

# **Föryngring av brända hyggen i Norrland med hänsyn till Snytbagge** – resultat efter fyra år

# Innehåll

Inledning.....	1
Material och metoder .....	1
Försöksuppläggning.....	1
Försöksled.....	2
Plantor .....	2
Sådd .....	3
Utläggning.....	3
Revisioner.....	4
Statistik.....	5
Resultat och diskussion .....	5
Planteringen .....	5
Överlevnad .....	6
Sådden .....	9
Överlevnad och tillslag .....	9
Tillväxt.....	11
Slutsatser.....	12
Referenser .....	12

## 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 och så vidare. Men 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 marknadsens 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 på torr och frisk mark, per år. 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 förnygras. 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 sfv 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. Holmen 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 förnygringsresultat 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.

## Material och metoder

### **Försöksuppläggning**

För att täcka in frågeställningen så fullödigt som möjligt var avsikten att lägga ut försöken på sammanlagt 18 försökslokaler fördelat på tre avverkningåldrar och tre bränningsåldrar spännande från 0 till 2 år. På grund av den ovanligt blöta våren och försommaren 1998 kom inga hyggen att brännas 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 försöks-led vilka redovisas på nästa sida.

Tabell 1.

De ingående försökslokalernas hygges- respektive bränningsålder vid utläggningen 1998, samt markvärda. 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.
<b>0 års hyggesvila före bränning</b>			Grundträskliden AssiDomän	Grundt	Abborträskliden, norra AssiDomän	AbborN
			Vargträsk MoDo	Vargt		
<b>1 års hyggesvila före bränning</b>			Släppliden AssiDomän	Slplid	Abborträskliden, södra AssiDomän	AbborS
					Rörmyran MoDo	Rörmyr
					Kittelforsheden AssiDomän	Kittel
<b>2 års hyggesvila före bränning</b>	Rissjön, norra SCA	RisNor				
	Rissjön, södra SCA	RisSöd				
<b>3 års hyggesvila före bränning</b>	Rissjölandet AssiDomän	Rissjö				

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

## **Försöksled**

De försöksled som testades var;

### **Plantor**

- Obehandlade plantor (K1)
- Permetrinbehandlade plantor (P)
- Plantor skyddade med Hylstop (H)

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

Plantmaterialet var ettårig tall odlad i blockplant vid AssiDomäns plantskola i Kilåmon.

Våren 1999 och 2000 planterades nya kontroll med obehandlade plantor på samtliga försökslokaler (K2 respektive K3).

## Sådd

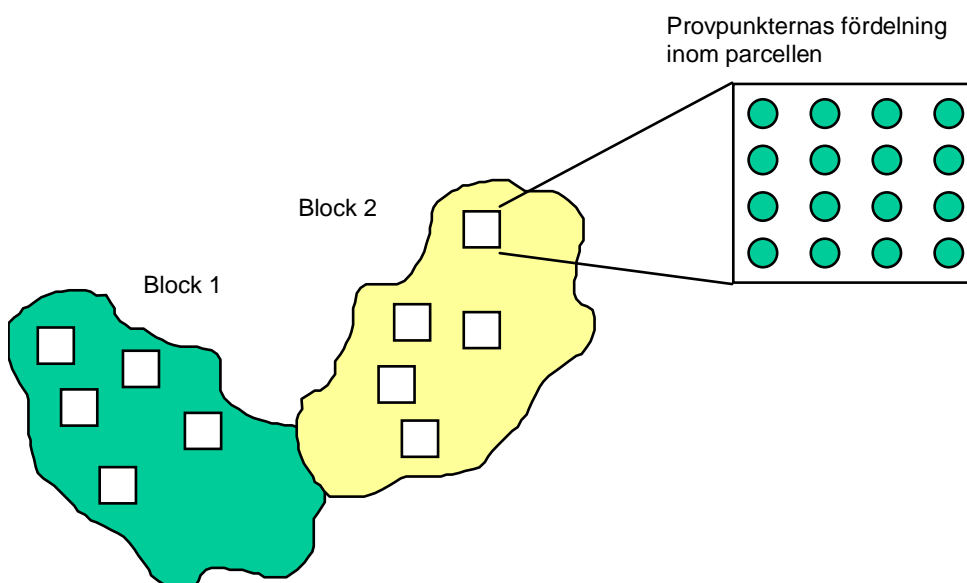
- Sådd i mikropreparerat
- Sådd i markberett och mikropreparerat.

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

Fröet var plantagefrö av samma ursprung som plantmaterialet (Skaholma 93, P001) med en uppmätt grobarhet efter 14 dagar på 95 % och en gröningsenergi efter samma tid på 93,5 %. Andelen friska ej grodda frön var 0,5 % och tusenkornvikten 5,2 g.

## Utläggning

Varje försök lades ut som ett randomiserat blockförsök med 6 upprepningar per försökslokal. Inom varje block stakades 4–5 provytor, 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 mikropreparerades (och markbereddades) med en mikroprepareringssko, vilken gav 18 fördjupningar av vilka 12 såddes med ett frö vardera. Markberedningen gjordes med flåhacka så att huvuddelen av humustäcket flåddes av.



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

Sammanlagt består den planterade delen av den ursprungliga 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 vegetationssäsongerna 1999 och 2000 planterades nya kontrolllytor på samtliga försökslokaler för att kunna jämföra skillnader i tid efter bränning och avverkning utan rumslig variation. De nya planteringarna skapade delvis nya behandlingar utöver de som redovisats i tabell 1 då de försköt matrisen åt höger. Den slutliga matrisen för kontrolleren kom att se ut som tabell 1.

Tabell 1.

De slutliga behandlingarna för planteringen samt de lokaler och kontroller som representerar dem.

Avverkningens ålder vid bränningen	Bränningens ålder vid planteringstillfället				
	0 år	1 år	2 år	3 år	4 år
0 år		Grundt, K1 Vargtr, K1	AbborN, K1 Grundt, K2 Vargtr, K2	AbborN, K2 Grundt, K3 Vargtr, K3	AbborN, K3
1 år			AbborS, K1 Kittel, K1 Rörmyr, K1 Splid, K1	AbborS, K2 Kittel, K2 Rörmyr, K2 Splid, K2	AbborS, K3 Kittel, K3 Rörmyr, K3
2 år	RisNor, K1 RisSöd, K1	RisNor, K2 RisSöd, K2	RisNor, K3 RisSöd, K3		
3 år	Rissjö, K1	Rissjö, K2	Rissjö, K3		

## Revisioner

En första revision gjordes i början av oktober 1998, se von Hofsten & Weslien 1998. Våren 1999 gjordes en kontroll av antalet groddar samt Hylostopskyddens kondition. Därefter har revisioner utförts hösten 1999, 2000 och 2001. Avsikten med revisionerna var att studera skador på planteringen med tonvikt på snytbaggaskador samt tillslag och skador på de sådda försöksleden. Inmätta variabler för planteringen var;

- Plantornas kondition. Variabeln innehåller även skadegrad samt skadegörare.
- Omfattning av snytbaggengnag 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 Hylostop-skyddets konstruktion kunde inte skador på stammens nedre delar studeras utan att skyddet skadades. Av den anledningen kan andelen skadade plantor i Hylostop-ledet vara underskattad. Döda Hylostop-plantor har dock tagits upp och studerats med avseende på stamskador m.m.

För de sådda försöksleden noterades;

- Antal levande plantor.
- Antal döda plantor.
- Längden på såddfläckens längsta planta.

## 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 plantor i relation till sådda frön. 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. Alternativt användes total hyggesålder vid planteringstillfället som oberoende variabel.

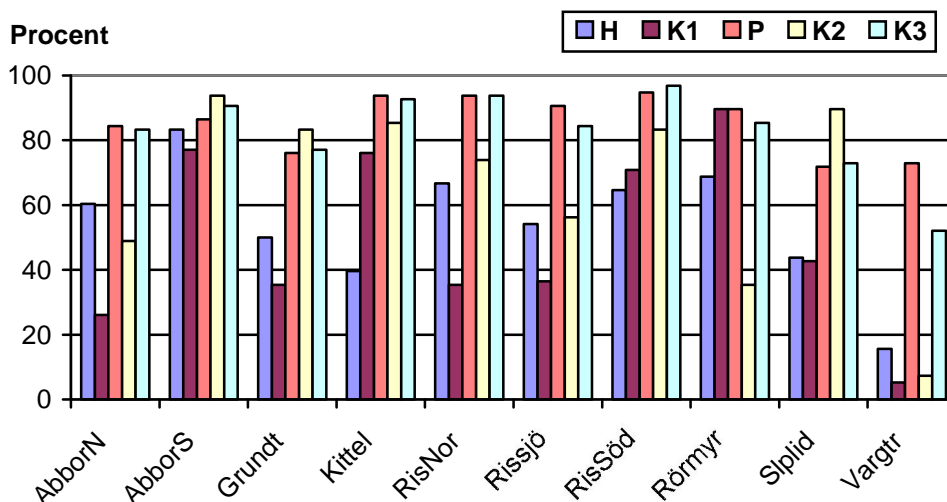
## Resultat och diskussion

### *Planteringen*

Försöksseriens huvudsyfte var att studera när i förhållande till avverkning och bränning en föryngringsåtgärd bör sättas in. Det normala förfarandet i Västerbottens inland är att plantera med obehandlade plantor alternativt så eller ställa fröträd. I redovisningen av resultaten har tonvikten lagts på just dessa föryngringsmetoder. Resultaten för försöksleden med permترین och Hylostop redovisas endast summarsikt "för kännedom".

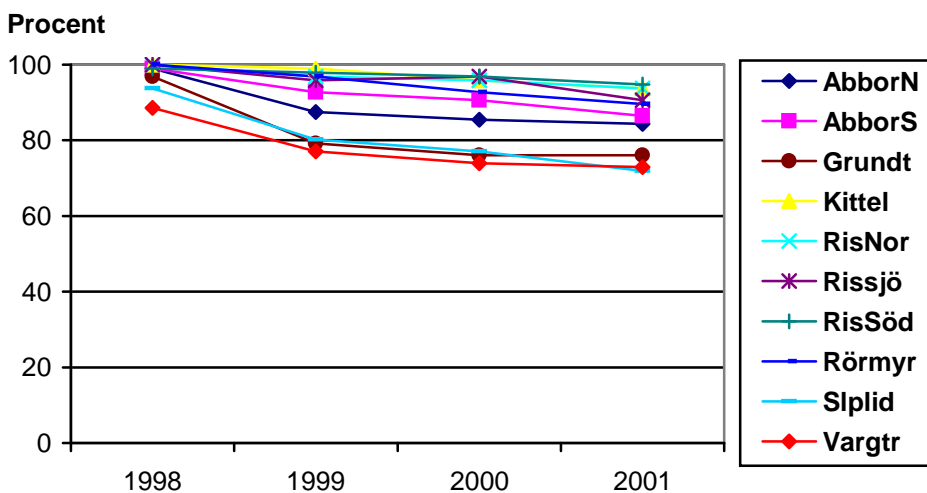
## Överlevnad

Överlevnaden för plantorna har varierat kraftigt mellan de olika försökslokalerna och försöksleden. Figur 2 visar andelen levande plantor hösten 2001 per trakt och försöksled. Observera att K2 och K3 är planterade senare än de övriga (1999 respektive 2000).



Figur 2.  
Andelen levande plantor hösten 2001 av antalet planterade per trakt och försöksled.

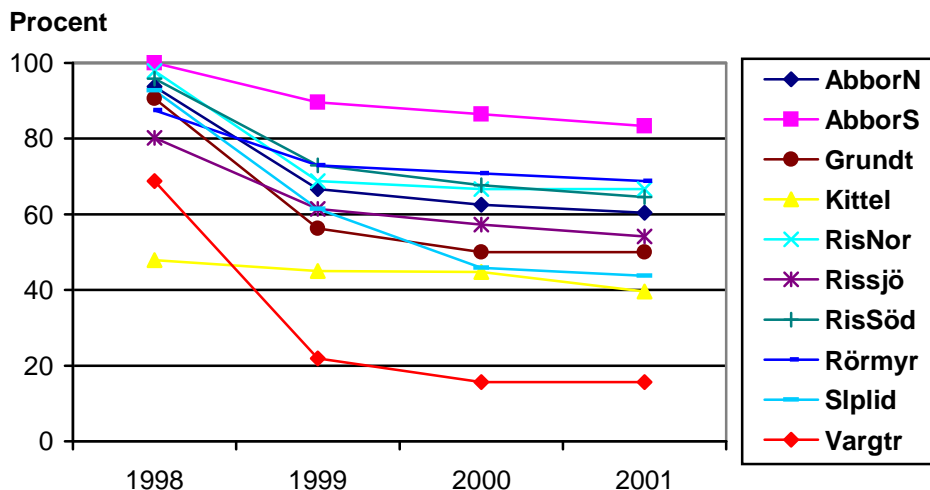
Plantor behandlade med permetrin före plantering har genomgående haft en mycket god överlevnad. Något förvånande är att överlevnaden inte avtagit speciellt mycket med åren, figur 3. Skillnader mellan trakterna är inte heller speciellt uttalade.



Figur 3.  
Andelen levande permetrinbehandlade plantor per trakt och revisionsår av den ursprungliga planteringen (1998).

Motsvarande figur för de Hylostop-skyddade plantorna visar en annan bild, figur 4, där överlevnaden första året varit huvudsakligen god för att därefter avta snabbt.

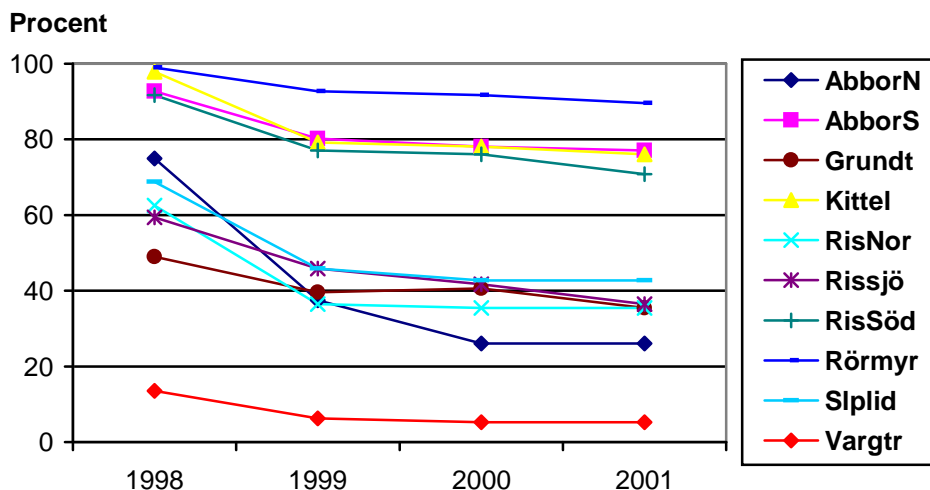




Figur 4.  
Andelen levande Hylostop-skyddade plantor per trakt och revisionsår av den ursprungliga planteringen (1998).

För de Hylostop-skyddade plantorna har spridningen i resultat varit större än för permترین. Även om man räknar bort trakten Vargträsk såsom extrem är spännvidden ca 40 procentenheter efter fyra år vilket måste betraktas som mycket. Motsvarande diagram fördelat på behandling i stället för trakt ger ingen antydning om att behandlingen skulle ha någon inverkan på utfallet.

Ett intressantare resultat uppvisar kontrollen (K1) i figur 5. Här syns tre tydliga grupper av linjer vilka skiljer sig signifikant åt ( $p < 0,05$ ).



Figur 5.  
Andelen levande kontrollplantor (K1) per trakt och revisionsår av den ursprungliga planteringen (1998).

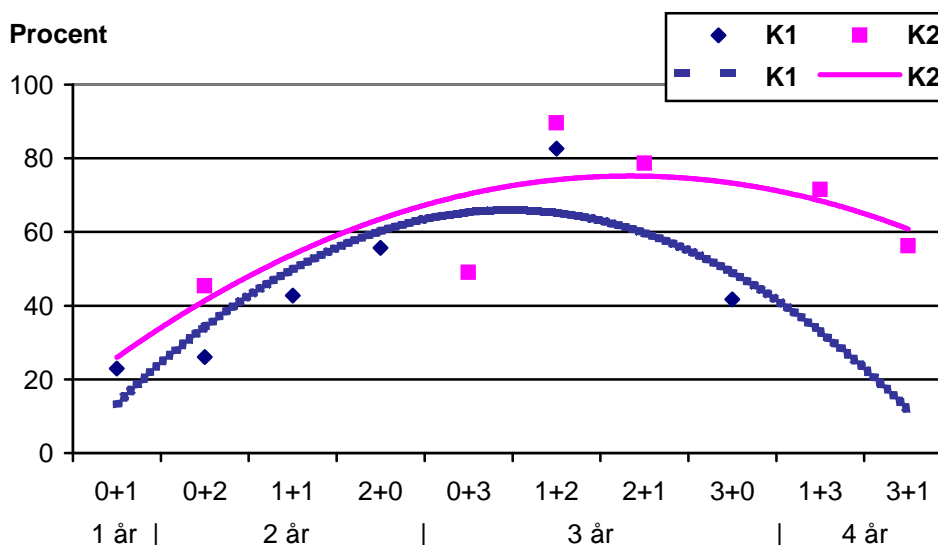
Räknat uppifrån och ner kan dessa grupper betecknas A-C. Gruppen A kommer då att innehålla de tre trakterna med behandling 1+2 samt en trakt 2+0, således övervägande treåriga trakter. Gruppen B blir mer heterogen med en trakt av vardera 0+1, 0+2, 1+1, 2+0 och 3+0. Majoriteten av dessa trakter är dock tvååriga. Gruppen C, slutligen utgörs av en trakt, Vargträsk (0+1).

Räknat på andelen levande kontrollplantor (K1) hösten 2001, finns inga signifikanta skillnader mellan trakter inom respektive grupp varför grupperna kan betraktas som säkra. Mellan grupperna A och B finns en starkt signifikant skillnad ( $F=98,2^{***}$ ) vilket skulle kunna tjäna som en indikation mot att treåriga hyggen – helst sådana som bränts relativt snart efter avverkning är att föredra framför andra behandlingar. Denna analys är dock inte statistiskt oantastlig.

Om figur 5 i stället hade gällt kontroll 2, de kontrollplantor som planterades våren 1999 blir bilden inte lika tydlig. Även i detta fall uppstår tre sammanhållna grupper utan signifikanta skillnader i överlevnad mellan trakter inom respektive grupp. Grupp C utgörs även här av Vargträsk. Mellan grupperna A och B finns signifikant skillnad ( $F=80,9^{***}$ ). Gruppen A sväller i detta fall från fyra trakter till sex på bekostnad av gruppen B. Speciellt gruppen A blir därmed mer heterogen vad gäller behandlingar på ett sätt att några generaliseringar knappast kan göras.

För att något summera ovanstående resonemang kan man konstatera att tiden före respektive efter bränning inte ger någon riktig vägledning utom möjligen i fallet med kontroll 1. Om man i stället betraktar totalåldern kan man konstatera att i första fallet (K1) har behandlingen 1+2 klarat sig bättre än någon annan. Här har således treåriga hyggen haft bättre överlevnad än både de yngre och de äldre. I det andra fallet (K2) drar det snarare mot att de yngre hyggena klarat sig bättre än de äldre. De yngre hyggena är i dessa fall äldre än tre år. Inget av detta kan dock beläggas statistiskt men det överensstämmer väl med de resultat som tidigare erhållits från samma försöksserie. Se von Hofsten & Weslien, 1999; von Hofsten & Weslien, 2000; von Hofsten, 2001.

Ett annat sätt att betrakta samma frågeställning visas i figur 6. Här har överlevnaden efter tre år för kontrollerna K1 och K2 plottats mot respektive behandling. Vidare har en polynomial-kurva ( $y = x^2 + k + m$ ) till respektive kontroll ritats in.



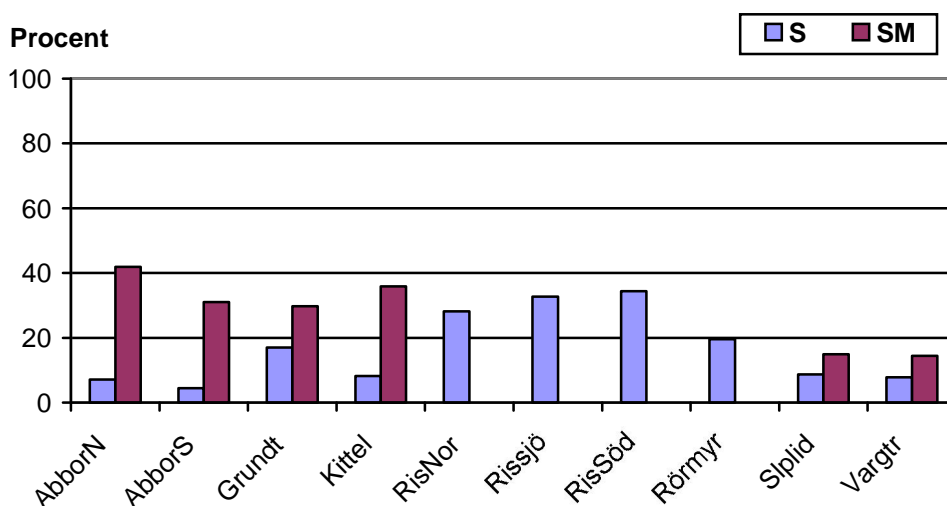
Figur 6. Andelen levande plantor efter tre år för K1 respektive K2 per behandling samt en polynomial-kurva för respektive försöksled.

Kurvornas giltighet har inte kunnat bekräftas statistiskt men trenden tycks vara att överlevnaden tre år efter plantering har varit bäst på de treåriga behandlingarna vilka inte planterats förrän ett eller ett par år efter bränning, vilket överensstämmer med det tidigare resonemanget. För K1 tycks detta vara mer accentuerat än för K2 vilket dock kan vara något av en synvilla då K1 saknar fyraåriga hyggen (1+3 och 3+1). Om de båda fyraåriga behandlingarna tas bort från diagrammet kommer kurvan för K1 att anta samma form som kurvan för K2. Det torde alltså inte vara förhastat att påstå att den gamla sanningen om minst tre års hyggesvila efter avverkning står sig. Skall hygget brännas bör det göras relativt snart efter avverkningen.

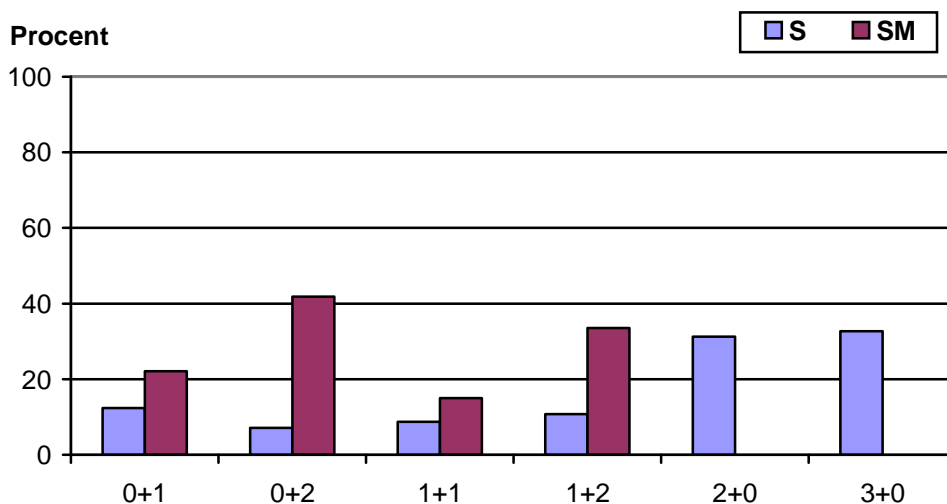
## Sådden

### Överlevnad och tillslag

De sådda försöksleden uppvisar betydligt mindre variation i överlevnad mellan trakter och behandling. Figurerna 7 och 8 visar andelen levande såddplanter av antalet sådda grobara frön (95 % grobarhet). I samtliga fall utom för trakten Splid och behandlingen 1+1 är skillnaden mellan S och SM signifikant  $p < 0,01$ .



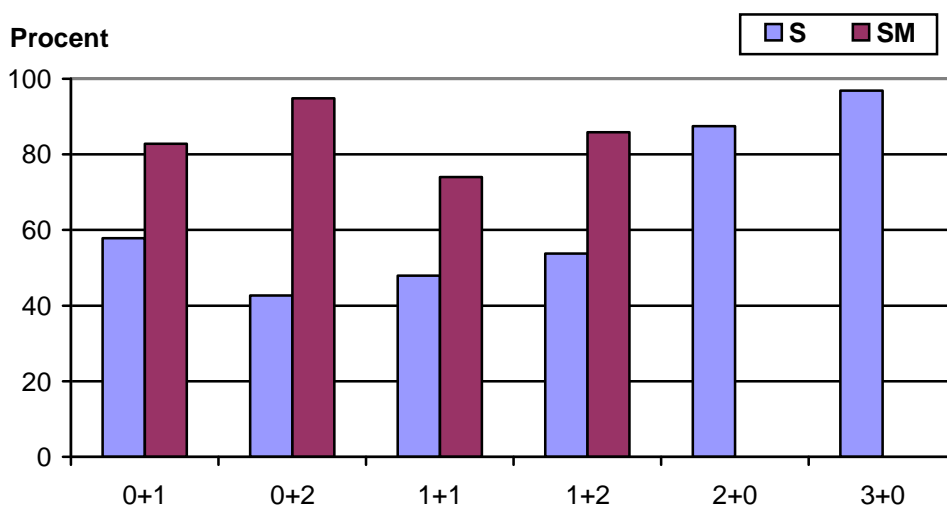
Figur 7.  
Andelen levande såddplanter efter fyra år av antalet sådda grobara frön per trakt.  
Grobarheten var 95 %.



Figur 8.  
Andelen levande såddplantor efter fyra år av antalet sådda grobara frön per behandling. Grobarheten var 95 %.

De slutsatser som kan dras är att markberedningen haft en påtaglig effekt, signifikant bättre ( $p < 0,01$ ) än det omarkberedda ledet i samtliga fall utom 1+1. För försöksled S finns två signifikant skilda grupper där behandlingarna 2+0 och 3+0 utgör den ena gruppen och de övriga behandlingarna den andra. De goda resultaten för behandlingarna 2+0 och 3+0 beror troligen på ett försöksfel som gjort att mikroprepareringen på dessa trakter gjorts kraftigare än på de andra. De påvisbara skillnader som kunnat säkras i detta material har inte givit någon egentlig vägledning till hur resultaten skall tolkas. Det saknas mönster.

För att lättare kunna jämföra resultaten för sådden med resultaten för planteringen redovisas i figur 9 andelen såddfläckar med minst en levande planta (andelen fyllda såddrutor).



Figur 9.  
Andelen fyllda såddrutor per behandling.

Även i detta fall är skillnaden mellan markberett och omarkberett signifikant i samtliga fall,  $p < 0,03$ . Försöksfelet som drabbat försöksled S, behandlingarna 2+0 och 3+0 framträder också tydligt och liksom i figur 8 är denna grupp signifikant skild  $p < 0,05$  från de övriga behandlingarna. För försöksled SM finns inga signifikanta skillnader.

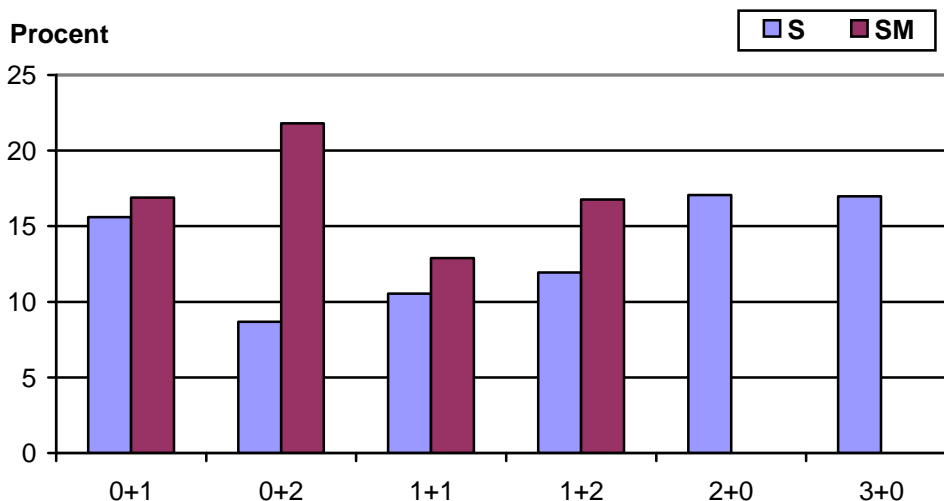
Utöver markberedningens effekter tycks sådden inte lika känslig för variationer mellan trakter och behandlingar. Inga påvisbara trender åt något håll har kunnat fastställas. Utan det verkar som om det är andra mer slumpmässiga faktorer som påverkar såsom lokalklimat e.d.

Konstateras kan dock att efter fyra år är andelen fyllda såddrutor väl lågt för de flesta behandlingar. Under antagandet att de bättre resultaten för behandlingarna 2+0 och 3+0 beror på den kraftigare mikroprepareringen skulle det i så fall vara ganska lätt att förbättra utfallet. En annan lösning kan naturligtvis vara att öka antalet sådda frön och därmed kostnaden för återbeskogningen.

Markberedningen har givit en klar positiv effekt men är trots det tveksam med tanke på att stora delar av den miljömässiga vinsten med bränningen förstörs av en markberedning.

### Tillväxt

I samband med revisionerna har den längsta plantan i varje fläck längdmäts. Efter fyra år finns naturligtvis en del variationer i längd, figur 10, men någon egentlig trend åt något håll kan knappast skönjas. För behandlingarna 0+2 och 1+2 har plantorna i försöksledet SM vuxit signifikant bättre än de i S,  $p < 0,001$ . Lite intressant att notera är att trots att tillslag och överlevnad varit bättre för behandlingarna 2+0 och 3+0 har de inte vuxit speciellt mycket bättre än flertalet av de andra behandlingarna.



Figur 10.  
Såddplantornas längd efter fyra år mätt på den längsta plantan i varje fläck.

## **Slutsatser**

Slutsatsen av dessa försök måste bli att plantering på brända hyggen kan vara ganska vanskligt. Det tycks råda ganska stora lokala fluktuationer i snytbaggepopulationen som gör att resultaten kan variera kraftigt från ett hygge till ett annat. Treårig hyggesvila, räknat från avverkningen med bränning ett år efter avverkningen tycks ge det bästa resultatet.

Sådd efter mikroreparering tycks ge ett jämnare resultat över lag. Om teorin om försöksfelet i mikrorepareringens utförande är korrekt bör mikrorepareringen göras ganska kraftig för bästa resultat. Markberedning före mikroreparering ökar tillslag och överlevnad men är tveksam ur naturvårdssynpunkt.

## **Referenser**

- von Hofsten, H. 2001. Plantering med mekaniska snytbaggeskydd på bränt och obränt hygge - resultat efter två vegetationssäsonger. SkogForsk, Uppsala. Stencil 2001-02-08.
- von Hofsten, H. Weslien, J. 2000. Föryngring av brända hyggen i Norrland med hänsyn till snytbaggen - två-årsresultat.. SkogForsk, Uppsala. Arbetsrapport 443.
- von Hofsten, H. Weslien, J. 1999. Föryngring av brända hyggen i norrland med hänsyn till Snytbagge. SkogForsk, Uppsala. Arbetsrapport 416.

**Ämnesord:** Plantering, Sådd, Bränning, Markberedning, Överlevnad, Tillväxt.