

Tall eller contorta – valet mellan stabilitet och tillväxt avgör

- Contorta växer snabbare och producerar drygt 30% mer stamvolym än tall på jämförbara marker i Sverige.
- Contorta har högre överlevnad i plantstadiet men högre dödlighet i mogen skog.
- Contortans snabba tillväxt kan förklaras av att de nya barren exponeras tidigt, att barrytan är stor och fångar upp mycket ljus, att rotutvecklingen är snabb samt att trädslaget utnyttjar kvävet i marken på ett effektivt sätt.
- Priset för den snabba tillväxten är lägre stabilitet.
- Contortans snabba rottillväxt är viktig att ta hänsyn till vid odling av täckrotsplantor. Kortare odlingstider minskar risken för rotdeformation som kan ge upphov till instabilitet.



Foto: Olov Norgren, fotomontage: Hans Östlund

Den kanadensiska contortatallen används i svenskt skogsbruk som ett snabbväxande alternativ till den inhemska tallen. De två trädslagen har liknande virkesegenskaper och ståndortskrav, men contortan producerar drygt 30 procent mer stambiomassa än tall oavsett ståndortsindex. Det visar våra beräkningar som grundar sig på data som samlats in i ett stort antal yngre planteringar med tall och contorta samt på äldre fasta försöksytor med respektive trädslag. Contortaplantan överlever plantstadiet bättre än tallen, vilket i genomsnitt ger 200 fler stammar per ha vid tidpunkten för första gallring. I gengäld drabbas äldre contortabestånd i större utsträckning av skador än tall.

Överlägsen virkesproducent

Huvudorsaken till contortans produktionsöverlägsenhet är den snabba tillväxten. Skillnaden i tillväxt mellan contorta och tall kan delas upp enligt följande (siffrorna inom parentes anger hur mycket respektive faktor påverkar tillväxtskillnaden mellan contorta och tall):

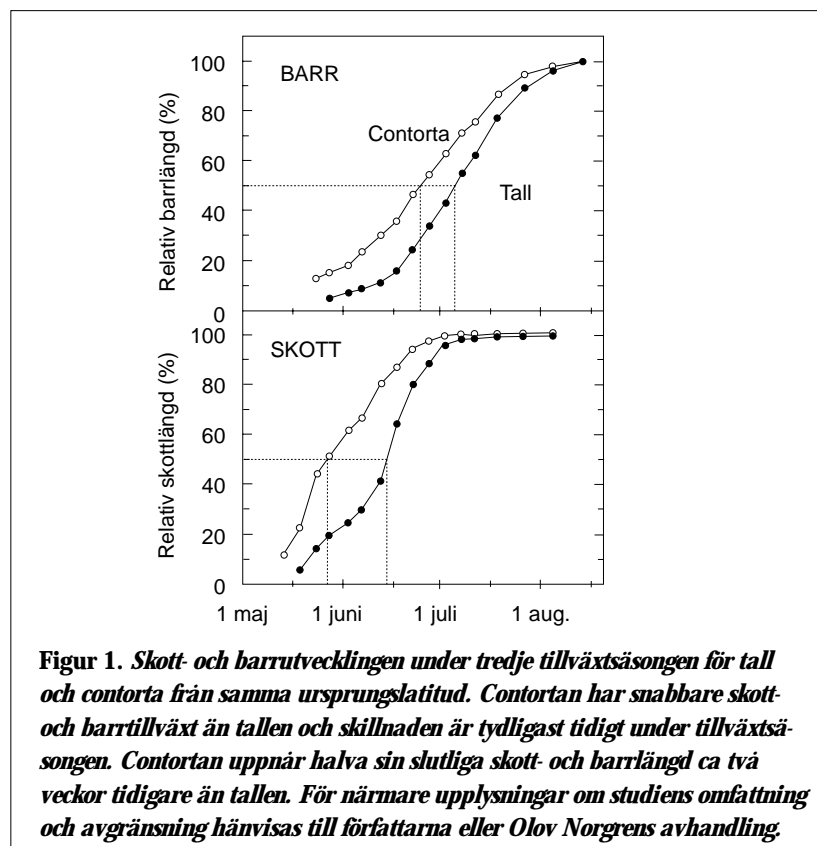
- högre produktion av stamved vid en given beståndstäthet (+36 %)
- högre överlevnad i etablerings-skedet (+2 %)
- högre naturlig avgång i etablerade contortabestånd (-6 %)

Veddensiteten och barkvolymen påverkar också vedutbytet. Tidigare studier av dessa egenskaper visar att contortan har:

- lägre veddensitet (-3 %)
- större vedandel till följd av tunnare bark (+8 %)

Contortans lägre veddensitet beror till stor del på den snabba tillväxten. Skillnaden i barktjocklek skvallrar om de båda trädslagens olika sätt att anpassa sig till markbränder. Större tallar överlever branden tack vare den tjocka barkens isolerande funktion, medan contortan med sin tunna bark klarar sig sämre vid brand. Den bildar i stället serotina kottar, dvs. kottar som öppnar sig och besår den nybrända marken först när värmen från en brand öppnar det kådlås som håller ihop kottarna.

Att contortan har högre överlevnad än tall i plantstadiet beror delvis på



Figur 1. Skott- och barrutvecklingen under tredje tillväxtsåsonen för tall och contorta från samma ursprungslatitud. Contortan har snabbare skott- och barrtillväxt än tallen och skillnaden är tydligast tidigt under tillväxtsåsonen. Contortan uppnår halva sin slutliga skott- och barrlängd ca två veckor tidigare än tallen. För närmare upplysningar om studiens omfattning och avgränsning hänvisas till författarna eller Olov Norgrens avhandling.

dess starka motståndskraft mot tallens vanliga skadesvampar, t.ex. gråbarrsjuka och knäckesjuka. Genom den snabba ungdomstillväxten kommer contortan snabbare upp ur snöskiktet och klarar därför även snöskytteangrepp bättre än tallen. Den snabba rottillväxten gör också att plantan etablerar sig snabbt, vilket troligen bidrar till contortans höga överlevnad i plantstadiet. Även trädslagets goda förmåga att reparera skador tyder på god vitalitet. Contortatallen tål också frost och låga temperaturer bättre än tall från motsvarande latituder. Trädslaget betas mindre av älg men är mer begärlig för sork än tall. Den högre naturliga avgången i etablerad skog beror främst på skador av vind och snö.

Tidig exponering av årsbarr

Produktionsskillnaden kan alltså delvis förklaras av trädslagets olika förmåga att motstå skador, men den största skillnaden beror på tillväxthastigheten. Våra undersökningar tyder på att tall och contorta utnyttjar lika stor och samma del av säsongen för tillväxt. Detta gäller åtminstone de provenienser som normalt används i svenskt skogsbruk. Contortan producerar dock längre skott, barr och knoppar än tall, vilket

beror på att sträckningshastigheten är högre hos contortan. Sträckningshastigheten är hög framför allt tidigt under säsongen, vilket gör att årsbarren snabbt exponeras och kan bidra till biomassaproduktionen. Detta är speciellt värdefullt i plantstadiet då årsbarren utgör en stor del av den totala barrmassan.

För både tall och contorta gäller att nordliga provenienser har snabbare skott- och barrsträckning tidigt på säsongen än sydliga. Vid samma ursprungslatitud uppnår contortan halva den slutliga skott- och barrlängden ca två veckor tidigare än tallen (fig. 1). Den tidiga och snabba sträckningen hos i synnerhet contortans nordliga provenienser tyder på att trädslaget har anpassat sig till de korta somrar och låga temperaturer som råder i contortans nordligaste utbredningsområde. Om tillväxten skulle ske sent på säsongen skulle risken för frostsador öka på grund av att invintringen försenades.

Skottsträckning förutbestäm

Skottsträckningen bestäms till stor del av storleken på den knopp som bildades föregående säsong. Skottutvecklingen, som dessutom bara pågår under försommaren, är där-

för inget fullvärdigt mått på hur trädet utnyttjar tillväxtsången. Inte heller barrsträckningen pågår under hela säsongen. Detta gör knopp-utvecklingen till ett bättre mått på hur trädet utnyttjar den senare delen av säsongen. Eftersom det är svårt att utifrån mäta knoppens utveckling med hög precision, har vi använt celldelningsaktiviteten i knoppens tillväxtcentrum som ett mått på tillväxtens start och stopp. Inte heller här skilde sig trädslagen åt. Däremot tycks contortan ha högre celldelningsaktivitet direkt efter tillväxtens start på våren, vilket sammanfaller med den snabba skott- och barrsträckningen under perioden.

Opportunist

Vissa contortaplantar, speciellt av sydliga provenienser, har förmågan att skjuta ett extraskott på sensommaren om temperaturen är hög och tillgången på vatten och näring är god. Dessa skott sträcker från en del av den knoppsom annars skulle övervintra. Contortan kan dessutom producera knoppar med anlag för två cykler av skott och grenvarv, där skottsträckningen sker på följande sommar. Dessa egenskaper gör att contortan under gynnsamma förhållanden har möjlighet till snabb höjdtillväxt och exponering av stor barrmassa.

Även om vi inte kunnat urskilja några skillnader mellan tall och contorta beträffande tillväxtavslutningen, vet vi att invintringsförloppet och köldtåligheten kan variera. Frystest med barr har visat att hårdigheten stiger med ursprungslatituden och att contortans köldtålighet under hösten motsvarar den som tallar från 5–8 grader nordligare latitud har. Contortaplantar som skjuter extraskott under sensommaren kan få försenad invintring och därmed sämre hårdighet.

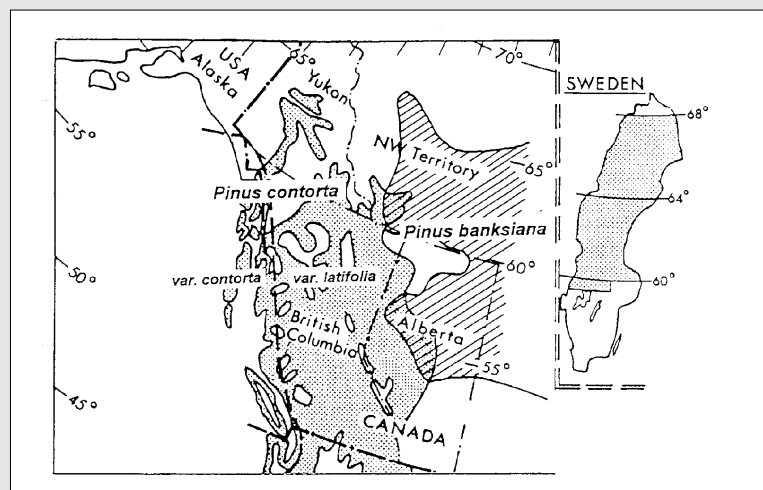
Snabb tillväxt

Tidigare studier antyder att contorta växer ifrån tallen redan i plantstadiet. Vi valde därför att söka möjliga förklaringar till contortans snabbare tillväxt i etableringsskedet (från frö till fyraårig planta). Våra studier visade att contortan, som startar med frön som är hälften så tunga som tallens,

Contortatallen har sin naturliga hemvist i västra Nordamerika. Den introducerades i Storbritannien i mitten av 1800-talet. De första försöksplanteringarna i Norden utfördes i Finland 1910 av statsrådet Tigerstedt. Dessa planteringar hade snabb tillväxt, vilket inspirerade till fortsatta odlingförsök i både Finland och Sverige. De äldsta försöksplanteringarna i Sverige härstammar från 1928, vilket gör att vi inte hunnit få kunskap om hur riktigt gamla contortabestånd uppför sig under svenska förhållanden.

Den snabba ungdomstillväxten tydde på att contortaskogarna snabbt skulle producera gagnvirke. Förhoppningen fanns också att produktionen skulle vara uthålligt hög. Detta var speciellt intressant i mitten av 1900-talet då man förutsåg en kommande brist på avverkningsmogen skog – den snabbväxande contortan skulle kunna användas för att fylla ut den befarade virkessvackan. SCA och Iggesund, anförda av sina respektive skogsvårdschefer Stig Hagner och Roland Nellbeck, var föregångare och i slutet av sextioalet inleddes satsningen på contortaodling i storskogsbruket. Kulmen nåddes 1984 då ca 40 000 ha planterades med contorta.

Problem med instabilitet och svampskador (gremmeniella) uppmärksammades i contortaplanteringar i slutet av åttiotalet. Detta har medfört att intresset för contortaodling har minskat. Nu får högst 14 000 ha contorta planteras varje år och endast mellan latituderna 60°N och 68°N, förutom i Värmland och Örebro län där contorta får odlas ner till 59°30'N. Det skogsodlingsmaterial som rekommenderas har sitt ursprung i contortatallens nordligaste utbredningsområde i norra British Columbia och Yukonterritoriet (fig. 2). Totalt har vi nu mer än 500 000 ha mark med contorta i Sverige. Ännu så länge förekommer främst plant- och ungsogor.

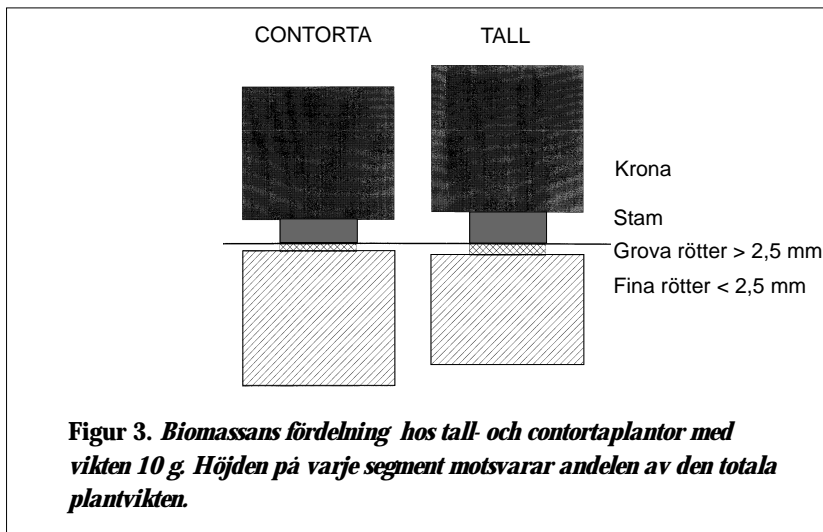


Figur 2. Contortatallens nordligaste utbredningsområde i västra Nordamerika samt det tillåtna geografiska odlingsområdet i Sverige för underarten *Pinus contorta*, *latifolia*.

växer ifrån tallen redan efter första säsongen. Skillnaden mellan trädslagen tycks också öka med markens bördighet.

Vi fann att contortan satsar mycket på produktion av klena rötter, vilket innebär att den snabbt och effektivt penetrerar marken. Contortan kan

därför snabbt ta upp stora mängder vatten och näring. Genom att bilda en relativt stor toppknopp skapar contortan också god förutsättning för snabb höjdtillväxt. Tallen satsar däremot mer på stamtillväxt och produktion av grova, förankrande rötter (fig. 3). För unga plantor är barrmassans andel av den totala bio-



massan likvärdig trädslagen emellan. Contortan har dock större andel barrbiomassa i förhållande till stambiomassan.

Risk för instabilitet

Jämförelser av biomassan hos vuxna tall- och contortaindivider visar liksom plantstudien att contortan har lägre andel stam och grova förankrande rötter i förhållande till den totala biomassan. Tendensen är dock att skillnaderna minskar när bestånden sluter sig. Contortan breder ut kronan så länge det finns utrymme och satsar sedan mer på stamtillväxt när det blir trångt. Tallens strategi bör leda till större fysisk stabilitet, medan contortans strategi främst gynnar hög tillväxt. Tidigare observationer av vind- och snöskador i äldre contortabestånd styrker att stabiliteten hos stora träd är mindre för contorta än för tall.

Orsaken till contortans sämre stabilitet kan delvis förklaras av att den inte är anpassad till svenska förhållanden. Klimatet i norra British Columbia och Yukon-territoriet, där vi hämtar contortaförö för odling i Sveri-

ge, är kallare och torrare än på motsvarande breddgrad i Sverige. Den lilla mängd nederbörd som faller vintertid i dessa områden i Kanada, består främst av pudersnö som inte ger någon större belastning på krona och stam.

Hushållar med kväve

Förutom att contortan kan ta upp en större mängd näring genom sin större rotmassa, tycks den också kunna utnyttja näringen mer effektivt. Contortans högre kväveeffektivitet innebär att träden producerar mer biomassa per enhet av det ofta tillväxtbegränsande kvävet. Högre barrlivslängd ger contortan möjlighet att bygga upp en större barrmassa. Den stora barrytan i förhållande till barrvikten ökar också contortans möjlighet att absorbera mycket ljus. Dessa egenskaper är ytterligare tecken på att contortan på många sätt är mer effektiv än tallen.

Försiktig gallring

Contortan är överlägsen tallen på de flesta marker i Sverige när det gäller produktion. Samtidigt gör känsligheten för vind- och snöskador att

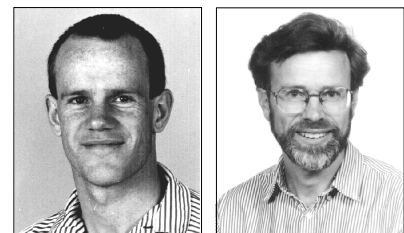
trädslaget inte bör användas på marker där risken för skador är stor.

Gallring i contortabestånd kan i stort sett ske som i tallskog. Eftersom gallring alltid medför en period av nedsett stabilitet är det dock extra viktigt att contortan gallras i god tid och inte för hårt.

Problemen med instabilitet kan delvis begränsas om den naturliga rotutvecklingen gynnas i plantskoleskedet. Eftersom contortaplantans rot-system växer snabbt är det viktigt att rotutvecklingen inte blir hämmad av plantbehållaren. Med kortare odlingstid eller större utrymme för rötterna, är det möjligt att undvika sådan rotsnurr och rotdeformation som leder till instabilitet efter plantering. Sådd, eller i framtiden naturlig förnyring, kan också ge contortabestånd med bättre stabilitet. Den stora kronan i förhållande till stammens och de förankrande rötternas volym, gör dock att contortan alltid kommer att vara känsligare för snö- och vindskador än tallen.

Litteratur:

Norgren, O. 1995. *Growth differences between Pinus sylvestris and Pinus contorta*. SLU, Institutionen för skogsskötsel, Avhandling. ISBN 91-576-5003-9.



Olov Norgren är doktorand på institutionen för skogsskötsel, SLU, 901 83 UMEÅ. *Björn Elfving* är professor i skogsproduktion på samma institution. Telefon: 090-16 58 53 respektive 090-16 58 60

Ansvarig utgivare: Johan Elmberg
Redaktör: Malin Åström

Prenumeration och distribution:

Pris:
Tryck:

SLU Info/Skog, 901 83 UMEÅ
SLU Info, Box 7057, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 14 56 • Telefax: 018-67 35 20
Sveriges lantbruksuniversitet
SLU Info/Försäljning
Box 7075, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 28 54
300 kr + moms (även lösnúmerförsäljning)
Sveriges lantbruksuniversitet
ISSN 1400-7789
© Sveriges lantbruksuniversitet

