



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2010:16

Angrepp av snytbagge och svart granbastborre i Norrland. Skadeläget på SCA's marker en vegetationsperiod efter plantering

*Occurrence of pine weevil and black spruce beetle damages in
Northern Sweden.*

A pilot survey on SCA's forest land one growing season after planting

Emil Strömberg



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2010:16

Angrepp av snytbagge och svart granbastborre i Norrland. Skadeläget på SCA's marker en vegetationsperiod efter plantering

*Occurrence of pine weevil and black spruce beetle damages in
Northern Sweden.*

A pilot survey on SCA's forest land one growing season after planting

Emil Strömberg

Nyckelord / Keywords:

Plantering, planteringspunkt, hyggesvila, skadegörare, hygge

ISSN 1654-1898

Umeå 2010

Sveriges Lantbruksuniversitet / *Swedish University of Agricultural Sciences*

Fakulteten för skogsvetenskap / *Faculty of Forest Sciences*

Skogligt magisterprogram/Jägmästarprogrammet / *Master of Science in Forestry*

Examensarbete i skogshushållning / *Master of Science thesis, EX0481, 30 hp, avancerad D*

Handledare / *Supervisor:* Göran Hallsby

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

Examinator / *Examiner:* Kenneth Sahlén

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.

Förord

Detta är ett examensarbete omfattande 30 högskolepoäng på D-nivå som är gjort hos Institutionen för Skogens Ekologi och Skötsel vid Fakulteten för Skogsvetenskap hos Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå. Som uppdragsgivare och finansiärer stod SCA Skog AB.

Jag vill tacka Mats-Åke Lantz på SCA Skog AB som presenterade frågeställningen, och gav mig chansen att utföra studien.

Ett stort tack vill jag också rikta till Oskar Skogström, SCA Skog AB Norrplant, som varit min kontaktperson på företaget. Du har ställt upp så fort jag behövt din hjälp.

Jag vill även tacka Claes Hellqvist, forskningsingenjör i snytbaggeprogrammet, som med sin kunskap i ämnet agerat bollplank i vissa frågor.

Tack till Sören Holm, för att du hjälpte mig i mitt statistiska arbete i studien.

Sist men inte minst vill jag tacka min handledare, Göran Hallsby. Du har med din kunskap och ditt otroliga engagemang genom resans gång kritiskt granskat mitt arbete och hjälpt mig att steg för steg göra arbetet bättre. Stort tack.

Umeå, januari 2010

Emil Strömberg

Sammanfattning

Snytbagge (*Hylobius abietis* L.) och svart granbastborre (*Hylastes cunicularius* L.) är två allvarliga skadegörare i skogsplanteringar. Det har beräknats att om inte nysatta plantor kan skyddas mot snytbagge skulle angreppen årligen kosta skogsbruket i Sverige mellan 0,5 och 1 miljard kronor som en följd av dyrare förnygringar och minskad skogsproduktion. Tills nyligen visar den praktiska erfarenheten att skadetrycket från snytbagge i Norrland avtar norröver och med ökande avstånd till kusten. Under de senaste åren har dock SCA's skogspersonal tyckt sig se allvarligare angrepp i Norrlands inland av snytbaggen. SCA vill därför veta hur skadetrycket ser ut och var det kan bli aktuellt att göra ytterligare inventeringar. Syftet med föreliggande arbete var att kartlägga förekomsten av angrepp för de två insekterna på årsfärska barrträdsplanteringar i norra Sverige, samt bedöma angreppens betydelse i förhållande till andra skadeorsaker. Avsikten var också att spåra eventuella samband mellan hyggesvilans längd, planteringspunkt, hyggesareal, temperatursumma, ståndortsindex, hyggets geografiska läge och angreppens omfattning.

Totalt inventerades 30 hyggen utspridda över norra Sverige. På varje hygge lades 20 provtytor ut med en areal på 20 m². För varje hygge beräknades procentuell fördelning av oskadade och angripna plantor samt dödsorsak. För att uppnå syftet att studera eventuella samband gjordes en multipel linjär regression.

På 3 av 11 granplanteringar påträffades plantor som var dödade av svarta granbastborren. Insekten hade dödat mellan 1,8 och 4,8 % av plantorna på dessa hyggen. För snytbaggen konstaterades att 26 av 30 inventerade hyggen hade snytbaggeangrepp. Variationen i angreppsnivåer var 0-24,7 %. I genomsnitt för alla hyggen var plantavgången 9,2 % och på 17 av de 27 hyggen där döda plantor påträffades var torka den vanligaste avgångsorsaken. 4 av 10 variabler som testades genom multipel linjär regression visades vara gångbara för att beskriva ett tänkbart samband med förekomst av snytbaggeangrepp. Dessa var andel plantor i ren mineraljord, hyggesvilans längd, hyggets X-koordinat och hyggets areal. Den enda variabeln som var signifikant var andel plantor i ren mineraljord.

Resultaten gav visst stöd för den rådande uppfattningen att angreppen minskar med avstånd till kusten. Däremot framkom inga tendenser till minskade angrepp norröver. Slutsatsen av studien är dock att snytbaggen verkar finnas i hela norra Sverige men att den i de flesta fall inte utgör något större problem. Svarta granbastborren utgjorde inte några problem alls på årsfärska granplanteringar.

Abstract

The pine weevil (*Hylobius abietis* L.) and the black spruce beetle (*Hylastes cunicularius* L.) are two serious pests in forest plantations. It has been calculated that if newly planted seedlings can't be protected against the pine weevil, the cost for the forestry sector in Sweden would be between 0.5 and 1 billion crowns each year as a result of more expensive regeneration and reduced production. So far the common notion among Swedish foresters has been that in northern Sweden pine weevil damages decrease when moving from the east coast to the inland and from south to north. In recent years, however, SCA forestry staff has reported observations of serious weevil attacks from inland sites in northern Sweden. Therefore, SCA wants an update on the current rates of injury and if there are areas where further inventories are needed. The purpose of this work was to map the presence of the attacks for the two insects in conifer plantations which were planted this year, in northern Sweden, and to evaluate the severity of insect attacks compared to other causes of loss. The intention was also to detect possible correlations between the time lag since clear cut, planting point, clear-cut area, temperature sum, site index, the clear-cut area location and the rate of injury.

Totally, 30 clear-cut areas spread across northern Sweden were inventoried. At each clear-cut, 20 circle plots were laid out, with an area of 20 m². For each clear-cut, the percentage distribution of uninjured, attacked plants and cause of death were estimated. A multiple linear regression was done to trace correlation with the mentioned site properties.

Seedlings killed by the black spruce beetle were found in 3 of 11 spruce plantations. The insect had killed between 1.8 and 4.8 % of the plants in these plantations. It was found that 26 of 30 inventoried clear-cuts had seedlings which were attacked by the pine weevil. The attack levels varied between 0 and 24.7 %. On average, for all clear-cuts, the seedling mortality was 9.2 % and in 17 of the 27 plantations where dead plants were found, drought was the most common cause of death. 10 variables were tested by linear multiple regression and 4 of them could be correlated with the rate of pine weevil attack. These variables were the proportion plants in pure mineral soil, time lag since clear cut, the X-coordinate and the clear-cut area. The only variable that was significant was the proportion of plants in pure mineral soil.

The results gave some support to the prevailing view that the attacks decrease with distance from the coast, but no trend of decreased attacks way down north was identified. However, it was clear that pine weevil occurs throughout the whole of northern Sweden but had not caused severe damage in the current study. The black spruce beetle constitutes only a minor problem in the one year old spruce plantations.

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Förord | 1 |
| Sammanfattning | 2 |
| Abstract | 3 |
| Innehållsförteckning | 4 |
| Bakgrund | 6 |
| Svart granbastborre | 6 |
| Snytbagge | 7 |
| Skogsskötselns roll | 7 |
| Markberedning & planteringspunkt | 8 |
| Hyggesvila | 8 |
| Plantstorlek | 8 |
| Risk för angrepp | 9 |
| Geografiska skillnader | 9 |
| Hyggesegenskaper | 9 |
| Effekter av klimatförändringar | 10 |
| Syfte | 10 |
| Metod | 11 |
| Områdesindelning och utlottning av hyggen | 11 |
| Utläggning av ytor | 12 |
| Datainsamling | 13 |
| Dataanalys | 14 |
| Resultat | 15 |
| Andel insektsskadade plantor | 15 |
| Jämförelse med andra avgångsorsaker | 17 |
| Föryngringsåtgärdernas, ståndortsfaktorernas och det geografiska lägets samband med skadornas omfattning | 17 |
| Utförda föryngringsåtgärder | 18 |
| Hyggesvila | 18 |
| Planteringspunkt | 18 |
| Diskussion | 19 |
| Andel insektsskadade plantor | 19 |
| Jämförelse med andra avgångsorsaker | 19 |
| Föryngringsåtgärdernas, ståndortsfaktorernas och det geografiska lägets samband med skadornas omfattning | 20 |
| Utförda föryngringsåtgärder | 20 |

| | |
|-------------------------------|----|
| Ståndorsfaktorer | 21 |
| Geografiskt läge | 21 |
| Metod | 22 |
| Vidare studier | 23 |
| Slutsatser | 23 |
| Referenslista | 25 |
| Tryckta referenser | 25 |
| Opublicerade källor | 27 |
| Elektroniska källor | 27 |
| Personlig kommunikation | 27 |
| Bilaga 1 | 29 |

Bakgrund

Det är i förnygringsfasen skogsägaren har störst möjlighet att forma sin skog till att i framtiden ge så stora värden som möjligt. För att uppnå hög produktion och kvalitet är det viktigt att motverka skadegörare. Skadeinsekter kan ta död på plantor och orsaka glesa bestånd med nedsatt kvalitet. Detta kan medföra stora kostnader på grund av underkända förnygringar med hjälpplanteringar och nedsatt skogsproduktion till följd. Bland skadeinsekterna är snytbaggen (*Hylobius abietis*) den som vållar mest skada. En annan skadeinsekt med liknande livsmönster är svarta granbastborren (*Hylastes cunicularius*) (Ståhl 2009).

I södra Sverige är cirka 90 % av plantorna som sätts ut behandlade mot snytbagge men ändå dödar snytbaggen minst 20 % av dem (Nordlander 2009a). Utan fungerande plantskydd har det beräknats att skogsbruket får betala mellan 0,5 till 1 miljard kronor per år för de skador snytbaggen orsakar, kostnader som uppstår i form av dyrare förnygringar och minskad skogsproduktion (Samuelsson & Örlander 2001).

Både snytbaggen och svarta granbastborren förekommer i hela landet och lockas till nyavverkade barrträdshyggen för att där utnyttja stubbar och rötter som yngelmateriel. Svarta granbastborren har påträffats på större djup i marken än snytbaggen (Eidmann 1977; Nordenhem & Eidmann 1991). Skador av svarta granbastborren har nästan uteslutande påträffats på gran medan snytbaggen kan göra sitt näringsgnag på flera arter av både barr- och lövträslag. Snytbaggen gör sitt barkgnag på plantornas stam, medan svarta granbastborren gör sitt gnag på plantornas rötter (Skogsstyrelsen 1995; Ekol 2009e).

Svart granbastborre

Den svarta granbastborren svärmar i slutet av maj och in i juni då lufttemperaturen överstiger 18°C, men enstaka individer svärmar även i början av juli (Eidmann *et al.* 1977; Lindelöw 1992). Lämpligt yngelmateriel hittas med hjälp av dess goda luktsinne (Lindelöw 1992). Rötterna hos ett avverkat träd kan tjäna som yngelmateriel åt flera generationer skalbaggar beroende på hur snabb nedbrytningen av rötterna är. Äggläggningen börjar i slutet av maj och pågår in i början av juli. Larverna övervintrar och förpuppas på sensommaren nästkommande år (Lindelöw 1992). Generationstiden är i regel två år, men vid kallare klimat kan generationstiden bli tre år (Eidmann *et al.* 1977). Vissa individer är långlivade och kan övervintra en andra gång och därmed lägga ägg även nästkommande säsong (Lindelöw 1992).

När den nya generationen svarta granbastborrar kläcks i slutet av sommaren är de inte könsmogna och utför då ett näringsgnag som sker på stubbar och rötter eller på rötter och stam av barrträdsplantor som är mellan 2 och 10 år gamla (Eidmann *et al.* 1977; Lindelöw 1992).

Lindelöw (1992) hävdar att den ökade arealen granplantering på tallmark i Jämtland och Medelpad på 1970-talet följdes av omfattande plantdöd orsakad av svarta granbastborren. I en studie där 59 planteringar runt om i Norrland undersöktes visade det sig att plantor angreps så sent som 7-8 år efter avverkning och att angreppen var mest frekventa 4-6 år efter avverkning. Den ackumulerade dödligheten orsakad av svarta granbastborren översteg 20 % i 11 av de 59 undersökta planteringarna.

För att skydda plantor mot svart granbastborre har rekommendationerna varit stubbrytning, hyggesvila, livskraftiga plantor m.m. (Eidmann *et al.* 1977; Lindelöw 1992). Barriärskydd mot snytbagge hjälper inte då de inte skyddar där svarta granbastborren angriper utan endast systemiskt verkande substanser har effekt, d.v.s. den aktiva kemiska substansen tas upp av växten (Skogström, personligt meddelande).

Snytbagge

Då temperaturen överstiger 8-9 °C kryper snytbaggen fram efter sin övervintring och i slutet av maj, början av juni då temperaturen ligger kring 18-19 °C och vindarna är svaga svärmar snytbaggen (Solbreck & Gyldberg 1979). Vid gynnsam vind kan snytbaggen flyga flera mil, men oftast behöver den bara flyga en kortare sträcka för att finna lämpliga ägglägningsplatser (Solbreck 1980). Efter ett tag tillbakabildas flygmuskulaturen hos snytbaggarna och de blir kvar på marken resten av säsongen (Nordenhem 1989).

Äggläggningen påbörjas direkt efter svärmningen och pågår fram till augusti (Ekol 2009a). Det har uppskattats att en snytbaggehona under sitt första år kan lägga upp emot 70 ägg, vilket beror på snytbaggens aktivitet och näringsstatus som hänger ihop med väder och hyggets ståndortsfaktorer (Bylund *et al.* 2004). Nordlander *et al.* (1997) har kommit fram till att äggläggning direkt under barken på rötter främst sker i de fall då det finns risk för att den omgivande jorden ska torka ut, och att äggläggningen i de flesta fall sker genom att äggen läggs direkt i jorden och att larverna sedan får söka sig till lämpligt substrat på egen hand. Då äggen är några veckor gamla kläcks de och larverna lever sedan på innerbarken av döda rötter. Larverna förpuppas den andra sommaren och har då gått igenom 5 larvstadier (Ekol 2009d). Den nya generationen snytbaggar kryper efter avslutad pupptid upp till markytan under hösten, medan vissa individer stannar kvar i sina puppkammare och kommer upp först efter vintern (Nordenhem 1989). Vid kärvare klimat, t.ex. som i norra Sverige, kan generationstiden vara ända upp till 4 år (Ekol 2009c). Oftast är dock generationstiden i Sverige 2 år (Bejer-Petersen *et al.* 1962). Eftersom vissa individer av föräldragenerationen övervintrar, kan dessa lägga ägg även våren därpå, vilket gör att samma individer kan få fram en generation snytbaggar två säsonger i rad på samma hygge (Nordenhem 1989).

Hos snytbaggen går det att identifiera tre olika gnagperioder. Vår- och sommargnaget som sker direkt efter svärmningen brukar vara värst. Nästa tydliga gnagperiod sker hösten därpå av nykläckta snytbaggar. Den sista tydliga gnagperioden sker våren efter detta och görs av ungskalbaggarna och deras föräldrar innan de lämnar hygget för svärmning (Ekol 2009b). I genomsnitt äter en snytbagge 0,2 cm² bark per dygn (Bylund *et al.* 2004).

Skogsskötselns roll

Det har länge varit känt att snytbaggeproblemet hänger ihop med trakthyggesbruket (Långström 1998; Långström, B. & Day, K. R. 2004). Vid en kalavverkning skapas stora volymer yngelmaterial som är samlade på ett ställe, vilket gör att detta är lätt att hitta då doften från de avverade stubbarna blir stark (Långström 1998; Nordlander 1998). Antalet färska stubbar är en faktor som påverkar antalet snytbaggar som kan födas upp på ett hygge, samtidigt gynnas larvernas utveckling av den högre temperaturen som råder på ett hygge jämfört med exempelvis temperaturen under en skärm (Nordlander 1998). Sett över ett landskapsperspektiv finns det ofta gott om nyavverkade färska hyggen inom snytbaggens spridningsområde. Detta skapar goda förutsättningar för snytbaggens fortplantning (Nordlander *et al.* 2006). Utplantering av plantor sker ofta under tiden då snytbaggarna är som

flest och Thorsén *et al.* (2001) har visat att plantor som har en stambasdiameter på 3-8 mm, inom vars intervall de svenska täckrotsplantorna ligger, är den grovlek på plantorna som snytbaggen föredrar.

Markberedning & planteringspunkt

Vid en jämförelse mellan olika markberedningstyper har det visat sig att högläggning med sina höga planteringspunkter generellt ger bättre skyddseffekt än låga planteringspunkter (Örlander & Nordlander 1998). Indirekt skyddar markberedningen genom att plantetableringen går snabbare och därmed skapar mer motståndskraftiga plantor (Örlander & Nordlander 1998).

Materialet i markberedningsfläcken har stor betydelse för hur omfattande skadorna blir. En planteringspunkt bestående av ren mineraljord ger ett betydligt bättre skydd än då plantering sker i humus (Petersson *et al.* 2005). Skyddseffekten blir något bättre ju mer humusen finfördelas, och i planteringspunkter med humusblandad mineraljord åstadkoms en skadenivå som ligger mellan den som råder i ren mineraljord och ren humus (Petersson *et al.* 2005). Orsaken till detta tycks vara att snytbaggen har större möjligheter att söka skydd vid plantor som är planterade i humus (Petersson *et al.* 2005). Försök har visat att snytbaggen inte reagerar på något avvikande sätt då de kommer fram till en mineraljordsyta, men att de ökar farten och går mer rätlinjigt, vilket borde medföra att chansen att stöta på en planta minskar (Kindvall *et al.* 2000).

Omges plantan av ren mineraljord räcker det med att plantan står 10 cm från opåverkad humuskant för att erhålla ett bra snytbaggesskydd. Skyddseffekten ökar något upp till ett avstånd på 20 cm till opåverkad humuskant (Örlander & Nordlander 1998). Efter en vegetationsperiod avtar skyddseffekten, detta går emellertid långsammare på en hög än i en fläck (Örlander & Nordlander 1998).

Hyggesvila

Tiden mellan avverkning och plantering har stor betydelse för hur allvarliga skadorna blir i en föryngring. Risken för snytbaggeskador blir lägre ju längre hyggesvilan är. De två första åren efter avverkning är risken för skador allra störst. För att plantera utan någon större risk för snytbaggeskador krävs det i regel längre hyggesvila i norra Sverige än i Södra Sverige, där den bör vara 4-5 år (Örlander & Nilsson 1999; Nordlander *et al.* 2006).

Plantstorlek

Det finns ett klart samband mellan rothalsdiametern på plantor och dödligheten efter snytbaggeskador. Thorsén *et al.* (2001) har visat att en rothalsdiameter på minst 8 mm i kombination med markberedning behövs för att få en överlevnad som överstiger 80 %. Plantor med en rothalsdiameter mindre än 2 mm har visat sig bli angripna i mindre omfattning än grövre plantor, och då de kommit upp i attraktiv diameter för snytbaggen är de bättre etablerade än en nyplanterad planta av samma diameter (Lindström & Hellqvist 2001).

Risk för angrepp

Geografiska skillnader

Planteringar löper olika risk att drabbas av snytbaggeangrepp beroende på vart i landet i planteringen är. Den generella bilden är att skadorna minskar ju längre norrut hyggena är belägna och i Svealand och Norrland minskar de även ju längre hyggena är från kusten, men variationen tycks vara stor och omfattande angrepp har påträffats även i Norrland (Nordlander 1998; Nordlander *et al.* 2006). I Hellqvist och Nordlanders (2008) inventering av skadeförekomst på 84 norrländska, i huvudsak kustnära, planteringar med obehandlade plantor påträffades hyggen med upp till 70 % plantdöd p.g.a. snytbagge. I samma undersökning konstaterades att 70 % av planteringarna under ett ”normalår” hade en plantdöd orsakad av snytbaggen som understeg 20 %.

Få hyggen ligger så isolerat att de ligger utanför snytbaggarnas spridningsområde. Däremot kan hyggets läge i landskapet ha betydelse. Snytbaggen verkar ha svårare att hitta hyggen som inte omges av skogsmark. Örlander *et al.* (1997) kunde i ett försök se hur antalet inflygande snytbaggar till en lokal var lägre på grund av att hygget gränsade till jordbruksmark i väster, detta på grund av att den dominerande vindriktningen i området var från väst till syd väst. Samma effekt bör angränsning till stora sjöar ha på antalet inflygande snytbaggar (Nordlander *et al.* 2006).

Studier på huruvida topografin påverkar snytbaggeskador saknas nästan helt, men enligt erfarenhet brukar sydsluttningar i kuperad terräng vara mer drabbade, medan höjder i regel är mer angripna än sänkor (Nordlander *et al.* 2006).

Då ett stort dataset från södra Sverige plottats med avseende på snytbaggedödade plantor mot temperatursumma, med ett intervall mellan cirka 1100 och 1500 dygnsgrader, har inga tydliga samband gått att urskilja (Nordlander *et al.* 2006). Det är möjligt att temperaturen är mer utslagsgivande i norra Sverige då skillnaden i temperatursumma skiljer sig mycket mot de förhållanden som råder i söder.

Hyggesegenskaper

Ett hygges markfukt har betydelse för snytbaggeskador. Ett torrt hygge får i regel mer skador än ett hygge som är fuktigare (Långströms 1982).

Vegetationen på hygget spelar en viktig roll. Plantor omgivna med vegetation blir i regel mer utsatta då snytbaggen föredrar att äta i skydd (Pettersson *et al.* 2006). Bärri och annan vegetation kan fungera som alternativ föda (ej gräs) men främst är det gnag i äldre trädskronor och rötter som utgör snytbaggens föda tillsammans med plantorna och under en begränsad tid hyggesrester (Day *et al.* 2004; Nordlander *et al.* 2006).

En annan hyggesegenskap som har stor betydelse för snytbaggeangrepp är om hygget är kalhugget, eller om det finns en skärm. Det är sedan en tid tillbaka känt att en skärm reducerar skadorna jämfört med om det är kalhugget (Örlander & Nordlander 1998). Försök har visat att skyddseffekten mot snytbaggeskador är proportionellt mot skärmtätheten och att det krävs minst 100-150 stammar per hektar för att uppnå ett bra skydd (von Sydow & Örlander 1994).

Effekter av klimatförändringar

Klimatförändringar, och framförallt en eventuell temperaturhöjning är aktuella ämnen både för samhället i stort men även för skogsbruket. Förändringar i klimatet ändrar på förutsättningarna i skogsbruket och forskning bedrivs för att öka kunskapen om hur olika scenarios kommer att påverka vår natur och oss människor.

Régnière (2009) har med hjälp av modeller försökt förutse hur den geografiska fördelningen av skogliga skadeinsekter i Nordamerika påverkas av klimatförändringar. Modellerna bygger på tanken att insekternas mest grundläggande krav är att kunna fullfölja sin livscykel i ett välanpassat säsongsmönster, generation för generation. Vid ett varmare klimat förutspås att fördelningen av arter förskjuts i riktning mot polerna och till högre höjder. Den största bördan av förändringarna förväntas de tempererade områdena få. Då både snytbaggen och svarta granbastborren redan finns i hela Sverige skulle en temperaturhöjning i vart fall innebära att livsbetingelserna förbättrades där det idag är kärva förhållanden för dessa insekter, som längst i norr och i det norrländska inlandet.

En ökande temperatur skulle antagligen bidra till att fler snytbaggar kläcks redan under sensommaren i stället för att övervintra i sina puppkammare, samt bidra till att höstarna blev längre och därmed även snytbaggarnas aktivitetsperiod (Eriksson 2007). Eriksson (2007) nämner också att en populationsökning av snytbaggen i norr är möjlig till följd av en kortare generationstid.

Då resultaten från snytbaggeinventeringar i Norrland visat stora variationer mellan olika lokaler ligger forskningens fokus nu på att hitta mönster mellan skadegrad, geografiska områden, klimat och hyggesegenskaper. Orsaken till detta är förhoppningen om att på ett bättre sätt kunna differentiera insatserna mot skador till de objekt där det bedöms som nödvändigt (Nordlander 2009b).

På norrländska marker i inlandet har plantavgång orsakad av snytbagge och svart granbastborre tidigare inte setts som något större problem av SCA, men då en ökning har uppmärksamats av fältpersonal och de senaste undersökningarna visat på motsatsen är detta något som måste tas på allvar. För att få en bra bild av det aktuella läget är det därför i SCA's intresse att en inventering av hela Norrland görs av en och samma person. Detta arbete kommer att användas som en förstudie till vidare snytbaggeinventeringar ute på SCA Skogs distrikt. Resultaten från arbetet kommer att användas som underlag för att se ifall inventering av snytbaggeskador behöver göras på alla distrikt eller inte. Finns det områden som helt saknar snytbaggeskador behöver det inte göras snytbaggeinventeringar på alla distrikt (Skogström, personligt meddelande).

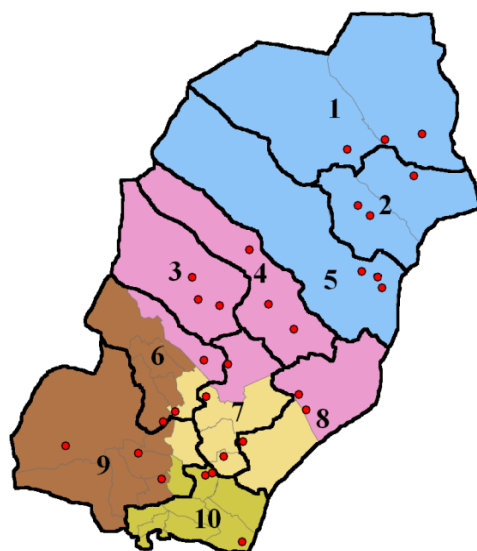
Syfte

Syftet med detta examensarbete var att kartlägga förekomsten av angrepp från snytbagge och svart granbastborre på årsfärska barrträdplanteringar i norra Sverige, samt bedöma angreppens betydelse i förhållande till andra skadeorsaker. Avsikten var också att spåra eventuella samband mellan hyggesvilans längd, planteringspunkt, hyggesareal, temperatursumma, ståndortsindex, hyggets geografiska läge och angreppens omfattning.

Metod

Områdesindelning och utlottning av hyggen

Geografisk spridning av de hyggen som skulle inventeras åstadkoms genom att SCA's markinnehav, vilket är utspritt över hela norra Sverige, delades in i tio stycken områden där befintliga gränser för SCA's distrikt utnyttjades (figur 1).



Figur 1. Områdesindelning och utlottade hyggen. Färgerna representerar olika förvaltningar (Skogström, personligt meddelande).

Underlaget för utlottning av inventeringsobjekt var SCA Norrplants leveransplan 2009. Bland de 575 hyggen som mottagit ej insekticidbehandlade plantor för plantering innan midsommar och som inte var hjälpplanteringar utlottades 30 hyggen fördelade på de tio områdena (figur 1, tabell 1). De få restriktioner som användes gjorde att de flesta typer av hyggen hade möjlighet att komma med i utlottningen, t.ex. hyggen med skärm.

Tabell 1. Utlottade hyggen med tillhörande information. Område, hyggesvila, markberedning, trädslag, ståndortsindex, höjd över havet, areal och temperatursumma

| Lokal | Omr. | Hy- vila (år) | Mark- berdn | Träd- slag | Sl | HÖH (m) | Areal (ha) | Temp- summa |
|-------------------|------|---------------------|----------------|---------------|-----|------------|---------------|----------------|
| Riskölen | 1 | 3 | högl | C | T17 | 70 | 4,3 | 940 |
| Suobbaträsket | 1 | 3 | harv | T | T17 | 364 | 26,4 | 710 |
| Ödlingsträsk | 1 | 1 | högl | T | T18 | 210 | 4,2 | 860 |
| Pålträskberget | 2 | 2 | högl | T | T20 | 148 | 19,5 | 930 |
| Idbäcksträsk | 2 | 2 | harv | C | T20 | 139 | 2,2 | 900 |
| Stockfors | 2 | 2 | högl | T | G14 | 114 | 15,7 | 960 |
| Skickesjövägen | 3 | 2 | högl | G | T17 | 512 | 7,0 | 640 |
| Myrbäcken | 3 | 3 | högl | G | G14 | 475 | 7,1 | 670 |
| Björnberget | 3 | 1 | högl | G | G14 | 630 | 21,3 | 510 |
| Reutoträsk | 4 | 3 | harv | C/G | T18 | 408 | 35,0 | 740 |
| Nabben | 4 | 2 | harv | T | T20 | 225 | 10,6 | 930 |
| Åtjärn | 4 | 2 | högl | T/G | T19 | 265 | 6,0 | 900 |
| Tåmerutan | 5 | 5 | harv | C | T19 | 17 | 2,0 | 1080 |
| S Degerberget | 5 | 2 | högl | T | T16 | 206 | 15,0 | 920 |
| Tåme | 5 | 3 | högl | T | T21 | 14 | 3,5 | 1080 |
| Sämsjönäs | 6 | 3 | harv | C | T16 | 370 | 6,9 | 800 |
| Vimmervattnet | 6 | 2 | högl | T | T20 | 293 | 24,2 | 910 |
| Västansjövägen | 6 | 2 | högl | G | T20 | 366 | 3,9 | 870 |
| Forsbäcksmýran | 7 | 3 | högl | T/G | T16 | 307 | 8,7 | 890 |
| Rödsta | 7 | 3 | högl | T | G18 | 290 | 1,9 | 940 |
| Kettlaberget | 7 | 4 | högl | T/G | T23 | 243 | 7,0 | 950 |
| Brännåsen | 8 | 2 | harv | G | G20 | 170 | 9,0 | 1030 |
| Stenbittjärn | 8 | 3 | harv | T | T17 | 316 | 21,7 | 940 |
| Stor-Kärekallsjön | 8 | 2 | harv | T | T21 | 200 | 2,7 | 990 |
| NV Sönnerbodarna | 9 | 3 | högl | T | T18 | 300 | 5,7 | 940 |
| Manavägen | 9 | 3 | högl | G | G16 | 391 | 2,8 | 880 |
| Häckren | 9 | 2 | harv | G | T20 | 523 | 6,5 | 760 |
| Storgrund | 10 | 2 | harv | T | G21 | 7 | 5,4 | 1220 |
| Tallsåddsvägen | 10 | 2 | harv | T | T22 | 383 | 32,9 | 880 |
| Näveråsvägen | 10 | 2 | harv | T | G20 | 329 | 9,3 | 920 |

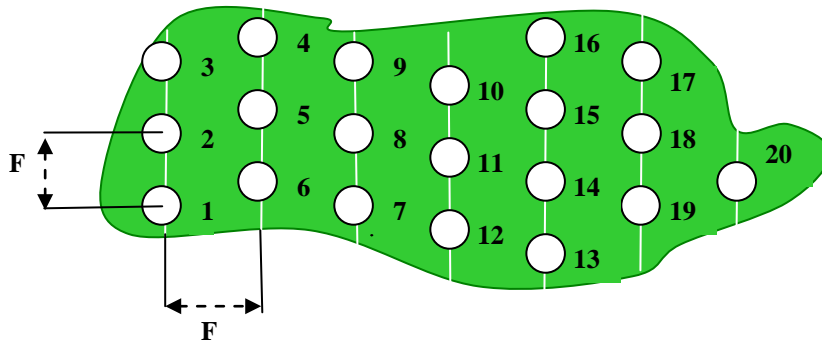
Utläggning av ytor

På varje hygge lades 20 stycken cirkelprovvytor, med arean 20 m² (figur 2), ut. Förbandet mellan ytorna räknades ut med hjälp av denna formel:

$$F = \sqrt{(A \times 10000) / 20}$$

där F var förbandet i meter och A var lika med hyggets area i hektar. Vid utläggningen stegades förbanden mellan ytorna och riktningen togs ut med hjälp av kompass. Riktningen var i vinkel mot markberedningsstråken. Då inte en till yta rymdes inom förbandet F innan beståndskanten, hamnade nästa yta på nästa linje på avståndet F subtraherat med det avstånd som var mellan föregående yta och beståndskanten.

När rätt avstånd stegats fram sattes en mittstolpe ned i marken. Ett snöre med en längd på 2,52 meter fästes på mittstolpen och inom den cirkelyta som bildades samlades de för studien intressanta variablerna in.



Figur 2. Utläggning av provtytor.

Datainsamling

På varje provtyta noterades, för planterade plantor, antal döda och levande plantor, samt planteringspunkt.

Graden av snytbaggeskada bedömdes på levande plantor enligt en tregradig skala:

1. oskadd (inga tecken på snytbaggegnag)
2. något skadad (snytbaggegnag men ej livshotande)
3. livshotande (ringbarkad men fortfarande gröna barr)

Avgångsorsak

Döda plantor rycktes upp och studerades noggrant för att bedöma avgångsorsak enligt följande fyra kategorier:

1. snytbagge (tydligt barkgnag på stammen)
2. svart granbastborre (barkgnag på rothals och rötter)
3. torka (saknar annan skada, har torr torvpropp och ser ”vissen” ut)
4. övrig (eller okänd)

Planteringspunkten för varje planta beskrevs med två olika metoder.

Metod 1 använde fyra klasser (Hellqvist & Nordlander 2008):

1. omarkberett
2. humus
3. humusblandad mineraljord
4. mineraljord

Metod 2, SCA's ordinarie klassning av planteringspunkter använde fem klasser (SCA 2009):

1. ej godkänd
2. högt i humuspunkt, normalplanterad
3. högt i mineraljord, normalplanterad
4. på omvänd torva i humus, djupplanterad (torvproppen täcks av minst 3 cm humus)
5. på omvänd torva i mineraljord, djupplanterad (torvproppen täcks av minst 3 cm mineraljord)

Dataanalys

På insamlade data beräknades för varje hygge procentuell fördelning av oskadade och angripna plantor samt dödsorsak. Med angripna plantor menades i detta sammanhang de plantor som i någon grad utsatts för snytbaggegnag, det vill säga en summering av kategorierna något skadad, livshotad och dödad av snytbagge.

En multipel linjär regression togs fram genom att successivt bygga på funktionen med variabler (forward selection) tills funktionen inte kunde bli bättre. Detta gjordes på insamlade data och registerdata (totalt tio variabler) för att studera samband mellan

- hyggesvilans längd (antal år)
- andel plantor i ren mineraljord (%)
- hyggesareal (ha)
- temperatursumma (dygn \times C $^{\circ}$)
- ståndortsindex (H100, m)
- hyggets X- & Y-koordinater (RT90)
- hyggets transformerade X & Y-koordinater
- höjd över havet (m)

och påträffade snytbaggeskadors omfattning (% snytbaggeangripna plantor). Få observerade angrepp av svart granbastborre gjorde att ingen regressionsanalys gjordes för denne insekt utan endast en kartläggning av dessa skador.

Avstånd till kusten togs fram genom att vrida det ordinarie koordinatsystemet och lägga Y-axeln parallell med östkusten. Variabeln avstånd till kusten utgjordes av transformerade X- och Y-koordinater. Temperatursumman togs fram med ett verktyg på Skogforsks hemsida där breddgrad ($^{\circ}$ N) och höjd över havet (m) användes som indata (Skogforsk 2009). För hyggen vars ståndortsindex (SI) registrerats med gran som bonitetsvisande trädslag konverterades värdet till ett SI med tall med hjälp av Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund & Lundmark 1982).

Resultat

Andel insektsskadade plantor

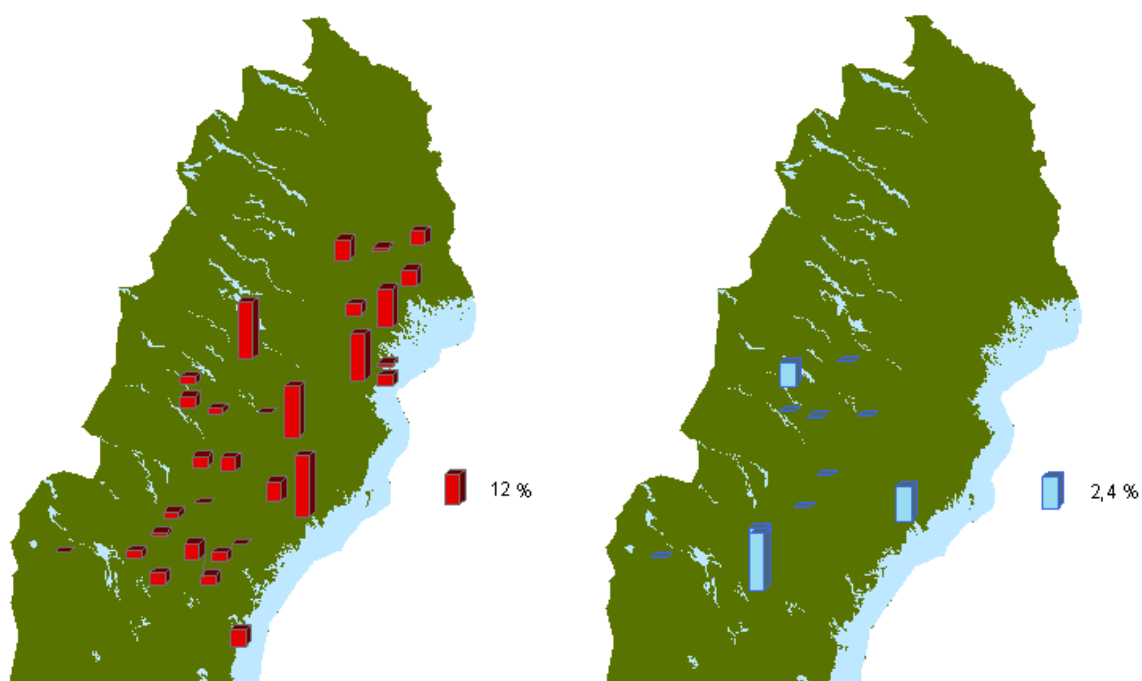
På 26 av 30 årsfärskas barrträdplanteringar påträffades snytbaggeangrepp (sammanslagning av kategorierna något skadad, livshotande och snytbaggedöd) och på 3 av 11 årsfärskas granplanteringar påträffades plantor dödade av svarta granbastborren (figur 3).

I genomsnitt låg andelen snytbaggeangrepp på 6,6 % per hygge, med en variation mellan 0 % och 24,7 % (tabell 3). På fem av de inventerade hyggerna översteg andelen angripna plantor 15 % och tre av dessa hyggerna låg nära kusten (figur 3).

På 22 av 30 hyggerna observerades plantor dödade av snytbagge och på tre av dessa översteg dödligheten 10 % (tabell 3).

På de tre hyggerna där plantor dödats av svart granbastborre stod den för mellan 1,8 och 4,8 % plantavgång (tabell 3).

På 20 av 21 hyggerna där plantor dödats av snytbagge fanns även levande plantor som angripits av snytbagge vilket kan bidra till en framtida ökning av döda plantor (tabell 2 & 3).



Figur 3. Till vänster, samtliga inventerade hyggerna med andel snytbaggeangripna plantor. Till höger, hyggerna med granplanter och andelen plantor dödade av svart granbastborre.

Tabell 2. Förekomst av ej snytbaggeangripna och snytbaggeangripna plantor totalt fördelat på angreppsgrad. Resultat från en inventering av 30 årsfärska hyggen i mellersta och norra Norrland

| | Antal | % |
|----------------------------|-------|-------|
| Ej snytbaggeangripna | 2212 | 93,3 |
| Snytbaggeangripna (totalt) | 159 | 6,7 |
| Något | 70 | 3,0 |
| Livshotande | 23 | 1,0 |
| Död | 66 | 2,7 |
| Summa inventerat | 2371 | 100,0 |

Tabell 3. Inventerade hyggen sorterade efter total andel plantdöd, med medföljande information om område, hyggesvila, trädslag och andel snytbaggeangrepp samt fyra olika kategorier plantdöd

| Lokal | Omr. | Hygges- vila (år) | Träd- slag | Snytb. ang. (%) | Plantdöd (%) | | | | Totalt |
|------------------|------|----------------------|---------------|-----------------------|----------------|----------------|-------|--------|--------|
| | | | | | Snyt- bagge | Bast- borre | Torka | Övrigt | |
| Tåmerutan | 5 | 5 | C | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 32,9 | 0,0 | 34,1 |
| Reutoträsk | 4 | 3 | C/G | 23,2 | 10,1 | 0,0 | 11,6 | 5,8 | 27,5 |
| Pålträskberget | 2 | 2 | T | 15,6 | 10,0 | 0,0 | 11,1 | 1,1 | 22,2 |
| Brännåsen | 8 | 2 | G | 24,7 | 13,7 | 2,7 | 2,7 | 1,4 | 20,5 |
| S Degerberget | 5 | 2 | T | 18,8 | 7,1 | 0,0 | 8,2 | 4,7 | 20,0 |
| Nabben | 4 | 2 | T | 20,8 | 7,8 | 0,0 | 7,8 | 0,0 | 15,6 |
| Forsbäcksmyrans | 7 | 3 | T/G | 5,9 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 3,5 | 10,6 |
| NV Sönerbodarna | 9 | 3 | T | 3,5 | 2,3 | 0,0 | 2,3 | 4,7 | 9,3 |
| Riskölen | 1 | 3 | C | 5,7 | 2,3 | 0,0 | 5,7 | 1,1 | 9,1 |
| Manavägen | 9 | 3 | G | 4,8 | 1,6 | 4,8 | 1,6 | 0,0 | 8,1 |
| Storgrund | 10 | 2 | T | 6,6 | 3,3 | 0,0 | 3,3 | 1,1 | 7,7 |
| Stenbittjärn | 8 | 3 | T | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,5 | 1,8 | 7,3 |
| Skickesjövägen | 3 | 2 | G | 3,5 | 1,8 | 1,8 | 3,5 | 0,0 | 7,0 |
| Idbäcksträsk | 2 | 2 | C | 6,9 | 3,9 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 6,9 |
| Sämsjönäs | 6 | 3 | C | 4,6 | 3,4 | 0,0 | 1,1 | 2,3 | 6,9 |
| Tallsåddsvägen | 10 | 2 | T | 4,1 | 1,4 | 0,0 | 5,4 | 0,0 | 6,8 |
| Rödsta | 7 | 3 | T | 3,9 | 2,6 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 6,5 |
| Suobbatträsket | 1 | 3 | T | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 3,8 | 6,4 |
| Kettlaberget | 7 | 4 | T/G | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 | 0,0 | 6,4 |
| Näveråsvägen | 10 | 2 | T | 6,3 | 1,3 | 0,0 | 3,8 | 1,3 | 6,3 |
| Vimmervattnet | 6 | 2 | T | 2,5 | 1,3 | 0,0 | 3,8 | 1,3 | 6,3 |
| Västansjövägen | 6 | 2 | G | 1,5 | 1,5 | 0,0 | 4,6 | 0,0 | 6,2 |
| Myrbäcken | 3 | 3 | G | 2,3 | 1,1 | 0,0 | 2,3 | 1,1 | 4,6 |
| Åtjärn | 4 | 2 | T/G | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,4 | 4,4 |
| Stockfors | 2 | 2 | T | 4,8 | 1,2 | 0,0 | 2,4 | 0,0 | 3,6 |
| Tåme | 5 | 3 | T | 4,5 | 2,2 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | 3,4 |
| Stor-Käreallsjön | 8 | 2 | T | 8,0 | 1,3 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 2,7 |
| Ödlingsträsk | 1 | 1 | T | 8,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Björnberget | 3 | 1 | G | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Häckren | 9 | 2 | G | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | Medel | 6,6 | 2,7 | 0,3 | 4,8 | 1,4 | 9,2 |
| | | | SE | 1,3 | 0,6 | 0,2 | 1,1 | 0,3 | 1,5 |

Jämförelse med andra avgångsorsaker

I genomsnitt för alla hyggen var den totala plantavgången 9,2 %. På sju hyggen översteg plantdödligheten 10 %, medan 15 hyggen låg mellan 10 % och 5 % plantdödlighet. På 5 hyggen understeg avgångarna 5 % och tre hyggen saknade döda plantor (tabell 3).

Den vanligaste dödsorsaken var torka. Näst vanligast var snytbaggeangrepp följt av övrig avgång och avgång orsakad av svart granbastborre (tabell 3).

På 17 av de 27 hyggen där döda plantor påträffades var torka den vanligaste avgångsorsaken medan snytbaggen dödat fler plantor på fyra. På övriga sex hyggen där plantor dött var torka och snytbagge lika vanliga avgångsorsaker och på drygt två tredjedelar av de inventerade hyggena förekom både snytbagge och torka som avgångsorsak (tabell 3).

Föryngringsåtgärdernas, ståndortsfaktorernas och det geografiska lägets samband med skadornas omfattning

4 av 10 variabler som testades genom multipel linjär regression visades vara gångbara för att beskriva ett tänkbart samband med förekomst av snytbaggeangrepp:

- andel plantor i ren mineraljord (%)
- hyggesvilans längd (antal år)
- hyggets X-koordinat (RT90)
- hyggets areal (ha)

Andelen angripna plantor minskade då andelen plantor planterade i ren mineraljord steg och hyggesvilan blev längre. En ökande X-koordinat (förflyttning österut) samt hyggesareal hade en positiv inverkan på andelen angripna plantor (tabell 4). Detta då övriga variabler var konstanta och bara den berörda variabeln ändrades.

S-värdet innebär att de fyra variabler som inkluderades i funktionen skattade andelen angripna plantor med en standardavvikelse på ca 5,6 procentenheter. Med en signifikansnivå på 0,05 var enbart variabeln ”andel plantor i ren mineraljord”, som hade ett p-värde på 0,006, signifikant. Det justerade R^2 -värdet innebär att variablerna i ekvationen till 33,5 % förklarade andelen angripna plantor, medan 66,5 % av variationen inte kunde förklaras av de inkluderade variablerna (tabell 4).

Tabell 4. Konstant och ingående variabler från regressionsanalysen med tillhörande koefficient, koefficientens medelfel, T-värde och P-värde, samt regressionsfunktionens standardavvikelse, R^2 -värde och justerat R^2 -värde

| | Koef | SE Koef | T | P |
|---------------------------------|-----------|----------|-------|-------|
| Konstant | -12,56 | 15,8 | -0,79 | 0,434 |
| Andel plantor i ren mineraljord | -0,12676 | 0,04231 | -3 | 0,006 |
| Hyggesvila | -2,253 | 1,297 | -1,74 | 0,095 |
| X-koordinat | 1,752E-05 | 9,42E-06 | 1,86 | 0,075 |
| Areal | 0,1567 | 0,1129 | 1,39 | 0,177 |

S = 5,63577
 R^2 = 42,7%
 R^2 (justerad) = 33,5%

Utförda föryngringsåtgärder

Hyggesvila

Majoriteten av de inventerade hyggena hade en hyggesvila på 2 eller 3 år (tabell 5). Hyggesvilan var 4 och 5 år på ett hygge vardera, medan två hyggen hade en hyggesvila på 1 år (tabell 3).

På hyggen med tre års hyggesvila var andelen snytbaggeangrepp lägre än på hyggen med två års hyggesvila (tabell 5).

Tabell 5. Snytbaggeangripna, respektive ej snytbaggeangripna planter med olika lång hyggesvila (år)

| Snytbaggeangripna planter | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | antal | % | antal | % | antal | % | antal | % | antal | % |
| Ej snytbaggeangripna | 168 | 93,3 | 1069 | 91,4 | 817 | 94,7 | 78 | 100,0 | 81 | 98,8 |
| Snytbaggeangripna | 12 | 6,7 | 100 | 8,6 | 46 | 5,3 | 0 | 0,0 | 1 | 1,2 |
| Totalt | 180 | 100,0 | 1169 | 100,0 | 863 | 100,0 | 78 | 100,0 | 82 | 100,0 |

Planteringspunkt

De planter som var planterade i humus hade en högre andel snytbaggeangrepp i jämförelse med planter planterade i mineraljord (tabell 6-7). Planter i omärkberedda planteringspunkter löpte störst risk för angrepp (tabell 6).

SCA's metod att klassificera sina planteringspunkter (tabell 7) visade inte ett lika tydligt samband mellan bästa och sämsta planteringspunkt sett till risken för snytbaggeangrepp som planteringspunkterna klassade efter Hellqvist och Nordlander (2008) gjorde (tabell 6).

Tabell 6. Antal och andel snytbaggeangripna planter respektive ej snytbaggeangripna planter i olika planteringspunkter enligt metod 1 (Hellqvist & Nordlander 2008)

| Snytbaggeangripna planter | Omärkberett | | Humus | | Humusblandad mineraljord | | Mineraljord | |
|---------------------------|-------------|------|-------|------|--------------------------|------|-------------|------|
| | antal | % | antal | % | antal | % | antal | % |
| Ej snytbaggeangripna | 109 | 74,1 | 764 | 89,8 | 341 | 94,5 | 999 | 98,7 |
| Snytbaggeangripna | 38 | 25,9 | 87 | 10,2 | 20 | 5,5 | 13 | 1,3 |
| Totalt | 147 | 100 | 851 | 100 | 361 | 100 | 1012 | 100 |

Tabell 7. Antal och andel snytbaggeangripna planter respektive ej snytbaggeangripna planter i olika planteringspunkter enligt metod 2 (SCA 2009)

| Snytbaggeangripna planter | Ej godkänd | | Högt i humuspunkt, normalt plantdjup | | Högt i mineraljord, normalt plantdjup | | På omvänd torva i humus, djupplanterad | | På omvänd torva i mineraljord, djupplanterad | |
|---------------------------|------------|------|--------------------------------------|------|---------------------------------------|------|--|------|--|------|
| | antal | % | antal | % | antal | % | antal | % | antal | % |
| Ej snytbaggeangripna | 189 | 80,4 | 406 | 91,2 | 570 | 97,6 | 406 | 89,2 | 642 | 98,5 |
| Snytbaggeangripna | 46 | 19,6 | 39 | 8,8 | 14 | 2,4 | 49 | 10,8 | 10 | 1,5 |
| Totalt | 235 | 100 | 445 | 100 | 584 | 100 | 455 | 100 | 652 | 100 |

Diskussion

Andel insektsskadade plantor

I samband med kartläggningen av snytbaggeangrepp visade det sig att angrepp påträffades på alla hyggen utom fyra. Då den geografiska spridningen på de inventerade hyggerna var god kan detta tolkas som att angrepp av snytbagge knappast kan uteslutas i någon del av Norrland. Tre av de fyra hyggen som saknade angrepp kan ha sin förklaring i att det fanns starkt angreppsdämpande faktorer kopplade till dessa. Det ena hygget var det hygge som låg längst västerut av alla inventerade hyggen, vilket enligt tidigare erfarenheter generellt minskar angreppen (Nordlander 1998). Det andra hygget hade en skärmställning, som enligt Örlander och Nordlander (1998) verkar angreppsdämpande. Sista hygget hade haft en hyggesvila på 4 år, vars längd borde dämpa angreppen avsevärt (Örlander & Nilsson 1999). I likhet med Hellqvist och Nordlander (2008) var variationen i angrepp mellan olika hyggen stor.

En stor skillnad mellan denna undersökning och den som gjordes av Hellqvist och Nordlander (2008) var andelen plantor som dött till följd av snytbaggegnag. I denna studie hade 2,7 % (tabell 3) av plantorna blivit snytbaggedödade medan motsvarande siffra för Hellqvist och Nordlander (2008) låg mellan 10,4 och 16,2 %. Enligt Claes Hellqvist (personligt meddelande) är uppfattningen att skadenivåerna varit något lägre 2009. Detta skulle kunna vara en del av förklaringen, men inte hela sanningen bakom den stora skillnaden. En viktig detalj är att de inventerade hyggerna i denna studie varit väldigt utspridda och med många lokaler långt norrut och även långt in i inlandet medan Hellqvist och Nordlander hade betydligt fler kustnära och sydliga lokaler. Det bör även noteras att studierna inte är utförda samma år, vilket gör att resultaten inte går att jämföra rakt av.

Kartläggningen av svarta granbastborren blev aningen bristfällig då endast elva av de inventerade hyggerna var delvis, eller enbart planterade med gran. Hyggerna var utspridda inom ett ganska begränsat område i norra Sverige och på 3 av dessa 11 granplanteringar påträffades plantor som var dödade av svarta granbastborren (tabell 3). Plantdödligheten var mellan 1,8 och 4,8 % på dessa hyggen. Detta tyder på att svarta granbastborren inte verkar vara något problem i detta område då det gäller nyplanterade granplantor. Forskning har emellertid visat att svarta granbastborren kan vara aktiv så sent som 8 år efter avverkning vilket gör att den ackumulerade dödligheten kan bli kännbar (Lindelöw 1992). För att kunna kontrollera hur stora skador svarta granbastborren verkligen gör krävs det återkommande inventeringar.

Jämförelse med andra avgångsorsaker

Totalt 9,2 % av plantorna var döda varav 2,7 % dödade av snytbagge, 0,3 % av svart granbastborre, 4,8 % av torka och 1,4 % övrigt (tabell 3). På 17 av de 27 hyggen där döda plantor påträffades var torka den vanligaste avgångsorsaken medan snytbaggen dödat fler plantor på fyra. På övriga sex hyggen där plantor dött var torka och snytbagge lika vanliga avgångsorsaker och på drygt två tredjedelar av de inventerade hyggerna förekom både snytbagge och torka som avgångsorsak (tabell 3). Den totala andelen torkdödade plantor drogs upp av ett enskilt hygge (Tåmerutan) där en tredjedel av alla plantor dött av torka (tabell 3). Hygget var planterat med contorta och hade haft fem års hyggesvila. Trots den långa hyggesvilan var konkurrensen från annan växtlighet låg och det fanns gått om gynnsamma planteringspunkter. Anledningen till att en så stor del av plantorna torkade bort borde i detta fall ha berott på att de inte var i god kondition då de planterades.

I min studie var som nämnts torka den vanligaste dödsorsaken. I Hellqvist och Nordlanders studie utgjorde emellertid snytbaggen den vanligaste dödsorsaken, i genomsnitt över 50 %. Även detta bör till stor del bero på olikheterna i hyggenas geografiska spridning som skiljer sig mellan studierna och att studierna inte är utförda samma år.

Föryngringsåtgärdernas, ståndortsfaktorernas och det geografiska lägets samband med skadornas omfattning

Regressionsanalysens syfte var att urskilja vilka variabler som tillsammans uppvisat starkast samband med förekomst av snytbaggeangrepp. Vid framtagandet av funktionen fanns ett urval på tio variabler (se dataanalys), men då bästa möjliga funktion tagits fram återstod endast fyra. Dessa var andel plantor i ren mineraljord, hyggesvilans längd, hyggets X-koordinat och hyggets areal. Tidigare forskning (Petersson *et al.* 2005; Örlander & Nilsson 1999; Nordlander *et al.* 2006) ger stöd för att de tre förstnämnda variablerna är betydelsefulla. Hyggesarealens betydelse för snytbaggeangrepp är inte utredd på samma sätt som de tre övriga variablerna.

Ingen tydlig trend kunde urskiljas. Enbart variabeln ”andel plantor i ren mineraljord” hade ett p-värde lägre än 0,05, vilket brukar användas som gräns om något samband ska anses vara signifikant. Standardavvikelsen blev ca 5,6 procentenheter och då låg ändå angreppsnivån på under 5 % på 18 av 30 hyggen. Dessutom visade det justerade R²-värdet att 66,5 % av variationen förklaras av annat än de fyra variablerna. Detta gör att ekvationen blev väldigt trubbig, men visade i vart fall vilka faktorer som hade mest betydelse för omfattningen av angrepp hos de hyggen som blev inventerade i denna studie.

Linjär multipel regression användes då det är en bra metod när eventuella samband mellan olika förklarande variabler och andelen angripna plantor skulle undersökas.

Utförda föryngringsåtgärder

Kunskapen om att hyggesvilans längd har betydelse för snytbaggeskadorna har funnits sedan 1930-talet (Långström 1998). De flesta hyggen som inventerats hade en hyggesvila på två till tre år, men sett till bara dessa observationer var andelen angripna plantor högre på de hyggen som hade en hyggesvila på två år jämfört med de på tre år (tabell 5).

Två olika metoder användes vid registrering av planteringspunkt. Den första metoden var efter Hellqvist och Nordlander (2008), en tidigare använd klassningsmetod av planteringspunkter vid snytbaggestudier. Andra metoden innebar att planteringspunkterna klassificerades efter SCA's modell (SCA 2009) som inte specifikt är anpassad efter snytbaggen.

Resultaten från metod 1 blev som tidigare forskning (Petersson *et al.* 2005) redan visat att skadorna var högst i omarkberedda punkter och lägst i planteringspunkterna med mineraljord (tabell 6). Enligt min mening bör det finnas ett mörkertal då det gäller döda plantor i omarkberedda punkter. Denna siffra är sannolikt högre eftersom plantor enligt Petersson *et al.* (2005) har svårare att klara sig utanför markberedningen, samtidigt som det är just dessa plantor som är svårast att hitta vid inventeringen.

Sett ur snytbaggessynpunkt med metod 2 fanns ingen tydlig nedåtgående trend i skador mellan sämsta och bästa planteringspunkt (tabell 7). Detta sätt att klassificera planteringspunkter är istället en sammanvägning mellan att undvika avgångar och att tillåta en god tillväxt för plantan. Finns misstanke om högt snytbaggetryck förordar SCA att plantering i första hand bör ske i mineraljord (SCA 2009), oavsett om det är en omvänd torva eller ej, vilket även får stöd av resultaten i denna studie. Problemet i detta fall är att identifiera dessa hyggen. I dagsläget finns inget bra hjälpmedel för detta. Det innebär att den som är ansvarig för planteringen själv måste göra bedömningen ifall risken för snytbaggeangrepp är hög eller inte.

Ståndortsfaktorer

Inget signifikant samband fanns mellan hyggesareal och andel snytbaggeangrepp. Trots detta fanns svaga tendenser till att små hyggen hade lägre andel angrepp än stora. Ifall slumpen inte varit framme borde förklaringen kunna ligga i att hyggen med en stor andel hyggeskant får mindre skador på grund av mer alternativ föda, ungefär som i fallet med en skärm (Örlander & Nordlander 1998), till snytbaggarna. Ifall mindre hyggen ger mindre snytbaggeangrepp skulle en rekommendation kunna vara att inte ta upp för stora hyggen i områden där högt snytbaggetryck kan förväntas.

Inget samband gick att finna mellan snytbaggeangrepp och temperatursumma. Nordlander *et al.* (2006) drog samma slutsats då de använde ett material med temperatursummor från södra Sverige. Inte heller olika värden på ståndortsindex hade i denna studie någon inverkan på snytbaggeangreppen.

Geografiskt läge

Nordlander *et al.* (2006) anger att tidigare praktiska erfarenheter och experiment stödjer uppfattningen att angreppen minskar längre norrut och i Norrland även då hyggen ligger längre från kusten. I min studie finns ingen tendens till att angreppen skulle minska vid en nordförflyttning, snarare tvärtom. Studeras fördelningen av de inventerade hyggena (figur 3) tycks de nordligaste hyggena vara belägna relativt nära kusten, medan många av de sydligare hyggena är belägna långt in i landet. Detta kan ha bidragit till att sambandet mellan Y-koordinaterna (beskriver hyggets läge i syd-nordlig riktning) och snytbaggeangreppen saknade signifikans i denna studie.

Mellan hyggenas X-koordinat (beskriver hyggets läge i väst-östlig riktning) och snytbaggeangreppen fanns däremot svaga tendenser till samband. Skadorna tycktes öka ju längre österut hygget var beläget, i enlighet med vad som nämns av Nordlander *et al.* (2006). Signifikans för detta saknades dock.

Nordlander *et al.* (2006) nämner att skadorna minskar med avståndet från kusten och inte just i väst-östlig riktning. Därför gjordes även tester där hela koordinatsystemet vreds, för att få Y-axeln parallell med östkusten, och transformerade X- och Y-koordinater skapades. Ingen ökad signifikans i jämförelse med det vanliga koordinatsystemet blev det dock.

Resultatet i denna studie uppvisade inga samband mellan snytbaggeangrepp och höjd över havet.

Metod

Då tiden för fältarbetet var tidsbegränsat blev antalet hyggen som skulle hinna inventeras begränsat. För att lyckas med en vettig kartläggning utav förekomsten av angrepp från snytbaggen och svarta granbastborren i norra Sverige behövdes spridningen av hyggena som skulle inventeras säkras. Detta gjordes genom att norra Sverige delades in i tio områden och därefter lottades tre hyggen ut från varje område ur SCA Norrplants leveransplan. Eftersom omfattningen på snytbaggeangrepp inte går att härleda till någon enskild faktor utan beror på ett komplext samspel mellan olika omständigheter gjordes inga försök att isolera någon speciell variabel. För att samplet skulle vara representativt för populationen och undvika ett stort bortfall ställdes få restriktioner på hyggena för att så många hyggen som möjlighet skulle ha chans att lottas ut. De krav som ställdes var att plantorna inte skulle vara insekticidbehandlade och planterade innan midsommar. Dessutom valdes hyggen som hjälpplanterades bort. För kartläggningen av snytbaggeangrepp hade besprutade plantor inte varit intressanta och på de hyggen som planterats efter midsommar hade angreppen kanske inte hunnit komma igång på samma sätt som de som planterats tidigt på våren. Hjälpplanterade hyggen var inte intressanta då dessa hyggen i regel avverkats för så länge sedan att snytbaggen i regel inte längre var ett problem. Bortfallet i form av de hyggen som planterats efter midsommar är ganska stort, men de värsta snytbaggeangreppen sker på våren och då inventeringen enligt tidsschema inte kunde utföras för sent på säsongen var detta bortfallet ett nödvändigt ont.

Samplet representerade inte populationen fullt ut eftersom en utlottning av hyggen skedde från varje område. Effekten av detta blev att i områden med färre hyggen hade ”ovanliga” hyggen en större sannolikhet att komma med i samplet än om 30 hyggen lottats direkt ur hela populationen. Eftersom hela populationen nu delats in i tio områden kan varje område ses som en egen population och de sampel som drogs kan anses vara representativa för respektive område. Då syftet var att göra en kartläggning i norra Sverige var spridningen viktig och dessutom representativa hyggen från varje område och detta uppnåddes genom denna metod. Något som däremot hade kunnat göras bättre hade varit att vikta varje hygge efter dess area. Vid utlottningen av hyggena hade större hyggen då haft större chans att komma med. Som nu var fallet hade ett litet hygge lika stor chans att komma med i urvalet som ett stort. Resultaten från denna studie visade dessutom det fanns tendenser till att hyggets areal hade betydelse för skadenivån och då många små hyggen utgjorde det urval som inventerades kan dessa ha dragit ned andelen angripna plantor.

Användandet av 20 cirkelprovytor, med en area på 20 m^2 , och sättet de lades ut på fångade på ett bra sätt upp alla delar av hygget och gav ett representativt sampel av plantor från varje hygge. Då avståndet och riktningen mellan ytorna togs ut med hjälp av stegning och kompassriktning kan givetvis den mänskliga faktorn gjort att ytcentra på provytorna inte hamnat exakt där de borde. Trots kompassriktning finns hinder på hyggen som ibland måste rundas. Exaktheten i stegningen kan också ifrågasättas, speciellt då det gäller ytorna som hamnar närmast beståndskanten. Ytor som egentligen kanske borde ha hamnat precis på kanten och speglats kan eventuellt ha dragits in för att rymmas. Har detta skett, om än omedvetet, har dessa plantor inte haft samma sannolikhet att hamna i en provyta som de ute på hygget. Trots dessa eventuella felkällor tror jag inte att resultatet kan ha påverkats i någon större utsträckning. För att studera svarta granbastborrens betydelse är dock denna inventeringsform inte tillräcklig. Som nämnts tidigare gör den skada under så många år och

då behövs återkommande inventeringar på samma hygge för att kunna avgöra hur stor del av den eventuella plantdöden den orsakat.

Det som registrerades på varje provyta var variabler som enkelt och snabbt kunde bestämmas och som hade relevans för studien. Eftersom syftet även var att spåra eventuella samband mellan angreppens omfattning och utförda föryngringsåtgärder samt ståndorsfaktorer och hyggets geografiska läge användes även tillgängligt registerdata.

Vid sammanställandet av den aktuella kunskapen inom ämnet kunde det konstateras att det skrivits enormt mycket om snytbaggen, medan det nästan helt saknades forskning runt svarta granbastborren. Det speglar givetvis de båda insekternas skogliga betydelse och även innehållet i det här arbetet.

Vidare studier

I ett första skede behövs fler inventeringar av det slag som utförts i denna studie. Resultaten borde samlas i en gemensam databas för att skapa ett stort datamaterial, både för bättre kartläggning, men också för att kunna ta fram en snytbaggemodell anpassad för norrländska förhållanden. Eftersom nivån på angreppen kan variera kraftigt mellan olika hyggen skulle stora vinster kunna göras genom att rätt skötselalternativ sätts in på rätt ställe. Med rätt skötselalternativ menas det alternativ som till lägsta kostnad ger ett tillräckligt skydd mot snytbaggeskador för att få en lyckad föryngring. Med gemensamma riktlinjer för hur sådana inventeringar skulle gå till skulle snytbaggforskare tillsammans med andra skogsaktörer snabbt kunna bygga upp en sådan databas. Med årligt återkommande inventeringar skulle årsvisa prognoser kunna bildas, och kanske skulle områden som tillfälligt har högre eller lägre tryck än vanligt kunna identifieras.

Intressant vore också att göra en studie där trädslagsvalet utreds. Kanske skulle det komma fram att det fanns skillnader mellan trädslagen, och kanske även att det skiljde sig mellan olika områden. I ett sådant scenario skulle det kunna bli aktuellt att inte använda ett visst trädslag i vissa områden o.s.v.

En ordentlig kartläggning av svarta granbastborren vore också på sin plats. Kartläggningen i detta arbete är bristfällig då stora delar av norra Sverige inte har täckts och antalet inventerade hyggen var få. Detta borde göras genom att enbart studera hyggen planterade med gran fördelade över norra Sverige och lägga allt fokus på svarta granbastborren utan att blanda in andra insekter i undersökningen. Detta skulle ge en bild över vart de finns. Ska deras betydelse för skogsbruket studeras krävs det dock mer avancerade undersökningar där samma planteringar undersöks år efter år. Skulle en sådan undersökning visa att svarta granbastborren utgjorde ett stort problem skulle nästa steg bli att hitta metoder att motverka svarta granbastborren.

Slutsatser

- Helhetsbilden av undersökningen ger för närvarande inte stöd för uppfattningen att snytbaggangrepp generellt är ett allvarligt problem.
- I den aktuella undersökningen bland årsfärska planteringar var andelen snytbaggeskadade plantor mindre än 10 % på drygt 80 % av lokalerna. I genomsnitt var torka en vanligare avgångsorsak än snytbaggeskador.

- Resultaten gäller bara skadeläget efter en vegetationsperiod och eftersom snytbaggens livscykel på kyliga lokaler kan vara fyra år eller mer kan ytterligare skador förväntas åtminstone på de 16 lokaler som haft mindre än två års hyggesvila.
- Eftersom skador av snytbagge påträffades på 26 av 30 lokaler som ligger väl spridda över norra Sverige och det rådande trakthyggesbruket underhåller livskraftiga populationer av snytbagge är det viktigt att skogsbruket har beredskap för att möta mer omfattande angrepp.
- Inga eller endast svaga samband kunde påvisas mellan föryngringsåtgärder, ståndortsfaktorer samt geografiskt läge och angreppsfrekvens. Det är möjligt att ytterligare undersökningar under flera år skulle förbättra möjligheterna att förutspå var allvarliga skador kan väntas.
- Plantavgången orsakad av svarta granbastborren är försumbar i årsfärskan granplanteringar i norra Sverige enligt resultaten i denna studie. Övervakning av insekten kan dock vara aktuellt då de ackumulerade skadorna kan bli stora över tiden.

Referenslista

Tryckta referenser

Bejer-Petersen, B. Juutinen, P. Kangas, E. Bakke, A. Butovitsch, V. Eidmann, H.H. Hedqvist, K.J. & Lekander, B. 1962. Studies on *Hylobius abietis* L. 1. Development and life cycle in the Nordic countries. *Acta Entomologica Fennica*. 17, 1-106.

Bylund, H. Nordlander, G. & Nordenhem, H. 2004. Feeding and oviposition in the pine weevil *Hylobius abietis* (Coleoptera: Curculionidae) *Bulletin of Entomological Research* 94: 307-317.

Day, K. R., Nordlander, G. Kenis, M. & Halldorson, G. 2004. General biology and life cycles of bark weevils. Kapitel 14, in: Lieutier, F. Day, K.R. Battisti, A. Gregoire, J.-C. & Evans, H.F. (eds.). *Bark and wood boring insects in living trees in Europe: a synthesis*. 415-444. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Germany ISBN 1-4020-2240-9.

Eidmann, HH. Lindelöw, Å. & Solbreck, B. 1977. Svarta bastborrar – skadegörare i våra skogsplanteringar. *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift* 6. 499-508.

Eriksson, H. 2007. Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar. Skogsstyrelsen, Rapport 2007, 8: 1-58.

Hägglund, B. Lundmark, J-E. 1982.Handledning i bonitering med skogshögskolans boniteringssystem. Jönköping. Skogsstyrelsen. ISBN: 91-85748-13-7.

Kindvall, O. Nordlander, G. & Nordenhem, H. 2000. Movement behaviour of the pine weevil *Hylobius abietis* in relation to soil type: an arena experiment. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 95: 53-61.

Långström, B. 1982. Abundance and seasonal activity of adult *Hylobius*-weevils in reforestation areas during first years following final felling. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae*. 106: 1-23.

Långström, B. 1998. Varför är snytbaggen fortfarande ett problem?. *Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift* 137(15): 23-33.

Långström, B. & Day, K. R. 2004. Damage, control and management of weevil pests, especially *Hylobius abietis*. Kapitel 19, in: Lieutier, F., Day, K.R., Battisti, A., Grégoire, J.-C. & Evans, H.F. (eds.). *Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis*. 415-444. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Germany. ISBN 1-4020-2240-9.

Lindelöw, Å. 1992. *Hylastes cunicularius*: Host orientation, impact of feeding in spruce plantations, and population sizes in relation to seedling mortality (Coleoptera: Scolytidae). Diss. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. ISBN 91-576-4583-3.

Lindström, Å. & Hellqvist, C. 2001. Miniplantor lurar snytbaggen? *Plantaktuellt*. 2001 (1): 14.

- Nordenhem, H. 1989. Age, sexual development, and seasonal occurrence of the pine weevil *Hylobius abietis* (L.). *Journal of Applied Entomology* 108, 260-270.
- Nordenhem, H. & Eidmann, H.H. 1991. Response of the pine weevil *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae) to host volatiles in different phases of its adult life cycle. *Journal of Applied Entomology* 112, 353-358.
- Nordlander, G. 1998. Vad kan vi göra åt snytbaggeproblemet? *Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift* 137(15): 23-33.
- Nordlander, G. 2009a. Så skyddar du planteringen mot snytbagge. (2009, 1 juni). *SkogsEko* 2, 34-35.
- Nordlander, G. Nordenhem, H. & Bylund, H. 1997. Oviposition patterns of the pine weevil *Hylobius abietis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 85: 1-9.
- Örlander, G., Nilsson, U. & Nordlander, G. 1997. Pine weevil abundance on clearcuts of different ages: a 6-year study using pitfall traps. *Scandinavian Journal of Forest Research* 12: 225-240.
- Örlander, G. & Nilsson, U. 1999. Effect of reforestation methods on pine weevil (*Hylobius abietis*) damage and seedling survival. *Scandinavian Journal of Forest Research* 14: 341-354.
- Örlander, G. & Nordlander, G. 1998. Skärmar, markberedning och andra skogsskötselåtgärder - kan de minska snytbaggeskadorna? *Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift* 137(15): 5-69.
- Petersson, M. Nordlander, G. & Örlander, G. 2006. Why vegetation increases pine weevil damage: bridge or shelter? *Forest Ecology and Management* 225: 368-377.
- Petersson, M. Örlander, G. & Nordlander G. 2005. Soil features affecting damage to conifer seedlings by the pine weevil *Hylobius abietis*. *Forestry* 78: 83-92.
- Régnière, J. 2009. Predicting insect continental distributions from species physiology. *Unasylva* 60: 37-42.
- Samuelsson H. & Örlander G. 2001. Skador på skog. Skogsstyrelsen Rapport 8 O (SUS 2001). ISSN 1100-0295.
- Skogsstyrelsen. 1995. Skador på barrträd. Jönköping. ISBN 91-88462-22-6.
- Solbreck, C. 1980. Dispersal distance of migrating pine weevils, *Hylobius abietis*, Coleoptera: Curculionidae. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 8: 123-131.
- Solbreck, C. & Gyldberg, B. 1979. Temporal flight pattern of the large pine weevil, *Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae), with reference to the influence of weather. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 88: 532-536.

Thorsén, Å., Mattsson, S. & Weslien, J. 2001. Influence of stem diameter on the survival and growth of containerized Norway spruce seedlings attacked by pine weevils (*Hylobius abietis*). Scandinavian Journal of Forest research 16: 54-66.

von Sydow, F. & Örlander, G. 1994. The influence of shelterwood density on *Hylobius abietis* occurrence and feeding on planted conifers. Scandinavian Journal of Forest Research 9: 367-375.

Opublicerade källor

Hellqvist, C. & Nordlander, G. 2008. Inventering av snytbaggeskador i Norrland - Preliminär sammanställning av resultat från år 2006 – 2008. SLU, Institutionen för ekologi. Arbetsrapport.

SCA. 2009. Grönt kort plantering.

Elektroniska källor

Ekol – institutionen för ekologi, SLU. 2009a. Snytbaggehemsidan, äggläggning. Tillgänglig: <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/agglagging.php> [2009-10-21].

Ekol – institutionen för ekologi, SLU. 2009b. Snytbaggehemsidan, gnagperioder. Tillgänglig: <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/gnagperioder.php> [2009-10-22].

Ekol – institutionen för ekologi, SLU. 2009c. Snytbaggehemsidan, kläckning. Tillgänglig: <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/klackning.php> [2009-10-22].

Ekol – institutionen för ekologi, SLU. 2009d. Snytbaggehemsidan, larvutveckling. Tillgänglig: <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/larvutveckling.php> [2009-10-22].

Ekol – institutionen för ekologi, SLU. 2009e. Snytbaggehemsidan, plantskador. Tillgänglig: <http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/plantskador.php> [2009-11-03].

Nordlander, G., Örlander, G. Petersson, M. & Hellqvist, C. 2006. Skogsskötselåtgärder mot snytbagge. Version 1.3, 18 april 2008, 43 s. Tillgänglig: http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/snytbaggehandbok_v1_3.pdf [2009-10-15].

Nordlander, G. 2009b. Snytbaggeprogrammet (2010-2014). Tillgänglig: http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/Snytbaggeprogrammet_forskningsplan_hemsidan.pdf [2009-12-02].

Skogforsk. Hemsida. Tillgänglig: <http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Foryngra/11619/16755/> [2009-12-03]

Ståhl, P H. 2009. Produktionshöjande åtgärder. Skogsskötselserien nr 16. Tillgänglig: http://193.183.24.7/epi-server4/dokument/sks/Fakta_om_skog/Skogsskotselserien/Produktionshojande-atgarder/16_Produktionshojande-atgarder.pdf [2009-12-03]

Personlig kommunikation

Hellqvist, C. Forskningsingenjör, SLU, Institutionen för ekologi. Personligt meddelande 2009-09-20

Skogström, O. Biolog, SCA Skog AB, Norrplant . Personligt meddelande 2009-12-03

Bilaga 1. Inventerade hyggen med tillförande information X- och Y-koordinater, område, förvaltning, distrikt, hyggesvåra, markberedning, trädslag, antal inventerade planter, SL höjd över havet, areal, temperatursumma, snytbaggengrepp, olika typer av plantdöd och plantdöd totalt. Medelvärden och medelfel för snytbaggengrepp och plantdöd

| Nr | Lokal | X | Y | Omr. | Fv | Di | Hy-villa (år) | Mark- berdn | Träd- slag | Antal inv planter | SI | HÖH (m) | Areal (ha) | Temp- summa | Snytb- ang. (%) | Plantdöd (%) | | | | Totalt | |
|----|-------------------|---------|---------|------|-----|----|------------------|----------------|---------------|----------------------|-----|------------|---------------|----------------|--------------------|--------------|---------|-------|--------|--------|-----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | Snytbagge | S.G.B.B | Torka | Övrigt | | |
| 1 | Tånerudan | 1759100 | 7221800 | 5 | 163 | 27 | 5 | harv | C | 82 | T19 | 17 | 2.0 | 1080 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 32.9 | 0.0 | 34.1 | |
| 2 | Reutotrask | 1601200 | 7253200 | 4 | 148 | 22 | 3 | harv | C/G | 69 | T18 | 408 | 35.0 | 740 | 23.2 | 10.1 | 0.0 | 11.6 | 5.8 | 27.5 | |
| 3 | Påltraskberget | 1749800 | 7294500 | 2 | 163 | 21 | 2 | högl | T | 90 | T20 | 148 | 19.5 | 930 | 15.6 | 10.0 | 0.0 | 11.1 | 1.1 | 22.2 | |
| 4 | Brännåsen | 1671100 | 7059400 | 8 | 148 | 27 | 2 | harv | G | 73 | G20 | 170 | 9.0 | 1030 | 24.7 | 13.7 | 2.7 | 2.7 | 1.4 | 20.5 | |
| 5 | S Degerberget | 1739400 | 7227000 | 5 | 163 | 27 | 2 | högl | T | 85 | T16 | 206 | 15.0 | 920 | 18.8 | 7.1 | 0.0 | 8.2 | 4.7 | 20.0 | |
| 6 | Nabben | 1656000 | 7157000 | 4 | 148 | 22 | 2 | harv | T | 77 | T20 | 225 | 10.6 | 930 | 20.8 | 7.8 | 0.0 | 7.8 | 0.0 | 15.6 | |
| 7 | Forsbäcksmyrn | 1574800 | 7114700 | 7 | 148 | 26 | 3 | högl | T/G | 85 | T16 | 307 | 8.7 | 890 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 3.5 | 10.6 | |
| 8 | NV Sönerbodarna | 1464200 | 7007000 | 9 | 123 | 25 | 3 | högl | T | 86 | T18 | 300 | 5.7 | 940 | 3.5 | 2.3 | 0.0 | 2.3 | 4.7 | 9.3 | |
| 9 | Riskölen | 1813800 | 7393400 | 1 | 163 | 26 | 3 | högl | C | 88 | T17 | 70 | 4.3 | 940 | 5.7 | 2.3 | 0.0 | 5.7 | 1.1 | 9.1 | |
| 10 | Manavägen | 1483000 | 6975700 | 9 | 123 | 23 | 3 | högl | G | 62 | G16 | 391 | 2.8 | 880 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 0.0 | 8.1 | |
| 11 | Storrund | 1592200 | 6899700 | 10 | 120 | 27 | 2 | harv | T | 91 | G21 | 7 | 5.4 | 1220 | 6.6 | 3.3 | 0.0 | 3.3 | 1.1 | 7.7 | |
| 12 | Slenbållan | 1593200 | 7021000 | 8 | 140 | 29 | 3 | harv | T | 55 | T17 | 316 | 21.7 | 940 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | 1.8 | 7.3 | |
| 13 | Sluckesjövägen | 1530600 | 7220000 | 3 | 148 | 24 | 2 | högl | G | 57 | T17 | 512 | 7.0 | 640 | 3.5 | 1.8 | 1.8 | 3.5 | 0.0 | 7.0 | |
| 14 | Ibbäckstrask | 1803600 | 7342600 | 2 | 163 | 22 | 2 | harv | C | 102 | T20 | 139 | 2.2 | 900 | 6.9 | 3.9 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 6.9 | |
| 15 | Sämsjönäs | 1545200 | 7119500 | 6 | 148 | 25 | 3 | harv | C | 87 | T16 | 370 | 6.9 | 800 | 4.6 | 3.4 | 0.0 | 1.1 | 2.3 | 6.9 | |
| 16 | Tältsåddsvägen | 1555300 | 6983000 | 10 | 120 | 25 | 2 | harv | T | 74 | T22 | 383 | 32.9 | 880 | 4.1 | 1.4 | 0.0 | 5.4 | 0.0 | 6.8 | |
| 17 | Rödsta | 1569500 | 7003100 | 7 | 140 | 28 | 3 | högl | T | 71 | G18 | 290 | 1.9 | 940 | 3.9 | 2.6 | 0.0 | 3.9 | 0.0 | 6.5 | |
| 18 | Suobbaträsket | 1768100 | 7386600 | 1 | 163 | 26 | 3 | harv | T | 78 | T17 | 364 | 26.4 | 710 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 3.8 | 6.4 | |
| 19 | Kettlberget | 1547800 | 7075600 | 7 | 140 | 22 | 4 | högl | T/G | 78 | T23 | 243 | 7.0 | 950 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.4 | 0.0 | 6.4 | |
| 20 | Näveråsvägen | 1547000 | 6980300 | 10 | 120 | 25 | 2 | harv | T | 80 | G20 | 329 | 9.3 | 920 | 6.3 | 1.3 | 0.0 | 3.8 | 1.3 | 6.3 | |
| 21 | Vimmervägen | 1509900 | 7057400 | 6 | 140 | 21 | 2 | högl | T | 79 | T20 | 293 | 24.2 | 910 | 2.5 | 1.3 | 0.0 | 3.8 | 1.3 | 6.3 | |
| 22 | Västansjövägen | 1494800 | 7045100 | 6 | 123 | 16 | 2 | högl | G | 65 | T20 | 366 | 3.9 | 870 | 1.5 | 1.5 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 6.2 | |
| 23 | Illyrbäcken | 1564500 | 7185700 | 3 | 148 | 24 | 3 | högl | G | 87 | G14 | 475 | 7.1 | 670 | 2.3 | 1.1 | 0.0 | 2.3 | 1.1 | 4.6 | |
| 24 | Åbjörn | 1624600 | 7187300 | 4 | 148 | 22 | 2 | högl | T/G | 68 | T19 | 265 | 6.0 | 900 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 4.4 | |
| 25 | Stockfors | 1734700 | 7306900 | 2 | 163 | 21 | 2 | högl | T | 84 | G14 | 114 | 15.7 | 960 | 4.8 | 1.2 | 0.0 | 2.4 | 0.0 | 3.6 | |
| 26 | Tåme | 1759200 | 7220100 | 5 | 163 | 27 | 3 | högl | T | 89 | T21 | 14 | 3.5 | 1080 | 4.5 | 2.2 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 3.4 | |
| 27 | Stor-Kärekalvsjön | 1661900 | 7078000 | 8 | 148 | 27 | 2 | harv | T | 75 | T21 | 200 | 2.7 | 990 | 8.0 | 1.3 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 2.7 | |
| 28 | Odlingstrask | 1721600 | 7374800 | 1 | 163 | 25 | 1 | högl | T | 94 | T18 | 210 | 4.2 | 860 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 29 | Björnberget | 1538100 | 7193100 | 3 | 148 | 24 | 1 | högl | G | 86 | G14 | 630 | 21.3 | 510 | 4.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 30 | Häckren | 1374800 | 7015900 | 9 | 123 | 15 | 2 | harv | G | 69 | T20 | 523 | 6.5 | 760 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Medel | 6,6 | 2,7 | 0,3 | 4,8 | 1,4 | 9,2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | SE | 1,3 | 0,6 | 0,2 | 1,1 | 0,3 | 1,5 |

SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2009:22 Författare: Nils-Olov Eklund
Moose distribution and browsing close to a feeding station

- 2010:01 Författare: Aron Sandling
Distribution and nitrogen fixation of terricolous lichens in a boreal forest fire chronosequence
- 2010:02 Författare: Elin Olofsson
Variation in protein precipitation and phenolic content within and among species across an elevational gradient in subarctic Sweden
- 2010:03 Författare: Erik Holm
The effects on DOC export to boreal streams, caused by forestry
- 2010:04 Författare: Tommy Johansson
Illegal logging in Northwest Russia – Export taxes as a means to prevent illegal operations
- 2010:05 Författare: Emma Tillberg
Skador orsakade av törskatesvamp på ungskog av tall *Pinus sylvestris* samt förekomst av kovall i hyggesbrända respektive mekaniskt markberedda bestånd
- 2010:06 Författare: Susanne Spreer
Virkesproduktionen under 80 år i ett fältförsök i Dalarna med olika skogsskötselsystem
- 2010:07 Författare: Lenka Kuglerova
Effects of forest harvesting on the hydrology of boreal streams: The importance of vegetation for the water balance of a boreal forest
- 2010:08 Författare: Linda Magnusson
Tillväxt för skogssådd och plantering fram till röjning och första gallring – förnygringsmetodernas potential att uppfylla olika produktionsmål
- 2010:09 Författare: Emma Palmgren
Hur mycket naturbetesmarker har vi idag? Skattning av areal via nationella, stickprovsbaserade inventeringar samt jämförelse mot befintliga informationskällor
- 2010:10 Författare: Johan Ledin
Planteringsförbandets betydelse för kvalitetsegenskaper i contortatall (*Pinus contorta* var. *latifolia*)
- 2010:11 Författare: Anna-Maria Rautio
De norrländska svältsnörena – en skogshistorisk analys av cykelstigsutbyggnaden under 1900-talet
- 2010:12 Författare: Linda Bylund
Tungmetaller i marken vid träimpregnering i Hede, Härjedalen
- 2010:13 Författare: Ewa Weise
Blå vägens glasbjörkar – från groning till allé
- 2010:14 Författare: Amanda Eriksson
Browsing effects on stand development after fire at Tyresta National Park, Southern Sweden
- 2010:15 Författare: Therese Knutsson
Optimering vid nyttjande av röntgenutrustning hos Moelven Valåsen AB