer sker genom elektrostatisk laddning av plantan. Ingen vidare utveckling av skyddet sker i dag.

Övriga beläggningsskydd

Flera andra typer av beläggningsskydd har testats med varierande resultat, men någon produktion eller utveckling i större skala sker inte av dessa skydd. Några exempel på skydd som testats är:

- Flexcoat Blue Haze – coating som skall minska plantans naturliga doft. Omfattande skador på behandlade plantor i fält har noterats.
- Bengans beläggning – kall asfalt och stensmjöl som penslas på stammens nedre del och bildar ett tunt, svart lager på barken. Har visat lovande resultat hittills.
- Hylobex – trögflytande pasta innehållande latex, etanol och stensmjöl. Bildar ett tunt, ljus lager på barken. Skyddet har haft en låg hållbarhet och hög andel skador i försök.
- Trunkcoat – genomskinlig vätska som innehåller epoxipartiklar och bildar ett tunt, transparent lager på plantans bark. Har visat varierande resultat i fält.
- Sigge – coating med avskräckare som sprutas på plantan. Omfattande skador i fält.

Barriärskydd

Barriärskyddet består ofta av en hylsa av främst plast eller papper som skyddar plantan genom att utgöra ett hinder för snytbaggen. I vissa fall är hylsan behandlad med teflon eller något annat ämne som gör ytan glatt och svår att klättra upp på för snytbaggen. Andra skydd är konformade eller utformade med en kant i stället. Precis som för beläggningsskydden har de flesta skydd en god skyddseffekt det första året. Beroende på skyddets utformning följer därefter en rad problem. Skydden är överlag tidskrävande att applicera i praktiken, speciellt i stor skala. Transport, påfyllning och planteringsposition kräver mer tid än vid konventionell plantering. Det kan också krävas grövre planteringsrör för plantor där skydd satts på i plantskolan (Petersson, 2007). Dessutom är det svårt med appliceringen om det finns mycket ris och hyggesavfall. Vissa skydd har i en del studier tagits bort av

något djur. Ett annat stort problem att lösa är nedbrytningen som skall ske inom rimlig tid. Hylsor gjorda av plast som bryts ned med UV-ljus fungerar dåligt i skuggan, medan andra skydd bryts ned för snabbt. Skyddet får inte heller utgöra ett hinder för plantans utveckling. I och med att hygget blir äldre ökar vegetationen, som lägger sig mot skyddet och utgör en bro för snytbaggen, som kan klättra över kanten på skyddet och ner till plantan. Snytbaggen kan också nå plantan genom att ett glapp bildas mellan jord och skydd. För att kringgå detta problem har vissa skydd haft "hängslen" nertill för att omsluta rotklumpen, dock med risk för rotdeformationer. Några av skydden har man applicerat direkt efter sådd så att plantan sedan får växa upp genom skyddet. Nedan presenteras några av de skydd som testats, de skydden som nämns först är de som är under utveckling och som visat lovande resultat i fält.

Snäppskyddet

Skyddet består av en smal hylsa med krage i genomskinlig plast (polypropen) och tillverkas av Panth-produkter AB (figur 1). Tidigare versioner av skyddet är Panth-skyddet och Stopper. Stopper applicerades vid sådd varefter plantan växte upp i skyddet. Snäppskyddet är delat på längden och appliceras från sidan för att sedan knäppas fast runt plantan. Piggar i botten fäster skyddet i rotklumpen. Utgör ett i stort sett lika bra skydd som permetrin i flera studier (Petersson & Wallertz, 2000; Wallertz et al., 2005).

Kant

Barriärskydd som består av en inre och en yttre hylsa, där den yttre hylsan bildar en krage (figur 2). Skyddet appliceras likt Snäppskyddet från sidan och hålls på plats i odlingssubstratet med piggar. Kant har i försök haft lika god skyddseffekt som permetrin (Petersson & Johansson, 2005). Tillverkare är Tubex Limited Aberaman Park, UK.

Helast

Skyddet är framtaget av HelAstBio AB och består av en plasthylsa utan krage (figur 3). Hylsans utsida är behandlad med en teflonbeläggning som gör att snytbaggen får svårt att klättra upp på hylsan. Montering sker för hand. Helast har gett bra skyddsresultat i flertalet studier (Hofsten et al., 1999) och en vidareutveckling av produkten sker.

Hylostop

Hylostop gick tidigare under benämningarna New plantskydd och PSP Hylsan och tillverkas av företaget Minitube AB (figur 4). Hylsan består av ett cylinderformat, teflonbehandlat papper. Plantan stoppas i hylsan som fångar upp rotklumpen med hängslen. MoDo Skog utvecklade en prototyp för maskinell plantering under 1990-talet (von Hofsten et al., 1999). Skyddet har haft en relativt god skyddseffekt i flertalet försök (Eidmann et al., 1996), och har även visat sig ha en positiv skyddseffekt mot ögonvivel. Effekten har dock avtagit då teflonskiktet försämrats med åren (Örlander & Petersson, 1997).



Figur 1.
Snäppskyddet. Foto Claes Hellqvist.



Figur 2.
Kant. Foto Claes Hellqvist.



Figur 3.
Helast. Foto Magnus Petersson.



Figur 4.
Hylostop. Foto Claes Hellqvist.

Multipro

MultiPro är ett barriärskydd skapat av Lyckeback Forest Innovation AB. Skyddet består av en konformad pappersstrut, av antingen brunt eller vitt papper, som ansluter mot stammen i toppen. Skyddet har testats på både täckrots- och barrotsplanter i försök anlagda på Asa försökspark under våren 2007. Resultat från försöket visar att skyddet har en bra effekt under det första året, andelen döda plantor låg mellan 7–23 % beroende på skyddets färg och planttyp (Härilin & Eriksson, 2008). Skyddets status gällande hållbarhet var god, men risk finns för att snytbaggen kommer in via antingen skyddets överkant eller underifrån. Våren 2009 planeras en stor kommersiell lansering av produkten.

BugBar

BugBar (Bio-Cycle Limited, UK) är en biologiskt nedbrytbar hylsa som, likt Snäppskyddet, är försedd med en krage i toppen (figur 5). Hylsan kan appliceras både i plantskolan eller efter plantering i fält, och har en smal botten som trycks ned i marken runt plantan. I försök anlagda på Asa Försökspark har skyddet haft en bra effekt första året efter plantering, men försämrades därefter p.g.a. nedbrytning (Härilin et al., 2007). Fördelen med biologiskt nedbrytbara material är att de inte är beroende av UV-ljus för att brytas ned. I stället kan en för snabb nedbrytning bli ett problem.



Figur 5.
Bugbar. Foto Biocycle Limited.

Sveaskog Toppen

Toppen är en konformad hylsa av polypropylen som sluter an mot stammen i toppen. Hylsan är mjölkvit för att minska eventuell växthuseffekt. Pigg i botten fäster hylsan i odlingssubstratet och skyddet är fransat upptill för att ligga an bättre mot stammen. Vid applicering trycks plantan upp underifrån. Har i försök gett bra skyddseffekt, men ingen vidare utveckling av produkten sker (Härilin et al., 2007).

Strumpan

Skyddet utvecklades under 1980-talet och är utformat som en strumpa som dras över plantan innan plantering (Eidmann & von Sydow, 1989) (figur 6). Övre delen (3/4-delar) består av ett nylonnät och i toppen dras ett par trådstumpar åt vid appliceringen. Den nedre delen av skyddet består av bomullstrådar som fäster skyddet runt rotklumpen. Den övre delen i nylon skall hålla under flera år för att skydda plantan, medan bomullsdelen skall brytas ned under den första tillväxtsåongen. Strumpan gav en bra skyddseffekt under första året, men problem med skyddet var att det kunde glida av, vidare minskade skyddseffekt om hål bildades på strumpan. På den positiva sidan noteras att skyddet var relativt enkelt att hantera och plantera. Ingen vidare utveckling har skett av skyddet på senare tid.

BEMA

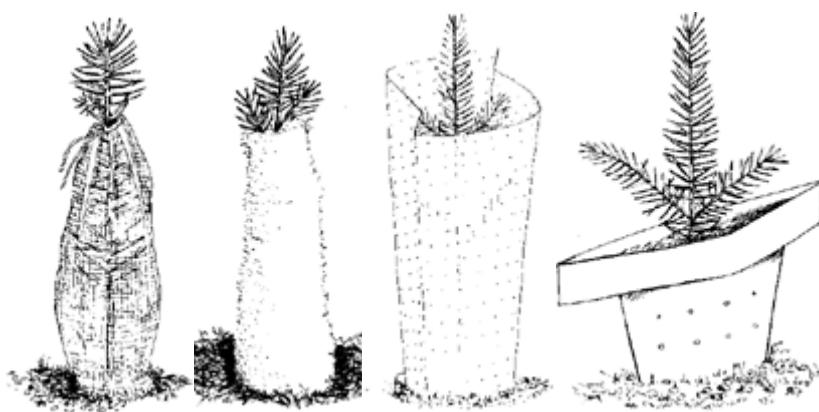
Fibrer av polypropylen kardas till ett tunt, spindelvävsliknande flor som lindas runt plantan (figur 6). Gav god skyddseffekt efter första säsongen, men skyddets hållbarhet försämrades därefter markant (Örlander & Petersson, 1997). Tillverkas inte för tillfället.

Plantstruten

Skyddet består av tunn, perforerad plast med hängslen som omger rotklumpen (figur 6). Både Strumpan, BEMA och Plantstruten har visat likvärdiga skyddseffekter, både mellan skydden och i jämförelse med permetrin (Hagner & Jonsson, 1995). Tillverkas inte i dag.

Teno

Ett av de första barriärskydden som togs fram och testades storskaligt på gran- och tallplantor i Sverige (figur 6). Skyddet är av mjukplast, med en vikt kant i toppen som hindrar snytbaggen från att ta sig ner i skyddet. Skyddseffekterna var jämförbara med insekticider de två första åren efter plantering om skydden var korrekt applicerade (Lindström et al., 1986). Tillverkas inte för tillfället.



Figur 6.
Från vänster till höger: Strumpan, BEMA, Plantstruten och Teno.

KP-skyddet

Konisk hylsa i genomskinlig plast som appliceras direkt efter sådd. Skyddet fästs i jordklumpen och därefter växer plantan upp genom skyddet.

KOMBINATIONER AV SKÖTSELMETODER

Genom att kombinera skötselmetoder som skärm, markberedning och mekaniska plantskydd kan skyddseffekten förbättras. Försök har visat att effekten är additiv, vilket innebär att ju fler metoder som används, desto mindre snytbaggescador (Petersson & Örlander, 2003). Som exempel reducerade användandet av samtliga metoder andelen skador till 7 % efter tre år, att jämföra med 88 % för plantor planterade på omarkberedda hyggen utan skydd. För att kunna jämföra vilka skötselkombinationer som är lämpliga på en viss plats under givna förutsättningar är ett beslutsstöd, Snytbaggemodellen, under utveckling. Modellen tas fram av bl.a. Urban Nilsson, SLU och kommer att nås på webben via Kunskap Direkt, förhoppningsvis under år 2009.

INSEKTICIDER

Insekticidbehandling har på senaste tiden varit den främsta metoden vad gäller bekämpning av snytbaggar. Skyddseffekten under det första året efter plantering är generellt god samtidigt som medlen har varit billiga att använda. Men även med insekticider kan avgången bli stor och mer än hälften av plantorna dö, varför ombehandling i stort sett är obligatorisk för önskad effekt (Wallertz et al., 2005). Många av medlen är dessutom mycket giftiga för vattenlevande organismer och arbetsmiljöproblem har rapporterats. De kemiska snytbaggereparat som i dag är godkända av Kemikalieinspektionen är följande:

- Merit Forest WG (imidakloporid) t.o.m. 2008-12-31.
- Cyper Plus M (cypermetrin) t.o.m. 2011-12-31.
- Cyper Plus (cypermetrin) upphörde 2007-12-31, slutanvändning t.o.m. 2009-12-31
- Hylobi Forest (lambda-cyhalotrin) t.o.m. 2011-12-31.
- Forester (cypermetrin) t.o.m. 2011-12-31.

BIOLOGISK BEKÄMPNING

Man har i olika sammanhang studerat möjligheterna för biologisk bekämpning av snytbaggen. Snytbaggens sjukdomar har studerats vid Uppsala universitet, och vid Umeå universitet har man tittat på möjligheterna att använda insektparasitiska nematoder (Eidmann, 1979), men utan större framgång. Den för biologisk bekämpning intressantaste av snytbaggens naturliga fiender är parasitstekeln *Perilitus areolatus*, vars larv dödar vuxna snytbaggar. Denna starkt specialiserade fiende kan döda en betydande andel av snytbaggarna på vissa platser. För närvarande genomförs en studie av spridning och parasiteringsfrekvens inom projektet Snytbagge, 2009.

FÅNGSTFÄLLOR

Fångstfällor har prövats genom årtionden, men man har hittills inte lyckats locka snytbaggen från plantorna. En orsak är att snytbaggen inte använder feromoner (Eidmann, 1979). Att locka snytbaggar till fällor med doft av avverkad skog är också svårt eftersom doften är så stark samtidigt som det inte går att dölja doften från nyavverkade hyggen och omkullfallna träd i omgivningen.

GNAGAVSKRÄCKANDE ÄMNEN

På SLU och Institutionen för entomologi pågår sedan några år tillbaka forskning kring ämnen som utan giftverkan avskräcker snytbaggen från att gnaga på plantan. Man har funnit gnaghämmande ämnen i bl.a. snytbaggens avföring och i bark från contortatall. Dessa har identifierats och applicerats på plantor både i laboratorier och i fält. Testerna visade på minskat gnag, men man har ej lyckats uppnå tillräcklig skyddseffekt i fält under en hel säsong. Projektet tar nu en ny riktning med fokus på mikroorganismer i snytbaggens tarm och hur man med hjälp av dem kan producera gnagavskräckande ämnen. Projektet skall pågå under 2007-2010. Ett Formasprojekt med inriktning mot gnagavskräckande ämnen sker också på Institutionen för Växtvetenskap, SLU i Alnarp tillsammans med Chalmers och Mithögskolan.

Inom miniplantsprojektet studerar man på KTH olika plantors doftmönster. Studierna har visat att beroende på plantstorlek, plantans status och tillväxtstadium skiljer sig den totala mängden doft som avges, och även doftslaget varierar. Spridningen inom gruppen var också stor, vilket betyder att det finns en variation mellan individer. Det finns ämnen i plantan som både repellerar och attraherar snytbaggen. Huvudämnena i oskadade plantor är repellenter, men när plantan skadas ändras doftsammansättningen beroende på typ av skada. Betydelsen av olika ämnen kommer att studeras vidare vid KTH och SLU.

UTVECKLINGS- OCH FORSKNINGSPROJEKT

Många förnyrningsprojekt tar upp snytbaggefrågan indirekt eftersom den är en så viktig faktor. Att lägga ut ett förnyrningsförsök utan att ta hänsyn till snytbaggeskador är i dag en omöjlighet. Mindre projekt och intern utveckling inom företag kopplade till plantproduktion sker kontinuerligt. De större projekt som i dag bedrivs med främsta syfte att reducera snytbaggeskadorna är följande:

Snytbagge 2005 – målet med projektet var att ta fram insekticidfria metoder. Programmet var ett samarbete mellan SLU, Skogforsk och Växjö Universitet. Effekter av skötselmetoder (kombination av), utvärdering av mekaniska plantskydd, markberedningens utformning, skärmeffekter, snytbaggens beteende och sticklingar utreddes. Projektet ersätts nu med Snytbagge 2009.

Snytbagge 2009 – fokuserar på mekaniska skydd, plantegenskaper, markberedning, skaderisker efter stormen, systemlösningar, stubbbrytning och information. Programmet finansieras med 3 öre per behandlad planta och ersätter Snytbagge 2005 som nu är avslutat. Projektledare är Göran Nordlander, SLU.

Miniplantor och integrerad snytbaggkontroll – orsakerna till att miniplantor får mindre snytbaggskador skall utredas. Doft- och smakämnen analyseras och snytbaggens ätbeteende studeras. Projektet är ett samarbete mellan SLU, KTH och Högskolan Dalarna. Projektledare är Bo Långström, SLU. Parallellt drivs studier med syfte att utveckla miniplantskonceptet som föryngringsmetod med Anders Lindström, HDA som projektledare.

SemioForm – formulering av sinneskemikalier för hållbart växtskydd mot insekter. Projektet skall utveckla metoder för applicering av gnaghämmande substanser på plantan genom att utnyttja teknik som skapar en filmbeläggning i vilken substanserna innesluts. Projektet sponsras av Formas och är ett samarbetsprojekt mellan SLU, Chalmers och Mitthögskolan och pågår under tiden 2006-2008. Projektledare är Fredrik Schlyter, SLU, Magnus Nydén, CTH och Hans-Erik Högberg, MIUN.

Conniflex och BetaQ – Svenska Skogsplantor och Sveaskog har köpt rättigheterna och vidareutvecklar skydden.

Bugstop – beläggningsskyddet Bugstop används och utvecklas på Bergviks plantskolor.

FORSKNINGSBEHOV

Sammanfattningsvis kan konstateras att vi i dag har relativt goda kunskaper om hur snytbaggens biologi fungerar och hur vi med hjälp av olika skötselmetoder kan minska skadorna. Men för att klara en insekticidfri föryngring krävs en utveckling av skötselmetoderna så att de fungerar lika bra storskaligt som i mindre fältförsök. Vid seminariet Plantera rätt i Uppsala den 22/1, 2008 framkom vid slutdiskussionen att det ännu inte finns någon fungerande metod som kan användas mot snytbaggen i storskogsbruket.

Markberedning är en av de viktigaste skötselåtgärderna dels för att markberedningen i sig reducerar snytbaggangreppen, dels för att effekten av markberedning i kombination med mekaniska plantskydd är additiv. Under Miniplantskonferensen 19/2, 2008 underströk snytbaggforskarna vikten av markberedning och att den kommer att bli en avgörande faktor när vi inte längre kan använda insekticider. Nya och befintliga markberedningsmetoder som skapar tydliga planteringspunkter med ren mineraljord och som begränsar etableringen av hyggesvegetation måste utvecklas. Vidare borde man studera effekter av mekaniserad plantering.

På plantsidan är en grov diameter ett kodord, eller så kan den raka motsatsen i form av miniplantor eventuellt vara en lösning. Här krävs mer forskning för att avgöra vilka plantegenskaper som har betydelse för snytbaggens angrepp och hur man kan påverka dem. Beroende på näringsinnehåll, plantstorlek, tillväxtstadium och vitalitetsgrad avger snytbaggen olika ämnen som antingen attraherar eller repellerar snytbaggen, men hur detta påverkar skadegraden i fält vet man inte. Vikten av en hög initial tillväxt för att snabbt komma från det känsliga plantstadiet och kombinationen markberedning och planttyp är vidare några viktiga frågor som

kräver svar på skötselsidan. Användandet av alternativa trädslag, sticklingar och förädlat material har inte studerats i någon större omfattning under svenska förhållanden och borde därför kunna utvecklas mer, speciellt i kombination med olika skötselåtgärder som markberedning och skärm. Kan man genom förädling ta fram individer med hög tillväxt som avger doftämnen som repellerar snytbaggen?

Effekter av skärmar och alternativ föda för snytbaggen är inte helt klarlagt. Plantering av små plantor under skärm eller av alternativ föda på färska hyggen är frågor som kommer upp i diskussioner. Dessutom har den mesta forskningen bedrivits i södra och mellersta Sverige, men snytbaggen kan komma att orsaka stora problem även i norr. Opublicerade data från SLU visar att mellan 20–40 % av plantorna på norrländska hyggen dör av snytbaggeskador. De planteringsmetoder man använder sig av i norra Sverige skiljer sig betydligt från dem som används i södra Sverige, både med avseende på markberedningsmetoder och på planttyper.

Mekaniska skydd har, i kombination med markberedning, i försök visat sig ha en lika bra skyddseffekt som insekticider. Men även här krävs utveckling för att skydden skall kunna användas i stor skala. Applicering och hållbarhet är två viktiga faktorer som man ännu inte lyckats lösa, varken för beläggningsskydd eller för barriärskydd. Några intressanta lösningar som är på gång för storskaligt användande är beläggningsskydden Conniflex, Bugstop och BetaQ samt barriärskyddet Multipro, vilka man samtliga planerar att använda i större skala år 2009. Skydden är främst inriktade mot täckrotsplantor, på barrotssidan finns ytterst få alternativ som fungerar. En utveckling av skydd för andra planttyper än täckrotsplantor av gran torde vara betydelsefull, speciellt då kombinationen skydd och diameter eller andra plantegenskaper kan komma att vara avgörande. Även när det gäller mekaniska skydd är det av stor vikt att det finns väl fungerande markberedningsmetoder.

Referenser

- 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.
- Eidmann, H.H. 1979. Snytbaggeutredningen. II. Insektsskador på skogsplantor – forskningen i dag. Skogs- och lantbruksakademiens Tidskrift 118.
- Eidmann, H.H., Nordenhem, H. & Weslien, J. 1996. Physical protection of conifer seedlings against pine weevil feeding. Scand. J. For. Res. 11:68–75.
- Hagner, M. & Jonsson, C. 1995. Survival after planting without soil preparation for pine and spruce seedlings protected from *Hylobius abietis* by physical and chemical shelters. Scand. J. For. Res. 10:225–234.
- Hannerz, M., Thorsén, Å., Mattsson, S. & Weslien, J. 2002. Pine weevil (*Hylobius abietis*) damage to cuttings and seedlings of Norway spruce. For. Ecol. Manage. 160:11–17.
- Härlin, C. & Eriksson, S. 2008. Preliminär rapport – testning av mekaniska plantskydd mot snytbagge anlagt våren 2007, resultat efter 1 år, hösten 2007. Asa Försökspark, SLU.
- Härlin, C., Petersson, M. & Eriksson, S. 2007. Mekaniska plantskydd mot snytbaggeskador, anlagt 2004 – slutrapport. Rapport nr 2, Asa Försökspark, SLU.

- Johansson, K., Örlander, G. & Nilsson, U. 2006. Effects of mulching and insecticides on establishment and growth of Norway spruce. *Can. J. For. Res.* 36:2377–2385.
- Lindström, A., Hellqvist, C. & Stattin, E. 2006. Resultat från fältförsök med miniplantor 2005. Stencil nr 46. Högskolan Dalarna, Inst. för matematik, naturvetenskap och teknik.
- Lindström, A., Hellqvist, C., Gyldberg, B., Långström B. & Mattsson, A. 1986. Field performance of protective collar against damage by *Hylobius abietis*. *Scand. J. For. Res.* 1:3–15.
- Lindström, A., von Sydow, F. & Thorsén Å. 1993. Krav på mekaniska plantskydd – för skydd mot insektsangrepp i skogsplanteringar. Redogörelse nr 2, Skogforsk.
- Löf, M. 2000. Influence of patch scarification and insect herbivory on growth and survival in *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* L. Karst. and *Quercus robur* L. seedlings following a Norway spruce forest. *For. Ecol. Manage.* 134:111–123.
- Månsson, P.E. & Schlyter, F. 2004. *Hylobius* pine weevils adult host selection and antifeedants: feeding behaviour on host and non-host woody Scandinavian plants. *Agricultural and Forest Entomology.* 6:165–171.
- Petersson, M. & Johansson, K. 2005. Mekaniska snytbaggesskydd för täckrotsplanter, anlagt 2002 – slutrapport. Rapport nr 1, Asa Försökspark, SLU.
- Petersson, M. & Wallertz, K. 2003. Mekaniska snytbaggesskydd för täckrotsplanter, anlagt 2000 – slutrapport. Rapport nr 1, Asa Försökspark, SLU.
- Petersson, M. & Örlander, G. 2001. Färre snytbaggesskador med inversmarkberedning. Plantaktuellt nr 1, 2001.
- Petersson, M. & Örlander, G. 2003. Effectiveness of combinations of shelterwood, scarification, and feeding barriers to reduce pine weevil damage. *Can. J. For. Res.* 33:64–73.
- Petersson, M. 2007. Storskaligt försök med mekaniska plantskydd mot snytbage – preliminära resultat efter ett år. Asa Försökspark, SLU.
- Petersson, M., Örlander, G. & Nordlander, G. 2005. Soil features affecting damage to conifer seedlings by the pine weevil *Hylobius abietis*. *Forestry* 78:83–92.
- Thorsén, Å., Mattsson, S. & Weslien, J. 2001. Influence of stem diameter on the survival and growth of containerized Norway spruce seedlings attacked by Pine weevil (*Hylobius* spp). *Scand. J. For. Res.* 16:54–66.
- Wallertz, K. 2005. Pine weevil *Hylobius abietis* feeding in shelterwood systems. Licentiate thesis. SLU, Alnarp 2005.
- Wallertz, K., Petersson, M. & Johansson, K. 2005. Effekt av plantskydd, planttyp och markberedningsmetod för att minska snytbaggesskador – uppdrag åt Sveaskog förvaltning AB. Slutrapport. Rapport nr 3, Asa Försökspark, SLU.
- Wallertz, K., Örlander, G. & Luoranen, J. 2005. Damage by pine weevil *Hylobius abietis* to conifer seedlings after shelterwood removal. *Scand. J. For. Res.* 20:412–420.
- von Hofsten, H. & Weslien, J. 2001. Tyvärr, ingen effekt av stubbehandling i Sverige. Plantaktuellt nr 1, 2001.
- von Hofsten, H. & Weslien, J. 2005. Temporal patterns of seedling mortality by pine weevils (*Hylobius abietis*) after prescribed burning in northern Sweden. *Scand. J. For. Res.* 20:130–135.

- von Hofsten, H., Petersson, M. & Örlander, G. 1999. Mekaniska snytbaggesskydd – en lägesrapport. Resultat nr 24, Skogforsk.
- von Sydow, F. & Örlander, G. 1994. The influence of shelterwood density on *Hyllobius abietis* (L.) occurrence and feeding on planted conifers. *Scand. J. For. Res.* 9:367–375.
- Örlander, G. & Nilsson, N. 1999. Effect of reforestation methods on pine weevil damage and seedling survival. *Scand. J. For. Res.* 14:341–354.
- Örlander, G. & Petersson, M. 1997. Fälttest av mekaniska snytbaggesskydd på skogsplantor. Arbetsrapport nr 14, Inst. för Sydsvensk Skogsvetenskap, SLU.
- Örlander, G. & Wallertz, K. 2007. Asa-mockan. Rapport nr 4, Asa Försökspark, SLU.
- Örlander, G., Nordlander, G. & Wallertz, K. 2001. Extra food supply decreases damage by the Pine weevil *Hyllobius abietis*. *Scand. J. For. Res.* 16:450–454.

Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2007

År 2007	
Nr 629	Brunberg, T. 2007. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare vecka 13 och 39, 2006. 11 s.
Nr 630	Brunberg, T. 2007. Ekonomin hos extra stor skördare tillsammans med stor skotare. 5 s.
Nr 631	Eriksson, B. 2007. Tillväxt i skogsvårdsföretag. 13 s.
Nr 632	Frisk, M. & Ekstrand, M. 2007. Vilka vägar används av skogsnäringsen – Visualisering av skogsbrukets virkesflöden. 23 s.
Nr 633	Furness-Lindén, A. 2007. Affärsutveckling i relationen. Stor kund: liten leverantör – vad kan skogsbruket lära? ”Version 2 – utan intervjureferat – för allmän distribution” 54 s.
Nr 634	Järrendal, D. & Tinggård Dillekås, H. 2007. Head-Up Display i engreppsskördare – Utvärdering i simulator och i fält. 153 s.
Nr 635	Wählberg, A. 2007. Trafiksäkerhetseffekter av ökad storlek på lastbilar. 21 s.
Nr 636	Jönsson, P. & Löfroth, C. 2007. Vibrationsmätningar på provbana – Ponsse Elk. 11 s.
Nr 637	Bergkvist, I. 2007. Flerträdshantering i granbestånd – Pilotstudie av John Deere 754 med modifierade kvistknivar för flerträdsavverkning samt provkörning av flerträds-hanterad granved i renseriet på Hallsta massabruk. 8 s.
Nr 638	Ekstrand, M. 2006. Reseberättelse – Tunga virkesfordon – Nya Zeeland och Australien. 12 s.
Nr 639	Sonesson, J., Almqvist, C., Andersson, B., Ericsson, T., Högberg, K-A., Jansson, G., Karlsson, B., Persson, T., Rosvall O., Stener L-G. & Westin J. 2007. Lägesrapport 2006-12-31 för förädlingspopulationer av tall, gran, björk och contortatall. 21 s.
Nr 640	Rosvall, O., Simonsen, R., Elfving, B., Rytter, L. & Jacobson S. 2007. Tillväxthöjande skogsskötselåtgärder i privatskogsbruket – underlag för lönsamhetsberäkningar. Slutrapport – Lönsam tillväxtökning. 62 s.
Nr 641	Möller, J. J. & Moberg, L. 2007. Stambank VMF Qbera. 14 s.
Nr 642	Möller, J.J., Arlinger, J., Wilhelmsson, L., Sondell, J. & Moberg L. 2007. Modell för automatisk kvalitetsbestämning vid virkesmätning med skördare. 24 s.
Nr 643	Möller, J.J. & Arlinger J. 2007. Praktisk test av automatisk kvalitetssättning vid betalningsgrundande skördarmätning hos Södra skogsägarna i Götaland och Sveaskog i Bergslagen. 44 s.
Nr 644	Jönson, P., Löfroth C., Berger, R. & Mörk, A. 2007. Bränslebesparande och vibrationsdämpande skotning. 18 s.
Nr 645	Möller, J.J. 2007. Stambank VMF Qbera VMR 1-07. 20 s.
Nr 646	Möller, J.J. 2007. Stambank VMF Syd. VMR 1-99 & VMR 1-07.
Nr 647	Bergkvist, I. & Lundström, H. 2007. Studier av Cranab Access i förstagallring av tall. 14 s.
Nr 648	Stener, L.-G. 2007. Studie av klonskillnader i känslighet för askskottsjuka. 14 s.
Nr 649	Stener, L.-G. 2007. Utvärdering av sydsvenska avkommeförsök med klibbal. 44 s.
Nr 650	Stener, L.-G. 2007. Tidig utvärdering av fyra sydsvenska försök med olika lärkarter av olika genetiskt ursprung. 22 s.
Nr 651	Wilhelmsson, L. 2007. Utveckling av egenskapsbeskrivning med avverkningsmaskiner – FoU-läget vid millenniumskiftet. 34 s.
År 2008	
Nr 652	Löfgren, B., Nordén, B. & Lundström H. 2008. Fidelitystudie av en skogsmaskin-simulator. 30 s.
Nr 653	Norén J., Rosca, C. & Rosengren, P. 2008. Riktlinjer för presentation av apterings-information i skogsskördare. 70 s.

Nr 654	Sonesson, J. 2008. Analys av potentiella mervärden i kedjan skog-industri vid användning av pulsentensiv laserscanning.
Nr 655	Jönsson, P. & Nordén B. 2008. Skotare med ALS och tredelade stöttor – Studier av prestation och helkropps vibrationer i gallring. 14 s.
Nr 656	Persson, T., Almqvist, C., Andersson, B., Ericsson, T., Högberg, K.-A., Jansson, G., Karlsson, B., Rosvall, O., Sonesson, J., Stener, L.-G. & Westin, J. 2008. Lägesrapport 2007-12-31 för förädlingspopulationer av tall, gran, björk och contortatall. 21 s.
Nr 657	Stener, L.G. 2008. Study of survival, height growth, external quality and phenology in a beech provenance trial in southern Sweden. 11 s.
Nr 658	Almqvist, C. & Eriksson, M. Ökad produktion i plantage 501 Bredinge – försök med rotbeskäring och gibberellinbehandling. 13 s.
Nr 659	Rytter, R.M. 2008. Detektion av röta i bok med 4-punkters mätning av resistivitet. 14 s.
Nr 660	Bergkvist, I., Iwarsson Wide, M., Nordén, B. & Löfroth, C. 2008. Jämförande prestationsstudier – Röjsåg med klinga kontra kedjeröjsåg. 21 s.
Nr 661	Johansson, K. Snytbaggen – kunskapsläget 2008. 18 s.
Nr 662	Österman, Öd. D., Rimquist, L. & Hanson, M. 2008. Geststyrning för engreppsskördare – en första undersökning – Projektarbete Ergonomi och Design VT-2008.
Nr 663	Westlund, K. & Andersson, G. 2008 Vägstandardens inverkan på skogsnäringens transportarbete.