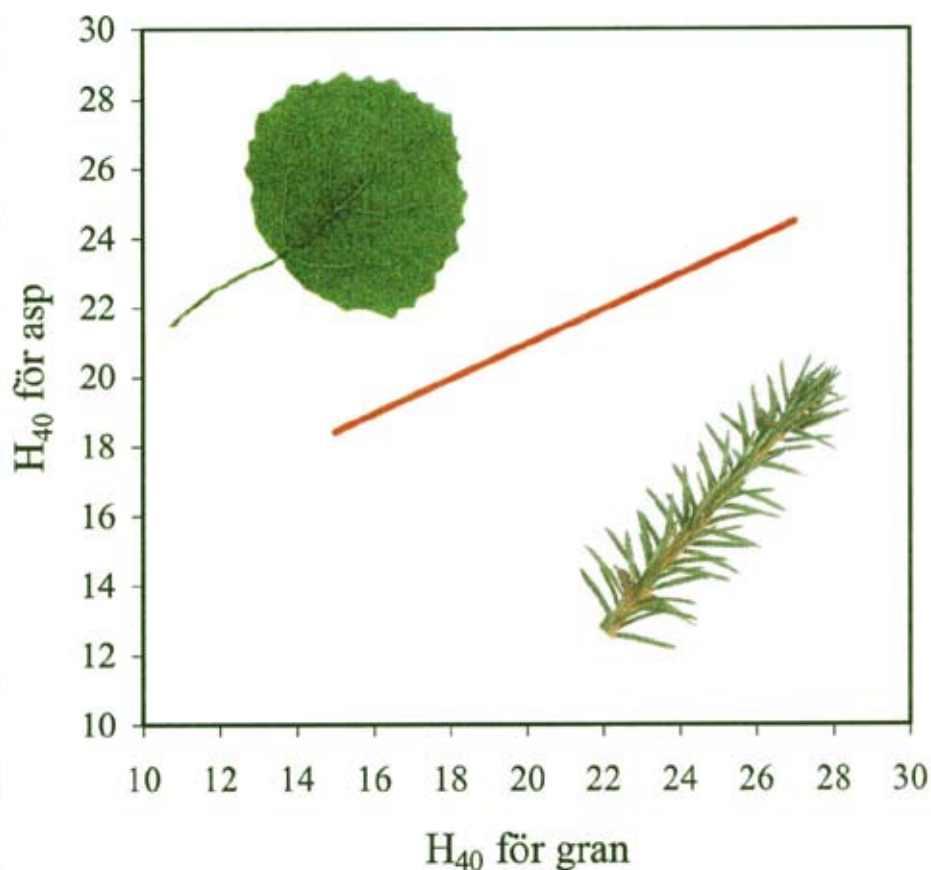


TORD JOHANSSON

## Gran eller lövträd

– jämförelse mellan olika trädarters höjdtillväxt

- Diagram ger möjlighet att jämföra trädarters övre höjds utveckling på samma ståndort.
- De möjliggör ett säkrare sätt att klassificera marken än tidigare jämförelser med intilliggande bestånd.
- De kan vara ett värderingsinstrument vid bedömning av framtida produktion vid olika trädartsval.



Valet av art vid anläggning av ny skog, eller när det nuvarande beståndet drabbats av skada och ett byte av art kan vara aktuellt senare i tiden, är viktigt för många skogsägare. Eftersom skogsbruk är en brukningsform med lång tidshorisont innan intäkterna kan hämtas hem är det viktigt att de är förankrade i regler och kunskaper som ger den långsiktighet som krävs. Jämförelse mellan olika trädarters förmåga att utnyttja markens produktionsförutsättningar optimalt är en del i underlaget för skapandet av nästa trädgeneration.

Hittills har man oftast bedömt markens bördighet utifrån det tidigare beståndets övrehöjd (se Faktaruta 1). Om detta inte är möjligt så används värden från bestånd som gränsar till den aktuella marken. Dessa värden används sedan som utgångsvärden under förutsättning att skillnaderna i markstatus mellan de båda markerna är små.

I andra fall där marken exproprierats eller på annat sätt tagits ur bruk krävs verktyg att skatta markens framtida produktionsvärde som nu inte kan tas till vara. Även i dessa fall har man fått använda angränsande områden och beräkna en

tänkbar produktionsförmåga oftast relaterad till granens övrehöjd.

Bestämningen av skogsmarkens bördighet har sedan slutet av 1800-talet skett genom så kallad höjdbonitering. Boniteringen har använts som ett medel att beskriva skogsbeståndets förmåga att producera volym i form av timmer och massaved och i dagsläget även biomassa.

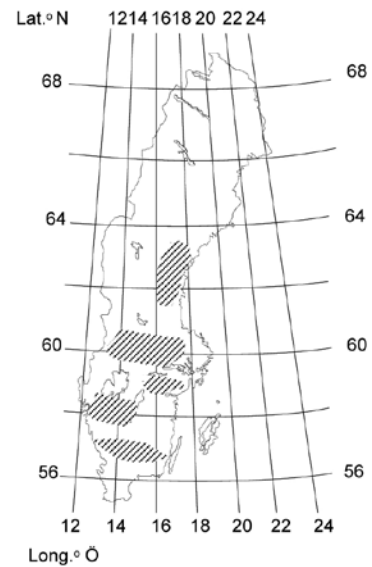
Att bedöma markens möjliga produktionsförmåga med stöd av trädens ålder och höjd har utsatts för kritik alltsedan man började använda metoden. Trots kritiken är den idag den vanligast förekommande metoden i länder med ett omfattande skogsbruk. Övrehöjdsbonitet ingår ofta i olika produktionsmodeller för beräkning av beståndets eller landets skogsproduktion.

Med tanke på det ökande intresset för användning av olika trädarter är det viktigt att kunna bedöma höjdbonitetens förhållande mellan trädarter på samma mark. Praktiskt är det svårt att i renodlade former studera bestånd där en art växer intill ett bestånd av en annan art och där ståndortsförhållandena är desamma.

I det här numret av Fakta Skog presenteras en undersökning av höjdboniteten hos olika lövträdsarter jämfört med gran när de växer på samma ståndort. Baserat på våra resultat ges information i form av diagram som visar höjdboniteten för en viss lövträdsart vid en given höjdbonitet av gran.

### Höjdtutveckling

Med hjälp av s.k. höjdtutvecklingskurvor (se Faktaruta 2) kan man i olika produktionsmodeller beräkna den framtida volymutvecklingen för hela omloppstiden, och därefter göra ekonomiska kalkyler. Det är viktigt att kunna förutsäga en arts framtida höjdtutveckling bl.a. för planeringen av tidpunkter för framtida gallringsingrepp och slutavverkningar.



FIGUR 1. Försöksområdena i denna studie.

Olika arter har olika omloppstid, dvs. tid mellan beståndets start och dess slutavverkning. Detta har gjort att höjdtutvecklingskurvor för enskilda trädarter har konstruerats. Om man vill jämföra olika arters höjdtutveckling så måste man däremot studera arternas höjdtutveckling på samma mark. Hjälpmedel att göra detta har hittills saknats.

### Undersökning av höjdboniteten

Vi har studerat bestånd med olika arter och åldrar lokaliserade till södra och mellersta Sverige samt södra Norrland, se Figur 1. Underlaget baseras på totalt 104 bestånd fördelade på 163 parvisa studier, se Tabell 1. Vi valde områden där de jämförda arterna växte i separata bestånd men intill varandra. Avståndet mellan bestånden var mindre än 100 meter.

## 1. Teorin bakom övrehöjdsträd

Ett övrehöjdsträd karakteriseras av att vara det grövsta trädet i beståndet eller per ytenhet. Detta träd antas också vara det högsta i beståndet. Detta träd är sannolikt det som är minst påverkat av konkurrens från omgivande träd och som därför bäst åskådliggör markens produktionsförmåga.

I det praktiska arbetet registreras höjden från tio övrehöjdsträd per hektar, väl spridda inom beståndet. Vid bedömningen av beståndets bonitet (bördighet) fastställs övrehöjdsträdets ålder och höjd. Med hjälp av dessa uppgifter fastställs den kurvskala som beskriver det aktuella beståndets utveckling.

Vid presentationen av övrehöjdskurvor brukar vanligen trädslag och övrehöjd anges t.ex.  $G_{30}$  (gran; 30 m hög) representerande en viss ålder. Skogsgranens kurvor brukar oftast omfatta övrehöjdsåldern 100 år ( $H_{100}$ ). Detta anses ofta vara underförstått, vilket gör att övrehöjdsåldern för gran inte alltid anges. För lövträd däremot är övrehöjdsåldern oftast 40 eller 50 år. Vid angivelse av övrehöjd brukar man då oftast skriva  $H_{40} = 25$ , dvs. 25 m vid 40 års ålder.

TABELL 1. Parvisa studier av arter och de 104 beståndens geografiska lokalisering

Arter	Latitud °N				Totalt
	56-57	58-59	60-61	62-63	
G-A	6	14	19	7	46
G-Ga	0	1	9	10	20
G-Ka	9	8	4	0	21
G-Gb	0	4	22	11	37
G-Vb	18	15	3	3	39
Totalt	33	42	57	31	163

G = Gran; A = Asp; Ga = Gråal; Ka = Klippal; Gb = Glasbjörk; Vb = Vårtbjörk

TABELL 2. Beståndsdata för olika arter

Art	Antal bestånd	Ålder	
		Medel	Spridning
Gran	104	42	15-115
Asp	46	45	27-62
Vårtbjörk	39	46	28-86
Glasbjörk	37	46	28-72
Klibbal	21	45	21-86
Gråal	20	45	25-61

Den studerade artens numerära andel i beståndet skulle vara högre än 75 %. Bestånden varierade i storlek (500-700 m<sup>2</sup>). De var 20 år och äldre. De olika arternas ålder i medeltal varierade mellan 42 och 46 år, se Tabell 2. Skillnaden i ålder mellan de parvis jämförda arterna på samma lokal fick inte vara större än 30 år. Vi mätte endast in bestånd där stamantalet var större än 400 per hektar. Stammarna skulle vara väl fördelade över arealen och inga större luckor mellan träden fick finnas. Eftersom de studerade arterna trivs bäst på friska och fuktiga marker så ingår bara dessa i studien. På de flesta lokalerna var bestånden lätt gallrade.

### Konstruktion av diagram

Av praktiska skäl använder man sig av övrehöjdsträdens (se Faktaruta 1) brösthöjdsåldern (antal årsringar i brösthöjd, 1,3 m) vid höjdbonitering.

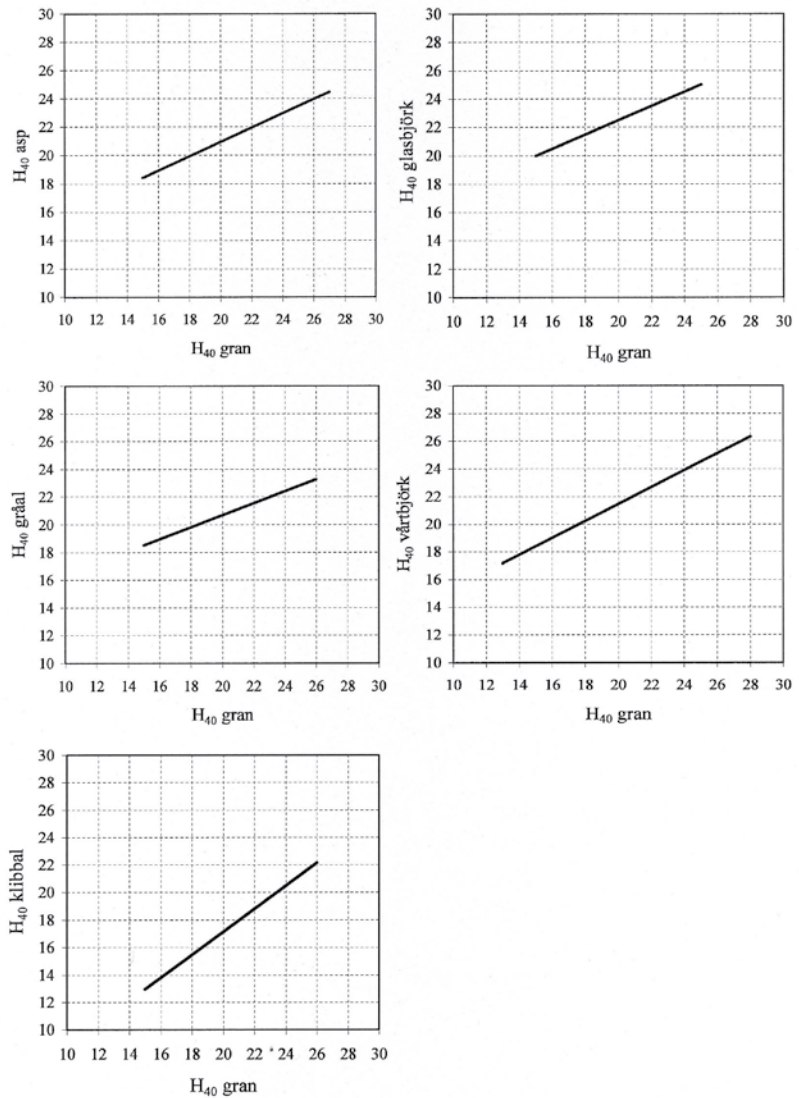
Vi har använt moderna höjdtvecklingskurvor med övrehöjdsåldern 40 år (se Faktaruta 3). I varje bestånd mättes samtliga stammars diameter i brösthöjd. Bland de grövsta stammarna mättes höjden för de två grövsta träden. Med den arealstorlek vi arbetade med skulle mellan fem och sju träd ha höjdmätts, men ett test visade att det räckte med två, vilket underlättade arbetet väsentligt.

## 2. Teorin bakom höjdtvecklingskurvor

Ett trädets höjdtillväxt beskrivs av en s.k. höjdtvecklingskurva under en tidsperiod av tex. 100 år. Underlaget för beräkningen av kurvorna är provträd från ett stort antal bestånd spridda över en region eller över hela landet.

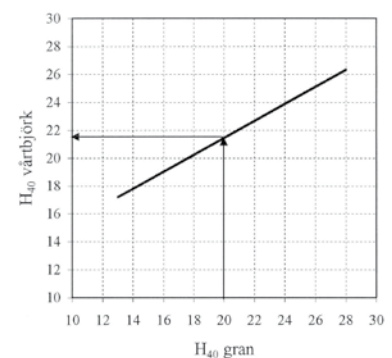
Provträden fälls och höjden mäts. Därefter borrar trädets med en speciell borrar kärnan skall kunna tas ut. Trädet borrar på nivåerna 1, 10, 20, 30, 50, 70 och 90 % av trädhöjden. I borrar kärnorna studeras trädålder samt årsringarnas bredd. På detta sätt kan sambandet mellan ålder och höjd beskrivas.

En annan metod att beräkna höjdtvecklingen är att utgå från stamtrissor. Trissor sågas ut från valda trädhöjder, t.ex. på varje meter. Trädets ålder beräknas på varje trissa. I övrigt görs beräkningarna på samma sätt som nämnts ovan.



FIGUR 2. Diagram beskrivande sambandet mellan övre höjden,  $H_{40}$  m, för gran och asp, gråal, klibbal, glasbjörk och vårtbjörk.

De höjdmätta träden borrades med en speciell tillväxtbollar, varvid vi fick en borrar kärna som gjorde det möjligt att bestämma trädets ålder i brösthöjd.



FIGUR 3. Exempel på användningen av diagram.

Vi valde att presentera jämförelser av höjdbonitet med gran som den beroende variabeln, eftersom granen är den vanligaste naturligt förekommande arten på friska och fuktiga marker, se Figur 2. Vid analysen av materialet fann vi att en enkel funktion av första graden bäst beskrev sambandet mellan granens höjdbonitet och lövträdsartens.

I samband med fältarbetet träffade vi på lokaler där utöver gran två lövträdsarter växte i separata bestånd intill varandra. Under arbetet med analysen av studien försökte vi därför att använda materialet även för en parvis jämförelse mellan två lövträdsarter, men antalet observationer var litet varför vi föredrog att inte publicera resultaten. Diagram finns dock om någon skulle vara intresserad och trots de påtalade bristerna vill testa dem.

#### Användningen av diagrammen

Antag att granbeståndets övrehöjd är  $H_{40} = 20$  meter. Vilken övrehöjd skulle då vårtbjörken ha om skogsägaren funderar på att byta till vårtbjörk efter slutavverkningen av granen? Av Figur 3 framgår att i detta fall skulle vårtbjörkens övrehöjd bli cirka 21 meter.

Observera att man inte kan avläsa granens bonitet vid en viss bonitet för en lövträdsart med dessa diagram. Det finns dock även diagram som utgår från en lövträdsarts bonitet där man kan avläsa granens bonitet.

#### Andra studier i världen

Det finns en norsk studie där man jämfört gran och glasbjörk, tall och glasbjörk, samt tall och gran (Øyen och Tveite 1998).

Enligt författarna kan i vissa fall ett byte från glasbjörk till gran tredubbla den möjliga produktionen. Vid ett byte av tall till gran fördubblas produktionen. I USA är tekniken att jämföra olika trädarters övrehöjd vanlig sedan 1970-talet. Det finns mängder av diagram och tabeller som på ett enkelt och pedagogiskt sätt beskriver sambandet mellan arternas övre höjd samt ger råd kring andra faktorer som bör ingå i beslutsfattandet.

#### Praktiska rekommendationer

De presenterade diagrammen är viktiga instrument vid valet av den bästa eller lämpligaste träddarten för marken i fråga. Diagrammen indikerar endast de huvudsakliga alternativen till lämplig art. Med stöd av diagrammen kan man lokalt utforma praktiska rekommendationer för val av art.

Vid valet är det dock viktigt att man tar hänsyn till lokalens geografiska läge, de specifika växtförhållandena och den praktiska erfarenheten av de olika arternas växtlighet på lokalen. Skogsägarens mål med sitt skogsbruk styr i slutändan hur marken skall beskogas eftersom efterfrågan på virke och de lokala möjligheterna till avsättning av virket avgör hur skogsägaren klarar sig ekonomiskt.

#### Ämnesord

Lövträd, gran, övrehöjd

#### Läs mer

- Braastad, H. 1967. Produktionstabeller för björk. Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen 22: 265-365.
- Johansson, T. 1995. Granens höjdtutveckling – en jämförelse mellan åkermark och skogsmark. Fakta Skog nr 23, 4 sidor.
- Johansson, T. 1996. Site index curves for Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) planted on abandoned farm land. New Forests 11: 9-29.
- Johansson, T. 1999a. Site index curves for European aspen (*Populus tremula* L.) growing on forest land of different soils in Sweden. Silva Fennica 30: 437-458.
- Johansson, T. 1999b. Site index curves for common alder and grey alder growing on different types of forest soil in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research 29: 441-453.
- Johansson, T. 2006. Site index conversion equations for *Picea abies* and five broad-leaved species in Sweden: *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Betula pubescens* and *Populus tremula*. Scandinavian Journal of Forest Research 21: 14-19.
- Øyen, B-H. och Tveite, B. 1998. En sammenligning av høydebonitet og produksjonsevne mellom ulike treslag på samme voksested i Vest-Norge. Norsk Institutt for skogforskning. Rapport fra skogforskningen 15: 1-32.

### 3. Höjdtutvecklingskurvor som kan användas vid jämförelse av övrehöjd

Det finns många arbeten publicerade om höjdtutvecklingskurvor. Vanligtvis är de baserade på tidsperioden 100 år för gran och 40 eller 50 år för lövträd. I vårt arbete valde vi att använda kurvor som baserades på övre höjden vid 40 år.

Här lämnas förslag på publicerade höjdtutvecklingskurvor som kan användas. Beträffande gran finns det en tabell utarbetad för "översättning" från  $H_{100}$  till  $H_{40}$  (Fakta Skog nr 23, 1995).

Gran	$H_{40}$ (Brh)	Johansson 1996
Asp	$H_{40}$ (Brh)	Johansson 1999a
Gråal	$H_{40}$ (Brh)	Johansson 1999b
Klibbal	$H_{40}$ (Brh)	Johansson 1999b
Vårtbjörk	$H_{40}$ (Brh)	Braastad 1967
Glasbjörk	$H_{40}$ (Brh)	Braastad 1967

#### Författare



Tord Johansson är professor i skogsproduktion vid SLU:s institution för bioenergi  
Box 7060, 750 07 Uppsala  
Tel: 018-67 38 30  
E-post: Tord.Johansson@bioenergi.slu.se

#### Fakta Skog – Om forskning vid Sveriges lantbruksuniversitet

Redaktör: Göran Sjöberg, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 Umeå

090-786 82 96 • Goran.Sjoberg@adm.slu.se

Ansvarig utgivare: Jan-Erik Hällgren, 090-786 82 38 • Jan-Erik.Hallgren@sfak.slu.se

Webb: [www.slu.se/?id=142](http://www.slu.se/?id=142)

Prenumeration: 15 nummer per år för 340 kronor + moms.

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala 018-67 11 00 • Publikationstjanst@slu.se

Elanders Tofters AB, Uppsala 2006

ISSN 1400-7798 © SLU



Universitetet som utbildar  
och forskar för livet