

TILLVÄXT OCH ÖVERLEVNAD HOS NIO OLIKA PLANTTYPER AV GRAN

Karin Johansson
Institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap
SLU, Alnarp

INLEDNING

Beroende på specifika problem som kan uppstå på planteringsplatsen och på skogsägarens mål med föryngringen kan valet av planttyp vara av stor betydelse. Tidigare studier har bland annat visat att stora planttyper som barrotsplantor och pluggplantor klarar skador orsakade av frost, snytbaggar och viltbetning bättre än små täckrotsplantor. Täckrotsplantor däremot är mindre känsliga mot torka, är lättare att plantera och har en snabbare etablering vilket bidrar till en högre tillväxt de första åren efter plantering. I arbetet med att förbättra dagens planteringsresultat och nå närmare skogsägarens mål är det viktigt att ha kunskap om hur de olika planttyperna som finns på marknaden fungerar ute i fält. Denna kunskap är också av stor betydelse vid utveckling av nya planttyper och för vidareutveckling av befintliga planttyper.

Syftet med denna studie var att undersöka överlevnad och tillväxt hos planttyper av olika ursprung vid varierande klimatförhållanden. Studien har bedrivits i samarbete med Sveaskog och har genomförts på Asa och Tönnersjöhedens försöksparker.

Alnarp oktober 2005

MATERIAL OCH METODER

Försöksdesign

Försöket lades ut på två lokaler, Tönnersjöheden försökspark i Halland och Asa försökspark i Småland. Lokalerna skiljer sig åt klimatmässigt. I Tönnersjöheden är tillväxtsäsongen relativt nederbördsrik och försommarfroster är ovanliga medan det i Asa ibland förekommer sommartorka samtidigt som försommarfroster är relativt vanliga.

Försöket lades ut som ett randomiserat blockförsök på färska hyggen med tre block i Tönnersjöheden och två block i Asa. I början av juni 2003 planterades 9 olika planttyper efter markberedning med harv (Tabell 1), med undantag av miniplantan som blev försenad och planterades i början av juli. Planttypernas placering i blocken var helt randomiserad och varje planttyp markerades med en färgad pinne. Samtliga plantor behandlades med permethrin (0.75 % aktiv substans) mot snytbagge både direkt efter plantering och följande vår och höst. Plantorna behandlades även med viltrepellent (Gyllebo plantskydd i form av blodmjöl) varje höst för att undvika viltskador.

Tabell 1. Beskrivning av de planttyper som planterades ut i försöket. Ålder och höjd avser ålder respektive medelhöjd hos plantorna vid utplanteringstillfället.

Planttyp	Ålder	Höjd	Proveniens	Odling
<i>Barrot V</i>	3 år	40 cm	Vitrysk (beståndsfrö)	Friland
<i>Barrot M</i>	3 år	44 cm	Maglehem (plantagematerial)	Friland
<i>P+1 V</i>	2 år	38 cm	Vitrysk (beståndsfrö)	Förodling som täckrot sedan två år på friland
<i>Hiko V</i>	1 år	29 cm	Vitrysk (beståndsfrö)	HIKO V 93 krukset
<i>S 105 M</i>	1 år	20 cm	Maglehem (plantagematerial)	Starpot 105 krukset
<i>S 75 V</i>	1 år	24 cm	Vitrysk (beståndsfrö)	Starpot 75 krukset
<i>S 50 V</i>	1 år	19 cm	Vitrysk (beståndsfrö)	Starpot 50 krukset
<i>S 50 M</i>	1 år	27 cm	Maglehem (plantagematerial)	Starpot 50 krukset
<i>Mini</i>	10 veckor	5 cm		Liten täckrotsbehållare

Plantmätningar

Direkt efter plantering mättes höjd och rothalsdiameter på samtliga plantor. På hösten efter det att tillväxten avstannat mättes höjd, toppskott och rothalsdiameter på plantorna. Detta gjordes hösten 2003, 2004 och 2005. Överlevnad, eventuella skador och skadegrad noterades även vid dessa tillfällen. Typ av skada, t.ex. snytbagge, frost eller viltbete registrerades och skadegraden bestämdes med hjälp av en sexgradig skala där 0 = ingen skada och 5 = död. En planta med skadegrad 3 eller över klassades som allvarligt skadad i resultatsammanställningen.

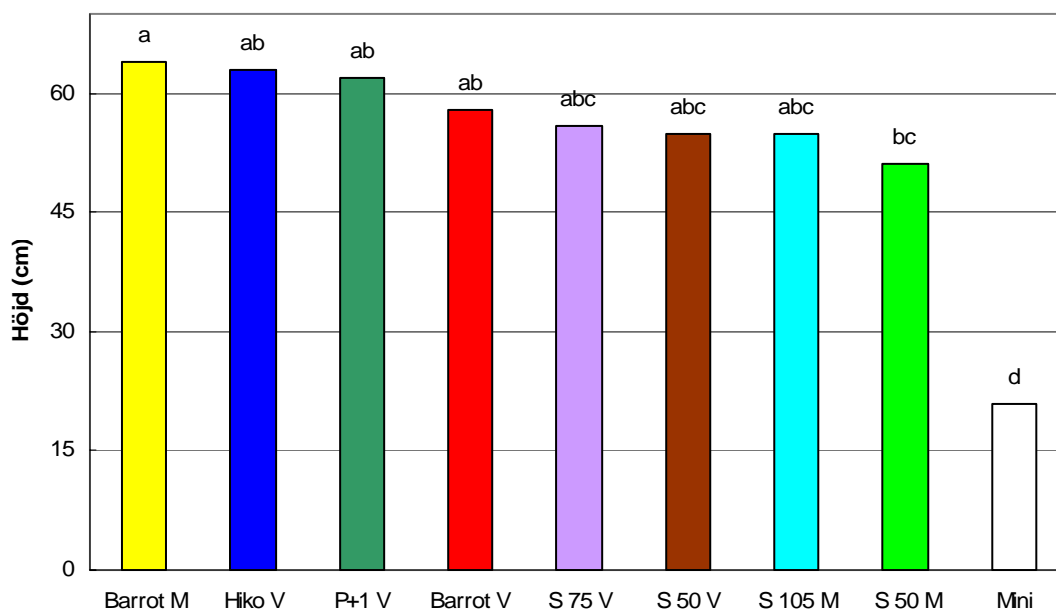
Beräkningar

Medelvärden för höjd, diameter och toppskott beräknades genom att använda statistikprogrammet SAS. Antalet överlevande och skadade plantor beräknades som frekvenser. Med hjälp av detta program gjordes också variansanalyser (PROC GLM) för att hitta signifikanta skillnader mellan planttyperna, som skiljdes åt med Tukey's test. Försöket behandlades som ett randomiserat blockförsök med planttyper som klassvariabel. Signifikansnivån lades på 5 %. Medelvärden beräknades både totalt och separat för de båda lokalerna då skillnader mellan lokalerna fanns.

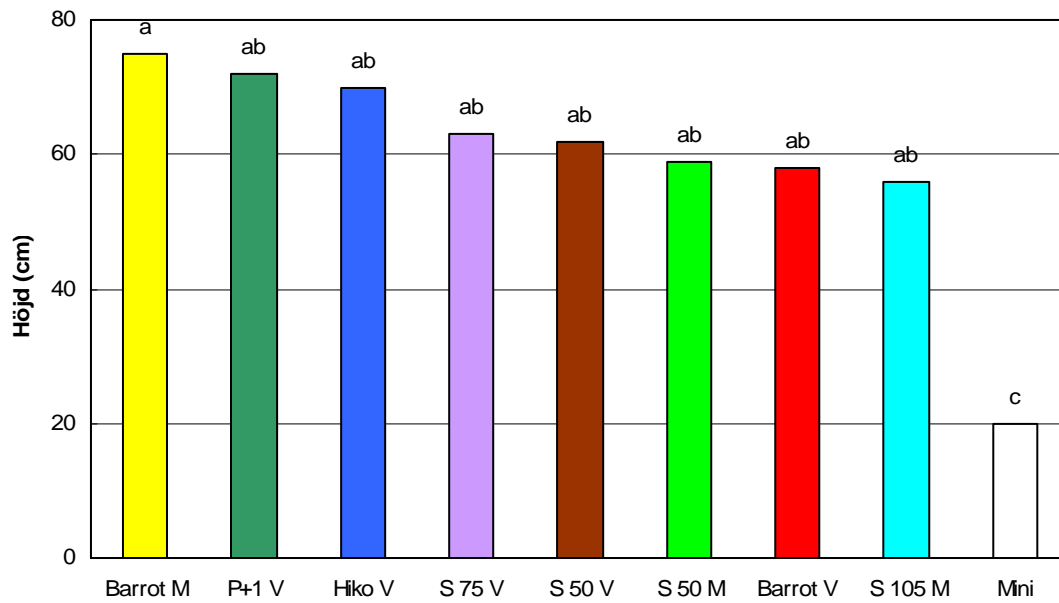
RESULTAT

Total höjd

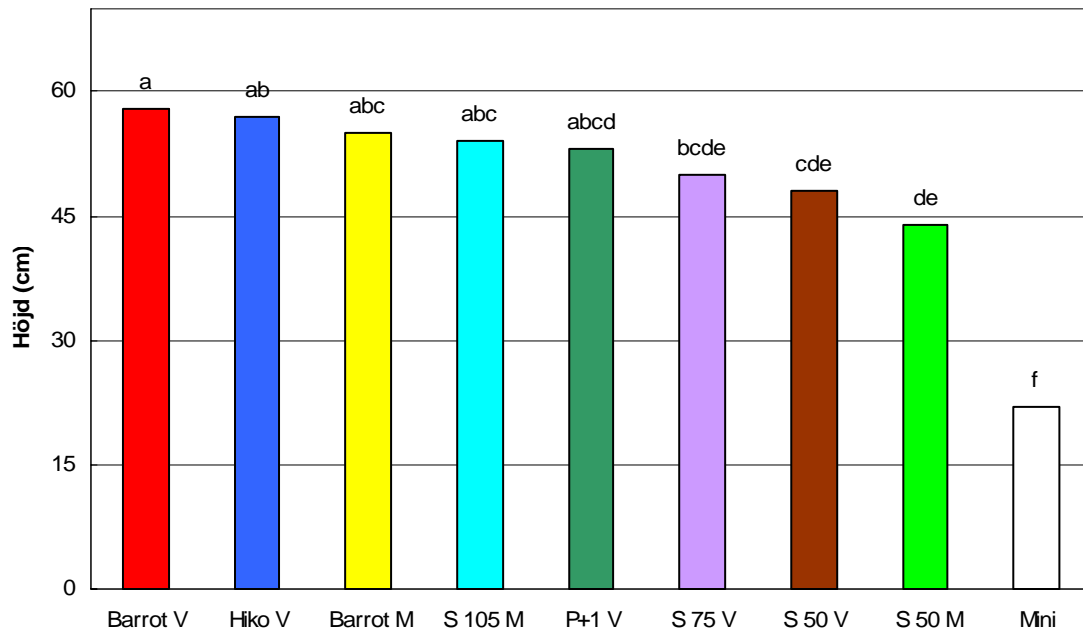
Efter tre tillväxtsåsönger var den totala höjden hos samtliga plantor ungefär samma sett över båda lokaler, runt 60 cm, med undantag för Mini-plantan och täckrotsplantan S 50 M, som var signifikant skilda från den största plantan, Barrot M (Figur 1). Liknande resultat observerades även per lokal. I Asa var Mini-plantan den minsta planttypen och den var signifikant skild från Barrot M (Figur 2). I Tönnersjöheden var skillnaderna mellan de olika planttyper något större och de mindre täckrotsplantorna hade en något lägre höjd i jämförelse med barrotsplantorna och de större täckrotstyperna (Figur 3). Samtliga planttyper var något högre i Asa än i Tönnersjöheden, skillnaden låg runt 10 cm.



Figur 1. Medelhöjd efter tre tillväxtsåsönger i både Asa och Tönnersjöheden. Plantor med olika bokstäver skiljer sig signifikant.



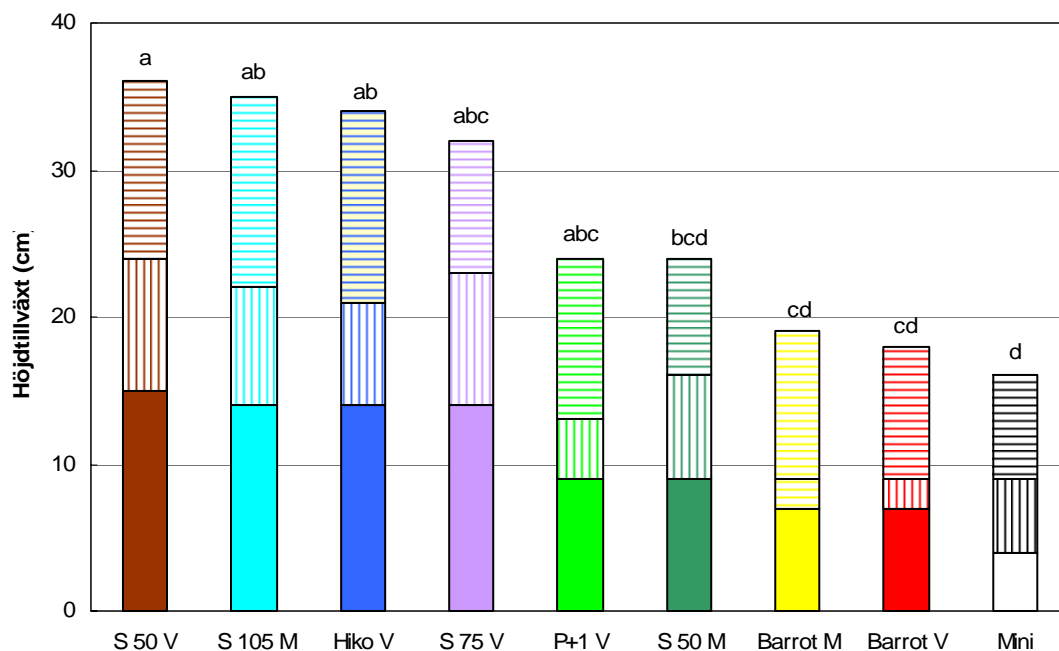
Figur 2. Medelhöjd efter tre tillväxtsäsonger i Asa. Planter med olika bokstäver skiljer sig signifikant.



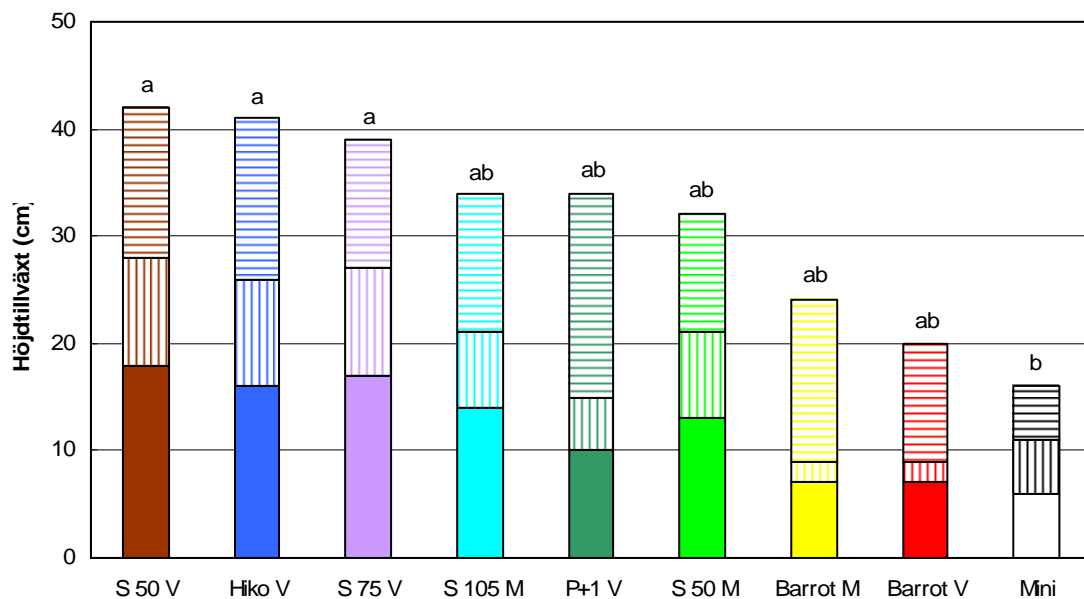
Figur 3. Medelhöjd efter tre tillväxtsäsonger i Tönnersjöheden. Planter med olika bokstäver skiljer sig signifikant.

Höjdtillväxt

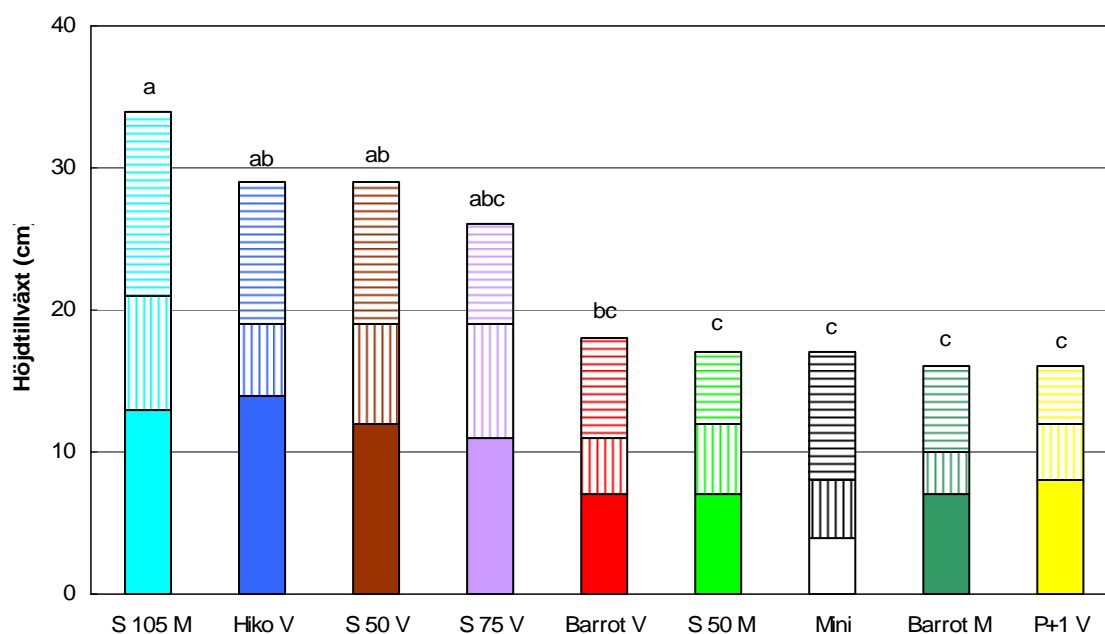
Den totala höjdtillväxten sett över tre tillväxtsåsönger, beräknad som höjd år 2005 minus utgångshöjd vid plantering 2003, var högre för täckrotsplantorna än för barrotsplantorna och pluggplantan. Täckrotsplantornas tillväxt låg runt 30-35 cm och för de större planttyperna var tillväxten runt 20 cm. Högst tillväxt totalt hade den mindre täckrotsplantan S 50 V, som var skild från både barrotsplantorna och Mini-plantan (Figur 4). I Asa var tillväxten något högre, över 40 cm för de plantor som växt mest; S 50 V, Hiko V och S75 V (Figur 5). Mini-plantan och de båda barrotsplantorna hade lägst tillväxt. I Tönnersjöheden var det samma fyra täckrotsplantor som visat hög tillväxt både totalt och i Asa som hade högst tillväxt. Barrotsplantorna, P+1-plantan och Mini-plantan hade alla ökat med runt 17 cm (Figur 6). Tillväxten för varje år visas också i figurerna och på samtliga lokaler var den som lägst under den andra tillväxtsåsöngen, speciellt för barrotsplantorna och P+1-plantan. Under den tredje tillväxtsåsöngen var skillnaden i höjdtillväxt mellan planttyperna liten.



Figur 4. Medeltillväxten över tre tillväxtsåsönger för både Asa och Tönnersjöheden. Varje år representeras av ett speciellt mönster. Plantor med olika bokstäver skiljer sig signifikant.



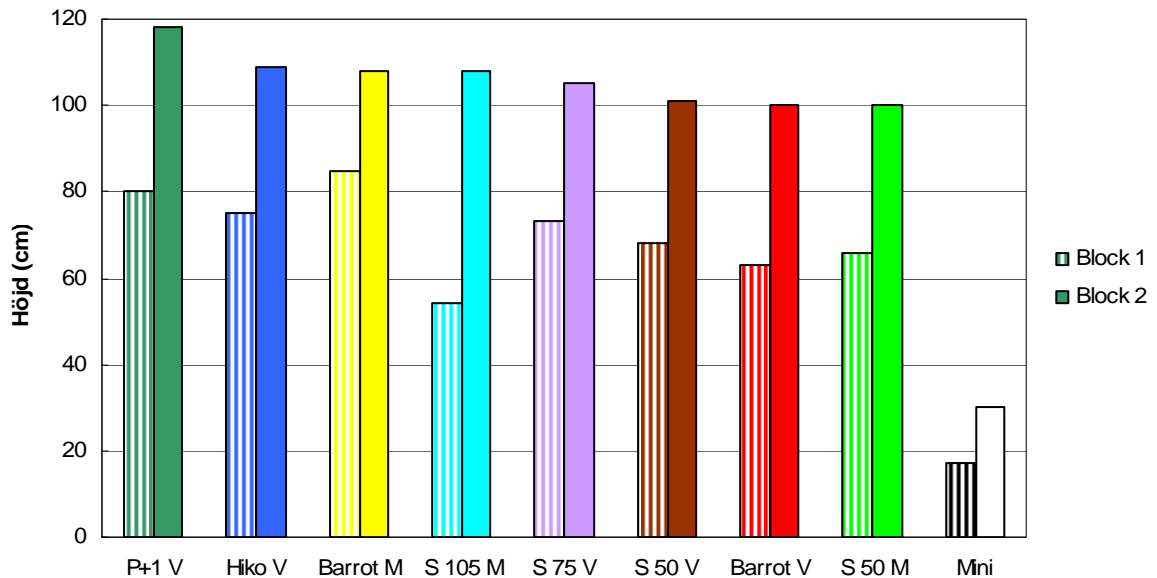
Figur 5. Medeltillväxten över tre tillväxtsånger i Asa. Varje år representeras av ett speciellt mönster. Plantor med olika bokstäver skiljer sig signifikant.



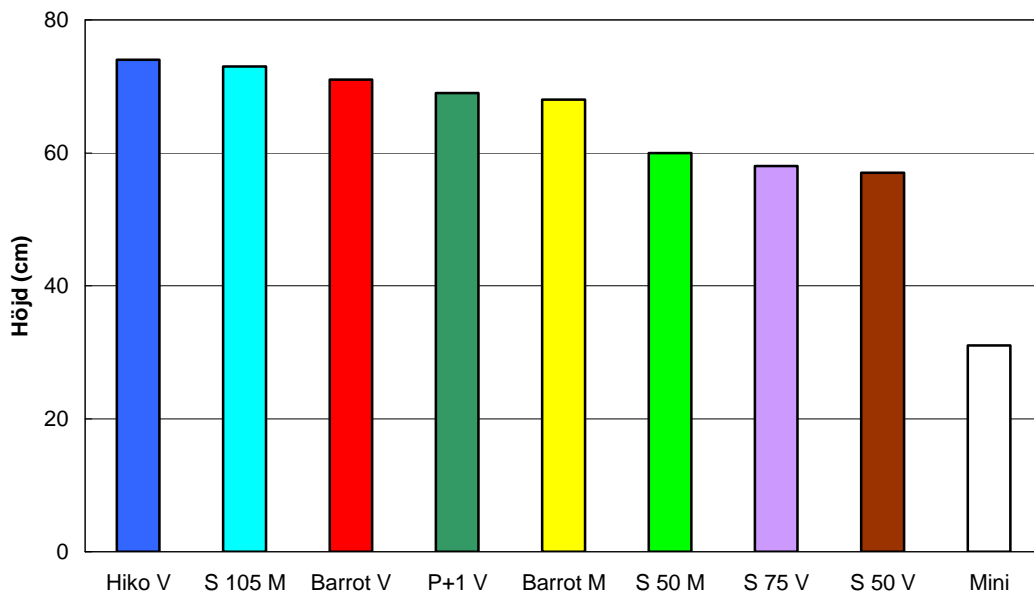
Figur 6. Medeltillväxten över tre tillväxtsånger i Tönnersjöheden. Varje år representeras av ett speciellt mönster. Plantor med olika bokstäver skiljer sig signifikant.

Maximal höjd

För att se vilken tillväxtpotential de olika planttyperna har räknades medelhöjden ut för de tre största plantorna per planttyp, block och lokal. Då det förekom stora skillnader mellan de två blocken i Asa redovisas de separat. I block 2 nådde samtliga planttyper utom Mini-plantan en höjd på drygt 1 m efter tre säsonger (Figur 7). Pluggplantan P+1 hade den högsta höjden på 118 cm. I block 1 var höjden lägre för samtliga planttyper och den högsta planttypen här var Barrot M med 85 cm. Inga skillnader var signifikanta, utom för Mini-plantan. I Tönnersjöheden var den totala höjden efter tre år något lägre än i block 1 i Asa, utom för Mini-plantan som var något högre i Tönnersjöheden (Figur 8). De större planttyperna hade en höjd runt 70 cm och de mindre låg runt 60 cm.



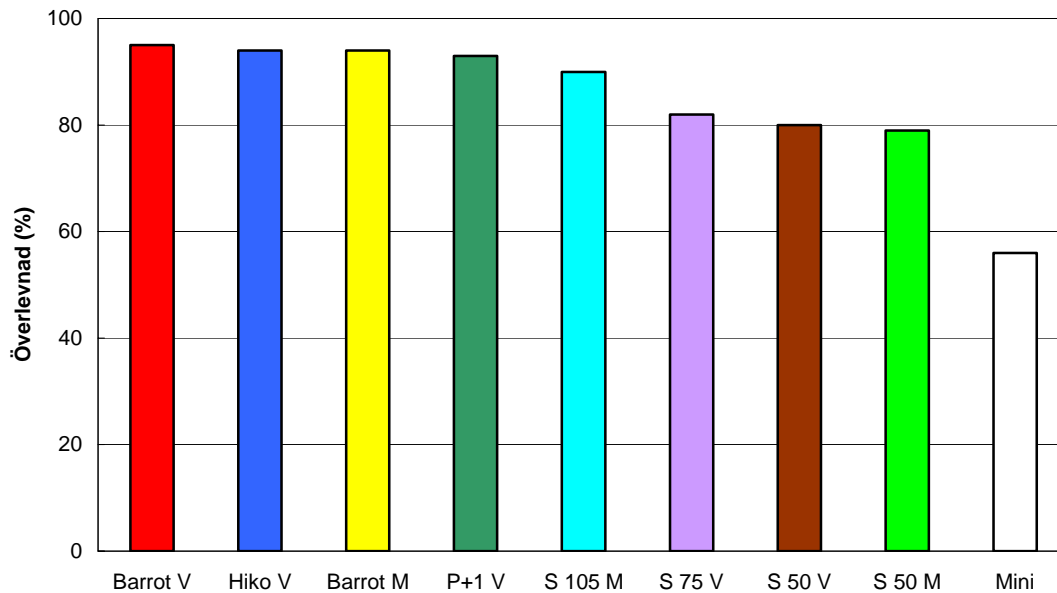
Figur 7. Total medelhöjd hos de tre största plantorna av respektive planttyp i Asa.



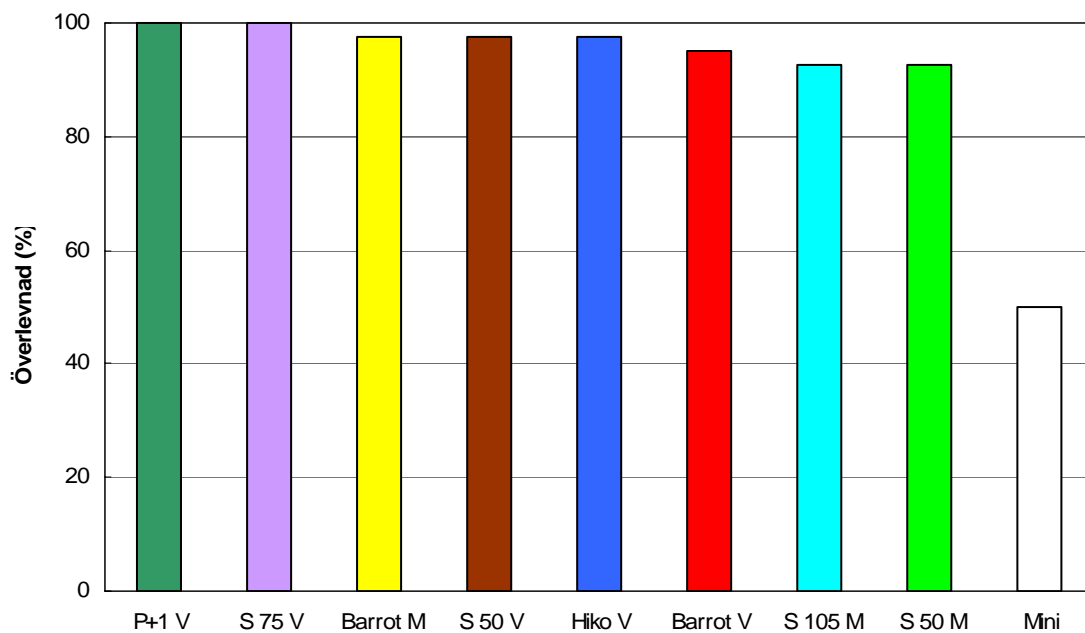
Figur 8. Total medelhöjd hos de tre största plantorna av respektive planttyp i Tönnersjöheden.

Överlevnad

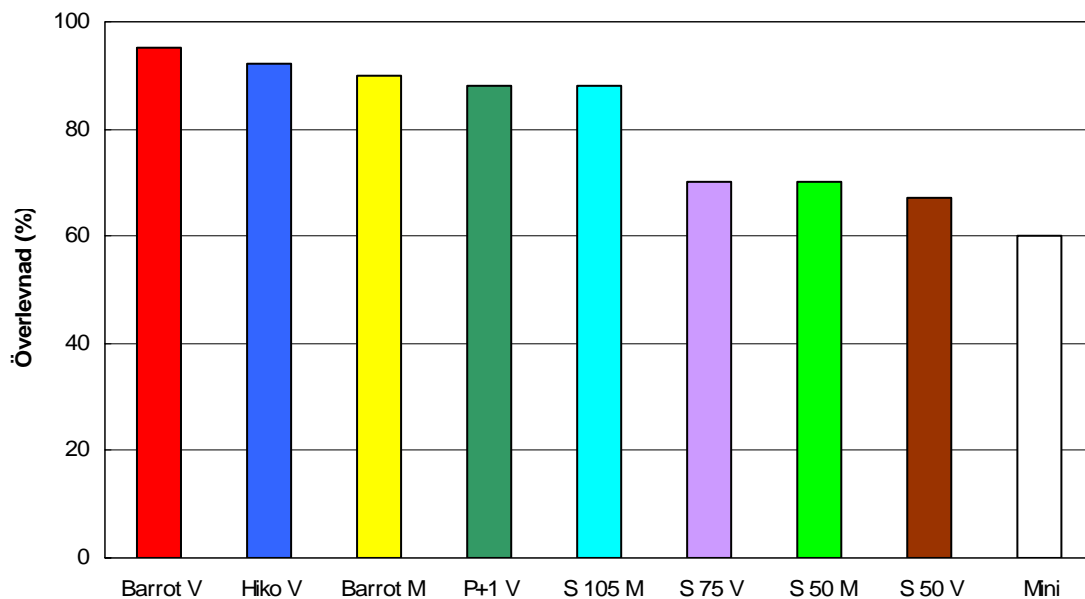
Överlevnaden var relativt hög, över 80 %, för samtliga planttyper med undantag för Mini-plantan (Figur 9). I Asa var överlevnaden över 90 % för alla planttyper utom Mini-plantan och låg på 50 % (Figur 10). I Tönnersjöheden var överlevnadsprocenten något lägre, men Mini-plantan hade klarat sig lite bättre än i Asa och hade ungefär samma överlevnadsgrad som de mindre täckrotstyperna S 50 och S 75, runt 60 % (Figur 11).



Figur 9. Procent överlevande plantor i både Asa och Tönnersjöheden.



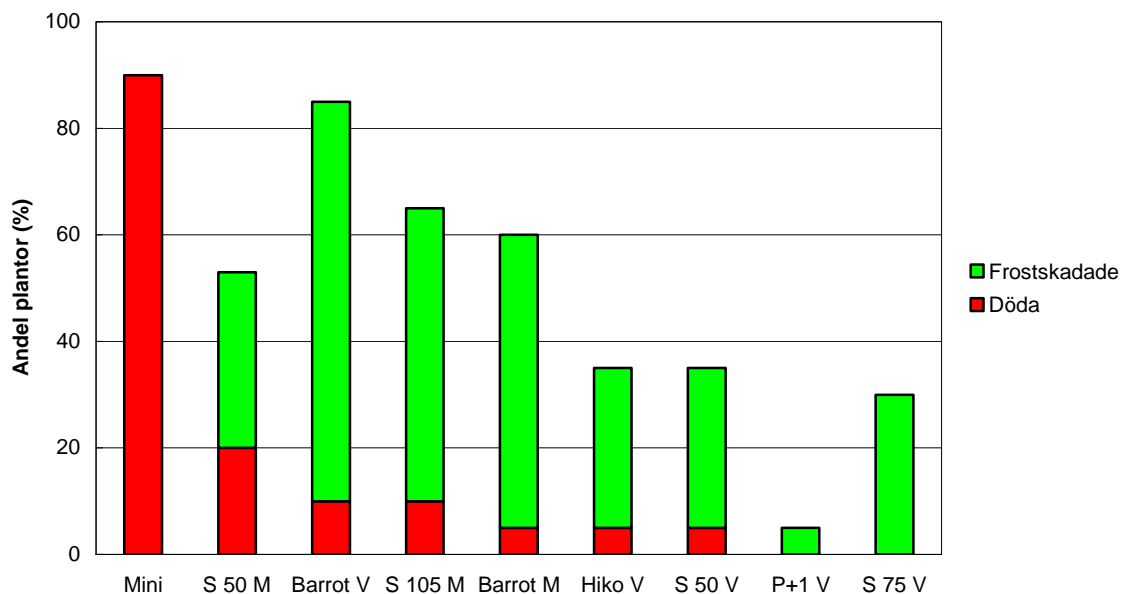
Figur 10. Procent överlevande plantor i Asa.



Figur 11. Procent överlevande plantor i Tönnersjöheden

Frostskador

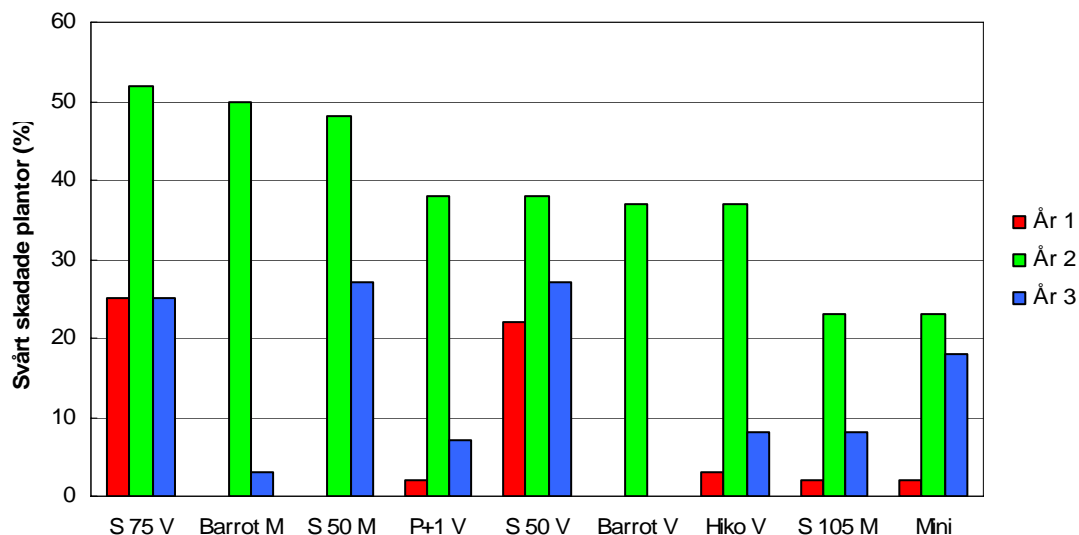
I Asa drabbades ett av blocken av frostskaador och svårast var skadorna efter tredje säsongen. Mini-plantan klarade sig mycket dåligt i detta block och endast 10 % av plantorna överlevde (Figur 12). Då det var svårt att bestämma dödsorsaken är det inte säkert att alla dessa plantor dog av frost. Även barrotsplantorna skadades i hög grad, över 75 % av den vitryska proveniensens drabbade och 55 % av plantagematerialet Maglehem. Detta är något förvånande då den vitryska proveniensens brukar klara sig bättre. Skadorna var dock inte dödliga utan satte endast ner tillväxten hos dessa planttyper. Den planta som klarade sig bäst undan frosten var pluggplantan P+1 av vitrysk proveniens där endast 5 % av plantorna var skadade och överlevnaden var 100 %. I block 2 i Asa och i samtliga block i Tönnersjöheden var skador orsakade av frost försumbara.



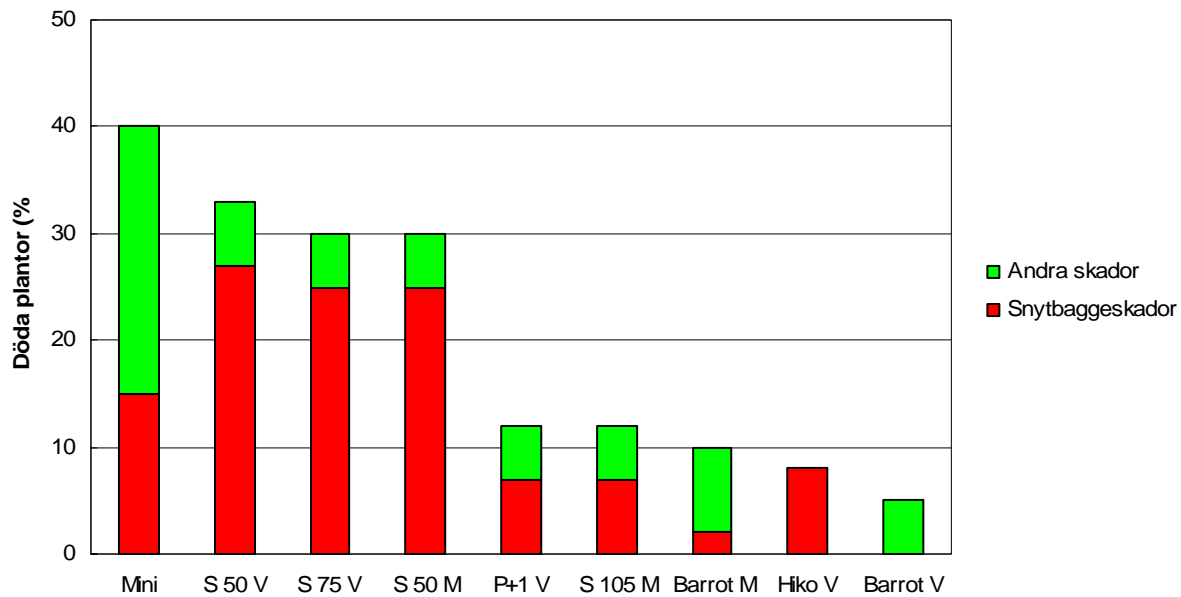
Figur 12. Andelen döda och frostskaade planor i block 1 i Asa efter tre säsonger.

Snytbaggaskador

I Tönnersjöheden drabbades många av plantorna av snytbaggeangrepp under den andra tillväxtsäsongen (Figur 13). Trots att många planor med snytbaggaskador var graderade som allvarligt skadade var andelen döda planor efter tre säsonger ändå relativt låg (Figur 14). Dödligheten hos de mindre täckrotsplanorna Mini, S50 och S75 var något högre jämfört med de större planttyperna. I Asa var snytbaggaskadorna försumbara.



Figur 13. Andelen planor i Tönnersjöheden som skadats svårt av snytbagge ett, två och tre år efter plantering.



Figur 14. Andelen plantor som dött på grund av snytbaggeskador eller andra skador i Tönnersjöheden efter tre säsonger.

DISKUSSION

Tillväxt

Försöket visar att små täckrotsplantor har en högre höjdtillväxt de första tre åren efter plantering än större barrotsplantor och pluggplantor om de planteras på färska hyggen efter markberedning. På grund av att de små plantorna hade högre höjdtillväxt var skillnaden i höjd mellan de olika planttyperna liten efter tre vegetationsperioder med några få undantag. Den högre tillväxten hos täckrotsplantorna kan delvis förklaras med bättre etableringsförmåga. Täckrotsplantorna har en större andel finrötter och en mängd aktiva rotspetsar som snabbt får kontakt med kringliggande jord. Detta gör att de snabbt kan ta upp det vatten och den näring de behöver för en hög tillväxt. Dessutom är förhållandet mellan rot- och skottdel fördelaktigare för plantan om den är mindre eftersom den då inte påverkats och begränsats av odlingsförhållanden i samma utsträckning som en större planta. Barrotsplantorna och pluggplantan P+1 hade låg höjdtillväxt under de första två åren efter plantering och det var inte förrän tredje säsongen som tillväxten kom igång. Detta tyder på att plantorna upplevde en planteringschock, vilket är vanligt hos större planttyper. Dessa plantor har stora rotsystem, men på grund av rotbeskärning har många finrötter och aktiva rotspetsar avlägsnats. Kvar är de större rötter som redan hunnit förvedats och som därför är mindre effektiva för upptag av vatten och näring. Den totala aktiva rotarean blir mindre hos en planta med grövre rötter i jämförelse med en planta som har många finrötter. Barrotsplantorna kan ta upp det vatten och den näring som krävs för att överleva, men behöver utveckla nya finrötter för att få en bra kontakt med omkringliggande jord. Tillväxten hos täckrotsplantorna var jämnare fördelad över åren och i relation till deras utgångshöjd var tillväxten avsevärt högre än för barrotsplantorna. Inga skillnader fanns mellan de olika odlingsystemen för täckrotsplantor med avseende på höjd och tillväxt.

Ett undantag var Mini-plantan som hade en lägre tillväxt än förväntat på samtliga lokaler, dock var tillväxten relativt jämnt fördelad över tillväxtsåsongerna. Den låga tillväxten kan delvis förklaras med att Mini-plantan planterades senare än de andra planttyperna och hade därmed sämre förutsättningar vid etableringstillfället. Som exempel är risken för torkstress högre när plantering sker på sommaren istället för på våren. Det kan därför vara riskabelt att jämföra resultaten med övriga plantor.

Den maximala höjd som plantorna uppnådde tre år efter plantering låg runt 1 m och något över för det bästa blocket i Asa. Oavsett val av planttyp, med undantag för Mini-plantan, finns det en potential att vid gynnsamma förhållanden uppnå brösthöjd redan fyra år efter plantering. Med hänsyn till plantans ålder vid plantering har täckrotsplantorna en högre tillväxtpotential än barrotsplantorna och pluggplantan. Tillväxten i Asa brukar i allmänhet ligga något lägre än i Tönnersjöheden. I detta försök var det dock tvärtom och en förklaring till detta är att en stor del av plantorna skadades av snytbaggar under den andra tillväxtsåsongen i Tönnersjöheden. Överlevnaden hos plantorna var trots detta relativt hög, men skadorna orsakade tillväxtnedsättningar.

Överlevnad och skador

På grund av sin större barrbiomassa har barrotsplantorna och pluggplantan större förutsättningar att överleva olika typer av skador. I blocket i Asa som drabbades av frostsador klarade sig dessa planttyper bäst. Trots att de drabbades hårt var överlevnaden fortfarande hög och skadorna orsakade endast en tillväxtnedsättning. Den minsta planttypen,

Mini-plantan, klarade sig inte i detta block, vilket betyder att valet av planteringsplats är av stor betydelse om man väljer denna planttyp. Skador orsakade av vilt påverkar plantorna på liknande sätt som frostskador. Större planttyper har även en grövre diameter som gör att de klarar angrepp från snytbagge bättre än mindre plantor, vilket konfirmeras av resultaten från Tönnersjöheden.

Praktiska rekommendationer

Valet av planttyp kan ha stor betydelse för förnygringsresultatet. Valet av planttyp bör baseras på förnygringsplatsens ståndortsegenskaper, planthantering och skogsägarens mål med planteringen. På frostlänta marker där en hög överlevnad är viktigare än en snabb tillväxt bör en större planttyp planteras, medans den högre tillväxten hos små täckrotsplantor kan utnyttjas på färsk hyggen utan frostrisk. Vidare ska hänsyn tas till uppfrysningsrisk där täckrotsplantan kan drabbas hårdare än barrotsplantan. Valet av markberedningsmetod påverkar också plantans utveckling då täckrotsplantor har visat ytterligare förhöjd tillväxt med intensivare markberedningsmetoder, medan barrotsplantan står och stampar i några år oberoende av markberedningsmetod. Planthanteringen kan också påverka planteringsresultatet. Barrotsplantor är ofta svårare och tar längre tid att plantera än täckrotsplantor och tål uttorkning sämre då rötterna inte skyddas av en torvklump. Däremot är de allra minsta plantorna mer känsliga för dålig hantering, speciellt om de är i växt som Mini-plantan var i detta försök. Marginalerna är då små och risken finns att plantan börjar respirera innan plantering vilket påverkar etableringen negativt.