



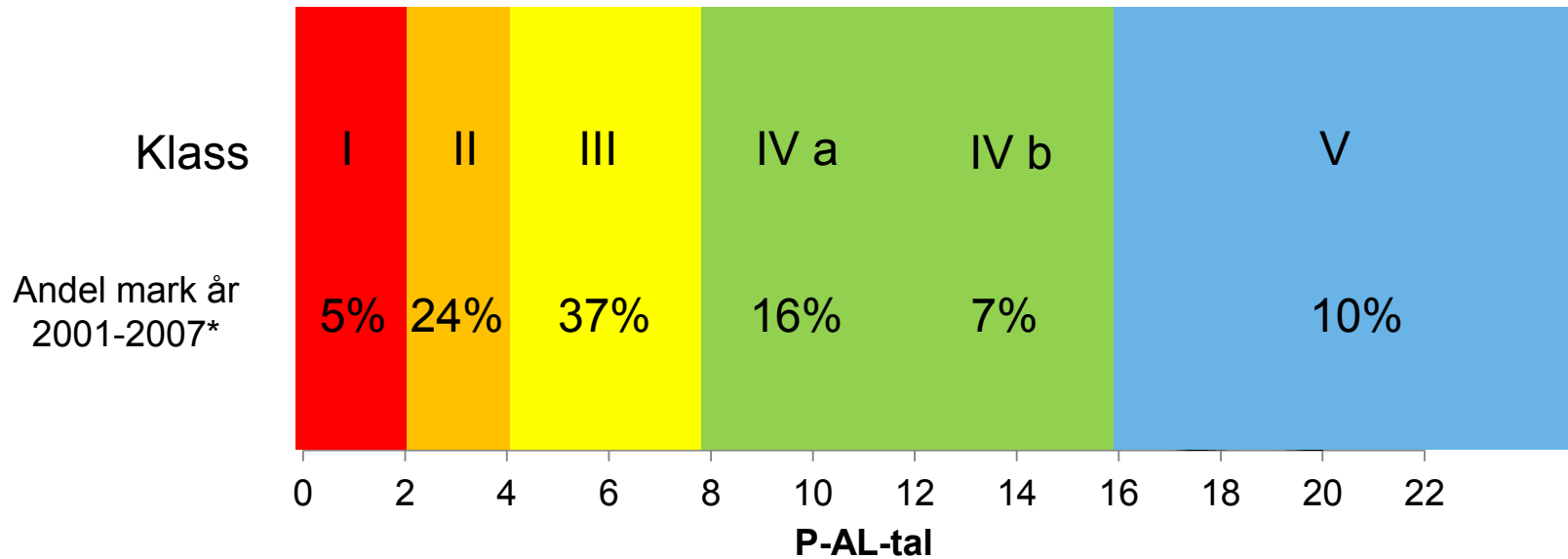
Knowledge grows

Effektiv och resurssmart fosforgödsling – vad visar försöksresultaten

Ingemar Gruvaeus , Yara.
P-seminarium 2019-01-17



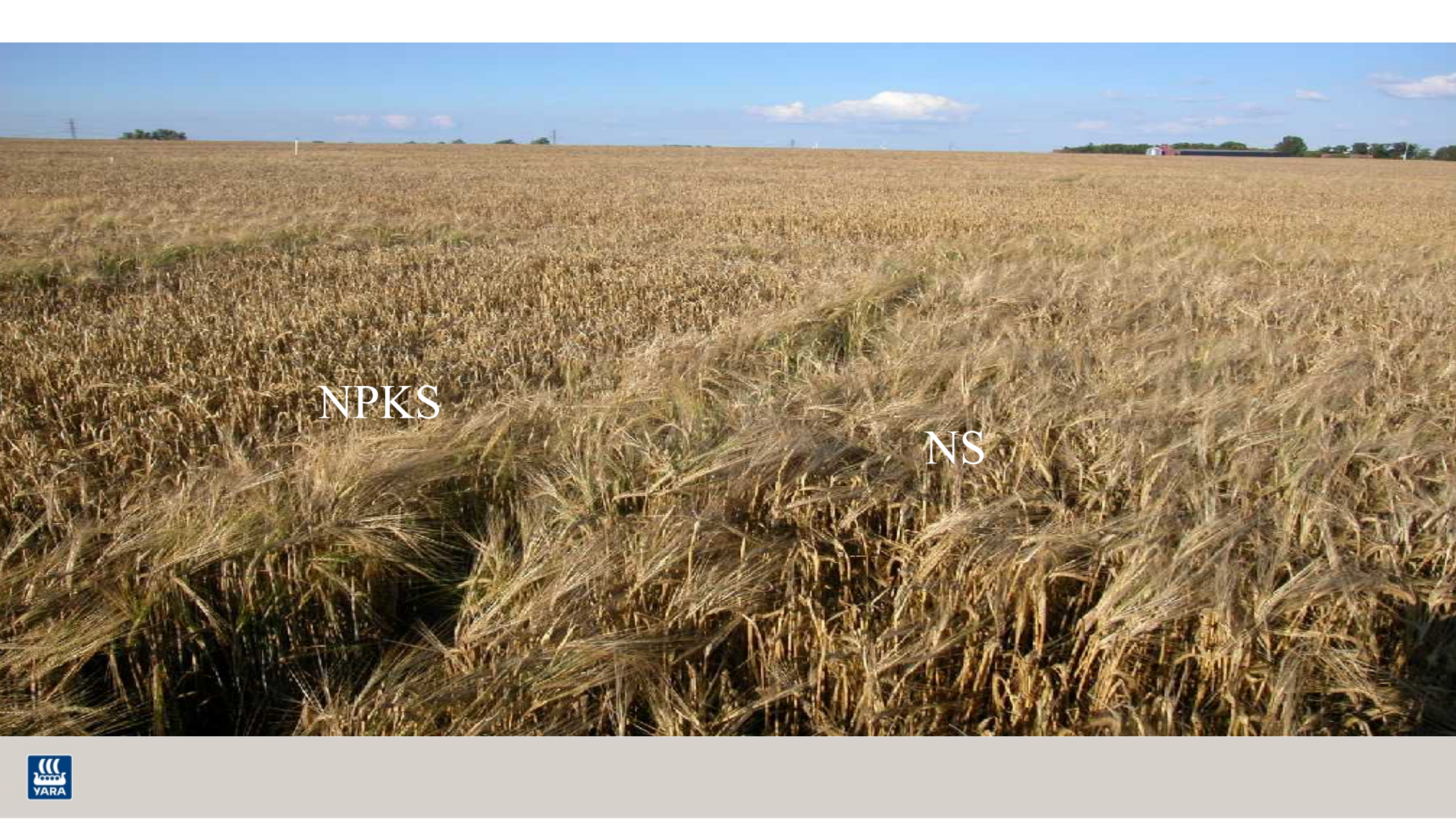
Jordanalys - fosfor



* Naturvårdsverket : Tillståndet i Svensk åkermark 2001-2007

Vårkorn - försöksresultat



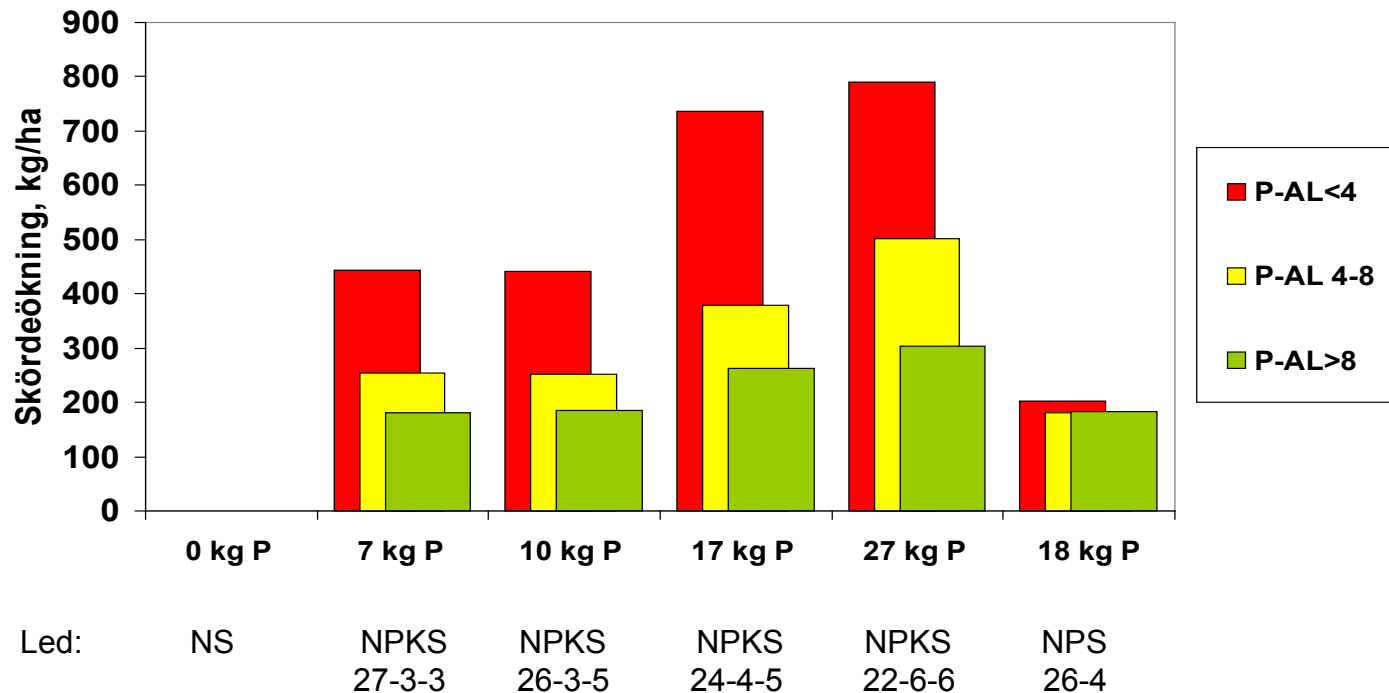


NPKS

NS

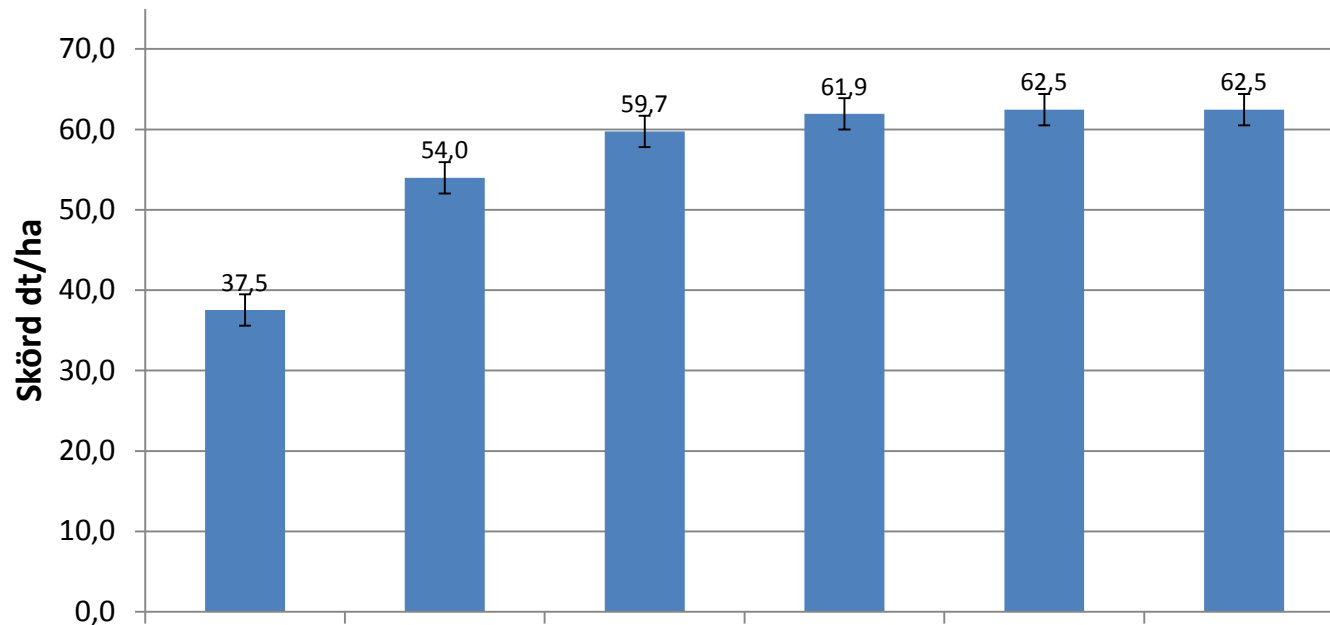
Skördeökning uppdelad på P-AL klasser

25 försök 2005 – 2007, 100 kg N/ha, Sverigeförsöken och Yara försök



NPK till vårkorn, 6 försök, 2017-2018, YARA , YA1703

P-AL-klass II-III, K-AL-klass II-IV, Kombisådd

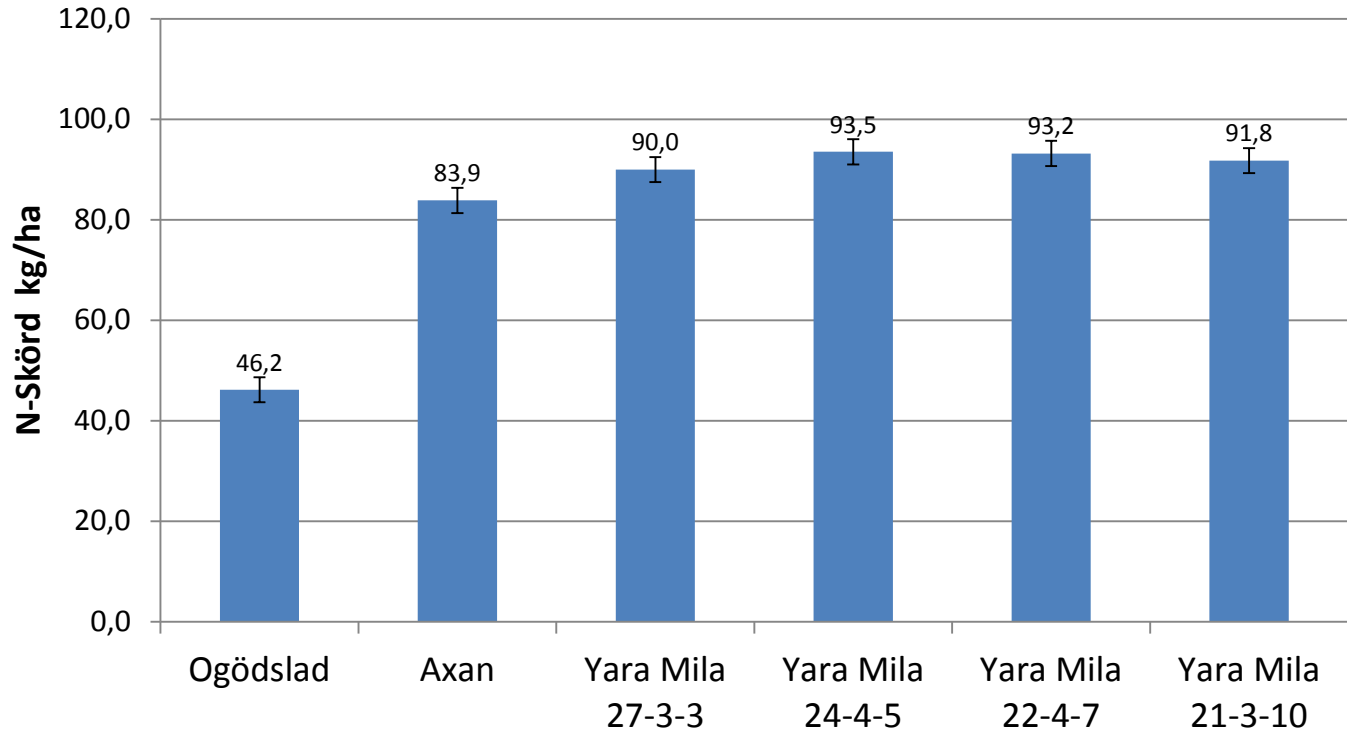


Bortförsel ca
21 kg P/ha

	Ogödslad	Axan	Yara Mila 27-3-3	Yara Mila 24-4-5	Yara Mila 22-4-7	Yara Mila 21-3-10
kg K/ha	0	0	12	23	37	58
kg P/ha	0	0	12	18	22	17
kg N/ha	0	120	120	120	120	120

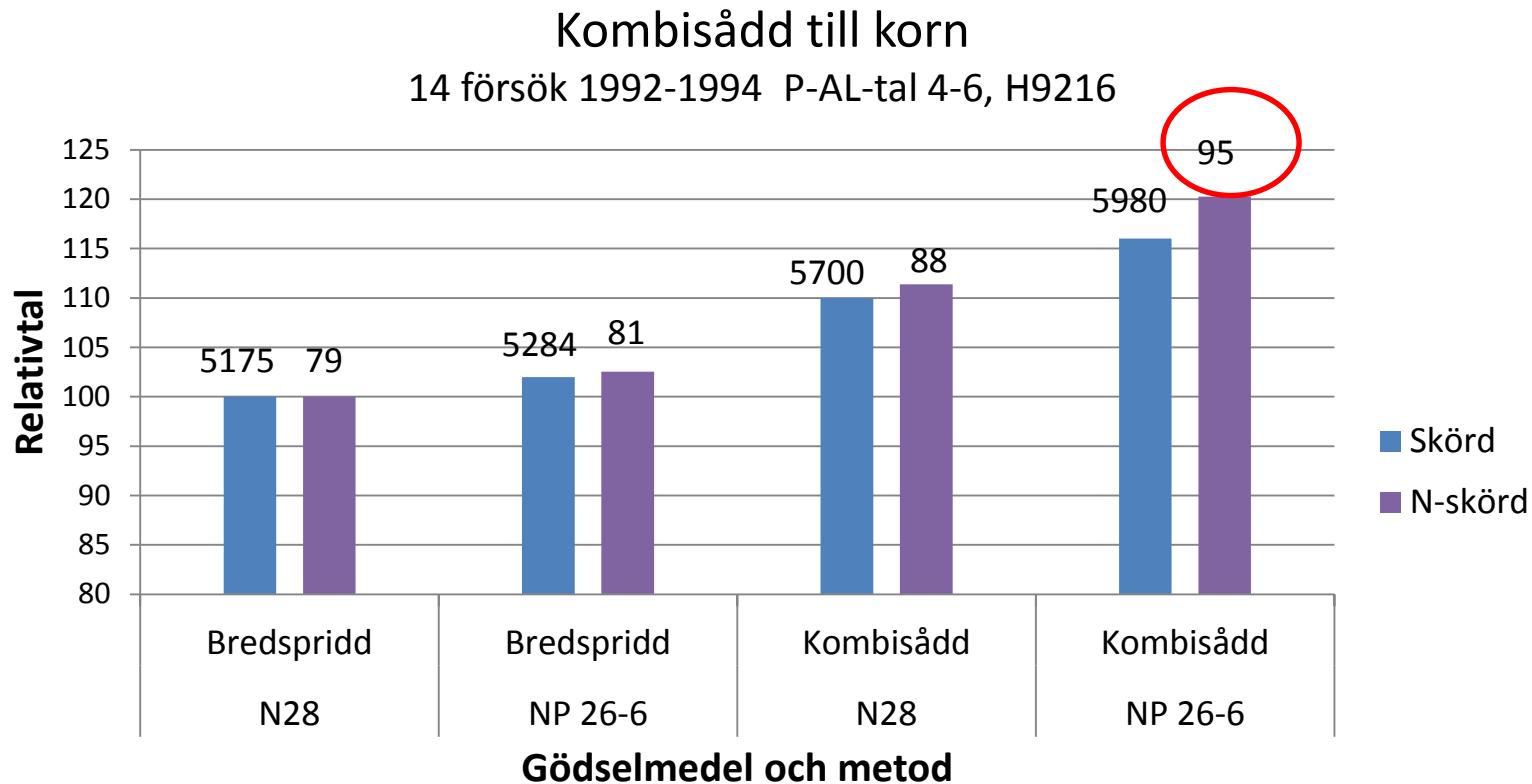
NPK till vårkorn, 6 försök, 2017-2018

P-AL-klass II-III, K-AL-klass II-IV, Kombisådd



kg K/ha	0	0	12	23	37	58
kg P/ha	0	0	12	18	22	17
kg N/ha	0	120	120	120	120	120

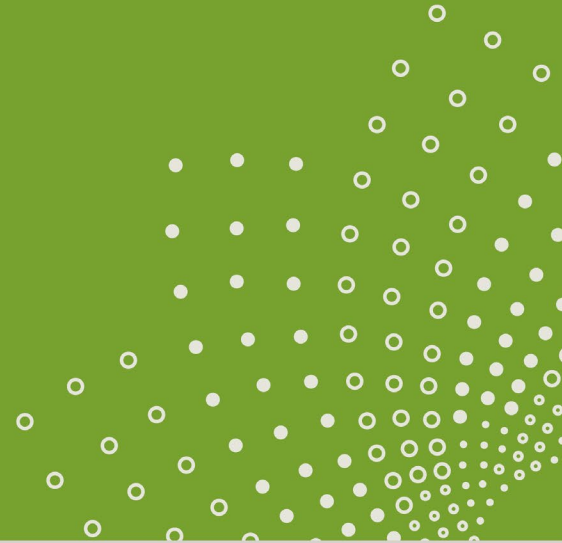
Kombisådd – ökar effektiviteten av kväve och fosfor



Sammanfattning vårsäd

- Underoptimal P-tillgång begränsar bestockning, försenar grödans utveckling och sänker kväveeffektiviteten.
- Synergi mellan P o K för att nå full effekt !
- Kombisådd av P till varje gröda för full skörd krävs i P-klass II o III ?
- Direkt förstaårseffekt var i medeltal ca 800 kg för korn och 450 kg för havre i skördeförlust för enbart NS jämfört med NPKS motsvarande bortförsel av P i P-klass II.

Höstvete





Klostergården våren 2017 –
100 kg MAP vid höstsådd i fältet + 0-rute drag

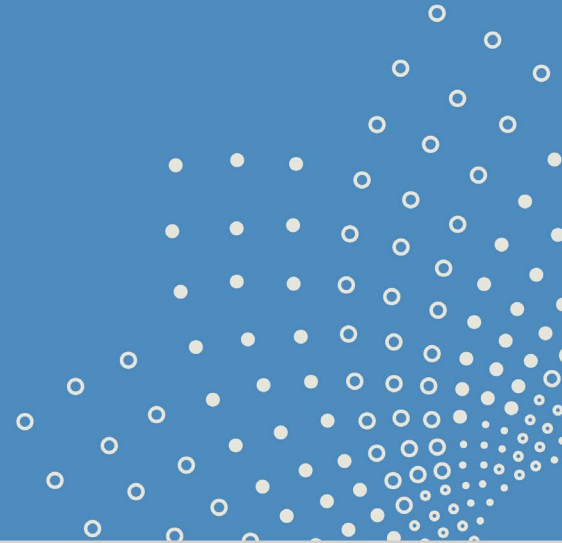
Foto: Niclas Malm





Yara försöksserie YA1702

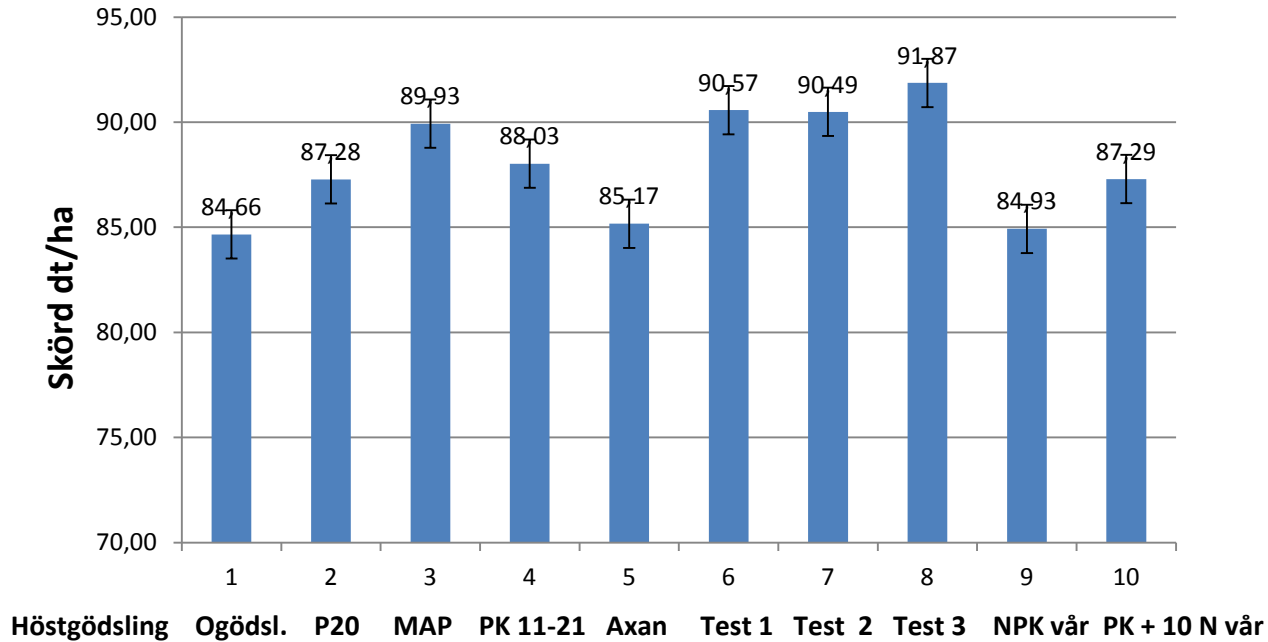
Höstgödsling i höstveten , 2017-2018



Höstgödsling till höstvet, YA-1702

Medeltal 4 försök 2017-2018

Lerjordar i P-AL klass II

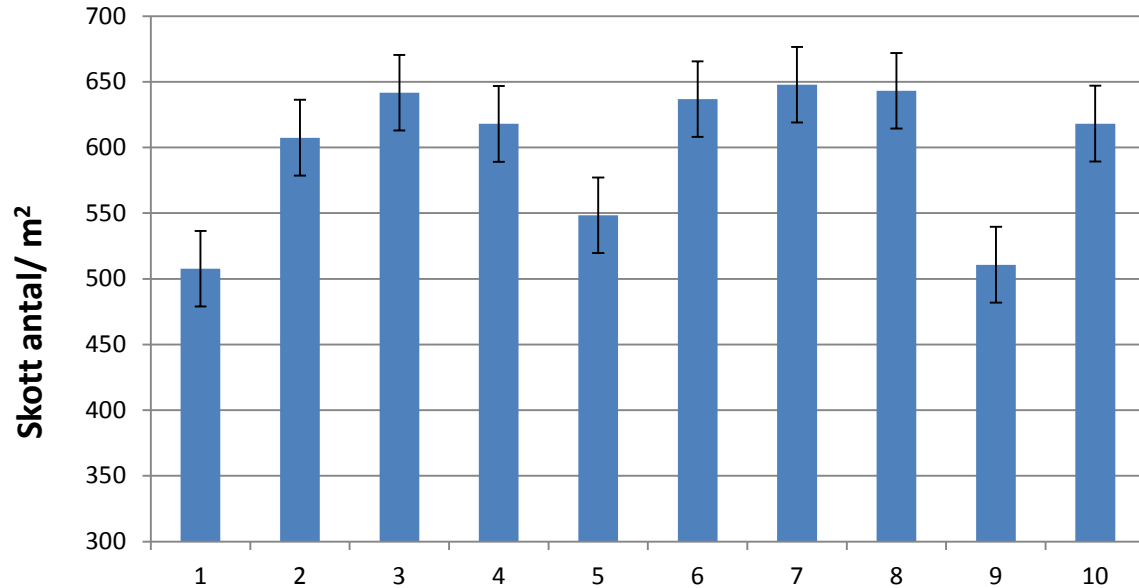


Alla led 180 N som Axan på våren i 2 givor utom led 9 som fick NPK i första givan på våren.

Höstgödsling till höstvete, YA-1702

Medeltal 4 försök 2017-2018

Skottantal vid huvudgiva



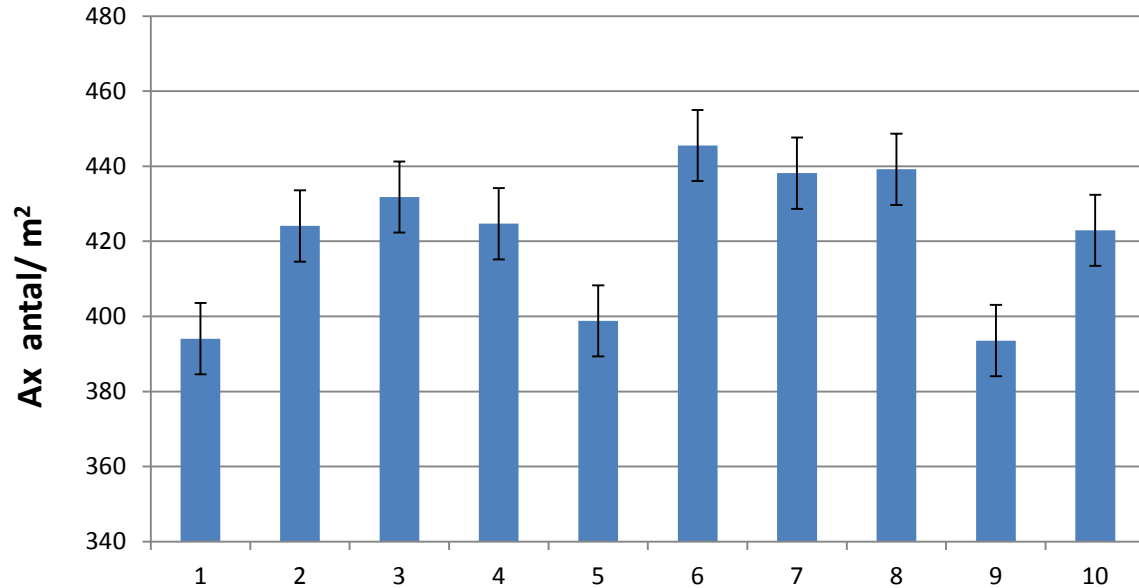
Höstgödsling Ogödsl. P20 MAP PK 11-21 Axan Test 1 Test 2 Test 3 NPK vår PK + 10 N vår

Alla led 180 N som axan på våren i 2 givor utom led 9

Höstgödsling till höstvet, YA-1702

Medeltal 4 försök 2017-2018

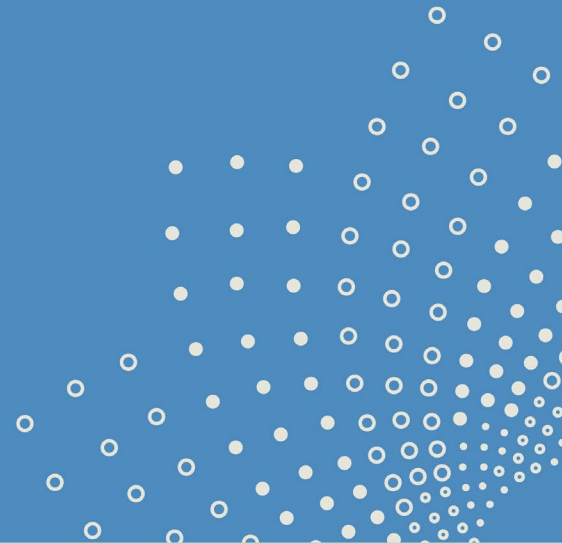
Axantal



Höstgödsling Ogödsl. P20 MAP PK 11-21 Axan Test 1 Test 2 Test 3 NPK vår PK + 10 N vår

Alla led 180 N som axan på våren i 2 givor utom led 9

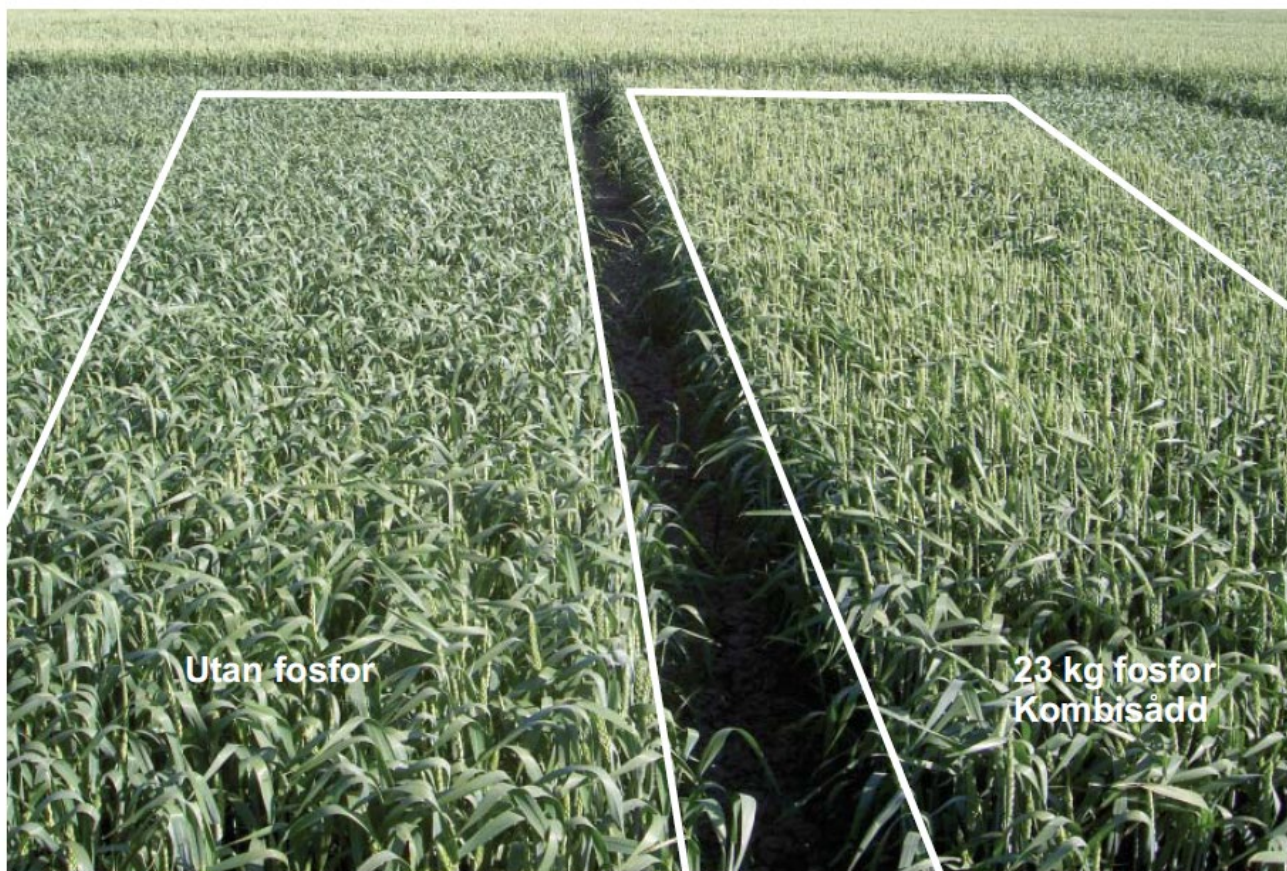
Fosfor till höstvetete – äldre försök





Källa:
Mellansvenska
försökssamarbetet

Skillnader i tidig vårutveckling, Algutstorp 2003. Höstgödslat med N28 kombi till vänster och P20 kombi , 23 kg P, till höger. Foto 2003-05-13.



Stora skillnader i tidighet och frodighet beroende på fosforgödsling på Berg, 2005. Utan fosfor till vänster, 23 kg kombisådd fosfor på hösten till höger.

Källa:
Mellansvenska
försökssamarbetet

Fosfor och kväve på hösten till höstvet. Medeltal 8 försök 2002-2005, P-AL-tal 2,2-4,7. Försöksplan L3-3091

Förfrukt stråsäd utom 1 försök vårraps Fosforkälla höst	Höst-gödsling		Extra Vår-gödsling		Skörd 15 %	Merskörd	Protein	N-skörd
	N	P	N	P	kg/ha	kg/ha	%	kg/ha
A. Ogödslat på hösten	0	0	0	0	7149		12,1	125
B. P20 kombisådd	0	23	0	0	7599	450	11,9	131
C. MAP kombisådd	12	23	0	0	7719	570	11,9	134
D. N28 kombisådd	12	0	0	0	7184	35	12,0	125
E. P20 bredspridd före sådd	0	23	0	0	7734	585	11,9	133
F. P20 bredspridd tidig vår	0	0	0	23	7261	112	11,7	126
G. P20 kombi höst + 12 N vår	0	23	12	0	7994	845	12,3	142
Kvävegödsling på våren = gårdens			LSD 5%		284		0,3	5
			Sign.		***		n.s	***

Källa: Mellansvenska försökssamarbetet

Höstgödsling till höstkorn, Yara försök 2016-2017

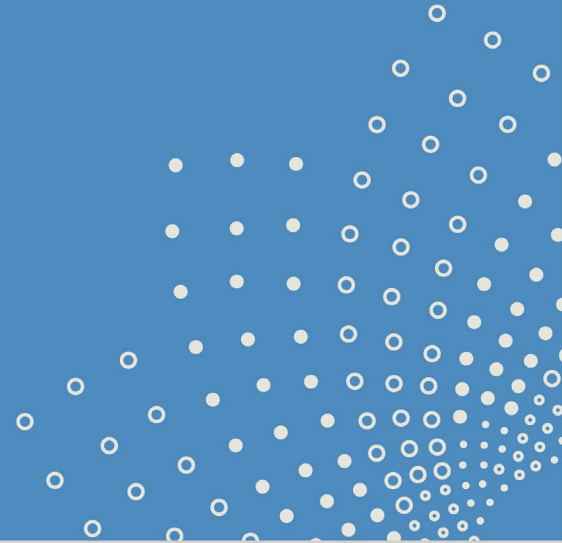


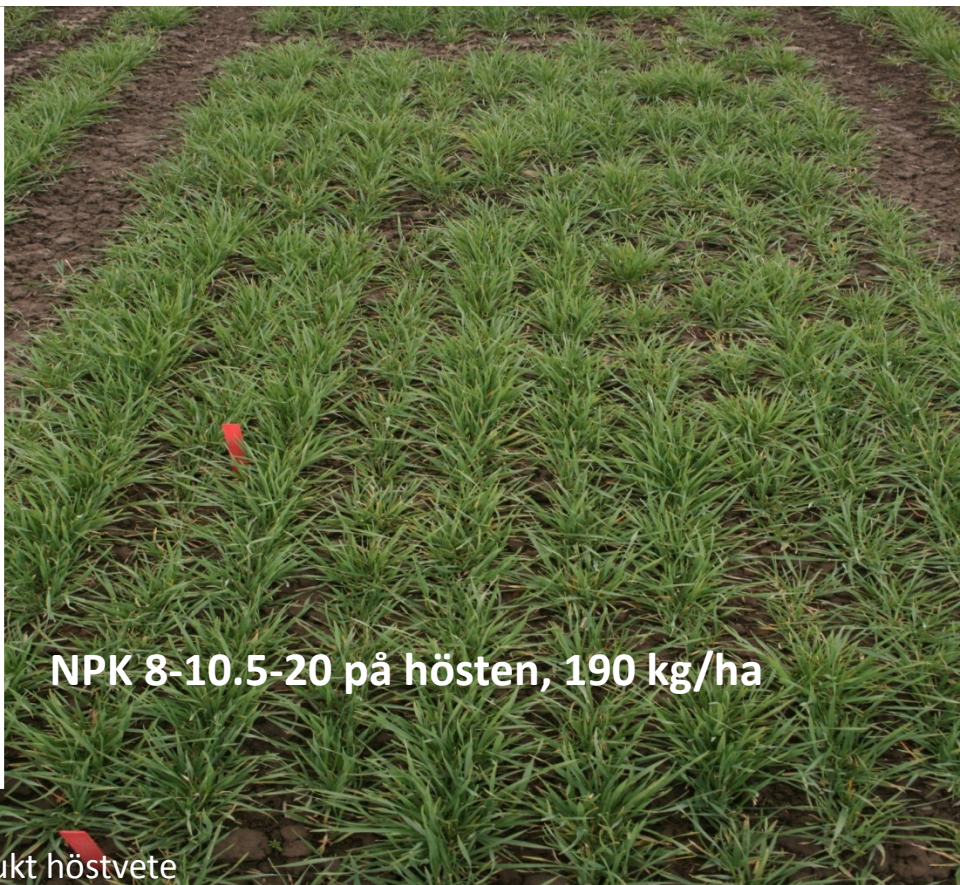


Foto: Erik Jönsson maj 2016

Höstkorn, 14 april 2017. Försök i Vara



Ingen höstgödsling



NPK 8-10.5-20 på hösten, 190 kg/ha

Information om odlingsplatsen:
Mellanlera, P-AL; 2, K-AL; 14, förfrukt höstvet

Gödsling på hösten till höstkorn

10 försök 2016-2017

P-AL klass II-III, K-AL-klass II-III

			Skörd och merskörd	N-skörd	Skott, vår	Ax
	Alla produkter med P ger 20 kg P/ha	Produkt kg/ha, höst	kg/ha	kg/ha	st/m2	st/m2
A	Ogödslat		7278	119,0	561	681
B	P 20	100	+ 452	124,2	604	687
C	MAP,	87	+ 520	124,5	657	734
D	PK 11-21	182	+ 520	126,5	626	724
E	Axan	39	+ 197	123,0	614	699
F	YaraMila Höst 8-10.5-20	190	+ 777	128,8	707	728
G	NPK vår (17-5-10 + P20)	-	+ 220	120,7	554	696
H	PK 11-21+ 10 N extra vår	182	+ 538	127,1	619	725
	LSD		223	3,4	68	34

Höstgödsling till höstsäd- Sammanfattning

- Vid låg fosfortillgång begränsas bestockningen och grödans utveckling försenas.
- Effekten syns framförallt i den tidiga vårtillväxten
- Utelämnad höstgödsling i höstvet i P-klass II har medfört skördeförlust på ca 300-700 kg/ha beroende på produktval
- Skörde-effekten av höstgödsling beror främst av påverkan på bestockning / axantal
- Utelämnad P/PK/NPK – gödsling på hösten har medfört sämre kväveutnyttjande.
(Rotutveckling ??)
- På lerjordar i P-AL-klass II har inte fosforgödslingen kunnat flyttas till våren utan skördeförlust
- I höstkorn har skördeeffekten varit minst lika stor som i höstvet (ca 400 -800 kg/ha) även vid något högre fosfortillstånd i marken.

Fosforbalans över växtföljd , Mellansverige med oljeväxter

Jordbruksverkets rekommendationer 2019

				Rekommendation, tabell		
År	Gröda	Skörd ton/ha	Bortförsel kg P/ha o år	kg P/år		
				klass II	klass III	klass IVA
1	Höstvete	7	22	23	18	8
2	Höstraps	4	24	38	28	18
3	Höstvete	7,5	24	25	20	10
4	Malkorn	6	20	23	18	8
5	Höstvete	7	22	23	18	8
6	Havre	6	20	23	18	8
			Balans	22	-13	-73
Långsiktig lönsamhet - mål *			Balans		0 - +30	- 60 - - 30

Fosforbalans över växtföljd , Mellansverige med potatis

Jordbruksverkets rekommendationer 2019

År	Gröda	Skörd ton/ha	Bortförsel kg P/ha o år	Rekommendation, tabell kg P/år		
				klass II	klass III	klass IVA
1	Havre	5	17	20	15	5
2	Råg	7	22	23	18	8
3	Potatis	40	20	55	45	35
4	Malkorn	6	20	0	0	0
5	Höstvete	6,5	21	22	16	6
Balans				20	- 6	- 46

Fosforbalans över växtföljd , Sydsverige med oljeväxter och sockerbetor

Jordbruksverkets rekommendationer 2019

				Rekommendation, tabell		
År	Gröda	Skörd ton/ha	Bortförsel kg P/ha o år	kg P/år		
				klass II	klass III	klass IVA
1	Höstvete	8	25	26	21	11
2	Höstvete	7,5	24	25	20	10
3	Sockerbetor	60	24	45	40	20
4	Malkorn	6	20	23	18	8
5	Höstvete	7,5	24	25	20	10
6	Höstraps	4	24	38	28	18
			Balans	+ 40	+ 5	- 65
Långsiktig lönsamhet - mål *			Balans			+ 30 - - 60

Rekommendationstabeller och växtodlingsprogram ger pedagogiska utmaningar !

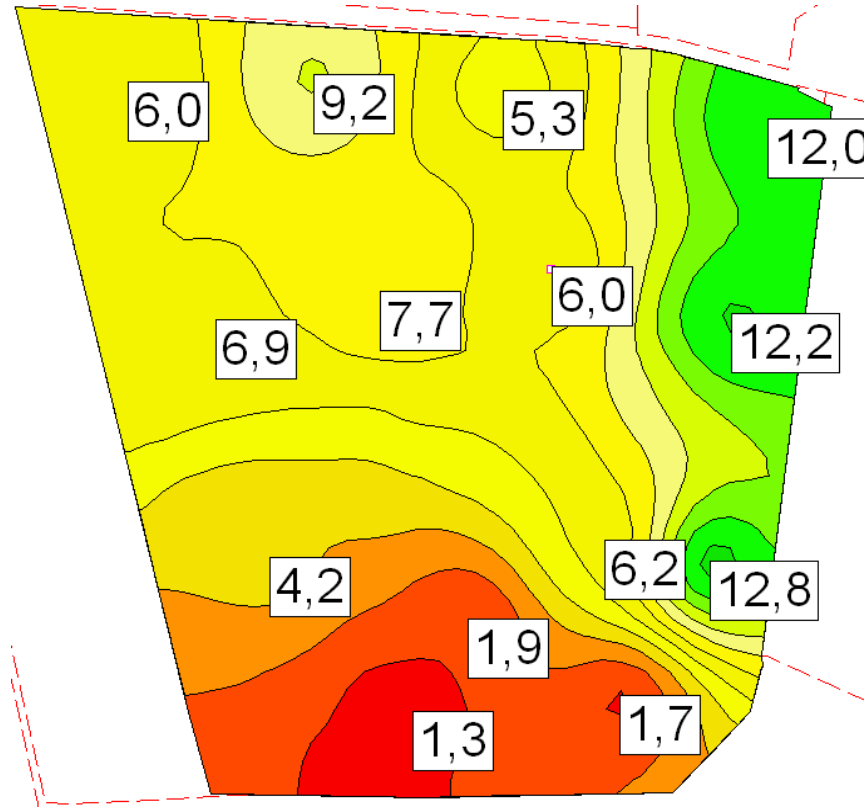
- Tabellvärden för fosforrekommendationer är bara grova riktvärden som byggts av kortsiktiga beräkningar av lönsamhet med mineralgödsel (ca 20 kr/kg P) för enskilda grödor.
- Den enskilde odlaren måste titta på balansmål över växtföljd i förhållande till markstatus.
- Går man strikt på tabellrekommendationer hamnar man så småningom på så låg fosforstatus i marken att det sannolikt drabbar ekonomin i odlingen och ställer stora krav på utrustning och strategi för gödsling.

Stallgödsel skall inte värderas på samma sätt som mineralgödsel !

Målkonflikter !

- Stallgödsel tillförs med hänsyn till kväve-effektivitet och markpackning helst i växande gröda och på väl upptorkad mark på våren.
- Vi kan därför inte räkna med att vi får den fosfor-effekt som krävs för att vi inte skall tappa skörd om vi har mark i klass II o III.
- Sannolikt borde målet för markstatus på gårdar med stallgödsel och spannmålsodling vara klass IVa ur växtodlingssynpunkt.

Medeltalens förbannelse: Ett exempel för markkarta

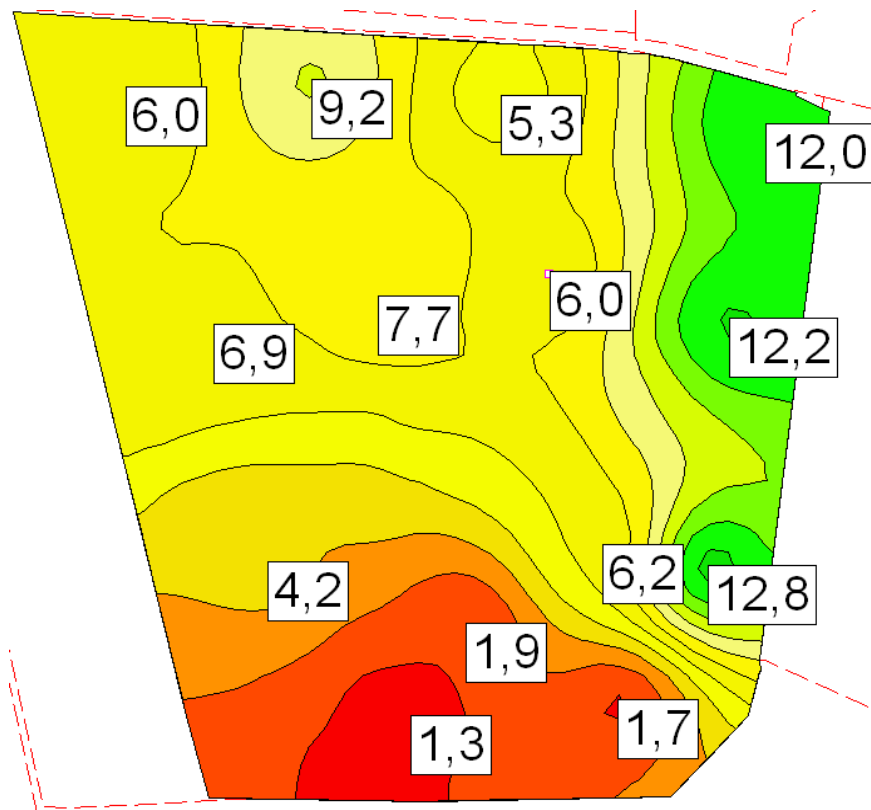


14 ha

Medeltal, P-AL = 6,5

Källa:
Henrik Stadig,
Hushållningssällskapet Skara

Medeltalens förbannelse: Ett exempel för markkarta



- Behöver man ta hänsyn till variationen ur skördesynpunkt ?
- **JA absolut !**
- Behöver man ta hänsyn till variationen ur miljösynpunkt ?
- **??**

Sammanfattning

- Tillräcklig fosfortillgång är naturligtvis avgörande för grödornas avkastning.
- Ju lägre fosfortillgången är i marken ju känsligare blir odlingen för att tidpunkt och teknik är bästa möjliga
- Bästa möjliga fosforeffekt av stallgödsel innebär sannolikt en målkonflikt för markpackning och kväveeffektivitet
- När det finns större variation i markstatus inom ett fält kan man inte använda medeltal som gödslingsrekommendation.



Knowledge grows

