

SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET



HYGGESÅLDERSFÖRSÖKET

Preliminär redovisning av resultat från åren 1989-1992

Urban Nilsson
Göran Örlander

Arbetsrapport nr 3
Enheten för sydsvensk skogsforskning
Alnarp maj 1993

Innehåll

Bakgrund och syfte	3
Bakgrund	3
Syfte	3
Material och metoder	4
Beskrivning av försöket	4
Mätningar	4
Försöksutläggning tom hösten 1992	5
Resultat och diskussion	6
Snytbagge - förekomst och skador	6
Effekt av markberedning	6
Effekt av risrensning	8
Effekt av planttyp och plantstorlek	8
Effekt av planteringstidpunkt och insekticid behandling	10
Variationer mellan olika lokaler och årsmåns- variation	10
Snytbaggeskadornas utveckling	12
Snytbaggefällor	13
Samband mellan fångade snytbaggas och snytbaggeskador	15
Överlevnad	16
Vegetation	17
Markfuktighet och effekter av vattenstress	18
Marktemperatur	21
Tillväxt	22

Bakgrund och syfte

Bakgrund

Hyggets ålder har stor betydelse för förnygringsresultatet. Kort hyggesvila är produktionsmässigt fördelaktigt (pga förkortad omloppstid). Vegetationskonkurrensen minskar dessutom om hyggesvilan görs kort. Den största nackdelen är att snytbaggeangreppen ökar.

I föreliggande försök studeras förnygringsresultatet på 0-4 år gamla hyggen. försöksdesignen medger att årsmånseffekter kan särskiljas från hyggesålderseffekterna. Plantornas reaktioner på snytbaggeangrepp och vegetationskonkurrens studeras liksom möjligheterna att med skogsskötselmetoder kunna begränsa skadorna.

Projektets syften

1. Att finna förnygringsmetoder som medger skogsodling utan hyggesvila eller med förkortad hyggesvila, samt att dessa metoder skall kunna utföras till rimliga kostnader.
2. Att studera hur vegetationskonkurrensen påverkar skogsplantor på bördiga marker, samt att finna metoder för att motverka denna konkurrens.
3. Att studera förändringar i snytbaggepopulation, vegetationsinväxning, hydrologiska förändringar, markkemiska och markfysikaliska förändringar, mm som en följd av hyggets åldrande.
4. Att finna förnygringsmetoder där behovet av insekticider, gödsel och kemisk vegetationsbekämpning minimeras eller helst elimineras samtidigt som en snabb plantetablering erhålls.
5. Att skapa möjligheter för andra forskare att i samarbete med detta projekt bedriva en intensifierad hyggesforskning i södra Sverige, tex snytbaggestudier, hydrologiska studier och markkemiska studier.
6. Att resultat och försöksytor skall användas inom informationsverksamheten inom det sydsvenska skogsforskningsprogrammet.

Material och metoder

Beskrivning av försöket.

Försöket har lagts ut på fyra lokaler (två i Småland på Asa försökspark och två i Halland på och i närheten av Tönnersjöhedens försökspark). Försökslokalerna representerar relativt bördig mark (G28-G32) och domineras av granskog. På varje lokal har fem blivande hyggen valts ut. Varje år från och med 1989 till och med 1993 avverkas en årsyta per lokal, vars läge utlottades före försökets start. Varje årsyta är delad i två delytor, en risrensad del och en del där riset får ligga kvar.

Varje delyta är uppdelad i två block och inom dessa är 2-5 årsplanteringsytor utmärkta beroende på avverkningsår. Med årsplanteringsyta menas den del av årsytan som planteras ett visst år. Inom ett block består årsplanteringsytan av 8 parceller (behandlingar, se nedan) med 16 plantor i varje.

Plantmaterialet utgörs av gran, fröet kommer från fröplantagen i Maglehem. Varannan planta i en parcell är barrot (1.5/1.5) och varannan planta är täckrot (2-årig combicell 47).

På alla lokaler utom den fuktiga lokalen Lammhultsvägen (Asa) utförs högläggning genom att placera ca 20 l jord på blottad mineraljord. På Lammhultsvägen placeras högarna på omvänd torva. Högläggningen utförs i april månad, samma år som planteringen.

Följande behandlingar ingår:

1. Obehandlad
2. Insekticidbehandling
3. Herbicidbehandling
4. Insekticid och herbicidbehandling
5. Högläggning
6. Högläggning och insekticidbehandling
7. Högläggning och sen plantering
8. Klippning av vegetation och insekticidbehandling

Planteringen sker i slutet av april och början av utom den sena planteringen som sker i början av juni.

Mätningar.

1. Plantmätning
Plantornas höjd och rothalsdiameter registreras vid utplanteringen. De skador som har drabbat plantorna fram tom juni första sommaren efter utplanteringen registreras vid en inventering i början av juli. Varje höst registreras höjd, toppskottslängd, färg och skador på alla plantor, rothalsdiameter registreras på 2, 4 och 6 år gamla plantor.

2. Vegetationsinväxning
Vegetationsinväxning skattas på speciella skördeytor (0.5 m² stora, 10 stycken per hygge och provtagningstillfälle) där all vegetation klipps och vägs. Till varje skördeyta hör en fast yta där vegetationstäckningen uppskattas visuellt. Vegetationsytorna skördas tre gånger per säsong. Dessutom registrerar ljusmätare graden av beskuggning i plantnivå.
3. Snytbaggetryck.
För att uppskatta snytbaggetrycket på hyggena används snytbaggefallor, tio fallor per årsyta vilka töms en gång per vecka under vegetationsperioden.
4. Markfuktighet
Markfuktigheten mäts med gipsblock på minst 18 punkter per årsyta. Avläsning sker en gång per vecka under vegetationsperioden.
5. Grundvattennivå.
Grundvattenytans läge registreras på fyra punkter per årsyta, två punkter på vardera delytan. Registrering sker en gång per vecka under vegetationsperioden.
6. Klimatregistreringar
På årsytorna som avverkades 1989, 1991 och 1993 har dataloggrar placerats vilka registrerar lufttemperaturer, marktemperaturer, nederbörd och instrålning.

Försöksutläggning tom hösten 1992.

Hösten 1992 var fyra av fem årsytor avverkade på respektive lokal. På de först avverkade årsytorna har således fyra av fem årsplanteringsytor planterats. Totalt har 21 504 plantor planterats (se tabell 1). På de plantor som planterades våren 1989 och där flest mätningar har gjorts har tillväxt registrerats vid fyra tillfällen och skador vid fem tillfällen.

Klimatregistreringar har pågått under alla fyra åren på de första årsytorna (1989) och under 1991 och 1992 på de hyggen som avverkades 1991. Markfuktighet, snytbaggetryck, vegetationsinväxning och grundvattenytans läge har registrerats på alla upptagna årsytor.

Tabell 1. Antal plantor som skall planteras på olika årsytor olika år.

Plante- ring år	Avverkning år					Summa
	1989	1990	1991	1992	1993	
1989	2048	256				2304
1990	2048	2048	256			4352
1991	2048	2048	2048	256		6400
1992	2048	2048	2048	2048	256	8448
1993	2048	2048	2048	2048	2048	10240
S:a	10240	8448	6400	4352	2304	31744

Resultat och diskussion

I det följande skall en del av de resultat som hittills har erhållits redovisas. I samtliga figurer används beteckningen A för de hyggen som avverkats och omedelbart planterats, A+1 indikerar att ett års hyggesvila föregått planteringen, A+2 indikerar två års hyggesvils etc.

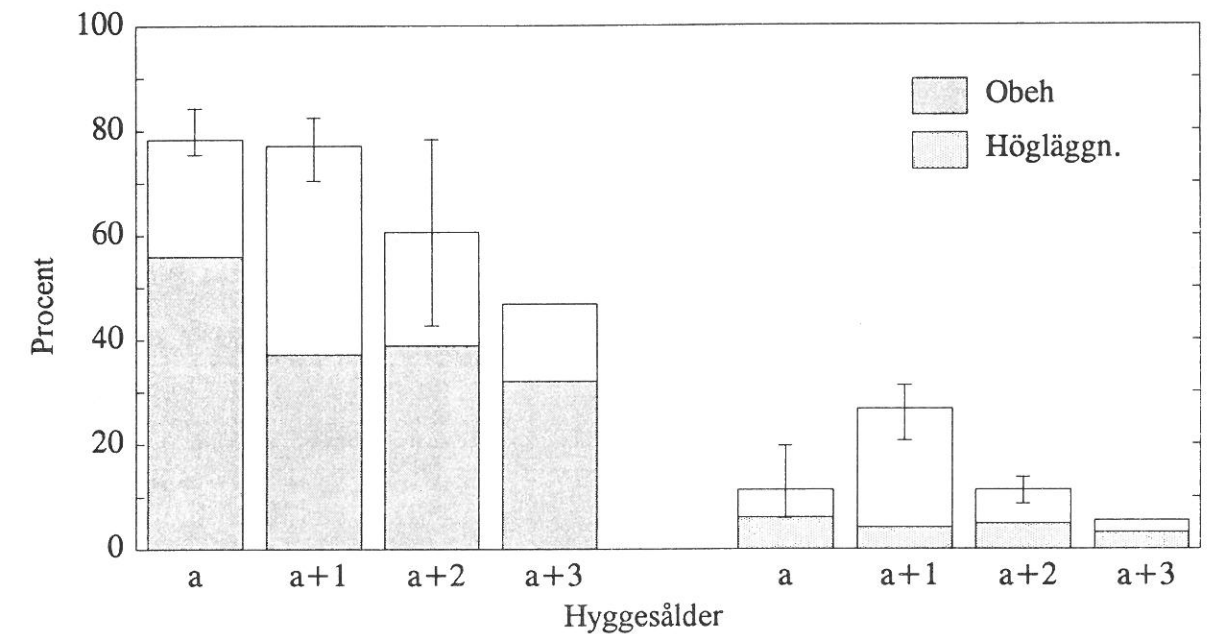
Snytbagge - förekomst och skador

Effekt av markberedning

På obehandlade parceller var skillnaden i snytbaggeangrepp mellan färska och ett år gamla hyggen liten, medan skadorna på de två och tre år gamla hyggena var något lägre (figur 1). På de 0- och 1-åriga hyggena var drygt 70% av plantorna döda eller allvarligt skadade redan första hösten efter utplantering. På de äldre hyggena var motsvarande siffror 60% för tvååriga hyggen och ca 45% för tre åriga, vilket inte kan anses som ett fullgott förnyngningsresultat.

Högläggning minskade snytbaggeskadorna starkt (figur 1). Effekten av högläggning var starkare på färska hyggen än på 1-åriga hyggen. På de ett åriga hyggena var ca 27% av plantorna som planterades på hög allvarligt skadade av snytbagge första hösten efter utplantering medan motsvarande värde för plantor som planterades på färska hyggen endast var ca 11%. Det verkar alltså som om högläggning har fungerat bättre som snytbaggesskydd på de färska hyggena än på de ett år gamla hyggena. Tilläggas kan att detta resultat har framkommit vid samtliga inventeringar. Dock har en del av de plantor som planterats på färska hyggen fått svåra skador under den andra sommaren, dvs när hygget var ett år gammalt.

En möjlig förklaring till att högläggning som snytbaggesskydd fungerar sämre på ettåriga hyggen än på färska hyggen kan vara att skadorna på färska hyggen orsakas av gamla köns mogna snytbaggar, medan skadorna på hösten på de ettåriga hyggena orsakas av nykläckta snytbaggar. Finska labstudier antyder att den varma, torra högen kan vara mer avskräckande för gamla snytbaggar än för de nykläckta. Snytbaggegnaget sker på det färska hygget främst under sommaren medan gnagen på det 1-åriga hygget i huvudsak sker på hösten. Då det är troligt att högarnas skyddseffekt är bättre vid soligt och torrt väder (som under sommaren) kan också detta förhållande förklara en del av skillnaderna.



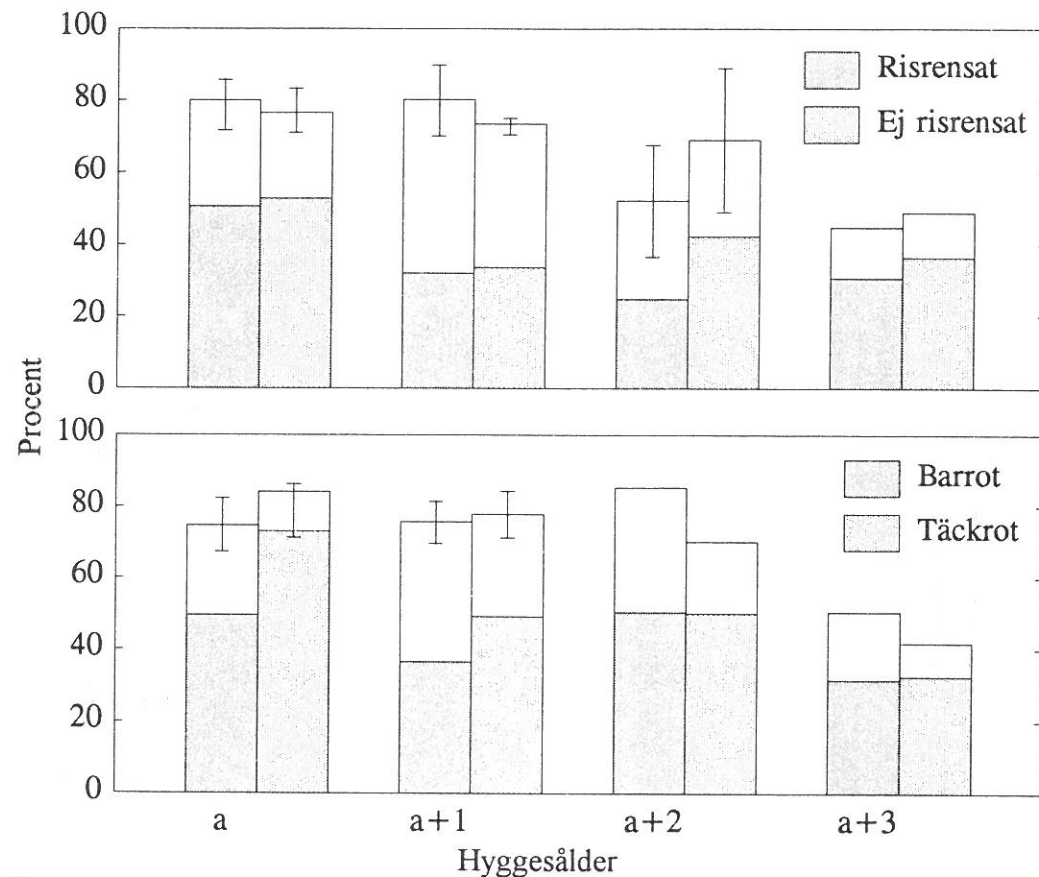
Figur 1. Snytbaggeskador (%) första hösten efter plantering för plantor planterade med och utan högläggning. Endast obehandlade plantor ingår. Nedre färgade delen av staplarna anger andelen döda plantor och hela stapeln anger andelen döda och allvarligt skadade plantor. I figuren anges medelvärden från samtliga lokaler och inventeringsår, dvs 1989-1992 för färska hyggen, 1990-1992 för ettåriga osv. I figuren visas dessutom det högsta och det lägsta registrerade värdet med vertikala linjer.

Effekt av risrensning

Det fanns ingen tydlig effekt av risrensning på snytbaggeskadorna vid 1992 års inventering (figur 2, överst). Andelen döda plantor där orsaken har registrerats som snytbaggeskada var dock något högre på de hyggesdelar där riset lämnats kvar. Variationen mellan olika lokaler var dock stor, så skillnaden i medelvärde var inte statistiskt signifikant.

Effekt av planttyp och plantstorlek

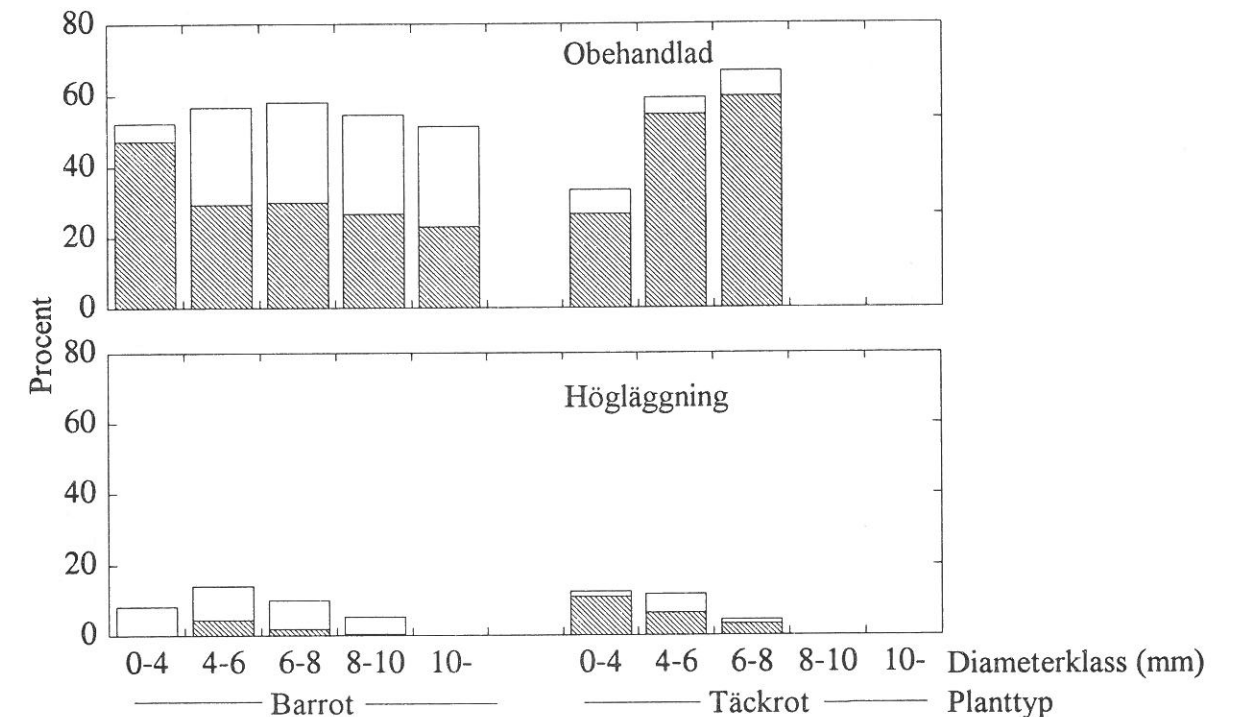
Andelen svårt skadade och dödade plantor var större för täckrotsplantor än för barrotsplantor på de färskas och de ett år gamla hyggerna medan det omvända gällde för två-



Figur 2. Snytbaggeskador (%) första hösten efter plantering. I figurerna visas effekt av risrensning (överst) och effekt av planttyp (underst). Endast obehandlade plantor ingår. Nedre färgade delen av staplarna anger andelen döda plantor och hela stapeln anger andelen döda och allvarligt skadade plantor. I figuren anges medelvärden från samtliga lokaler och inventeringsår, dvs 1989-1992 för färskas hyggerna, 1990-1992 för ettåriga osv. I figuren indikeras dessutom det högsta och det lägsta registrerade värdet med vertikala linjer.

och treåriga hyggerna (figur 2, nederst). Andelen plantor som dödas av snytbagge var större för täckrotsplantor på färskas och ettåriga hyggerna medan skillnaden mellan planttyperna var försumbar på äldre hyggerna. Sammantaget så har barrotsplantorna fungerat något bättre på färskas hyggerna medan skillnaden har varit försumbar på de äldre hyggerna.

Det fanns en tendens till att plantor planterade på hög med mindre rothalsdiameter vid planteringen skadades i högre grad än plantor med grövre rothalsdiameter (figur 3). För plantor planterade på obehandlad mark fanns ingen sådan tendens, det var tvärt om så att täckrotsplantor med liten rothalsdiameter hade skadats i mindre utsträckning än de med grövre rothalsdiameter. För barrotsplantor planterade utan markberedning var andelen allvarligt skadade och döda plantor ca 60% oberoende av rothalsdiameter vid utplanteringen.



Figur 3. Snytbaggeskador (%) första hösten efter plantering. I figuren visas effekten av rothalsdiameter vid utplanteringen för barrots- respektive täckrotsplantor planterade med och utan högläggning. Obehandlade plantor planterade på färskas hyggerna.

Effekt av planteringstidpunkt och insekticidbehandling

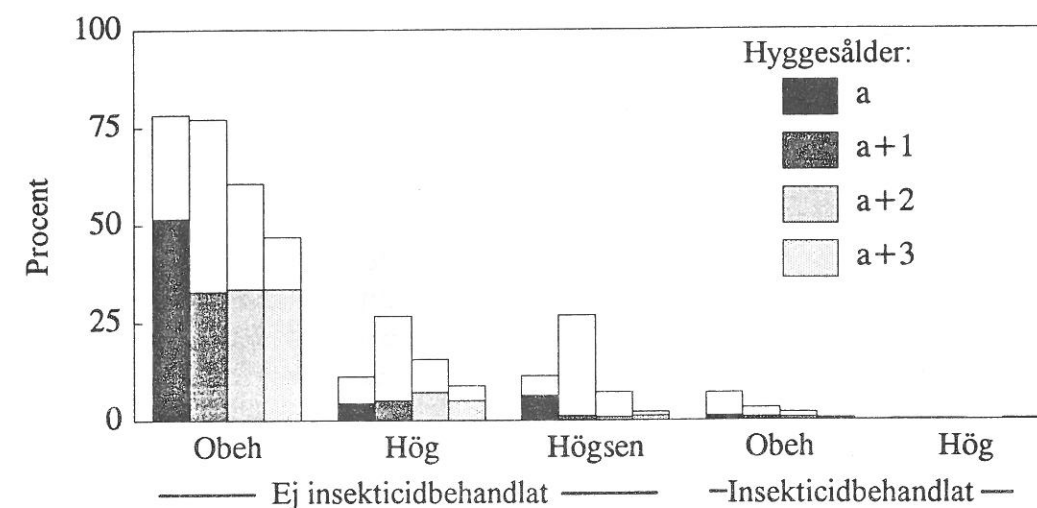
Insekticidbehandlingen har nästan helt skyddat plantorna från snytbaggeangrepp (figur 4). I försöket görs en intensiv insekticidbehandling med doppling före plantering och upprepade insekticidbehandlingar efter planteringen just i syfte att plantorna skall försönas från insektsangrepp.

På färsk och ett åriga hyggen gav inte den sena planteringen (plantering i början av juni) mindre snytbaggeskador jämfört med den normala planteringstidpunkten (början av maj) (figur 4). Tanken med den sena planteringen var att plantorna skulle planteras efter det att den första snytbaggetoppen på våren hade avklingat och därmed kunna undgå en del tidiga snytbaggeskador. Då gnagen i huvudsak sker på sommaren och hösten på 0- och 1-åriga hyggen har en sen plantering ingen påvisbar effekt på dessa hyggen. Däremot var snytbaggeskadorna lägre för de sent planterade plantorna på de två- och tre åriga hyggena jämfört med plantor planterade i början av maj. Eftersom huvuddelen av gnagen på äldre hyggen sker tidigt på våren så kan kanske en sen plantering i kombination med andra åtgärder (tex högläggning) minska snytbaggeskadorna på äldre hyggen.

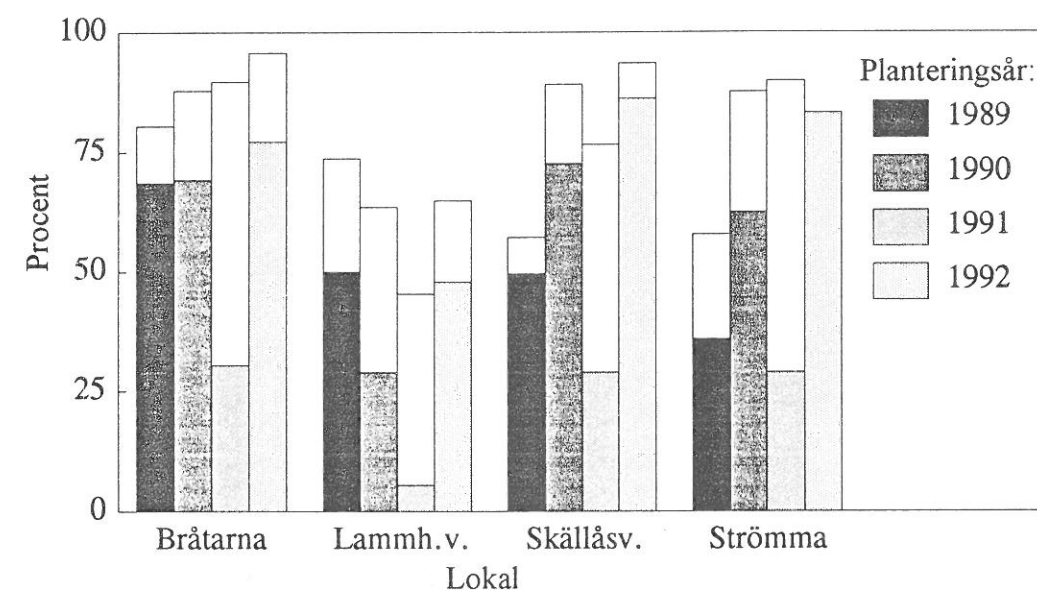
Variationer mellan olika lokaler och årsmånsvariation.

På samtliga lokaler har andelen dödade plantor av snytbagge varit lägst 1991 och högst 1992 (figur 5). Om andelen allvarligt skadade + dödade plantor jämförs blir bilden mera otydlig. På Bråtarna (Asa) har skadenivån varit relativt konstant, på Lammhultsvägen (Asa) har skadenivån sjunkit fram tom 1991 men ökat under 1992, på Skällåsvägen (Tönnersjöheden) var 1990 och 1992 de besvärligaste åren och på Strömman (Tönnersjöheden) var plantorna minst skadade 1989 medan skadenivån sedan dess har varit relativt konstant.

Skillnader mellan andelen dödade plantor 1991 och 1992 kan ha samband med skillnader i väderlek mellan de olika åren. 1991 var ovanligt nederbördsrik under försommaren medan eftersommaren var varm och relativt torr. Vegetationsperioden 1992 var, som skall visas nedan, ovanligt nederbördsfattigt med allvarlig torkstress, speciellt under maj-juni. Det behövs dock mer analyser av flera års planteringar för att säkert kunna avgöra vilka faktorer som är viktiga för snytbaggeangreppen.



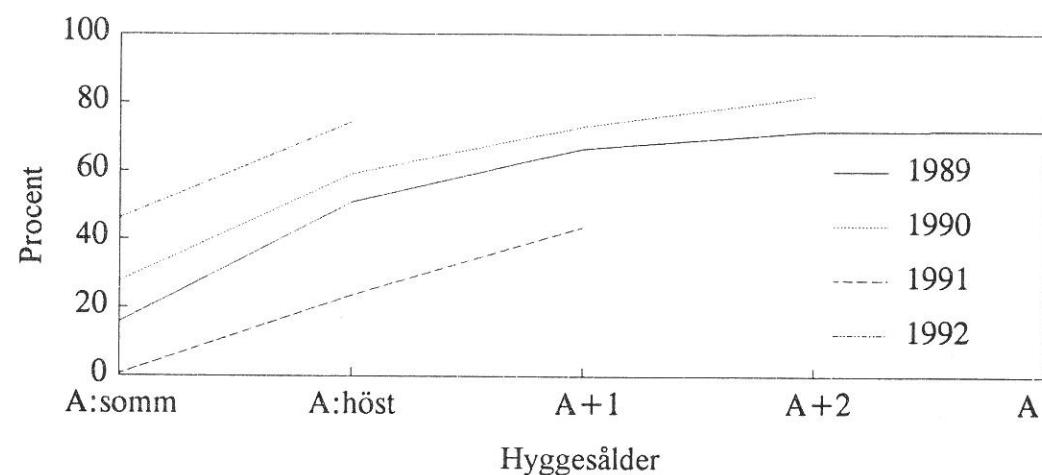
Figur 4. Snytbaggeskador (%) för plantor i olika behandlingar och planterade på hyggen av olika ålder. Nedre färgade delen av staplarna anger andelen döda plantor och hela staplarna anger andelen döda + allvarligt skadade plantor. Med "hög sen" menas sen plantering, dvs plantering i början av juni till skillnad från den normala planteringstidpunkten i början av maj.



Figur 5. Snytbaggeskador (%) för plantor som ej behandlats med insekticider och planterats utan markberedning på färsk hyggen på de 4 olika lokalerna åren 1989-1992. Nedre färgade delen av staplarna anger andelen döda plantor och hela staplarna anger andelen döda + allvarligt skadade plantor.

Snytbaggeskadornas utveckling.

De flesta snytbaggeskadorna sker redan under första vegetationsperioden efter utplanteringen (figur 6). Detta kan förklaras med att dels är de plantor som har klarat första sommaren bättre etablerade och större än nyplanterade plantor och klarar angrepp av snytbagge bättre och dels är angreppen av snytbagge något mindre andra sommaren. Efter en vegetationsperiod var, av 1989 års plantering, ca 50% av de obehandlade plantorna dödade av snytbagge. Efter fjärde vegetationsperioden hade ca 70% dött av skador orsakade av snytbagge medan ca 3% var allvarligt skadade. De plantor som var allvarligt skadade efter första vegetationsperioden har nästan undantagsvis dött under de tre kommande åren. Utvecklingen av snytbaggeskadorna har varit densamma för samtliga årsplanteringar, även om nivåerna har skilt sig en del.

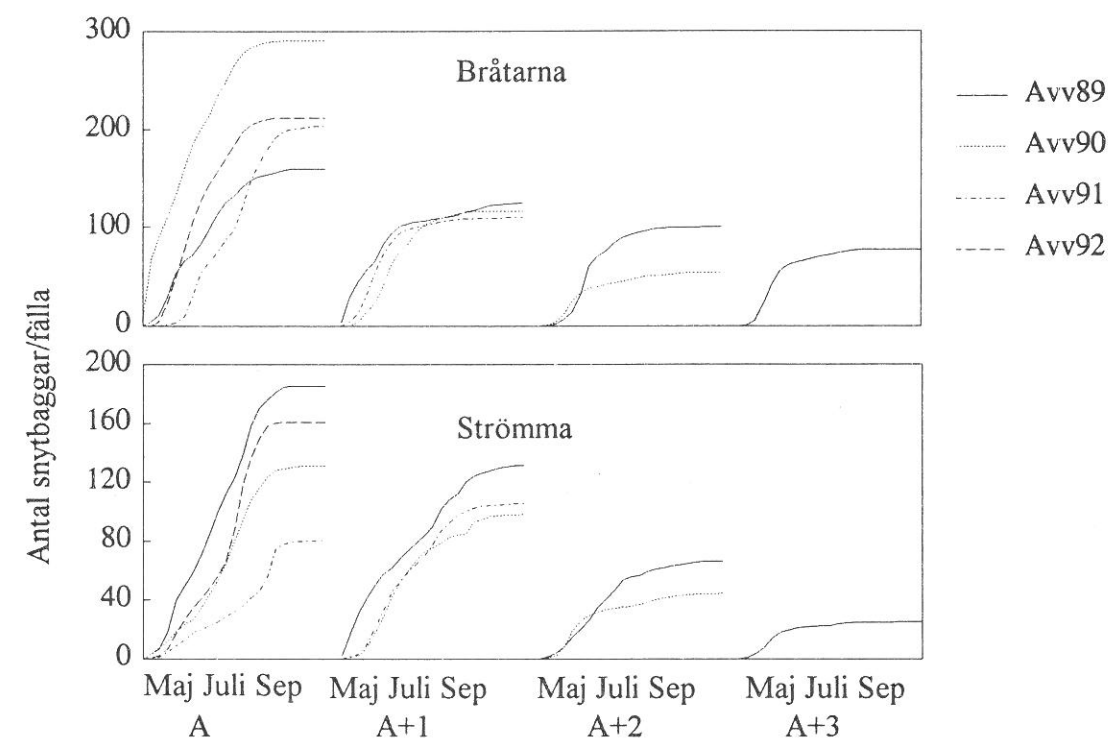


Figur 6. Utvecklingen av andelen plantor (%) dödade av snytbagge. Obehandlade plantor planterade utan markberedning på färskta hyggen under åren 1989-1992.

Snytbaggefällor

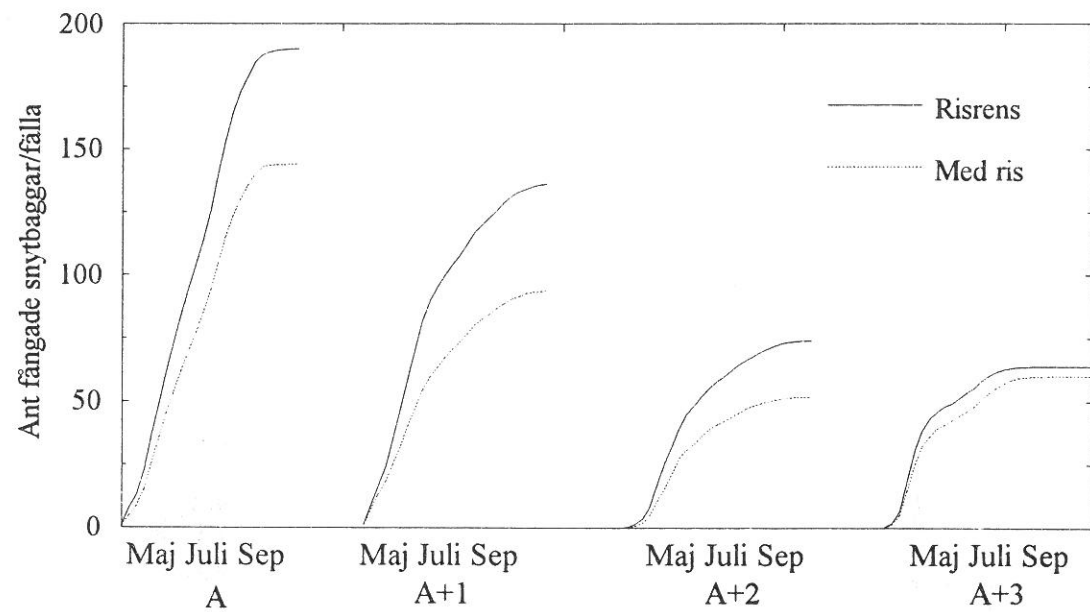
Det totala antalet snytbaggar som har fångats i fällorna har avtagit med stigande hyggesålder (figur 7). Vidare har antalet snytbaggar i fällorna varit relativt konstant under hela somrarna på de färskta hyggena medan det på de äldre hyggena fångats flest under vår och försomrar. Detta stämmer väl med uppgifter om snytbaggarnas beteende som finns publicerade, förutom att fångsterna under sensommaren och hösten på de ettåriga hyggena uppenbart ej speglar förekomsten av snytbaggar. Snytbaggepopulationen består då i dessa klimatlägen främst av nykläckta snytbaggar, vilka ej lockas till fällorna i samma utsträckning som de äldre.

Variationen i antalet fångade snytbaggar mellan olika år har varit betydande. På det färskta hygget på Bråtarna (Asa) fångades 291 snytbaggar per fälla 1990 medan det 1989 endast fångades 160 snytbaggar per fälla. Motsvarande siffror för Strömma (Tönnersjöheden) var 185 fångade snytbaggar 1989 som var toppåret och 80 snytbaggar 1991 som var bottenåret. Även om en jämförelse av antalet fångade snytbaggar på olika lokaler visar att nivåerna skiljer sig åt (figur 7) så har utvecklingen av antalet fångade snytbaggar varit relativt konstant. Toppar och dalar i fångstkurvorna inträffar oftast vid samma tidpunkt på de olika lokalerna, vilket troligen kan förklaras med att snytbaggarnas aktivitet är väder-beroende och vädret har i stort sett varit detsamma för alla fyra lokaler.



Figur 7. Årlig ackumulerad fångst av snytbagge under åren 1989-1992 för färskta hyggen, 1990-1992 för ettåriga hyggen etc. Översta figuren visar värden från Bråtarna (Asa) och den undre visar värden från Strömma (Tönnersjöheden).

På de 0-åriga och de 1-åriga hyggena har fångsten på de risrensade delarna varit något större än fångsten på de områden där riset har fått vara kvar, medan fångsterna på risrensade och icke risrensade områden har varit i det närmaste identiska på de äldre hyggena (figur 8). Fällorna på de färska hyggena verkar locka till sig snytbaggar bättre på risrensade områden jämfört med icke risrensade områden. Fällorna lockar till sig snytbaggar genom att dofta "yngelplats". Snytbaggefällorna är sannolikt mindre effektiva på ristäckt jämfört med risensad mark eftersom fällornas doft blandas med risets. Detta är inte fallet på äldre hyggen där riset har börjat förmultna. Dessutom kan snytbaggens orientering ha försvårats när riset har lämnats kvar på hygget.

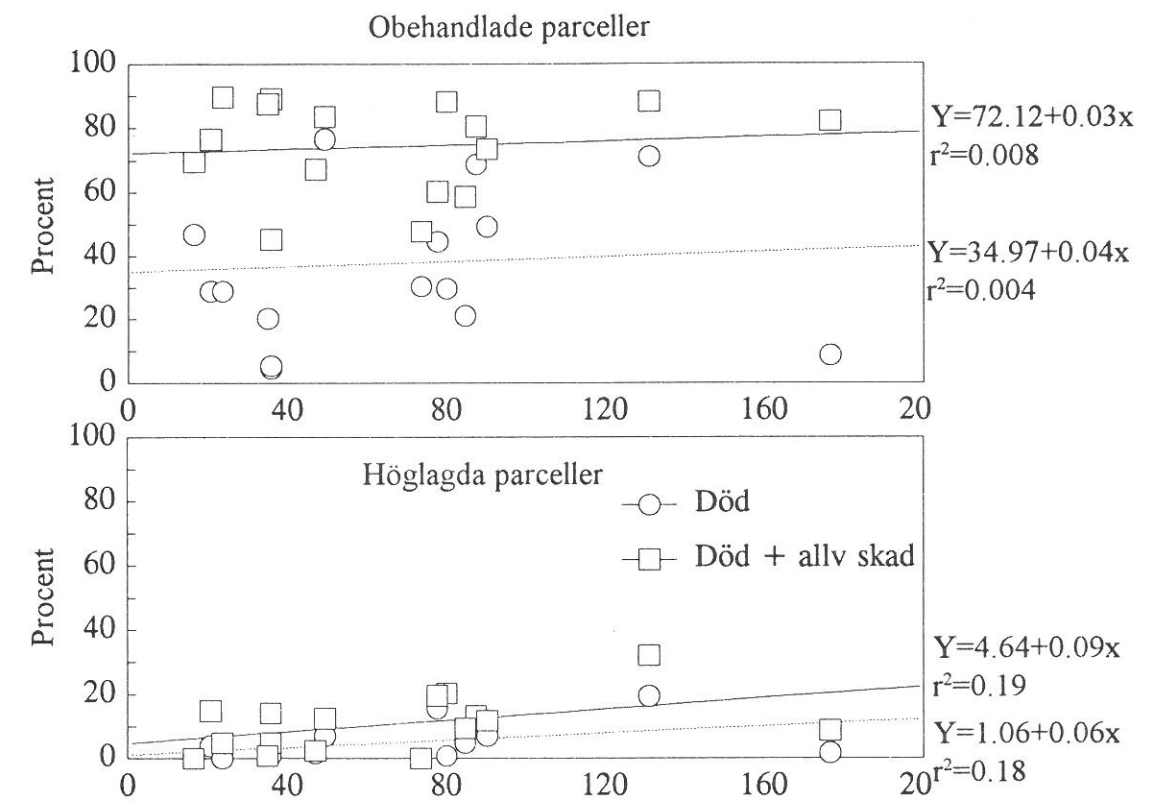


Figur 8. Effekt av risrensning för den årliga ackumulerade fångsten av snytbagge under 1989-1992 för hyggan avverkade 1989. Medelvärden av samtliga lokaler.

Samband mellan fångade snytbaggar och snytbaggeskador.

Inget samband kunde registreras mellan andelen döda plantor av snytbaggeskador och antalet fångade snytbaggar fram till mitten av juni för plantor planterade utan markberedning (figur 9). Motsvarande samband för plantor planterade i hög var även det svagt. Det fanns inget samband mellan snytbaggeskador och totala antalet fångade snytbaggar under hela vegetationsperioden (data visas inte).

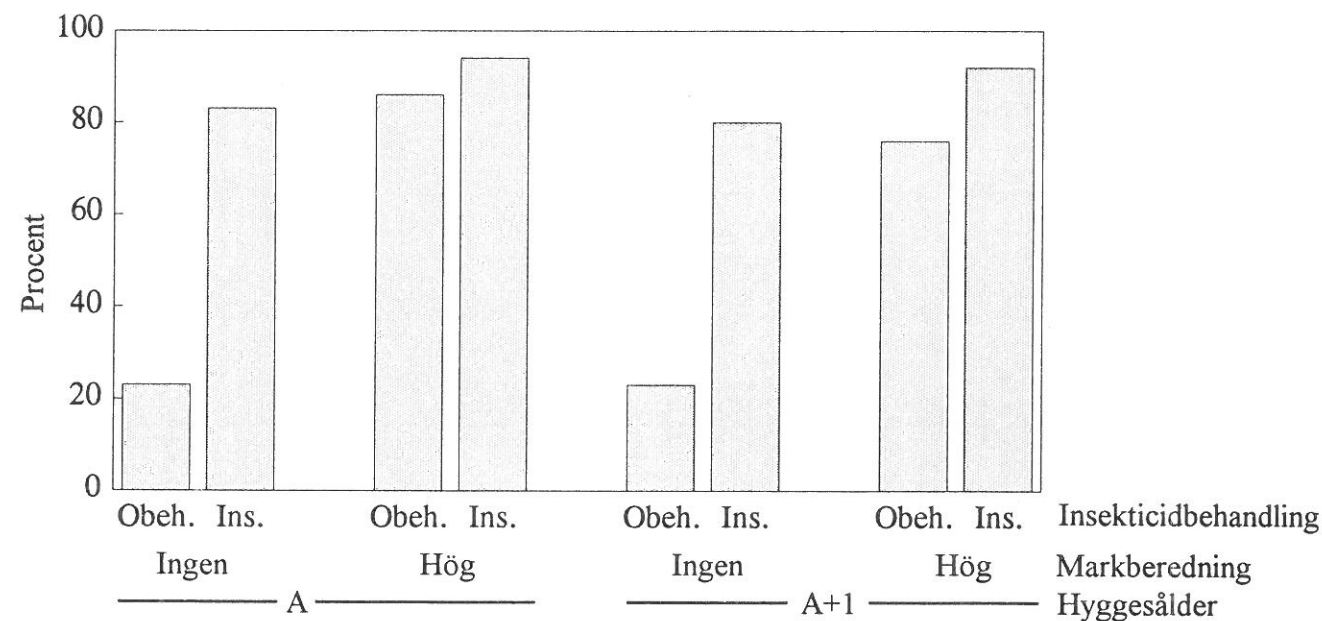
En orsak till det svaga sambandet mellan antalet snytbaggar och snytbaggeskador kan vara att skadenivåerna inte enbart är beroende av antalet snytbaggar utan också av snytbaggarnas aktivitet. En framkomlig väg för att förbättra sambandet kan då vara att införa en klimatvariabel, tex lufttemperatur eller en ytlig marktemperatur.



Figur 9. Sambandet mellan fångster av snytbagge och snytbaggeskador på plantor. Skadorna registrerades första hösten efter plantering. Obehandlade plantor (ovan) och plantor planterade efter högläggning (under). Såväl fångst som plantering utfördes på färska hyggen.

Överlevnad

Endast ca 25% av de obehandlade plantorna som planterades på omärkberedd mark överlevde tre vegetationsperioder (Figur 10). Den särklassigt största avgångsorsaken var, som visats ovan, snytbaggeskador. För insekticidbehandlade plantor utan markberedning och för plantor utan insekticidbehandling men planterade på högar på färska hyggen var överlevnaden efter samma tidsperiod ca 80%. För de icke insekticidbehandlade plantorna var avgångsorsaken främst snytbagge, medan avgången pga snytbaggeskador för de insekticidbehandlade plantorna var försumbar. Här har istället ett par procent av plantorna dött varje år av oidentifierade skador. Mer forskning och ännu intensivare registreringar av skadeorsaker behövs för att utröna varför en så stor andel av plantorna har dött. På de ettåriga hyggena var överlevnaden lägre för icke insekticidbehandlade plantor planterade efter högläggning än för insekticidbehandlade plantor planterade utan högläggning. Som vi redan har sett så fungerar högläggning sämre som snytbaggesskydd på ettåriga hyggen, och det är detta som slår igenom här. För insekticidbehandlade plantor planterade efter högläggning var överlevnaden efter tre vegetationsperioder hög, både på de färska och de ettåriga hyggena levde över 90% av plantorna efter tre vegetationsperioder, vilket får anses som ett mycket bra förnyingsresultat.

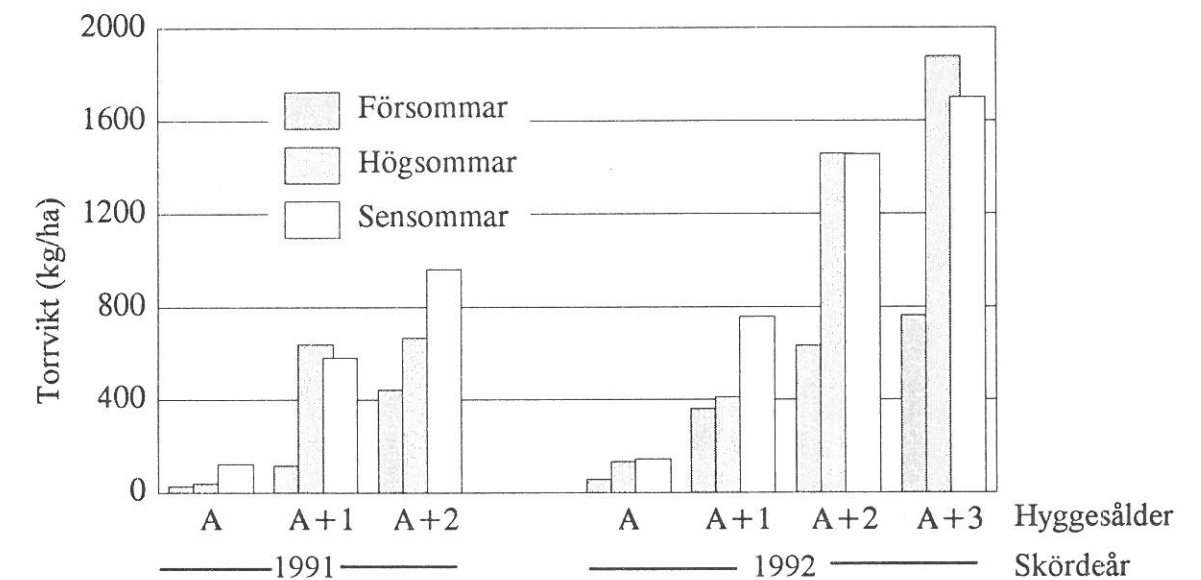


Figur 10. Överlevnad (%) efter 3 vegetationsperioder för plantor som behandlats på olika sätt och planterats på färska och ett år gamla hyggen. 1992 års inventering.

Vegetation

Före avverkningen fanns nästan ingen markvegetation i de slutna bestånden på lokalerna i Halland, medan det i Småland förekom sparsamt med bärris och smalbladiga gräs.

På de nyavverkade hyggena fanns endast en obetydlig mängd hyggesvegetation både under 1991 och 1992 (figur 11). På de ett år gamla hyggena har inväxningen av vegetation börjat men är ändå relativt sparsam, torrsubstansproduktionen var mindre än 650 kg ha⁻¹ 1991 och mindre än 800 kg ha⁻¹ 1992. På de tvååriga hyggena var torrsubstansproduktionen ännu något högre men hyggena var fortfarande långt ifrån helt täckta av hyggesvegetation. Under 1992 var torrsubstansproduktionen på två år gamla hyggen högre än den var på hyggen av samma ålder 1991. Detta får anses som mycket förvånande eftersom sommaren 1992 var varm och mycket torr medan försommaren 1991 var nederbördsrik. 1991 var hyggena som avverkades 1989 två år gamla medan de tvååriga hyggena 1992 var avverkade 1990. När de olika årgångarna jämförs vid samma hyggesålder har de hyggen som avverkades 1990 alltid haft högre torrsubstansproduktionen av hyggesvegetation än de hyggen som avverkades 1989. Tydligt finns både en årsmånseffekt som avgör hur mycket vegetation som kommer att finnas på ett speciellt hygge ett visst år och en effekt av avverkningsår som hänger med hygget under lång tid framöver.

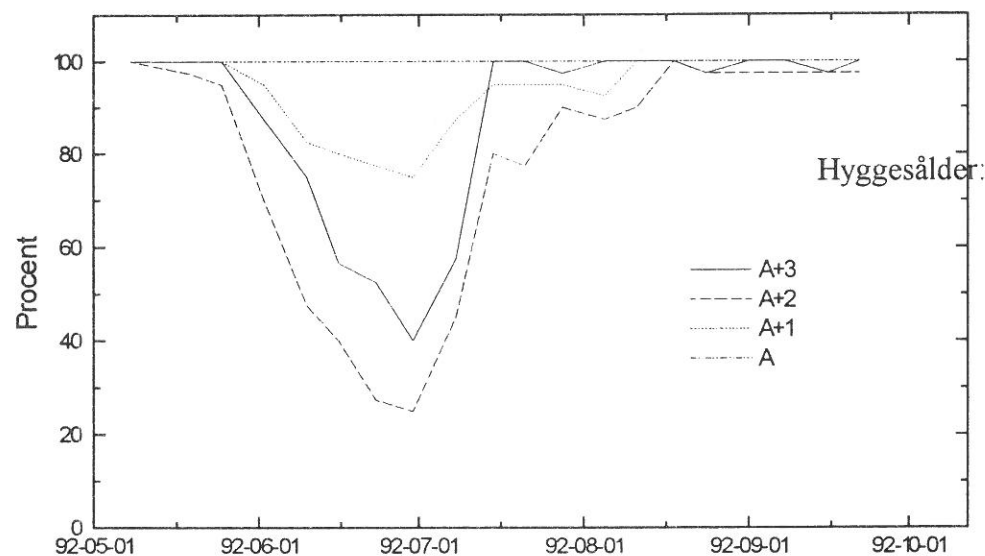


Figur 11. Vegetation (torrvikt, kg/ha) provtagen vid tre olika tidpunkter per år för olika hyggesåldrar 1991 och 1992. Staplarna representerar medelvärden för fyra olika lokaler.

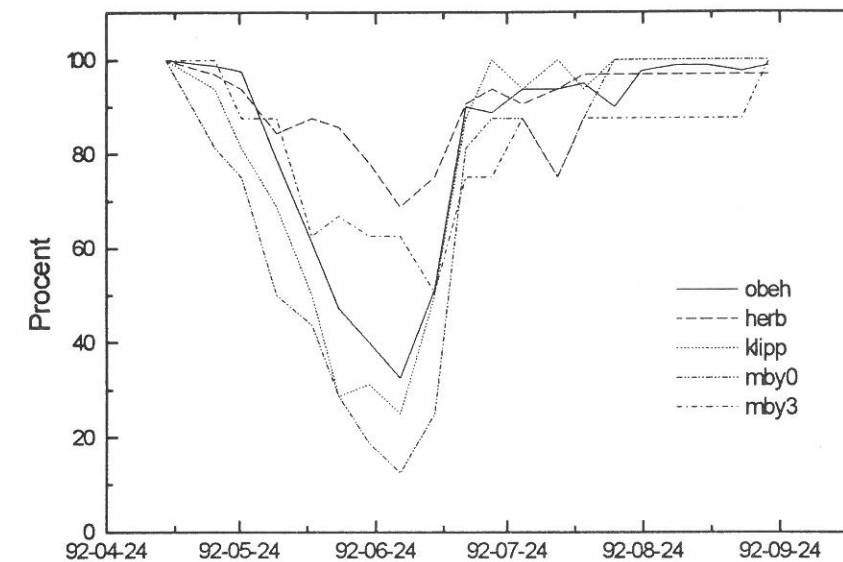
Markfuktighet och effekter av vattenstress.

Våren och försommaren 1992 var extremt torr i södra Sverige. Från och med 13 maj till och med slutet av juni föll endast någon enstaka mm nederbörd. Detta avspeglas också i de med gipsblock uppmätta markvattenpotentialerna (figur 13 & 14). På ett- två- och tre-åriga hyggen har markvattenpotentialer som kan befaras medföra torkstress på plantorna (under ca -0.1 MPa) uppmätts under större delen av juni månad. På färskta hyggen har markvattenpotentialerna aldrig vid något tillfälle varit så låga att torkstress på plantorna kan befaras pga brist på vatten i marken. Det skall observeras att de markvattenpotentialer som redovisas i figur 13 och 14 är medelvärden för alla fyra lokalerna, torkan har varit starkare på Tönnersjöheden och lägre markvattenpotentialer registrerades där vilket också har visat sig i andelen dödade plantor av torkstress.

Herbicidehandling och högläggning på 2 år gamla hyggen har varit en effektiv åtgärd för att förhöja markvattenpotentialen under torkperioden (figur 14). Dock har markvattenpotentialen varit lägre i två år gamla högar än i obehandlad mark.



Figur 13. Markfuktighet i de obehandlade parcellerna på hyggen av olika ålder. I figuren visas den procentuella andelen av gipsblock där torka (markvattenpotentialer < -0.1 MPa) ej har registrerats.



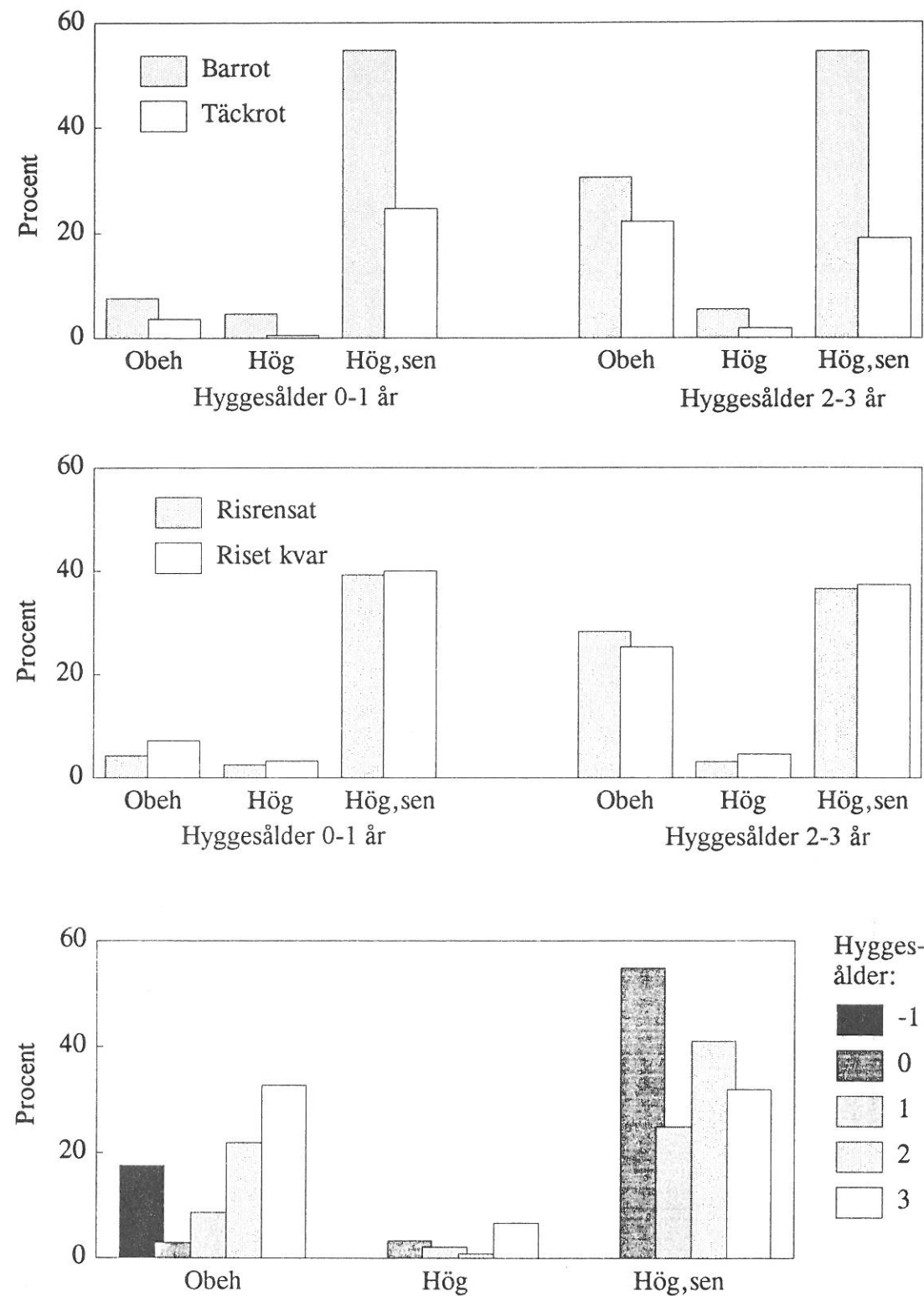
Figur 14. Markfuktigheter i parceller med olika behandlingar på hyggen avverkade 1989 och 1990. I figuren visas den procentuella andelen av gipsblock där torka (markvattenpotentialer < -0.1 MPa) ej har registrerats. Med "mby02" menas markberedningshögar som gjordes då hygget var färskt och med "mby3" menas markberedningshögar som gjordes när hygget var 2-3 år gammalt.

Andelen plantor dödade av torkstress var högre för barrotsplantor än för täckrotsplantor (figur 15, överst). Detta beror troligen på att barrotsplantorna har haft ett sämre fungerande rotsystem vid utplanteringen och har haft svårare att ta upp det vatten som trots allt fanns i marken, speciellt på de färskta hyggena. Speciellt dåligt resultat erhöles för sent planterade plantor.

Ingen effekt av risrensning på andelen döda plantor av torkstress har kunnat konstateras (figur 15, mitten). På färskta hyggena där riset rimligen borde ha haft störst effekt har t. om. en något högre andelen plantor dött av torka då riset lämnats jämfört med där riset bortförts. Skillnaderna var dock små och inte signifikanta.

Andelen plantor som har dött pga torka ökade med ökande hyggesålder för plantor planterade på obehandlad mark (figur 15, nederst). För höglagda parceller var effekten av hyggets åldrande obetydlig. Andelen dödade plantor av torka var lika hög för de sent planterade plantorna oberoende av hyggesålder.

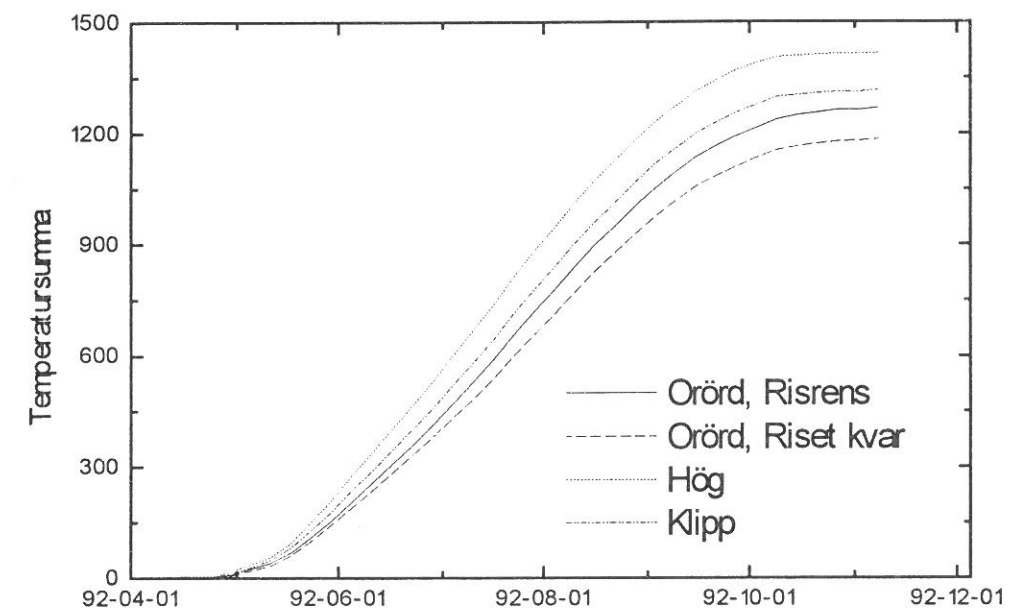
Det finns två huvudledningningar till torkskadorna, dels om planteringen utförts sent och dels om plantorna planterades på gräsbevuxen mark. Vid den sena planteringen drabbades plantorna av en akut torkstress pga den varma och torra väderleken (lufttorka) och avgången blev betydande trots att markfuktigheten i vissa försöksled var hög. Torkskadorna för de tidigt planterade plantorna kan förklaras enbart med bristen på vatten i marken, vilket i sin tur helt är kopplat till mängden hyggesvegetation.



Figur 15. Andelen (%) dödade plantor av torka vid sommarinventeringen på de två lokalerna på Tönnersjöheden. I figurerna redovisas effekt av planttyp (överst), risrensning (mitten) och hyggesålder (underst). Dessutom redovisas effekter av markberedning och planterings-tidpunkt. Med normal planterings-tidpunkt menas plantering i början av maj och med sen plantering menas plantering i början av juni.

Marktemperatur

Marktemperaturen har varit högst i högar och lägst i obehandlad mark på de hyggesdelar där hyggesavfallet lämnats kvar. Skillnaden mellan dessa två behandlingar i temperatursumma under 1992 var ca 250 graddagar (figur 16). Temperatursumman höjdes med knappt 100 graddagar när hyggesavfallet avlägsnats och klippning av hyggesvegetationen medförde en ytterligare höjning med ca 50 graddagar. Dock har, som skall visas nedan, dessa skillnader i marktemperatur inte varit av avgörande betydelse för plantornas toppskottstillväxt.



Figur 16. Marktemperatursumma (summerade dygnsmedeltemperaturer över 5 grader) för olika behandlingar på 1989 års hyggen. Medelvärden för 1992 av värden från Bråtarna, Lammhultsvägen och Strömna.

Tillväxt

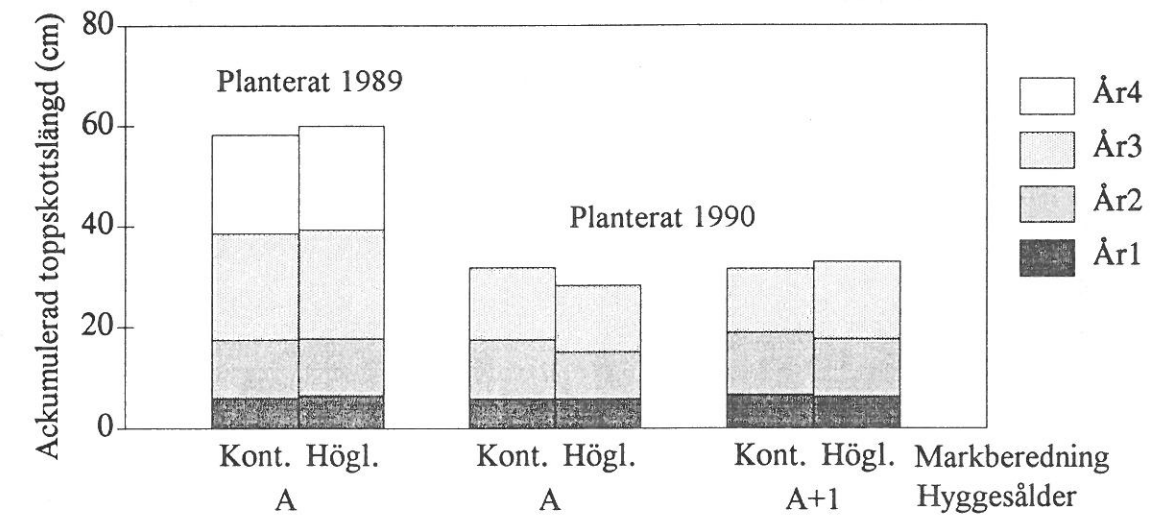
Eftersom försöket bara har pågått under fyra år så bör försiktighet iakttagas vid tolkningen av skillnader i tillväxt eftersom förnygringsförsök bör följas under en längre tidsperiod förrän säkra tillväxtresultat kan redovisas. För de först planterade hyggena finns fyra års tillväxt och för de hyggen som planterades 1990 finns tre års tillväxt registrerade. I det följande skall tillväxtresultat från dessa årsplanteringar redovisas.

Tillväxtskillnaden för insekticidbehandlade plantor med och utan markberedning har varit mycket liten och inte signifikant (figur 17). Högläggning verkar således inte förbättra plantornas tidiga tillväxt på färska hyggen i södra Sverige om insekticidbehandlingen kan göras så intensivt att plantorna inte skadas av snytbagge. Resultaten får anses som relativt säkert eftersom det har upprepats två år i rad (för 1991 års planteringar har samma resultat också erhållits efter två års tillväxt). Detta står i kontrast till resultat uppnådda vid högläggning i norra Sverige där tillväxten förbättrats av högläggning samt till försök i södra Sverige där insekticidbehandling ej utförts eller inte utförts lika intensivt som i denna studie. Orsaken till detta kan vara att marktemperaturen i obehandlad mark på färska hyggen i södra Sverige är relativt hög jämfört med hyggen i norra Sverige på grund av då nästan ingen hyggesvegetation isolerar den underliggande mineraljorden. Därmed blir skillnaden i rottillväxt mellan plantor planterade med och utan högläggning liten trots skillnaden i marktemperatur. I tidigare utförda försök i södra Sverige kan tillväxtskillnaden mellan plantor satta med och utan markberedning förklaras med att markberedningen har reducerat snytbaggeskadorna med en mindre tillväxtnedläggning pga skador som följd.

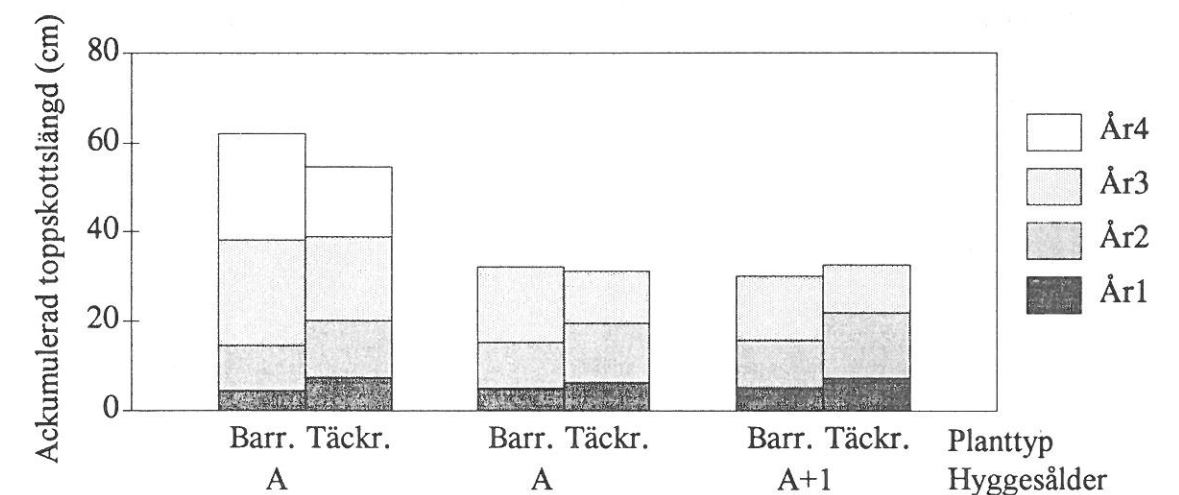
I figur 17 kan också effekter av hyggets ålder och årsmån studeras. Färska och ett år gamla hyggen kan jämföras efter tre års tillväxt. Plantering på ett år gamla hyggen har gett något bättre toppskottstillväxt under de två första åren medan toppskottstillväxten var bättre år tre för plantor planterade på färska hyggen. Dock bör inga generella slutsatser dras av denna enda jämförelse. Bland annat så kan det tredje årets tillväxt vara påverkat av en kraftigare uttorkning på de äldre hyggena under det exceptionellt torra 1992. En jämförelse mellan de olika planteringsåren visar att plantor planterade 1990 hade ungefär samma toppskottstillväxt som plantor planterade 1989 år två medan toppskottstillväxten var mycket sämre år tre (figur 17). Detta kan till stor del förklaras med årsmånseffekter. Tillväxtperioden 1991 (tillväxten år 3 för plantor planterade 1989 och tillväxten år 2 för plantor planterade 1990) kännetecknades av mycket nederbörd, marktorka kunde inte registreras vid något tillfälle, inte ens på de äldsta, mest hyggesvegetationsrika hyggena. Tillväxtperioden 1992 däremot (tillväxten år 3 för plantor planterade 1990) kännetecknades som visats ovan av mycket varm och torr väderlek.

Täckrotsplantorna var lägre än barrotsplantorna vid utplanteringen, men både för 1989 och 1990 års planteringar har de haft längre toppskott under de två första åren (figur 18). Däremot hade barrotsplantorna längre toppskott under tredje vegetationsperioden (1989 och 1990 års planteringar) och fjärde vegetationsperioden (1989 års plantering). Den tidiga bättre toppskottstillväxten för täckrotsplantorna kan ha orsakats av att barrotsplantorna har haft svårare att etablera sig efter utplanteringen. Den bättre tillväxten för barrotsplantorna är

tre och fyra är mer svårklarad. Ytterligare studier är därför nödvändiga för att kunna analysera orsakerna till detta. Täckrotsplantorna hade mindre rothalsdiameter vid utplanteringen och efter 2 vegetationsperioder men skillnaden i rothalsdiameter har inte förändrats mellan de två mättillfällena (data ej visat).

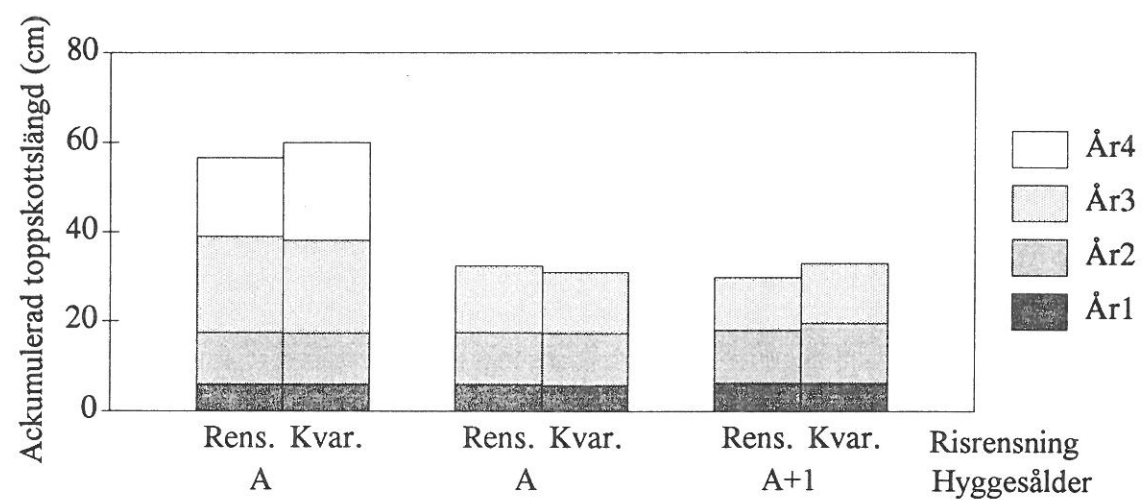


Figur 17. Akkumulerad toppskottslängd (cm) för insekticidbehandlade plantor planterade med och utan markberedning på färska och ett år gamla hyggen. Planteringarna skedde 1989 och 1990. Medelvärden från fyra lokaler.



Figur 18. Akkumulerad toppskottslängd (cm) för insekticidbehandlade barrots- och täckrotsplantor planterade utan markberedning på färska och ett år gamla hyggen. Planteringarna skedde 1989 och 1990. Medelvärden från fyra lokaler.

Plantering i hyggesavfallet direkt efter avverkning, "grönrisplantering" anses vara positivt ur plantetableringssynpunkt pga att plantan ej vindexponeras och att luftfuktigheten i plantnivå blir högre. Dessutom anses den framtida tillgången på näringsämnen bli bättre. Inga skillnader i toppskottstillväxt under de tre första tillväxtperioderna har registrerats mellan planterade i det kvarlämnade hyggesavfallet och planterade på risrensade delar (figur 19). Däremot har tillväxten år fyra för planterade 1989 varit högre för planterade på icke risrensade delar av hygget. Detta kan antyda att den långsiktiga tillväxten påverkas positivt av att hyggesavfallet lämnas kvar på hyggena. Det är dock svårt att uttala sig om generaliserbarheten av dessa resultat (speciellt om den långsiktiga påverkan av hyggesavfallet) eftersom försöket bara har pågått i fyra år.



Figur 19.

Akkumulerad toppskottslängd (cm) för insekticidbehandlade planter utan markberedning på risrensad och icke risrensad del av färsk och ett år gamla hyggen. Planteringarna skedde 1989 och 1990. Medelvärden från fyra lokaler.