

Lönsammare skogsbruk utan slutavverkningar

Kalkylen avser att besvara:

- Hur får man högsta nuvärde med kontinuerligt skogsbruk?
- Hur högt är detta nuvärde i relation till vad man får vid skogsbruk med slutavverkningar?
- Hur ofta bör man göra ingreppen under olika förhållanden med hänsyn till bästa totalekonomi?
- Finns det någon optimal virkesförrådsnivå?
- Vad betyder flyttkostnader och kalkylränta för de optimala besluten?
- Vad betyder konjunkturvariationer?

Förutsättningar

För att kunna räkna ut hur ett lönsamt skogsbruk skall utformas krävs det att man noga tänker igenom vilka mål man har, vilka restriktioner som begränsar verksamheten samt vilka priser som gäller för olika produkter, insatsvaror och kapital. Olika typer av skogsbruk kan vara optimala under olika omständigheter.

Den långtgående målsättningen vid tillämpning av Lübeckmodellen är att de brukade skogarna ska vara så lika opåverkade naturliga skogar som möjligt. Detta för att naturliga skogar är de mest uthålliga och stabila virkesproducenterna. När det gäller priser för produkter, insatser och kapital är man alltid tvingad att göra antaganden. Generellt är dock en låg nivå på insatserna föredelaktigt, då naturliga system som skog endast i begränsad omfattning svarar på stimulans.

Det avgörande för lönsamhet är alltid relationen mellan insatser och avkastning. Men även tidpunkten för när intäkterna kommer är av stor betydelse för den totala lönsamheten. Intäkter väldigt långt fram i tiden har ett mindre värde än de som kommer tidigare.

Målfunktion:

I vårt första exempel riktas intresset mot förväntat nuvärde av den samlade verksamheten. Den som maximerar denna målfunktion maximerar sin budget som sedan användas över tiden till olika ändamål oavsett när man vill använda denna.

I vårt andra exempel görs en jämförelse av Lübeckmodellen och trakthyggeskogsbruk i avseende på direktavkastning, kapitalbindning och förräntning på bundet kapital.

Restriktioner:

Le Chateliers princip säger att en optimal lösning inte kan förbättras om man inför restriktioner. Om restriktionerna påverkar lösningen så blir lösningen sämre än utan restriktioner.

Av detta skäl kommer restriktioner i skogsbruket att antingen vara betydelselösa för skogsbruket eller sänka det bästa möjliga förväntade nuvärdet. Detta ska man vara mycket medveten om innan man inför restriktioner, exempelvis på lägsta tillåtna virkesförrådsnivå, lägsta tillåtna ålder

för avverkning, plantantal per hektar etc. De principiella ramarna för Lübeckmodellen innebär i sig en rad restriktioner. Det innebär att de sänker kalkylens resultat jämfört med ett obegränsat alternativ. Syftet med denna kalkyl är att ge en starkt förenklad men ändå verklighetsanknuten bild av förhållandet mellan trakthyggesbruk och Lübeckmodellen.

Centrala förhållanden vilka delvis kan påverkas:

Virkesförrådet kan variera mer eller mindre och ligga på en hög eller låg nivå. Vidare kan virkesförrådet utgöras av en större eller mindre andel grova stammar. Likaså har virkesförrådets karaktär vad gäller artfördelning, kvalitetsfördelning, m.m..

Tillväxten varierar med trädens egenskaper. Den påverkas normalt av konkurrens om vatten, solljus, näringsämnen etc. Den långsiktigt uthålliga tillväxten beror av hur ekologiskt stabil skogen är. Starkt manipulerade skogsmiljöer riskerar att drabbas av olika typer av skador med tillväxtförluster som följd jämfört med naturliga skogar.

Marknadsförhållanden

Marknaden och dess priser varierar ständigt vilket leder till att det är svårt att basera långsiktiga skötselbeslut på dagens marknadsparametrar. Skogar med en naturlig artsammansättning och hög kvalitet i avseende på virket har en bred potentiell användning som fungerar på lång sikt!

Skötsel och avverkningskostnader

Kostnaderna för olika insatser har också stor betydelse. Dessa beror på kostnaden för egen tid, inhyrd arbetstid, kostnader för maskiner (egna och inhyrda), samt förnyngningsmetodik som kan vara både naturlig förnygring och plantering/sådd.

En grundprincip för Lübeckmodellen är att minimera insatserna, vilket innebär kostnadsminimering och ökar lönsamheten betydligt.



Nuvärdet av kontinuerligt skogsbruk enligt Lübeckmodellen

Nuvärdet av kontinuerligt skogsbruk benämner vi N . N betecknar värdet av alla intäkter och kostnader när vi har justerat dem med hänsyn till tidpunkter och kalkylränta. En tusenlapp är värd mer om vi får den idag än vid en senare tidpunkt. En högre kalkylränta (ränta på kapitalmarknaden) gör att det har större betydelse om vi får tusenlappen tidigt. Vi betecknar

kalkylräntan med i . En krona som utfaller om t år är värd $\left(\frac{1}{1+i}\right)^t$ kronor idag. I utgångsläget har vi ett granbestånd med v_0 m³sk per hektar. Detta är en "skiktad skog", vilket innebär att det finns träd av alla storlekar. Nu ska vi avverka. Först studerar vi "kontinuerligt skogsbruk". I den första avverkningen tar vi ut volymen h_0 per hektar. I första hand avverkas de större träden och mindre träd lämnas. Skogen självföryngras efterhand. Vi får direkt det ekonomiska överskottet $p_0 h_0 - c$ per hektar där p_0 betecknar rörligt netto per m³sk (pris - rörliga drivningskostnader per m³sk) vid det första uttaget och c är flyttkostnaden (för skördare och skotare m.m.) per hektar och drivningstillfälle. Om exempelvis $h_0 = 50$ m³sk/ha, $p_0 = 200$ SEK/m³sk, avverkningsobjektet är 10 hektar och maskinflyttning kostar 5 000 SEK per tillfälle så blir $c = 500$ SEK/ha. Då får vi direkt 9 500 SEK/ha. Med jämna tidsintervall, t , i all framtid efter det att det första uttaget gjordes, avverkar vi tillväxten. Varje uttag får storleken g^t där g är den årliga tillväxten per hektar. Vid varje uttag erhålls därför $p_1 g^t - c$ som ekonomiskt nettoresultat. p_1 är pris - rörliga drivningskostnader per m³sk vid uttagen efter det första uttaget. Nuvärdet av alla uttag (i evig tid), N , blir då:

$$N = p_0 h_0 - c + \frac{(p_1 g^t - c)}{((1+i)^t - 1)}$$

Genom att sätta in olika värden på t i formeln ovan ser vi vilket värde på t som ger högst nuvärde, N .



Nuvärdet av skogsbruk med trakthyggen

Nuvärdet av skogsbruk med slutavverkningar kallar vi för S . Den första slutavverkningen sker direkt och ger $p_0 v_0 - c$. Sedan inleds en evig sekvens av "markberedning, hyggesrensning och plantering", vilket kostar F SEK/ha, och slutavverkningar t_1 år efter förnygring.

Avverkningsvolymerna blir i framtiden g^t i varje generation. I trakthyggeskogsbruket utnyttjas dock inte solljus, näringsämnen och vatten fullt ut i den första fasen av beståndets liv. I en skog som hela tiden innehåller träd (kontinuerligt skogsbruk) kan däremot ljus, vatten och näringsämnen hela tiden tas tillvara och ge tillväxt. I kalkylen bortser vi från kostnader för röjning och hjälpplantering i trakthyggeskogsbruket. Vi antar att hela tillväxten utfaller vid slutavverkningen. I de flesta fall representerar gallringarna ett betydligt lägre ekonomiskt värde än slutavverkningar per m³sk. Nuvärdet av trakthyggeskogsbruket blir:

$$S = p_0 v_0 - c + \frac{-F + \left(\frac{1}{1+i}\right)^{t_1} (p_0 g^{t_1} - c)}{1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^{t_1}}$$

Nuvärdet av trakthyggeskogsbruket, S , påverkas av olika beslut, exempelvis slutavverkningsåldern, t_1 .

Denna ligger normalt i närheten av den lägsta tillåtna slutavverkningsåldern om $i \approx 3\%$.

Antaganden kalkylen baseras på;

Räntekrav	3 %	i
Skogens årliga tillväxt	6,5 m ³ sk/ha/år	g
Virkesförråd vid år 0	180 m ³ sk/ha	v_0
Avverkningsnetto vid år 0	350 kr/m ³ sk	p_0
Avverkningsnetto avverkningar efter år 0	400 kr/m ³ sk	p_1
Planteringskostnad trakthygges	11000 kr/ha	F
Slutavverkning ålder	65 år	t_1
Uttag volm vid varje plockhuggning	59 m sk/ha	h_0
Tidsintervall mellan plockhuggningarna	10 år	t
Fasta kostnader, ej volymsrelaterade, i samband med avverkning	500 kr/ha	c
Lübeckmodellen hugger inte hela tillväxten	90 %	Av tillväxten

p_1 ökad eftersom 10 % av volymtillväxten sparas och läggs till förrådet i kontinuerliga alternativet. (se h_0) Detta leder till grövre skog i en senare successionsfas med högre virkesvärden per kubikmeter.

H_0 underskrider tillväxten för att öka medelförrådet. Justeringen kan inte vara giltig i all "evighet" då det skulle leda till ett obegränsat stort virkesförråd. Därför kommer avverkningen på sik att kunna ökas för Lübeckmodellen.

Siffrorna ger följande resultat:

$$N = 86\,736 \text{ SEK/ha}$$

$$S = 74\,892 \text{ SEK/ha}$$

Det kontinuerliga skogsbruket ger ett nuvärde som är ca 12 000 SEK högre per hektar än skogsbruket med slutavverkningar. Det innebär en relativ skillnad på 16 %. Ändå bygger analysen på några förenklade antaganden som gynnar trakthyggeskogsbruket i relation till det kontinuerliga skogsbruket, nämligen dessa:

- Allt virke i trakthyggeskogsbruket antogs komma från slutavverkningar, vilket ger lägre drivningskostnader och högre pris per m³sk.
- Skogsproduktionen i trakthyggeskogsbruket antogs i medeltal vara lika hög som i det kontinuerliga skogsbruket, vilket kan innebära en överskattning.
- Rörligt netto per m³sk antogs vara lika högt vid trakthyggeskogsbrukets inledande slutavverkning för alla delar av uttaget trots att skogen är skiktad och det är lönsammare att avstå från att ta ut ett stort antal små träd.
- Inom det kontinuerliga skogsbruket blir antalet grova kvistar på stammens nedre del efterhand lägre än inom trakthyggeskogsbruket. Det beror på att de mindre träden hela tiden beskuggas av större träd. Timmerkvalitet och därmed nettopris gynnas av detta. Den förenklade analysen har inte beaktat detta.

Hur ofta avverkningsingreppen görs påverkar nuvärdet. I beräkningen har ett intervall om 10 år använts. Detta för att minska risken för avverkningsskador då de i hög grad beror på hur ofta ingrepp görs i skogen. Ett längre tidsintervall mellan avverkningarna innebär att skogen inte är nygallrad och stormkänslig alltför stor del av tiden. Andra intervall, i detta fall kortare tid mellan uttagen, skulle ge ett högre nuvärde för det kontinuerliga skogsbruket.

En naturlig följdfråga i detta sammanhang är om det finns en optimal nivå vad gäller skogens virkesförråd. Peter Lohmander, SLU, har härlett formler för hur det optimala virkesförrådet påverkas av alternativa förutsättningar gällande tillväxtfunktioner, priser och kalkylränta. I denna text finns inte utrymme för en komplett genomgång. Tillväxtfunktionernas form är fortfarande en mycket het fråga inom skogsproduktionsforskningen.” Silvaskog AB använder naturlig, icke brukad skog som referens vad gäller optimalt virkesförråd med tanken att ekologisk stabilitet är överordnad kalkylresultat. Detta innebär generellt virkesförråden i praktiken är högre än vad teoretiska kalkyler indikerar som optimal nivå.

Avverkningssystem/teknologi:

Vad betyder flyttkostnader och kalkylränta för de optimala besluten?

De avverkningssystem man väljer att kalkylera med har stor betydelse eftersom egenskaperna hos dessa resurser påverkar den optimala skogliga verksamheten. Om man exempelvis har stora maskiner som är dyrbara att flytta så är det ofta optimalt att flytta dem sällan. Det innebär att virkesförrådet kommer att variera mycket på en viss yta eftersom skogen hinner växa mycket mellan varje tidpunkt när maskinerna är i området. Allmänt gäller att:

Om kalkylräntan stiger så

- förkortas de optimala tidsintervallen mellan uttag.
- sjunker nuvärdet av skogsbruk.

Om flyttkostnaden per tillfälle ökar så

- förlängs de optimala tidsintervallen mellan uttag.
- sjunker nuvärdet av skogsbruk.

Om maskinerna är dyrbara att flytta så är det helt enkelt inte rationellt för det samlade resultatet att detaljplanera den skogliga verksamheten för enskilda träd eller mindre trädgrupper. Dock torde det, i ett längre perspektiv, vara lämpligt att i första hand anpassa maskinerna efter förutsättningarna i skogen. Maskinsystem har kort livslängd och skall därför inte ligga till grund för långsiktiga beslut om skogsskötselns inriktning.

Den förenklade modellen inkluderar inte konjunkturvariationer. Mer avancerade modeller existerar. När priserna är ovanligt goda bör man averka mer än annars.

Slutsats

Nuvärdeskalkylen visar att Lübeckmodellen är lönsammare än trakthyggesbruk med de förutsättningar som antagits. Det innebär givetvis inte att kontinuerligt skogsbruk alltid, under alla omständigheter, på alla platser, måste vara det lönsammaste alternativet. Detaljerna måste givetvis utredas grundligt. Dock, bör man ha i minnet att kalkylen är starkt förenklad och inte överhuvudtaget beaktar några ekologiska aspekter. Att beskriva dessa aspekter i en kalkyl blir mycket komplicerat eftersom det är fråga om mycket komplexa samband som vi inte har full kännedom om. Om målsättning är att bedriva ett uthålligt skogsbruk bör riktlinjerna för det dras upp innan kalkyleringssteget för att begränsa ramarna för de antaganden som kalkylen baseras på.

Författare / Källor

De allmänna resonemangen om kalkylering är hämtade från ett föredrag som hölls av Peter Lohmander 2007.11.12 *Underlag till diskussion om kontinuerligt skogsbruk i Skogshögskolans Kårhus Måndagen den 12 november, 16.00 – 19.00, 2007*

PowerPointpresentation kan laddas ner här: <http://www.lohmander.com/OKSo71112.ppt>

Principen för nuvärdeskalkylen är även den skapad av Peter Lohmander. Dokumentet i dess ursprungliga form kan ladda ner från <http://www.lohmander.com/skogsbruk/skogsbruk.htm>

Peter Lohmander

Professor i skoglig företagsekonomi med inriktning mot ekonomisk optimering, institutionen för skogsekonomi, fakulteten för skogsvetenskap, SLU

901 83 Umeå

tel: 46-(0)90-786 83 80

<http://www.lohmander.com/>

Martin Jentzen, Skogschef, Silvaskog AB, har valt de indata kalkylen baseras på och gjort anpassningar av resonemangen för att beskriva frågan med Lübeckmodellen som utgångspunkt.
martin@silvaskog.se

Texten har granskats och resonemangen förfinats av Jonas Rosenlind, Civilekonom
jonas@rosenlind.se