

Förord

Detta examensarbete ingår i mitt tredje år på Skogsingenjörsprogrammet 00/03. Arbetet omfattar 10 poäng. Beställaren av examensarbetet är Skogsvårdsstyrelsen i Västervik tillsammans med Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare professor Urban Nilsson, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, som hjälpt mig med förberedelse och sammanställning av materialet. Vidare vill jag tacka Per Hazell på Skogsvårdsstyrelsen i Västervik som tagit fram lämpliga försöksbestånd. Ola Langvall på Asa försökspark, SLU, har tillhandahållit utrustning till fältarbetet.

Alnarp Juni 2003

Henrik Carlsson

Abstract

The aim of this report was to investigate the hypothesis that Norway spruce (*Picea abies* L. Karst), planted on poor “Scots pine” stands will not have sustained growth during the whole rotation, due to water deficit in the closed stands. In order to investigate this hypothesis, data from 10 Norway spruce stands in southern-eastern Sweden were collected. In 10 plots in each stand, diameter and breast heights were measured on every tree. Furthermore, height damages and intercept (length of five internodes above 2,5 meters) were measured on sample trees. Totally 2169 trees on 87 plots were measured. Two growth and yield models were used to simulate the growth of the stands. This was done in order to investigate if the height or volume in older stands showed a declined growth when compared to the simulated growth of younger stands.

Results from this study did not support the hypothesis of declined growth in mature Norway spruce on poor soils. The simulated growths of the stands were the same as the observed growth of older stands.

Sammanfattning

I början av åttiotalet blev älgbetete ett stort problem i tallskogarna i Sydsverige. Älgens betning av tallskott innebär tillväxt och kvalitetsnedsättning. Detta fick till följd att många markägare började plantera gran på tallmarker. Det finns vissa uttalanden ifrån praktiker enligt om att granbestånd på tallmarker har en bra produktion i ungdomen men tappar ”stinget” efter ett antal år (Eriksson 1984). Detta utan beroende på vattenbrist under försommaren, vilket ofta drabbar östra delarna av Sverige.

Denna studie omfattar inventeringar av granbestånd på relativt svaga marker där data från inventeringarna simuleras i framtiden med hjälp av tillväxtfunktioner som är empiriska. Tio bestånd är utvalda av skogsvårdstyrelsen (Västervik). Dessa bestånd är geografiskt belägna i Hultsfred och på Bodaskogar i Kalmar län. Åldersfördelningen i bestånden var mellan åtta och trettio år. Resultaten visar att dessa bestånd håller en alldeles normal produktion upp till trettio års ålder. Vad som ej kan simuleras är vatten och näringsbrist som dessa bestånd kan få problem med i framtiden beroende på ytliga rötter och nederbörds mängd.

Det finns ekonomiska aspekter som antyder att det inte är felaktigt att plantera gran på svaga marker under förutsättningar att en tidig avverkning utförs. Produktionen är god även om bestånden tappar ”stinget” i högre ålder.

Dock så kan tallplantering ändå vara att föredra på grund av riskspridning, biologiska aspekter och landskapsvård.

Innehållsförteckning

1 Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	7
2. Material och metoder	8
2.1 Bestånden	8
2.2 Inventering på ytorna	8
2.3 Simulering av grundyta och höjdtillväxt	10
3 Resultat	11
4 Diskussion	13
5 Källförteckningar	14
5.1 Publikationer	14
5.2 Personliga meddelanden	14

1 Inledning

1.1 Bakgrund

På grund av stora älg- och rådjurspopulationer i södra Sverige föredrar många markägare gran istället för att plantera tall. Älgens betning av tallskott innebär försämrad kvalitet och nedsatt produktion. Därför planteras det med stor omfattning granplantor på marker som anses vara mer lämpande för tallbestånd. Granen är mindre begärligt för viltbete och tål viltskadorna bättre.

Granbestånd i östra delarna av Sverige har ofta en bra produktion i ungdomsstadiet men det finns risk för att den löpande tillväxten reduceras vid högre ålder (Eriksson 1984).

Det finns dock få studier som beskriver granproduktion på relativt magra tallmarker. Dock har det framförts farhågor att granbeståndens tillväxt kommer att avta när de sluter sig. Orsaken till att en produktionsminskning befaras är att fullslutna granbestånd har stort behov av vatten och det grunda rotsystemet kan medföra att tillgängligt markvatten inte är tillräckligt för maximal produktion (Bergh 2003). Plantering av gran på tallmarker har skett under cirka tre decennier så det finns numera material för en första undersökning granbeståndens produktion på tallmarker.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att undersöka om tillväxt hos granbestånd som planterats på tallmarker kommer att reduceras på grund av vattenbrist eller näringsbrist när beståndet har slutit sig.

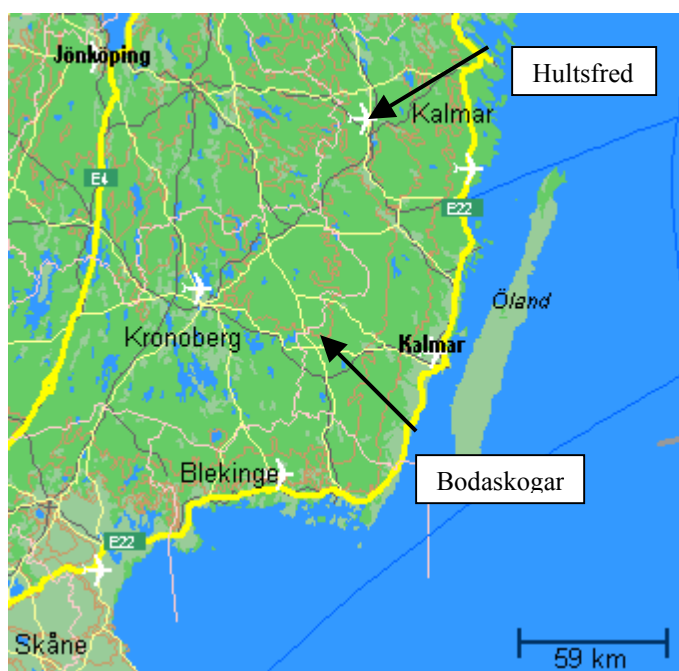
Hypotesen som studeras är att tillväxten hos granbestånd på relativt svaga tallmarker avtar när bestånden slutit sig.

I denna studie används simulering av unga granbestånds framtida tillväxt för att undersöka hypotesen att granproduktion på tallmarker inte är uthålliga på grund av vattenbrist. Simulerade beståndsutvecklingar jämförs med uppmätta värden. Om de simulerade tillväxterna är högre än de verkliga värdena innebär detta att bestånden inte tillväxer som de bestånd som tillväxtsimuleringen bygger på och således har en sämre tillväxt i högre ålder.

2. Material och metoder

2.1 Bestånden

Av 21 tillgängliga bestånd valdes 10 bestånd för inventering. De var fördelade på två olika geografiska lägen, Hultsfred och Bodaskogar (figur 1). Kriterier vid val av bestånden var att få en god spridning i åldersklasser och geografiska läge. Bestånden var i Sveaskogs (57.5°) och Bodaskogar AB:s (56,5°) ägor. Höjd över havet var cirka 100 meter.



Figur 1. Provytornas destination.
Figure 1. The plots destinations.

2.2 Inventering på ytorna

I varje bestånd var ambitionen att lägga ut 10 provytor. 8 stycken med 5.64 meter radie och 2 stycken med 10 meter i radie. Tio meters ytorna används för att kontrollera variationen i trädstorlekar inte skiljde sig mellan ytstorlekarna. Eftersom så inte var fallet används endast data från ytorna 5.64 meters. Provytorna lades ut objektivt med ett provytsförband som varierade med beståndets areal.

På provytorna mättes brösthöjdsdiameter och trädslagblandning i tiodelar (tall, gran och löv) för samtliga träd. Vart femte träd var provträd och på dessa insamlades förutom brösthöjdsdiameter även höjd och intercept. Vidare så bedömdes eventuella skador med en skala ifrån 0 till 3, där 0 var oskadad och 3 allvarligt skadad. De skador som har bedöms är betesskador, sprötkvistar och ytliga skador.

Ståndortsegenskaper (vegetation, jorddjup m, m) uppskattades på varje yta. Ålder uppskattades på bestånden med hjälp av skogsbruksplan och räkning av grenvarv. I denna undersökning användes tre metoder för bonitering beroende på beståndstypen. Boniteringen skedde med höjdtvecklingskurvor, ståndortsbonitering och interceptmetoden. Ståndortsbonitering användes i plantskogarna där träden ej var tillräckligt höga för interceptmetoden.

Tabell 1. De inventerade beståndens ålder, grundyta, medeldiameter, övrehöjd, volym, stamantal, ståndortsindex och trädslagsbladning.

Table 1. Stands age, basal area, average diameter, highest tree, volume, number of stems, site index and tree species per stand.

Bestånd nr	Ålder total	Grundyta m ²	Medel diam cm	Medelhöjd m	Övrehöjd m	Volym m ³ sk	Stamantal ha	Ståndorts Index	Trädslag		
									T	G	L
5	30	18.7	11.1	10	16	115	1805	G31	1	8	1
6	13	1.8	3.1	3.5	7	5.4	1908	G29	1	8	1
3	9	1	2.4	2.9	3.8	2	1495	G29	1	9	0
4	30	21.5	12.7	11	15	138.3	1522	G31	0	X	0
7	25	12.2	7.2	6.8	12	68.1	2124	G28	1	7	2
56	30	17.8	10.5	9.2	14	114.7	1542	G27	0	X	0
59	21	10	6.6	6.4	10	52.1	2226	G27	0	9	1
125	10	1.7	2.6	2.2	3.6	7.2	3523	G28	2	8	0
41	14	2.1	3.2	2.9	7	6.3	2247	G26	2	8	0
42	8	0.4	2.5	1.1	3	0.9	3167	G27	5	5	0

Tabell 2. Antal provytor per bestånd.

Table 2. Number of plots in every stand.

Geografiskt läge	Bestånd nr	5.64 m radie	10 m radie	Antal ytor
Hultsfred	5	8	2	10
Hultsfred	6	9	2	11
Hultsfred	3	8	2	10
Hultsfred	4	8	2	10
Hultsfred	7	5	1	6
Bodaskogar	56	8	2	10
Bodaskogar	59	8	2	10
Bodaskogar	125	6	1	7
Bodaskogar	41	8	2	10
Bodaskogar	42	3		3
Summa		71	16	87

2.3 Simulering av grundyta och höjdtillväxt.

Prodmod 2.2 är ett program med vars hjälp man beräknar grundyta tillväxten med 5 års intervaller framåt i tiden. Ingångsvariablerna till Prodmod anges i tabell 3. Endast bestånd med högre övrehöjd än sju meter används för simulering med Prodmod.

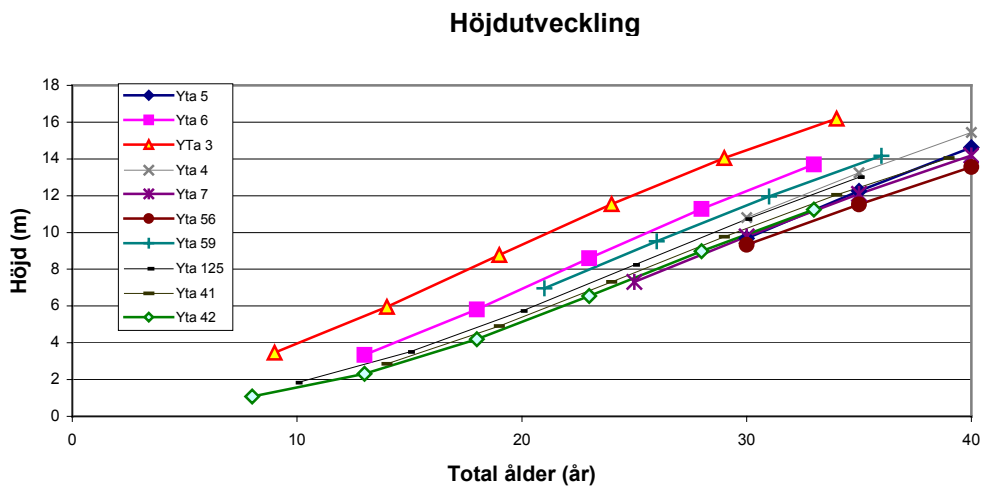
Kenneth Nyströms ungskogsfunktion är baserad på inventeringar ifrån 693 bestånd. Kriterierna för dessa bestånd tre meters höjd. De första inventeringarna utfördes mellan 1976-1979 och sammanfattar 3251 ytor med 100 m². Fem år senare uppsöktes samma yta och inventerades om igen. Med data ifrån inventeringarna konstruerade Nyström en funktion för fem års höjdtillväxt för enskilda träd.

Tabell 3. Grundvärden för simulering i Prodmod 2.2.
Table 3. Base values to Prodmod 2.2.

Yta	Grundyta	Stamantal	Ålder brh	Ståndortsindex
5	18.7	1805	22	G29
4	21.5	1522	22	G31
56	17.8	1542	22	G31
7	18	2124	18	G28
59	10	2226	14	G28
41	2.1	2247	8	G26
6	1.8	1908	8	G30

3 Resultat

Det var relativt stor spridning i medelhöjd mellan de olika bestånden när de jämförs vid samma totalhöjdsålder (figur 2). Den simulerade höjdutvecklingen avviker inte från verklig höjd i de äldre bestånden. Simulerad höjdutveckling av unga bestånd visar både högre och lägre medelhöjd jämfört med uppmätta höjder (figur 2). Dessutom har den simulerade höjdkurvan liknande lutning oavsett om simuleringen startade med data från plantskog, ungskog eller slutna bestånd.



Figur 2 Beståndens simulerade höjdutveckling.
Figure 2 The simulated height development of the stands.

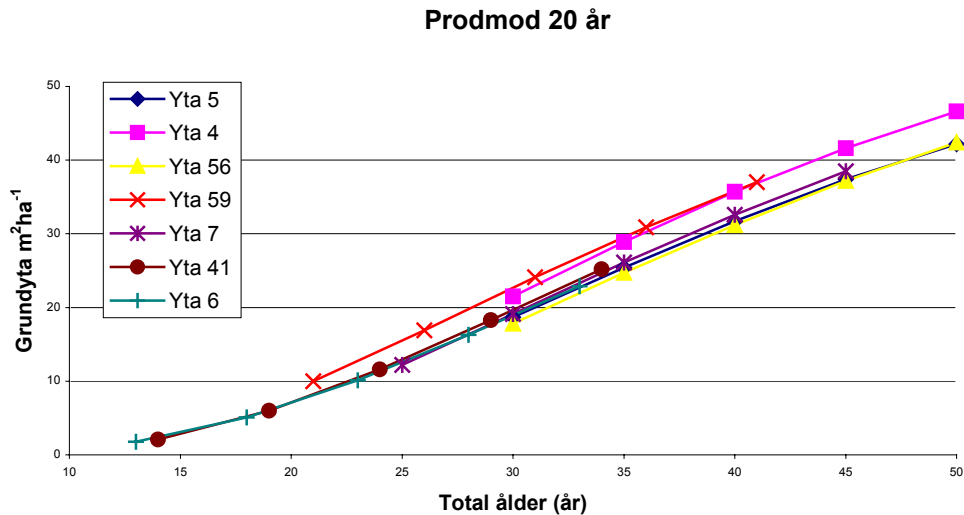
Beståndens ståndortsindex indikerar att tillväxten ej har avtagit i jämförelse mellan intercept och övrehöjdutvecklingskurvor. De redovisade bestånden har en högre ståndortsindex vad avser höjdutvecklingsbonitering i jämförelse med interceptbonitering.

Tabell 4. Beståndens ståndortsindex beskriven med tre olika metoder; ståndortsindex, intercept och höjdutvecklingskurvor.

Table 4. The site index of the stands, describes in three different ways; site index, intercept and height development curve.

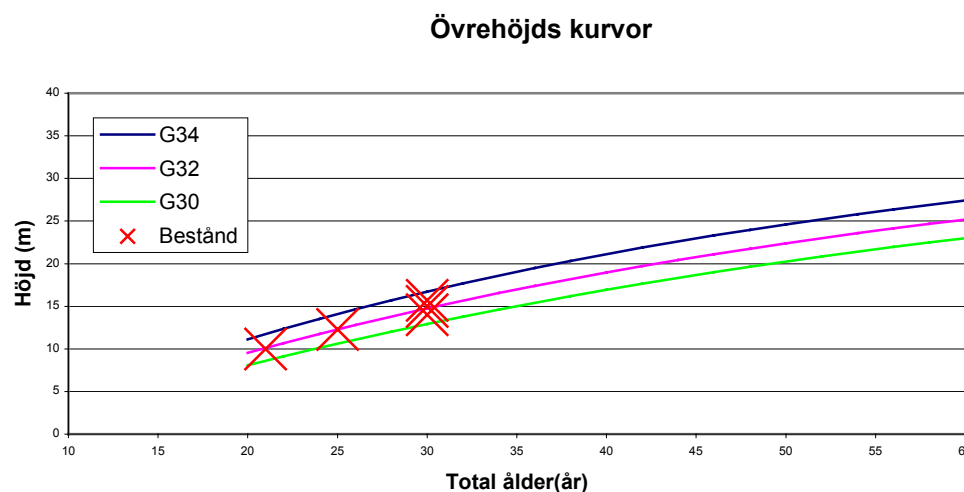
Bestånd	Ståndorts	Intercept	Höjdutveck
Yta 5	31	29	33
Yta 4	31	30	33
Yta 7	28	31	32
Yta 59	27	28	32

De slutna beståndens produktion kunde simuleras med Prodmog för sju bestånd. De äldsta beståndens totalålder var 30 år. Vid denna tidpunkt finns det inget som tyder på att de har haft nedsatt grundytetillväxt (figur 3). De äldsta beståndens grundyta varierar mellan 18-22 m²/ha och de simulerade grundytorna varierade mellan 16-22 m²/ha vid 30 års (figur 3). Det var inte heller någon skillnad i lutning på de simulerade grundytutvecklingskurvorna mellan bestånd av olika ålder.



Figur 3. Framtidssimulering av granbestånd.
Figure 3. Simulation of the spruce stand in to the future.

Övrehöjdssträdens medelhöjd för de fem äldsta bestånden indikerar ståndortsindex mellan G30-G34 (figur 4). Två av bestånden med 30 års total ålder hade en högre respektive lägre ståndortsindex än G32. Beståndens total ålder indikerar ståndortsindex nära G 32.



Figur 4. De fem äldsta beståndens övrehöjd träd i jämförelse med boniteringskurvor.
Figure 4. The five oldest stands highest trees in comparison to site index.

4 Diskussion

Hypotesen att tillväxten hos granbestånd på svaga, torra tallmarker avtar när bestånden slutit sig kan inte verifieras med data från denna studie. De yngre beståndens simulerade utveckling skiljer sig inte ifrån de äldre beståndens utmätta data. Detta indikerar att tillväxten på de äldre bestånden inte reducerats i dagsläget. Grundvärdena som insamlades på ytorna och som fungerade som ingångsvärden var inte av någon avvikande karaktär för dessa typer av granbestånd. De simulerade beståndens utveckling är mycket beroende av dess grundvärden. Därför skulle, om hypotesen vore korrekt, de äldre beståndens grundyta ligga på en lägre nivå än de yngre beståndens framskrivna grundytetillväxtkurva (figur 3).

Funktionerna som använts är empiriska. De resultat som redovisas här tar ej hänsyn till eventuella framtida problem med vattenbrist. Denna variabel kan innebära att produktionen reduceras i framtiden.

Ståndortsindex som beräknats fram från denna inventering är högre än skogsbruksplanerna. Detta kan bero på att ståndortsindex i skogsbruksplanerna beräknats med hjälp av det föregående beståndets övrehöjd. Tillväxt i den nya generationen skog är ofta högre än föregående generationens (Eriksson och Johansson 1993). Ytterligare en faktor som kan ha betydelse är om jorddjupet är tunnare än vad fältinventeringarna påvisar. Dock kan jorddjupet inte ensamt förklara skillnaden i ståndortsindex mellan skogsbruksplan och denna studie. Valet av trädslag bör ej enbart väljas på grund av föregående beståndets produktion. Denna studie bevisar att gran är det riktiga trädslaget fram till dagsläget då ingen indikation av vattenbrist finns.

Enligt inventeringen har de bästa beståndet producerat $138 \text{ m}^3\text{sk/ha}$. Om beståndens tillväxt skulle reduceras i framtiden beroende på närings eller vattenbrist så har volymtillväxten för bestånden ändå varit relativt god. Vid en eventuell för tidig avverkning av bestånden kommer därför markvärdet att vara positivt även om det kanske blir lägre än en lyckad tallföryngring.

Det vore ej klokt att enbart plantera gran på svaga marker trots att det kan vara positivt i dagsläget. Beroende på landskapsvård, riskspridning och biologiska aspekter anses tallen vara det riktiga trädslaget på svaga marker.

5 Källförteckningar

5.1 Publikationer

Eriksson, Harry (1984): Skogsfakta, Supplement, nr 3,1984
Uppsala: Skogsvetenskapliga fakulteten, Sverigeslantbruksuniversitet
ISBN: 91-576-1908-5

Eriksson, Harry and Johansson Ulf (1993) Yields of Norway Spruce(*Picea abies* (L.) Karst.) in two consecutive rotations in southwestern Sweden, Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Forestry, Department of Forest Yield Research, S-776 98 Garpenberg, Sweden.

Nyström, Kenneth: Models for predicting Single tree height increment in young stands in Sweden, Department of forest resource management and geomatics, Swedish university of agriculture sciences, SE-901 83 Umeå, Sweden.

5.2 Personliga meddelanden

Bergh, Johan.(2003). Docent, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. SLU, Alnarp