

Ekonomiskt och Miljömässigt *Rationellt Hyggesfritt Skogsbruk*

Peter Lohmander

Professor i skoglig företagsekonomi
med inriktning mot ekonomisk
optimering

<http://www.Lohmander.com>

Peter@Lohmander.com

Falu Gruva Konferens

Torsdagen den 8 Maj 2014,
08.30 – 12.00

Arrangör:

Lars-Olof Sarenmark,
Skogskonsulent,
Skogsstyrelsen,
Södra dalarnas Distrikt, Rättvik



*Peter Lohmander,
Vem är det?*

Peter Lohmander,
Aktuella aktiviteter som ordförande och keynote
speaker vid globala konferenser

- World Congress of Bioenergy (China)
- World Congress of Environment (China)
- Operations Research for the Future Forest Management (Iran)
- Almedalen (Sweden)
- Symposium for Systems Analysis in Forestry (Chile)
- Forests of Eurasia (Moscow)
- European Biomass and Bioenergy Forum (Stockholm)
- European Biomass and Bioenergy Forum (London)
- Economics of forestry and the forest sector (Saint Petersburg)
- Energy Forum (Stockholm)
- Operations Research in the Forest Sector, INFORMS International, (Puerto Rico, USA)

Peter Lohmander, Kompetensområden enligt samtliga sakkunniga professorers granskningar

- 2009, Kompetensförklarad till professur i **skogsindustriell ekonomi**
- 2000, **Professor i skoglig företagsekonomi med inriktning mot ekonomisk optimering**
- 1995, Docent i **skogsekonomi**
- 1995, Kompetensförklarad till professur i **skoglig planering**
- 1990, Kompetensförklarad, samt förklarad mest kompetent bland alla tre kompetensförklarade sökande, till professur i **skogsekonomi**

Peter Lohmander

Optimal Solutions

Konsultverksamhet, rådgivning, konferenser och internutbildningar med särskilt fokus på utveckling av optimala strategier såsom utveckling av beräkningsmodeller och datorprogram för att optimera beslut med analytiska, numeriska och statistiska metoder samt författande av rapporter, artiklar och böcker

Peter Lohmander i Naturen



Ekonomiskt och Miljömässigt Rationellt Hyggesfritt Skogsbruk

Professor Peter Lohmander

Falu Gruva Konferensavdelning,

Torsdagen den 8 maj 2014, Tid: 08.30 – 12.00

08.30 – 09.00 Kaffe

09.00 – 09.45 Ekonomiska, skogsproduktionsmässiga och teknologiska förutsättningar samt alternativa lösningar i skogsbruket. Kan miljön värderas? Hur gör man i andra länder? Vad har forskningen kommit fram till? Frågor.

09.45 – 10.00 Rast

10.00 – 10.45 Beräkningar av ekonomiskt optimalt skogsbruk med enkla metoder och alternativa förutsättningar. Generella principer för rationellt skogsbruk, med eller utan hyggen. Frågor.

10.45 – 11.00 Rast

11.00 – 11.45 Avancerade beräkningar av ekonomiskt optimalt skogsbruk m.h.t. alternativa utgångslägen och risker. Effekter av lagar och förordningar. Alternativa utformningar av kommande samverkansprojekt för att samtidigt förbättra både ekonomi och miljö i skogsbruket. Frågor.

11.45 – 12.00 Diskussion med särskilt fokus på nästa steg mot samtidig förbättring av både ekonomi och miljö i skogsbruket.

Ekonomiskt och Miljömässigt Rationellt Hyggesfritt Skogsbruk

Professor Peter Lohmander

Falu Gruva Konferensavdelning,

Torsdagen den 8 maj 2014, Tid: 08.30 – 12.00

- **Hyggesfritt skogsbruk (kontinuerligt skogsbruk) kan bedrivas på många olika sätt.**
- **Det är inte meningsfullt att fråga sig om det är bättre med eller utan slutavverkningar om vi inte vet hur alternativa skogsbruksmetoder bäst bör utformas med hänsyn till produktionsekonomi och miljövärden.**
- **De optimala lösningarna i skogsbruket påverkas av många olika faktorer, såsom prislistor för olika dimensioner och kvaliteter, drivnings- och flyttkostnader, kapitalmarknad, skogsproduktionsparametrar och teknologi.**

09.00 – 09.45

Ekonomiska, skogsproduktionsmässiga och teknologiska förutsättningar samt alternativa lösningar i skogsbruket.

Hur gör man i andra länder?

Kan miljön värderas?

Vad har forskningen kommit fram till?

Frågor.



Kontinuerligt skogsbruk i Neuchâtel, Schweiz.



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



Slutavverkningsskogsbruk i Sverige (10 km S Umeå).

Vi kommer efter denna genomgång att vara medvetna om följande:

Det kan ofta vara mer lönsamt, även ur ett rent skogsproduktionsperspektiv, att använda kontinuerligt skogsbruk än kalhyggesskogsbruk.

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

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

År 1987 publicerades en artikel i Forest Science som bevisade att slutavverkningsskogsbruket inte alltid är produktionsekonomiskt optimalt.

Selektiva uttag och olikåldriga skogar ger ibland produktionsekonomiskt bättre lösningar.

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.”

Schweiz 2009



Schweiz 2009



Professor Schütz, Schweiz 2009



Efter avverkning, Schweiz 2009



Schweiz 2009



Schweiz 2009



Schweiz 2009



Schweiz 2009



Schweiz 2009



Schweiz 2009



Schweiz 2009



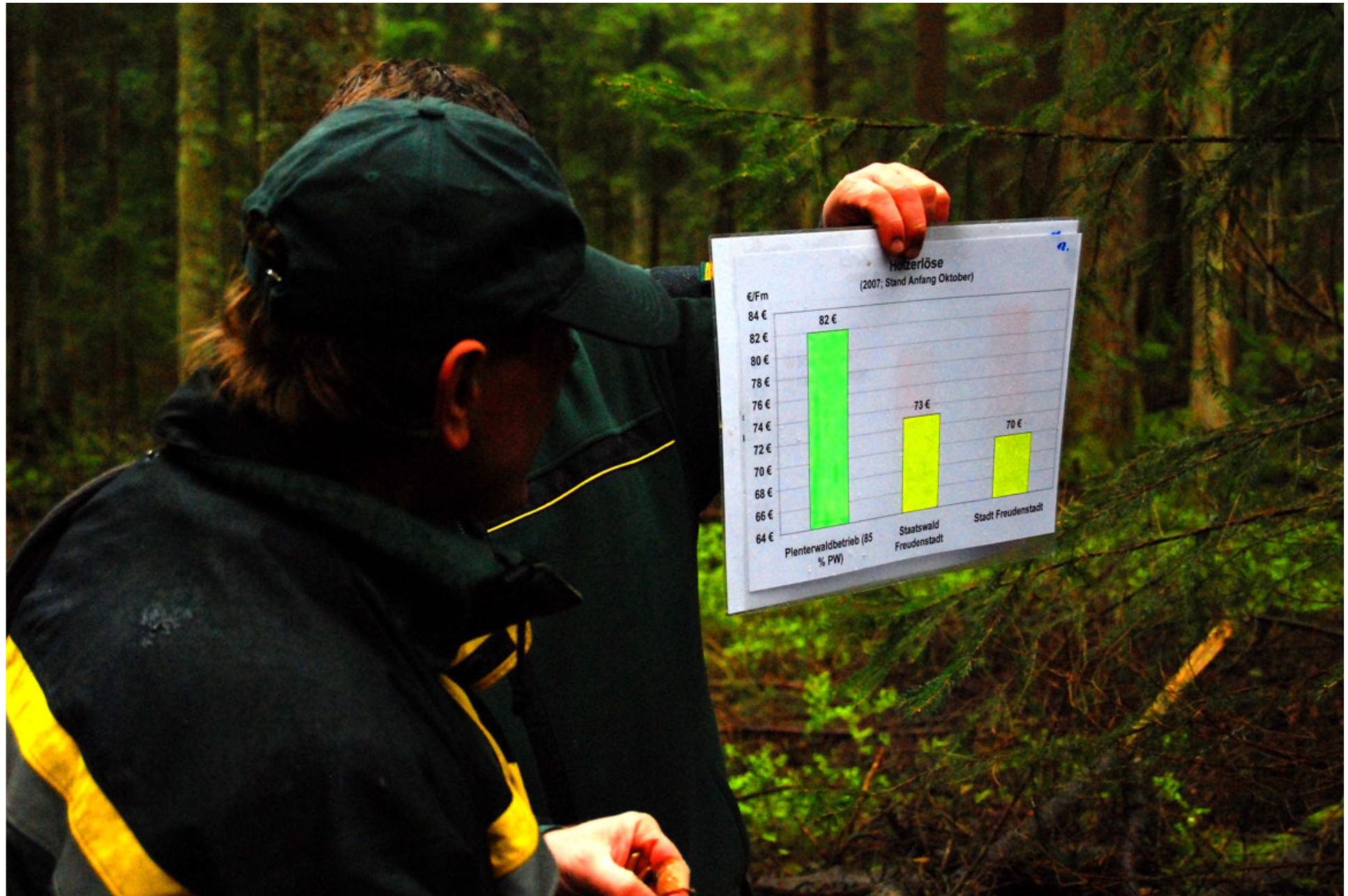
Schweiz 2009



Tyskland 2009



Tyskland 2009



Tyskland 2009



Tyskland 2009



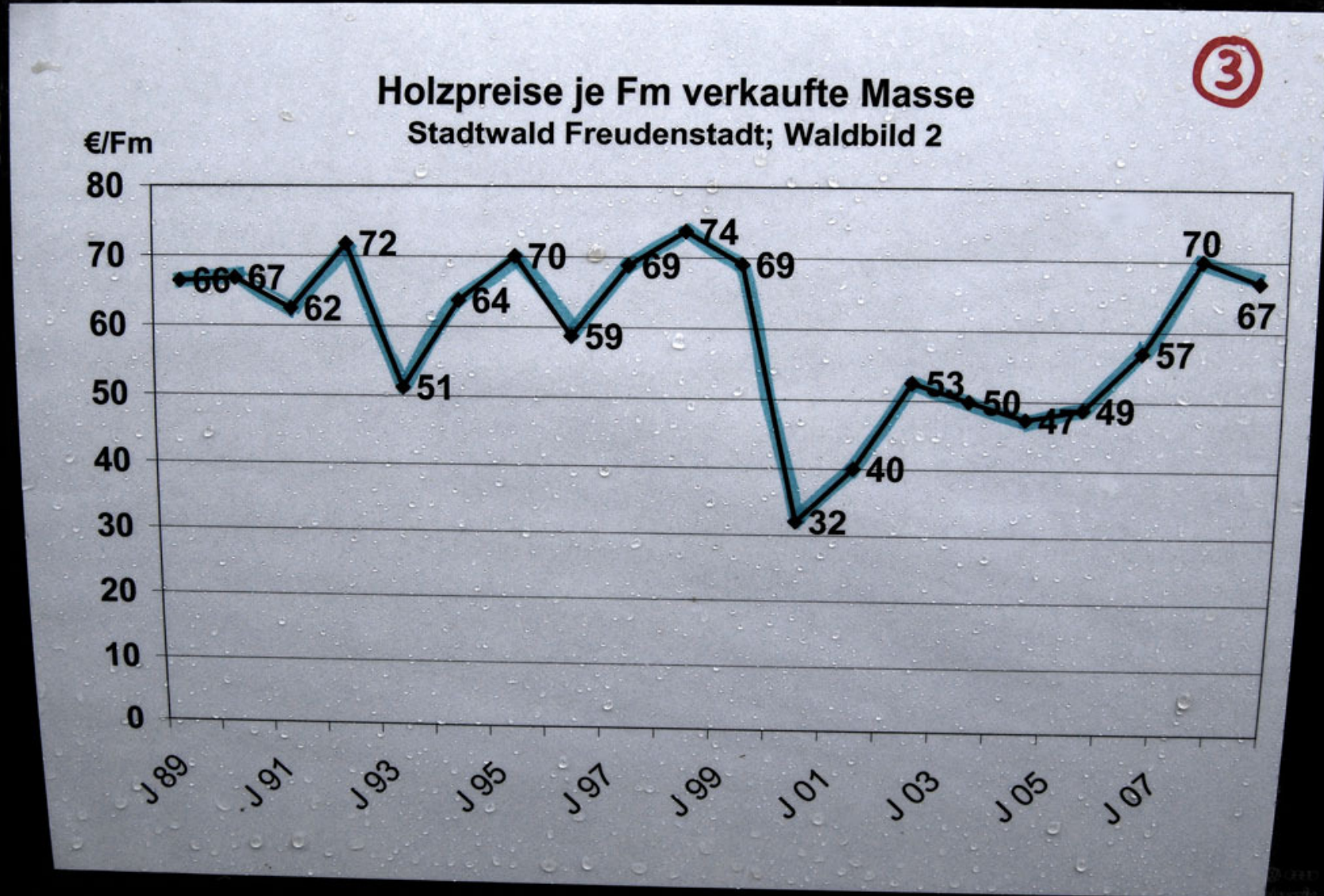
Tyskland 2009



Tyskland 2009



Tyskland 2009



Tyskland 2009



Tyskland 2009



North Carolina, USA, 2012



North Carolina, USA, 2012



North Carolina, USA, 2012



North Carolina, USA, 2012



North Carolina, USA, 2012



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 första delen av denna presentation, göra en total analys av problemet med förhållandevis enkla modeller, som kan förklaras och diskuteras fullständigt.

Med enkla tillväxtmodeller kan man ofta inkludera fler viktiga faktorer i analyserna.

Med enkla tillväxtmodeller kan man ofta härleda generella principer på ett överskådligt sätt.

Bestämning av en första mycket enkel tillväxtmodell med hjälp av fältdata från hyggesfritt skogsbruk.

Denna första enkla tillväxtmodell beskriver tillväxt som funktion av virkesförråd.

Givetvis tror vi inte att biologisk tillväxt direkt styrs av mängden skogskubikmetrar. Bladyta (eller barrmängd), solljus, vatten, rotsystem, näringsämnen o.s.v. påverkar däremot fotosyntesen, vilken styr tillväxten.

Det är enkelt att mäta virkesförrådet och virkesförrådet är ofta korrelerat med de tillväxtstyrande faktorerna.

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]

Virkes- förråd		Tillväxt	
Plot	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!

	Virkes- förråd			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	

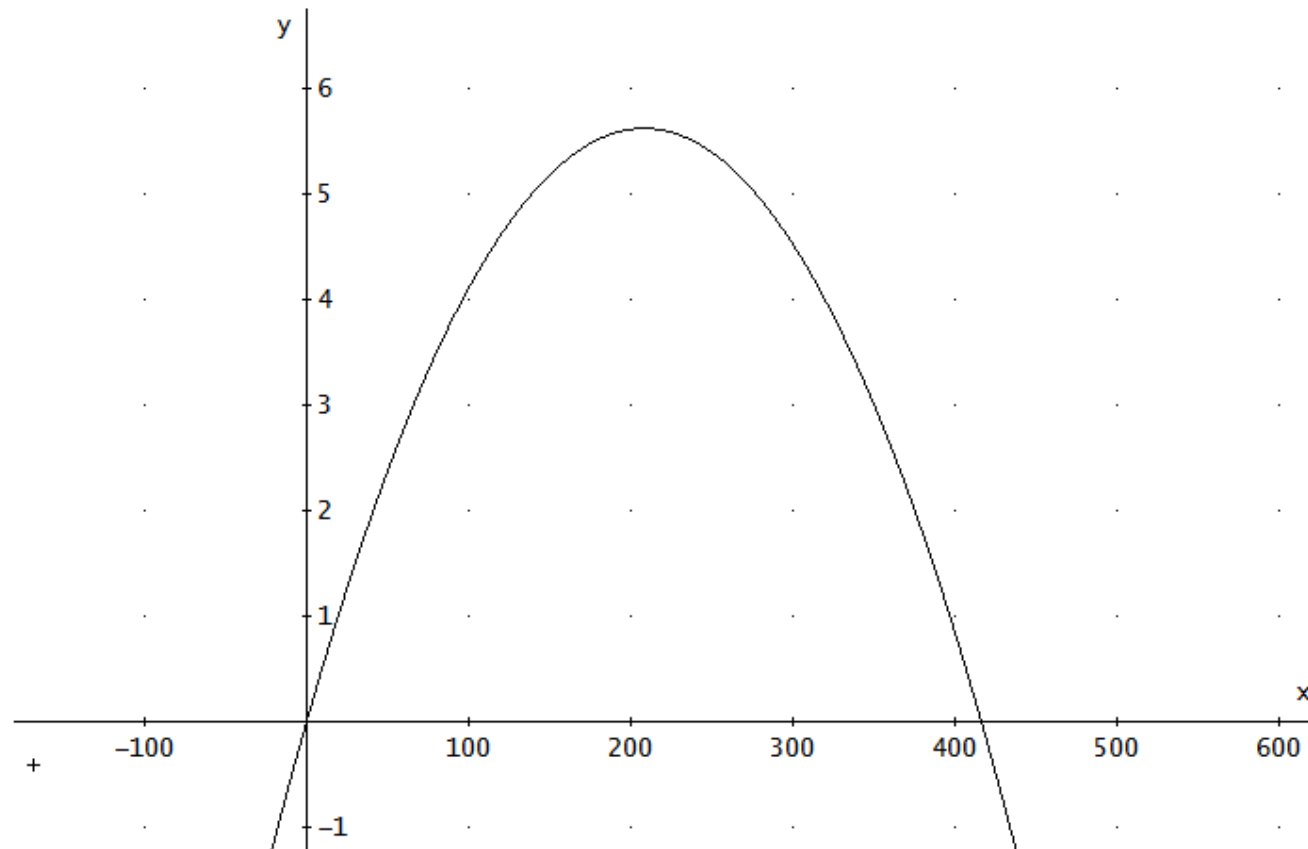
Exempel på estimering av mycket enkel tillväxtmodell:

Regressionsstatistik						
Multipel-R	0,715035282					
R-kvadrat	0,511275454					
Justerad R-kvadrat	0,345861616					
Standardfel	1,042479942					
Observationer	11					
ANOVA						
	<i>fg</i>	<i>KvS</i>	<i>Mkv</i>	<i>F</i>	<i>p-värde för F</i>	
Regression	2	10,23219285	5,116096427	4,707640667	0,04452849	
Residual	9	9,780879873	1,08676443			
Totalt	11	20,01307273				
	<i>Koefficienter</i>	<i>Standardfel</i>	<i>t-kvot</i>	<i>p-värde</i>	<i>Nedre 95%</i>	<i>Övre 95%</i>
Konstant	0	#Saknas!	#Saknas!	#Saknas!	#Saknas!	#Saknas!
V0	0,054011123	0,00614836	8,784639128	1,04044E-05	0,040102556	0,06791969
V02	-0,000129731	2,89299E-05	-4,484328167	0,0015229	-0,000195175	-6,4287E-05

Estimerad tillväxtfunktion:

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

Tillväxt

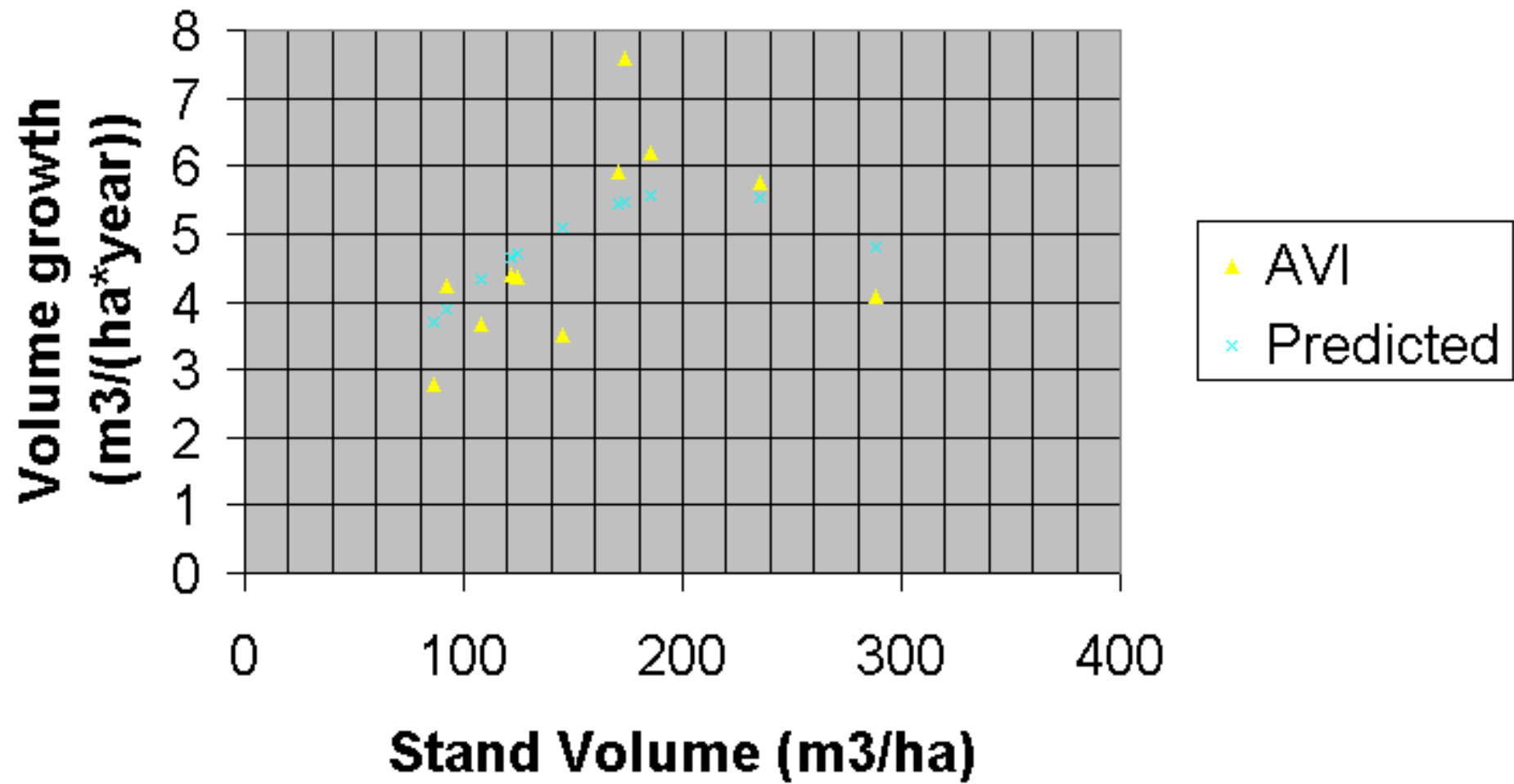


**Virkes-
förråd**

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

Volume Growth



Kommentarer om tillväxtfunktioner:

- Den estimerade tillväxtfunktionen stämmer inte exakt med fältdata. (Inga estimerade funktioner brukar stämma exakt med fältdata.)
- Om vi skulle disponera mer fältdata och ha tid att estimerar mer fullständiga tillväxtfunktioner med fler förklarande variabler skulle vi förmodligen få lägre grad av oförklarad variation.
- Vi kommer att använda den enkla estimerade funktionen för några överslagsberäkningar. Vi kommer också att använda mycket mer detaljerade tillväxtfunktioner som hanterar tillväxt i olika dimensionsklasser.

*Exempel på avancerade tillväxtfunktioner av
betydelse för hyggesfritt skogsbruk*

**Modelling the demographic sustainability of pure
beech plenter forests in Eastern Germany**

Jean-Philippe SCHÜTZ

Ann. For. Sci. 63 (2006) 93–100 93

© INRA, EDP Sciences, 2006

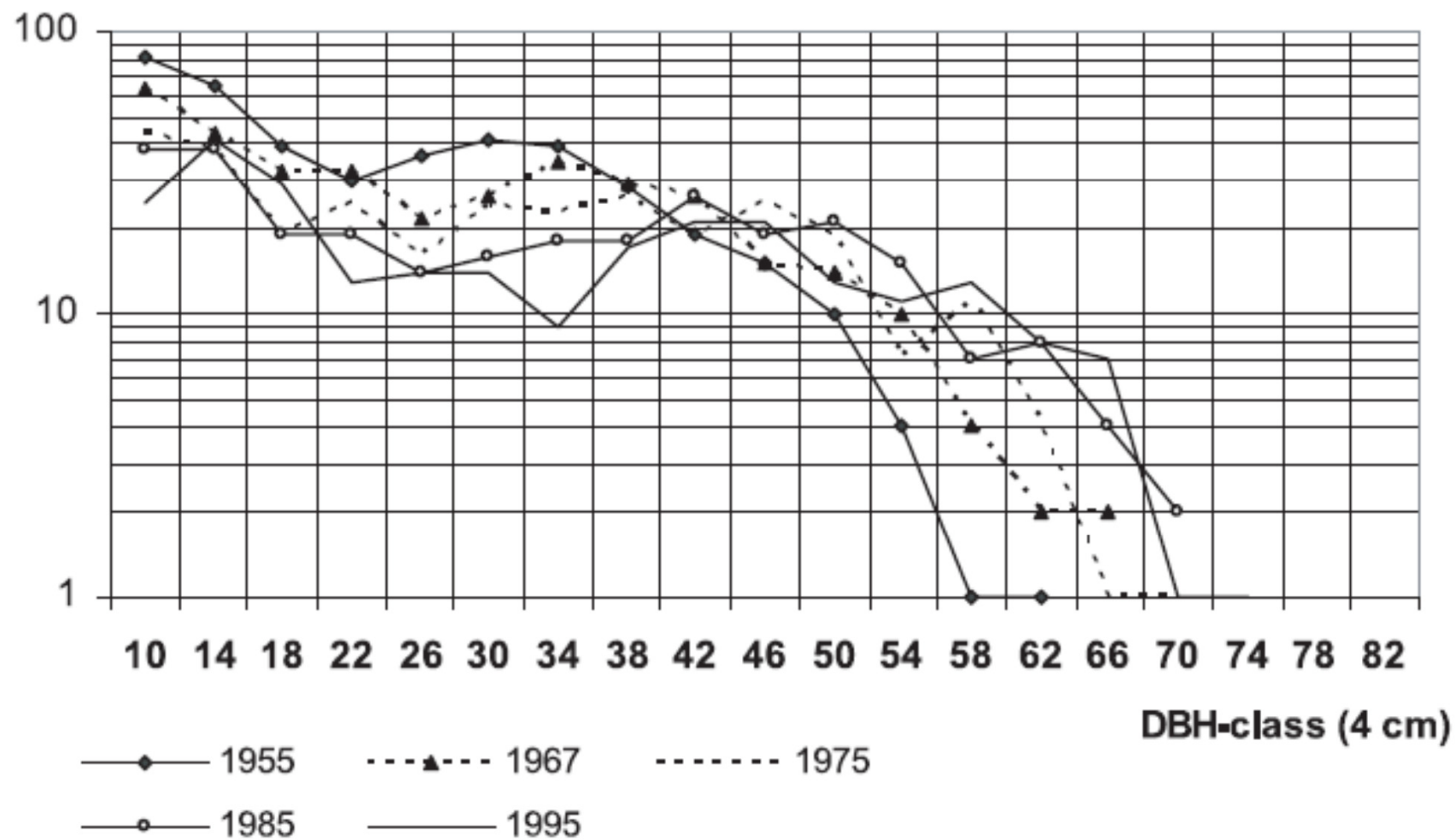
DOI: 10.1051/forest:2005101

Tillväxtmodellen inkluderar

- the diameter increment for each d -class (id) and its dependence on stand density;
- the pattern of removal in each d -class (ei);
- recruitment (in stem number, at the inventory threshold, N_{10}) and its interdependence on stand density.

N/ha

Plot I



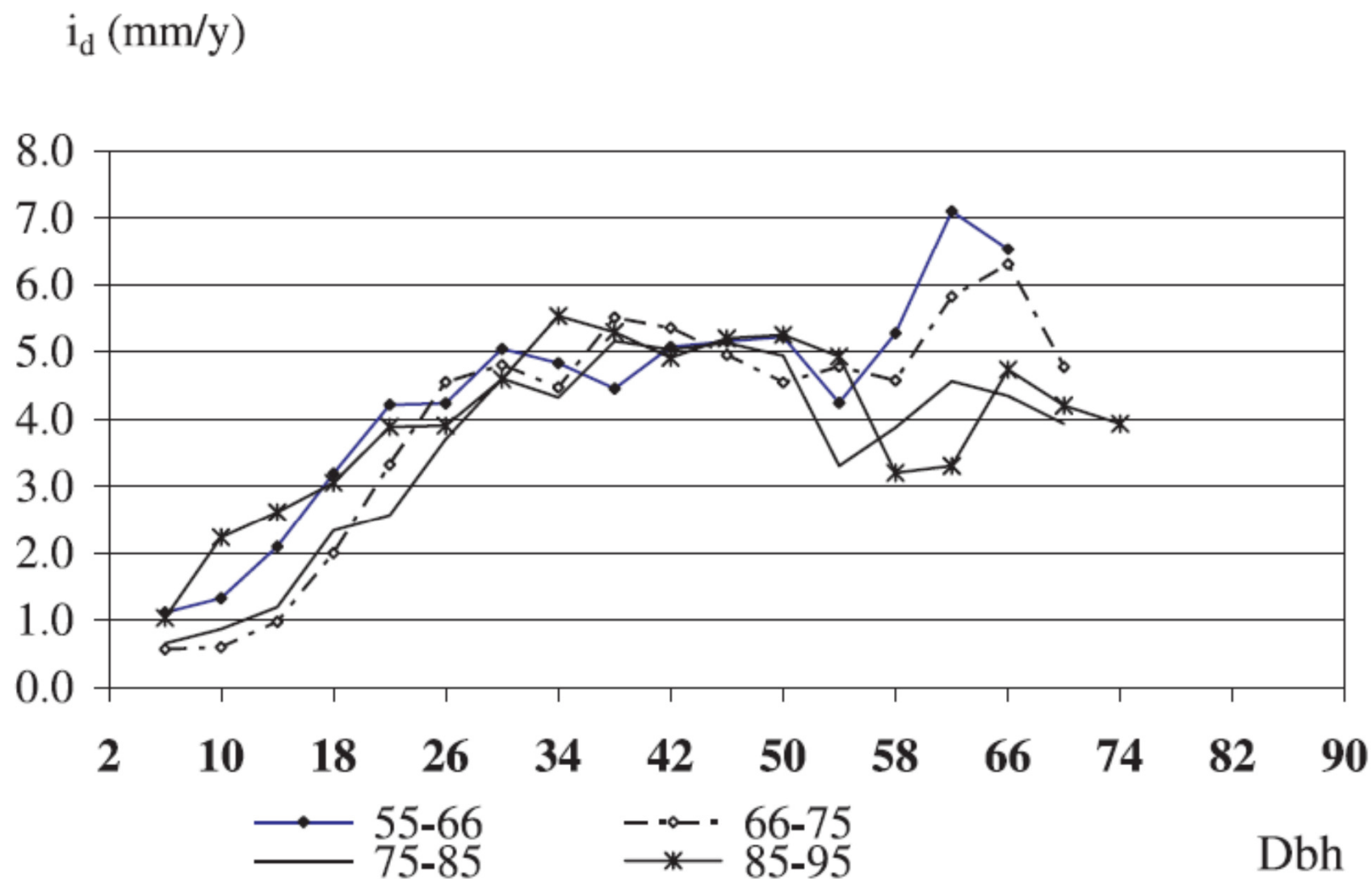


Figure 2. Diameter increment for Langula beech plenter forest in relation to *dbh* for the four periods. Average of the three plots.

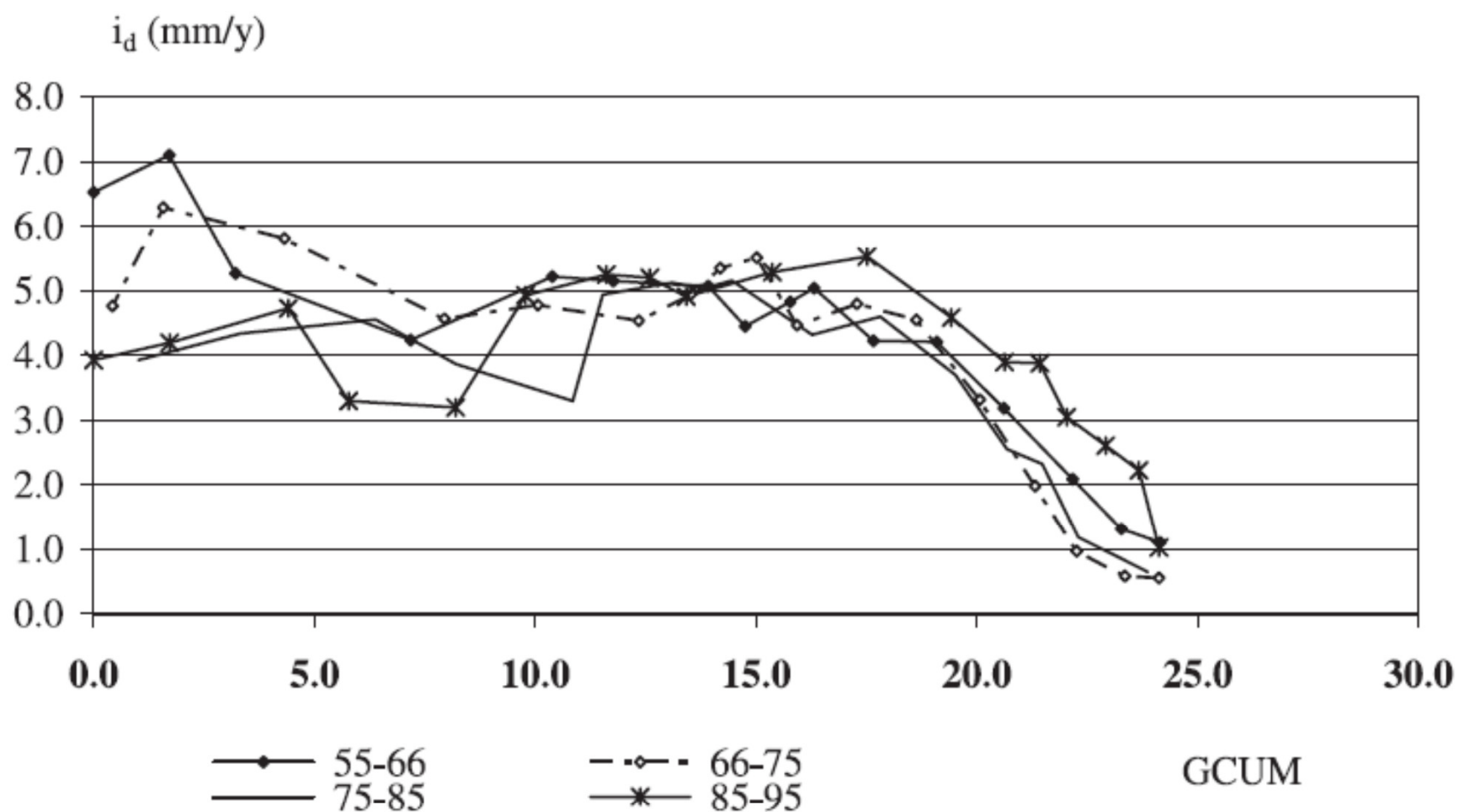


Figure 3. Diameter increment for Langula beech plenter forest in relation to density index GCUM for the four periods. Average of the three plots.

*Diametertillväxt för träd i viss
diameterklass beror bl.a. av
dimension och konkurrens från
större träd.*

$$i_d = b_0 + b_1 \times \ln(d_i) + b_2 \times (\text{GCUM})^3 \quad (4)$$

where i_d is the diameter increment in mm, GCUM the stand density index in m^2

parameters: $b_0 = 1.506969$; $b_1 = 0.94225$ 1; $b_2 = -0.000183455$

statistics: $R^2 = 0.881$ F for $\ln(d_i) = 35.6$ F for GCUM = 12.8.

**Hyggesfritt skogsbruk optimerades av
Peter Lohmander med användning av
professor Schütz tillväxtfunktioner som
underlag vid en exkursion i Schweiz 2009.**

Här finns dokumentationen:

http://www.lohmander.com/IFP09/Prel_CCF1_results_Lohmander_Peter_090416.pdf

**Vi ska se resultaten avseende optimalt
hyggesfritt skogsbruk i senare delen av
denna presentation.**

Under 2010 publicerades några viktiga vetenskapliga artiklar i internationella tidskrifter av forskare från Finland med samma typ av tillväxtfunktioner och beräkningar:

Det visade sig att hyggesfritt skogsbruk mycket ofta är produktionsekonomiskt bättre än slutavverkningsskogsbruk i Finland.

*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.

Hyggesfritt skogsbruk tillämpas alltid i Iran. Bilden
visar bokskog nära Kaspiska havet, Mars 2014.





Skogsmaskiner för hyggesfritt skogsbruk i Iran



Hyggesfri skog i Iran





Hyggesfritt skogsbruk i Iran

I Iran pågår våren 2014 intensivt fältarbete med Peter Lohmanders försöksdesign för att ta fram underlag till nya tillväxtfunktioner för optimalt hyggesfritt skogsbruk.

Redan 2008 publicerades följande artikel om optimalt hyggesfritt skogsbruk. Den utnyttjar ett optimeringsprogram som Peter Lohmander utvecklade år 2004. Programmet optimerar skogsbruket även m.h.t. stokastiska konjunkturvariationer.

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>

Kan miljön värderas?

**Hur bör skogsbruk utformas
m.h.t. miljön?**

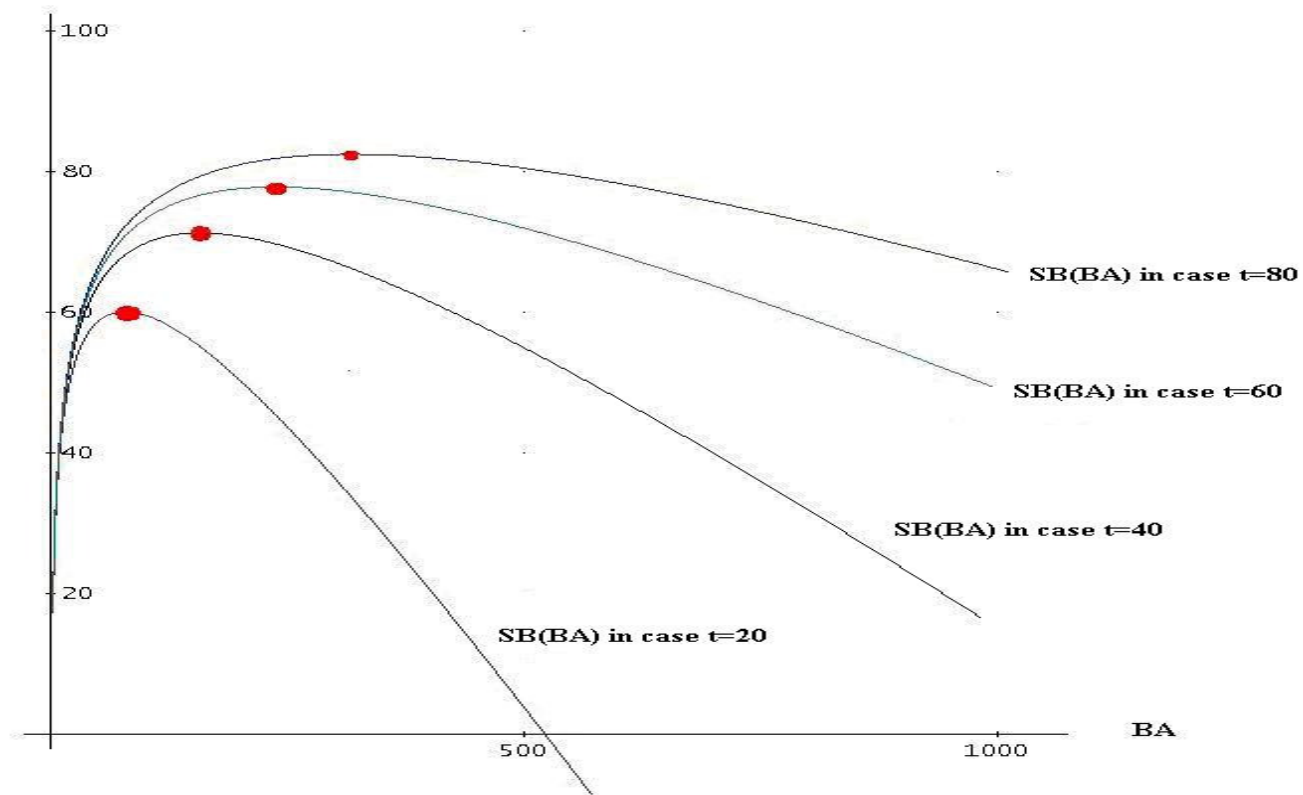
Vad tycker människor om mer eller mindre täta skogar?

Exempel på studier:

Hull, R.B. and G.L. Buhyoff, 1986. The Scenic Beauty Temporal Distribution Method: An attempt to make scenic beauty assessments compatible with forest planning efforts. Forest Science, 32:271-286.

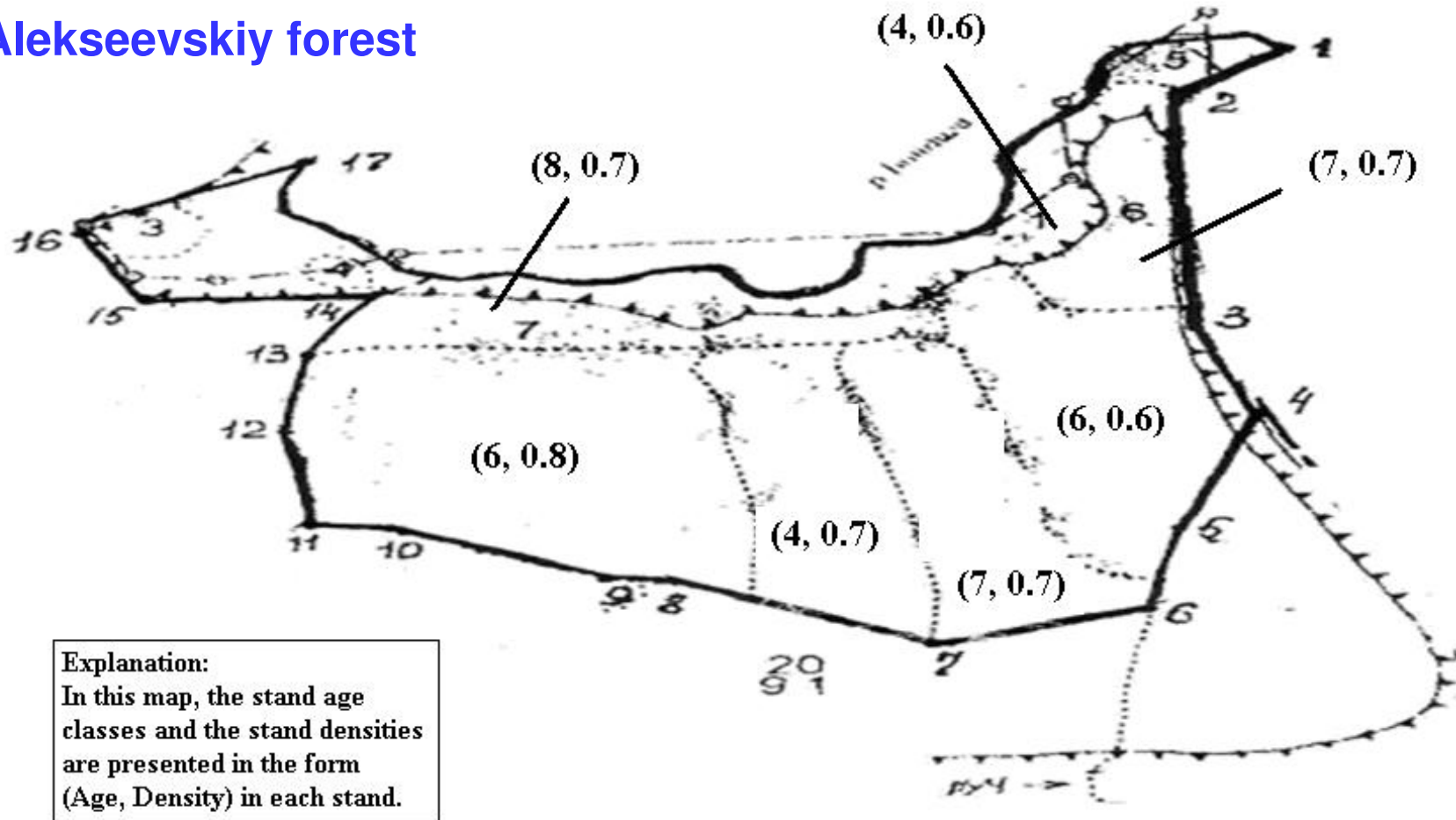
Hull, R.B., IV. 1986. Sensitivity of scenic beauty assessments. Landscape and Urban Planning, 13:319-321.

Scenic Beauty = SB(BA)



Scenic Beauty, SB, as a function of basal area, BA. The graph has been constructed using equation $SB = 5.663 - 4.086 BA/t + 16.148 \ln (BA)$, which is found in Hull & Buhyoff (1986).

Alekseevskiy forest



•Source: Zazykina, L., Lohmander, P., The utility of recreation as a function , of site characteristics: Methodological suggestions and a preliminary analysis, Proceedings of the II international workshop on Ecological tourism, trends and perspectives on development in the global world, Saint Petersburg Forest Technical Academy, April 15-16, 2010 , http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina_Lohmander_SPbFTA_2010.pdf
http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina_Lohmander_SPbFTA_2010.doc



Table 1. Preferences of tourists concerning the forest density and forest age in Plot 1.

<u>Question</u>	Which density would you prefer in Plot 1?			How old would you like the forest to be in Plot 1?			
<u>Answer</u>	<u>More density</u>	<u>Less density</u>	<u>Open area</u>	<u>1-20 years</u>	<u>21-49 years</u>	<u>50-100 years</u>	<u>More than 100 years</u>
<u>Yes</u>	3	17 	9		3	13	14
<u>Could not answer</u>	1			0			

Table 2.

Preferences of tourists concerning the forest density and forest age in Plot 2.

<u>Question</u>	Which density would you prefer in Plot 2?			How old would you like the forest to be in Plot 2?			
<u>Answer</u>	<u>More density</u>	<u>Less density</u>	<u>Open area</u>	<u>1-20 years</u>	<u>21-49 years</u>	<u>50-100 years</u>	<u>More than 100 years</u>
<u>Yes</u>	5	16 	11		11	10	8
<u>Could not answer</u>	0			1			

- Source: Zazykina, L., Lohmander, P., The utility of recreation as a function , of site characteristics: Methodological suggestions and a preliminary analysis, Proceedings of the II international workshop on Ecological tourism, trends and perspectives on development in the global world, Saint Petersburg Forest Technical Academy, April 15-16, 2010 , http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina_Lohmander_SPbFTA_2010.pdf
http://www.Lohmander.com/SPb201004/Zazykina_Lohmander_SPbFTA_2010.doc



Bör vi maximera virkesförrådet m.h.t klimatet?

NEJ.

Brukad skog bidrar till klimatmålen.

(Det gör inte eviga reservat.)

Om vi avverkar ett träd och låter detta (i stället för fossilt kol) bli energiråvara så förblir lagret av fossilt kol större än om vi inte skulle avverka trädet.

Det är inte rationellt att minska användningen av skogen och ta upp mer fossilt kol till atmosfären. Skogen kan ändå inte binda hur mycket kol som helst.

Lohmander, P., Mirakelförslaget för klimatet är ett minusprojekt, *Expressen* Debatt, 2013-05-27

<http://www.expressen.se/debatt/klimatforslaget-ar-ett-minusprojekt/>

http://www.Lohmander.com/PL_Expressen_Debatt_130527.pdf

http://www.Lohmander.com/Klimatforslaget_ar_ett_minusprojekt_Debatt.pdf

Viktiga observationer gällande virkesförråd och miljö:

Det är en vanlig missuppfattning att miljön blir bättre med fler kubikmetrar.

Tvärt om visar det sig att miljövärden ofta förbättras när virkesförråden minskas!

Även produktionsekonomin kan ofta förbättras genom sänkningar av virkesförråden.

10.00 – 10.45

Beräkningar av ekonomiskt optimalt skogsbruk med enkla metoder och alternativa förutsättningar.

Generella principer för rationellt skogsbruk, med eller utan hyggen.

Frågor.

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>

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 väldigt viktigt att optimera åtgärderna och inte bara ”grundlöst hitta på” olika 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 och hela tillväxten tages ut i slutavverkningen. (Man kan givetvis ta ut en del av virket som gallringar i slutavverkningsskogsbruket och ta ut mindre volym i slutavverkningen. I denna enkla första jämförelse tar vi dock ut hela tillväxten i slutavverkningen.)

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

Rörligt netto per kubikmeter
 Inledande avverkningsvolym
 Flyttkostnad
 Rörligt netto per kubikmeter
 Tillväxt per år
 Tid mellan uttag
 Flyttkostnad
 Upprepningsfaktor för oändlig serie
 (i = kalkylränta)

Nuvärde av kontinuerligt skogsbruk

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

Diagram illustrating the components of the equation for the value of forest use (S):

- Rörligt netto per kubikmeter** (Net return per cubic meter) points to p_0 .
- Inledande slutavverkningsvolym** (Initial final harvest volume) points to v_0 .
- Flyttkostnad** (Harvesting cost) points to c .
- Föryngringskostnad** (Regeneration cost) points to F .
- Diskonteringsfaktor** (Discount factor) points to $\frac{1}{1+i}$.
- Rörligt netto per kubikmeter** (Net return per cubic meter) points to p_0 .
- Tillväxt per år** (Annual growth) points to g .
- Flyttkostnad** (Harvesting cost) points to c .
- Omloppstid** (Rotation period) points to t_1 .

Nuvärde av slutavverkningsskogsbruk

Uppreppningsfaktor
för oändlig serie

(i = kalkylränta) 83

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
	m ³ sk/(ha*år)	m ³ sk/ha	SEK/m ³ sk	SEK/m ³ sk	SEK/ha	år	m ³ sk/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 i många fall kan gynna 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. (Många faktorer kan påverka tillväxten.)
- 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.

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.

model:

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

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

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

$$RELTV = g/3;$$

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 kalhyggeskogsbruk 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?



Enkel analytisk metod för att optimera hyggesfritt skogsbruk

Bestämning av optimalt förråd efter första uttag

(Enkel analytisk metod)

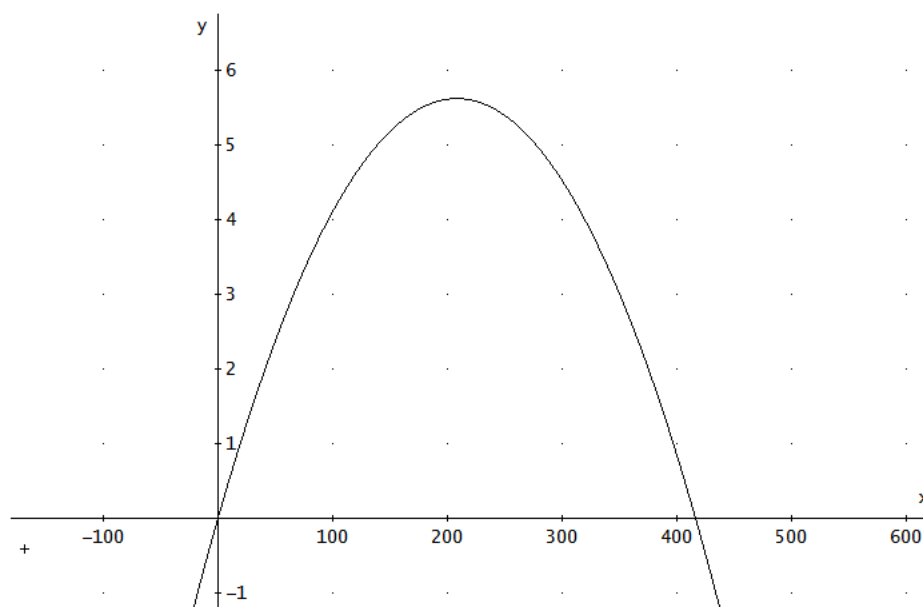
Vi har i utgångsläget virkesförrådet V_0 .

Efter inledande avverkning(ar), h , får vi virkesförrådet V_1 ($= V_0 - h$).

Vårt mål är att få högsta möjliga totala nuvärde () av skogsbruket.*

**(*) = Ekonomiskt värde med hänsyn till
alla intäkter, kostnader och ränta samt när
i tiden alla aktiviteter sker**

Nu kan vi använda vår första enkla tillväxtfunktion:



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

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:*

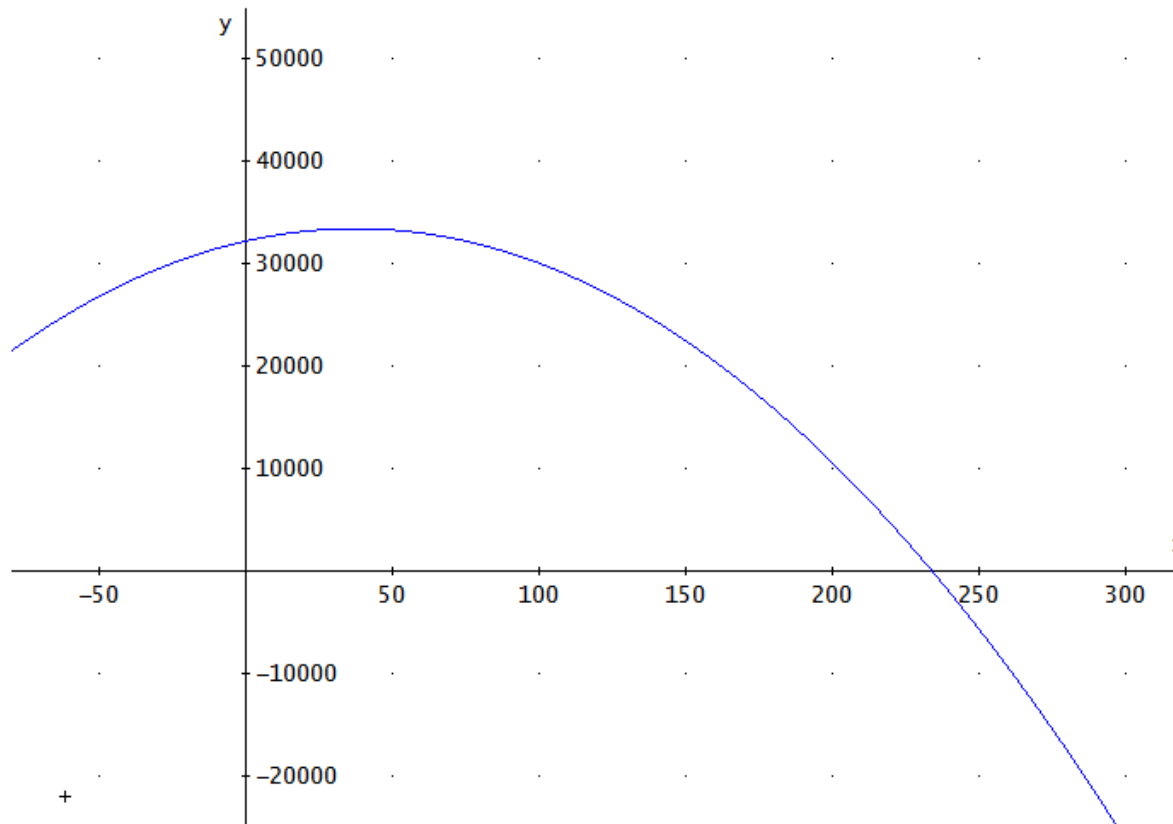
$$\max_h \Pi = p_0 h + p_1 G(V_0 - h) \frac{1}{r}$$

Estimerad tillväxtfunktion:

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

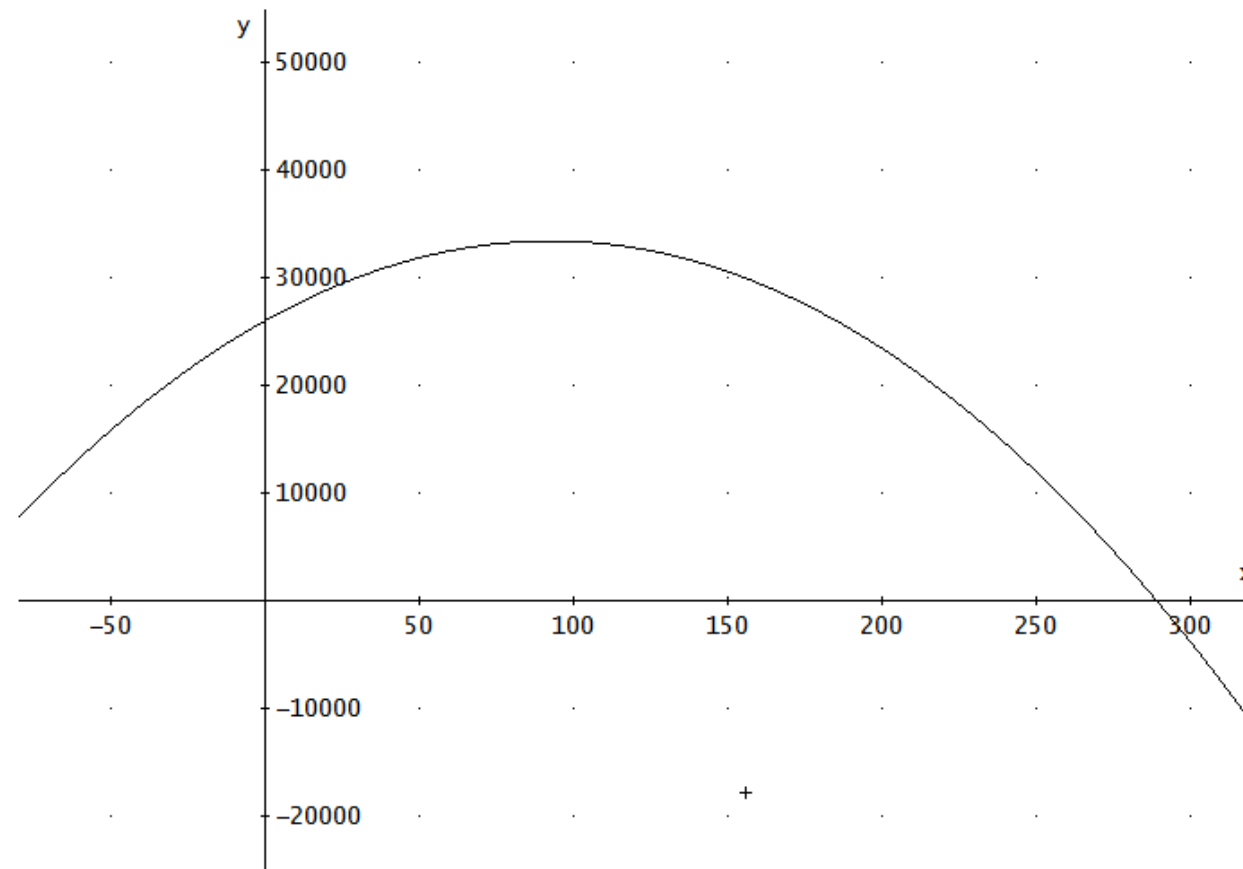
$$200 \cdot h + \frac{1}{0.03} \cdot 200 \cdot (0.054011123 \cdot (130 - h) - 0.000129731 \cdot (130 - h) \cdot (130 - h))$$

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:

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

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

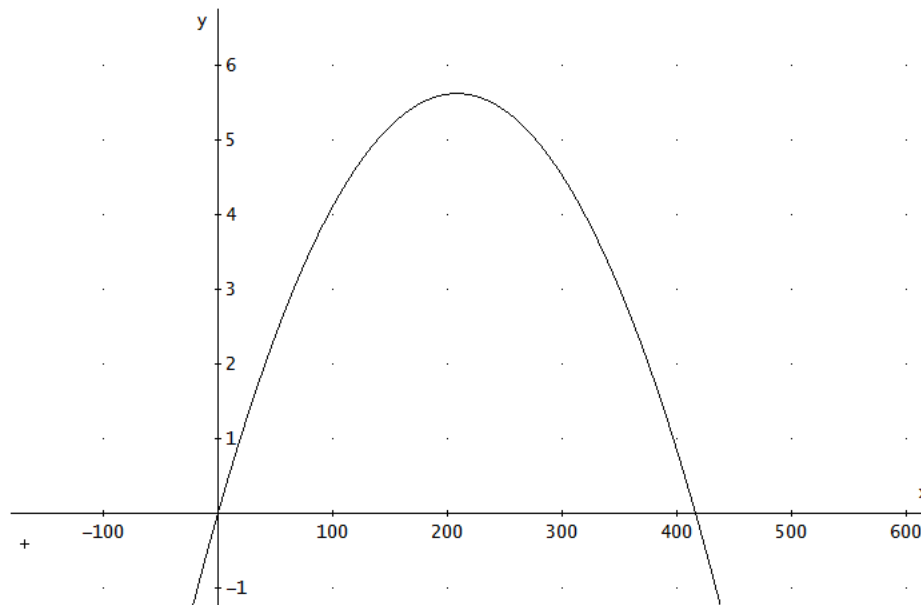
$$G'(V_0 - h) = \frac{p_0}{p_1} r$$

Vi kan nu bestämma det virkesförråd (efter första uttag) 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 exempelvis använda vår
estimerade tillväxtfunktion:*



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

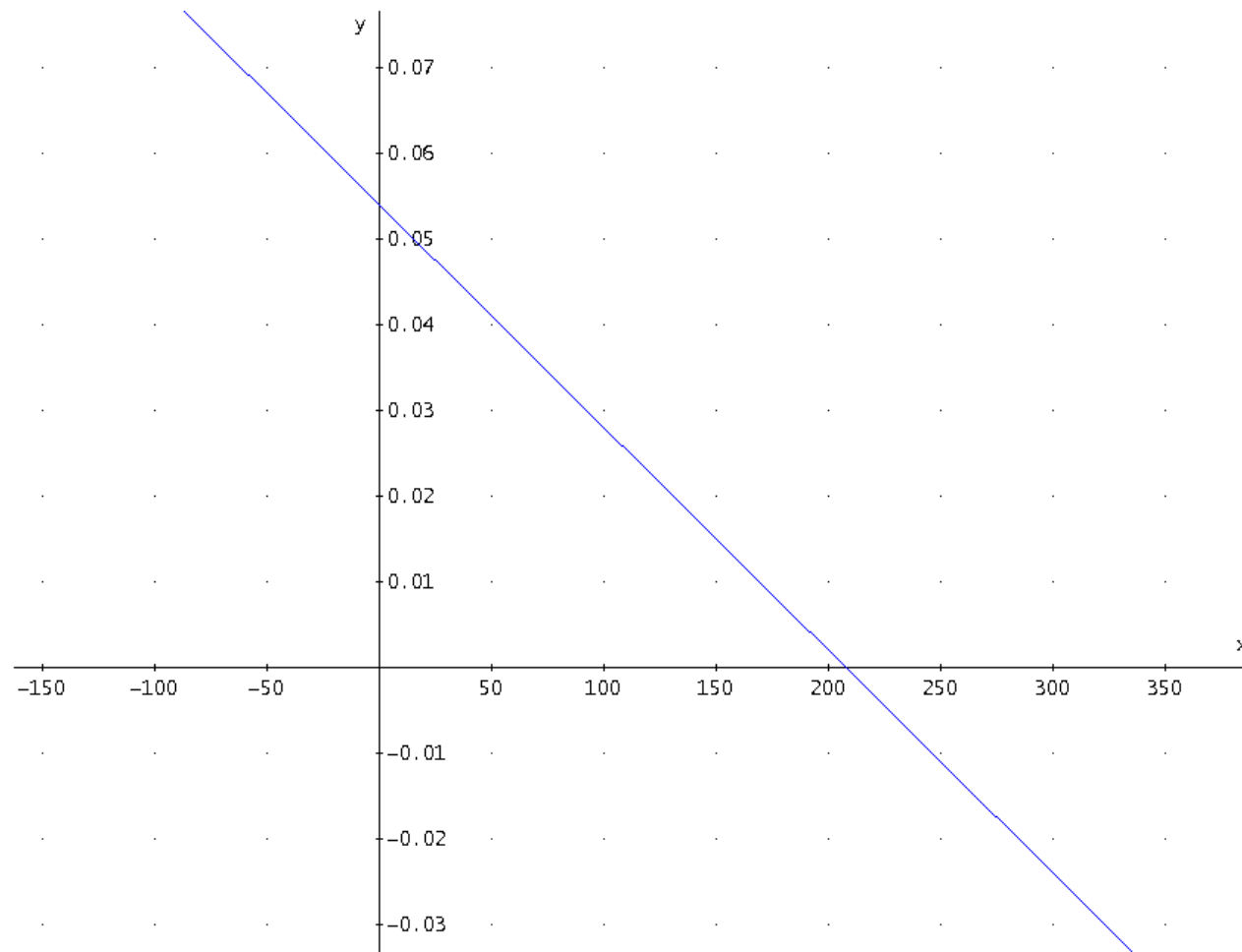
Tillväxtfunktionens derivator:

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

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

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

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



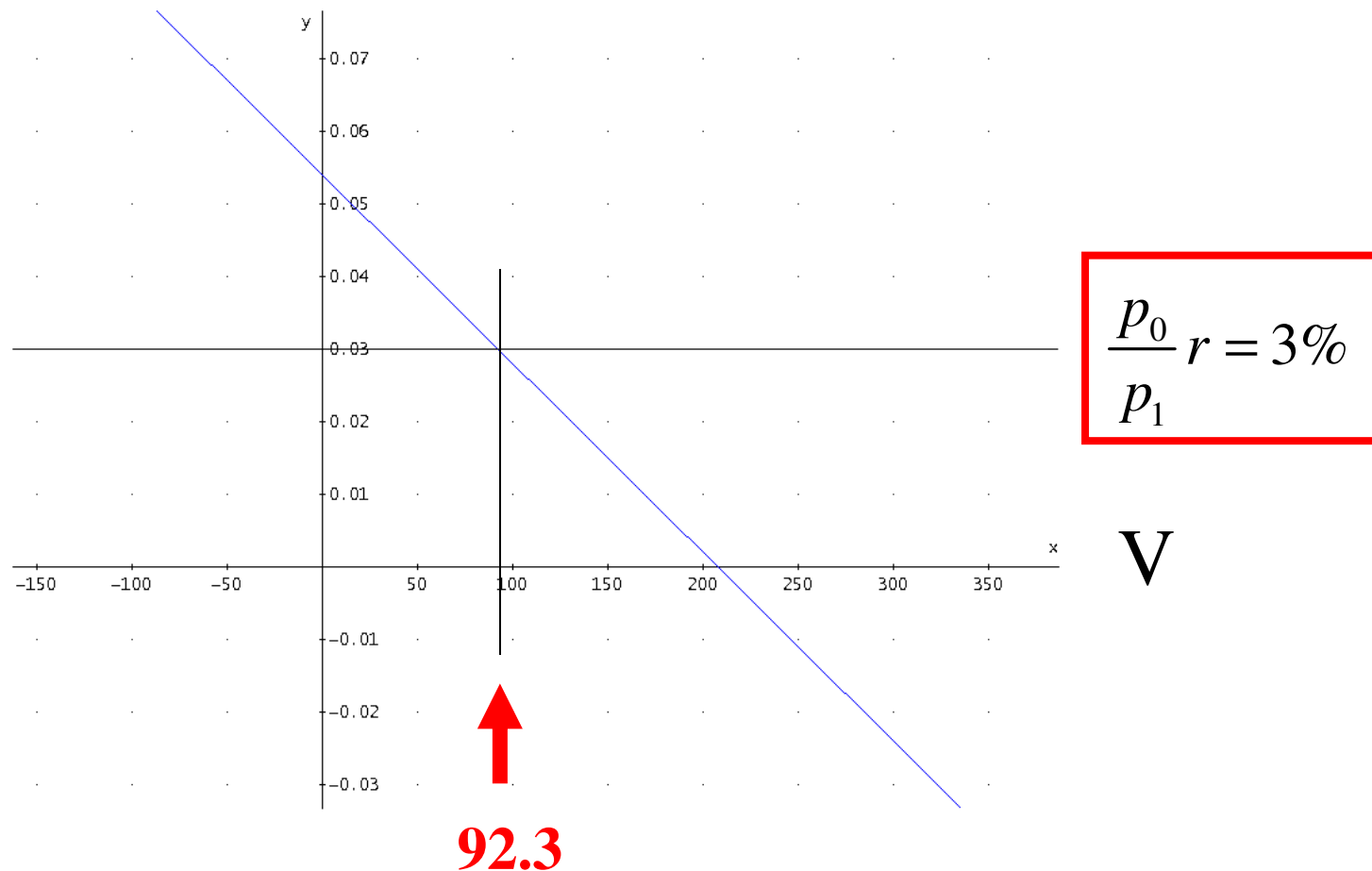
V

*Bestämning av det optimala
virkesförrådet via formeln:*

$$G'(V) = \frac{p_0}{p_1} r$$

$$0.0540 - 0.0000260 V = \frac{p_0}{p_1} r$$

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



**Det optimala virkesförrådet är
alltså **drygt 90 m³sk per hektar**
vid räntan 3% i det aktuella
fallet.**

(Vi fick fram detta genom en
skärningspunkt i en figur.)

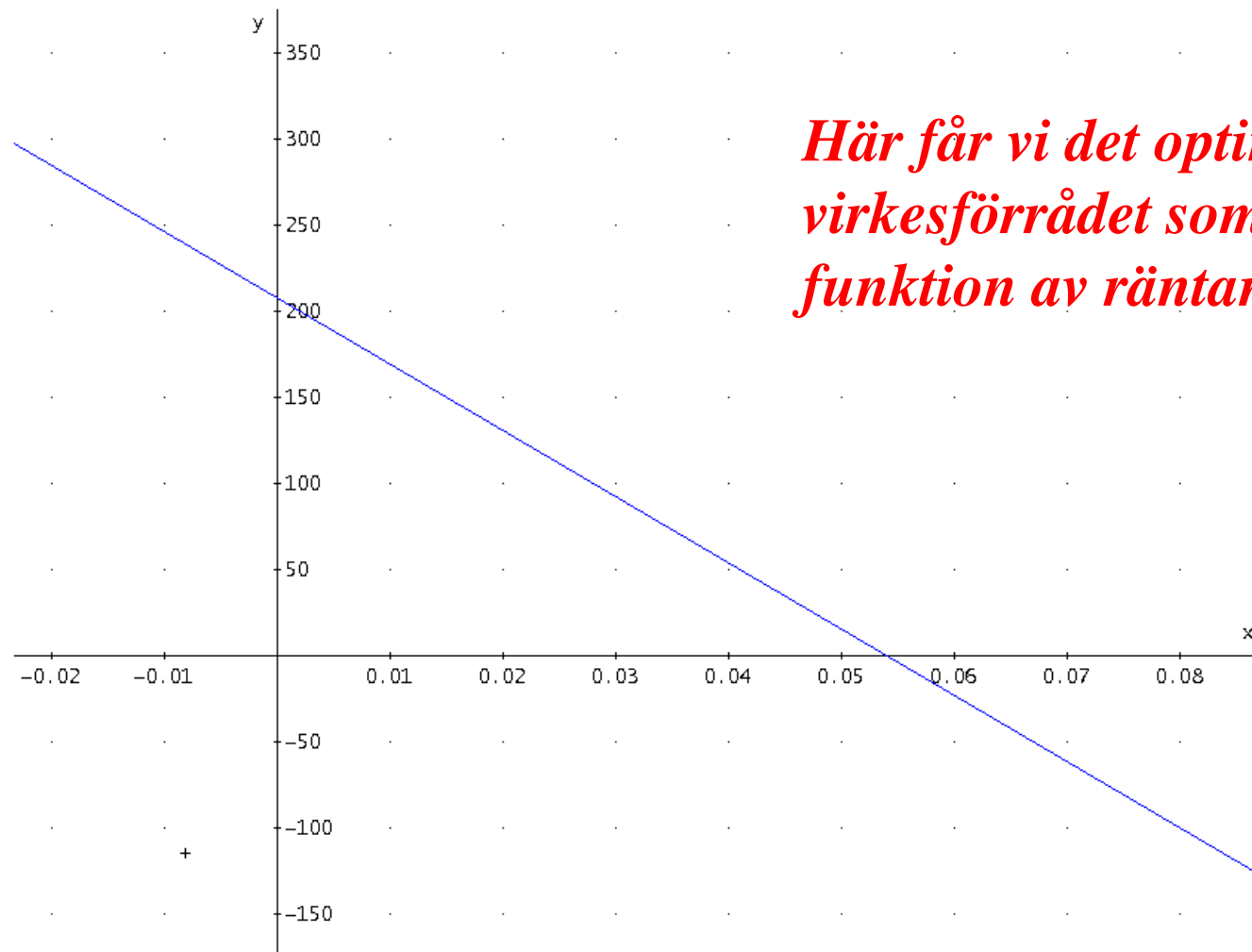
Vi kan också ta fram en enkel formel som direkt ger det optimala virkesförrådet.

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

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

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

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



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

$$\frac{p_0}{p_1} r$$

Generella Principer för Rationellt Hyggesfritt Skogsbruk

- 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 (vilket den aldrig är i praktiken) bör vi lägga oss på det virkesförråd som maximerar medeltillväxten!**

11.00 – 11.45

Avancerade beräkningar av ekonomiskt optimalt skogsbruk m.h.t. alternativa utgångslägen och risker.

Effekter av lagar och förordningar.

Alternativa utformningar av kommande samverkansprojekt för att samtidigt förbättra både ekonomi och miljö i skogsbruket.

Frågor.

Nu ska vi optimera hyggesfritt skogsbruk med användning av avancerade tillväxtfunktioner.

Vi ska först använda de tillväxtfunktioner för träd i olika dimensioner och konkurrenslägen som publicerats här:

Modelling the demographic sustainability of pure beech plenter forests in Eastern Germany

Jean-Philippe SCHÜTZ

Ann. For. Sci. 63 (2006) 93–100 93

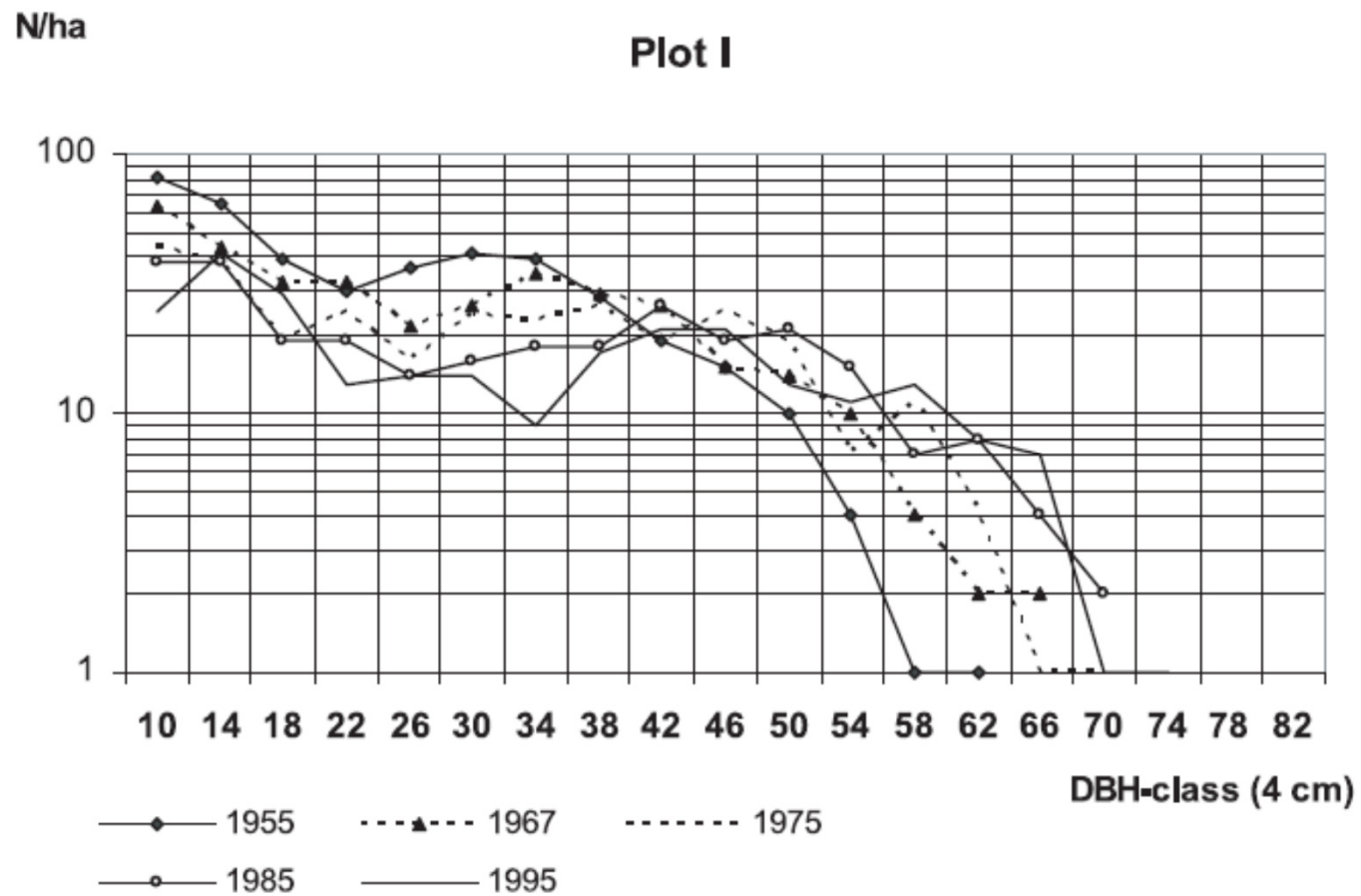
© INRA, EDP Sciences, 2006

DOI: 10.1051/forest:2005101

Tillväxtmodellen inkluderar:

- the diameter increment for each d -class (id) and its dependence on stand density;
- the pattern of removal in each d -class (ei);
- recruitment (in stem number, at the inventory threshold, N_{10}) and its interdependence on stand density.

Dimensionsfördelningar ändras över tiden.



Tillväxten för träd av olika dimensioner beror på dimension och konkurrens.

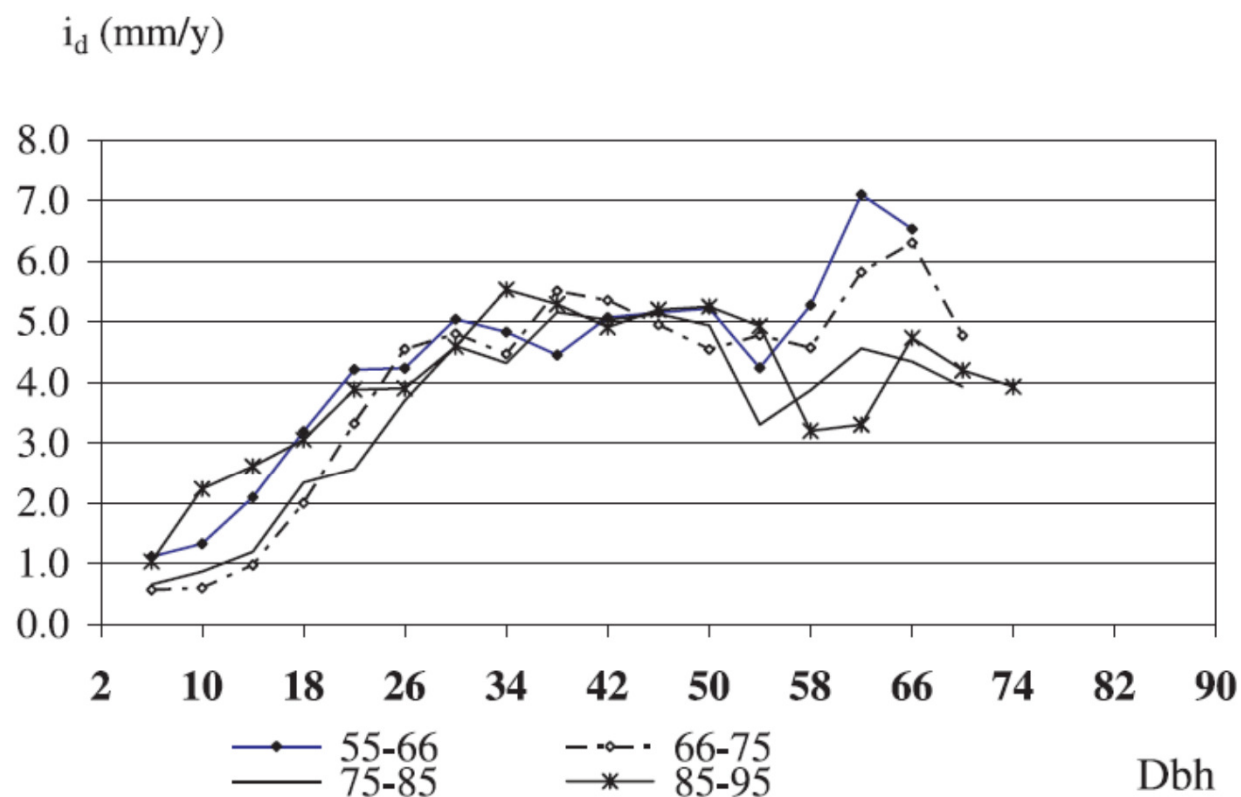


Figure 2. Diameter increment for Langula beech plenter forest in relation to *dbh* for the four periods. Average of the three plots.

Tillväxten för träd av olika dimensioner ändras löpande och påverkas av den föränderliga dimensionsfördelningen.

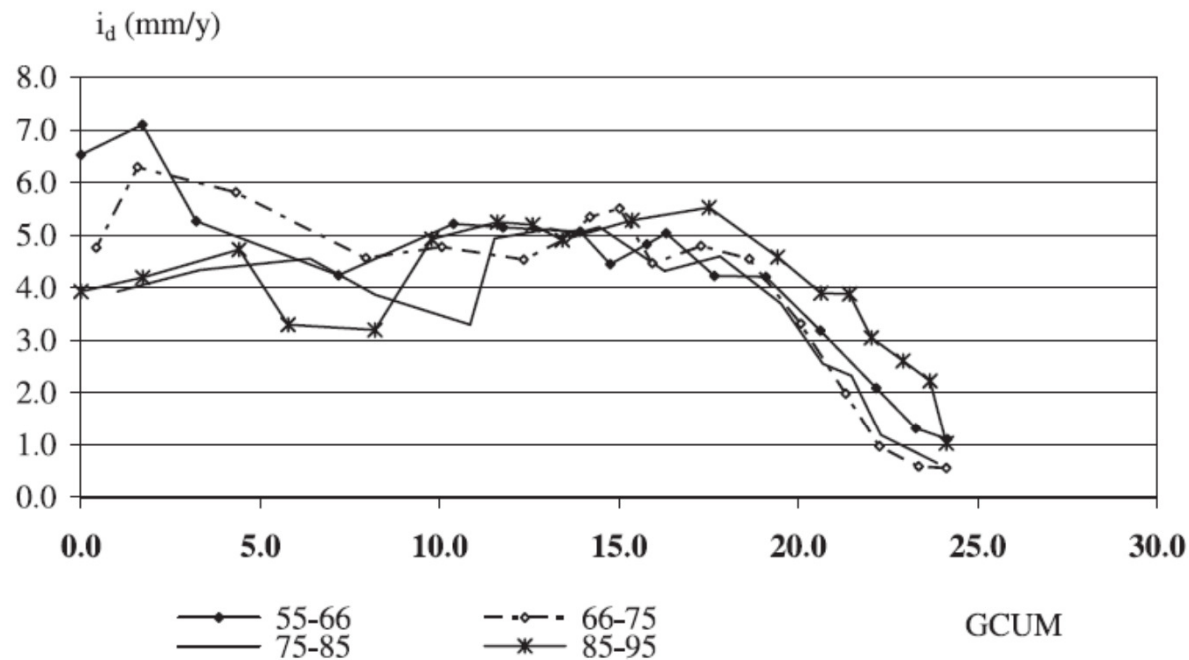


Figure 3. Diameter increment for Långula beech plenter forest in relation to density index GCUM for the four periods. Average of the three plots.

*Diametertillväxt för träd i viss
diameterklass beror bl.a. av
dimension och konkurrens från
större träd.*

$$i_d = b_0 + b_1 \times \ln(d_i) + b_2 \times (\text{GCUM})^3 \quad (4)$$

where i_d is the diameter increment in mm, GCUM the stand density index in m^2

parameters: $b_0 = 1.506969$; $b_1 = 0.94225$ 1; $b_2 = -0.000183455$

statistics: $R^2 = 0.881$ F for $\ln(d_i) = 35.6$ F for GCUM = 12.8.

Hyggesfritt skogsbruk optimerades av Peter Lohmander med användning av professor Schütz tillväxtfunktioner som underlag vid en exkursion för 40 svenska jägmästarstudenter i Schweiz 2009.

Metod: Bestämning av den diametergräns för avverkning som ger högst totalt nuvärde.

Här finns dokumentationen:

http://www.lohmander.com/IFP09/Prel_CCF1_results_Lohmander_Peter_090416.pdf

Alternativ 1.

Kalkylränta 3% (real)

Diametergräns för avverkning: 50 cm

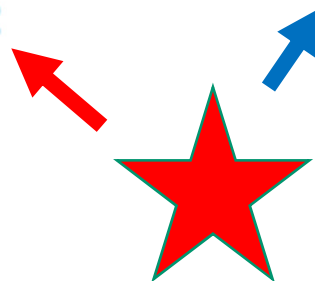
Totalt virkesförråd: 269 m³sk/ha

Årligt avverkningsuttag: 13.4 m³sk/ha

Nuvärde: 9439 Schweiz Franc (CHF)

Real Rate of Interest 3%

```
Rate of interest = .03    D-limit = 50
Total Stock = 269.4913    Harvest per Year = 13.40928
Present Value = 9439.002
```



Alternativ 1.

Dimensions- fördelning efter
200 år.

t = år från t0

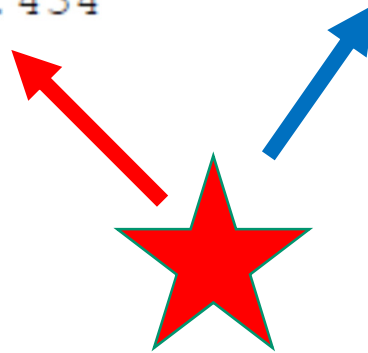
d = diameterklass (cm)

n = antal träd/ha

t	d	n
200	10	94
200	15	78
200	20	64
200	25	54
200	30	48
200	35	43
200	40	41
200	45	40
200	50	6
200	55	0
200	60	0
200	65	0
200	70	0
200	75	0
200	80	0
200	85	0
200	90	0
200	95	0
200	100	0

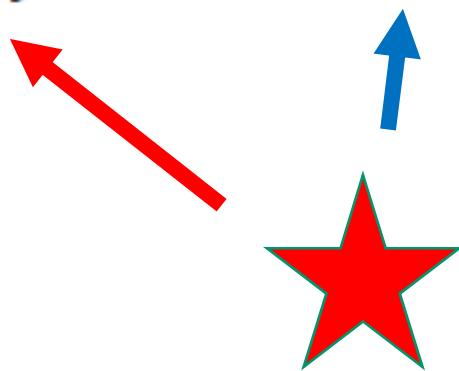
Rate of interest = .03 D-limit = 60
Total Stock = 345.7441 Harvest per Year = 13.69293
Present Value = 9292.434

t	d	n
200	10	96
200	15	68
200	20	51
200	25	41
200	30	34
200	35	30
200	40	27
200	45	25
200	50	24
200	55	24
200	60	4
200	65	0
200	70	0
200	75	0
200	80	0
200	85	0
200	90	0
200	95	0
200	100	0



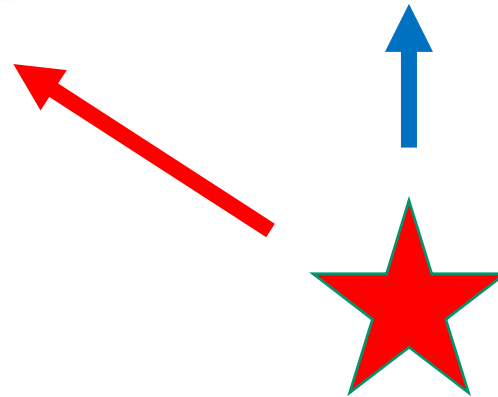
Rate of interest = .03 D-limit = 70
Total Stock = 410.7229 Harvest per Year = 13.61433
Present Value = 8698.839

t	d	n
200	10	98
200	15	59
200	20	42
200	25	33
200	30	27
200	35	22
200	40	20
200	45	18
200	50	16
200	55	16
200	60	15
200	65	15
200	70	2
200	75	0
200	80	0
200	85	0
200	90	0
200	95	0
200	100	0



Rate of interest = .03 D-limit = 80
Total Stock = 466.8857 Harvest per Year = 13.45937
Present Value = 7888.022

t	d	n
200	10	98
200	15	52
200	20	35
200	25	26
200	30	20
200	35	17
200	40	15
200	45	13
200	50	12
200	55	11
200	60	10
200	65	10
200	70	10
200	75	10
200	80	2
200	85	0
200	90	0
200	95	0
200	100	0



Slutsatser för 3% real kalkylränta:

**Vi får högsta nuvärde om vi avverkar träd som är
50 cm eller grövre ($D\text{-lim} = 50$).**

**Skogens dimensionsfördelning konvergerar
efterhand till den fördelning som vi ser i tabellen.**

**Om vi ökar $D\text{-lim}$ så sjunker nuvärdet (men inte
våldigt dramatiskt).**

Optimalt skogsbruk vid 2% real kalkylränta

Real Rate of Interest 2%

Rate of interest = .02 D-limit = 50
Total Stock = 269.4913 Harvest per Year = 13.40928
Present Value = 19371.83

Rate of interest = .02 D-limit = 60
Total Stock = 345.7441 Harvest per Year = 13.69293
Present Value = 20128.17

Rate of interest = .02 D-limit = 70
Total Stock = 410.7229 Harvest per Year = 13.61433
Present Value = 20011.59

Rate of interest = .02 D-limit = 80
Total Stock = 466.8857 Harvest per Year = 13.45937
Present Value = 19353.99

Slutsatser för 2% real kalkylränta:

**Vi får högsta nuvärde om vi avverkar träd som är
60 cm eller grövre (D-lim= 60).**

**Om vi ökar eller minskar D-lim så sjunker
nuvärdet (men inte mycket).**

Övriga analyser med modellen i Schweiz av Peter Lohmander 2009:

I datormodellen ingår flera parametrar och funktioner som vi inte har tid att diskutera just nu, exempelvis:

Dimensionsberoende prisfunktion:

Ändringar av prisfunktionen påverkar optimala gallringsuttag och gränsdiametrar.

Aktuella optimala resultat inom
hyggesfritt skogsbruk med
samma typ av tillväxtmodeller,

i Finland och Sverige

Optimizing the structure and management of uneven-sized stands of Finland

TIMO PUKKALA^{1*}, ERKKI LÄHDE² AND OLAVI LAIHO³

Table 4: NPV (€ ha⁻¹) of even-aged and uneven-sized forestry in spruce and pine stands with different discounting rates in South, Central and North Finland

Discounting rate (%)	Spruce OMT*		Spruce MT†		Pine MT†		Pine VT‡	
	Even	Uneven	Even	Uneven	Even	Uneven	Even	Uneven
South Finland (1100 d.d.)								
1	26 480	27 222	20 673	19 954	12 767	16 062	11 028	13 924
2	11 506	11 576	7800	8504	5023	7010	3956	5957
3	6358	6538	3695	4937	2447	4063	1721	3415
4	4050	4177	1998	3203	1335	2624	816	2173
5	2896	2858	1216	2185	798	1774	411	1450
Central Finland (1100 d.d.)								
1	20 087	22 609	15 057	18 082	10 897	12 555	9295	10 943
2	7442	9543	4532	7432	3878	5354	2948	4595
3	3450	5307	1583	4217	1670	3025	1982	2559
4	1818	3333	562	2659	781	1889	398	1553
5	1077	1667	192	1359	386	687	136	552
North Finland (1100 d.d.)								
1	14 575	17 870	10 360	15 283	9176	8969	7711	7883
2	4260	7356	2146	6180	2881	3653	2088	3212
3	1424	4045	353	3371	1041	1925	590	1706
4	468	2510	7	2062	374	1129	129	950
5	140	1673	0	1357	122	554	0	445

In uneven-sized forestry, the cutting cycle is 20 years.

* Fertile herb-rich heath.

† Medium fertile mesic heath.

‡ Sub-xeric heath with rather low fertility.

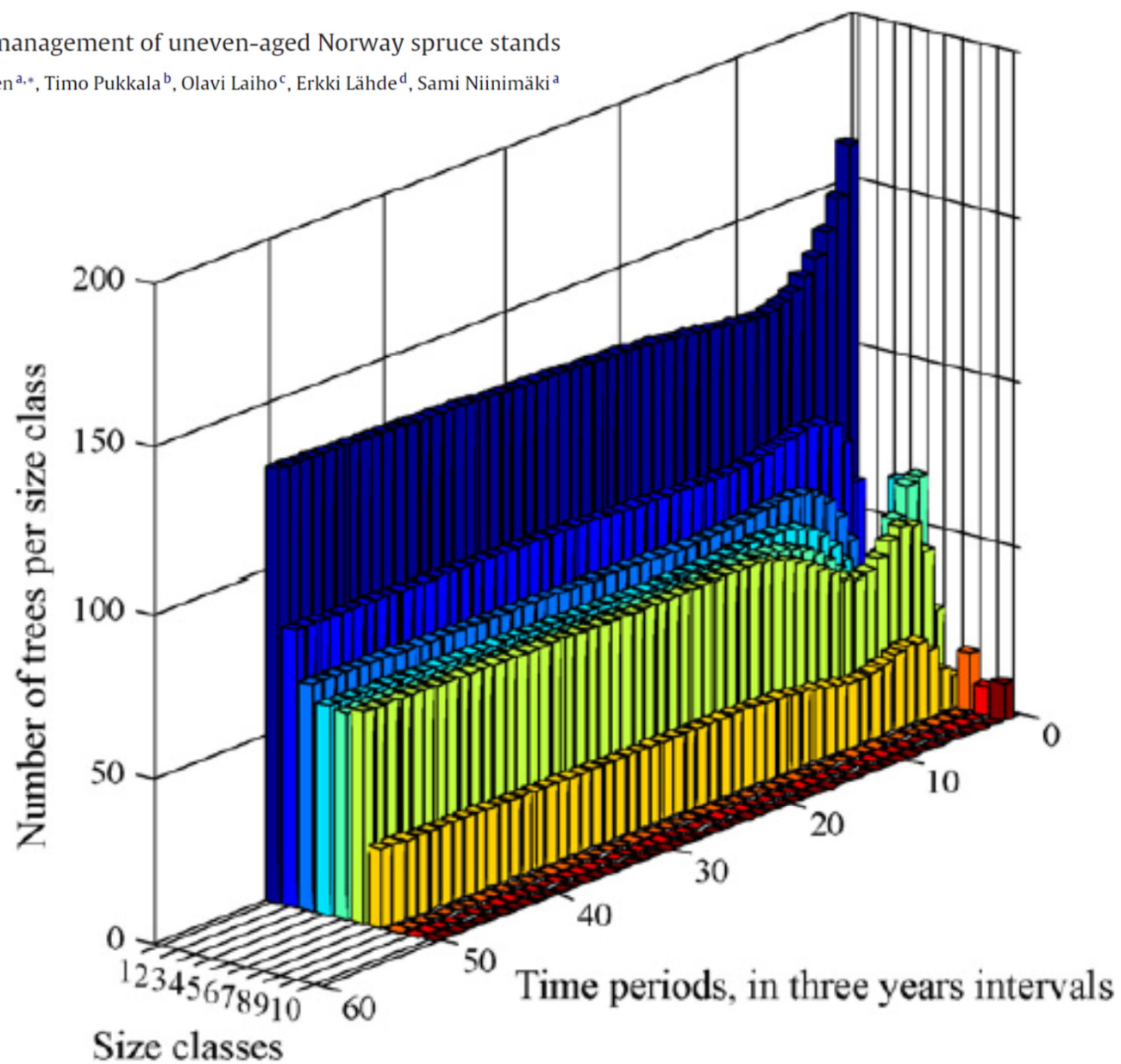


Fig. 2. Development of the size class distribution over time Number of trees before cuttings.



Ekonomisk jämförelse mellan trakthyggesbruk och Kontinuitetskogsbruk

*Profitability Comparison between Selective Cutting and Clear Cutting
Forestry in Sweden*

Daniel Udd & Johan Rowell

Arbetsrapport 404 2013
Examensarbete 15hp G2E
Jägmästarprogrammet

Handledare:
Peter Lohmander



Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ
www.slu.se/srh
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-404-SE

Utdrag ur examensarbetet:

Ett bestånd simulerades från grunddata på fullskiktade bestånd och sedan användes tillväxtfunktioner uppbyggda i Excell för att optimera och beräkna lönsamhet vid olika räntor med både trakthyggesbruk och kontinuitetsskogsbruk. En känslighetsanalys på virkespriser och flyttkostnader genomfördes för att se hur mycket detta påverkade lönsamheten.

Kontinuitetsskogsbruket fick högre nettonuvärde vid alla testade räntor. Vid högre virkespriser och flyttkostnader minskade skillnaden i nettonuvärde mellan metoderna.



Några av Peter Lohmanders texter om optimalt hyggesfritt 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

Viktigt att även anpassa kontinuerligt skogsbruk till prisvariationer!

**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**

**Mycket mer av liknande karaktär finns att
läsa om kontinuerligt skogsbruk.**

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

och

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

Effekter av lagar och förordningar:

Segerstedt, R., (Intervju med 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

+14 000
LÄSARE!

Nu 266 000 enligt
Orvesto 3/2011

TS-upplaga: 118 700 ex

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 borrar 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-

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

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

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

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



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

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 volymen 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.

§10

§5

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 volymen 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

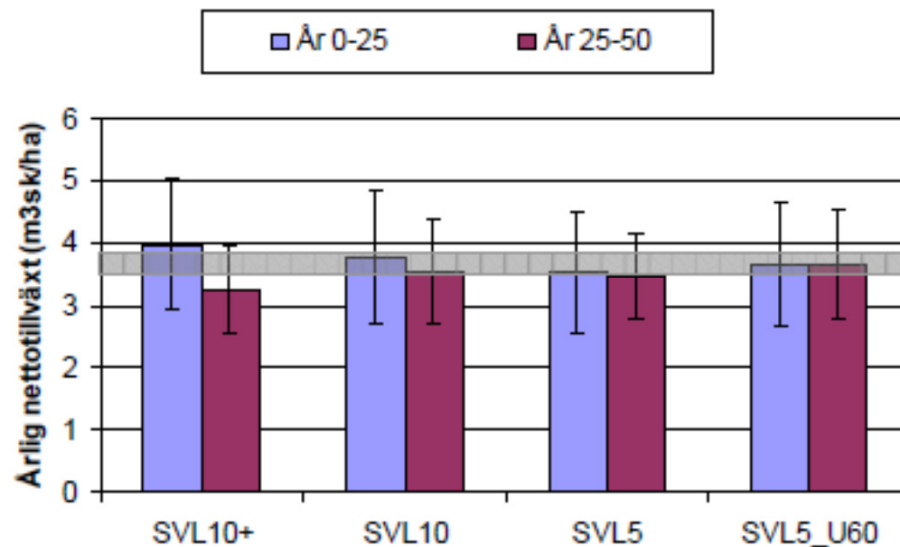
© Skogsstyrelsen september 2008

Författare

Peder Wikström

Projektledare

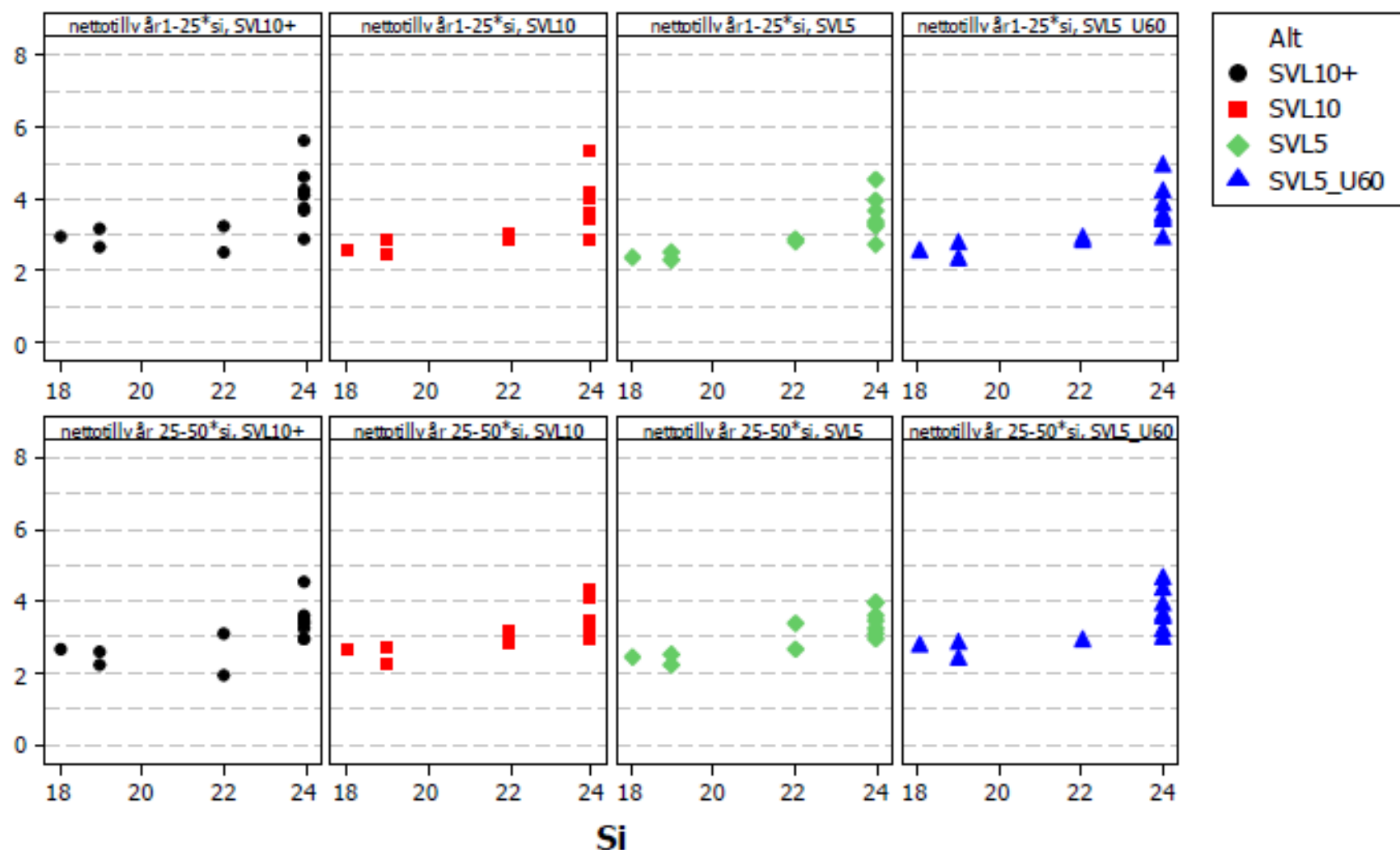
Jonas Cedergren



Figur 5. Genomsnittlig löpande nettotillväxt (m³sk/ha, år) för olika blädningsalternativ och kalkylräntor. Felstaplarna avser standardavvikelser. 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 %.

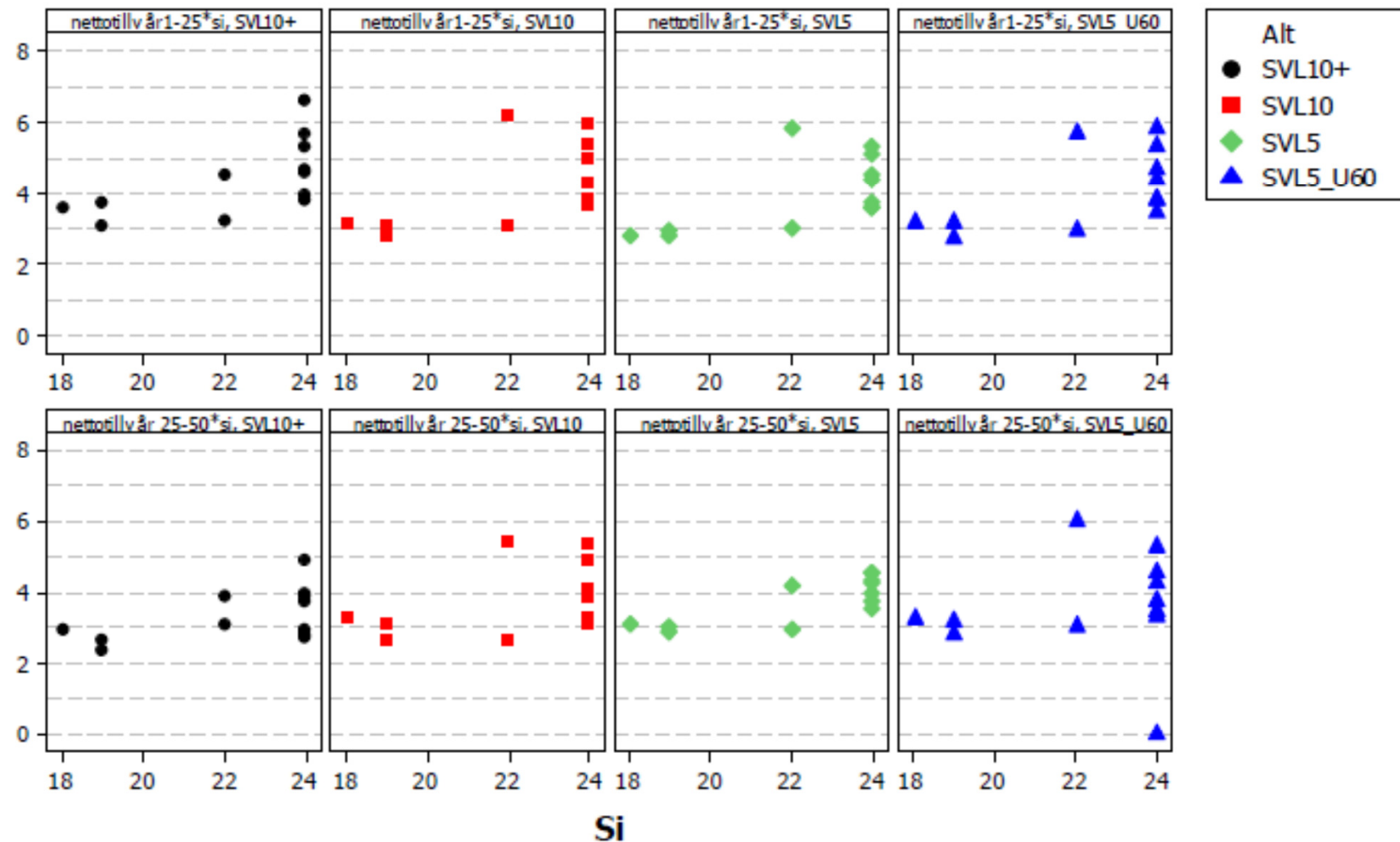
Obs: I denna Skogsstyrelse- rapport kommer det fram att den årliga medeltillväxten inte blir sämre med ett lågt virkesförråd än med ett högt virkesförråd!
Det visas också att kontinuerligt skogsbruk med lågt virkesförråd och slutavverkningsskogsbruk ger nästan samma medeltillväxt!

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 slutavverkningsskogsbruk är ganska lika.

Nuvärdet blir ibland är högre med kontinuerligt skogsbruk än med slutavverkningsskogsbruk.

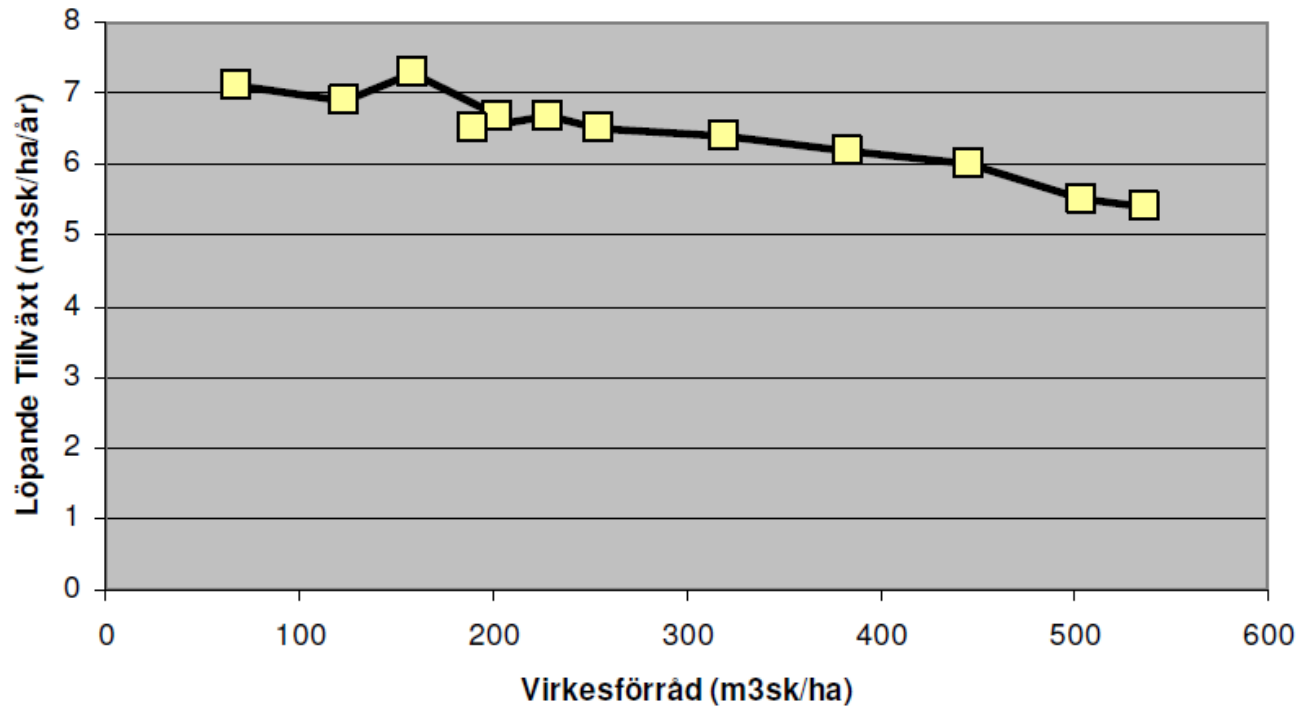
Med höga krav på virkesförråd (§10 med ”speciell tolkning”) blir kontinuerligt skogsbruk mindre lönsamt.

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!)

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

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

*Möjliga utredningar
och andra sätt att driva
utvecklingen vidare*

1. Virkesflödes- och skogstillståndsdynamik- utredningen.

Hur påverkas det samlade **virkesflödet** från och **skogstillståndet** (inklusive dimensionsfördelningen) **i en region** (för olika tidsperioder) om hyggesfritt skogsbruk inleds (med olika hastighet och i olika stor omfattning)?

2. Skogssektorutredningen

(Olika varianter med analyser av ekonomi, miljö, sysselsättning, regionala fördelningar, teknologi, utbildning och juridik):

Hur påverkas (om hyggesfritt skogsbruk inleds under olika tidshorisonter):

A.1. Totalt ekonomiskt resultat i skogsbruket

Hur påverkas (om hyggesfritt skogsbruk inleds under olika tidshorisonter):

A.2. Totalt ekonomiskt resultat i skogsindustrin?

Hur påverkas (om hyggesfritt skogsbruk inleds under olika tidshorisonter):

A. Totalt ekonomiskt resultat i skogssektorn (skogsbruket och skogsindustrin)?

Hur påverkas (om hyggesfritt skogsbruk inleds under olika tidshorisonter):

B. Sysselsättning och infrastruktur?

Hur påverkas (om hyggesfritt skogsbruk inleds under olika tidshorisonter):

C. Miljövärden av olika slag inklusive:

**Totalt kolupptag,
total kolbindning,
habitat för olika växter och djur,
spridningskorridorer,
rennäringens intressen,
estetiska värden,
upplevelseindustrin och turism?**

Hur påverkas (om hyggesfritt skogsbruk inleds under olika tidshorisonter):

D. Regionala fördelningar av arbetstillfällen i olika sektorer med koppling till skog och skogssektor?

E. Rationella justeringar av maskinparken och dess kapacitet?

F. Utbildnings- och rådgivningsbehov i olika delar av skogssektorn och anknyttande sektorer?

G. Juridiska förhållanden samt rationella justeringar av förordningar, tillämpningsföreskrifter och praxis.

3. Optimala Styrnings- och Processledningsutredningen

(För olika organisatoriska
avgränsningar och perspektiv)

Skogsproduktionsperspektivet:

*Hur kan och bör vi styra
introduktionen av hyggesfritt
skogsbruk i en region så att
det samlade resultatet blir
optimalt m.h.t. A.1.?*

Skogsindustriperspektivet:

*Hur kan och bör vi styra
introduktionen av hyggesfritt
skogsbruk i en region så att
det samlade resultatet blir
optimalt m.h.t. A.2.?*

Skogssektorperspektivet:

*Hur kan och bör vi styra
introduktionen av hyggesfritt
skogsbruk i en region så att
det samlade resultatet blir
optimalt m.h.t. A (A.1. & A.2.)?*

Totalperspektivet:

*Hur kan och bör vi styra
introduktionen av hyggesfritt
skogsbruk i en region så att
det samlade resultatet blir
optimalt m.h.t. A. - G.?*

Diskussion med särskilt fokus på nästa steg mot samtidig förbättring av både ekonomi och miljö i skogsbruket.

A. Generella frågor och förslag med tanke på kommande utveckling?

B. Konkreta frågor och förslag med fokus på dessa förslag?

1. Virkesflödes- och skogstillstånds- dynamik-utredningen.

2. Skogssektorutredningen

3. Optimala Styrnings- och Processledningsutredningen

C. Övrigt?

Ekonomiskt och Miljömässigt *Rationellt Hyggesfritt Skogsbruk*

Peter Lohmander

Professor i skoglig företagsekonomi
med inriktning mot ekonomisk
optimering

<http://www.Lohmander.com>

Peter@Lohmander.com

Falu Gruva Konferens

Torsdagen den 8 Maj 2014,
08.30 – 12.00

Arrangör:

Lars-Olof Sarenmark,
Skogskonsulent,
Skogsstyrelsen,
Södra dalarnas Distrikt, Rättvik

