



Ståndortsindex för björk och gran uppskattat med övrehöjdsträd i bestånd intill varandra, samt med ståndortsegenskaper, och en jämförelse av trädslagets produktion.

SAMMANFATTNING

På 11 lokaler där björk och gran vuxit i bestånd intill varandra på likartad mark uppskattades ståndortsindex (SI) för gran och björk med hjälp av brösthöjdsålder och höjd på övrehöjdsträd. På 22 lokaler (11 verkliga, 11 simulerade) uppskattades SI för gran och björk med hjälp av ståndortsegenskaper. Sambandet mellan SI för gran och för vårtbjörk sammanfattas i en tabell där SI G24 motsvarar B23 och SI G36 motsvarar B26.

Marker där vårtbjörken kan konkurrera med granen i produktion bör vara friska lågörttyper med markvattenklass S eller K. Hög höjd över havet och nordliga breddgrader har också mer negativ påverkan på björkens än på granens tillväxt. På breddgrad 60-61 °N upp till 100 m över havet uppskattas då SI för björk till B24-26 och för gran till G25-27.

På de lägre boniteterna (B23/G24) beräknas volymsproduktionen vara likvärdig för vårtbjörk och gran, medan på de högre boniteterna (B26/G36) beräknas granens medelvolymsproduktion vara upp mot dubbelt så hög som för vårtbjörk. Vårtbjörkens torrsubstansproduktion beräknas däremot överstiga den för gran på de lägre boniteterna och uppgå till ca 80% av granens torrsubstansproduktion på de högre boniteterna.

Materialet i studien är begränsat och försiktighet bör iakttagas vid generaliseringar.

BAKGRUND

Många marker är lämpliga ståndorter både för gran och för björk. Det är därför viktigt att kunna uppskatta ståndortsindex (SI) både för gran och för björk på dessa marker. Metoder att bestämma SI för gran är numera väl kända. Dessutom har många en relativt god förmåga att skatta SI utifrån erfarenhet med "köttögat". Att avgöra SI för björk är för de flesta betydligt svårare. Nya höjduitvecklingskurvor för björk har presenterats av Eriksson, Johansson & Kiviste (1997). Med dessa kan man skatta SI på en ståndort med ett etablerat och uppvuxet björkbestånd. Funktioner för att skatta SI för björk med hjälp av ståndortsvariabler har också presenterats i ett examensarbete på SLU av Frisk (1998). Tillförlitliga funktioner för att

översätta SI för gran till SI för björk finns däremot inte. Dessa skulle främst vara till nytta då man överväger att byta trädslag på en mark från gran till björk, eller då man vill jämföra tillväxten mellan trädslagen på samma mark. SI för gran anges i H_{100} , dvs övrehöjdsträdens höjd i meter vid brösthöjdsåldern 100 år. SI för björk anges i H_{50} , dvs övrehöjdsträdens höjd i meter vid brösthöjdsåldern 50 år.

MATERIAL OCH UNDERSÖKNINGAR

Ståndortsindex beräknat med hjälp av övrehöjdsträd

Övrehöjdsträd av både gran och björk som växer i samma bestånd förekommer sällan. Att direkt jämföra SI för gran och björk i samma bestånd är därför svårt. I denna studie har SI uppskattats för gran och för björk på 11 lokaler där gran och björk växer intill varandra på likartad mark, se tabell 1. På 3 av dessa lokaler artbestämdes björkarna till glasbjörk, och på övriga 8 lokaler till vårtbjörk. SI uppskattades med hjälp av höjduitvecklingskurvor både för gran och för björk. Lokaler valdes där björk och gran växte i bestånd intill varandra på så likartad mark som möjligt och företrädesvis av samma ålder. På varje lokal lades provvytor ut i enlighet med Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund & Lundmark, 1981). Mellan 1 och 4 provvytor i vardera trädslag användes. På varje provvyta utvaldes om möjligt 2-3 provträd, men i något fall kunde endast ett träd användas. Valet av provträd gjordes i enlighet med Skogshögskolans boniteringssystem. Sammanlagt användes 56 björkar och 50 granar fördelat på 26 provvytor av vardera trädslag. Provträdens höjd bestämdes med hjälp av en Forestor Vertex höjdmätare, och från varje provträd togs en borkkärna för årsringsräkning. Årsringarna räknades på Högskolan Dalarnas laboratorium under goda förhållanden. Borkkärnorna av björk beströs med zinkpasta för att underlätta bestämningen av årsringsgränser. För skattning av ståndortsindex användes höjduitvecklingskurvor i Skogshögskolans boniteringssystem för gran (Hägglund & Lundmark, 1981) och höjduitvecklingskurvor av Eriksson, Johansson & Kiviste (1997) för björk.

Medeltalet av SI för varje provvyta beräknades, och medeltalet för provvytorna för vardera arten beräknades för varje lokal. Medeltalen av SI för björk och för gran från varje lokal plottades mot varandra i ett diagram. Sambandet mellan ståndortsindex för gran och björk beräknades med regressionsanalys med SI för björk som beroende variabel. Ett samband mellan de båda trädslagen kunde då fås fram om vårtbjörk särskildes från glasbjörk. Om båda björkarterna användes kunde något samband inte urskiljas.

Att säkert särskilja på vårtbjörk och glasbjörk är svårt, särskilt på uppvuxna träd där man kanske inte har tillgång till blad och unga skott. Det är därför inte omöjligt att artbestämningen i denna studie är felaktig i något fall. På en lokal avvek en yta kraftigt i ståndortsindex för björk (ca 5 m) från övriga vårtbjörksytor. Troligen var detta antingen glasbjörk eller så avvek ståndortsindex ändå kraftigt från resten av lokalen. Den avvikande ytan ströks ur materialet.

Ståndortsindex beräknat med hjälp av ståndortsegenskaper

Med hjälp av funktioner för beräkning av ståndortsindex för björk med hjälp av ståndortsvariabler (Frisk, 1998) beräknades ståndortsindex för björk för ett antal lokaler. Data från 7 lokaler hämtades från ett examensarbete på SLU (Wide, 1997) för 4 lokaler från Tham

1987. Ytorna var belägna mellan latitud 59-61 °N. Dessutom kompletterades dessa lokaler med 11 simulerade lokaler med varierande ståndortsfaktorer, huvudsakligen med latitud 61°N och 0-100 m över havet. Samma ståndortsvariabler användes också för att beräkna ståndortsindex för gran med hjälp av Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund & Lundmark, 1981) för de 22 lokalerna. Sambandet mellan det beräknade ståndortsindex för gran och för björk beräknades med regressionsanalys. Värdena plottades också tillsammans med de ovan framtagna värdena på ståndortsindex för lokalerna i denna studie. Samtliga regressionsfunktioner beräknades så att ståndortsindex för björk fås då ståndortsindex för gran är känt.

Funktionerna för beräkning av ståndortsindex för björk presenteras i två versioner i Frisk (1998), med och utan det stående björkbeståndets ålder. Funktionerna är beräknade utifrån björkdominerade ytor i riksskogstaxeringens material. Materialet beskriver förhållandena på genomsnittlig mark, snarare än välskötta björkbestånd. Anledningen att ålder finns med som variabel är den s.k. ålderstrenden. Denna innebär att ståndortsindex stiger med tiden i Sverige. Detta har försökt förklaras bl. a. med en allt bättre skogsskötsel och med kvävenedfallet som ökar markens produktionsförmåga. Sambandet i denna studie avser att beskriva förhållandet på en mark där man vill jämföra den framtida tillväxten av björk som alternativ till gran. I beräkningarna i denna studie har därför åldern 0 år använts i funktionen. Funktionerna ger samma värde vid medelåldern i materialet, ca 45 år.

Tabell 1. Några uppgifter om lokalerna med övrehöjdsträd.

Belägenhet	Björk-art	Vegetationstyp, björk	Vegetationstyp, gran	Rörligt markvatten	Ålder brh björk	Ålder Brh gran	Höjd björk m	Höjd gran m	SI björk	SI gran	Övrigt
Uppsala	VB	BrGr	UF	K	73	49	23,9	22,6	23,5	30,8	En yta struken
Uppsala	VB	BrGr	SmGr	K	69	96	25,3	24,8	22,7	24,5	
Uppsala	VB	SmGr	UF	S	38	54	22,9	23,6	25,3	30,5	
Hedemora	VB	UF	UF LÖmr	K	33	47	21,0	19,7	25,1	28,2	
Bergsjö	VB	LÖur	UF LÖur	K	24	24	14,3	14,5	22,0	32,5	
Söderhamn	VB	LÖur	UF LÖur	K	26	28	18,9	16,2	25,3	32,2	
Tierp	VB	BrGr	UF	S	38	28	24,2	19,1	26,6	36,6	
Hedemora	VB	BrGr	BrGr	K	17	28	15,1	18,8	25,8	36,1	
Tierp	GB	HÖur/BrGr	HÖur	S	52	26	19,3	17,3	19,1	34,4	Torv
Persbo Gård	GB	BrGr	UF	S	38	25	18,4	18,3	21,3	32,5	
Tierp	GB	HÖur	UF/HÖur	S	34	27	21,0	14,9	24,7	31,0	Torv

VB=vårtbjörk, GB=glasbjörk

HÖ=högörttyp, LÖ=lågörttyp, ur=utan ris, mr=med ris, SmGr=smalbladig grästyp,

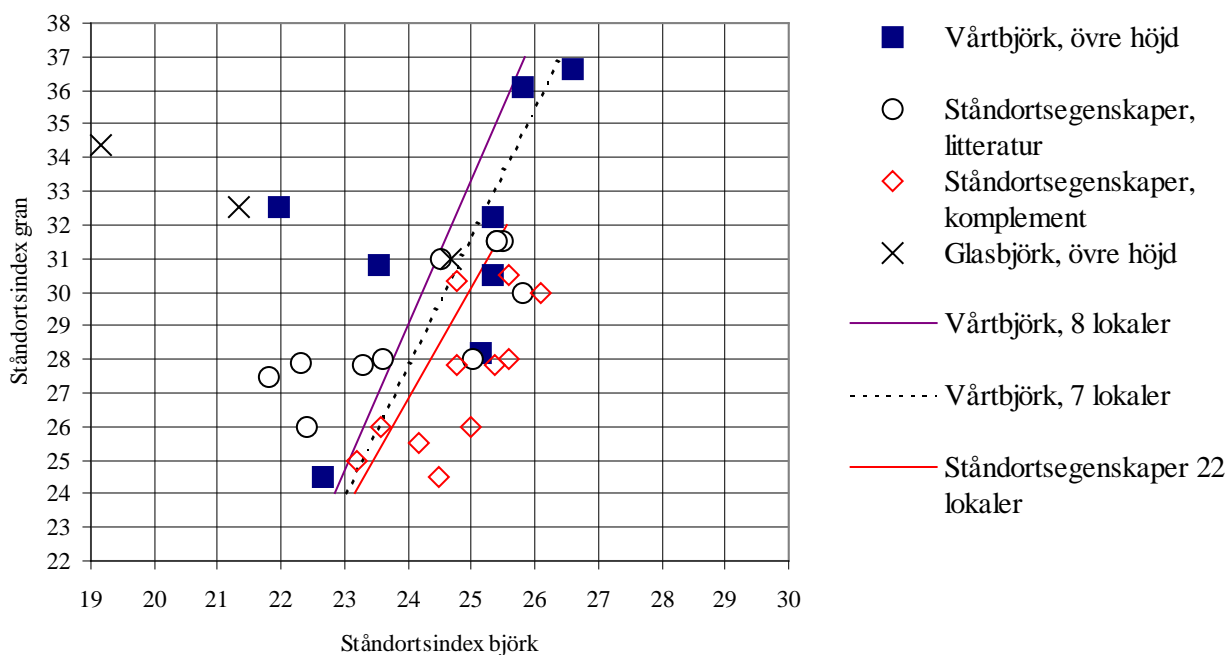
BrGr=bredbladig grästyp, UF=utan fältskikt

S=rörligt markvatten saknas, K=rörligt markvatten under kortare perioder

RESULTAT

Samband mellan ståndortsindex för björk och för gran

SI för gran och björk visas i figur 1 för de 11 lokalerna där överhöjdsträd använts för uppskattningen. I figuren visas också SI för de 22 ståndorter där ståndortsegenskaper använts. Regressionslinjerna som beräknats (se tabell 2) visar att SI uppskattat med överhöjdsträd visar ett likartat förhållande som SI uppskattat med ståndortsegenskaper för gran och björk. Variationen runt linjerna är dock stor. Med figur 1 som grund konstruerades en tabell för att beräkna ståndortsindex för björk när ståndortsindex för gran är känd. I tabellen (tabell 3) varierar SI för gran från G24 till G36 och för björk från B23 till B26. Man skall vara medveten om att variationen i figuren och osäkerheten i tabellen är stor. Den ger ändå en fingervisning om att variationen i granens SI är mycket större än variationen i björkens SI. SI för björk (H_{50}) avviker kraftigt från SI för gran (H_{100}) på bättre granboniteter. På granens medelboniteter (ca G24) är SI för de båda trädslagen mera likartade. Det innebär att det kan finnas marker där björken är väl konkurrenskraftig mot granen, och att det finns andra marker där björken inte alls kan konkurrera med granen. Tabellen antyder att på medelgoda eller något sämre än medelgoda granmarker skulle björken på rätt ståndort kunna vara konkurrenskraftig gentemot granen.



Figur 1. Ståndortsindex för gran (H_{100}) och björk (H_{50}) på 11 lokaler (8 vårtbjörk, 3 glasbjörk) uppskattat med överhöjdsträd samt för 22 lokaler uppskattat med ståndortsegenskaper. Koefficienter för regressionslinjer presenteras i tabell 2.

Tabell 2. Koefficienter och konstanter för regressionslinjer i figur 1 mellan ståndortsindex för gran och för björk, för funktionen $SI_{björk} = A + B * SI_{gran}$.

	Övrehöjdsträd, 8 lokaler med vårthbjörk	Övrehöjdsträd, 7 lokaler med vårthbjörk	Ståndortsfaktorer, 22 lokaler
A	17,3	16,7	16,0
B	0,230	0,262	0,297
Förklaringsgrad (r^2)	32 %	68 %	29 %

Tabell 3. Översättning av ståndortsindex för gran (H_{100}) till ståndortsindex för vårthbjörk (H_{50}), baserat på figur 1.

Gran H_{100}	Vårthbjörk H_{50}
G24	B23
G26	B23,5
G28	B24
G30	B24.5
G32	B25
G34	B25.5
G36	B26

Ståndortsegenskaper med olika inverkan på björk och gran

Om man studerar de ytor där björken är relativt bättre eller sämre än vad det generella mönstret säger (tabell 3), ger det en vägledning om vilka ståndorter som är särskilt lämpliga eller olämpliga för björk i jämförelse med gran.

I materialet med övrehöjdsträd finns en svag tendens till att bestånd belägna på högre latituder, dvs längre norrut, skulle ha relativt lägre SI för björk än för gran. En svag tendens fanns också att hörgört-typer skulle ge ett relativt lägre SI för björk än för gran.

I funktionerna för SI baserat på ståndortsegenskaper, ger några egenskaper olika bidrag till SI för björk och SI för gran. Detta antyder att vissa ståndortstyper är relativt bättre för gran än för björk, eller tvärtom. Således är fuktiga marker relativt sämre för björk än för gran, likaså höga höjder över havet. Hörgört-typer är på motsvarande sätt relativt bättre för gran än för björk, likaså ståndorter med rörligt markvatten under längre perioder.

Ståndorter där vårthbjörken har en god konkurrenskraft gentemot granen bör då vara friska lågörtstyper med ris på låg till måttlig höjd över havet där rörligt markvatten saknas eller endast förekommer under kortare perioder. Ståndortsindex för björk på sådana marker kan uppskattas till B24-B26 och för gran till G25-G27 vid breddgrad 60-61 °N (i höjd med Uppsala, Gävle, eller Falun).

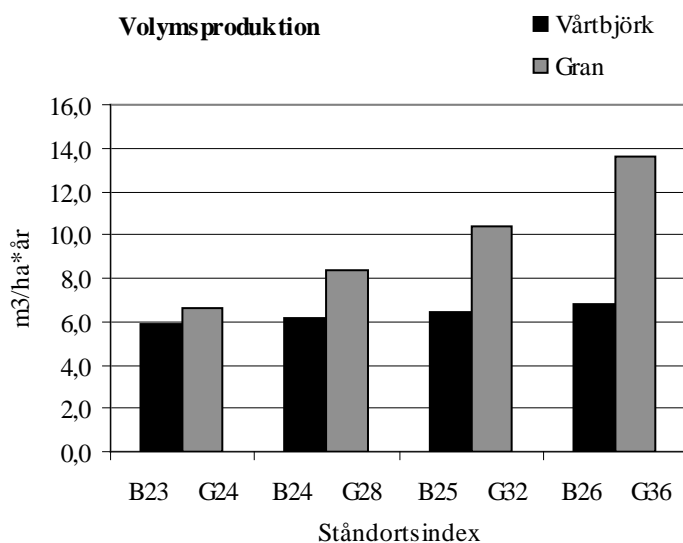
Produktion

En uppskattning av de olika boniteternas produktionsförmåga gjordes. För björk användes en finsk produktionsmodell för planterad björk (Oikarinen 1983) och för gran användes ”Granens produktion i Sverige” (Eriksson 1976), vilket motsvarar de produktionsnivåer som anges i Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund & Lundmark, 1981).

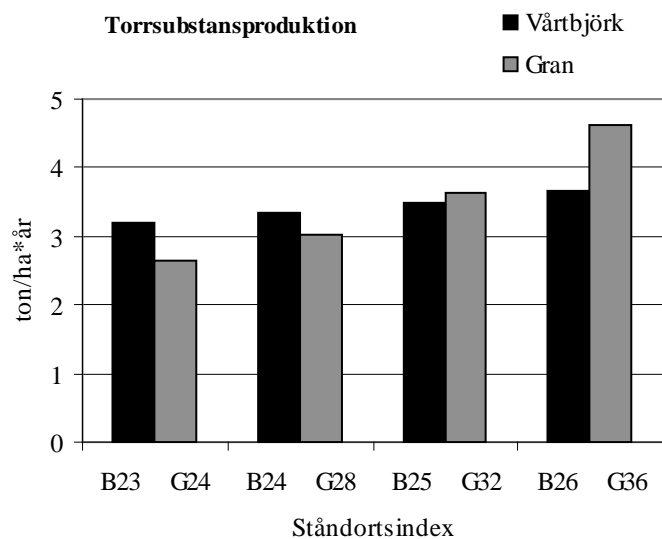
I figur 2 visas en jämförelse av granens och björkens volymsproduktion med SI i tabell 3 som grund. Figuren anger att på B23, motsvarande G24, så är björkens och granens produktion relativt lika, ca 6 m³sk/ha och år. På högre SI drar granen ifrån rejält och ger på G36 i stort sett dubbelt så hög volymsproduktion som på B26. En förutsättning för jämförelsen är naturligtvis att tabell 3 ger rimliga jämförelsenivåer på björkens och granens SI.

För att uppskatta produktionen av torrsubstans uppskattades vedens densitet som produceras på olika de olika ståndorterna av de båda trädslagen. Granens densitet varierar kraftigt beroende på tillväxthastighet och är studerad i ett flertal undersökningar i Sverige. Här gjordes en sammanvägning av flera studier så att medeldensiteten för gran på slutavverkningsvirket sattes till 400 kg/m³ på G24 och 340 kg/m³ på G36. Björkens densitet varierar inte med tillväxthastigheten så som hos granen. Här har därför använts en konstant densitet oberoende av SI, 540 kg/m³. Denna är baserad dels på ett flertal densitetsundersökningar på massaved i Sverige och på en studie av björkvedens densitet på slutavverkningsstockar i detta projekt, Delrapport 6 (Tegelmark, 1999).

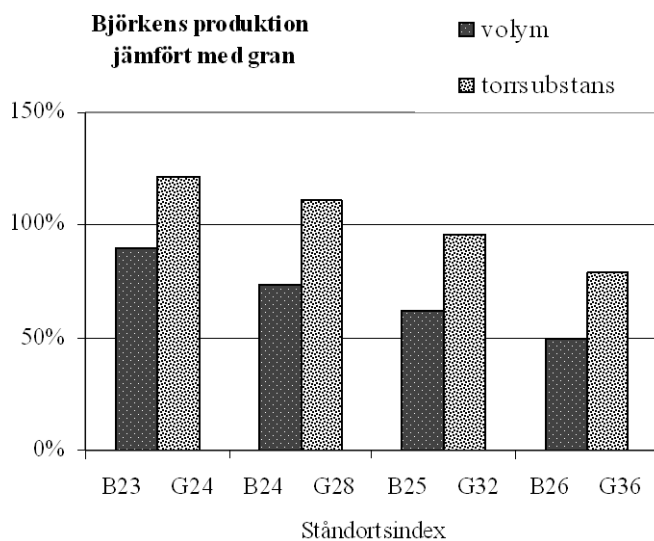
Torrsubstansproduktionen beräknades som densiteten * volymsproduktionen. I figur 3 visas jämförelsen av granens och björkens torrsubstansproduktion med SI i tabell 3 som grund. Figuren anger att torrsubstansproduktionen för björk överstiger motsvarande produktion för gran på de lägre boniteterna, och att björken är konkurrenskraftig upp till G32. I figur 4 visas det procentuella förhållandet mellan vårtbjörkens och granens produktion på lika mark från SI B23/G24 till B26/G36. På B26/G36 beräknas vårtbjörken kunna producera motsvarande ca 80 % av granens torrsubstansproduktion.



Figur 2. En jämförelse av beräknad volymsproduktionen för gran och vårtbjörk på samma mark med ståndortsindex i tabell 3 som grund.



Figur 3. En jämförelse av beräknad torrsubstansproduktionen för gran och vårtbjörk på samma mark med standortsindex i tabell 3 som grund.



Figur 4. Vårtbjörkens beräknade produktion i förhållande till gran på samma mark, med standortsindex enligt tabell 3.

Litteratur

Eriksson, H. 1976. Granens produktion i Sverige. Skogshögskolan, Institutionen för skogsproduktion, Rapporter och uppsatser nr 41.

Eriksson, H., Johansson, U. & Kiviste, A. 1997. A site-index model for pure and mixed stands of *Betula pendula* and *Betula pubescens* in Sweden. *Scand. J. For. Res.* 12:149-156.

Frisk, J. 1998. Basal area before thinning and relation of site index to site properties for birch-dominated stands in Sweden. Examensarbete i ämnet skogsskötsel 1998-8, Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå.

Hägglund, B. & Lundmark, J.-E. 1981. Handledning i bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem, Del 1-3. Skogsstyrelsen, Jönköping. ISBN 91-85748-11-0, -13-7, -14-5.

Oikarinen, M. 1983. Growth and yield models for Silver birch (*Betula pendula*) plantations in southern Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 113.

Tegelmark, D. O. 1999. Björkens kvalitet i planterat bestånd och i barrbestånd. Delrapport 6, Projekt al, asp, björk.

Tham, Å. 1987. Gran och björk i blandning - Gallring i unga bestånd, försöksuppläggning och utgångsläge. Rapport nr 20, Institutionen för skogsproduktion, SLU, Garpenberg. ISBN 91-576-3052-6

Wide, R. Vårtbjörkens kvalitet på nedlagd jordbruksmark – effekter av geografiskt läge, ståndort och sköselfaktorer. Examensarbete i ämnet skogsskötsel 1997-10, Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå.