

VÄXTNÄRINGSFRÅGOR

Göte Bertilsson

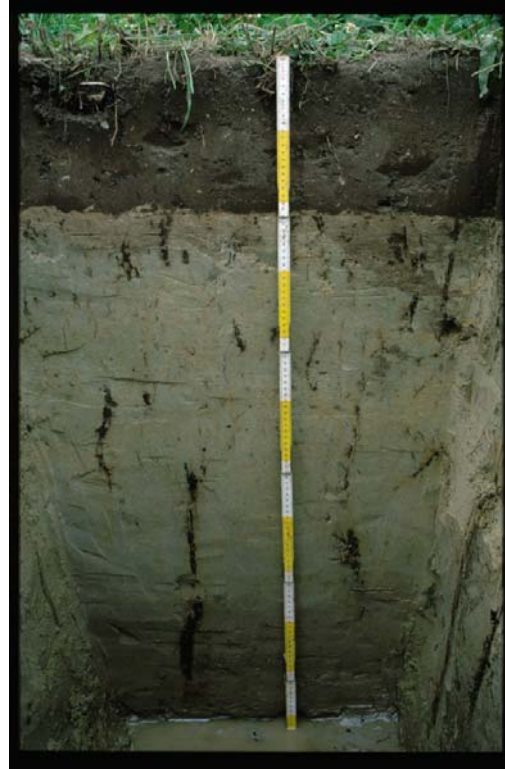
**Seminarium på Kungl. Skogs- och
Lantbruksakademien 22 april 2008**

Tre platser

Markprofiler



Ö. Ljungby



Önnestad



Bollerup

A. Konv. Växtodling

B. Konv. Kreaturs

C. Biodyn. Kreaturs

D. Ekol. Kreaturs

E. Ekol. Växtodling

A. Konv. Växtodling

Miljöanpassad

B. Konv. Kreaturs

Miljöanpassad

C. Biodyn. Kreaturs

D. Ekol. Kreaturs

E. Ekol. växtodling

Miljöanpassad ??

Allmänt Sverige:

Kväveskatt

Hänsyn till merskördens merkostnader vid opt.beräkning

Restriktivitet kemiska medel (stråförkortning speciellt)

Mark-och skörderelaterad gödsling är väl etablerat

Radmyllning, stegvis gödsling för anpassning, precisionsodl.

Stallgödselbestämmelser med fokus på P

I försöken dessutom:

Tonvikt på fånggrödor och bearbetning sen höst eller vår

Växtnäringsbalanser N P K

Kort om andra ämnen

Mullhalt och kol

Fånggrödor och grüngödsling

Mineralkväve höst, utlakningsberäkningar

Kretslopp

Om klimatgaser

Växtnäringsbalanser tredje omloppet.
Medel de tre försöksplatserna

	N					P				K		
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.
Konv A	84	89	12	17		16	15	-1		52	57	5
Eko E	55	17	74	36		8	6	-3		25	18	-8
<u>Kreatur</u>												
Konv B	178	174	81	77		25	22	-3		162	156	-6
Biodyn C	149	64	119	34		20	15	-5		121	97	-24
Eko D	153	81	112	40		20	15	-6		119	88	-31

	N					P				K		
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.
Konv A	84	89	12	17		16	15	-1		52	57	5
Eko E	55	17	74	36		8	6	-3		25	18	-8
<u>Kreatur</u>												
Konv B	178	174	81	77		25	22	-3		162	156	-6
Biodyn C	149	64	119	34		20	15	-5		121	97	-24
Eko D	153	81	112	40		20	15	-6		119	88	-31

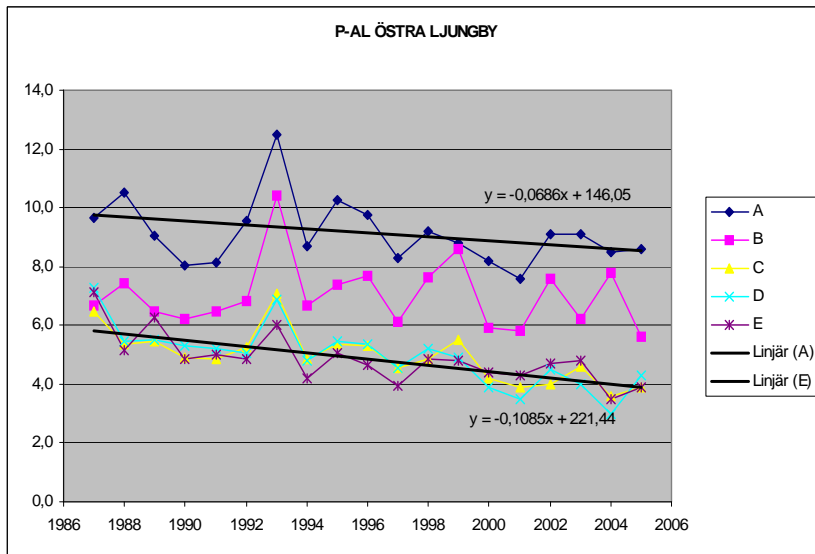
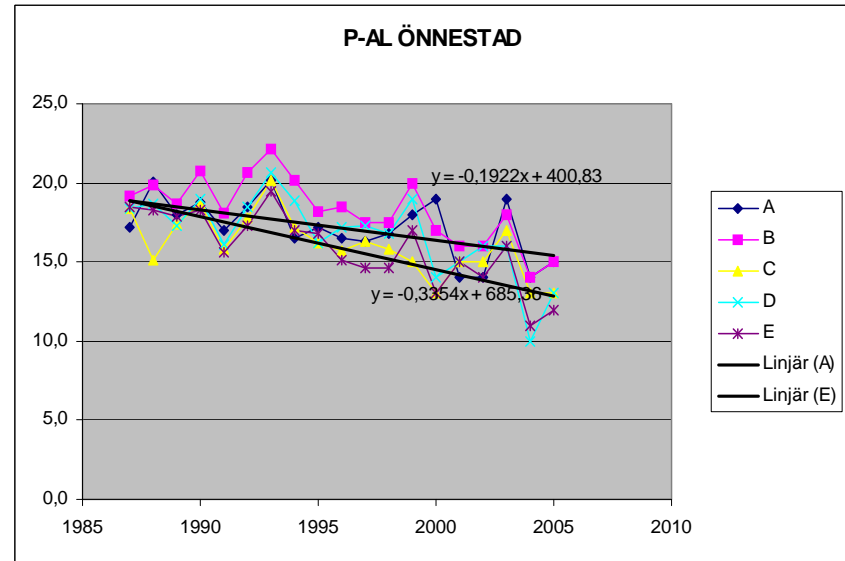
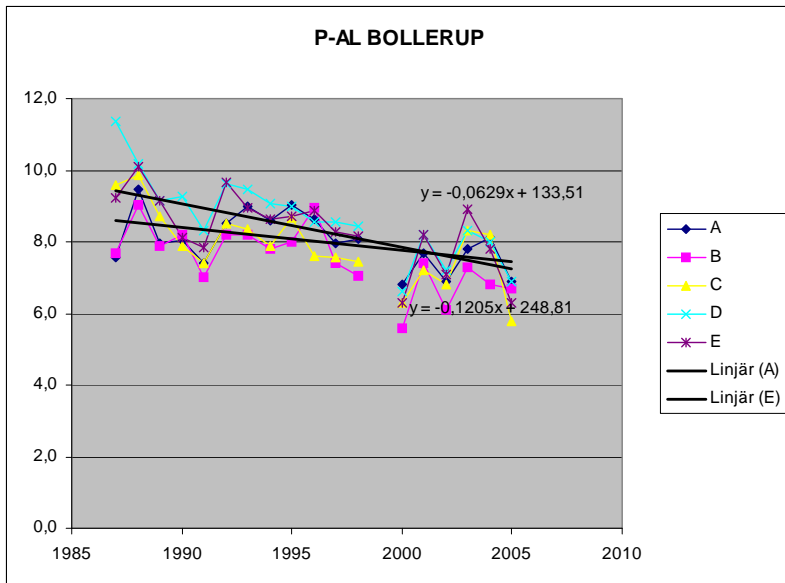
	N					P				K		
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.	Bortf.	Tillf.	Bal.	
Konv A	84	89	12	17		16	15	-1	52	57	5	
Eko E	55	17	74	36		8	6	-3	25	18	-8	
<u>Kreatur</u>												
Konv B	178	174	81	77		25	22	-3	162	156	-6	
Biodyn C	149	64	119	34		20	15	-5	121	97	-24	
Eko D	153	81	112	40		20	15	-6	119	88	-31	

	N					P				K		
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.
Konv A	84	89	12	17		16	15	-1		52	57	5
Eko E	55	17	74	36		8	6	-3		25	18	-8
<u>Kreatur</u>												
Konv B	178	174	81	77		25	22	-3		162	156	-6
Biodyn C	149	64	119	34		20	15	-5		121	97	-24
Eko D	153	81	112	40		20	15	-6		119	88	-31

	N				P			K			
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.	Bortf.	Tillf.	Bal.	Bortf.	Tillf.	Bal.	
Konv A	84	89	12	17	16	15	-1	52	57	5	
Eko E	55	17	74	36	8	6	-3	25	18	-8	
<u>Kreatur</u>											
Konv B	178	174	81	77	25	22	-3	162	156	-6	
Biodyn C	149	64	119	34	20	15	-5	121	97	-24	
Eko D	153	81	112	40	20	15	-6	119	88	-31	

	N					P				K		
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.
Konv A	84	89	12	17		16	15	-1		52	57	5
Eko E	55	17	74	36		8	6	-3		25	18	-8
<u>Kreatur</u>												
Konv B	178	174	81	77		25	22	-3		162	156	-6
Biodyn C	149	64	119	34		20	15	-5		121	97	-24
Eko D	153	81	112	40		20	15	-6		119	88	-31

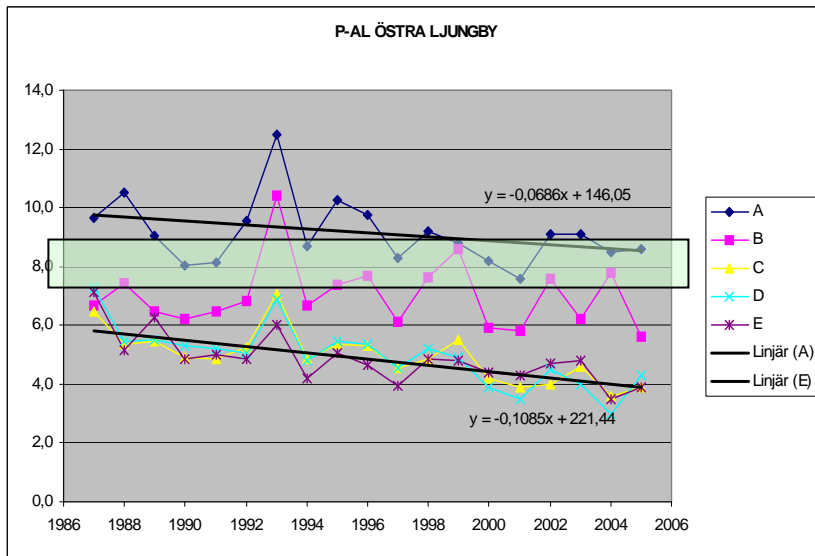
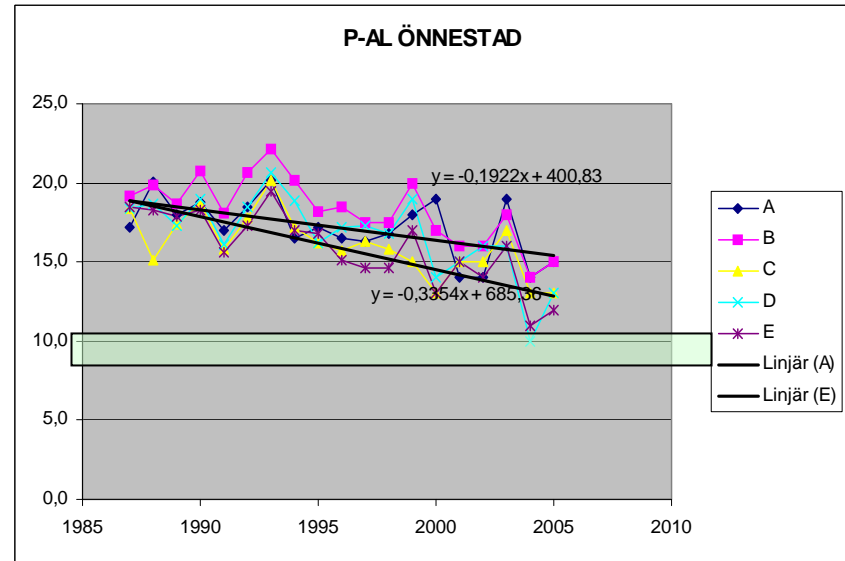
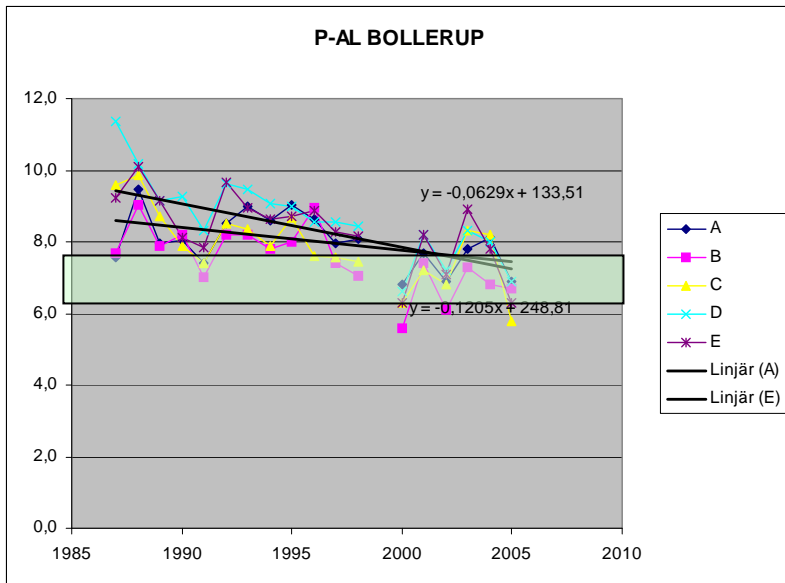
	N					P				K		
<u>Växtodl.</u>	Bortf.	Tillf.	N-fix.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.		Bortf.	Tillf.	Bal.
Konv A	84	89	12	17		16	15	-1		52	57	5
Eko E	55	17	74	36		8	6	-3		25	18	-8
<u>Kreatur</u>												
Konv B	178	174	81	77		25	22	-3		162	156	-6
Biodyn C	149	64	119	34		20	15	-5		121	97	-24
Eko D	153	81	112	40		20	15	-6		119	88	-31



Bollerup: bör inte sjunka mer
Stabilisering 2000-2005?

Ö Ljungby: kritiskt lågt eko-led

Önnestad: ska sjunka i alla led.
Reserver räcker mer än 10 år till.



Bollerup: bör inte sjunka mer
 Stabilisering 2000-2005?

Ö Ljungby: kritiskt lågt eko-led

Önnestad: ska sjunka i alla led.
 Reserver räcker mer än 10 år till.

SPECIALUNDERSÖKNING OM KALIUM

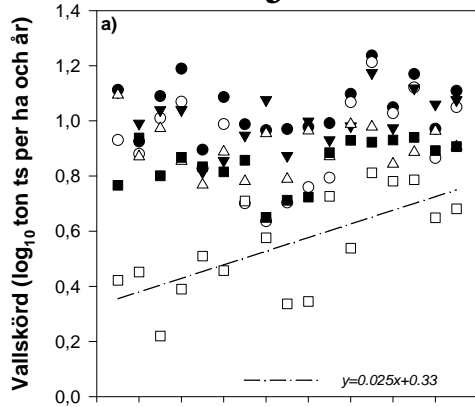
SLU

Ingrid Öborn

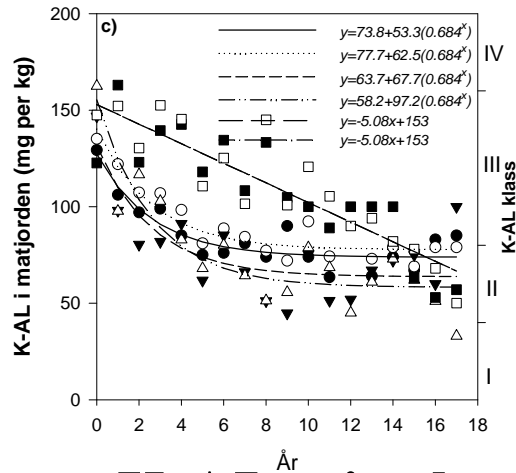
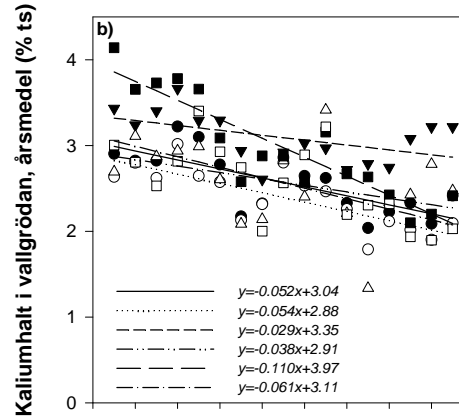
Ylva Andrist-Rangel

KALIUM, 18 ÅR

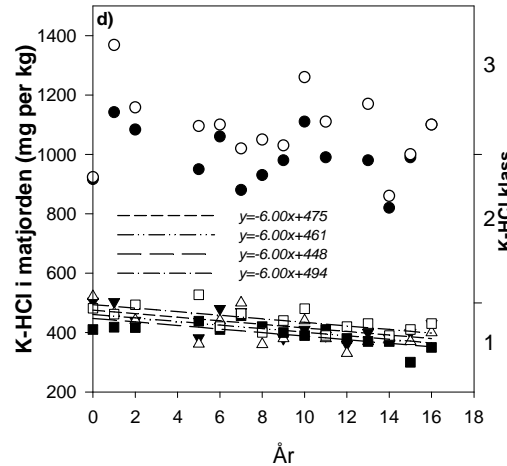
Skörd: ingen trend
Utom Ö Lj led D



Halt i växt: sjunker

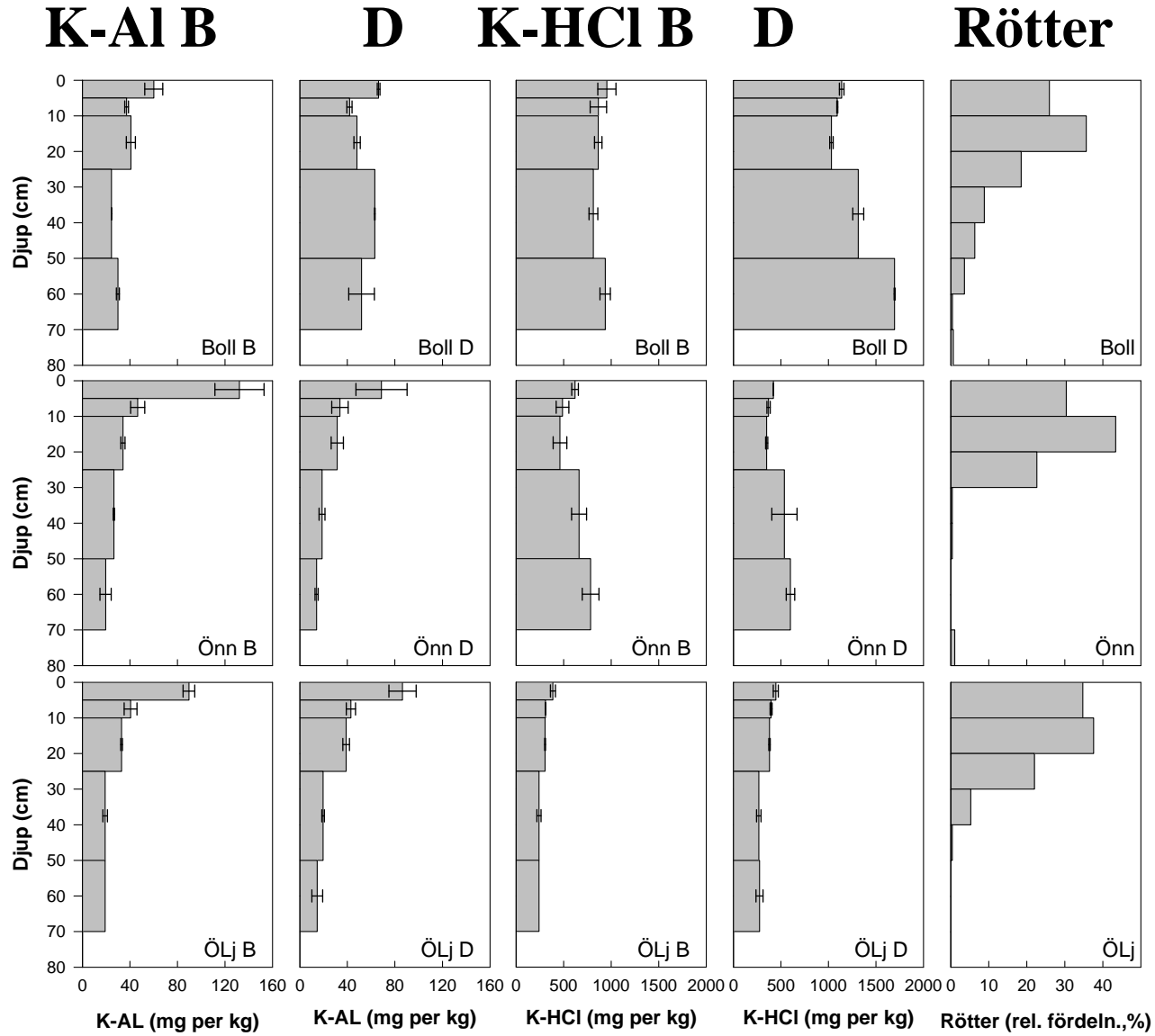


K-AL: sjunker
I början



K-HCl: svagt ned

0-80 cm

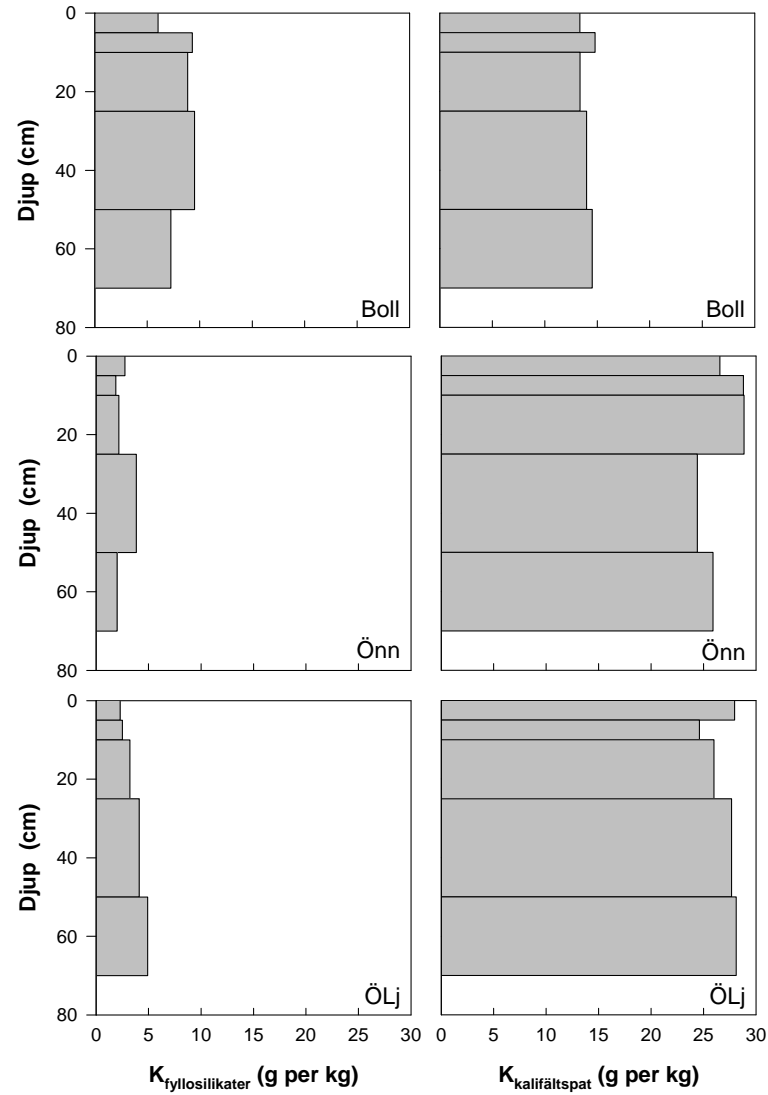


ALVEN ÄR BETYDELSEFULL

Kalium

Lättvittrat

Svårvittrat



K (kg per ha och 18 år)		Bollerup		Önnestad		Ö Ljungby	
Led		B	D	B	D	B	D
Totala K-underskottet		-1090	-1350	-1010	-980	-380	-390
K-källor	Minskning i						
	K-AL (matjorden)	-200	-230	-230	-340	-250	-250
	_{kor} K _{HCl} (matjorden)	0	0.	-110	-110	-90	-90
	Andra K-källor	-890	-1120	-670	-530	-40	-50

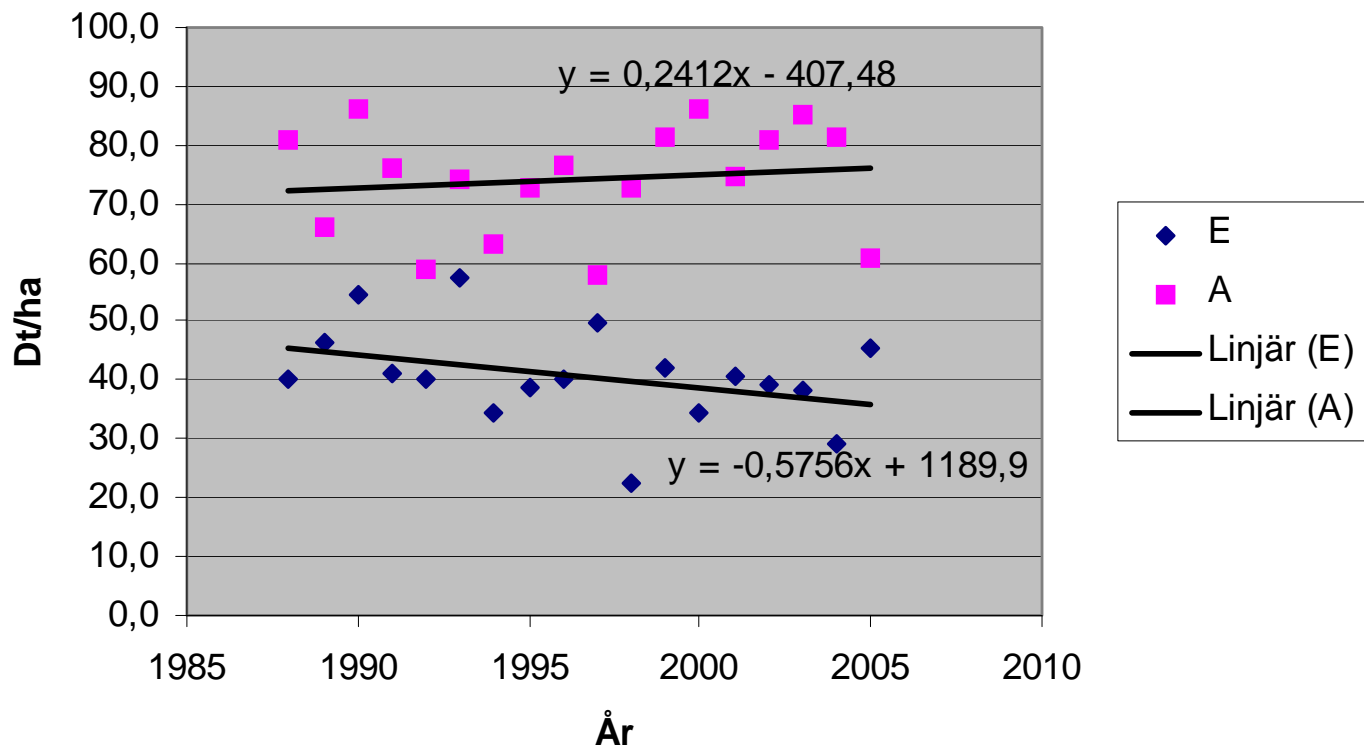
Under 18 år har uppstått en minusbalans på ca 1000 kg K

Det mesta av det har tagits från vittrande mineraler.

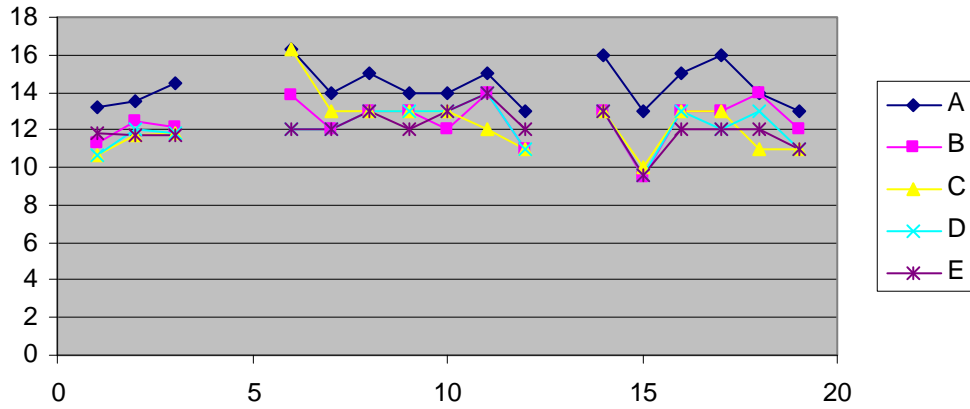
Kanske det kan fortsätta?

I så fall varar kaliumförråden länge.

Höstvete Bollerup, A(1) och E



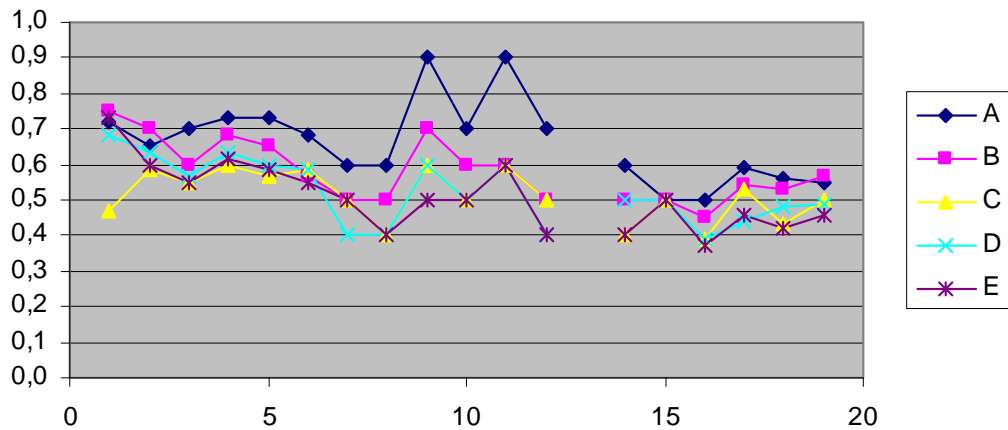
Cu-HCl i mark 1987-2005
Bollerup



Koppar och Bor

Ingen trend i
markanalyser

Bor i mark 1987-2005
Bollerup

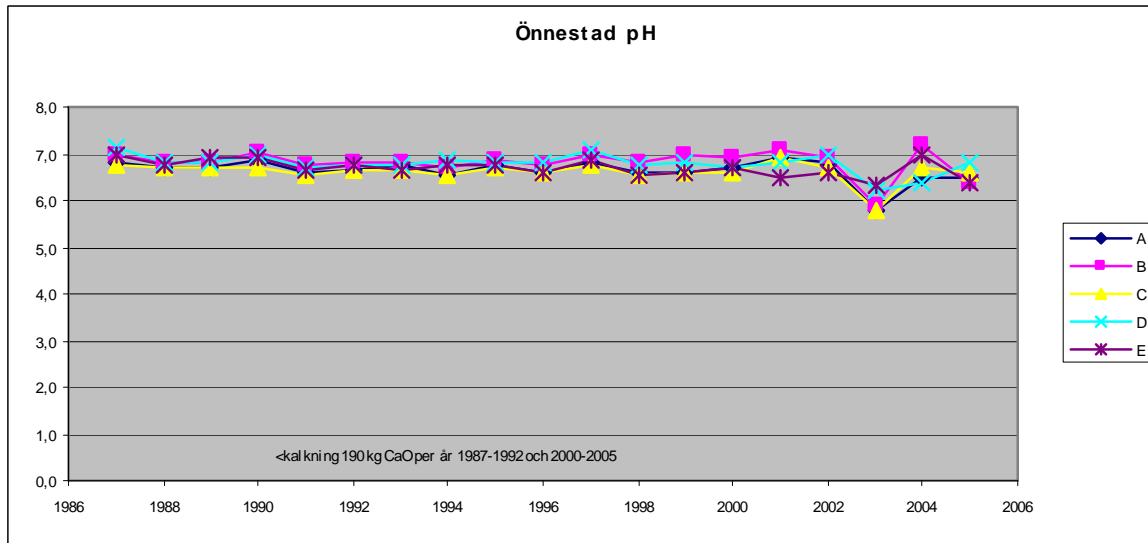
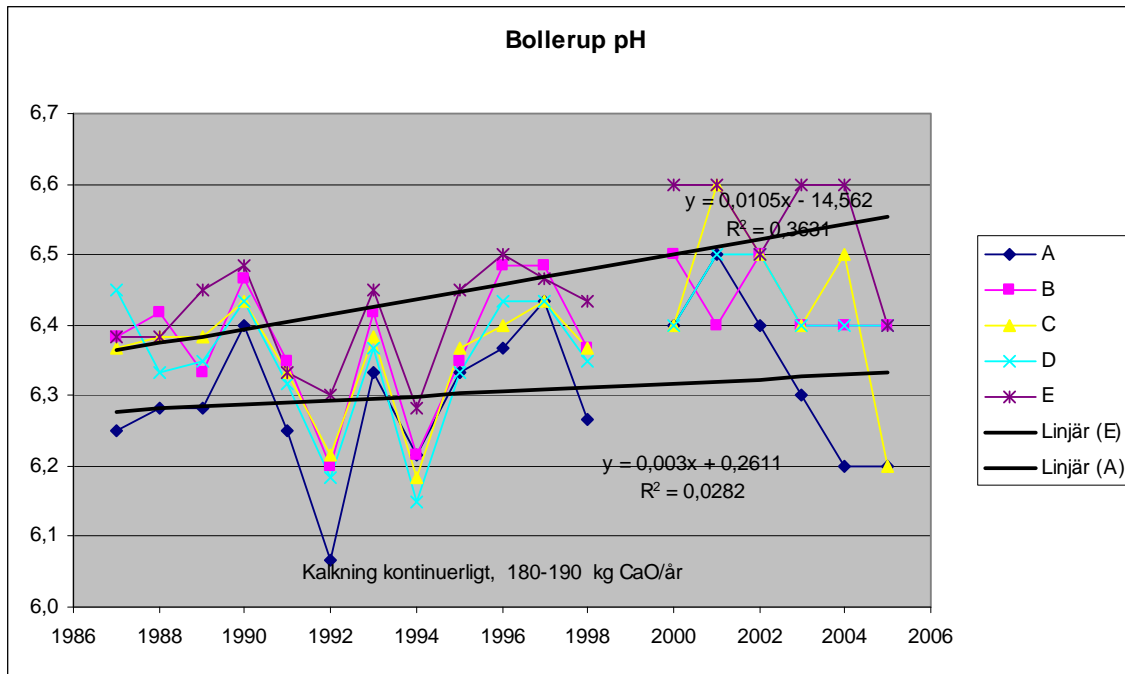


pH och kalkning

Bollerup

Ca 150 CaO/år för att hålla jämvikten.

pH variabelt



Önnestad.

Naturligt kalkinnehåll
Stabilt ?

Tabell 8.8 Analyser i matjord och alv. Medeltal av alla led.

		1998		2005	
		Matjord	Alv	Matjord	Alv
pH	Bollerup	6,4	6,1	6,3	6,2
	Önnestad	6,7	7,3	6,5	7,6
	Ö Ljungby	6,0	5,8	6,4	6,2
P-AL	Bollerup	7,8	4,2	6,5	3,4
	Önnestad	16,3	19,0	13,6	17,0
	Ö Ljungby	6,4	1,1	5,3	<1
K-AL	Bollerup	8,8	5,2	8,5	4,7
	Önnestad	6,5	2,4	5,6	1,9
	Ö Ljungby	9,1	3,9	6,6	2,6
Ca-AL	Bollerup	147	101	132	87
	Önnestad	294	362	248	308
	Ö Ljungby	129	40	146	39
Mg-AL	Bollerup	7,6	3,5	9,9	5,4
	Önnestad	7,6	3,7	8,9	4,1
	Ö Ljungby	7,1	1,3	9,1	2,5
K-HCl	Bollerup	110	107	168	150
	Önnestad	40	51	49	52
	Ö Ljungby	39	25	53	32
P-HCl	Bollerup			83,4	53
	Önnestad			82,2	58
	Ö Ljungby			54,2	27
Cu	Bollerup	12	11	12	11
	Önnestad	9	3	9	2
	Ö Ljungby	5	3	4	2
B	Bollerup	0,5	0,3	0,5	0,3
	Önnestad	0,9	0,3	1,2	0,3
	Ö Ljungby	0,3	0,1	0,4	0,1

**På alla tre platserna
finns betydande
tillgångar av näring
i alven:**

**Fosfor
Kalium
Magnesium
Koppar
Bor**

Försöksdata mull.

Analyser bara vid start och 2005

Viss variation, men i huvuddrag:

Bollerup ganska låg och ökar

Ca 45000 kg C/ha

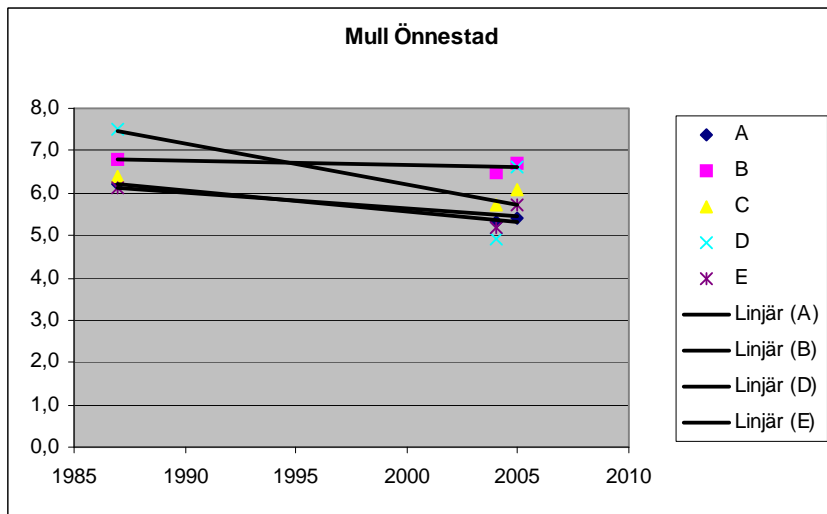
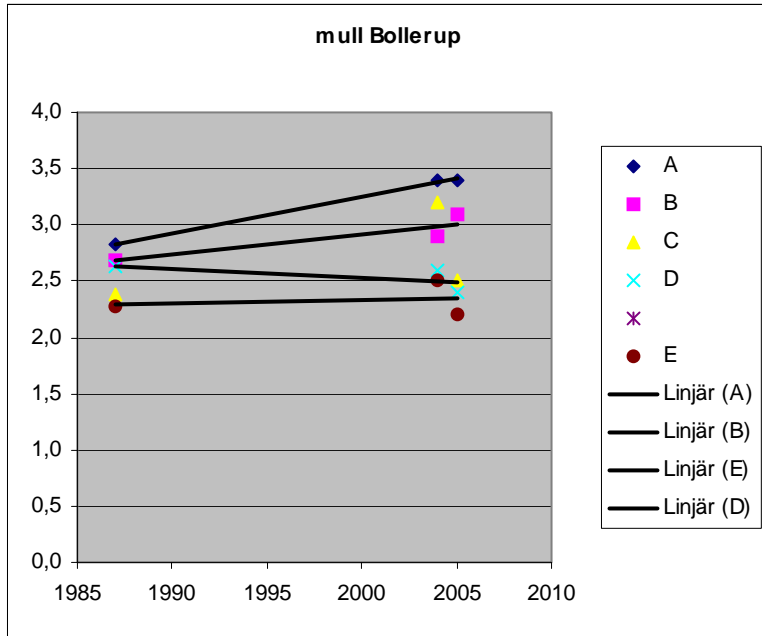
Mineralisering 1%: -450 kg C/år

Önnestad, hög och minskar.

Ca 120000 kg C/ha

Mineralisering 1%: -1200 kg C/år

Förloppen kan förstås genom att se på balanser.



A. Konv. Växtodling

Miljöanpassad

B. Konv. Kreaturs

Miljöanpassad

C. Biodyn. Kreaturs

D. Ekol. Kreaturs

E. Ekol. växtodling

0. Konv. Kommersiell enbart

A. Konv. Växtodling Miljöanpassad

B. Konv. Kreaturs Miljöanpassad

C. Biodyn. Kreaturs

D. Ekol. Kreaturs

E. Ekol. växtodling

RESTKVÄVE I MARKPROFILEN PÅ HÖSTEN

Kg N/ha 0-60 cm. Medel 2000-2005.

	Bollerup	Önnest.	Ö Ljung.	Medel
A	36	33	25	31
E	24	38	30	31
B	28	33	26	29
C	25	33	23	27
D	25	36	23	28

Siffrorna säger något om risk för kväveutlakning
Men det är inte den verkliga förlusten

RESTKVÄVE I MARKPROFILEN PÅ HÖSTEN
Kg N/ha 0-60 cm. Medel 2000-2005.

**Utlakn.
enligt
Stank**

	Bollerup	Önnest.	Ö Ljung.	Medel	
A	36	33	25	31	33
E	24	38	30	31	33
B	28	33	26	29	37
C	25	33	23	27	
D	25	36	23	28	33

Restkväve 0-60 efter skörd. Omlopp 3. Medel grödvis. Provtagning i november. Rangordnat.

Bollerup			Önnestad			Ö Ljungby		
Korn	A	60*	Potatis	D	80	Potatis	B	50
Höstraps	A	38	Potatis	E	75	Potatis	E	47
Sockerb	B	37	Potatis	C	72	Potatis	D	47
H.vete	D	37	Potatis	A	64	Lupin	E	40
Lupin	E	36	Ärt	A	61	Rajgräs frö	E	39*
Havre/ärt	D	36	Potatis	B	60	Potatis	C	39
Höstvete	A	35	Ärt	E	54	Potatis	A	35
H.vete	C	35	Havre/ärt	B	44	Råg+fg	A	32
H.vete	B	34	Sockerb	D	38	Rajgräs frö	A	27
Havre/ärt	C	34	Sockerb	B	35	Ärt	A	25
Havre/ärt	B	33	Havre/ärt	C	32	Korn+fg	B	25
ärt	A	31	Sockerb	E	31	Vall 1	B	24
H.vete+fg	A	31	Korn+ins	D	30	Korn+fg	D	24
Höstvete	E	28	Sockerb	C	29	Vall 2	C	23
Sockerb	C	25	Vall 2	C	28	Råg+ins	E	23
Vall 2	B	24	Vall 2	D	25	Vall 2	B	23
Sockerb	D	24	Råg+fg	E	24	Korn+fg	C	22
Sockerb.	E	24	Sockerb	A	23	Vall 1	C	22
Vall 2	C	23	Havre/ärt	D	23	Gröngödsl.	E	21
Vall 2	D	21	Gröngödsl.	E	23	Vall 1	D	21
Korn+ins	B	20	Vall 1	D	22	Råg+fg	A	19
Åkerb.+fg	E	20	Råg+fg	A	22	Vall 3	B	19
Korn+ins	E	19	Vall 2	B	21	Grönfoder	C	17
Sockerb	A	18	Vall 1	C	21	Vall 3	C	17
Vall 1	B	18	Korn+ins	B	20	Grönfoder	B	17
Gröngödsl.	E	17	Korn+fg	E	20	Vall 3	D	16
Korn+ins	C	17	Vall 1	B	20	Vall 2	D	15
Korn+ins	D	16	Korn+ins	C	20	Grönfoder	D	15
Vall 1	D	16	Korn+fg	A	16	Lupin+ins	E	12
Vall 1	C	15	Råg+fg	A	12	Korn+ins	A	11

Restkväve 0-60 efter skörd. Omlopp 3. Medel grödvis. Provtagning i november. Rangordnat.

	Bollerup			Önnestad			Ö Ljungby	
Korn	A	60*	Potatis	D	80	Potatis	B	50
Höstraps	A	38	Potatis	E	75	Potatis	E	47
Sockerb	B	37	Potatis	C	72	Potatis	D	47
H.vete	D	37	Potatis	A	64	Lupin	E	40
Lupin	E	36	Ärt	A	61	Rajgräs frö	E	39*
Havre/ärt	D	36	Potatis	B	60	Potatis	C	39
Höstvete	A	35	Ärt	E	54	Potatis	A	35
H.vete	C	35	Havre/ärt	B	44	Råg+fg	A	32
H.vete	B	34	Sockerb	D	38	Rajgräs frö	A	27
Havre/ärt	C	34	Sockerb	B	35	Ärt	A	25
Havre/ärt	B	33	Havre/ärt	C	32	Korn+fg	B	25
ärt	A	31	Sockerb	E	31	Vall 1	B	24
H.vete+fg	A	31	Korn+ins	D	30	Korn+fg	D	24
Höstvete	E	28	Sockerb	C	29	Vall 2	C	23
Sockerb	C	25	Vall 2	C	28	Råg+ins	E	23
Vall 2	B	24	Vall 2	D	25	Vall 2	B	23
Sockerb	D	24	Råg+fg	E	24	Korn+fg	C	22
Sockerb.	E	24	Sockerb	A	23	Vall 1	C	22
Vall 2	C	23	Havre/ärt	D	23	Gröngödsl.	E	21
Vall 2	D	21	Gröngödsl.	E	23	Vall 1	D	21
Korn+ins	B	20	Vall 1	D	22	Råg+fg	A	19
Åkerb.+fg	E	20	Råg+fg	A	22	Vall 3	B	19
Korn+ins	E	19	Vall 2	B	21	Grönfoder	C	17
Sockerb	A	18	Vall 1	C	21	Vall 3	C	17
Vall 1	B	18	Korn+ins	B	20	Grönfoder	B	17
Gröngödsl.	E	17	Korn+fg	E	20	Vall 3	D	16
Korn+ins	C	17	Vall 1	B	20	Vall 2	D	15
Korn+ins	D	16	Korn+ins	C	20	Grönfoder	D	15
Vall 1	D	16	Korn+fg	A	16	Lupin+ins	E	12
Vall 1	C	15	Råg+fg	A	12	Korn+ins	A	11

Konv
 Ekol

Restkväve 0-60 efter skörd. Omlopp 3. Medel grödvis. Provtagning i november. Rangordnat.

Bollerup			Önnestad			Ö Ljungby			
Korn	A	60*	Potatis	D	80	Potatis	B	50	
Höstraps	A	38	Potatis	E	75	Potatis	E	47	
Socketrb	B	37	Potatis	C	72	Potatis	D	47	
H.vete	D	37	Potatis	A	64	Lupin	E	40	
Lupin	E	36	Ärt	A	61	Rajgräs frö	E	39*	 Konv
Havre/ärt	D	36	Potatis	B	60	Potatis	C	39	
Höstvete	A	35	Ärt	E	54	Potatis	A	35	
H.vete	C	35	Havre/ärt	B	44	Råg+fg	A	32	
H.vete	B	34	Socketrb	D	38	Rajgräs frö	A	27	
Havre/ärt	C	34	Socketrb	B	35	Ärt	A	25	 Eko
Havre/ärt	B	33	Havre/ärt	C	32	Korn+fg	B	25	
ärt	A	31	Socketrb	E	31	Vall 1	B	24	
H.vete+fg	A	31	Korn+ins	D	30	Korn+fg	D	24	
Höstvete	E	28	Socketrb	C	29	Vall 2	C	23	
Socketrb	C	25	Vall 2	C	28	Råg+ins	E	23	
Vall 2	B	24	Vall 2	D	25	Vall 2	B	23	
Socketrb	D	24	Råg+fg	E	24	Korn+fg	C	22	
Socketrb.	E	24	Socketrb	A	23	Vall 1	C	22	
Vall 2	C	23	Havre/ärt	D	23	Gröngödsl.	E	21	
Vall 2	D	21	Gröngödsl.	E	23	Vall 1	D	21	
Korn+ins	B	20	Vall 1	D	22	Råg+fg	A	19	
Åkerb.+fg	E	20	Råg+fg	A	22	Vall 3	B	19	
Korn+ins	E	19	Vall 2	B	21	Grönfoder	C	17	
Socketrb	A	18	Vall 1	C	21	Vall 3	C	17	
Vall 1	B	18	Korn+ins	B	20	Grönfoder	B	17	
Gröngödsl.	E	17	Korn+fg	E	20	Vall 3	D	16	
Korn+ins	C	17	Vall 1	B	20	Vall 2	D	15	
Korn+ins	D	16	Korn+ins	C	20	Grönfoder	D	15	
Vall 1	D	16	Korn+fg	A	16	Lupin+ins	E	12	
Vall 1	C	15	Råg+fg	A	12	Korn+ins	A	11	

Restkväve 0-60 efter skörd. Omlopp 3. Medel grödvis. Provtagning i november. Rangordnat.

Bollerup			Önnestad			Ö Ljungby		
Korn	A	60*	Potatis	D	80	Potatis	B	50
Höstraps	A	38	Potatis	E	75	Potatis	E	47
Sockerb	B	37	Potatis	C	72	Potatis	D	47
H.vete	D	37	Potatis	A	64	Lupin	E	40
Lupin	E	36	Ärt	A	61	Rajgräs frö	E	39*
Havre/ärt	D	36	Potatis	B	60	Potatis	C	39
Höstvete	A	35	Ärt	E	54	Potatis	A	35
H.vete	C	35	Havre/ärt	B	44	Råg+fg	A	32
H.vete	B	34	Sockerb	D	38	Rajgräs frö	A	27
Havre/ärt	C	34	Sockerb	B	35	Ärt	A	25
Havre/ärt	B	33	Havre/ärt	C	32	Korn+fg	B	25
ärt	A	31	Sockerb	E	31	Vall 1	B	24
H.vete+fg	A	31	Korn+ins	D	30	Korn+fg	D	24
Höstvete	E	28	Sockerb	C	29	Vall 2	C	23
Sockerb	C	25	Vall 2	C	28	Råg+ins	F	23
Vall 2	B	24	Vall 2	D	25	Vall 2	B	23
Sockerb	D	24	Råg+fg	E	24	Korn+fg	C	22
Sockerb.	E	24	Sockerb	A	23	Vall 1	C	22
Vall 2	C	23	Havre/ärt	D	23	Gröngödsl.	E	21
Vall 2	D	21	Gröngödsl.	E	23	Vall 1	D	21
Korn+ins	B	20	Vall 1	D	22	Råg+fg	A	19
Åkerb.+fg	E	20	Råg+fg	A	22	Vall 3	B	19
Korn+ins	E	19	Vall 2	B	21	Grönfoder	C	17
Sockerb	A	18	Vall 1	C	21	Vall 3	C	17
Vall 1	B	18	Korn+ins	B	20	Grönfoder	B	17
Gröngödsl.	E	17	Korn+fg	E	20	Vall 3	D	16
Korn+ins	C	17	Vall 1	B	20	Vall 2	D	15
Korn+ins	D	16	Korn+ins	C	20	Grönfoder	D	15
Vall 1	D	16	Korn+fg	A	16	Lupin+ins	F	12
Vall 1	C	15	Råg+fg	A	12	Korn+ins	A	11

Baljväxter

Fånggr., insådd

Fånggrödor mm

Rågen efter potatis har fungerat dåligt. Svag utveckling.

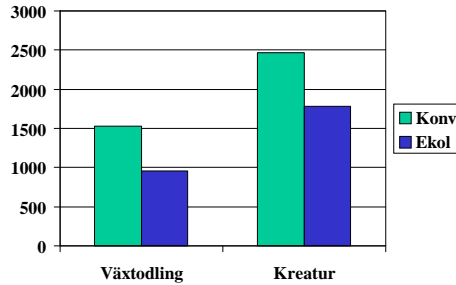
Gräs och gräs/klöver efter spannmål eller bönor har fungerat bra. Ts-produktion i snitt 1100 kg/ha, 24 kgN

Insådder.

Det kan noteras att första hösten har insådden i snitt haft en växtmassa på 2000 kg ts, 43 kg N.

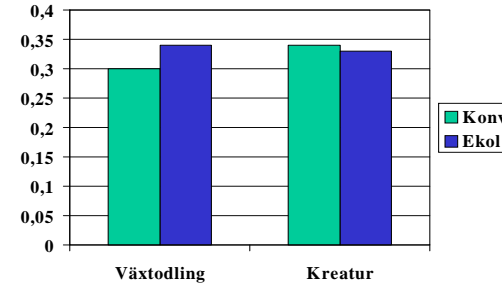
CO2e per ha

Växthusgas, CO2e per hektar, Odlingssystemförsöken
Medel 3 platser, 18 år



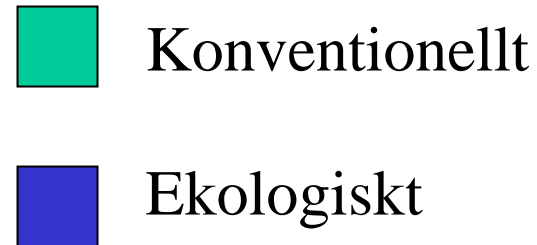
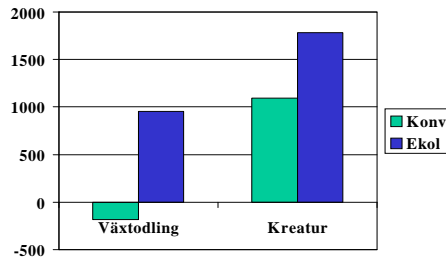
CO2e per produktion

Växthusgas, CO2e per produktion, Odlingssystemförsöken
Medel 3 platser, 18 år



CO2e per ha med bioenergi

Växthusgas CO2e per hektar, Odlingssystemförsöken
Bioenergikomplettering Medel 3 platser, 18 år



Konv. Ger möjlighet till
”bindning” växthusgas

A. Konv. Växtodling

Miljöanpassad

B. Konv. Kreaturs

Miljöanpassad

C. Biodyn. Kreaturs

D. Ekol. Kreaturs

E. Ekol. växtodling

A. Konv. Växtodling, miljöanpassad

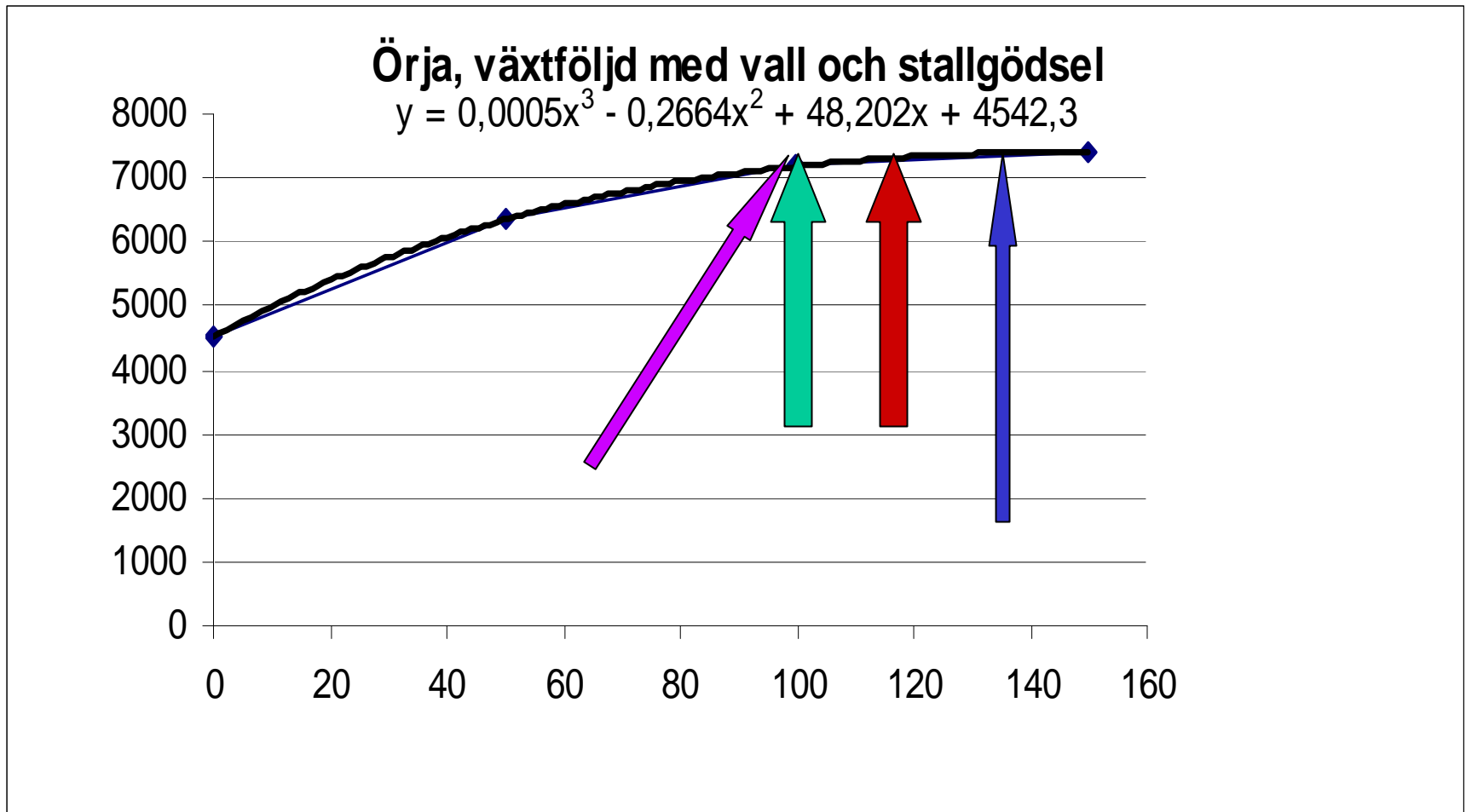
E. Ekol. Växtodling

0. Konventionell kommersiell, men med GAP

A. Konv. Växtodling, miljöanpassad

E. Ekol. Växtodling

Utbytesfunktion för kväve. Olika optima



→ Ek opt 2006 (100)

→ Ek opt 2007 (115)

→ Växthusgasopt (100)

→ Energipt (135)

0. Konventionell kommersiell, men med GAP

A1. Konventionell, kommersiell och miljöanpassad med individuell optimering.

A. Konv. Växtodling, miljöanpassad

E. Ekol. Växtodling