

Virkesmarknad & Lagerteori

- *Introduktion*

av

Peter Lohmander

SLU i Umeå, Rönnen, Måndagen 2013-10-07, 09.15



Introduktionen innehåller:

- Lärandemål
- Litteratur och andra källor
- Genomförande, övningar och metodik

Virkesmarknad

- grundläggande **teori** av betydelse för

beräkning av **optimala priser** och **kvantiteter**

på

virkesmarknaden

under

alternativa marknadsformer

FÖRELÄSNINGAR OCH ÖVNINGAR INOM KURSMOMENTET VIRKESMARKNAD

*(Dessutom tillkommer ett
litteraturseminarium.)*

Utbuds- och efterfrågefunktioner på rundvirkesmarknaden **FÖRELÄSNINGAR SESSION 1 (Av Peter Lohmander).**

- **Generell teori för utbuds- och efterfrågefunktioner.**
- **Effekter av transportkostnader, rumsliga förhållanden, lokalisering, lokala priser och världsmarknadspriser, alternativa marknadsformer, industrikapacitet på kort och lång sikt samt dynamiska förändringar.**
- **Alternativa utbudsfunktioner: Funktionsformer och motivering**
- **Statistiska data av betydelse för estimering av utbuds- och efterfrågefunktioner i olika regioner.**
- **Estimering av regionala utbudsfunktioner för massaved och timmer med verkliga data. OLS eller 2SLS beroende på marknadsform.**
- **Undersökning av de estimerade utbudsfunktionernas och i vissa fall efterfrågefunktionernas egenskaper.**
- **Undersökning av importprisernas egenskaper och utveckling.**

Genomsnittspriser på massaved av barr, gran och björk, leveransvirke.									
Average prices of pulpwood of spruce, pine and birch, delivery logs.									
År	Tertial/kvartal	Landsdel Region				Landsdel Region			
Year	Third/quarter	Nord	Mellan	Syd	Hela landet	Nord	Mellan	Syd	Hela landet
		Northern Sweden	Central Sweden	Southern Sweden	Entiry	Northern Sweden	Central Sweden	Southern Sweden	Entiry
		SEK per m ³ ub SEK per cubic metre solid volume excl. bark			country	1 000 m ³ ub till och med 1999 1000 m ³ until 1999			country
1995		262	295	315	293	1 067	1 213	1 409	3 689
1996		263	266	307	283	841	984	1 539	3 364
1997		213	231	246	235	631	900	1 583	3 113
1998		215	232	247	236	576	900	1 407	2 883
1999		203	216	232	222	491	849	121	2 547
2000		197	216	237	225	416 287	977 288	1 583 504	2 977 080
2001		204	222	251	234	464 614	1 045 691	1 535 269	3 045 574
2002		202	210	231	221	449 834	967 770	1 750 139	3 167 742
2003		201	220	247	232	344 854	897 013	1 498 653	2 740 520
2004		205	228	258	241	359 554	1 016 914	1 526 385	2 902 853
2005		211	209	194	201	315 999	997 291	1 793 260	3 106 550
2006		233	216	199	207	226 147	865 158	1 693 960	2 785 265
2007		271	256	267	264	299 876	1 060 298	1 974 482	3 334 656
2008		312	305	314	311	337 378	945 184	1 582 583	2 865 145
2009		304	267	295	286	315 034	880 016	1 244 863	2 439 913
2010		297	298	315	307	223 657	715 833	1 098 721	2 038 211
2011		327	327	350	340	165 820	574 858	983 590	1 724 268

Genomsnittspriser på sågtimmer gran och tall, leveransvirke.

Average prices of sawlogs of spruce and pine, delivery logs.										
År	Tertial/kvartal	Landsdel Region				Landsdel Region				
Year	Third/quarter	Nord	Mellan	Syd	Hela landet	Nord	Mellan	Syd	Hela landet	
		Northern Sweden	Central Sweden	Southern Sweden	Entiry	Northern Sweden	Central Sweden	Southern Sweden	Entiry	
		SEK per m ³ ub SEK per cubic metre solid volume excl. bark			country	1 000 m ³ ub till och med 1999 1000 m ³ until 1999			country	
1995			385	435	441	422	1 124	1 269	1 400	3 794
1996			360	383	383	377	893	1 049	1 457	3 399
1997			370	410	447	415	917	1 215	1 497	3 629
1998			391	415	438	417	835	1 177	1 166	3 178
1999			382	414	438	417	615	1 166	1 186	2 967
2000			373	398	409	398	622 332	1 410 837	1 394 220	3 427 390
2001			378	383	407	391	651 276	1 233 384	1 122 818	3 007 478
2002			363	377	394	382	668 408	1 377 496	1 618 185	3 664 089
2003			365	390	410	393	506 189	1 401 334	1 076 615	2 984 138
2004			364	398	420	401	472 283	1 364 610	1 078 229	2 915 122
2005			370	344	263	295	473 768	1 424 595	3 326 540	5 224 903
2006			376	399	362	377	334 091	1 123 001	1 610 377	3 067 469
2007			439	447	438	441	394 669	1 645 396	2 568 162	4 608 227
2008			496	459	458	462	364 022	1 169 581	1 577 372	3 110 974
2009			468	412	447	435	291 850	886 650	901 600	2 080 100
2010			466	495	548	516	247 116	1 018 199	1 048 215	2 313 530
2011			492	518	564	538	189 536	809 406	951 659	1 950 601

ÖVNING 1.

Massaveds- och timmer- utbud samt timmerefaterfrågan

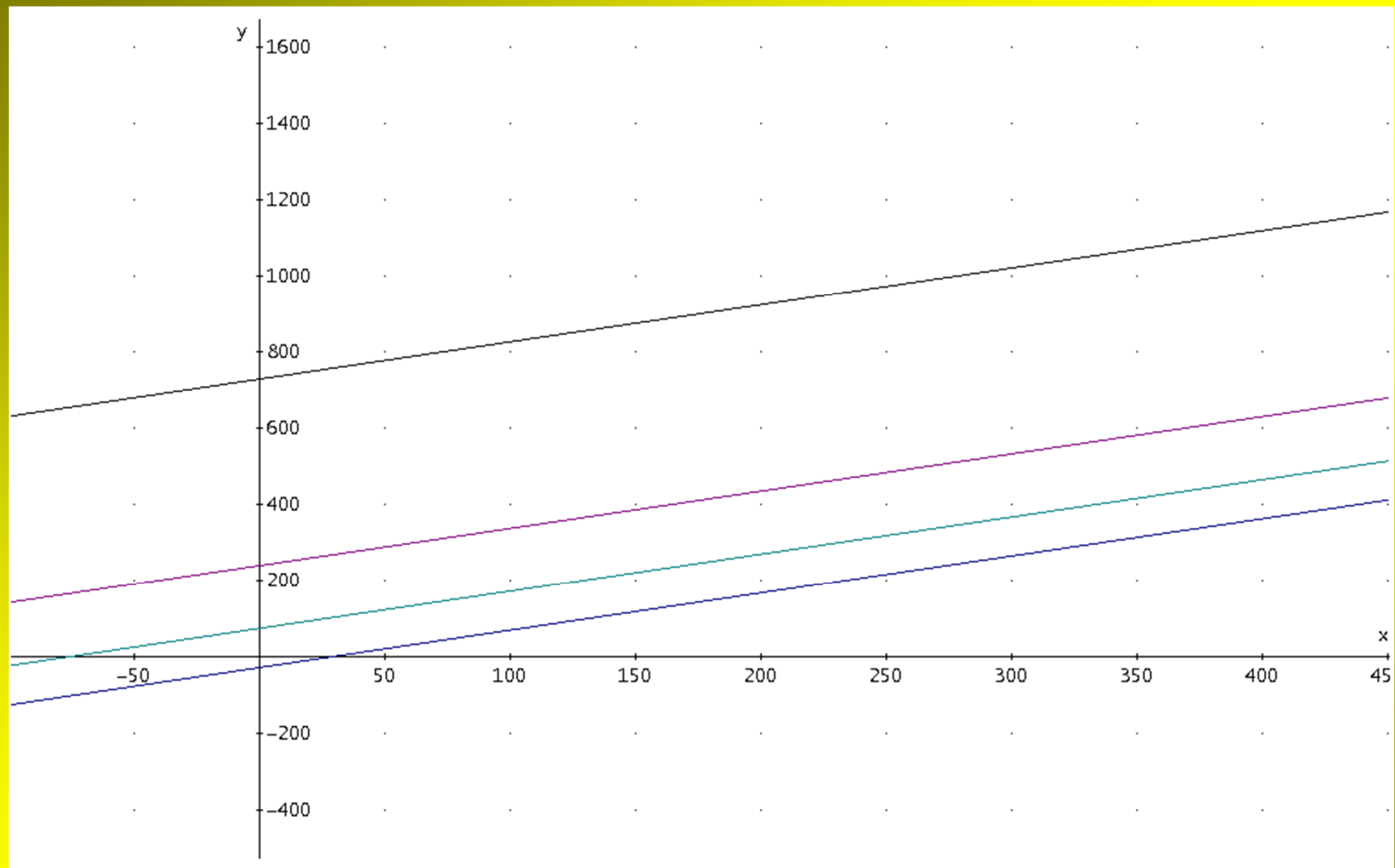
- Estimering av regionala utbudsfunktioner för massaved och timmer samt efterfrågefunktioner för timmer med verkliga data.
- Undersökning av de estimerade funktionernas egenskaper.
- Undersökning av importprisernas egenskaper och utveckling.

Metodik:

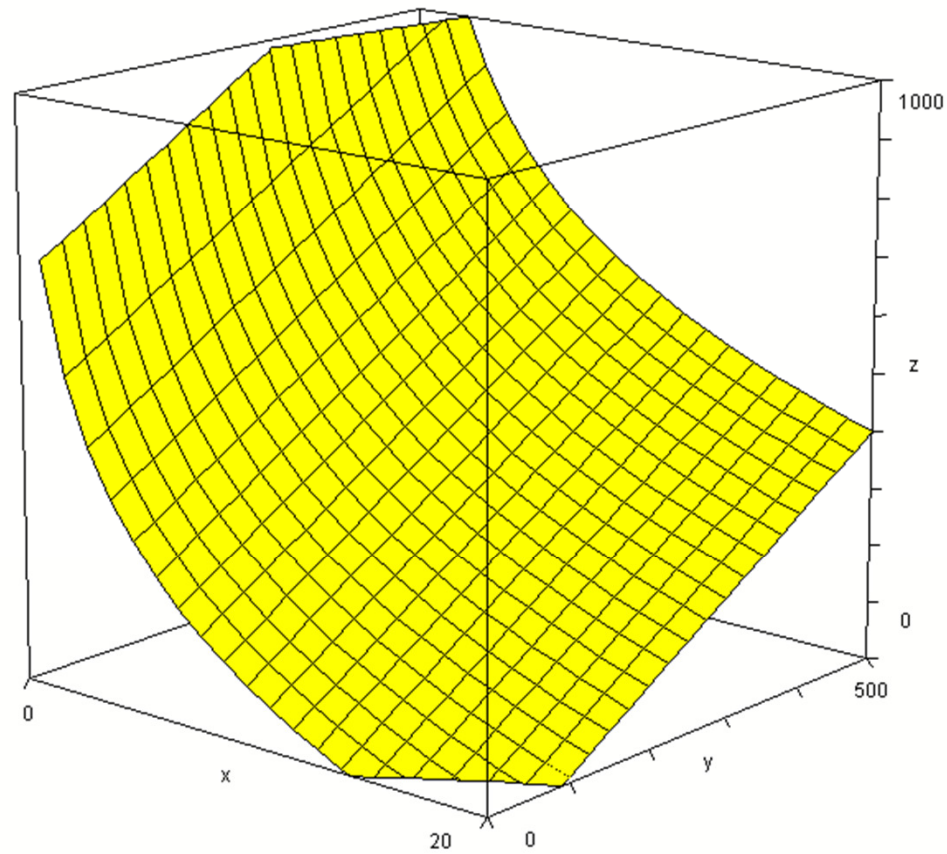
- Databehandling och Regressionsanalys med hjälp av Excel. (OLS och 2SLS)

Statistiskt underlag:

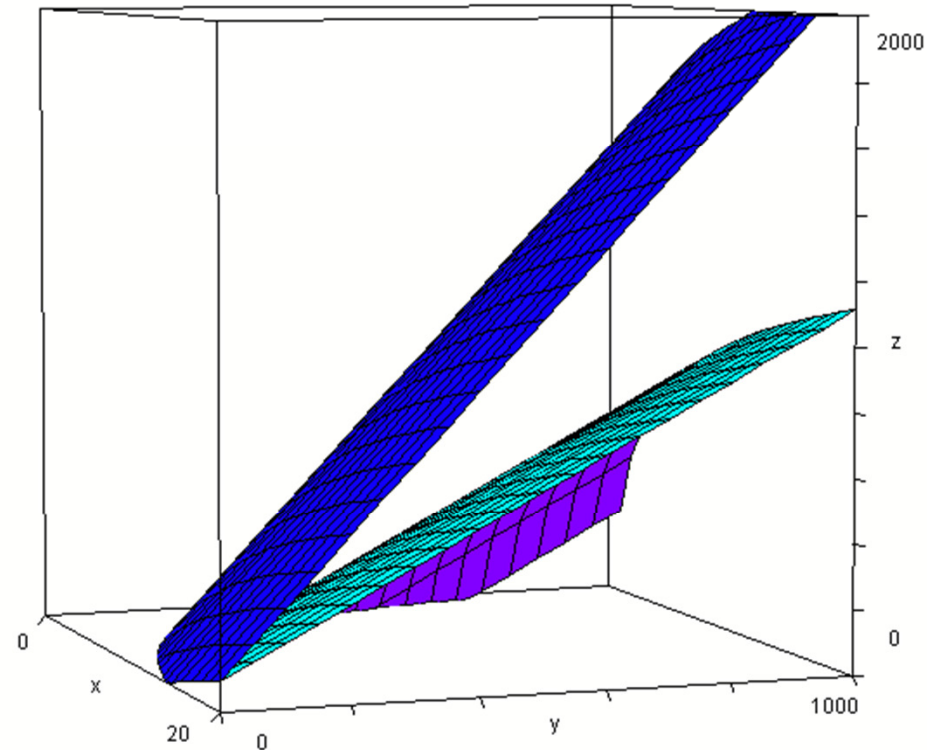
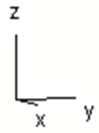
- Skogsstyrelsen, Skogsstatistisk Årsbok, 2013



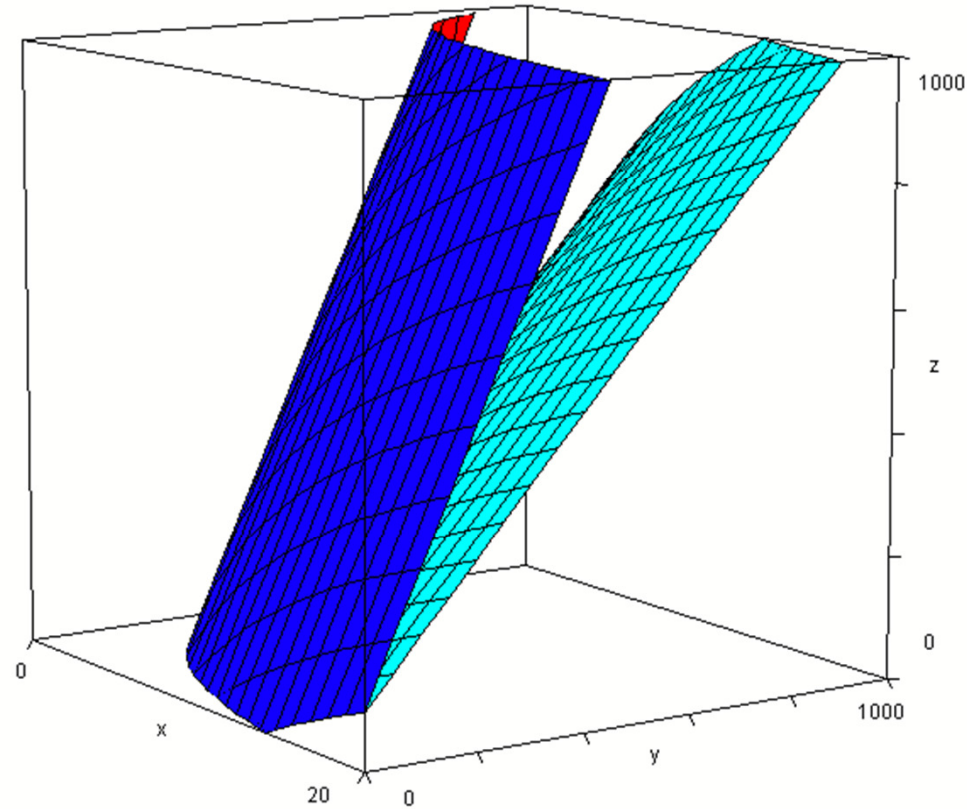
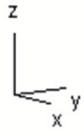
Exempel på utbudsvolym, y , i en region som funktion av pris, x . De olika linjerna representerar olika år.



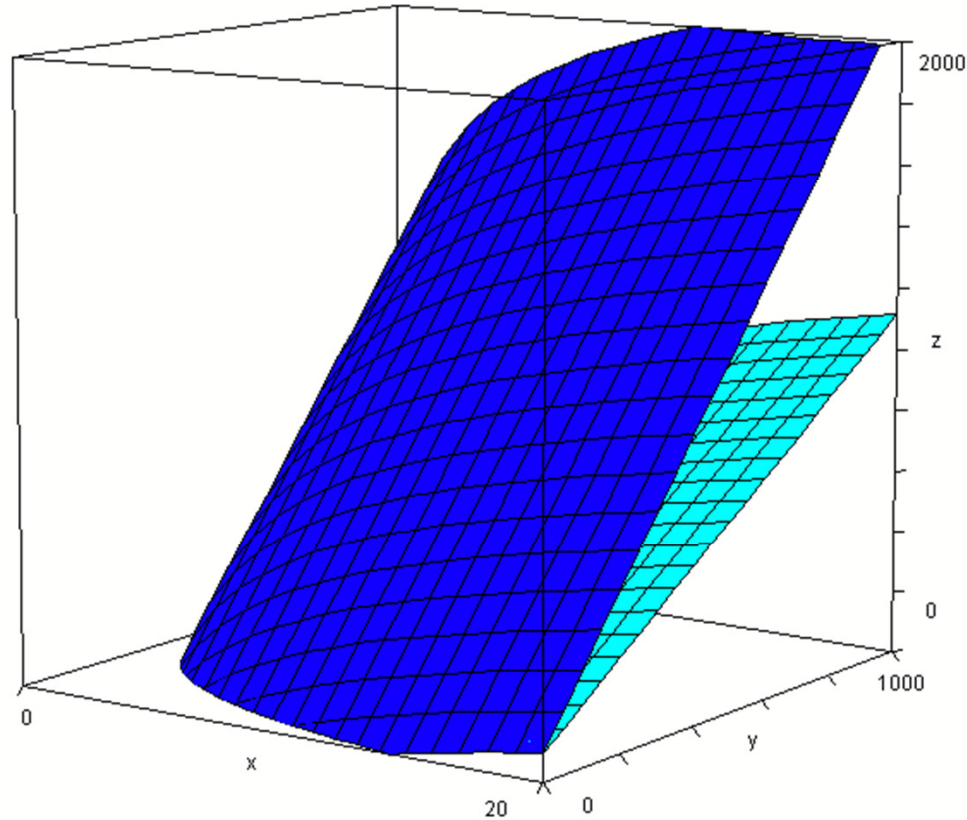
- Exempel på utbudsvolym, z , i en region som funktion av pris, y , och år, x .



Exempel på leveranspris (turkos, z), respektive marginalkostnad (mörkblå, z) för råvaran, för massaved i en region som funktion av kvantitet, y , och år, x .



Exempel på leveranspris (turkos, z), respektive marginalkostnad (mörkblå, z) för råvaran, för massaved i en region som funktion av kvantitet, y , och år, x .



Exempel på leveranspris (turkos, z), respektive marginalkostnad (mörkblå, z) för råvaran, för massaved i en region som funktion av kvantitet, y , och år, x .

Ekonomiskt optimal virkesförsörjning via virkesmarknaden

FÖRELÄSNINGAR SESSION 2 (Av Peter Lohmander)

- Bestämning av optimala massavedspriser och total kostnad för virkesförsörjningen med hjälp av de estimerade regionala utbudsfunktionerna samt importmarknaderna och egen skog.
- Fallet med en regional marknad och en importmarknad samt leverans fritt industri.
- Fallet med en regional marknad och en importmarknad samt optimal transportkostnadsuppdelning från industrins perspektiv.
- Ekonomiskt optimal virkesförsörjning och virkesmarknad i ett vidare perspektiv: Effekter av skogsindustrieföretagens egna skogsinnehav och skogspolicy samt förändringar i industrikapacitet.

ÖVNING 2.

Ekonomiskt optimal virkesförsörjning

- Bestämning av optimala massavedspriser och total kostnad för virkesförsörjningen med hjälp av de estimerade regionala utbudsfunktionerna samt importmarknaderna och egen skog
- Fallet med en regional marknad och en importmarknad samt leverans fritt industri
- Fallet med en regional marknad och en importmarknad samt optimal transportkostnadsuppdelning från industrins perspektiv
- Fallet med regionalt leveransvirke, import samt industriföretagets egna skogsinnehav

Metodik:

- Beräkningar med papper och penna, kalkylator och/eller Excel.

Moment Virkesmarknad:

- *Generell marknadsteori*
- McKenzie, R.B., Lee, D.R.,
Microeconomics for MBAs: The Economic
Way of Thinking for Managers,
Cambridge University Press, 2010

<http://www.amazon.com/Microeconomics-MBAs-Economic-Thinking-Managers/dp/0521859816>

Videoföreläsningar av centralt innehåll i boken:

Efterfrågan

- <http://www.youtube.com/watch?v=xLLz1TvK4HA&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=5ryVqsvbwoE&feature=related>

Utbud

- <http://www.youtube.com/watch?v=Gj5e33jysVU&feature=related>
-

Marknadsjämvikt via utbud och efterfrågan på perfekt marknad

- http://www.youtube.com/watch?v=EsyWrzz69_0&feature=mfu_in_order&list=UL

Effektivitet vid perfekt marknad

- http://www.youtube.com/watch?v=seKH552xd5c&feature=mfu_in_order&list=UL
- http://www.youtube.com/watch?v=7RnIXc1ub1k&feature=mfu_in_order&list=UL

Monopsoni

- <http://www.youtube.com/user/richardmckenzie#p/u/44/gKUvnFOu02U>
- <http://www.youtube.com/user/richardmckenzie#p/u/45/02n9SllINcM>

Monopol

- <http://www.youtube.com/user/richardmckenzie#p/u/40/IBsyxvJrCO4>
- <http://www.youtube.com/user/richardmckenzie#p/u/41/gyQIOBKSSh8>

Litteraturseminarium

Frågor:

1. Vilka faktorer bör påverka timmerutbud och massavedsutbud enligt Johansson och Löfgren?
2. Vilka faktorer bör påverka efterfrågan på timmer och massaved enligt Johansson och Löfgren?
3. Hur ser de modeller ut för timmermarknaden och massavedsmarknaden som Johansson och Löfgren redovisade i sin bok?
4. Beskriv importen till Sverige av sågtimmer, massaved, flis och dylikt (av olika trädslag) under 2011. Hur mycket kommer från olika länder? Gör en karta och rita in dessa flöden med lämpliga förklaringar. Trender? Effekter av tullar och andra handelshinder?
5. Beskriv exporten från Sverige av sågtimmer, massaved, flis och dylikt (av olika trädslag) under 2011. Hur mycket skickas till olika länder? Gör en karta och rita in dessa flöden med lämpliga förklaringar. Trender? Effekter av tullar och andra handelshinder?
6. Räkna ut och redovisa hur mycket som betalas per m³ för importerad flis, timmer och massaved av olika trädslag. Trender? Effekter av tullar eller andra handelshinder?

Referenser

- Johansson, P.O. & Löfgren, K.G., The Economics of Forestry and Natural Resources, Basil Blackwell Ltd, 1985, (Chapter 9, 187 – 204)
- Lohmander, P., Strategiska möjligheter för skogssektorn i Ryssland
Nordisk Papper och Massa, Nr 2, 2009
http://www.Lohmander.com/PL_NPM_2_2009.pdf
- Skogsindustrierna, Skogsindustriernas trendrapport och årsskrift 2009,
http://skogsindustrierna.org/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=c61c69c4-3058-493c-bbbf-ea251fc25461&FileName=SI_TREND_lowres.pdf
- Skogsstyrelsen, Skogsstatistisk Årsbok 2013, Chapter 15, Utrikeshandel,
<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk%20%C3%A5rsbok/02.%202012%20%28Kapitelvis-Separated%20chapters%29/15%20Utrikeshandel.pdf>

Lagerteori

– grundläggande **teori** av betydelse för

beräkning

av olika slags lager och hur en

rationell lagerpolicy

påverkas av

säsongsvariationer,

marknader

samt krav på

leveranssäkerhet.



Roundwood stored at Dáva 2 CHP, Umeå, Sweden, 2010

Källa: Lohmander, P., Ekonomisk skogsproduktion m.h.t. skogsindustri och energiindustri,
Economic forest production with consideration of the forest and energy industries,
June 7, 2011

http://www.lohmander.com/PL_EON_110607.pdf

Introducerande lagerexempel från skogsindustriföretag

- *Detta lagerexempel är en preliminär, reviderad, delvis utvidgad och delvis modifierad version av ett internutbildningsunderlag, som har använts inom ett verkligt skogsindustriföretag.*

Du är ansvarig för virkesförsörjningen och ska planera massavedförsörjningen de närmaste sex månaderna, april – september.

Du måste beakta följande delar av företaget och dess verksamhet:

- En massafabrik,
- en transportflotta,
- ett "producerande" distrikt (d.v.s. ett distrikt där skoglig drivning äger rum),
- En extern leverantör samt
- ett skogsterminalområde som kan hyras med kort varsel.

Uppgift:

- Fastställ den lämpligaste lagerutvecklingen i skogen och vid industrin under april – september!

(Den lämpligaste utvecklingen är den som ger företaget maximal vinst.)

Förutsättningar:

- I detta dokument användes m3 som beteckning på m3fub.
- Industrin har en maximal lagringskapacitet på 4000 m3 of ett operativt minimum på 500 m3.
- Bilvägslagret får inte överstiga 60% av nästkommande månads leverans (eftersom vi då får för hög inkurans). Man bör överväga om någon "lägsta – nivå" bör fastställas på bilvägslagret.
- Varje månad kan transportvolymen väljas inom intervallet 1500 – 3000 m3.
- Produktionen (= drivningen = avverkningen plus terrängtransporten) kan varieras över tiden. Den totala produktionen skall dock ligga på 14 000 m3.
- Den externa leverantören har inte möjlighet att leverera någonting senare än i juni.
- Ingående väglager i April = 3000 m3.
- Ingående industrilager i April = 3000 m3.

- Industrin kommer att förbruka dessa volymer massaved under de kommande månaderna:
 - April 4000 m3
 - Maj 3000 m3
 - Juni 3000 m3
 - Juli 4000 m3
 - Augusti 3000 m3
 - September 3000 m3

- Kalkylränta i kontinuerlig tid på årsbasis 5%.
- Kostnader för massaved från egen skog (totalt) 90 SEK/m3
- Kostnad för väglager per månad 10 SEK/m3
- Kostnad för industrilager per månad 15 SEK/m3
- Transansportkostnad (skog – industri) 50 SEK/m3
- Kostnad för extern massaved fritt industri 400 SEK/m3
- Marginalintäkt – rörliga kostnader förutom råvarukostnaden fritt industri (för massa)
- uttryckt per råvaruenhet 800 SEK/m3

- ! Lagerexempel med hemlig bakgrund med kompletteringar av Peter Lohmander 101107; model:
- sets:
time/1..7/:IndLag,VagLag,Trp,Prod,Forb,Ext;
endsets

! time 1 representerar April;
! Lagernivaer avser ingaende lagernivaer;

Max = NUV;

NUV = @SUM(time(t)| t #LT#7: @EXP(-r*t)*(
 - 90 * Prod(t)
 - 10 * VagLag(t)
 - 15 * IndLag(t)
 - 50 * Trp(t)
 - 400 * Ext(t)
 + 800 * Forb(t)
);

[rate]r = .05/12;
[Vag0]VagLag(1) = 3000;
[Ind0]IndLag(1) = 3000;
[SumProd]@SUM(time(t)| t #LT#7: Prod(t)) = 14000;
Prod(7) = 0;
@for(time(t)| t #LT#7: [VagBal] VagLag(t) + Prod(t) - Trp(t) - VagLag(t+1) = 0) ;
@for(time(t)| t #LT#7: [IndBal] IndLag(t) + Trp(t) + Ext(t) - Forb(t) - IndLag(t+1) = 0) ;
@for(time(t): [ILAGMAX]IndLag(t) <= 4000);
@for(time(t): [ILAGMIN]IndLag(t) >= 500);
!@for(time(t)| t #LT#7: [VLAGMAX] VagLag(t) <= 0.6 * Trp(t+1));
@for(time(t)| t #LT#7: [VLAGMIN] VagLag(t) >= 10);
@for(time(t)| t #LT#7: [TrpMAX] Trp(t) <= 3000);
@for(time(t)| t #LT#7: [TrpMIN] Trp(t) >= 1500);
@for(time(t)| t #GT#3: [Extlim] Ext(t) = 0);

data:
Forb = 4000 3000 3000 4000 3000 3000 3000;
enddata
end

Optimala rundvirkeslager m.h.t. säsongsvariationer - *Övning A.*

Denna övning handlar framför allt om hur en rationell lagerpolicy påverkas av säsongsvariationer och hur aktiviteterna i skogsföretaget påverkar varandra över tiden under ett år indelat i perioder (månader).

Företagets lagerpolicy optimeras m.h.t. målet att minimera nuvärdet av den sammanlagda kostnaden av transporter, inköp och lagring.









Optimala rundvirkeslager m.h.t. stokastiska leveransvariationer

- Övning B.

- Denna övning handlar framför allt om hur en rationell lagerpolicy påverkas av stokastiska leveransvariationer och hur aktiviteterna i veckovisa inköp till ett råvarulager bör anpassas till dessa.
- Företagets lagerpolicy optimeras m.h.t. målet att minimera det förväntade nuvärdet av de kostnadsposter som beaktas enligt den nedan specificerade modellen.
- Teorin för stokastisk dynamisk programmering kommer till användning i denna övning.

Optimal stock investment table

i =	0	1	2	3	4	5	6	7	8
t = 0	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 1	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 2	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 3	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 4	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 5	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 6	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 7	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 8	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 9	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 10	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 11	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 12	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 13	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 14	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 15	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 16	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 17	4	4	4	4	4	3	2	1	0
t = 18	3	3	3	3	3	2	1	0	0
t = 19	2	2	2	2	2	1	0	0	0
t = 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Optimal råvaruanskaffning (km³/vecka) vid olika ingående lagernivåer (km³), i, under olika veckor, t, för viss grad av leveransvariation.

Källa: Lohmander, P., Ekonomisk skogsproduktion m.h.t. skogsindustri och energiindustri, Economic forest production with consideration of the forest and energy industries, June 7, 2011

http://www.lohmander.com/PL_EON_110607.pdf

MOMENT: Lagerteori

Lohmander, P. (2013 och tidigare). Woodstock. Optimala rundvirkeslager. Kompendium och övningar (se "Woodstock")
<http://www.lohmander.com/Kurser/Kurser.htm>

Lohmander, P., Aggeryd, B., Datorprogram för lageroptimering via stokastisk dynamisk programmering i biobränsleföretag (Bilaga A), in Aggeryd, B., Optimalt råvarulager för biobränsleföretaget, Master Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Forest Economics, 2009
http://www.Lohmander.com/Ag_Biobr_stock_09.pdf
http://www.Lohmander.com/Ag_Biobr_stock_09.doc

Lohmander, P., Ekonomisk skogsproduktion m.h.t. skogsindustri och energiindustri, Economic forest production with consideration of the forest and energy industries, June 7, 2011
http://www.lohmander.com/PL_EON_110607.pdf

Winston, W.L., Operations Research, Duxbury Press, 3 ed., 1994 (eller senare utgåvor)

Datorprogram

Lingo

http://www.lindo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=15

QB

<http://www.qb64.net/>

Virkesmarknad:

VM	9.okt	9-12 em	VM1: VM, teori och statistisk metodik Övning 1: Utbudsfunktioner	Rönnen Data 3a/3b	PL
VM	10.okt	8-9 9-12 13-16	Gemensam genomgång* VM2: Ekonomiskt optimala inköp på VM Övning 2: Optimal inköbspolicy Gemensam genomgång*	Rönnen Data 3a/3b	PL
VM	11.okt	fm 12-15	Förberedelse LittSem LittSem Virkesmarknad*	Rönnen	PL

1.nov	9-12	Tenta 1	Sälg A + B
-------	------	---------	------------

Lagerteori:

LT	12.nov	9-11 12-15	Föreläsning: Lager med hänsyn till säsongvariationer 1 Övning: Lager och säsongvariationer 1	Rönnen Data 3a/3b	PL
LT	13.nov		Märgträff		
LT	14.nov	9-12 13-14	Gästlektion - Virkeschefens hemligheter	Rönnen	UK
LT	15.nov	9-12 13-16	Föreläsning: Lager med hänsyn till säsongvariationer 2 Övning: Lager och säsongvariationer 2	Rönnen Data 3a/3b	PL
LT	18.nov	9-10 10-12 13-16	Genomgång: Lager och säsongvariationer* Föreläsning: Lager med hänsyn till marknader och leveranssäkerhet 1 Övning: Lager och leveranssäkerhet 1	Rönnen Rönnen Data 3a/3b	PL
	19.nov	9-11 12-15	Föreläsning: Lager med hänsyn till marknader och leveranssäkerhet 2 Övning: Lager och leveranssäkerhet 2	Rönnen Data 3a/3b	PL
	20.nov	9-10 10-12	Genomgång: Lager och leveranssäkerhet* Föreläsning: Lager m.h.t. biobränsle i optimal kombination	Rönnen Rönnen	PL

22.nov		Tenta	Sälgen A + B
--------	--	-------	--------------

Case:

48	Case					
	Case					
	Case					
	Case					
	Case					
49	Case					
	Case					
	Case					
	Case					
	Case					
50	Case	9.dec				
	Case	10.dec				
	Case	11.dec	8-12	Case presentationer*	Sälgen A + B	DF, EW, OE, PL

VÄLKOMMEN

till Virkesmarknad & Lagerteori !
Peter Lohmander

