

Föryngring av brända hyggen i Norrland med hänsyn till snytbaggen – två-årsresultat

Henrik von Hofsten & Jan Weslien

SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

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

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

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

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report: Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).

Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Inledning.....	3
Försöksuppläggning.....	4
Försöksled.....	5
Utläggning.....	6
Revisioner	7
Resultat	8
Statistik	8
Planteringen.....	8
Sådden	13
Diskussion.....	17
Sådden	18
Sammanfattningsvis.....	19
Referenser.....	19
Bilaga 1 Andelen oskadade och skadade plantor per trakt, försöksled, skadegrad och skadeorsak	21

Sammanfattning

Att miljöcertifiera sitt skogsbruk har i dag närmast blivit något självklart för de flesta stora skogsägare. Vanligen gör man detta genom att ansluta sig till FSC (Forest Stewardship Council). Ett av många krav som ställs är att bränna 5 % av skogsodlingsarealen per år, på torr och frisk mark. I samband med detta har dock vissa problem uppstått med angrepp av snytbagge (*Hylobius abietis* L.) på de barrplantor som planteras efter bränningen. Problemet har särskilt uppmärksamats i norra Sverige där snytbaggen normalt sett inte är något stort problem.

Denna försöksserie syftar till att studera huruvida det finns någon behandling – kombination av avverkningstidpunkt och bränningstidpunkt – där problemet med snytbaggeangrepp kan minskas till acceptabla nivåer. I försöksserien ingår totalt tio hyggen fördelade på sex behandlingar. På varje behandling testas sex försöksled; oskyddade plantor, plantor skyddade med permetrin eller Hylostop samt sådd i markberett och omarkberett (i båda fallen mikropreparerat). Därutöver planterades nya kontrolltytor inför den andra vegetationssäsongen.

Resultaten visar att det är hög risk för oacceptabla snytbaggeskador om man planterar samma år eller året efter bränning, oavsett hyggets totalålder. Alltså bör man ha minst 2 års hyggesvila efter bränningen. I ett fall ödelades planteringen av snytbagge trots 3 års hyggesvila efter bränning av ett nyavverkat hygge. Hyggesvilan innan bränning har också en viss betydelse men här är bilden mer svårtolkad. Någon ”mest fördelaktig” kombination av hyggesvila före respektive efter bränning har inte kunnat urskiljas statistiskt.

Resultaten för sådden uppvisar en liknande svårtolkad bild där hyggesålder inte tycks ha någon effekt medan bränningens ålder tycks ha haft viss inverkan. Markberedning och mikropreparering har haft en tydligt positiv effekt, i synnerhet på de äldre bränningarna. Det finns dock en risk att dessa resultat påverkats av ett försöksfel (se diskussionsavsnittet).

Inledning

I takt med ett allt större miljömedvetande hos såväl allmänhet som skogsägare, stiger kraven på aktiva åtgärder för att öka den biologiska mångfalden samt kraven på att ge ökat livsutrymme för hotade djur och växter. Sådana åtgärder vidtas också i form av kvarlämnade högstubbar, gamla träd, surdråg o.s.v. Marknaden har inte låtit nöja sig med detta utan har krävt någon form av certifiering av skogsbruket, för att den vägen få en garanti för att skogsbruket sköts på ett långsiktigt bra sätt ur miljösynpunkt. Som ”bevis” på sin miljömedvetenhet och sin önskan att tillgodose marknadens krav, har allt fler skogsägare låtit miljöcertifiera sig hos FSC (Forest Stewardship Council).

Ett av de krav som ställs för FSC-certifieringen är ett ökat användande av brand i samband med skogsförnyring. Alla större skogsägare (areal mer än 1 000 ha) skall bränna fem procent av sin totala skogsodlingsareal per år, på torr och frisk mark. Detta i syfte att underlätta för olika djur- och växtarter, vilka är beroende av bränd mark eller ved för sin reproduktion.

Vissa problem har dock uppstått då de brända hyggena skall föryngras. I normala fall har man inte några speciella problem med angrepp av snytbagge (*Hylobius abietis* L.) på nya planteringar i Norrlands inland, men på de hyggen som bränts och planterats har avgångarna varit stora. Det finns få dokumenterade undersökningar över orsaker till avgångarna men snytbaggeskador har observerats liksom fruktkroppar av rotmurkla. Ett bra medel mot båda dessa skadegörare är normalt hyggesvila i 2–3 år. Efter bränning är det dock oklart om det är avverkningstidpunkten, bränningstidpunkten eller bådadera som måste beaktas.

På initiativ av AssiDomän, Lycksele skogsförvaltning samt SCA Forest and Timber AB, har denna försöksserie lagts ut i syfte att belysa vilka typer av brända hyggen som löper störst risk att drabbas av skador. MoDo Skog AB har även bidragit med mark för att komplettera försöksserien.

Mer specifikt ville vi undersöka om det finns någon kombination av hyggesålder och bränningsålder som ger ett acceptabelt föryngringsresultat med hänsyn tagen främst till snytbaggen men även till andra skadegörare såsom rotmurkla (*Rhizina undulata*). I försöket provas utöver plantering, även sådd med och utan markberedning.

Försöksuppläggning

För att täcka in frågeställningen så fullödigt som möjligt var avsikten att lägga ut försöken på sammanlagt 18 försökslokaler fördelat på tre avverkningssåldrar och tre bränningsåldrar med spännvidden 0–2 år. På grund av den ovanligt blöta våren och försommaren 1998 brändes inga hyggen den sommaren, varför färskas bränningar på färskas hyggen fick strykas ur matrisen. Vidare uppstod problem att få tag på lämpliga hyggen i samtliga kombinationer, varför det slutliga upplägget blev enligt tabell 1.

De kombinationer av hyggesvila och bränningsålder som visas i tabellen kommer fortsättningsvis att benämnas "behandling" till skillnad från försöksled, vilka redovisas på nästa sida.

Tabell 1.

De ingående försökslokalernas hygges- respektive bränningsålder samt markvärdar. Tabellen visar även de förkortningar som används fortsättningsvis för de olika försökslokalerna.

	Färsk bränning		1 år gammal bränning		2 år gammal bränning	
	Namn Försöksvärd	Förkortn.	Namn Försöksvärd	Förkortn.	Namn Försöksvärd.	Förkortn.
0 års hyggesvila före bränning			Grundträskliden AssiDomän	Grundt	Abborrträskliden, norra AssiDomän	AbborrN
			Vargträsk MoDo	Vargt		
1 års hyggesvila före bränning			Släppliden AssiDomän	Slplid	Abborrträskliden, södra AssiDomän	AbborS
					Rörmyran MoDo	Rörmyr
					Kitteforsheden AssiDomän	Kittel
2 års hyggesvila före bränning	Rissjön, norra SCA	RisNor				
	Rissjön, södra SCA	RisSöd				
3 års hyggesvila före bränning	Rissjölandet AssiDomän	Rissjö				

Not. Lokalerna Rissjön norra och södra samt Rissjölandet brändes hösten 1997 och har därför räknats som färska bränningar.

Försöksled

De försöksled som testades var:

- Obehandlade plantor.
- Permetrinbehandlade plantor.
- Plantor skyddade med Hylostop.
- Sådd i mikropreparerat.
- Sådd i markberett och mikropreparerat.

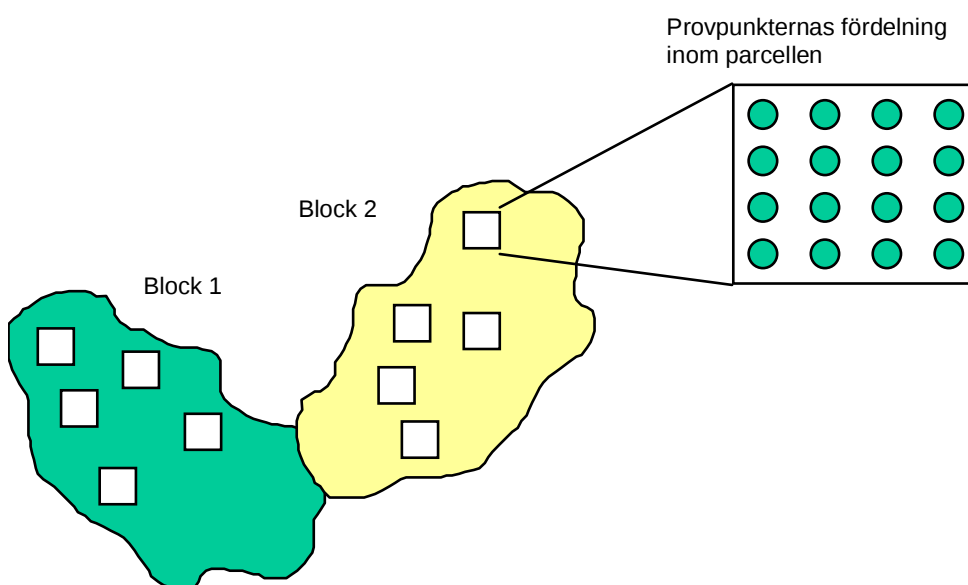
På grund av tidsbrist kom inte det senaste ledet med på lokalerna RisNor, RisSöd, Rissjö och Rörmyr.

De permetrinbehandlade plantorna doppades före plantering i 3-procentig Permasect Plus-blandning (0,75 % aktiv substans). Hylostopskydden applicerades vid avlägg omedelbart före plantering.

Plantmaterialet var ettårig tall odlad i blockplant vid AssiDomäns plantskola i Kilåmon. Fröet var plantagefrö av samma ursprung som plantmaterialet (Skaholma 93 P001) med en uppmätt grobarhet efter 14 dagar på 95 %.

Utläggning

Varje försök lades ut som ett randomiserat blockförsök med 6 upprepningar per försökslokal. Inom varje block stakades 4–5 provvytor, vilka lottades till vardera ett försöksled. Planteringen gjordes i ett tvåmeters kvadratförband med fyra gånger fyra plantor per försöksled. Se även figur 1. Sådden gjordes på motsvarande sätt med den skillnaden att varje punkt mikroreparerades (och markbereddes) med en mikrorepareringssko, vilken gav 18 fördjupningar av vilka vardera 12 såddes med ett frö.



Figur 1.
Schematisk skiss över provvyornas placering inom block samt provpunkternas placering inom provytan.

Sammanlagt består den planterade delen av försöksserien av;

$$16 \text{ plantor} \cdot 6 \text{ block} \cdot 10 \text{ lokaler} = 960 \cdot 3 \text{ försöksled} = 2\,880 \text{ plantor}$$

Den markberedda och sådda delen består av;

$$16 \text{ punkter} \cdot 6 \text{ block} \cdot 6 \text{ försökslokaler} = 576 \text{ såddpunkter}$$

Slutligen består den sådda delen av;

$$16 \text{ punkter} \cdot 6 \text{ block} \cdot 10 \text{ försökslokaler} = 960 \text{ såddpunkter}$$

Summa provpunkter i försöksserien

4 416 punkter

Utläggningen gjordes i början av juni 1998 med hjälp av Mikael Westerlund från SkogForsks försöksstation i Sävar, som även skött revisioner och övriga fältarbeten under den tid försöksserien löpt.

Inför vegetationssäsongen 1999 planterades nya kontrolltytor på samtliga försökslokaler för att jämföra de nyplanterade kontrollerna med första årets resultat för de ursprungliga kontrollerna. Därigenom skapas en möjlighet att studera skillnader i tid vad avser risken för skador av snytbagge och rotmurkla.

Revisioner

En första revision gjordes i början av oktober 1998, (von Hofsten & Weslien 1998). Våren 1999 gjordes en kontroll av antalet groddar samt Hylostop-skyddets kondition. Den revision som ligger till grund för föreliggande resultat gjordes hösten 1999. Avsikten med revisionerna var att studera skador på planteringen med tonvikt på snytbaggeskador samt tillslag och skador på de sådda försöksleden. Inmätta variabler för planteringen var:

- Plantornas kondition. Variabeln innehåller även skadegrad samt skadegörare.
- Omfattning av snytbaggegnag i fem klasser avseende andelen bortgnagd bark av den totala mantelytan.
- Huruvida plantan var ringbarkad eller ej.
- Antal fruktkroppar av rotmurkla inom 50 cm från plantan.
- Avstånd i cm till närmaste fruktkropp av rotmurkla.
- För försöksledet Hylostop noterades skyddets kondition.

På grund av Hylostopskyddets konstruktion kunde inte skador på stammens nedre delar studeras utan att skyddet skadades. Av den anledningen kan andelen skadade plantor i Hylostopledet vara underskattad. Döda Hylostopplantor har dock tagits upp och studerats med avseende på stamskador m.m.

För de sådda försöksleden noterades:

- Antal levande groddar.
- Antal döda groddar.
- Antal fruktkroppar av rotmurkla inom 50 cm från mikroprepareringen.
- Avstånd i cm till närmaste fruktkropp.
- För de ej markberedda såddfläckarna mättes även humustjockleken på den opreparerade marken intill såddfläcken.

Hösten 1999 noterades även stamlängden för den längsta plantan i varje såddfläck samt en sammanvägd konditionsbedömning av plantorna i fläcken.

Resultat

Statistik

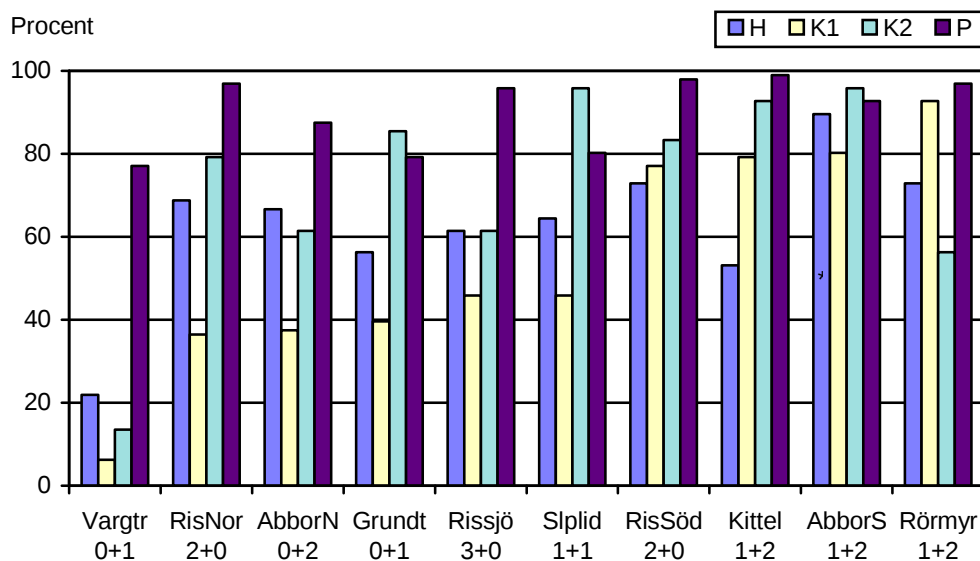
Resultaten för de planterade försöksleden har beräknats som andelen överlevande plantor per provyta av det totala antalet plantor på provytan. För de sådda försöksleden har bearbetningen gjorts på andelen levande fröplantor i relation till antalet grodda frön. I båda fallen har skillnader mellan behandlingar jämförts för de försöksled, vilka bedömts som mest sannolika föryngringsmetoder på brända hyggen i norrlands inland – plantering med obehandlade plantor respektive sådd utan markberedning men med mikropreparering.

Om inget annat sägs har variansanalys använts för de olika statistiska jämförelserna med hjälp av SAS procedur GLM. Tukey's test har använts för att särskilja behandlingar. Analysen av överlevnad har gjorts som en faktoriell analys med faktorerna; antal år före bränning, antal år efter bränning eller total hygesålder som oberoende variabler.

Planteringen

I figur 2 nedan visas andelen överlevande plantor per trakt och försöksled sorterat efter andelen överlevande plantor i den ursprungliga kontrollen (K1). Under respektive trakt är hyggets ålder i år angivet, före respektive efter bränningen. Summan av siffrorna ger således hyggets totalålder vid planteringen 1998. För försöksled K2 skall den sista siffran ökas med 1 för att motsvara bränningens ålder vid planteringen. För komplett information om skadenivåer m.m. per objekt hänvisas till tabellen i bilaga 1.

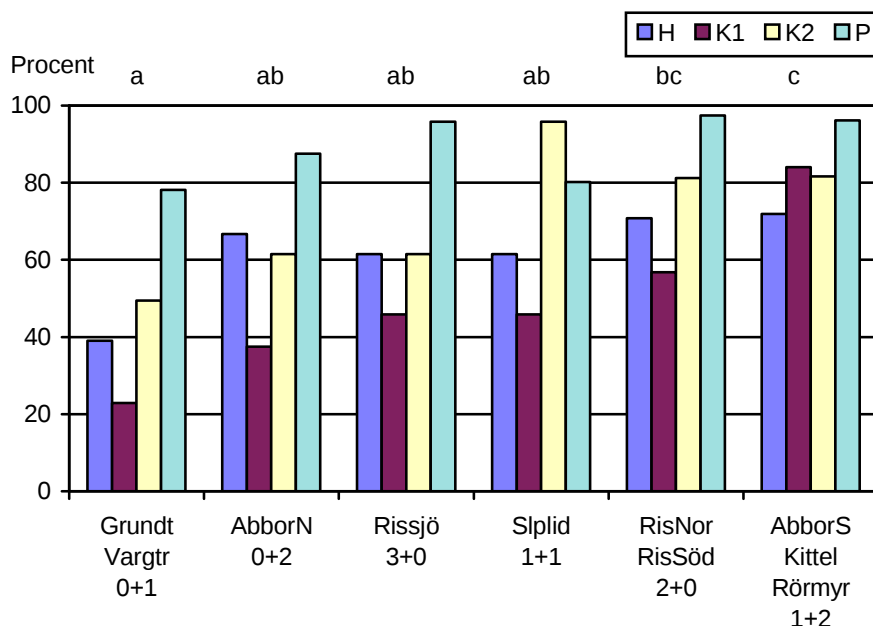
Endast på tre av tio hyggen var andelen snytbaggedödade plantor mindre än 20 % två säsonger efter plantering (försöksled K1). Alla dessa var "1 + 2" hyggen vid planteringsstillfället våren 1998. Därtill hade det ena av de två "2 + 0" hyggena (RisSöd) "bara" 22 % dödade plantor. Alla övriga hyggen hade mer än 30 % avgång av snytbagge, och mer än 50 % total avgång.



Figur 2.

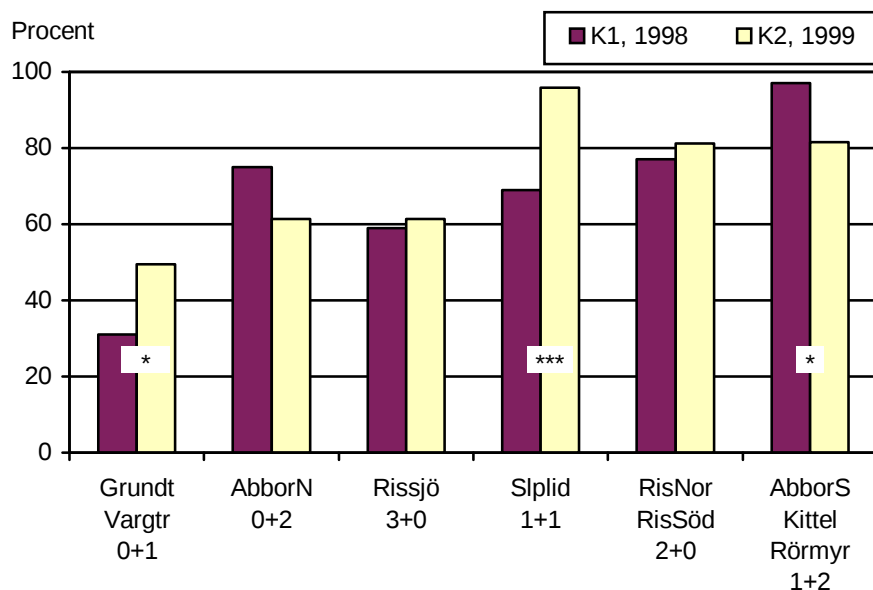
Andelen överlevande plantor per trakt och försöksled. Siffrorna under traktnamnet anger antal år före bränningen + antal år efter bränningen. För försöksled K2 skall den sista siffran ökas med 1 för att motsvara bränningens ålder vid planteringen.

Överlevnaden per behandling visas i figur 3. Olika bokstav ovanför kontrollen (K1) anger att resultaten för kontrollerna är signifikant åtskilda på 95 %-nivån.



Figur 3.
Andelen överlevande plantor per behandling sorterat efter andelen överlevande i kontrollen, K1. Olika bokstav ovanför kontrollen (K1) anger att resultaten är signifikant åtskilda ($p < 0,05$). Siffrorna under traktnamnet anger antal år före bränningen + antal år efter bränningen. För försöksled K2 skall den sista siffran ökas med 1 för att motsvara bränningsålder vid planteringen.

Skillnaden i hygges-/bränningsålder och/eller årsmån för de olika behandlingarna framgår av figur 4. Här har ettårsresultatet för den ursprungliga kontrollen (K1) jämförts med ettårsresultatet för den nyutlagda kontrollen (K2). Staplarna visar andelen överlevande plantor per behandling och försöksled vid respektive revisionstillfälle.



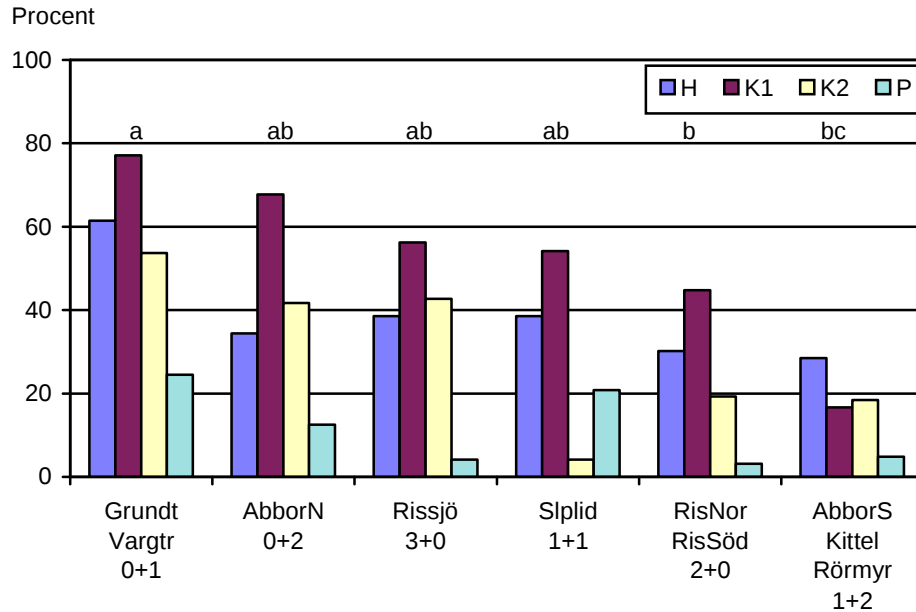
Figur 4.
Andelen överlevande plantor efter ett år, skillnad mellan kontrollerna K1 (1998) och K2 (1999). Asteriskerna i stapelparen anger signifikant skillnad mellan staplarna inom behandling. Tabell 2 visar andelen levande plantor vid respektive revisionstillfälle.

Tabell 2 visar andelen levande plantor vid respektive revisionstillfälle. Någon närmare analys av detta material har inte gjorts utan kommer att göras i samband med slutrevisionen.

Tabell 2.
Andelen levande plantor inklusive svårt skadade vid de olika revisionstillfällena.

Trakt och Behandling	Försöksled	Andel levande plantor		
		Hösten-98	Våren-99	Hösten-99
Grundt	H	78	73	39
Vargtr	K1	31		23
0 + 1	K2			50
	P	93		78
AbborN	H	94	85	67
0 + 2	K1	75		38
	K2			61
	P	99		87
Slplid	H	93	80	61
1 + 1	K1	69		46
	K2			96
	P	94		80
AbborS	H	78	78	70
Kittel	K1	96		84
Rörmyr	K2			80
1 + 2	P	100		96
RisNor	H	97	97	71
RisSöd	K1	77		57
2 + 0	K2			81
	P	100		97
Rissjö	H	80	79	62
3 + 0	K1	59		46
	K2			62
	P	100		96
Medel för	H	86	82	62
hela försöks-	K1	71		54
serien	K2			72
	P	98		90

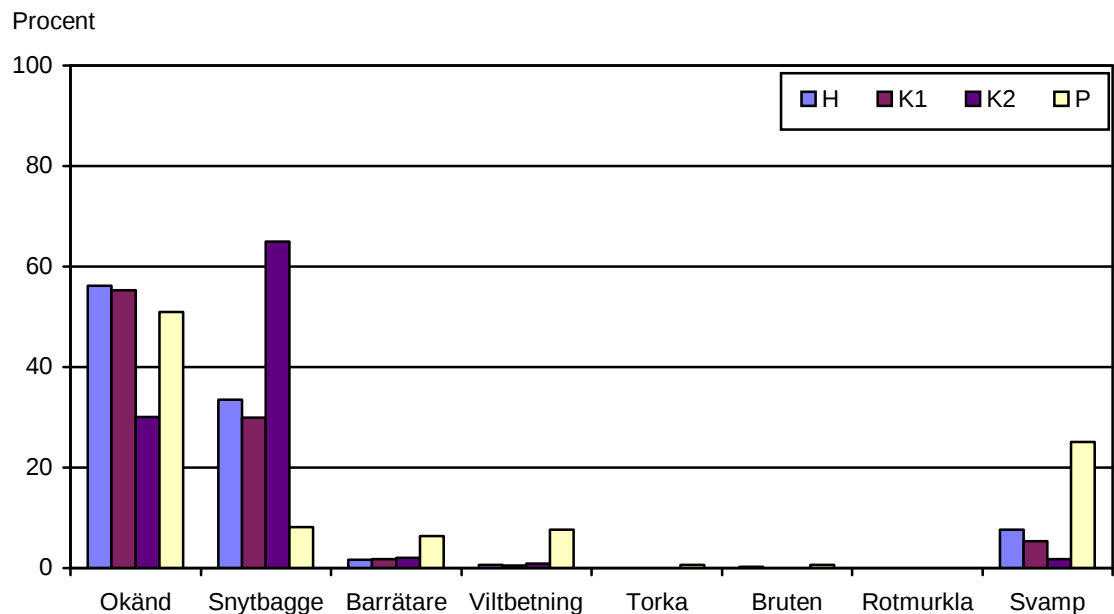
Bland skadegörarna på planteringen har snytbaggen varit den största enskilt säkerställda (figur 5). Rotmurkla har förekommit i liten omfattning på de yngre hyggerna. Likaså har en del skador på grund av svampangrepp, knäckesjuka och/eller paraplysjuka noterats. Figur 5 visar andelen svårt skadade och döda plantor (alla skadegörare) per behandling. Signifikanta skillnader mellan behandlingar har endast beräknats för kontrollplantorna. Observera att figur 5 inte är en "spegelbild" av figur 3. Den senare visar andelen levande plantor inklusive alla skadade, medan figur 5 visar andelen döda inklusive svårt skadade. Kategorin "svårt skadade" överlappar således.



Figur 5.

Andelen svårt skadade och döda plantor per försöksled och behandling. Skilda bokstäver ovanför staplarna anger statistiskt säkerställd skillnad mellan kontrollerna, K1.

I figur 6 redovisas andelen skadade och döda plantor per skadegörare och försöksled. I skadeorsaken okänd ingår även de plantor som var döda redan första året. På lokalen Rörmör drabbades försöksledet K2 av ett stort antal plantor, vilka dog direkt efter plantering. Sannolikt beroende på bristande plantkvalitet. Dessa har förts till kategorien okänd skadegörare.

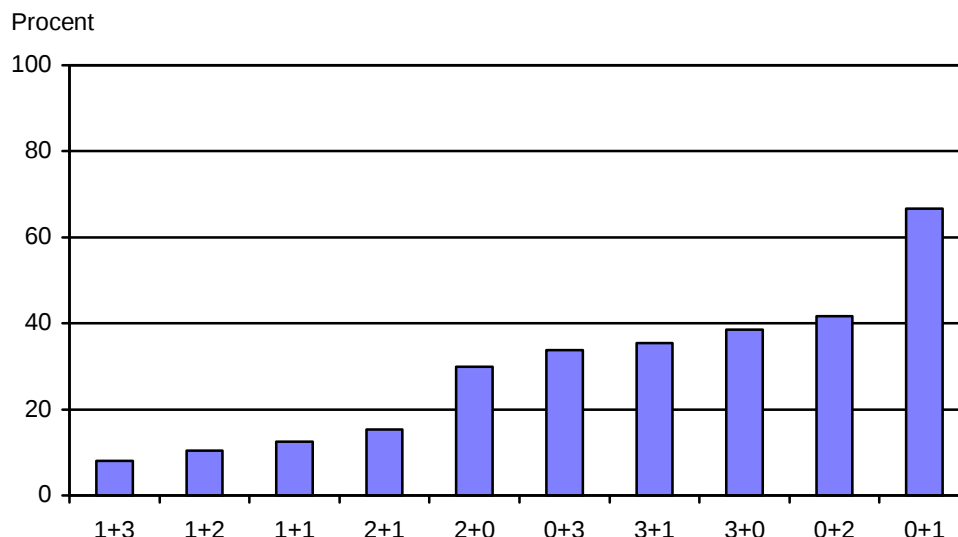


Figur 6.

Skadornas fördelning på försöksled och skadegörare.

Skadegöraren "barrätare" är sannolikt till största delen ögonvivel (*Strophosoma capitatum*). "Svamp" är bestämd till knäckesjuka (*Melampsora pinitorqua*) och/eller paraplysjuka (*Scleroderris lagerbergii*).

För att närmare studera ålderseffekterna på snytbagggeskadorna gjordes en analys där ettårsresultaten för försöksled K1 slogs ihop med ettårsresultaten för K2 med den skillnaden att för K2 ökades bränningens ålder med ett år för att motsvara det ett år äldre hygget. På så sätt erhöles tio behandlingar i stället för de ursprungliga sex. I figur 8 visas andelen plantor dödade av snytbagge efter ett år sorterat efter skadornas omfattning.



Figur 7.
Andelen kontrollplantor dödade av snytbagge efter ett år. De angivna behandlingarna är dels de ursprungliga (K1), dels de vilka uppstod då hyggena blivit ett år äldre (K2).

Den statistiska analysen av ovanstående material visade dels på en behandlings-effekt men även på en interaktion mellan behandling och trakt ($F = 3,11^{**}$ respektive $F = 4,67^{**}$, $R^2 = 0,76$). Endast behandlingen "0 + 1" är entydigt skild från de andra behandlingarna ($p < 0,05$) medan övriga behandlingar sammanfaller i stora grupper, vilka är svåra att särskilja. En analys av Trakt och "År efter" visade på god signifikans för båda faktorerna ($F = 22,85^{***}$ respektive $F = 4,17^{**}$) medan analysen av Trakt och totalålder gav signifikans för trakt men inte för totalålder ($F = 13,96^{***}$ respektive $F = 2,47$ $p = 0,07$).

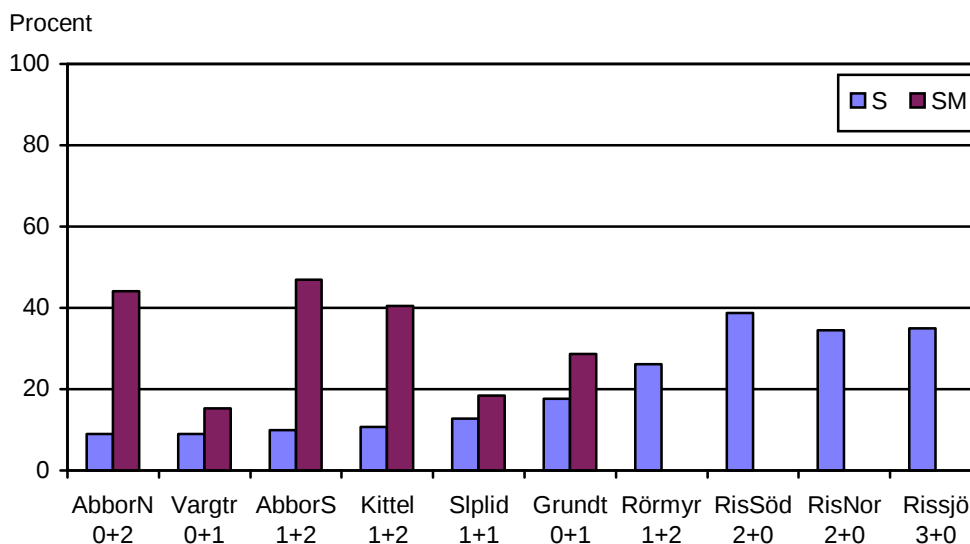
Förekomsten av rotmurkla inom 50 cm från plantan har genomgående varit mycket låg. Av denna anledning har inga närmare analyser av påverkan av rotmurkla utförts.

Av Hylostopskydden bedömdes 62 % vara intakta efter två vegetations-säsonger. Vanliga skador som noterats var saknade skydd 23 % och trasiga skydd 11 %. Trasiga skydd har förekommit i stor skala på vissa försökslokaler och nästan inte alls på andra. I de fall skydden saknats har i drygt 90 % av fallen även plantan saknats eller hittats uppryckt. I Vargträsk befanns närmare 20 % av skydden vara nedtryckta hårt mot marken, sannolikt av snö. Denna skada har bara observerats i enstaka fall på de övriga försökslokalerna.

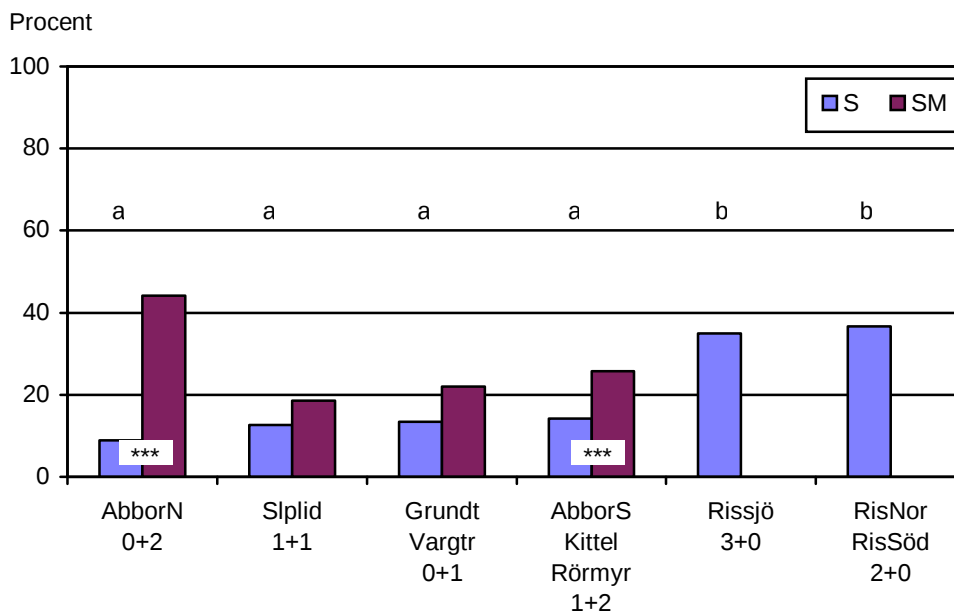
Sådden

Resultaten för de sådda försöksleden redovisas traktvis i figur 8 som andelen levande fröplantor i relation till antalet sådda frön.

Behandlingens effekter på groningen framgår av figur 9. I figuren redovisas även signifikanta skillnader mellan kontrollerna, skilda bokstäver = signifikant skillnad ($p < 0,05$). Även skillnader mellan försöksled inom behandling har testats med variansanalys. Asterisker i staplarna anger signifikant skillnad mellan försöksled inom behandling.

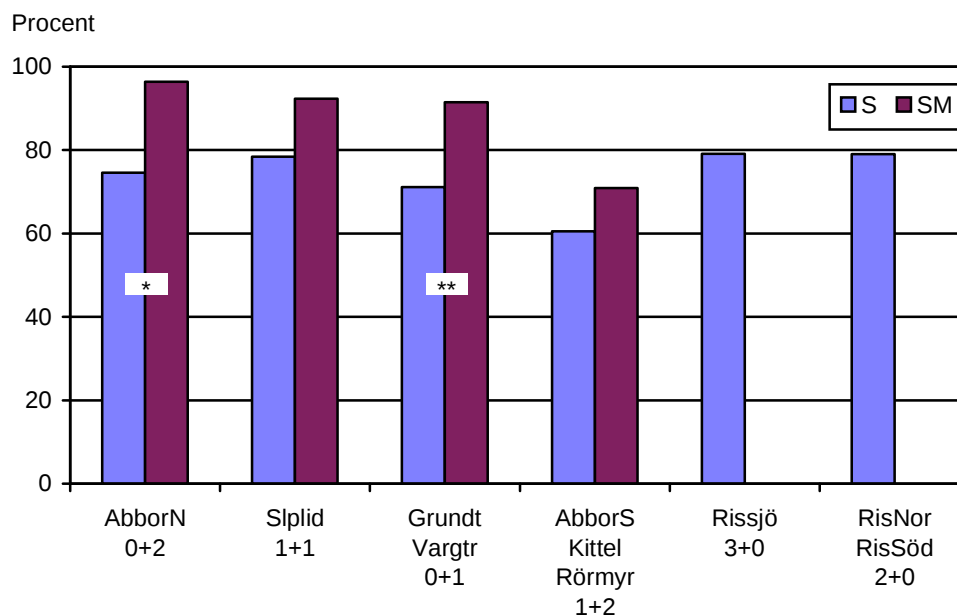


Figur 8.
Andelen levande fröplantor per trakt och försöksled. Siffrorna under traktnamnet anger antal år före bränningen + antal år efter bränningen.



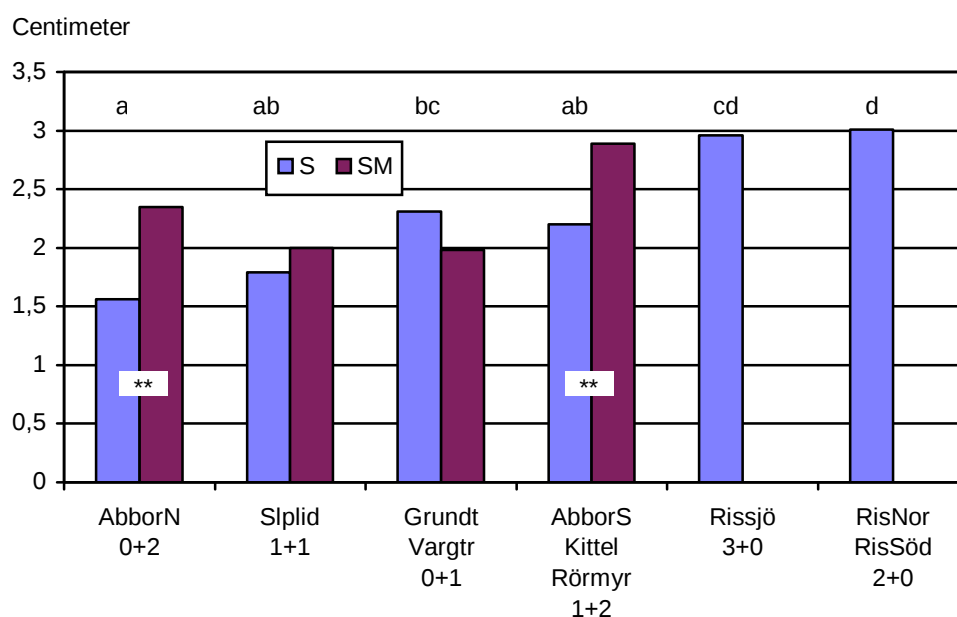
Figur 9.
Andelen levande fröplantor per behandling och försöksled. Bokstäverna ovanför kontrollerna (S) anger signifikanta skillnader mellan kontrollleden ($p < 0,05$). Asterisker i staplarna anger signifikant skillnad mellan försöksled inom behandling.

Av det totala antalet frön som grott har ett relativt stort antal överlevt fram till hösten 1999. Av figur 10 framgår andelen levande fröplantor hösten 1999 i relation till antalet grodda frön hösten 1998. Inga skillnader mellan behandlingar har kunnat säkerställas för försöksledet S. Asteriskerna i staplarna anger signifikant skillnad mellan försöksled inom behandling.

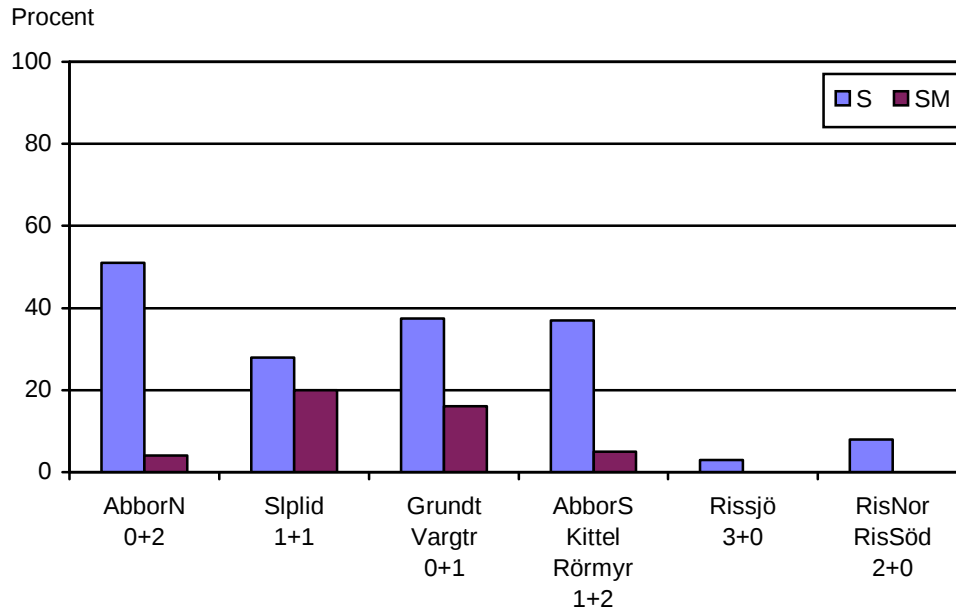


Figur 10.
Andelen levande fröplantor hösten 1999 i procent av antalet frön som grott hösten 1998. Inga skillnader mellan behandlingar har kunnat säkerställas för försöksledet S. Asterisk i stapeln anger signifikant skillnad mellan försöksled inom behandling.

Figur 11 visar den genomsnittliga stamlängden för den längsta plantan i respektive såddfläck hösten 1999.



Figur 11.
Genomsnittlig stamlängd i cm för den längsta fröplantan i respektive såddfläck hösten 1999. Skilda bokstäver ovanför staplarna anger signifikant skillnad ($p < 0,05$) mellan behandlingar för såddledet (S). Asterisker i staplarna anger signifikant skillnad mellan försöksled inom behandling.

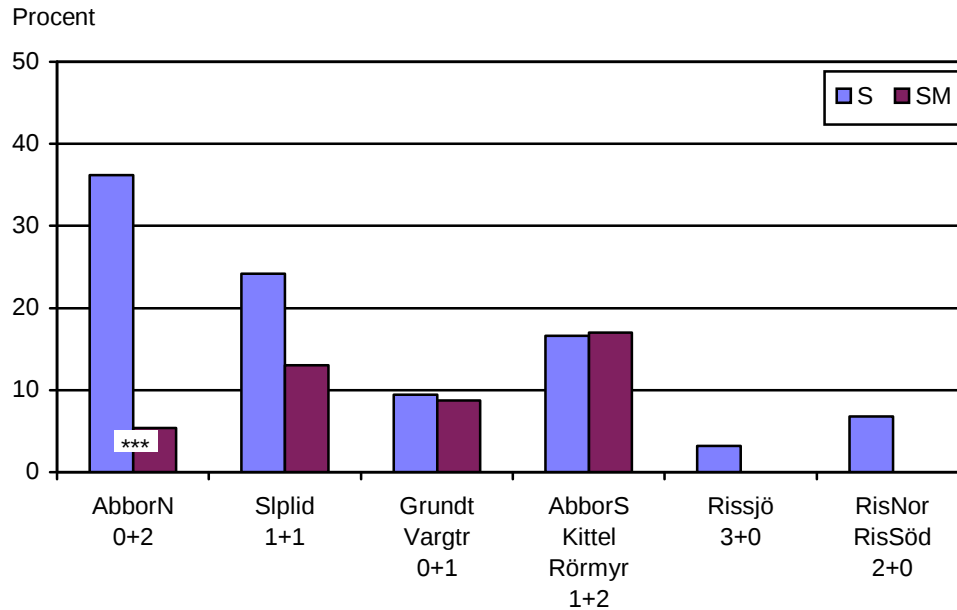


Figur 12.

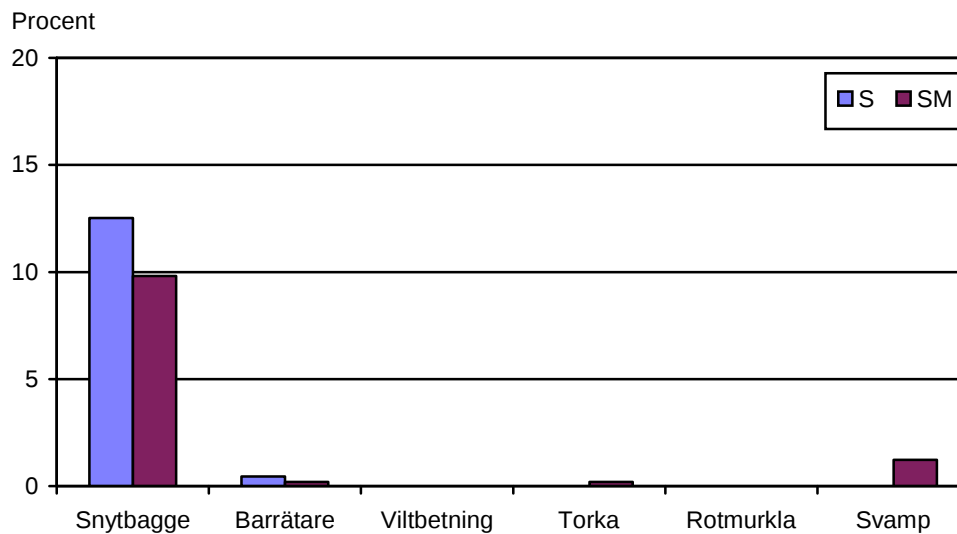
Andelen tomma såddrutor hösten 1999. På grund av kraftigt skild varians såväl mellan försöksled som behandlingar har inga närmare statistiska analyser gjorts på materialet.

För att få en uppfattning om såddens luckighet redovisas andelen helt tomma såddfläckar per försöksled och behandling i figur 12. En närmare analys av detta material kommer att göras i samband med slutrevisionen 2000.

För varje såddfläck noterades om huvuddelen av plantorna hade någon form av skada. I figur 13 redovisas andelen såddfläckar med någon form av skada i procent av de fläckar, vilka hade någon levande grodd, fördelat på behandling och försöksled. Några säkra statistiska resultat har inte gått att få då materialet är mycket heterogent. Den höga skadenivån för trakten AbbörN, försöksled S utgörs till 94 % av snytbaggeskador. Figur 14 visar samma material fördelat på skadeorsak och försöksled. Observera att Y-axeln i figurerna inte går till 100 % för att bättre åskådliggöra skillnaderna.



Figur 13.
Andelen såddfläckar där huvuddelen av fröplantorna haft någon form av skada i procent av de fläckar vilka haft levande groddar. Inga säkra skillnader mellan behandlingar har kunnat säkerställas. Skillnader mellan försöksled har markerats med Asterisker i staplarna.



Figur 14.
Andelen såddfläckar där huvuddelen av plantorna varit skadade fördelat på skadegörare och försöksled.

Rotmurkla har förekommit endast i mycket ringa grad varför inga närmare analyser har gjorts på dem. Det fåtal som hittats (sammanlagt 17 stycken) har dock funnits på de yngre hyggerna.

Diskussion

Ett intressant och förvånande resultat från denna försöksserie är att snytbaggeskadorna varit så omfattande i norrlands inland. Försökslokalerna ligger alla på mer än 250 m.ö.h., mer än hälften över 300 m.ö.h. Eftersom snytbaggeskador erfarenhetsmässigt inte är något speciellt stort problem i detta område kan de stora skadorna inte förklaras med annat än att hyggena är brända.

Bilden för 1998 års kontrollplantor är att "1 + 2" hyggen kan planteras riskfritt men däremot inte andra treåriga hyggen ("3 + 0" och "2 + 1"). Denna bild förstärks om man analyserar 1999 års nyplanteringar. Släppliden har nu åldrats till ett "2 + 1" hygge och därmed försvann snytbaggeskadorna medan AborrN (nu "0 + 3") hade 28 % snytbaggedödade plantor.

Dessa resultat kan tyckas svårtolkade och är i vissa stycken svåra att förstå. Den totala bilden är dock tydlig i ett avseende; ett års hyggesvila (eller mindre) efter bränning är nästan alltid otillräckligt, oavsett hyggets totalålder. Detta beror troligen på att snytbaggar kan lockas av branden även till gamla hyggen och då nybrända hyggen är kala blir plantorna lättfunna för snytbaggarna. Å den andra sidan är det svårt att förstå varför ett "0 + 3" hygge skulle klara sig sämre än ett "1 + 2" hygge. Troligen får detta tillskrivas lokala variationer i snytbaggepopulationer som kan hänga samman med hur förökningen lyckats, när på säsongen som bränningen gjordes och/eller hur hård branden var.

Ser man till överlevnaden totalt, figur 2–4 varierar den stort framför allt mellan trakter. Ett förhållande som tycks gälla alla försöksled. Permetrinledet har som väntat haft högst överlevnad med 90 % levande plantor efter två år, vilket tyder på att permetrinet fortfarande har effekt. Plantorna som skyddats med det mekaniska skyddet Hylostop har haft sämre överlevnad (drygt 60 %) än permetrin men klarat sig betydligt bättre än de oskyddade kontrollerna. Då plantering med oskyddade plantor är den gängse förökningsmetoden i Norrlands inland har huvuddelen av analysen ägnats dessa två försöksled.

För att studera om hyggets och/eller bränningens ålder inverkar på överlevnaden lades ett nytt kontrollled ut på varje trakt våren 1999. I figur 4 jämförs ett-årsresultatet från hösten -98 för den ursprungliga kontrollen (K1) med ettårsresultatet från hösten -99 för den nya kontrollen (K2). Skillnaden i överlevnad skall således återspegla skillnaden i hygges-/bränningsålder. För två behandlingar finns en statistiskt påvisbar skillnad som antyder att den ytterligare hyggesvilan haft positiv effekt. I ett fall är förhållandet det motsatta, vilket kan bero på att trakten Rörmyr drabbades av hög oförklarad dödlighet i försöksledet K2, troligen beroende på bristande plantkvalitet. Om trakten Rörmyr tas bort blir resultaten ungefär lika för K1 och K2 i behandlingen 1 + 2.

Figur 7 visar avgångarna efter ett år på grund av snytbaggeangrepp i kontrollleden. Här har de ursprungliga sex behandlingarna utökats med fyra då samtliga hyggen blivit ett år äldre. Bränningsåldern har således kunnat ökas med ett, vilket "förskjutit" alla trakter ett steg till höger i tabell 1. Vissa trakter kan således representeras i två behandlingar först en för K1 därefter en något äldre för K2. Analysen visar på en viss behandlingseffekt ($F = 3,11^{**}$) men att särskilja behandlingarna med Tukey's test visade sig svårt. Endast behandlingen 0 + 1 skiljer sig säkert från de andra. Övriga behandlingar bildar tre stora kluster,

vilka överlappar och går i varandra på ett svårtolkat sätt. Flera försök för att förklara behandlingsskillnaderna har gjorts men utan hållbar framgång. Den faktor som alltid är starkt signifikant är trakt, vilket antyder att något förhållande inom trakt ofta överskuggar övriga behandlingseffekter.

Sådden

Räknat som andel levande groddar per behandling är skillnaderna mellan behandlingar relativt små, figur 9. Endast de yngsta bränningarna (3 + 0 och 2 + 0) är signifikant åtskilda från de övriga. I detta fall är det dock osäkert om skillnaden består i att bränningen är ung eller om det beror på att de tre försökslokalerna Rissjö, RisNor och RisSöd mikropreparerades och såddes av en annan fältarbetare än de övriga lokalerna (von Hofsten & Weslien, 1998). Markberedningen har haft god effekt på andelen levande groddar, speciellt på de äldre hyggena.

Jämfört med föregående år har 70–75 % av groddplantorna överlevt, vilket torde kunna betraktas som ett gott resultat, figur 10. Inga skillnader mellan behandlingar har kunnat säkerställas för överlevnaden. Däremot finns vissa skillnader mellan försöksled där de markberedda såddfläckarna haft fler överlevande groddar än de omarkberedda. Det markberedda försöksledet har även haft betydligt färre tomma såddfläckar än det omarkberedda, figur 12. För sådden har det inte gått att påvisa någon skillnad i andel groddar, relativt hyggets eller bränningens ålder figur 10, vilket skulle kunna tala för att sådden är relativt okänslig för hyggets och/eller bränningens ålder. Detta motsägs dock av (Weslien & von Hofsten 1998) där 0 + 2-hyggen visat klart bättre resultat och mindre effekt av markberedning än 0 + 1-hyggen.

Stamlängden för groddplantorna uppvisar en viss behandlingseffekt där de färskbrända hyggena vuxit något mer än de äldre, figur 11. Skillnaden i absoluta tal är dock liten varför resultaten bör tolkas med försiktighet i synnerhet med beaktande av vad som sagts tidigare om eventuell skillnad i mikroprepareringen. Markberedningens effekt på tillväxten har varit positiv som helhet men variationen har varit stor. De största skillnaderna mellan försöksled uppvisas av de äldsta bränningarna där de markberedda försöksleden vuxit signifikant bättre än de omarkberedda. Det insamlade materialet ger inte någon förklaring till detta men det skulle kunna vara så att skillnaden beror på att de äldre bränningarna har börjat återkoloniserar av konkurrerande vegetation. Utöver att vegetationen i sig konkurrerar med groddplantorna om ljus och näring kan den även göra hygget mer "beboligt" för olika skadedjur. Att markberedningen kan ha effekt mot skadedjur och då särskilt snytbagge har påvisats tidigare och betonats av att för trakten AbborN var 34 % av de omarkberedda såddfläckarna skadade av snytbagge mot endast 4 % i de markberedda.

Skador på groddplantorna har förekommit i relativt begränsad omfattning, figur 13. Den största säkerställda skadegöraren har varit snytbagge följt av svamp, sannolikt paraplysjuka (*Scleroderma lagerbergii*). Då skadorna varit relativt sett få och varierat mycket både mellan och inom försökslokaler har inga säkra samband kunnat spåras. Möjligen kan figurerna 12 och 13 tolkas så att markberedda såddfläckar skadas i mindre omfattning än omarkberedda men detta har inte gått att säkerställa på ett statistiskt godtagbart sätt.

Sammanfattningsvis

Resultaten visar att färsk och ett år gamla brandfält som regel har höga avgångar av snytbagge oavsett hyggets totalålder. Att så få samband mellan brännningens ålder, hyggets ålder och risken för angrepp kunnat säkerställas, rent statistiskt, är synd men inte förvånande. I ett sådant här material får man räkna med en hög grad av variation som ej kan förklaras av de specifika variabler som kunnat mätas, och därtill har de statistiska analyserna i flera fall varit svåra att genomföra på ett tillfredsställande sätt då "matrisen" inte riktigt hänger ihop, se tabell 1. De fyra behandlingarna uppe till höger har inte någon naturlig koppling till de två nere till vänster, vilket försvårar analysen och kostar frihetsgrader. En lösning som sannolikt skulle hjälpa vore att plantera ytterligare en kontroll våren 2000. Detta skulle ge en tidsserie över tre år vilken dels kan användas till att studera effekter orsakade av hyggets och brännningens åldrande, dels få matrisen att hänga ihop vertikalt då alla trakter förskjuts ett steg till höger för varje år (tabell 1).

En annan faktor av intresse som dock faller utanför denna försöksserie vore att få studerat, snytbaggens förhållande till faktorn brand. Här finns veterligt mycket lite gjort. Beror de stora snytbaggeavgångarna på att det finns fler djur på ett bränt hygge än på ett obränt? Eller förflyttar de sig mera? Lockar lukten av brand till sig snytbaggar och i så fall i vilken utsträckning jämfört med ett ordinarnt hygge? Finns det skillnader i reproduktionen på bränt och obränt hygge (kortare reproduktionstid, högre andel utkläckta djur, stannar de längre...)?

Referenser

- Weslien, J-O. & von Hofsten, H. 1998. Bränning och föryngring i Mellansverige – resultat av planterings- och såddförsök utlagda våren 1998 och reviderade hösten 1998. SkogForsk. Arbetsrapport nr 415.
- von Hofsten, H. & Petersson, M. 1999. Mekaniska snytbaggeskydd – en lägesrapport. SkogForsk. Resultat in prep.
- von Hofsten, H. & Weslien, J-O. 1998. Föryngring av brända hyggen i Norrland med hänsyn till snytbaggen. SkogForsk. Arbetsrapport nr 416.

Andelen oskadade och skadade plantor per trakt, försöksled, skadegrad och skadeorsak.

			Lätt skadad av							Svårt skadad av							Död på grund av									
	Försöksled	Oskadad	Okänd	Snytbagge	Barrätare	Vilt	Torka	Bruten	Murkla	Svamp	Okänd	Snytbagge	Barrätare	Vilt	Torka	Bruten	Murkla	Svamp	Okänd	Snytbagge	Barrätare	Vilt	Torka	Bruten	Murkla	Svamp
Abborträskliden Norra 0 + 2	H K1 K2 P	52 22 52 80	10 2	 7 4	1					2 3 7		1 4 3						1	28 36 9 12	5 26 28						1
Abborträskliden Södra 1 + 2	H K1 K2 P	66 59 91 72	1 1	 	 1			1		20 19 4 19								1 2 2	7 15 2 5	3 4 2					1 1	
Grundträskliden 0 + 1	H K1 K2 P	48 18 78 69	3 1 1 1	3 21 4 5	 1					1 1		1 1						2	19 52 6 21	25 8 8						
Kittelforsheden 1 + 2	H K1 K2 P	36 71 82 97	1 2 8	1 6	 1					1								1	56 11 5 1	4 11 4						
Rissjön norra 2 + 0	H K1 K2 P	63 23 72 91	 2	 8 4 1	2 1	 3 1				3 1 1 2		1 1							13 35 6 3	19 28 15						
Rissjön södra 2 + 0	H K1 K2 P	69 70 82 96	 	 3	 	 1 1			1	2 1	1 1	1 1						1	20 9 8 2	7 14 8						
Rissjölandet 3 + 0	H K1 K2 P	52 28 44 94	4 3 2	2 9 5	2 1 4 1	 2 1				1 2		2 4							22 35 3 2	17 19 35			2			

fortsättning på tabell:

			Lätt skadad av								Svårt skadad av								Död på grund av							
Försöks- lokal	Försöksled	Oskadad	Okänd	Snytbagge	Barrätare	Vilt	Torka	Bruten	Murkla	Svamp	Okänd	Snytbagge	Barrätare	Vilt	Torka	Bruten	Murkla	Svamp	Okänd	Snytbagge	Barrätare	Vilt	Torka	Bruten	Murkla	Svamp
Rörmyran 1 + 2	H K1 K2 P	72 91 55 89				1 1 5				1 2									17 5 40 1	10 2 4		1	1			
Släppliden 1 + 1	H K1 K2 P	53 30 95 67	4 1 1	9	1 5 9 9	1 3 3				2		1 1							35 33 20 20	4 21						
Vargträsk 0 + 1	H K1 K2 P	11 3 6 67		7 1 2 1	1 1 1	1 1				2 4		5 1							32 83 3 18	45 10 83 5						1