

Projektnamn

Kan högproduktiva träd leda till näringsbrist och därmed förlorad potentiell tillväxt



Demonstrationsförsök Friggesund, norra Hälsingland, här prövas allt från lokal proveniens (Hassela) till de mest välväxande klonerna som fanns att tillgå vid anläggandet 2002.

Sammanfattning

En fråga som är reell redan idag, och än mer i framtiden, är om skogstillväxtens långsiktiga uthållighet och om/hur marken påverkas. En allt effektivare skogsskötsel tillsammans med skogsträdsförädlingens arbete, avkommor från fröodlingar (ca 20–25% ökad tillväxt jämfört med träd från lokalt beståndsfrö) har ökat intresset för denna fråga. En ökad tillväxt sker sannolikt inte utan att mer näring tas upp från marken. Huvudsyftet med projektet är att undersöka om högproduktiva träd som planterades i demonstrationsytor för 22 år sedan inneburit att mindre växttillgänglig näring nu finns kvar i marken och om någon näringsbrist därmed kan detekteras i barren. Om det föreligger risk för näringsbrist för de mer snabbväxande träden kan det med tiden leda till minskad tillväxt och därmed mindre skillnad gentemot användning av lokalt beståndsfrö. Resultaten av mark- och barranalyserna tyder dock inte på att någon brist uppstått i någon av lokalerna, däremot en tendens till lägre relativ tillväxt under senare år för de högförädlade träden i två av de tre lokalerna. Detta beror troligen på större ljuskonkurrens hos de i absoluta tal större högförädlade träden jämfört med träd från lokalt beståndsmaterial och att behovet av gallring uppstått tidigare för de mer snabbväxande träden.

PROJEKTRAPPORT

Stiftelsens Gunnar Hedlunds Hedersfond 2024:01

2026-01-29



Bakgrund

Skogsträdsförädlingen har gjort stora framsteg vad gäller tillväxt, virkeskvalitet och anpassning av material till olika klimatzoner. Redan för ca 20 år sedan hade man genom selektion av de bästa träden uppnått ca 20–25% högre tillväxt jämfört med användning av lokalt beståndsfrö (Rosvall m.fl. 2001), och i de senast etablerade fröodlingarna är målet runt 30–35% högre produktion (Rosvall m.fl., 2003). Den högre virkesproduktionen är av stor vikt när alltmer råvara krävs till olika typer av produkter och denna efterfråga kommer troligen öka i framtiden. Den högre produktionen möjliggör kortare omloppstider, men skulle också kunna innebära att marken utarmas på näring, inte minst till följd av helträdsuttag i gallring och/eller slutavverkning, och att den möjliga tillväxten på så vis inte når upp till sin fulla potential (jmf Jacobson m.fl. 2000, Rosenberg & Jacobson 2004, Smolander m.fl. 2015, Walmsley m.fl. 2009). Å andra sidan fann man i en nyligen publicerad studie att halterna av de flesta baskatjonerna med tiden ökade i det organiska skiktet, vilket förklarades bero på omfördelning från mineraljord via förnafall (Spohn m.fl. 2025). I samma studie minskade dock kväveförrådet med tiden, och kvävet är allt som oftast det näringsämne som begränsar tillväxten i svenska skogar (Tamm 1991).

Under 2002 anlades fyra demonstrationsytor med allt från lokalt beståndsfrö till det för tillfället högst producerande plantmaterialet, baserat på teoretiska beräkningar ca 25% högre tillväxt. I en uppföljning kunde Liziniewicz & Berlin (2019) praktiskt bekräfta denna teoretiska produktionsskillnad. Dessa träd har nu kommit upp i en ålder som motsvarar ca 1/3 av en omloppstid och då demonstrationsytorna utgörs av flerträdsparceller, till skillnad från i äldre försök och demoytor, är det nu för första gången möjligt att undersöka om den ökade produktionen inneburit några skillnader i marken med avseende på kväve och baskatjoner. Om mängden växttillgängligt kväve minskat kan detta leda till sämre tillväxt framöver och lägre halt baskatjoner kan innebära en sämre förmåga att långsiktigt motstå pH-sänkning i marken p.g.a. den ökade tillväxten. Kvoten mellan kol och kväve (C/N) ger ett mått på substratkvalitet. För att få ytterligare information om eventuella skillnader i kväveomsättning analyserades ¹⁵N (ex. vis Högberg m.fl. 1994 och 1996, Högbom m.fl. 2002, Taylor m.fl. 1997). För att undersöka torkstress analyserades kolisotopen ¹³C där stressade träd får en högre abundans av ¹³C jämfört med ostressade plantor (ex vis Högberg m.fl. 1995). Förmåga att motstå torkstress kan vara en faktor som påverkar virkesproduktionen, så det var intressant att få en indikation om ökad tillväxt delvis kan bero på detta.

Syfte

Den här studiens huvudsyfte var att undersöka om de mer snabbväxande träden efter ca en tredjedels omloppstid påverkat marken avseende främst växttillgängligt kväve med risk för sämre framtida produktion.

Metod

De grandemoytorna som ingick i studien är belägna i Mellansverige (Lugnet nära Enköping, Brunsberg nära Arvika, samt Friggesund nära Hudiksvall). Inom varje demoyta finns alltifrån lokalt beståndsmaterial där förädlingseffekten är satt till noll, till högförädlade sticklingar med uppskattad förädlingseffekt på 25% högre produktion jämfört med lokalt beståndsmaterial. Träden var planterade i ett förband på 2 x 2 m med 7 x 7 träd i varje upprepning av en behandling, dvs ett försöksled upptog en yta på 14 x 14 m. Varje försöksled upprepades i tre block. För att öka sannolikheten att kunna uppmäta skillnader av de olika ämnena i mark-

PROJEKTRAPPORT

Stiftelsens Gunnar Hedlunds Hedersfond 2024:01
2026-01-29



och barrprover ingick endast de två försöksled som producerat bäst (klonblandning, KB) respektive sämst (lokal proveniens, LP) i varje lokal.

Höjd och brösthöjdsdiameter mättes på samtliga levande träd inom respektive parcell vid två tillfällen (i september månad 2024 och 2025). Dessutom analyserades barr- och markprover för att se om det fanns några indikationer på näringsbrist i barr och mindre näring kvar i marken för de ytor där träden med högst produktion fanns.

Provtagning av barr och mark är utförligt beskrivna i bilaga 1.

Kostnader

Arbetstid har utgjorts av planering, fältarbete, provhantering, resultatsammanställning, bearbetning och beräkningar av resultat, samt skrivande av rapport, vetenskaplig artikel och administration. Publiceringskostnaden är för allmän tillgång till den kommande vetenskapliga publiceringen. Resekostnaden utgörs av bil (egen eller hyrbil + bränsle), traktamente och logikostnader. Kostnader för analyser var för provberedning och analyser och material utgjordes av sådant som behövdes för provtagningen. De totala kostnaderna för samtliga aktiviteter framgår av tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning över erhållna medel och de faktiska kostnaderna för hela projektet.

	Erhållet SEK	Åtgått SEK
Dagsverkskostnader	588000	687000
Resor	40000	38000
Analyser och material	135000	128000
Lokalkostnad	82000	82000
Publicering	30000	*30000
Totalt	875000	965000

*Kostnad som aktualiseras vid vetenskaplig publicering av en artikel som är under bearbetning.

Resultat

Träden i behandling KB hade störst tillväxt både på höjd och diameter, dock fanns en tendens till jämförelsevis större tillväxt för LP under senaste åren i Friggesund och Brunsberg. I Brunsberg var det inte så stor skillnad i totalhöjd mellan LP och KB kvar vid senaste avläsningen.

Resultaten från mineralväveanalyserna visade en tendens att de högsta halterna av ammonium fanns i organiska skiktet i parcellerna med störst tillväxt. Mängden nitrat var generellt låga i alla ytor.

Övriga analyserade mineralnäringsämnen (kalcium, kalium, magnesium, natrium och fosfor) i marken visade alla på ett liknande mönster, en tendens till högre halter i det organiska skiktet i parcellerna med högst tillväxt. Detta gällde främst kalcium. I mineraljorden var halterna likvärdiga med tendens åt högre halt i djupaste skiktet i LP. En tänkbar förklaring till resultatet är en ökad rotbiomassa i de mer produktiva parcellerna som tar upp mer näring från djupare lager och som genom ett större förnafall bidrar till näringspoolen i det organiska

PROJEKTRAPPORT

Stiftelsens Gunnar Hedlunds Hedersfond 2024:01
2026-01-29



skiktet. Barranalysen visade inga skillnader i halter mellan LP och KB, så den ökade tillväxten verkar åtminstone än så länge inte ha haft någon inverkan på trädens tillgång på näringsämnen.

Analysen av stabila kväveisotoper (^{15}N) indikerade inget större kväveläckage från ytorna. Vi analyserade även abundansen av stabila kolisotoper, som en proxy för torkstress, men vår hypotes att ökad barrbiomassa kunde leda till torkstress kunde inte verifieras.

Då det inte kunde uppmätas någon näringsbrist kan den lägre tillväxten för KB under senare år bero på att den tidigt välväxande klonmixen slutit sina kronor mer än i ytor med lokal proveniens och därmed en effekt av ljuskonkurrens. Om det har med slutenheten att göra krävs en tidigare utglesning av det förädlade materialet jämfört med lokalt material.

En utförligare redovisning av resultaten och en diskussion finns i Bilaga 1 som är ett utkast till vetenskaplig artikel.

Kontaktuppgifter

Olle Rosenberg och Lars Högbom, Skogsskötsel, Skogforsk, Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala. Korrespondens: olle.rosenberg@skogforsk.se

Mer läsning

Referenser mm se Bilaga 1 Rosenberg, O., Högbom, L. (202x) Does faster growing trees deplete soil nutrient availability. Manuscript.