



REF



FAKTA *Skog*

Sammanfattar aktuell forskning vid SLU • Nr 2 1999

Johan Bergh • Sune Linder • Johan Bergström

Intensivodling av gran

– en outnyttjad möjlighet

- Efter 60 års forskning om hur tillgången på växtnäring och klimatet påverkar granens produktion är vi nu mogna att skala upp resultaten till regional och nationell nivå och tillämpa resultaten i praktiken.
- Genom balanserad tillförsel av växtnäring kan granens volymproduktion fördubblas i södra Sverige och mer än tredubblas i norra. Omloppstiderna skulle därmed kunna förkortas med 20–30 år i södra Sverige och 40–60 år i norra.
- Om skogen skall kunna tillgodose skogindustrins och energisektorns framtida behov, behövs nya och mer intensiva produktionssystem. Optimerad näringstillförsel skulle kunna vara ett sätt att utnyttja produktionspotentialen på de marker som odlas intensivt.



Illustration: Peter Robertz

Mycket talar för att det blir brist på svensk skogsråvara i framtiden. Många tror att skogsindustrins råvarubehov kommer att bli större, och att efterfrågan på förnyelsebara energikällor kommer att öka. Samtidigt finns förväntningar om att utbudet av skogsråvara kommer att minska till följd av skogsbrukets certifiering och samhällets krav på mångsidig användning och skydd av skogsmark.

Ett sätt att tillgodose samhällets alla krav på skogen vore att införa nya och mer intensiva produktionssystem. Målsättningen för skötseln kunde då variera för olika delar av skogsmarken. Vissa områden kunde användas för "vanligt" skogsbruk med lika vikt på miljö och produktion, medan andra utnyttjades för intensiv skogsproduktion eller lämnades för fri utveckling, helt utan krav på virkesproduktion. Om en sådan uppdelning blir aktuell i framtiden finns stora möjligheter att använda optimerad näringstillförsel för att öka granens volymproduktion i de skogar som intensivodlas (läs mer om näringsoptimering i faktarutan nedan och i Fakta Skog 4/96).

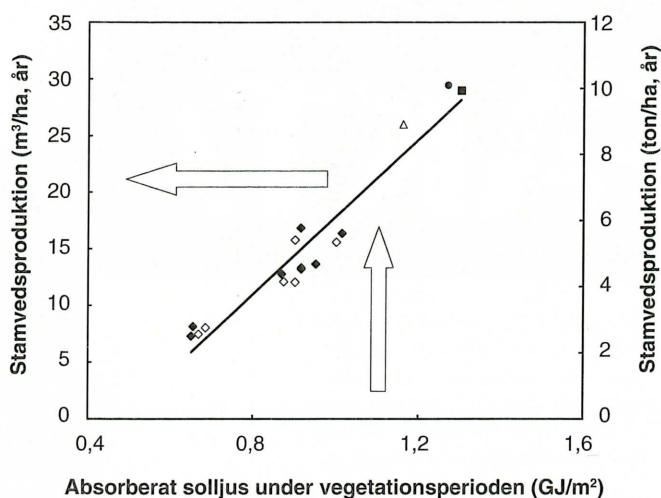
De spektakulära tillväxteffekterna vid optimerad näringstillförsel är i sig ingen nyhet, utan var kända redan på 60-talet. Det är emellertid först nu, när vi lyckats skala upp resultaten från näringsoptimeringsförsöken, som vi kan uppskatta granens produktionspotential i hela Sverige¹. I den här artikeln vill vi dels illustrera granens produktionspotential i olika landsändar, dels ge rekommendationer om hur man skulle kunna ta tillvara granens delvis outnyttjade produktionsförmåga i praktiken.

¹För uppskalningen till regional- och nationell nivå har vi använt programvarorna ARC/INFO och ArcView GIS.

Grundläggande samband

Det finns ett starkt linjärt samband mellan mängden absorberat ljus under vegetationsperioden och produktionen av biomassa. Sambandet gäller för nästan alla högre växter och är också mycket användbart vid uppskattning av biomassaproduktionen hos en rad olika skogsträd.

Stamvedsproduktion i förhållande till mängden solljus



FIGUR 1. Årlig produktion av stamvolym och torrvikten i relation till beräknat absorberat solljus under vegetationsperioden (> +5 °C) för näringsbevattnade (fyllda symboler) och fastgödslade (öppna symboler) granbestånd då vattentillgången inte är begränsande. Materialet härrör från fältförsök i Västerbotten, Dalarna, Småland och Halland.

För att beräkna hur sambandet ser ut i slutna granbestånd, har vi utnyttjat klimat- och produktionsdata från våra näringsförsök i Västerbotten och Småland. Resultatet framgår av figur 1. För att uppskatta motsvarande stamvedsproduktion i övriga delar av Sverige har vi utgått från vegetationsperiodens längd (fig. 2a) och SMHI:s uppgifter om mängden infallande solljus under vegetationsperioden i olika delar av Sverige.

Den maximala löpande tillväxten av stamved, som brukar inträffa då beståndet har slutit sig, visas i figur 1. Erfarenheten säger att vi måste multiplicera den maximala löpande tillväxten med 0,65 för att få en ungefärlig skattning av medelproduktionen

under en omloppstid. Resultatet av den beräkningen framgår av figur 2b som illustrerar ett granbestånds potentiella medelproduktion under en omloppstid (m³sk/ha, år), då tillgången på näring och vatten är optimal.

Vatten begränsande

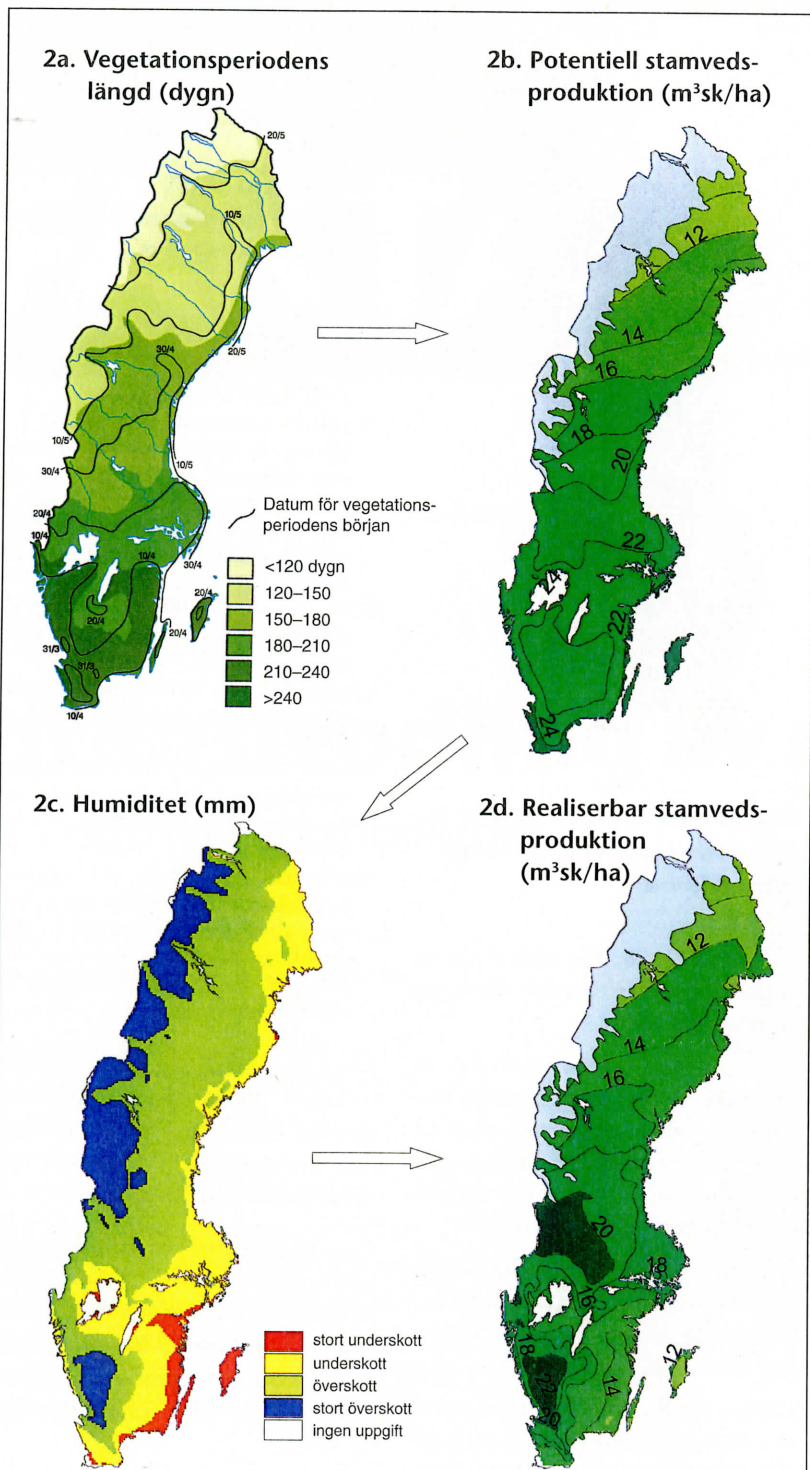
Det är möjligt att med hjälp av optimerad näringstillförsel förse träden med en optimal mängd näring. För att träden ska tillgodogöra sig näringen krävs dock att vattentillgången är tillräcklig. Det är emellertid inte praktiskt och ekonomiskt gångbart att tillgodose behovet av vatten i de områden där nederbörden är otillräcklig. För att beräkna den "realiserbara" produktions-

Faktaruta

Optimerad näringstillförsel

Produktionen i naturliga svenska skogs ekosystem begränsas ofta av att tillgången på växtnäring (främst kväve) är för liten och av att balansen mellan olika näringsämnen inte passar trädens behov. Vid näringsoptimering analyseras barrrens näringsinnehåll och därefter anpassas näringsgivans innehåll. Trädens behov av kväve är utgångspunkten och mängderna av de övriga makro-

och mikronäringsämnen beräknas därefter. Med hjälp av markvattenanalyser kontrollerar man att gödselgivan inte varit för stor. Om ett näringsämne återfinns i grundvattnet innebär det att tillförseln har varit för hög – givan måste då minskas vid nästa gödslingstillfälle. Näringsstillförseln kan därmed ge optimal tillväxt utan läckage till grundvattnet.



FIGUR 2a. Vegetationsperiodens genomsnittliga längd eller medelantalet dygn per år då dygnsmedeltemperaturen varaktigt överskrider +5 °C. (Sveriges Nationalatlas Förlag, 1996)

FIGUR 2b. Potentialen för stamvolymproduktionen (m³sk/ha, år) i granbestånd som erhållit både optimerad näringstillförsel och vatten. Figuren visar medelproduktionen under en omloppstid.

FIGUR 2c. Humiditeten (mm) under vegetationsperioden (> +5 °C). Humiditeten definieras i detta fall som skillnaden mellan nederbörd och avdunstning av vatten (SMHI, 1985).

FIGUR 2d. Den realiserbara stamvolymproduktionen (m³sk/ha, år) uttryckt som medelproduktionen under en omloppstid i granbestånd som erhållit optimerad näringstillförsel.

potentialen hos gran måste vi därför även ta hänsyn till nederbörden i olika delar av Sverige.

I norra Sverige är vattentillgången under sommaren (fig. 2c) vanligtvis inte begränsande för produktionen, eftersom nederbörden överstiger avdunstningen och det finns gott om markvatten från snösmältningen i början av säsongen. Så är dock inte fallet i södra Sverige, särskilt inte i de östra delarna (fig. 2c), där den ringa vattentillgången under sommaren markant minskar den realiserbara produktionspotentialen. Med hjälp av resultat från ett flertal fältexperiment och med tillgång till data från SMHI, har vi beräknat hur ett underskott av vatten påverkar granens produktionspotential. Resultatet är den slutgiltiga produktionskartan (fig. 2d). Den visar granens produktionspotential vid optimal tillgång på näring men med hänsyn tagen till att en otillräcklig mängd nederbörd begränsar tillväxten i vissa delar av landet. Av figuren framgår att den högsta produktionskapaciteten erhålls i landets sydvästra delar (18–22 m³/ha och år) och i mellersta Sverige (18–20 m³/ha och år).

Generellt är den realiserbara granproduktionen långt över dagens, oavsett var man befinner sig i Sverige. Skillnaden mellan dagens produktion och den realiserbara är allra störst i Sveriges mellersta och norra delar, där vattentillgången är god och effekten av näringstillförsel stor på grund av det relativt låga utbudet av växtnäringsämnen i marken.

Kortare omloppstider

Eftersom omloppstiden är starkt relaterad till tillväxthastigheten, skulle optimerad näringstillförsel kraftigt kunna förkorta de aktuella beståndens omloppstid. Idag avverkas en G18–G20 i norra Sverige efter ca 130 år, medan en G32–G34 i södra Sverige avverkas efter 75–90 år. Om tillväxten ökade i enlighet med figur 2d, skulle omloppstiden förkortas avsevärt; med 40–60 år i norra Sverige och 20–30 år i södra (fig. 3). Med tätare planteringsförband än normalt och med bara någon enstaka gallring skulle omloppstiderna kunna förkortas ytterligare 10–15 år.

Intensivodling i praktiken

Om det i framtiden blir tillåtet att intensivodla skogen enligt vår modell kan skogsägaren räkna med hög produktion och korta omloppstider. Det kommer att kräva en hel del arbete, men den som satsar och är intresserad kommer att få lön för mödan. Våra ekonomiska kalkyler visar att värdet av den ökade tillväxten gott och väl täcker merkostnaden av ett intensivt odlingsprogram. Nedan följer några punkter att ta hänsyn till vid eventuell framtida intensivodling enligt vår modell:

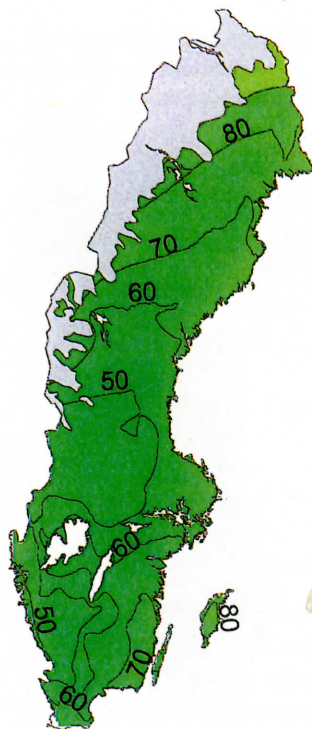
Området bör

- vara dominerat av gran med minst 2 000 stammar/ha och en medelhöjd på 2–4 meter,
- bestå av frisk eller fuktig fastmark med en jordart som är finkornigare än sandsediment eller sandig morän,
- inte ligga på extrema nordsluttningar, eftersom solstrålningen där är begränsad,
- inte hysa speciella miljövärden eller ligga inom 100 m från vattendrag eller sjöar.

Om marken har goda näringsförhållanden och man redan vid planteringsstillfället vet att den ska användas för intensivproduktion, är det möjligt att plantera något färre granplantor och en skärm med 400 hybridpopplar eller hybridaspår per hektar (Fakta Skog 5/96). På så sätt tas markens produktionsförmåga under ungsogsfasen tillvara bättre. Skärmen, som kommer att ge en virkesvolym på mer än 120 m³ avverkas efter 15–20 år och kan då användas som bränsleflis.

Utformning av gödslingsprogram:

- Gödsla redan då granarna är 2–3 meter höga och sedan vartannat år.
- Gödsla på våren ett par veckor före granens skottskjutning. Då är nä-



FIGUR 3. Omloppstidens längd i år för granbestånd som fått optimerad näringstillförsel.

ringen tillgänglig för träden när de börjar växa och risken för utlakning är samtidigt liten.

- Gödsla vart femte år från det att ungskogen sluter sig ordentligt. Troligen uppstår en naturlig näringscirkulation som minskar behovet av gödsla när beståndet sluter sig och en del av barren börjar trilla av.
- Ett riktmärke för den årliga kvävegivan bör inledningsvis vara ca 50 kg/ha i sydvästra Sverige och 75–100 kg/ha i landets övriga delar.

Liksom i jordbruket, där analyser av vetekärnor indikerar gödslingsbehovet, är det med hjälp av barranalys möjligt att upptäcka om granarna lider brist på något näringsämne.

Idag finns inget gödselmedel på marknaden som helt uppfyller kra-

ven på ett balanserat gödselmedel, men utvecklingsarbete pågår. Mer information om intensivodling av gran finns på www.fiberskog.slu.se.

Ämnesord

Gran, optimerad näringstillförsel, produktionspotential, omloppstid

Litteratur

- Andersson, M. 1998. Differentiering av mångbruk i skogen. *FaktaSkog nr 4/98*, ISSN 1400-7789.
- Bergh, J., Linder, S., Lundmark, T. & Elfving, B. 1999. The effect of water and nutrient availability on the productivity of Norway spruce in northern and southern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 119; 51–62.
- Christersson, L. 1996. Renässans för lövträdsodling! *FaktaSkog nr 5/96*, ISSN 1400-7789.
- Linder, S. 1997. Virkesproduktionens gränser. *KSLAs tidskrift*, Årg.136, nr 10; 21–27
- Linder, S. & Bergh, J. 1996. Näringsoptimering – granen växer ur produktionsstabellerna. *FaktaSkog nr 4/96*, ISSN 1400-7789.
- McMurtrie, R.E., Gholz, H.L., Linder, S. & Gower, S.T. 1994. Climatic factors controlling the productivity of pine stands: a model-based analysis. *Ecological Bulletins (Copenhagen)*, 43, 173–188.

Johan Bergh är skoglig doktor vid institutionen för skoglig produktionsökologi. Han forskar på hur närings- och klimatfaktorer påverkar den skogliga produktionen.

Sune Linder är professor vid samma institution och projektledare för experimenten i Västerbotten och Småland. Adress: SLU, inst. f. skoglig produktionsökologi, Box 7042, 750 07 Uppsala. Telefon: 018-67 10 00.

Johan Bergström är jägmästare på SkogForsk och arbetar med skoglig planering och geografiska informationssystem (GIS). Adress: Science Park, 751 83 Uppsala. Telefon: 018-18 85 00.

Ansvarig utgivare:
Redaktör:

Internet:
Prenumeration och lösnnummer:

Prenumerationspris:
Tryck:

Göran Hallsby, inst. f. skogsskötsel, SLU, 901 83 UMEÅ
Malin von Essen, SLU Informationsavdelningen, Box 7077, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 14 56 • Telefax: 018-67 35 20 • E-post: Malin.von.Essen@sfak.slu.se
www.slu.se/forskning/fakta/
SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 28 54/67 30 00 • E-post: Inger.Blomstedt@service.slu.se
300 kr + moms
SLU Reproenheten, Uppsala
ISSN 1400-7789 © SLU 1999

