

MILJÖVÄNLIGT SKOGSBRUK ÄR LÖNSAMT!

- Detaljregler måste därför revideras

Peter Lohmander

Professor i skoglig företagsekonomi med inriktning
mot ekonomisk optimering

SLU, Fakulteten för Skogsvetenskap,
901 83 Umeå

<http://www.Lohmander.com>

Peter@Lohmander.com

Almedalsveckan 2012

Högskolan på Gotland, Lokal D24
Cramérgatan 3, Visby, Sverige

Workshop arrangerat av Jordens Vänner

Måndagen den 2 Juli, 10.00 – 12.00



SAMMANFATTNING:

Det är ofta mer lönsamt, även ur ett rent skogsproduktions- perspektiv, att använda kontinuerligt skogsbruk än kalhyggeskogsbruk. Så är det om vi väljer optimala skogsbruksåtgärder, virkesförråd och gallringsintervall. (Kontinuerligt skogsbruk kan däremot bli mindre lönsamt om man p.g.a. olika byråkratiska och logiskt omotiverade regelverk tvingas välja skogsbruksåtgärder på ett sätt som inte är rationellt.) Dessutom finns det andra positiva ”miljöeffekter” av kontinuerligt skogsbruk. Många gånger kan det ekonomiska värdet av att slippa kalhyggen vara mycket högt, särskilt om vi använder skogen för turism och rekreation.

Nuvarande skogsvårdslag förbjuder inte kontinuerligt skogsbruk. Däremot medför de detaljerade regelverken idag att ett ekonomiskt rationellt kontinuerligt skogsbruk ofta förhindras. Dagens regelverk kräver bl.a. att man antingen slutavverkar eller att man sparar ett mycket högt virkesförråd (och endast gallrar väldigt lite). Detta regelverk är ologiskt och det medför att det ofta blir lönsammare att slutavverka än att bedriva kontinuerligt skogsbruk med väldigt små gallringar.

Skogsvårdslagen måste därför m.h.t. ekonomi och miljö ändras i grunden så att rationellt kontinuerligt skogsbruk kan bedrivas på ett ekonomiska rationellt sätt. Exempelvis måste ”§ 10 – kurvan” försvinna ur regelverken.

Referenser:

<http://www.lohmander.com/Information/Ref.htm> ← Artiklar m.m.

<http://www.lohmander.com/Kurser/Kurser.htm> ← Presentationer

<http://www.lohmander.com/PLADSUM2012.pdf> ← Sammanfattning av detta föredrag



Kontinuerligt skogsbruk i Neuchâtel, Schweiz.



Kontinuerligt skogsbruk i Schweiz samt Professor J.P. Shütz, ETH.



Slutavverkningsskogsbruk i Sverige (10 km S Umeå).

Optimalt kontinuerligt skogsbruk:

Det är ofta mer lönsamt, även ur ett rent skogsproduktionsperspektiv, att använda kontinuerligt skogsbruk än kalhyggeskogsbruk.

Dessutom finns det andra positiva ”miljöeffekter” av kontinuerligt skogsbruk.

Det finns en hel del forskningsresultat inom detta område som har publicerats utomlands.

Olika synpunkter har i Sverige framförts gällande lönsamheten av kontinuerligt skogsbruk i relation till lönsamheten av kalhyggeskogsbruk.

Peter Lohmander skrev exempelvis ett debattmanuskript version 120605, med koppling till:

<http://www.lantbruk.com/skog/sodra-inte-lonsamt-med-kalhyggesfritt>

- **Södra hävdar, enligt Skogsland, att kontinuerligt skogsbruk leder till sänkt lönsamhet.**
- **Två aktuella och detaljerade analyser utförda i Finland har kommit till helt motsatta resultat och slutsatser.**
- Sannolikt beror den stora skillnaden i resultat och slutsatser på att **forskarna i Finland har optimerat de skogliga åtgärderna.**
- Ingenting pekar på att Södra har optimerat de skogliga åtgärderna. Här följer två citat från de finska artiklarna:

Pukkala, T., Lähde, E., Laiho, O., Optimizing the structure and management of uneven-sized stand in Finland, Forestry, Vol. 83, No. 2, 2010

Citat (Översättning till svenska från engelska):

“Skogsbruk med träd i olika dimensioner (s.k. ”**kontinuerligt skogsbruk med skiktad skog**”, övers. anm.) befanns vara lönsammare än skogsbruk med likåldrig skog (**och slutavverkningar, övers. anm.**); Skogsbruk med likåldrig skog var endast lönsammare i granbestånd på marker med god bonitet i södra Finland vid låg kalkylränta (1 procent). Ökande kalkylränta och avtagande bonitet förbättrade den relativa överlägsenheten för skogsbruk med träd i olika dimensioner.”

*Tahvonen, O., Pukkala, T., Laiho, O., Lähde, E.,
Niinimäki, S., **Optimal management of uneven-
aged Norway spruce stands, Forest Ecology and
Management, 260(2010), 106-115***

Citat (Översättning till svenska från engelska):

”När man beaktar kostnaderna för föryngring och avverkning, kalkylräntan och prisskillnaden mellan sågtimmer och massaved, blir skogsbruk med träd i olika dimensioner (s.k. ”**kontinuerligt skogsbruk med skiktad skog**”, övers. anm.), överlägset skogsbruk med likåldrig skog (och **slutavverkningar, övers. anm.**).”

- Om man läser de finländska studierna grundligt finner man att man bör gå mot kontinuerligt skogsbruk med skiktad skog.
- I de fall man inledningsvis har ett mer eller mindre likåldrigt bestånd så bör man stegvis låta detta övergå till ett mer olikåldrigt bestånd.

- Det är ofta mer lönsamt, även ur ett rent skogsproduktionsperspektiv, att använda kontinuerligt skogsbruk än kalhyggesbruk.
- Så är det om vi väljer optimala skogsbruksåtgärder, virkesförråd och gallringsintervall.
- (Kontinuerligt skogsbruk kan däremot bli mindre lönsamt om man p.g.a. olika byråkratiska och logiskt omotiverade regelverk tvingas välja skogsbruksåtgärder på ett sätt som inte är rationellt.)
- Dessutom finns det andra positiva miljöeffekter av kontinuerligt skogsbruk. Många gånger kan det ekonomiska värdet av att slippa kalhyggen vara mycket högt, särskilt om vi använder skogen för turism och rekreation.

- **Nuvarande skogsvårdslag förbjuder inte kontinuerligt skogsbruk. Däremot medför de detaljerade regelverken idag att ett ekonomiskt rationellt kontinuerligt skogsbruk ofta förhindras.**
- Dagens regelverk kräver bl.a. att man antingen slutavverkar eller att man sparar ett mycket högt virkesförråd (och endast gallrar väldigt lite).
- Detta regelverk är ologiskt och det medför att det ibland blir lönsammare att slutavverka än att bedriva kontinuerligt skogsbruk med väldigt små gallringar.
- **Skogsvårdslagen måste därför m.h.t. ekonomi och miljö ändras i grunden så att rationellt kontinuerligt skogsbruk kan bedrivas på ett ekonomiskt rationellt sätt. Exempelvis måste ”§ 10 – kurvan” försvinna ur regelverken.**

**Kjellin, P., (Interview with Peter
Lohmander) Professor: Hyggesfritt är
visst lönsamt, Skogsland, 120529**

<http://www.Lohmander.com/PLSL120529.pdf>

Segerstedt, R., (Interview with Peter Lohmander and Erik Sollander), Kurvan som stoppar kalhyggesfritt, Skogsland Nr 9, 24 February, 2012 (samt ytterligare kommentarer (sid 6-8) av Peter Lohmander 120224)

<http://www.Lohmander.com/PLSkogsland120224.pdf>

DEBATT

Förvånande resonemang av FSC Sid 11

KOTT & GOTT

Het datorportfölj av trä sid 12

Land Skogsland

Nr 9 24 februari 2012

www.skogsland.com

TS-upplaga: 118 700 ex

+14 000
LÄSARE!

Nu 268 000 enligt
Orvesto 3/2011

Kalhyggeskurva kräver översyn

Paragraf 10-kurvan i Skogsstyrelsens allmänna råd försvårar för kalhyggesfritt skogsbruk, anser kritiker. Skogsstyrelsen håller med om att en översyn kan behövas.

Sid 2-3

Virkesförrådsdiagram



Kurvan som stoppar

Skogsstrateg: Översyn av reglerna kan behövas

Ny kunskap och ökat intresse för kalhyggesfritt skogsbruk kan kräva en översyn av råden i Skogsvårdslagen. Det menar Erik Sollander på Skogsstyrelsen, "pappa" till den omdiskuterade paragraf 10-kurvan.

I Skogsland nr 6 krävde professor Peter Lohmander att lagen ska röjas upp för att underlätta hyggesfritt skogsbruk. Han, och flera andra, menar att kurvan i paragraf 10 försvårar utvecklingen mot ett mer ekonomiskt skogsbruk med hyggesfria metoder. "Kurvan saknar logisk grund och är en godtycklig konstruktion, trots att jag efterlyst det vetenskapliga underlaget har jag inte fått det", sade Peter Lohmander.

Skogsland har borrhärd vidare i frågan om kurvan och hamnade hos Erik Sollander, skogspolitisk strateg på Skogsstyrelsen i Jönköping.

- I arbetet inför den nu gällande

skogsvårdslagen, från 1994, var ett tungt krav från regeringen att förenkla regelverket så långt det var möjligt. En sak vi lyckades förenkla var just kurvorna, både i paragraf 5 och 10, säger Erik Sollander, som ledde arbetet.

"Mycket nöjda"

Han berättar att i tidigare lag var regelverket mycket krångligare än i dag. I sökandet efter en förenkling blev tankarna bakom Tor Jonssons välkända slutenhetsbegrepp från 1913 vägledande. Där fokuserades på beståndshöjd, inte bonitet. Forskaren Björn Elfving på SLU hjälpte till och visade att det finns ett stabilt samband mellan volym och tillväxt sett över beståndshöjd på all barrskog.

- Vi var mycket nöjda med vårt ar-



Erik Sollander

bete. Tyvärr fick vi aldrig möjlighet att dokumentera det som man skulle ha gjort i dag. Om en myndighet inte redovisar hur man gjort och tänkt ökar naturligtvis risken för diverse teorier från omvärlden om hur arbetet gått till och vilka underlag det vilar på. Men i det här fallet finns ett ganska gott underlag.

Erik Sollander säger också att kurvan har "värdebaserade inslag". Det gäller främst nivån som är ett resultat av en politisk avvägning om hur stort samhällets krav på den enskilde ska vara och då har man sällan bara vetenskapliga motiv. Liksom i andra lagsammanhang finns här en viss grad av "godtycke".

- I det här fallet kräver samhället, genom kurvan i paragraf 10, att tillväxten inte får bli mindre än cirka 55 procent av den vid full slutenhet. Det var samma nivå som i tidigare lag och ansågs rimligt.

Erik Sollander betonar att kurvan

kalhyggesfritt

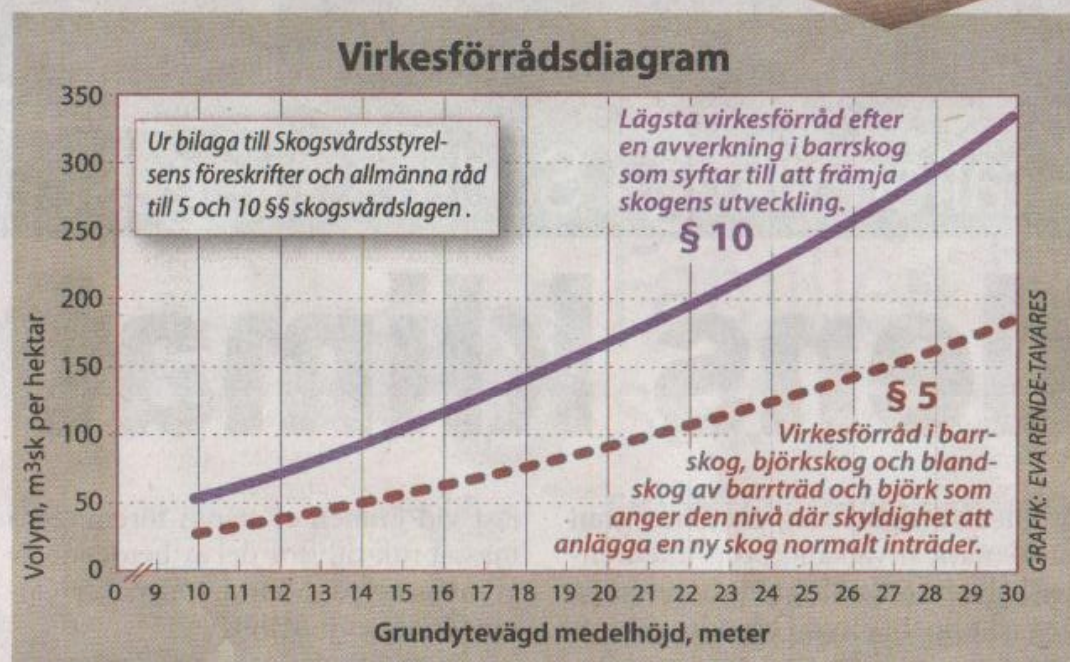
inte finns i lagtexten eller i föreskrifterna, utan i de allmänna råd som myndigheten skriver för att underlätta en enhetlig tillämpning av lagen.

– En svaghet i konstruktionen är att den bygger på enskiktade bestånd. I rikstaxens material har vi dåligt underlag för flerskiktade skogar. Om de betar sig väsentligt annorlunda så finns risken att kurvorna fungerar sämre för flerskiktade skötselmetoder utan hyggen.

Forskningen har gått framåt

En del kritiker har på sistone menat att paragraf 10-kurvan ligger för högt för hyggesfritt skogsbruk. Men det är långt ifrån säkert, menar Erik Sollander. I hyggesfritt skogsbruk avverkas ofta grova träd, vilket även minskar beståndets medelhöjd, som i sin tur minskar lagkravet.

– Under de 20 år som gått sedan vi tog fram kurvorna har forskningen emellertid gått framåt. Tillsammans med det ökade intresset för hyggesfritt skogsbruk i flerskiktade bestånd motiverar det en översyn av kurvorna. En sådan har diskuterats inom myndighe-



under lagkraven i kurvan. Skogsägaren har dock möjlighet att söka dispens för volymer från paragraf 10-kurvan ned till paragraf 5-kurvan.

ten men ännu har vi inte mäktat med att prioritera det.

Han håller inte med kritiker som anser att Skogsvårdslagen och Skogsvårdsstyrelsen är fientliga mot hyggesfritt skogsbruk.

– Tidigare var det förbjudet, men sedan 1994 är hyggesfritt skogsbruk tillåtet. Regeringen vill ha en större va-

riation i brukandet av skogen, inklusive hyggesfria metoder. Än så länge måste dock skogsägarna och vi som myndighet hålla oss till minimikraven på volym i paragraf 10-kurvan. Däremot finns det möjligheter till dispenser från nivåerna, säger Erik Sollander.

Rolf Segerstedt 090-12 20 91
rolf.segerstedt@lrfmedia.lrf.se

Virkesförrådsdiagram



Det är helt orimligt att använda ”§10-kurvan” för att reglera gallringsuttagen i kontinuerligt skogsbruk eftersom den inte alls har konstruerats med utgångspunkt från relevanta omständigheter. Den förutsätter likåldrig skog och slutavverkningsskogsbruk. Det är inte tillräckligt att ”dispens kan lämnas”. ”§10-kurvan” ska helt enkelt inte användas alls.

Peter Lohmanders kommentar

§10

Bakgrund

... PARAGRAF 10

Hyggesfritt skogsbruk sätter fokus på Skogsvårdslagens krav om **lägsta virkesförråd** – enligt kurvan i paragraf 10. Ett av syftena med paragraf 10 och 5 är att ha produktiva skogar och ytterst att förhindra skövling.

... LAGEN:

Kurvan – här nedan – finns i de allmänna råden till paragraf 10 och visar **lägsta tillåtna virkesförråd** i skogar med enhetligt lika långa träd (medelhöjd). Kurvan är lagd för att visa samhällets **minimikrav på tillväxten**. Den får inte bli mindre än cirka 55 procent av den maximalt möjliga på just den aktuella markens produktionsförmåga. Hamnar volymer under kurvan så har avverkningen/gallringen gjorts för hårt och skogsägaren kan tvingas göra något åt det. Den skogsägare som har hamnat **under kurvan** i paragraf 5, som innebär att tillväxten är lägre än en tredjedel av den möjliga, är **skyldig att anlägga ny skog**.

... PROBLEMET:

I normalt trakthyggesbruk, med kalhyggen, är den här kurvan inget problem. Däremot **kan kurvan påverka möjligheten att glesa ut skogen i samband med en avverkning utan hyggen**. Eftersom många stora grova träd, främst timmer, avverkas för att ge de yngre och undertryckta träden livsutrymme kan skogsbrukaren hamna under lagkraven i kurvan. Skogsägaren har dock möjlighet att **söka dispens** för volymer från paragraf 10-kurvan ned till paragraf 5-kurvan.

elhöjd). Kurvan är lagd för att visa samhällets **minimikrav på tillväxten**. Den får inte bli mindre än cirka 55 procent av den maximalt möjliga på just den aktuella markens produktionsförmåga. Hamnar volymer under kurvan så har avverkningen/gallringen gjorts för hårt och skogsägaren kan tvingas göra något åt det. Den skogsägare som har hamnat **under kurvan** i paragraf 5, som innebär att tillväxten är lägre än en tredjedel av den möjliga, är **skyldig att anlägga ny skog**.

På de följande sidorna kommer vi dock att se, i en av Skogsstyrelsens rapporter, att tillväxten inte alls blir sämre om vi väljer virkesförråd enligt §5-kurvan!

RAPPORT

24 • 2008

Jämförelse av ekonomi och produktion mellan trakthyggesbruk och blädning i skiktad granskog

- analyser på beståndsnivå baserade på simulering

© Skogsstyrelsen september 2008

Författare

Peder Wikström

Projektledare

Jonas Cedergren

*Obs: Simulering,
Inte optimering.*



5§ och 10§ SVL som en funktion av trädens medelhöjd efter avverkning. Eftersom medelhöjden påverkas av hur huggningar görs, kan detta få till följd att kravet på virkesförråd sjunker med tiden om man successivt avverkar de största träden. Då vi i denna studie är intresserade av att åstadkomma ett tämligen stabilt virkesförråd, samt att vi utgår från äldre, etablerade bestånd så fastställs bestockningsnivåerna utifrån ståndortsindex. På så sätt blir kravet på virkesförråd oberoende av trädens medelhöjd.

Ståndortsindex anger ett bestånds övre höjd vid beståndsåldern 100 år. Medelhöjden är i normalfallet ett par meter lägre än övre höjden, och 2 meter har dragits bort från SI vid utläsning av önskat virkesförråd. Funktionerna har approximerats med andrags polynom enligt följande:

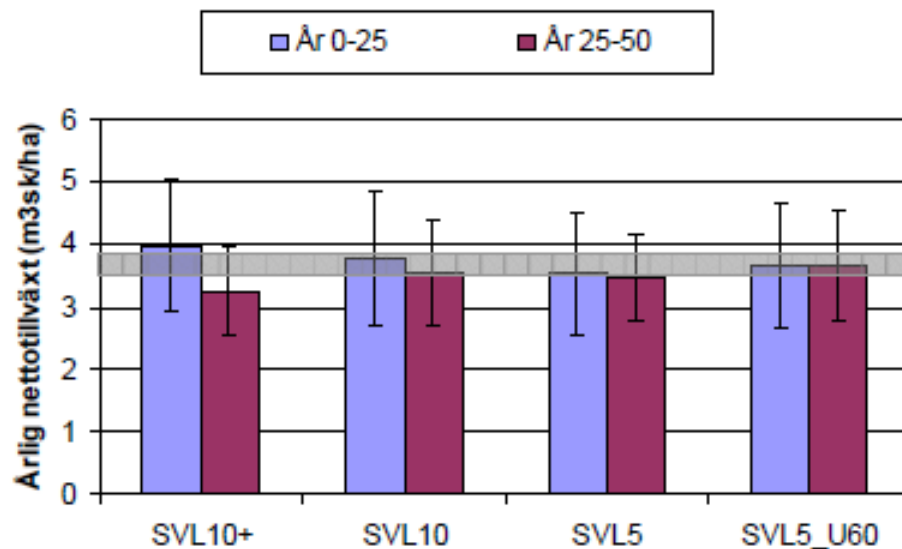
SVL 5:

$$V_{min} = 0.1042 \cdot h^2 + 3.33 \cdot h - 13.75$$

SVL 10:

$$V_{min} = 0.1875 \cdot h^2 + 6.5 \cdot h - 33.75$$

Obs: I denna rapport tillämpas §5- och §10- kurvorna på ett sätt som dessa inte är konstruerade för.

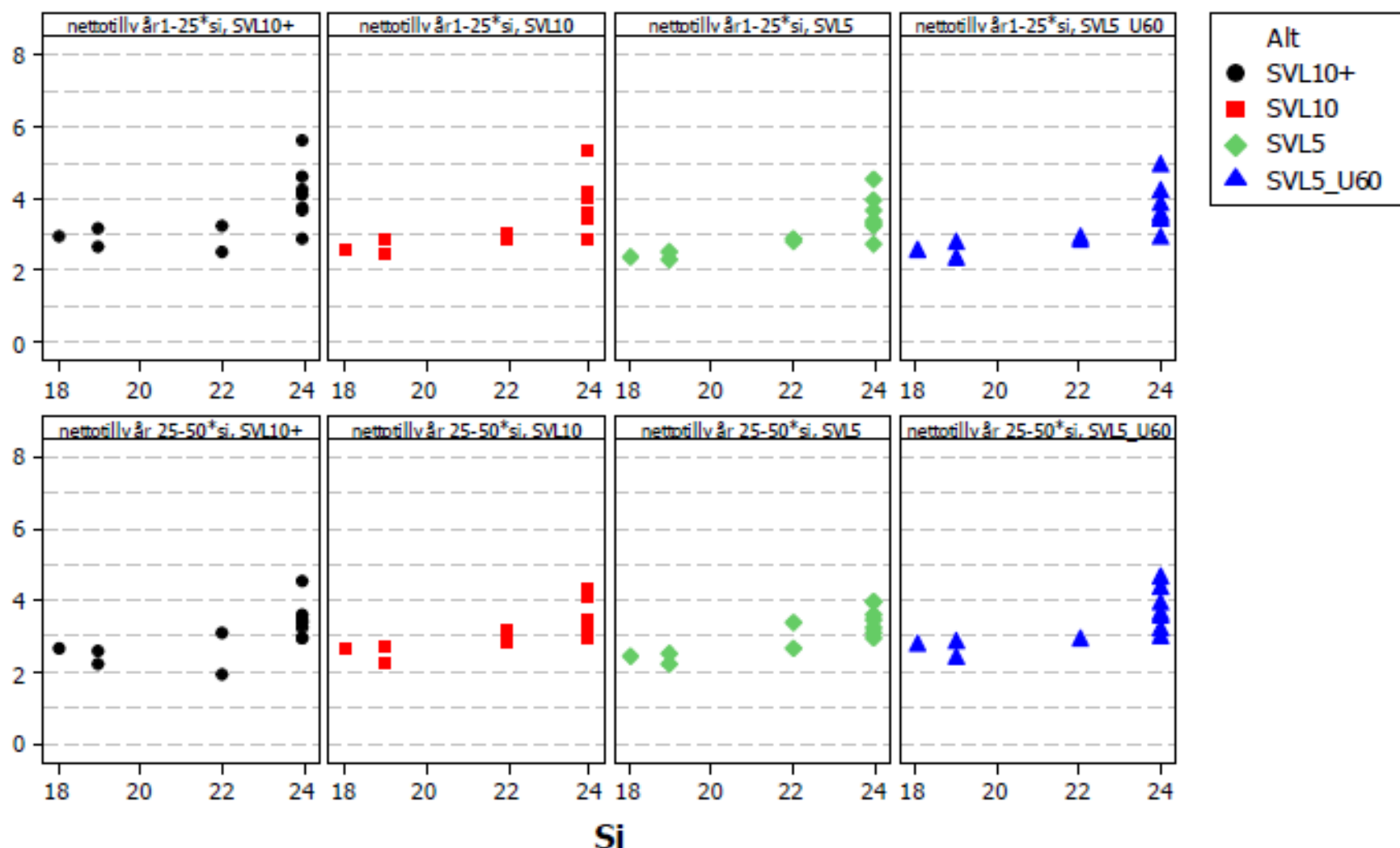


Figur 5. Genomsnittlig löpande nettotillväxt (m³sk/ha, år) för olika blädningsalternativ och kalkylrätningar. Felstaplarna avser standardavvikelse. För varje bestånd har medelvärdet beräknats av resultaten för Elfving och Söderbergs tillväxtfunktioner. Skuggat fält visar medeltillväxten för en omloppstid för trakthygge, enligt prognosmodellerna, med början från kalmare. Övre delen av fältet avser resultat för ränta 1 %, och nedre delen för ränta 3 %.

Obs: I denna Skogsstyrelse-rapport kommer det fram att den årliga medeltillväxten inte blir sämre med ett lågt virkesförråd än med ett högt virkesförråd!

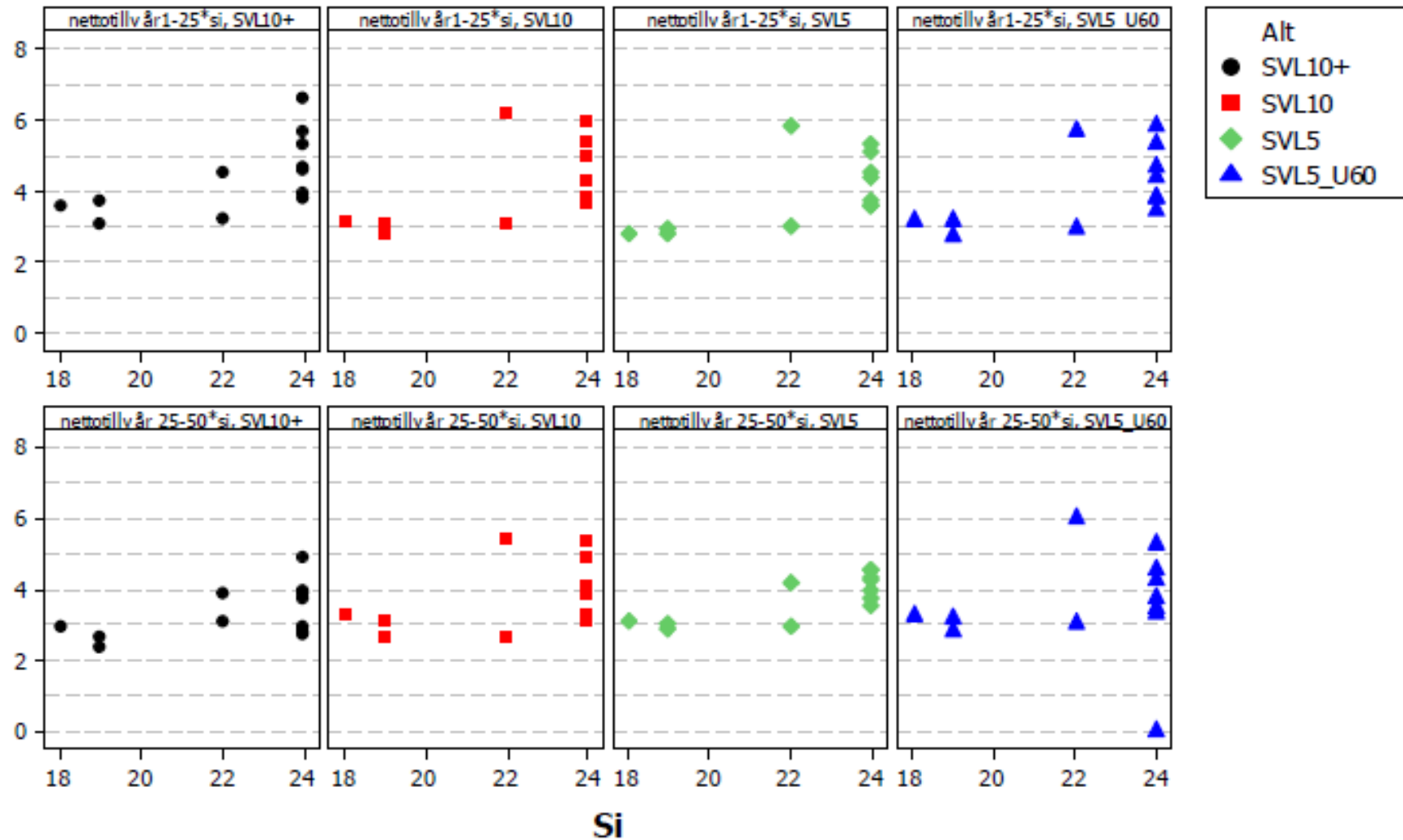
Det visas också att kontinuerligt skogsbruk med lågt virkesförråd och slutavverknings-skogsbruk ger nästan samma medeltillväxt!

Nettotillväxt (m³sk/ha,år), Elfving



Figur 6. Nettotillväxt (m³sk/ha och år) enligt prognoser med Elfving's tillväxtfunktion, plottat mot ståndortsindex såsom skattad av Lundqvist (1989). Översta raden visar tillväxten för den första 25-årsperioden och den nedre raden visar den andra 25-årsperioden.

Nettotillväxt (m³sk/ha,år), Söderberg



Figur 7. Nettotillväxt (m³sk/ha och år) enligt prognoser med Söderbergs tillväxtfunktioner, plottat mot ståndortsindex såsom skattad av Lundqvist (1989). Översta raden visar tillväxten för den första 25-årsperioden och den nedre raden visar den andra 25-årsperioden.

Sammanfattning (Valda delar ur Skogsstyrelsens rapport)

Tillväxten vid blädningsbruk och vid plantering av ny skog var relativt lika.

Det ekonomiska nuvärdet var generellt sett lägre för blädning än för trakthygge. Ju lägre krav på stående virkesförråd och ju lägre förrättningskrav, desto mindre blev skillnaden mellan skogsbrukssätten, och i en del fall var nuvärdet högre för blädning. Med skogsvårdslagens krav på virkesförråd (10 § SVL) och 3 % kalkylränta var förlusten i nuvärde vid blädning i genomsnitt 38 % jämfört med trakt-

OBS: I rapporten står: Tillväxten i kontinuerligt skogsbruk och slutavverknings- skogsbruk är ganska lika.

Nuvärdet blir ibland är högre med kontinuerligt skogsbruk än med slutavverknings-skogsbruk.

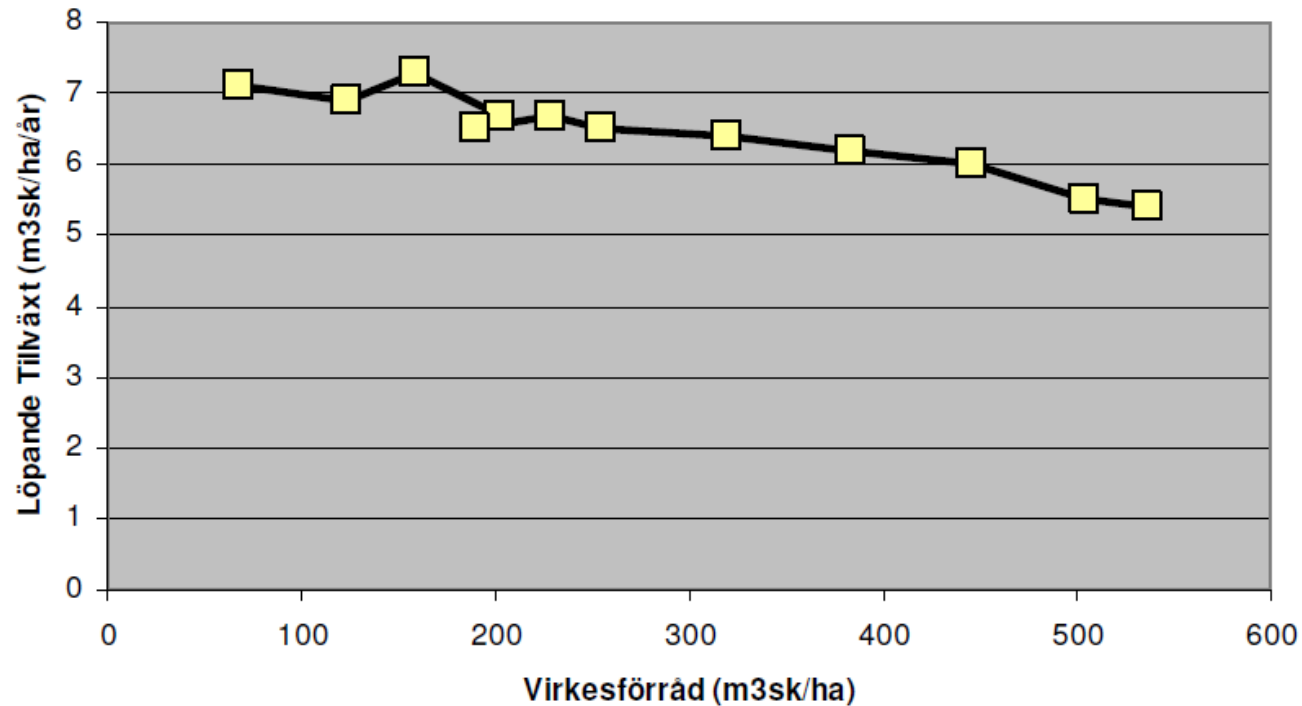
Med höga krav på virkesförråd (§10 med ”speciell tolkning”) blir kontinuerligt skogsbruk mindre lönsamt.

Ytterligare ett exempel på en rapport som visar att tillväxten ibland minskar samtidigt som virkesförrådet ökar.

Tillväxten och virkesförrådet för gran, G20, norra Sverige.

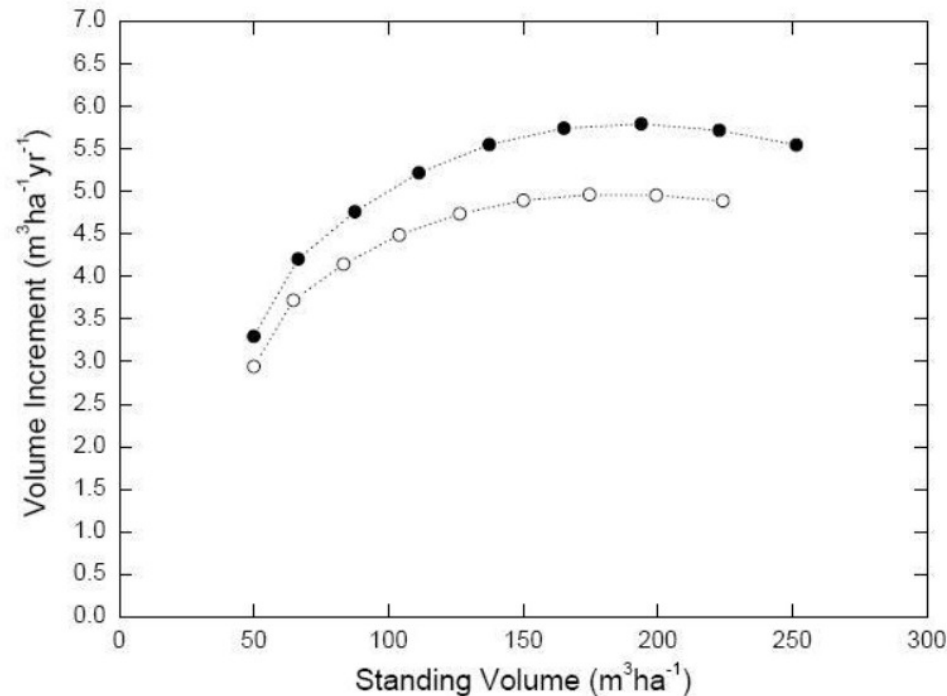
Källa: Harry Eriksson (1976).

De data som visas i figuren (nedan) är tryckta i Praktisk Skogshandbok, Sveriges Skogsvårdsförbund, 1977. Figuren är konstruerad av Peter Lohmander 120224



(Dimensions- och åldersfördelning påverkar ju tillväxten!)

Exempel på helt andra samband mellan virkesförråd och tillväxt:



Figur 2. Simulerad löpande tillväxt i skogar skötta med blädning. Efter Chrimes (2004)

Obs: Enligt figuren från Chrimes gäller tydligen följande:

Maximal löpande tillväxt (5.8 m³/ha/år) (svart) vid virkesförrådet 200 m³/ha.

Vid högre virkesförråd blir tillväxten lägre.

Vid 50% av 200 m³/ha (100 m³/ha) blir tillväxten ca 5.0 m³/ha/år (86.2 % av max).

Vid 25% av 200 m³/ha (50 m³/ha) blir tillväxten ca 3.3 m³/ha/år (56.9 % av max).

Översättning från ståndortsindex till Jonsonbonitet (Idealproduktion)

Trädslag Landsdel	Ståndortsindex H100, m						
	10-14	14-18	18-22	22-26	26-30	30-34	34+
	Jonsonbonitet, m ³ sk per ha och år						
Tall	2,7	3,3	4,1	4,1	5,2	6,1	-
norra Sverige							
Tall	3,0	3,9	5,0	5,0	6,1	7,1	8,0
södra Sverige							
Gran	3,0	3,7	4,6	4,6	5,7	6,9	8,5
norra Sverige							
Gran	3,5	4,4	5,7	5,7	6,8	8,0	9,2
södra Sverige							

"Grovt" tillämpning av paragraferna:

28-2 = 26.

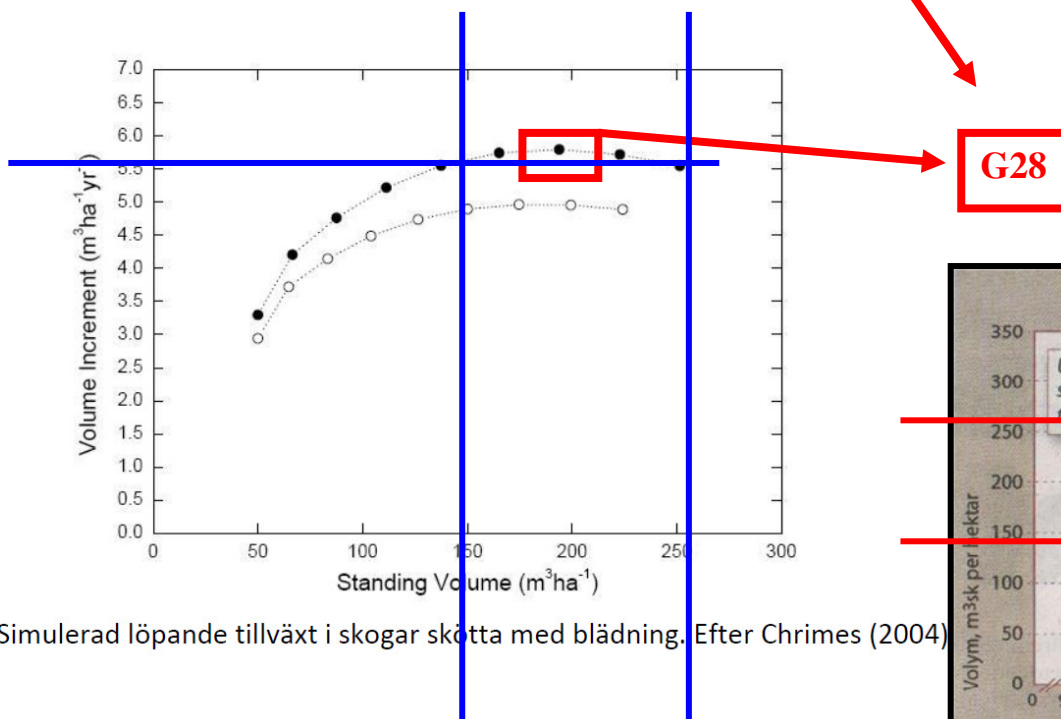
Grundtyevägd medelhöjd ca 26m.

§10 säger då att vi ska ha minst 260 kubikmeter/ha.

Då ser vi i Figur 2. att tillväxten blir klart lägre än maximal.

§5 kurvan ger ca 145 m³/ha.

Då blir tillväxten 5.6 m³/ha/år, motsvarande 96.6% av maximal tillväxt och något mer än vad vi får med §10-kurvan.



Figur 2. Simulerad löpande tillväxt i skogar skötta med blädning. Efter Chrimes (2004)

Det är helt orimligt att använda ”§10-kurvan” för att reglera gallringsuttagen i kontinuerligt skogsbruk eftersom den inte alls har konstruerats med utgångspunkt från relevanta omständigheter. Den förutsätter likåldrig skog och slutavverkningsskogsbruk. Det är inte tillräckligt att ”dispens kan lämnas”. ”§10-kurvan” ska helt enkelt inte användas alls.

Peter Lohmanders kommentar

Produktionsekonomisk jämförelse: Kontinuerligt skogsbruk eller slutavverkningar?



Kortfattad text om ekonomiska effekter av kontinuerligt skogsbruk i jämförelse med slutavverkningsskogsbruk, avsedd för den svenska allmänheten:

Lohmander, P., Lönsammare skogsbruk utan slutavverkningar, Föredrag vid konferensen

"Lönsammare och säkrare skogsbruk", Lycksele, 2005-03-17

<http://www.Lohmander.com/skogsbruk/skogsbruk.htm>

Texten är skriven så att var och en som har gått gymnasiet ska kunna förstå innehållet helt och hållet och själv kunna ändra på olika siffror och se hur lönsamma olika alternativ blir. De exempel som analyseras i texten bygger på typiska förutsättningar från Lycksele. Texten presenterades också vid en konferens i Lycksele. Denna text kan laddas ner via länken.

OBS: I det enkla exemplet optimeras inte åtgärderna. Däremot visas fullständigt, att i det aktuella fallet, kontinuerligt skogsbruk är mer lönsamt än kalhyggeskogsbruk. (Det är givetvis viktigt att optimera åtgärderna och inte bara välja vissa åtgärder.)

Exempel på grundförutsättningar i en enkel modell:

- Utgångsläge: 130 m³sk/ha, skiktad skog
- Flyttkostnader för maskiner med mera vid varje avverkningstillfälle: 500 SEK per ha
- Virkespris – drivningskostnader förutom flyttkostnader: 200 SEK/m³
- Årlig tillväxt: 3 m³sk/ha
- Föryngringskostnader efter slutavverkning: 7000 SEK/ha
- Vid slutavverkningsskogsbruk användes inga gallringar.

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

Rörligt netto per kubikmeter
 Inledande avverkningsvolym
 Flyttkostnad
 Rörligt netto per kubikmeter
 Tillväxt per år
 Tid mellan uttag
 Flyttkostnad

Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk

Uppreppningsfaktor för oändlig serie

(i = kalkylränta)

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

Rörligt netto per kubikmeter
 Inledande slutavverkningsvolym
 Flyttkostnad
 Föryngringskostnad
 Diskonteringsfaktor
 Rörligt netto per kubikmeter
 Tillväxt per år
 Flyttkostnad
 Omloppstid

Nuvärde av slutavverkningsskogsbruk

Uppreppningsfaktor för oändlig serie

(i = kalkylränta)

Kontinuerligt skogsbruk lönsammast i detta fall

Tabell 1.
Antaganden

i	g	v_0	p_0	p_1	F	t_1	h_0	t
3%	3	130	200	200	7000	80	50	8
	m3sk/(ha*år)	m3sk/ha	SEK/m3sk	SEK/m3sk	SEK/ha	år	m3sk/ha	år

Siffrorna i Tabell 1. ger följande resultat:

$N = 25\,618.75$ SEK/ha

$S = 22\,700.86$ SEK/ha

Kontinuerligt skogsbruk

Slutavverknings- skogsbruk

Kontinuerligt skogsbruk var produktionsekonomiskt lönsammare än slutavverkningsskogsbruk



Dessutom kanske miljön betyder något?

Det kontinuerliga skogsbruket ger ett nuvärde som är nästan 3 000 SEK högre per hektar än skogsbruket med slutavverkningar. Ändå byggde analysen på några förenklade antaganden som gynnar trakthyggeskogsbruket i relation till det kontinuerliga skogsbruket, nämligen dessa:

- a. Allt virke i trakthyggeskogsbruket antogs komma från slutavverkningar, vilket ger lägre drivningskostnader och högre pris per m³sk.
- b. Skogsproduktionen i trakthyggeskogsbruket antogs i medeltal vara lika hög som i det kontinuerliga skogsbruket, vilket kan innebära en överskattning.
- c. 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.
- d. 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.

Kontinuerligt skogsbruk kan mycket väl kan vara det lönsammaste alternativet under typiska förutsättningar i Västerbotten.

Detta är ett alternativ som vi inte bör avstå ifrån.

Det innebär givetvis inte att kontinuerligt skogsbruk alltid, under alla omständigheter, på alla platser, måste vara det lönsammaste alternativet.

Detaljerna måste givetvis utredas grundligt. Skogsvårdslagen måste m.h.t. ekonomi och miljö ändras i grunden så att rationellt kontinuerligt skogsbruk accepteras.

**Några hävdar att tillväxten blir bättre
med slutavverkningsskogsbruk tack
vare genetiska framsteg.**



Om det är sant: Hur mycket betyder detta ?

Beträffande lönsamheten av att byta trädslag och samtidigt gå från kontinuitetsskogsbruk till kalhyggeskogsbruk

av Peter Lohmander 110913

- <http://www.lohmander.com/Kont11/Kontinuitet110913.pdf>
- <http://www.lohmander.com/Kont11/Kontinuitet110913.doc>

- I en överslagskalkyl, nedan, som utgår från grundexemplen i Lohmander (2005), visas att *det krävs att medeltillväxten per år ökar med mer än 58% för att det ska vara lönsamt att gå från kontinuitetsskogsbruk till kalhyggeskogsbruk.*
- Ändå är detta en kalkyl som bygger på antaganden som i hög grad är "för snälla" när det gäller kalhyggeskogsbrukets ekonomi. Mer om detta kan man läsa i den aktuella texten.
- *(Läsaren kan enkelt själv byta ut tillväxtsiffran för framtida kalhyggeskogsbruk och själv se vilken nivå på den som krävs för att man ska få samma nuvärde som om man använder kontinuerligt skogsbruk. Det krävs en betydande tillväxtökning för att det ska vara lönsamt att gå från kontinuitetsskogsbruk till kalhyggeskogsbruk med de siffrorna som vi finner i den texten.)*

model:

$$N = 200*50 - 500 + (200*3*8-500)/((1+0.03)^8-1);$$

$$S = 200*130 - 500 + (-7000 + (1/(1+0.03))^80*(200*3*80-500))/(1-(1/(1+0.03))^80);$$

$$N = 200*130 - 500 + (-7000 + (1/(1+0.03))^80*(200*g*80-500))/(1-(1/(1+0.03))^80);$$

$$\text{RELTV} = g/3;$$

end

Variable	Value
N	25618.75
S	22700.86
G	4.758193
RELTV	1.586064

OBS!



Det krävs att medeltillväxten per år ökar med mer än 58% för att det ska vara lönsamt att gå från kontinuitetsskogsbruk till kalhyggesskogsbruk i detta fall.

Det krävs att medeltillväxten per år ökar med mer än 58% för att det ska vara produktionsekonomiskt lönsamt att gå från kontinuitetsskogsbruk till kalhyggeskogsbruk.

Dessutom kanske miljön betyder något?



Viktigt att även anpassa kontinuerligt skogsbruk till risker av olika slag:

Lohmander, P., Continuous extraction under risk, IIASA, International Institute for Applied Systems Analysis, Systems and Decisions Sciences, WP-86-16, March 1986
<http://www.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/WP-86-016.pdf>
<http://www.lohmander.com/WP-86-016.pdf>

- **Lohmander, P., Continuous extraction under risk, SYSTEMS ANALYSIS - MODELLING - SIMULATION, Vol. 5, No. 2, 131-151, 1988**
- **Lohmander, P., Continuous harvesting with a nonlinear stock dependent growth function and stochastic prices: Optimization of the adaptive stock control function via a stochastic quasi-gradient method, in: Hagner, M. (editor), Silvicultural Alternatives, Proceedings from an internordic workshop, June 22-25, 1992, Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Silviculture, No. 35, 198-214, 1992**

Några av Peter Lohmanders senaste internationella texter om optimalt kontinuerligt skogsbruk:

Lohmander, P., Mohammadi, S., Optimal Continuous Cover Forest Management in an Uneven-Aged Forest in the North of Iran, **Journal of Applied Sciences** 8(11), 2008 <http://ansijournals.com/jas/2008/1995-2007.pdf>
<http://www.Lohmander.com/LoMoOCC.pdf>

Lohmander, P., Adaptive Optimization of Forest Management in a Stochastic World, in Weintraub A. et al (Editors), Handbook of Operations Research in Natural Resources, **Springer, Springer Science, International Series in Operations Research and Management Science**, New York, USA, pp 525-544, 2007
http://www.amazon.ca/gp/reader/0387718141/ref=sib_dp_pt/701-0734992-1741115#reader-link

- Lohmander, P., Zazykina, L., Dynamic economical optimization of sustainable forest harvesting in Russia with consideration of energy, other forest products and recreation, SSAFR-2001, **14th Symposium for Systems Analysis in Forestry**, Abstracts, Maitencillo, Chile, March 8-11, 2011, http://www.lohmander.com/Chile_2011/Chile_2011_Dynamic_Lohmander.ppt
- Lohmander, P., Zazykina, L., Methodology for optimization of continuous cover forestry with consideration of recreation and the forest and energy industries, **Moscow State Forestry University Forest Bulletin**, ISSN 1727-3749, No 84, Issue 1, 2012
<http://www.lohmander.com/PLRU201202.doc>
<http://www.Lohmander.com/PLRU2010.pdf>
http://www.lesaevrasi.ru/wp-content/uploads/oficialnye-dokumenty/sbornik_le_2010.pdf

Mycket mer finns att läsa här:

<http://www.lohmander.com/Information/Ref.htm>

och

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

LEDARE



Håkan Ericsson (s)
politisk chefredaktör
Gotlands Folkblad
0498-20 24 15
epost

Eva Bofride (c)
politisk chefredaktör
Gotlänningen
0498-20 24 08
epost

Mats Linder (m)
politisk chefredaktör
Gotlands Allehanda
0498-20 25 53
epost

Som sagt

Av Gotlands Tidningar. Publicerad 2012-03-01

Kalhyggesbruk gynnar varken
skogsägaren eller miljön.

Peter Lohmander, ekonomiprofessor
vars kalkyler talar för en ny
miljövänligare skötselmodell i
skogsbruket.

Källa: Skogsland



Sommarens lästips:

Skaffa de två aktuella artiklarna med skogliga förutsättningar från Finland och läs dem väldigt grundligt!

Referenserna finns på de följande sidorna!

Pukkala, T., Lähde, E., Laiho, O., Optimizing the structure and management of uneven-sized stand in Finland, Forestry, Vol. 83, No. 2, 2010

Citat:

“Uneven-sized management was found to be more profitable than even-aged management; even-aged management was more profitable only in spruce stands on fertile sites in southern Finland with low discounting rate (1 per cent). Increasing discounting rate and decreasing site productivity improved the relative performance of uneven-sized management.”

**Tahvonen, O., Pukkala, T., Laiho, O., Lähde, E.,
Niinimäki, S., Optimal management of uneven-
aged Norway spruce stands, Forest Ecology
and Management, 260(2010), 106-115**

Citat:

“After including regeneration and harvesting costs, the interest rate, and the price differential between saw timber and pulpwood, **uneven-aged management becomes superior to even aged management.**”

Haight, R.G., Evaluating the efficiency of even-aged and uneven aged stand management, Forest Science, Vol. 33, No. 1, 1987, pp. 116-134

Citat:

“The case study emphasizes that, in general, constrained management regimes that involve clearcutting and planting are suboptimal relative to the optimal solution to the more general investment model, which may involve selection harvesting and uneven-aged management. FOR. SCI. 33(1):116-134.”

Aktuellt om kontinuerligt skogsbruk i media i Sverige

- Segerstedt, R., (Interview with Peter Lohmander), Därför har professorn hamnat i kylan, Skogsland Nr 6, 3 February, 2012
<http://www.Lohmander.com/PLSkogsland120203.pdf>
- Segerstedt, R., (Interview with Peter Lohmander and Erik Sollander), Kurvan som stoppar kalhyggesfritt, Skogsland Nr 9, 24 February, 2012
(samt ytterligare kommentarer (sid 6-8) av Peter Lohmander 120224)
<http://www.Lohmander.com/PLSkogsland120224.pdf>
- Ericsson, H.(s), Bofride, E.(c), Linder, M.(m), (Tre politiska chefredaktörer (s), (c) och (m) skriver gemensam ledare i form av citat av Peter Lohmander), Kalhyggesbruk gynnar varken skogsägaren eller miljön, Gotlands Tidningar (Gotlands Folkblad, Gotlänningen, Gotlands Allehanda) March 1, 2012
<http://www.lohmander.com/PLGT120301.pdf>
<http://www.lohmander.com/PLGT120301.doc>
- Kjellin, P., (Interview with Peter Lohmander)
Professor: Hyggesfritt är visst lönsamt, Skogsland, 120529
<http://www.Lohmander.com/PLSL120529.pdf>
- Mer finnas att läsa här: <http://www.lohmander.com/Information/Ref.htm>

Skogsstyrelsen och "produktions-maffian" uppskattar inte mina slutsatser

Jag uppmanar alla skogsägare att i eget intresse räkna på sitt skogsbruk och jämföra vad som passar dem bäst

Jag har gjort kalkyler som visar att kalhyggesfritt ofta är det lönsammaste alternativet



Peter Lohmander är professor i skoglig företagsekonomi på SLU i Umeå.
FOTO: ROLF SEGERSTEDT

Därför har professorn hamnat i kylan

sid 2-3

Ekonomiprofessorns kalkyler talar för en ny

Dagens kalhyggesbruk gynnar massaindustrin på bekostnad av staten, sågverken, miljön och enskilda skogsägare. Lagreglerna bör röjas upp för ekonomins och miljöns skull, hävdar Peter Lohmander.

Han är professor i skoglig företagsekonomi på SLU i Umeå. I grunden är han jägmästare och skolningen i kritisk granskning har han bland annat fått av nationalekonomer. Resultatet har blivit slutsatser som inte gör honom populär i alla delar av det svenska skogsetablissemanget.

Basen är Umeå där han forskar och undervisar, plattformen är främst internationella konferenser där hans synpunkter får gehör. I Sverige bjuds han inte in för att tala på skogsskötsel-exkursioner.

– Skogsstyrelsen och ”produktionsmaffian” uppskattar inte mina slutsatser och krav på att vi ska gå från dagens volymskogsbruk till ett ekonomiskt skogsbruk. Dagens situation är bekväm för Skogsstyrelsen som kan arbeta med lagregler som inte har vetenskapligt stöd



UTFRYST. Ekonomiprofessor Peter Lohmander känner sig utfrysst av delar av det skogliga etablissemanget, men det var en risk han kalkylerade med när han insåg att skogsägarna bör satsa på lönsamt gallringskogsbruk och spola den dyra kalhuggningsmodellen. FOTO: ROLF SEGERSTEDT

med ekonomisk värdering som grund. Och massaindustrin får sin vedråvara till ett mycket lågt pris. Det drabbar övriga aktörer med politikernas goda minne, säger Peter Lohmander.

Kartellsamarbete

Att den svenska massaindustrin samarbetar på ett kartelliknande sätt tycker han är absolut solklart. I Finland fälldes

massaindustrin nyligen för detta men här tiger alla, säger han, och ritar en kurva på tavlan för att visa problemet (se bild och text här intill).

Peter Lohmander undervisar jägmästarstudenterna i virkesmarknadens funktion men hans huvudgren är att optimera verksamheter för största möjliga ekonomiska nytta.

Forskning i det ämnet har lett fram till slutsatsen att dagens kalhyggesmetod – trakthyggesbruket – många gånger inte är det ekonomiskt bästa alternativet

– Jag har gjort kalkyler som visar att kalhyggesfritt, så kallat kontinuerligt skogsbruk, ofta är det lönsammaste alternativet. Jag är övertygad om att det gäller i stora delar av landet och är ett skötselsätt vi inte bör avstå ifrån, även om metoden självklart inte ska användas överallt.

Ger ny växtkraft

Kritikerna menar att han har fel och att tillväxten blir mycket lägre om man inte bedriver kalhyggeskogsbruk.

– Det där är ett mantra, det är inte bevisat att tillväxten sjunker på ett allvarligt sätt. Tvärtom, med ett kon-

miljövänligare skötselmodell

tinuerligt skogsbruk har man hela tiden växande träd på marken som man med utglesning ger ny växtkraft. Genom mindre uttag av de största träden ökar andelen timmer kraftigt och höjer nuvärdet av avkastningen, säger Peter Lohmander.

Han visar två forskarstudier, en från USA och en från Finland, som kommit till samma resultat, avverkning i olikåldriga bestånd ger det mest lönsamma skogsbruket.

– Jag menar inte att vi ska lämna allt åt naturen, men den är duktig. Inför vi ett ekonomiskt skogsbruk så blir det naturligt med olika metoder, kanske intensivare metoder med täta planteringsförband nära industrier. I dag kräver lagföreskrifterna i princip lika täta förband över hela landet. Mycket dumt! Låt skogsägarna och marknaden bestämma mer.

Vad passar dig bäst?

Peter Lohmander har en kalkylmetod som visar att under vissa förutsättningar krävs det att medeltillväxten per år ökar med mer än 58 procent för att det ska vara lönsamt att välja kalhyggesmetoden före kontinuerligt skogsbruk.

– Och den tillväxtökningen med kalhyggen tror jag inte att någon skogsutbildad lovar ut. Jag uppmanar därför alla skogsägare att i eget intresse räkna på sitt skogsbruk och jämföra vad som passar dem bäst.

”Inget vetenskapligt stöd”

Kontinuerligt skogsbruk enligt Lübeck-modellen berättade vi om här i Skogsland förra veckan, andra modeller är blädning, naturkultur, plockhuggning ...

– Kalla det vad man vill. Det finns flera modeller och jag förespråkar ingen speciell. För mig är det enkelt. Skogsägaren ska helt enkelt gå in med jämna mellanrum och gallra ut de största och mest skadade träden. Paragraf 10-kurvan i Skogsvårdslagen som begränsar gallringsuttagen bör genast tas bort för det finns inget grundligt redovisat vetenskapligt stöd för den.

Om nu kontinuitetsskogsbruk är så bra, varför satsar inte de stora skogsägande industribolagen som SCA och Holmen på det i stället för kalhyggen?

– För dem är det en annan sak. Det är lönsamt för dem att hålla nere priset på veden. För hela vinsten av den egna och

förlorar på bristerna i dagens virkesmarknad, en brist som självklart även drabbar samhällsekonomin, förklarar professor Peter Lohmander.

andras förädlade råvara får de sedan ut i sin industri.

Avslutningsvis lyfter Peter Lohmander upp ett huvudargument för mer kontinuerligt skogsbruk – miljön.

– Med det sättet att sköta skogen minskar motsättningarna mellan produktion och naturvård. Först då kan vi närma oss lagens krav på jämställda mål. Med dagens ensidiga kalhyggesbruk är det ju en nästan hopplös målsättning.

Peter Lohmander har fått en ny plattform för att driva på för mer kontinuerligt skogsbruk och naturhänsyn. Nyligen blev han invald som suppleant i styrelsen för certifieringsorganisationen FSC Sverige, som representant för Jordens vänner.

Rolf Segerstedt 090-12 20 91
rolf.segerstedt@lrfmedia.lrf.se

Fotnot: Vill man läsa mer om Peter Lohmander och se hans resultat och kalkyler kan man gå in på: www.lohmander.com/Kont11/Kont11.htm

lönsammare”



Så bevisar han kartellen i massaindustrin

■ Beviset för att svensk massa-industri samarbetar i en kartell finns i skillnaden mellan massavedspriset till skogsägaren och priset för importveden, som man lite förenklat kan kalla världsmarknadspriset, hävdar Peter Lohmander.

– Hellre än att betala mer för svensk massaved och eventuellt köpa från andra svenska industris verksamhetsområde så köper man dyr importved. Prisskillnaden ligger konstant cirka 200 kronor lägre i Sverige. Det är vad de privata skogsägarna förlorar på bristerna i dagens virkesmarknad, en brist som självklart även drabbar samhällsekonomin, förklarar professor Peter Lohmander.

Fotnot: Vill man läsa mer om Peter Lohmander och se hans resultat och kalkyler kan man gå in på: www.lohmander.com/Kont11/Kont11.htm

Klickbara länkar:

www.Lohmander.com

www.Lohmander.com/Kont11/Kont11.htm

LEDARE



Håkan Ericsson (s)
politisk chefredaktör
Gotlands Folkblad
0498-20 24 15
epost

Eva Bofride (c)
politisk chefredaktör
Gotlänningen
0498-20 24 08
epost

Mats Linder (m)
politisk chefredaktör
Gotlands Allehanda
0498-20 25 53
epost

Som sagt

Av Gotlands Tidningar. Publicerad 2012-03-01

Kalhyggesbruk gynnar varken
skogsägaren eller miljön.

Peter Lohmander, ekonomiprofessor
vars kalkyler talar för en ny
miljövänligare skötselmodell i
skogsbruket.

Källa: Skogsland



SLUTSATSER:

Det är ofta mer lönsamt, även ur ett rent skogs produktions- perspektiv, att använda kontinuerligt skogsbruk än kalhyggeskogsbruk.

Dessutom finns det andra positiva ”miljöeffekter” av kontinuerligt skogsbruk.

Skogsvårdslagen måste m.h.t. ekonomi och miljö ändras i grunden så att rationellt kontinuerligt skogsbruk accepteras.

§ 10 - kurvan måste tagas bort omedelbart.

Peter Lohmander

SAMMANFATTNING:

Det är ofta mer lönsamt, även ur ett rent skogsproduktions- perspektiv, att använda kontinuerligt skogsbruk än kalhyggeskogsbruk. Så är det om vi väljer optimala skogsbruksåtgärder, virkesförråd och gallringsintervall. (Kontinuerligt skogsbruk kan däremot bli mindre lönsamt om man p.g.a. olika byråkratiska och logiskt omotiverade regelverk tvingas välja skogsbruksåtgärder på ett sätt som inte är rationellt.) Dessutom finns det andra positiva ”miljöeffekter” av kontinuerligt skogsbruk. Många gånger kan det ekonomiska värdet av att slippa kalhyggen vara mycket högt, särskilt om vi använder skogen för turism och rekreation.

Nuvarande skogsvårdslag förbjuder inte kontinuerligt skogsbruk. Däremot medför de detaljerade regelverken idag att ett ekonomiskt rationellt kontinuerligt skogsbruk ofta förhindras. Dagens regelverk kräver bl.a. att man antingen slutavverkar eller att man sparar ett mycket högt virkesförråd (och endast gallrar väldigt lite). Detta regelverk är ologiskt och det medför att det ofta blir lönsammare att slutavverka än att bedriva kontinuerligt skogsbruk med väldigt små gallringar.

Skogsvårdslagen måste därför m.h.t. ekonomi och miljö ändras i grunden så att rationellt kontinuerligt skogsbruk kan bedrivas på ett ekonomiskt rationellt sätt. Exempelvis måste ”§ 10 – kurvan” försvinna ur regelverken.

Referenser:

<http://www.lohmander.com/Information/Ref.htm> ← Artiklar m.m.

<http://www.lohmander.com/Kurser/Kurser.htm> ← Presentationer

<http://www.lohmander.com/PLADSUM2012.pdf> ← Sammanfattning av detta föredrag

MILJÖVÄNLIGT SKOGSBRUK ÄR LÖNSAMT!

- Detaljregler måste därför revideras

Peter Lohmander

Professor i skoglig företagsekonomi med inriktning mot ekonomisk optimering

SLU, Fakulteten för Skogsvetenskap,
901 83 Umeå

<http://www.Lohmander.com>

Peter@Lohmander.com

Almedalsveckan 2012

Högskolan på Gotland, Lokal D24
Cramérgatan 3, Visby, Sverige

Workshop arrangerat av Jordens Vänner

Måndagen den 2 Juli, 10.00 – 12.00



Mer detaljerade modeller och analyser

- *Här följer vissa avsnitt som kan tänkas bli användbara under diskussioner i samband med seminariet.*

Begriplighet eller Detaljer

- Man kan analysera dessa problem med mycket komplicerade och detaljerade modeller, som därför inte kan presenteras och diskuteras i alla detaljer. (Black box)
- Man kan också, vilket är ambitionen i denna presentation, göra en total analys av problemet med förhållandevis enkla modeller, som kan förklaras och diskuteras fullständigt.

Det visar sig oftast att de detaljerade modellerna ger praktiskt taget samma resultat som de enkla modellerna.

Uppmuntran:

- Var och en uppmuntras att vid tid och tillfälle studera aktuella vetenskapliga artiklar med mängder av detaljer samt att själv fundera över alternativa modeller med hänsyn till aktuella förutsättningar i det egna området.

Underlag gällande alternativa tillväxtfunktioner

Exempel på fältdata, Gran, Norrland.

Källa: Lundqvist L. 1989. Blädning i granskog - strukturförändringar, volymtillväxt, inväxning och förnygring på försöksytor skötta med stamvis blädning [Use of the selection system in Norway spruce forests - changes in stand structure, volume increment, ingrowth and regeneration on experimental plots managed with single-tree selection]. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsskötsel, Avhandling [Dissertation]

Plot	Virkesförråd		Tillväxt	
	V0		AVI	
S1	86,4		2,78	
S2	124,9		4,37	
S3	185		6,19	
S4	170,5		5,92	
S5	107,9		3,68	
S6	173,3		7,59	
S7	235,7		5,75	
V1	121,2		4,4	
V2	92,1		4,23	
V3	145		3,52	
J	287,8		4,09	

Låt oss skapa en ny kolumn med kvadraterna av virkesförråden!

	Virkesförråd			Tillväxt	
Plot	V0	V02		AVI	
S1	86,4	7464,96		2,78	
S2	124,9	15600,01		4,37	
S3	185	34225		6,19	
S4	170,5	29070,25		5,92	
S5	107,9	11642,41		3,68	
S6	173,3	30032,89		7,59	
S7	235,7	55554,49		5,75	
V1	121,2	14689,44		4,4	
V2	92,1	8482,41		4,23	
V3	145	21025		3,52	
J	287,8	82828,84		4,09	

Exempel på estimering av enkel tillväxtmodell:

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,981772799
R Square	0,963877828
Adjusted R Square	0,848753143
Standard Error	1,042479942
Observations	11

ANOVA

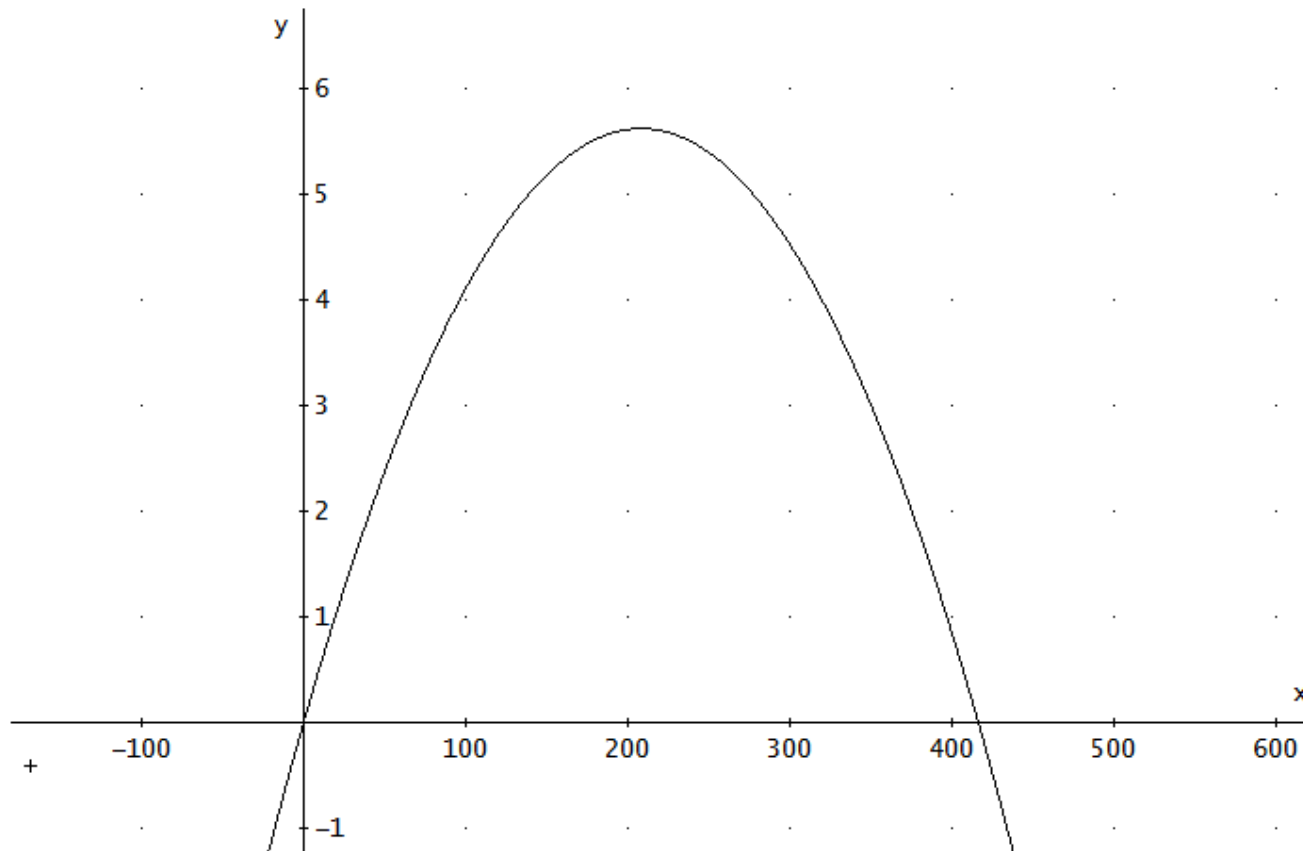
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	260,9913201	130,4956601	120,0772278	1,08012E-06
Residual	9	9,780879873	1,08676443		
Total	11	270,7722			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
v0	0,054011123	0,00614836	8,784639128	1,04044E-05	0,040102567
v1	-0,000129731	2,89299E-05	-4,484328167	0,0015229	-0,000195175

Estimerad tillväxtfunktion:

$$y = 0.054011123 \cdot x - 0.000129731 \cdot x \cdot x$$

Tillväxt

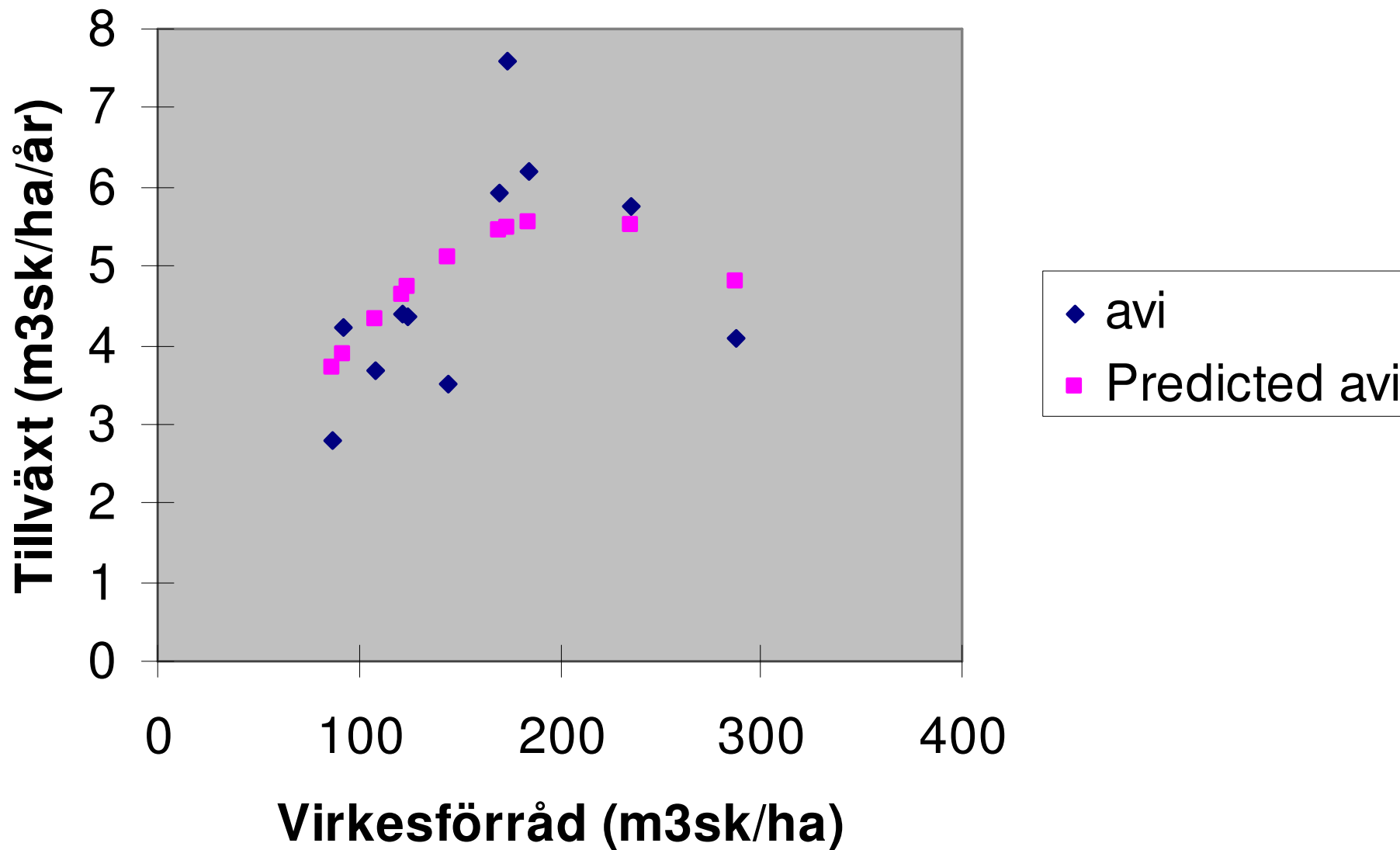


**Virkes-
förråd**

Hur blir prediktionerna?

Plot	V0	V02		AVI	Predicted
S1	86,4	7464,96		2,78	3,698124301
S2	124,9	15600,01		4,37	4,722184365
S3	185	34225		6,19	5,55201428
S4	170,5	29070,25		5,92	5,437583869
S5	107,9	11642,41		3,68	4,31741868
S6	173,3	30032,89		7,59	5,463930763
S7	235,7	55554,49		5,75	5,523282149
V1	121,2	14689,44		4,4	4,640472367
V2	92,1	8482,41		4,23	3,873992897
V3	145	21025		3,52	5,10401856
J	287,8	82828,84		4,09	4,798932957

Tillväxt vid olika virkesförrådsnivåer



Kommentarer:

- Den estimerade tillväxtfunktionen stämmer inte exakt med fältdata, men den har rimliga egenskaper. (Inga estimerade funktioner brukar stämma exakt med fältdata.)
- Om vi skulle disponera mer fältdata och ha tid att estimeras mer fullständiga tillväxtfunktioner med fler förklarande variabler skulle vi förmodligen få lägre grad av oförklarad variation.
- Vi använder den estimerade funktionen för kommande överslagsberäkningar.

Bestämning av optimalt förråd efter första uttag

(Enkel analytisk metod)

*Vi bör med inledande
avverkning(ar), h , skapa
virkesförrådet V_0-h .*

*Detta skapade virkesförråd kan vi
också kalla V_1 .*

$$V_1 = V_0 - h$$

Maximering av totalt nuvärde :

$$\max_h \Pi = p_0 h + \int_0^{\infty} p_1 G(V_0 - h) e^{-rt} dt$$

Utgångsläge: Virkesförråd = V_0

Netto per kubikmeter i inledande avverkning = p_0

Inledande avverkning = reduktion av virkesförrådet = h .

Netto per kubikmeter i framtida avverkningar = p_1

Virkesförråd i jämvikt, för all framtid: $V_0 - h$

Uthållig tillväxt = uthållig avverkning = $G(V_0 - h)$

Kalkylränta i kontinuerlig tid = r

$$\max_h \Pi = p_0 h + \int_0^{\infty} p_1 G(V_0 - h) e^{-rt} dt$$

$$\max_h \Pi = p_0 h + p_1 G(V_0 - h) \int_0^{\infty} e^{-rt} dt$$

$$\max_h \Pi = p_0 h + p_1 G(V_0 - h) \frac{1}{r}$$

*Optimalt första uttag och senare
virkesförråd för specifika
förutsättningar via grafisk metod:*

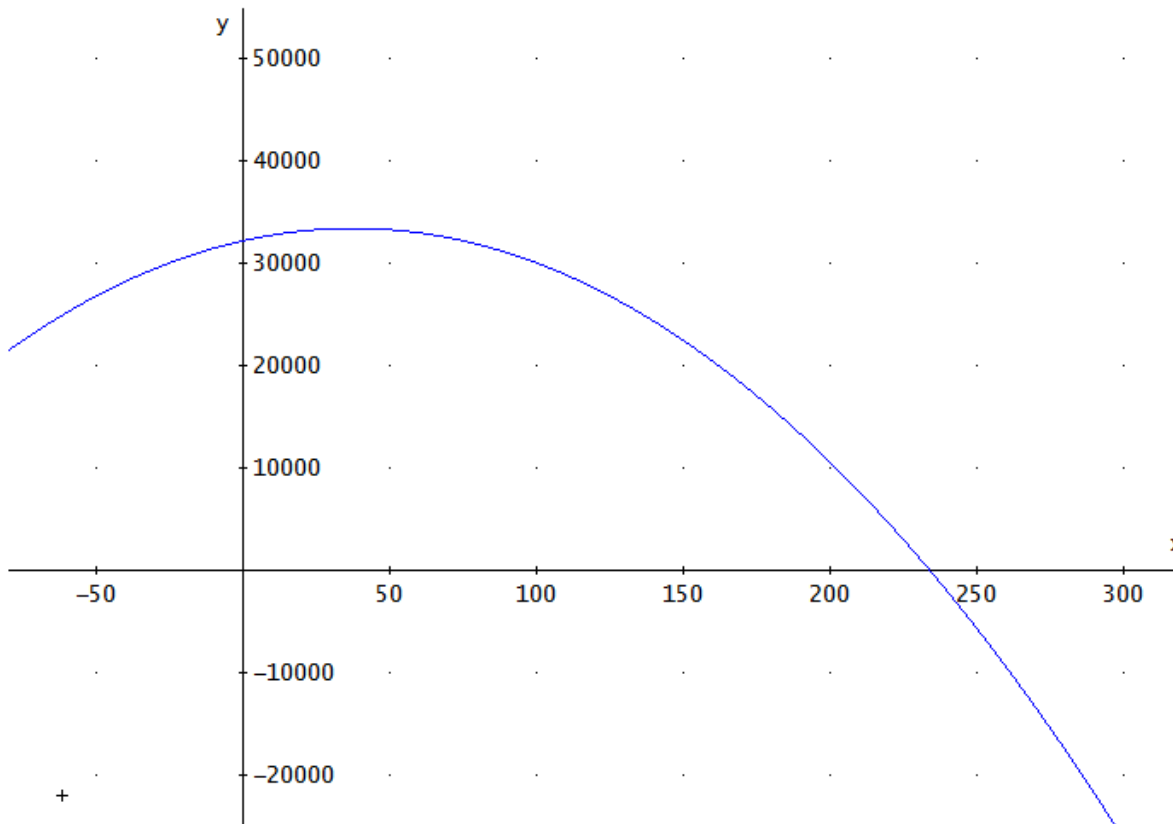
$$\max_h \Pi = p_0 h + p_1 G(V_0 - h) \frac{1}{r}$$

Estimerad tillväxtfunktion:

$$y = 0.054011123 \cdot x - 0.000129731 \cdot x \cdot x$$

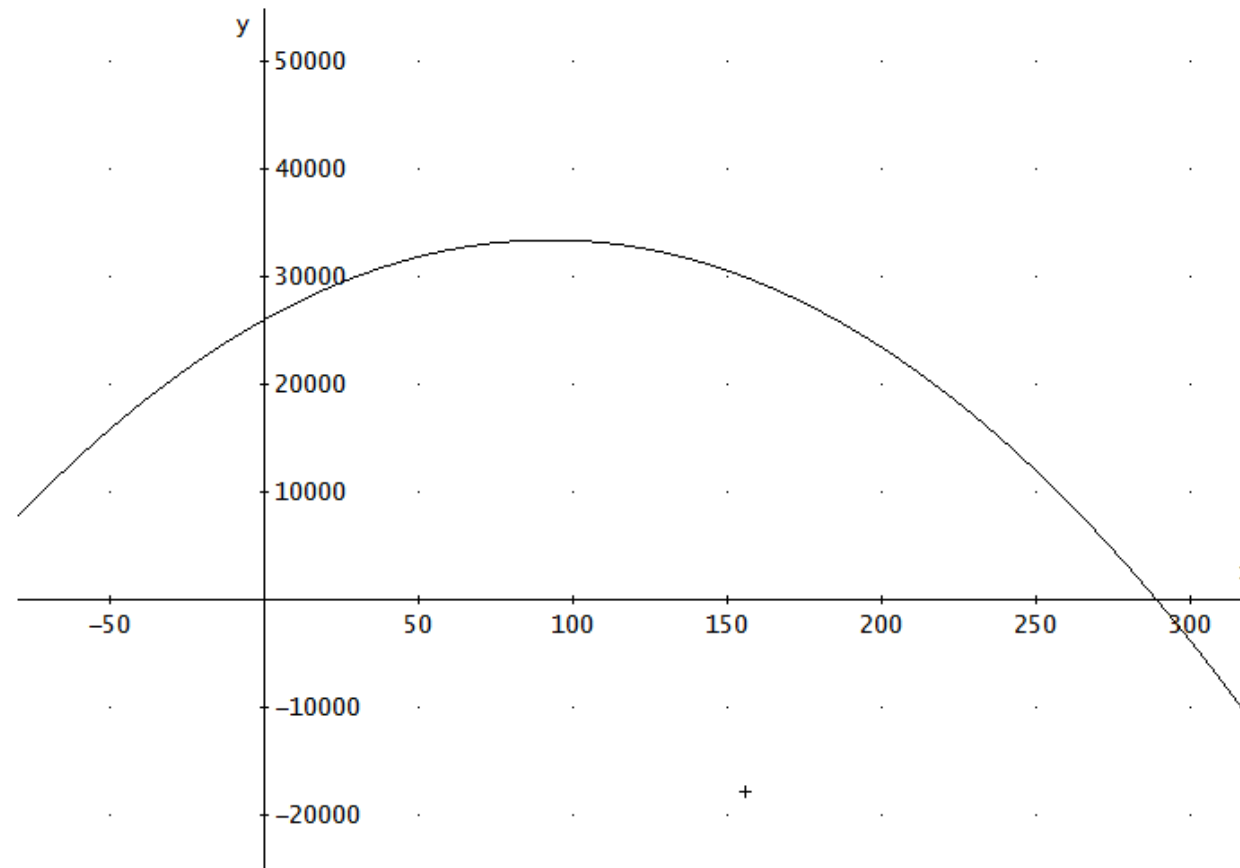
$$200 \cdot h + \frac{1}{0.03} \cdot 200 \cdot (0.054011123 \cdot (130 - h) - 0.000129731 \cdot (130 - h) \cdot (130 - h))$$

Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk
 som funktion av det första uttaget (h)
 (i figuren markeras h av x)



$$200 \cdot h + \frac{1}{0.03} \cdot 200 \cdot (0.054011123 \cdot (130 - h) - 0.000129731 \cdot (130 - h) \cdot (130 - h))$$

Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk som funktion av virkesförråd efter det första uttaget (x)



$$200 \cdot (130 - x) + \frac{1}{0.03} \cdot 200 \cdot (0.054011123 \cdot x - 0.000129731 \cdot x \cdot x)$$

*Optimalt första uttag och senare
virkesförråd via derivering:*

$$\max_h \Pi = p_0 h + p_1 G(V_0 - h) \frac{1}{r}$$

Förstaordningsvillkor för optimum:

$$\frac{d\Pi}{dh} = p_0 - p_1 G'(V_0 - h) \frac{1}{r} = 0$$

Andraordningsvillkor för maximum:

$$\frac{d^2\Pi}{dh^2} = p_1 G''(V_0 - h) \frac{1}{r} < 0$$

$$\left(\frac{d\Pi}{dh} = 0 \right) \Rightarrow p_0 = p_1 G'(V_0 - h) \frac{1}{r}$$

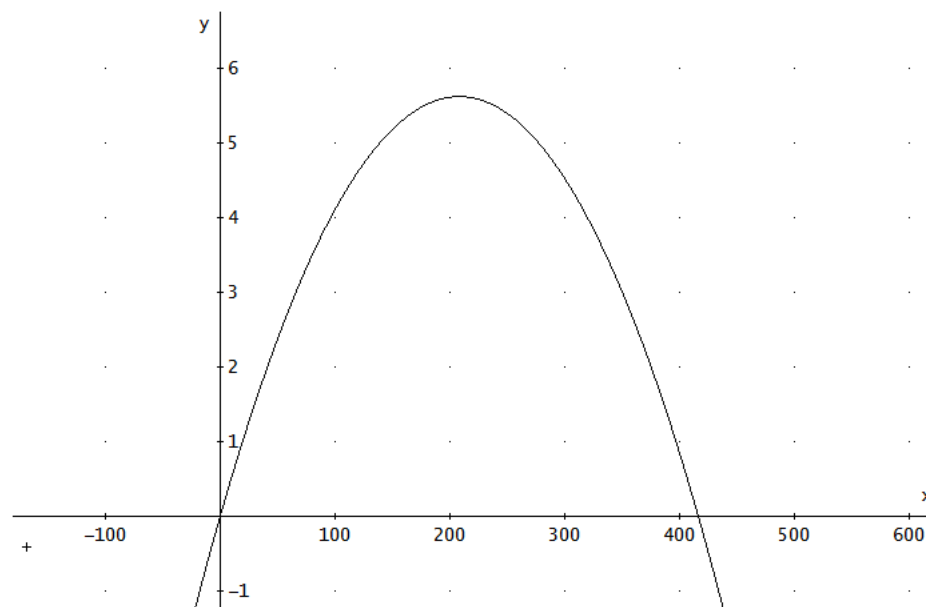
$$G'(V_0 - h) = \frac{p_0}{p_1} r$$

Vi kan därför överslagsmässigt bestämma det virkesförråd som optimerar nuvärdet av all verksamhet via denna formel:

$$G'(V_1) = \frac{P_0}{P_1} r$$

Denna formel gäller för olika räntor, priser och tillväxtfunktioner, $G(\cdot)$

Nu kan vi använda vår estimerade tillväxtfunktion:



$$G(V) \approx 0.0540V - 0.000130V^2$$

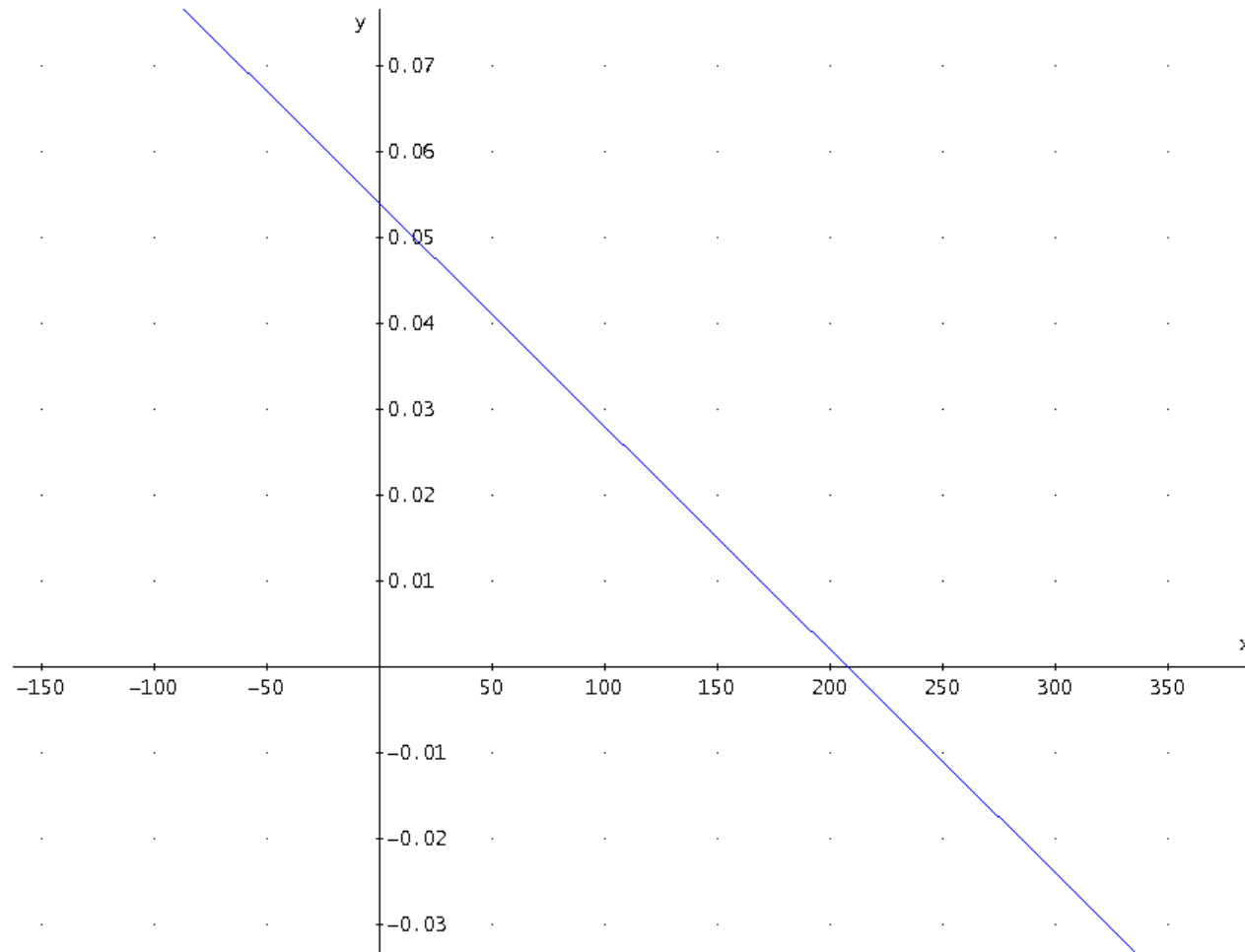
Tillväxtfunktionens derivator:

$$G(V) \approx 0.0540V - 0.000130V^2$$

$$G'(V) \approx 0.0540 - 0.000260V$$

$$G''(V) \approx -0.000260 < 0$$

$$G'(V) \approx 0.0540 - 0.000260V$$



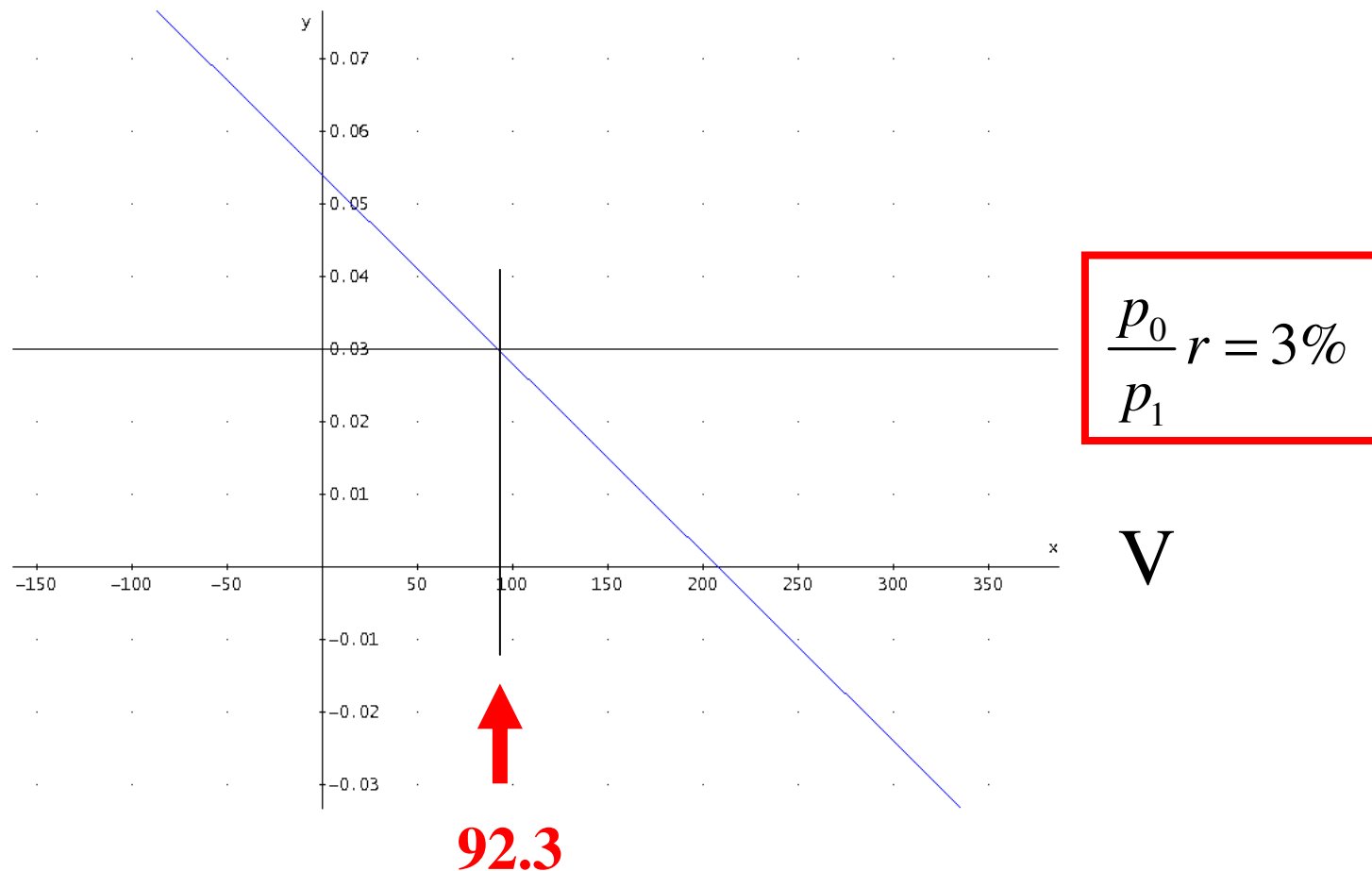
V

*Överlagsmässig grafisk
bestämning av det optimala
virkesförrådet:*

$$G'(V) = \frac{P_0}{P_1} r$$

$$0.0540 - 0.000260 V = \frac{P_0}{P_1} r$$

$$G'(V) \approx 0.05440 - 0.000260V$$

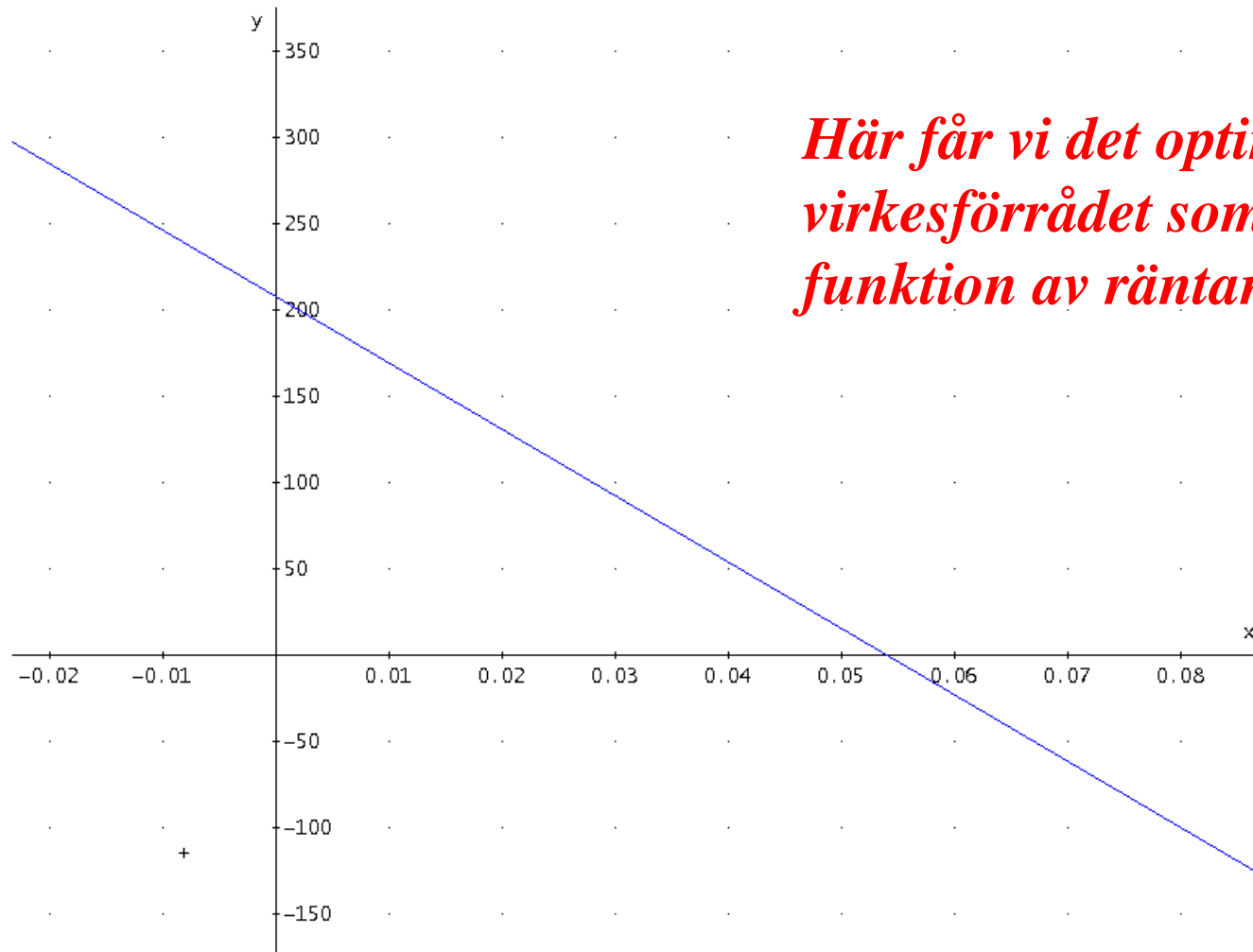


$$0.0540 - 0.000260 V = \frac{p_0}{p_1} r$$

$$V = \frac{-0.0540 + \frac{p_0}{p_1} r}{-0.000260}$$

$$V \approx 207.7 - 3846 \frac{p_0}{p_1} r$$

$$V \approx 207.7 - 3846 \frac{P_0}{P_1} r$$



*Här får vi det optimala
virkesförrådet som en explicit
funktion av räntan och priserna.*

$$\frac{P_0}{P_1} r$$

Kommentarer: $V \approx 207.7 - 3846 \frac{p_0}{p_1} r$

1. Det optimala virkesförrådet minskar om kalkylräntan ökar.

2. Det optimala virkesförrådet minskar om den inledande avverkningens netto per kubikmeter ökar i relation till netto per kubikmeter i framtida avverkningar.

3. Det optimala virkesförrådet ökar om den inledande avverkningens netto per kubikmeter minskar i relation till netto per kubikmeter i framtida avverkningar.

4. Endast om kalkylräntan är noll bör vi lägga oss på det virkesförråd som maximerar medeltillväxten.



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

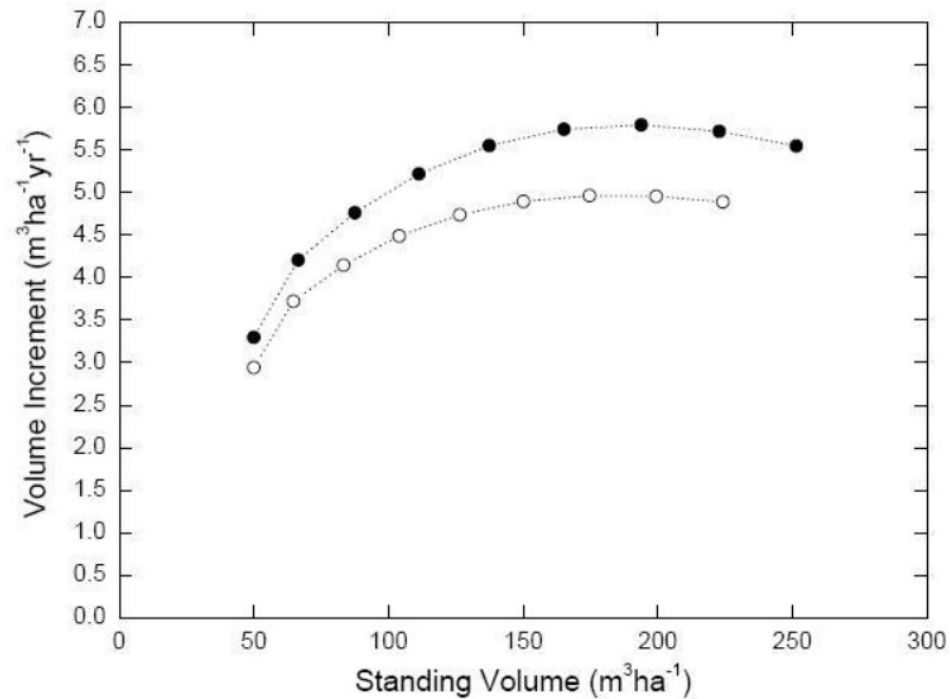
2010:26

Skador på kvarvarande bestånd vid mekaniserad blädning

Emil Modig

Sveriges Lantbruksuniversitet Skogligt magisterprogram/Jägmästarprogrammet
Examensarbete i skogshushållning, 30 hp, avancerad nivå A1E ISSN 1654-1898
Handledare: Erik Valinger, SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel
Examinator: Lars Lundqvist, SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel Umeå 2010

- http://stud.epsilon.slu.se/2242/1/Modig_E_110202.pdf



Figur 2. Simulerad löpande tillväxt i skogar skötta med blädning. Efter Chrimes (2004)

Obs: Enligt figuren från Chrimes gäller tydligen följande:

Maximal löpande tillväxt (5.8 m³/ha/år) (svart) vid virkesförrådet 200 m³/ha.

Vid högre virkesförråd blir tillväxten lägre.

Vid 50% av 200 m³/ha (100 m³/ha) blir tillväxten ca 5.0 m³/ha/år (86.2 % av max).

Vid 25% av 200 m³/ha (50 m³/ha) blir tillväxten ca 3.3 m³/ha/år (56.9 % av max).

I Modigs examensarbete står (citrat):

”Lundqvist m.fl. (2007) redovisar också att det positiva sambandet mellan hög kvarvarande volym och hög tillväxt är signifikant ($p < 0,01$).”
(Slut citat)

Kommentar 1. av Peter Lohmander:

Om Chrimes figur är korrekt så finns det ett positivt samband mellan kvarvarande volym och tillväxt för låga virkesförråd samt

ett negativt samband mellan kvarvarande volym och virkesförråd för höga virkesförråd.

Dessutom påverkas tillväxten väldigt lite av virkesförrådet även om virkesförrådet varierar inom ett stort intervall.

Kommentar 2. av Peter Lohmander:

Lundqvist och Chrimes ger väldigt olikartade bilder av hur tillväxt och virkesförråd hänger ihop!

Nuvärdet av kontinuerligt skogsbruk med fokus på gallringsintervall:

Kalkylränta = 3%

Tidsintervall mellan uttag = x.

Vi tar inledningsvis ner förrådet från 130 till 80 m³sk/ha.

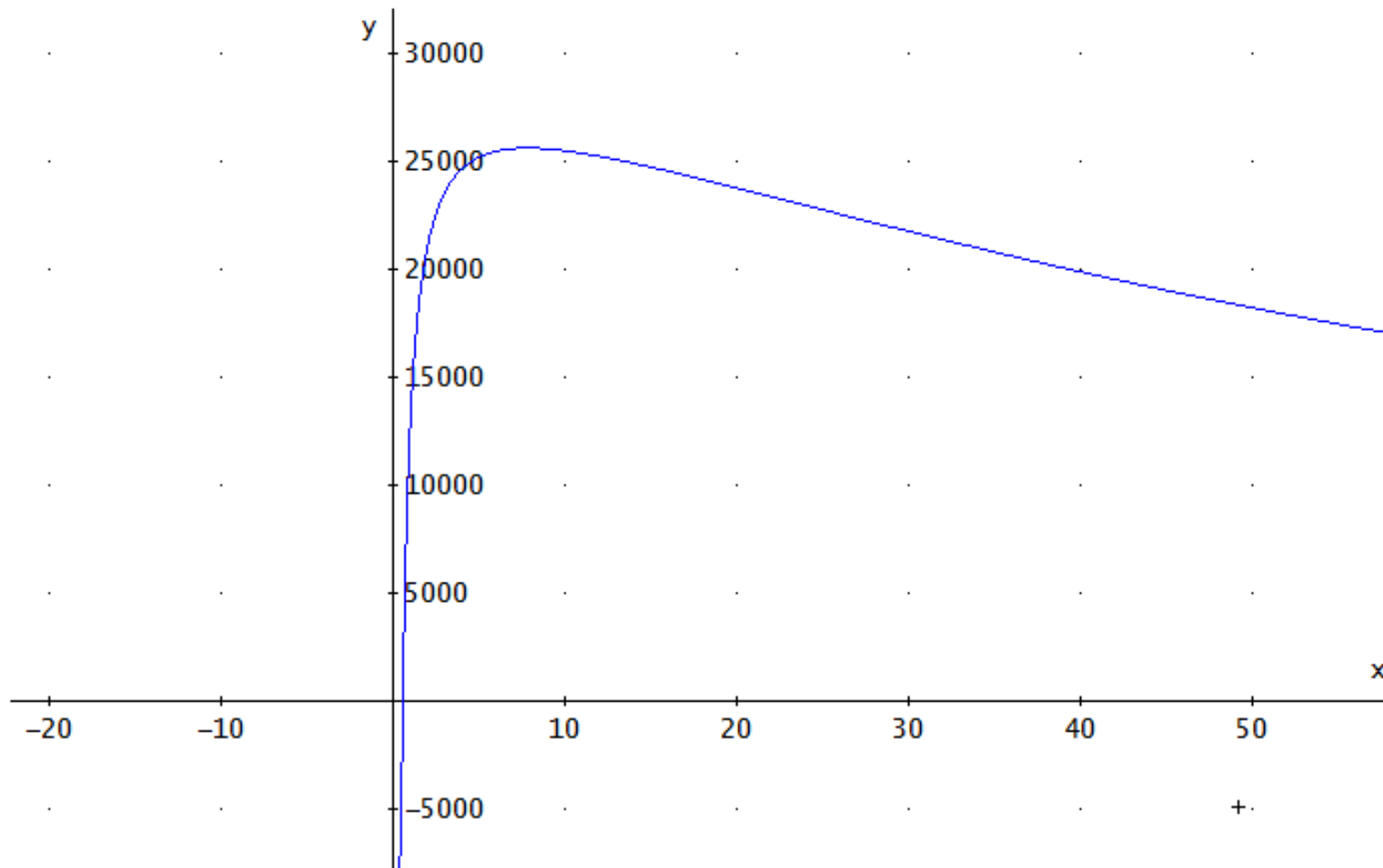
P1 = P2 = 200 SEK/m³sk.

C = Flyttkostnad per ha och avverkningstillfälle = 500 SEK.

Tillväxt per år = 3 m³sk/ha.

$$200 \cdot 50 - 500 + \frac{200 \cdot 3 \cdot x - 500}{(1 + 0.03)^x - 1}$$

Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk som funktion av tidsintervall (x). Kalkylränta 3%.



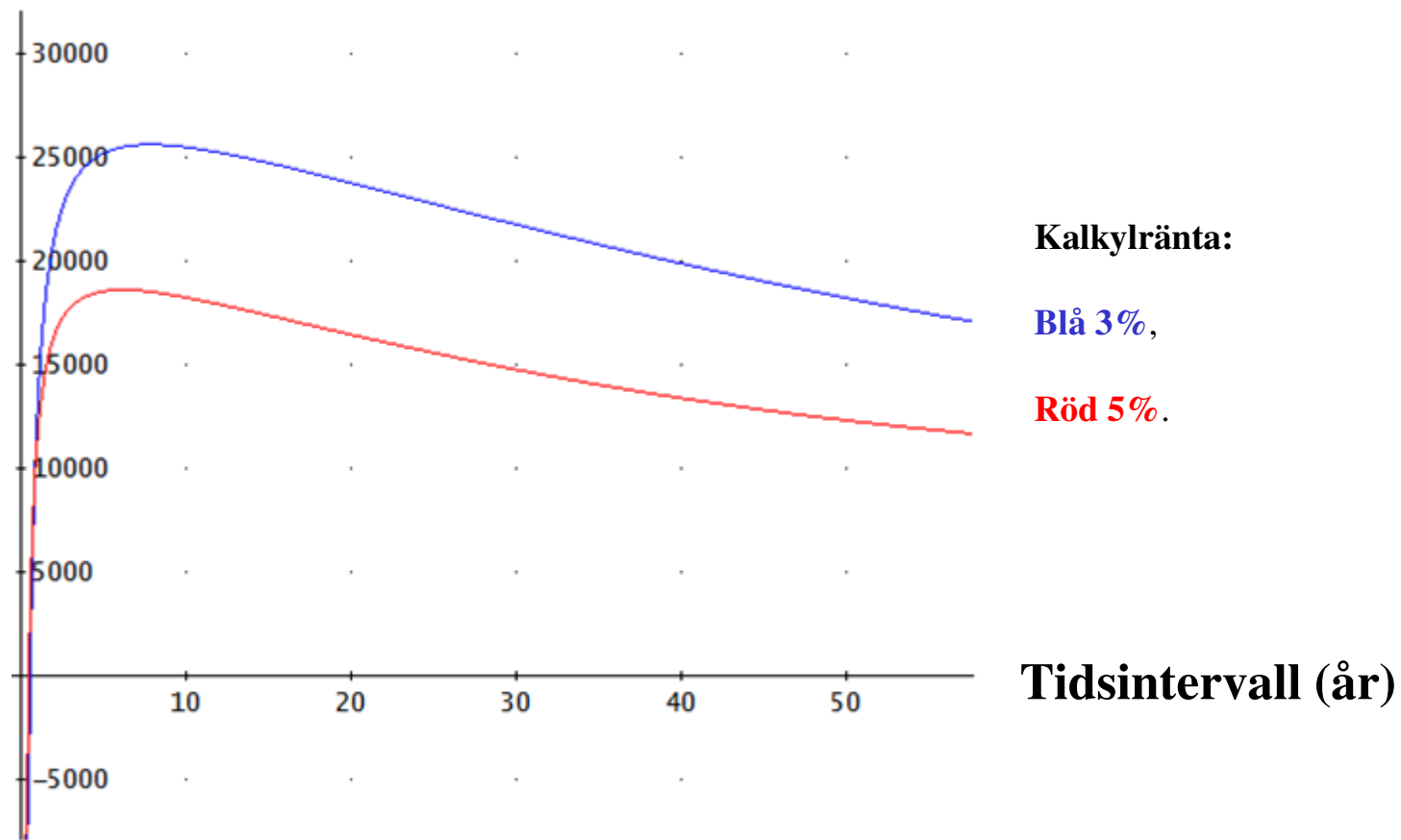
Kontinuerligt skogsbruk:

5% kalkylränta.

x = tidsintervall mellan uttag.

$$200 \cdot 50 - 500 + \frac{200 \cdot 3 \cdot x - 500}{(1 + 0.05)^x - 1}$$

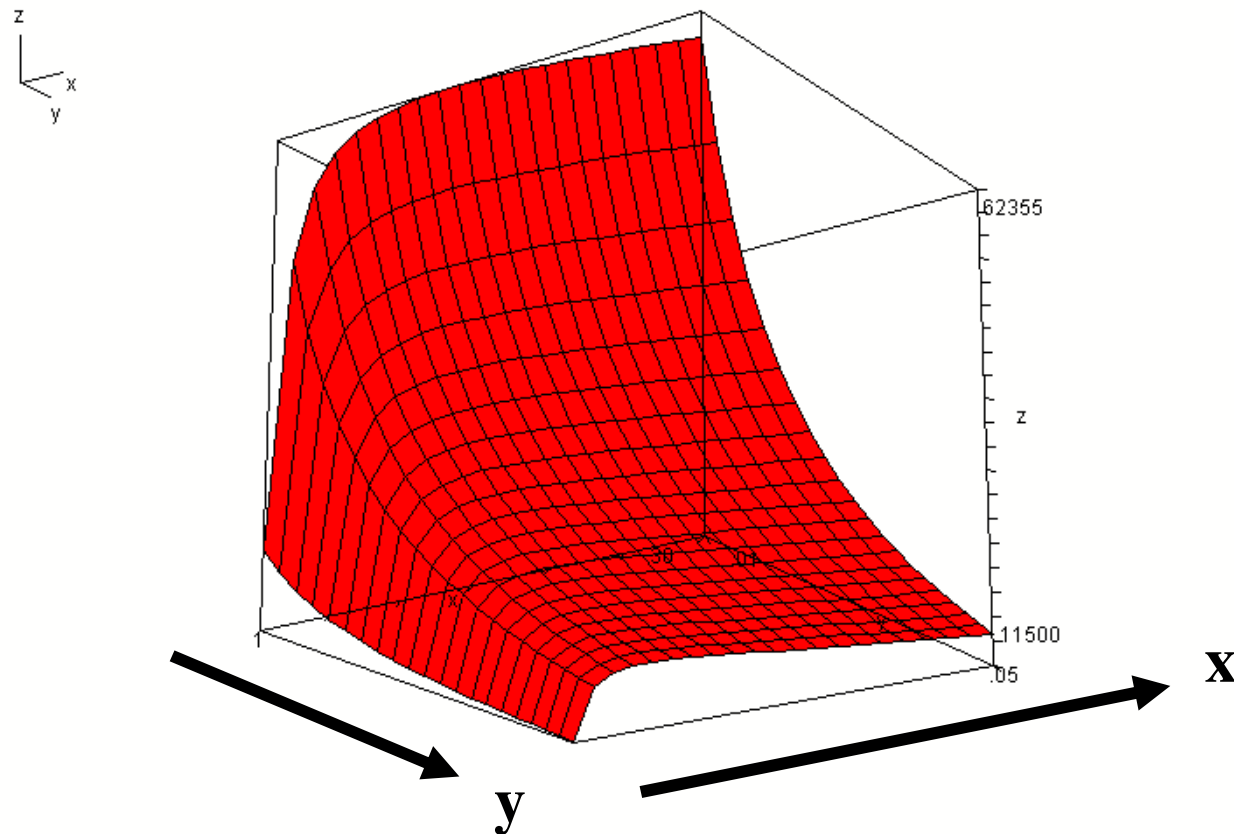
Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk (SEK/ha)



**Kontinuerligt skogsbruk:
Grundläggande nuvärdeformel**
x = tidsintervall mellan uttag.
y = kalkylränta.

$$200 \cdot 50 - 500 + \frac{200 \cdot 3 \cdot x - 500}{(1 + y)^x - 1}$$

Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk
som funktion av tidsintervall (x) och
kalkylränta (y).



Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk
vid kalkylränta 3% och optimalt valt
tidsintervall (8 år) vid den räntan.

$$200 \cdot 50 - 500 + \frac{200 \cdot 3 \cdot 8 - 500}{(1 + 0.03)^8 - 1}$$

25 619 SEK/ha

=

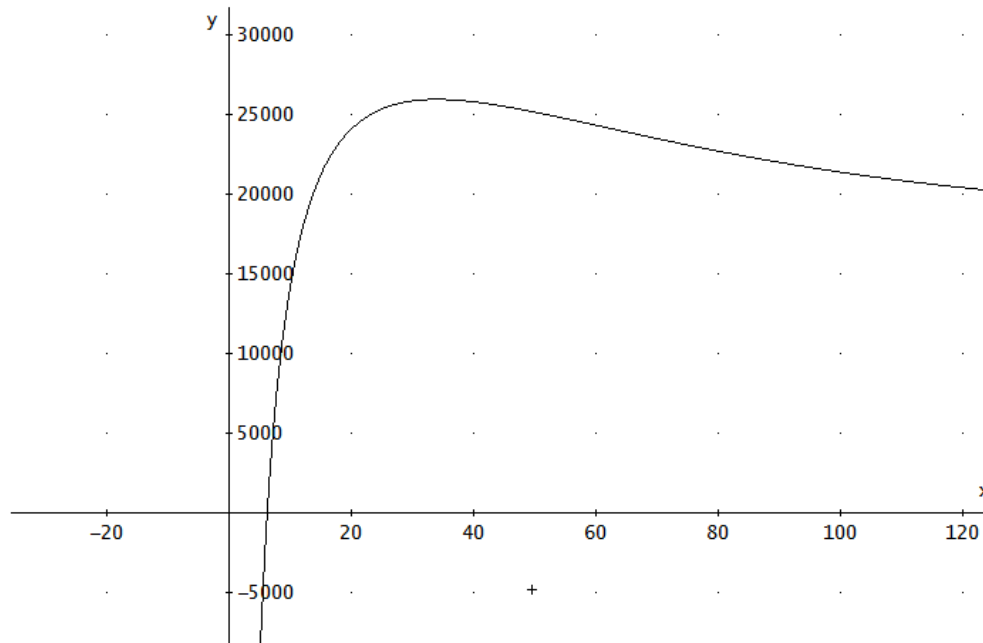
$$2.561874906 \cdot 10^4$$

Slutavverknings-skogsbruk: Grundläggande nuvärdeformel med 3% kalkylränta och omloppstiden, x.

$$200 \cdot 130 - 500 + \frac{-7000 + \left(\frac{1}{1 + 0.03} \right)^x \cdot (200 \cdot 3 \cdot x - 500)}{1 - \left(\frac{1}{1 + 0.03} \right)^x}$$

Här antages att hela det ursprungliga virkesförrådet avverkas direkt. Observera att detta innebär att även mindre träd då avverkas, vilket vanligen medför lägre netto per m³sk. Vi skulle kunna ta hänsyn till detta genom att sänka P1 från 200 SEK.

Nuvärdet av slutavverknings-skogsbruk vid 3% kalkylränta som funktion av omloppstiden, x .



Obs! Figuren visar att den optimala omloppstiden är mycket låg i jämförelse med vanliga omloppstider idag i Sverige. Då kan emellertid förmodligen endast massaved och energisortiment tagas ut och den antagna nettoprisnivån 200 SEK kan (men måste inte) vara fel. Vi vet inte heller om vi kan få den antagna medeltillväxten under år 0 – 35. Nuvarande skogsvårdslag tillåter dock inte denna låga omloppstid. I Finland är dock sådana begränsningar på väg att försvinna.

**Slutavverknings-skogsbruk:
 Grundläggande nuvärdeformel med 3%
 kalkylränta och 80 års omloppstid.**

$$200 \cdot 130 - 500 + \frac{-7000 + \left(\frac{1}{1 + 0.03} \right)^{80} \cdot (200 \cdot 3 \cdot 80 - 500)}{1 - \left(\frac{1}{1 + 0.03} \right)^{80}}$$

22 701 SEK/ha

=

$$2.270085673 \cdot 10^4$$

Viktigt!

Vid 3% kalkylränta är nuvärdet av optimalt kontinuerligt skogsbruk (25619) klart högre än nuvärdet av slutavverkningsskogsbruk med omloppstiden 80 år (22701).

Nuvärdet av kontinuerligt skogsbruk (med 8 års tidsintervall) minus nuvärdet av slutavverknings- skogsbruk med 80 års omloppstid.

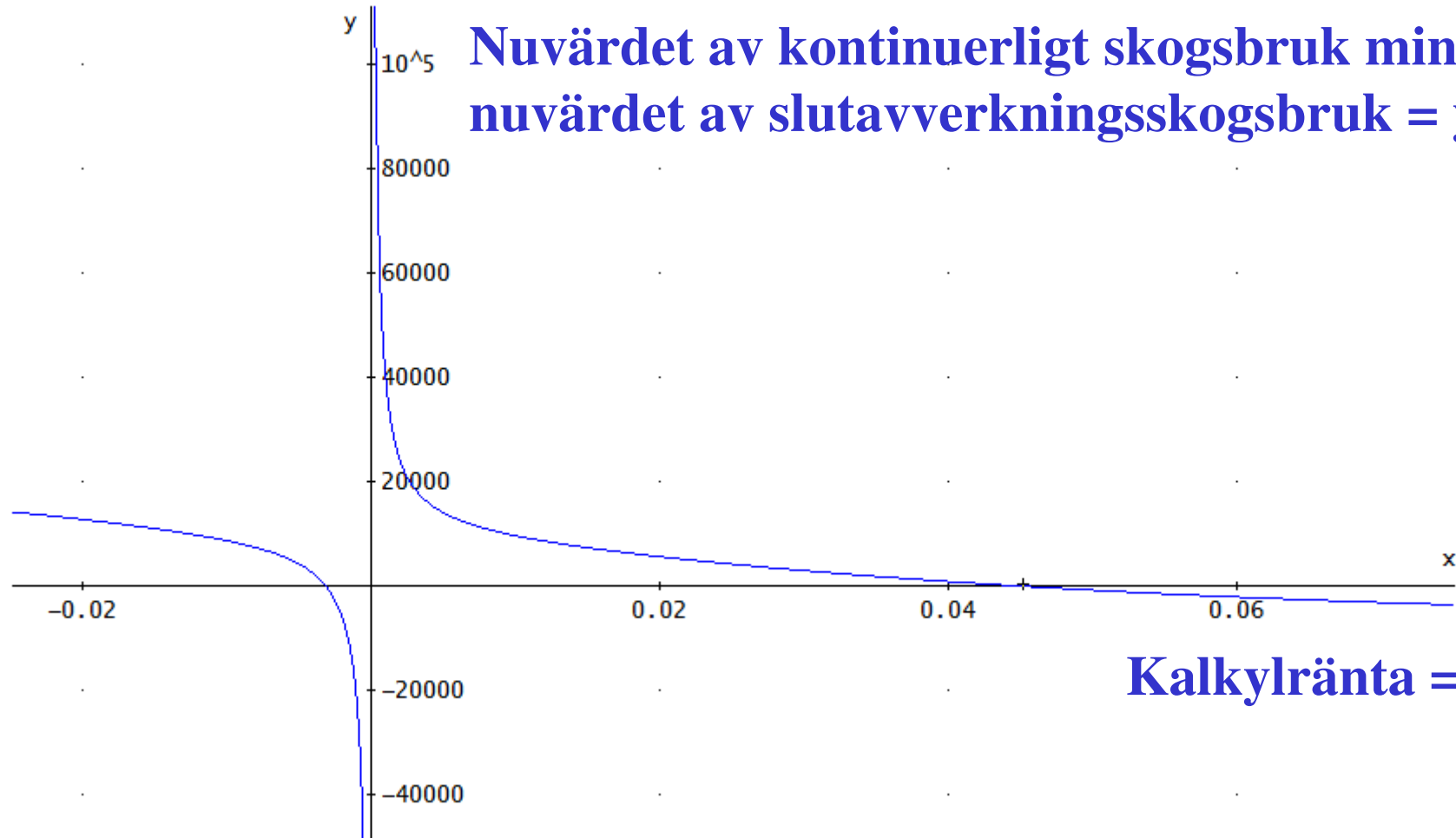
Kalkylränta = x .

$$200 \cdot 50 - 500 + \frac{200 \cdot 3 \cdot 8 - 500}{(1+x)^8 - 1} - \left(200 \cdot 130 - 500 + \frac{-7000 + \left(\frac{1}{1+x}\right)^{80} \cdot (200 \cdot 3 \cdot 80 - 500)}{1 - \left(\frac{1}{1+x}\right)^{80}} \right)$$

Kommentarer

- Man skulle i princip kunna anpassa tidsintervallet och omloppstiden optimalt till kalkylräntan.
- Emellertid är lägsta tillåtna slutavverkningstidpunkt fixerad i nuvarande skogsvårdslagens föreskrifter.
- Vi skulle också i en fullständig analys kunna anpassa virkesförrådet efter uttag i kontinuerligt skogsbruk till räntan.

**Nuvärdet av kontinuerligt skogsbruk minus
nuvärdet av slutavverknings-skogsbruk = y**



Kalkylränta = x

$$200 \cdot 50 - 500 + \frac{200 \cdot 3 \cdot 8 - 500}{(1+x)^8 - 1} - \left(200 \cdot 130 - 500 + \frac{-7000 + \left(\frac{1}{1+x}\right)^{80} \cdot (200 \cdot 3 \cdot 80 - 500)}{1 - \left(\frac{1}{1+x}\right)^{80}} \right)$$

Obs:

- **Nuvärdet av kontinuerligt skogsbruk (med 8 års tidsintervall och 80 kubikmeter per hektar efter uttag) är högre än**
- **nuvärdet av slutavverknings- skogsbruk med 80 års omloppstid, om kalkylräntan är lägre än 4.45%.**
- *Obs: Kalkylräntan avser här real kalkylränta. Det är idag i Sverige, i de flesta fall, inte lätt att motivera högre real kalkylränta än 4.45%.*
- *Obs: Om vi både anpassar virkesförrådet och tidsintervallen optimalt till räntan vid kontinuerligt skogsbruk så ökar givetvis lönsamheten av detta.*