



Knowledge grows

# NPK till korn

Flera olika faktorer påverkar skörd och kvalitet!

# Nya försök med NPK till vårkorn

## 20 försök i Mellansverige 2009-2011

- Bakgrund
- Syfte och plan
- Sammanfattade resultat
- Kvalitetspåverkan!
- Behövs K?
- Ibland får vi inte förväntat skördeutslag – varför?
- 2011 blev skördeökningen större än normalt!

# Tidigare resultat från NPK-stegar i vårkorn behövde förklaras och förtydligas!

Varför är NP sämre än NPK?

Har klor i KCl någon effekt?

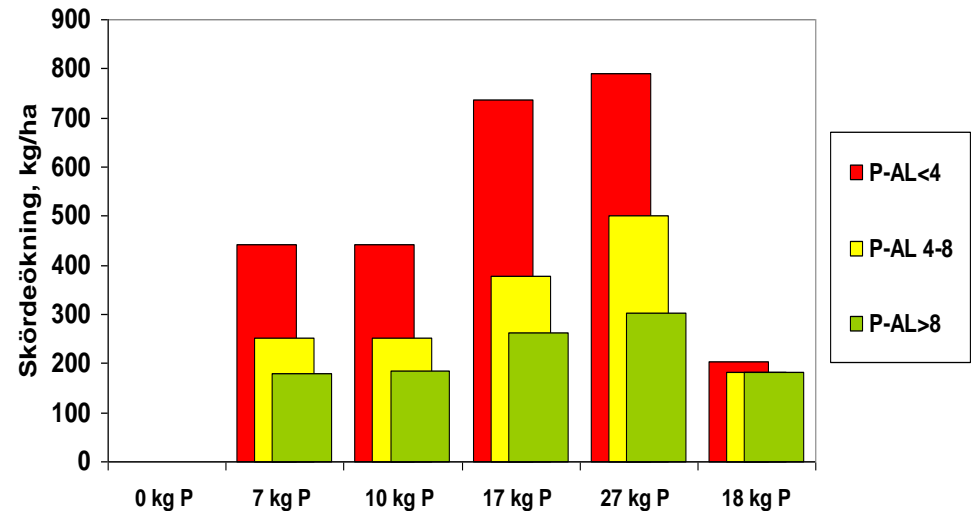
Hur mycket K behövs?

Samverkans effekter av K och P!?

K/Mg-kvotens betydelse?

Varför får vi inte alltid skördeökning vid låga P-AL?

Påverkan på kvalitet och tidighet av NPK?



# Försöksplan

Led	Produkt	Kg N	Kg P	Kg K	Kg S	Teknik	Giva kg/ha
A	Axan (27-4)	100	0,0	0,0	13,7	Kombisådd	370,4
B	NPK 27-5-0	100	17,8	0,0	11,1	Kombisådd	370,4
C	NPK 26-2-7	100	7,0	21,9	10,2	Kombisådd	390,6
D	NPK 24-4-5	100	15,3	19,5	15,0	Kombisådd	416,7
E	NPK 22-4-9	100	16,7	39,8	10,2	Kombisådd	463,0
F	NPK 18-4-14	100	20,0	75,6	16,7	Kombisådd	555,6
G	NPK 25-0-9	100	0,0	36,0	16,0	Kombisådd	400,0
H	NPK 20-0-15	100	0,0	75,0	18,0	Kombisådd	500,0
I	NPK 27-3-3	100	9,8	9,8	13,2	Kombisådd	375,9
J (ej 2009)	NPK 27-5-0	100	17,8	0,0	11,1	Kombisådd	370,4
	+CaCl <sub>2</sub> (77%)	-	-	-	-	Bredspridd	+38

**Växtprover** togs ut för analys i leden a, b, d, e, g och j i syfte att öka förståelsen för vad som påverkar skörde- och kvalitetsutfallet



# 20 försök 2009-2011

- Jämnt fördelade i
  - Östergötland
  - Västra Götaland
  - Gotland
  - Örebro
  - Västmanland
- Låga P-AL värden
  - Klass II: 12 platser
  - Klass III: 8 platser
- Olika jordtyper:
  - Lerjordar > 25 % ler: 13 platser
  - Lättare jordar < 25 % ler: 7 platser (fler platser med låga K-AL än i tidigare försök)

# Resultat skörd:

Skördeutfall *i genomsnitt* ungefär enligt förväntan

**Men** spridningen är mycket stor!

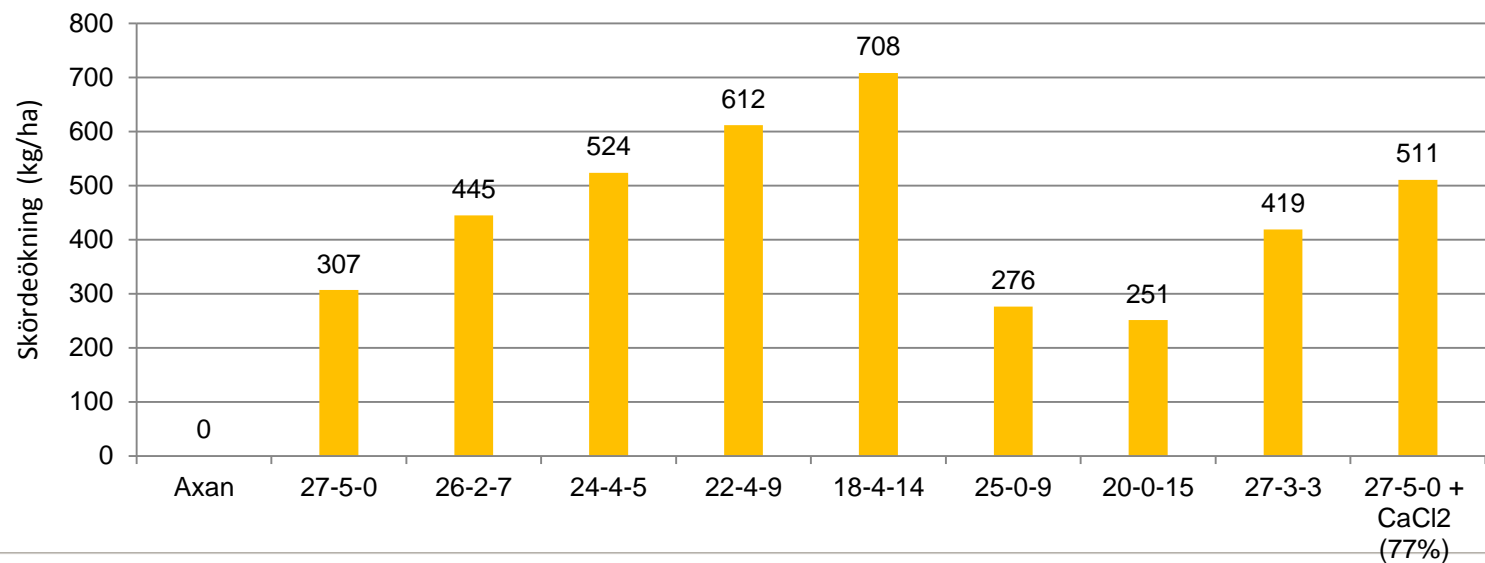
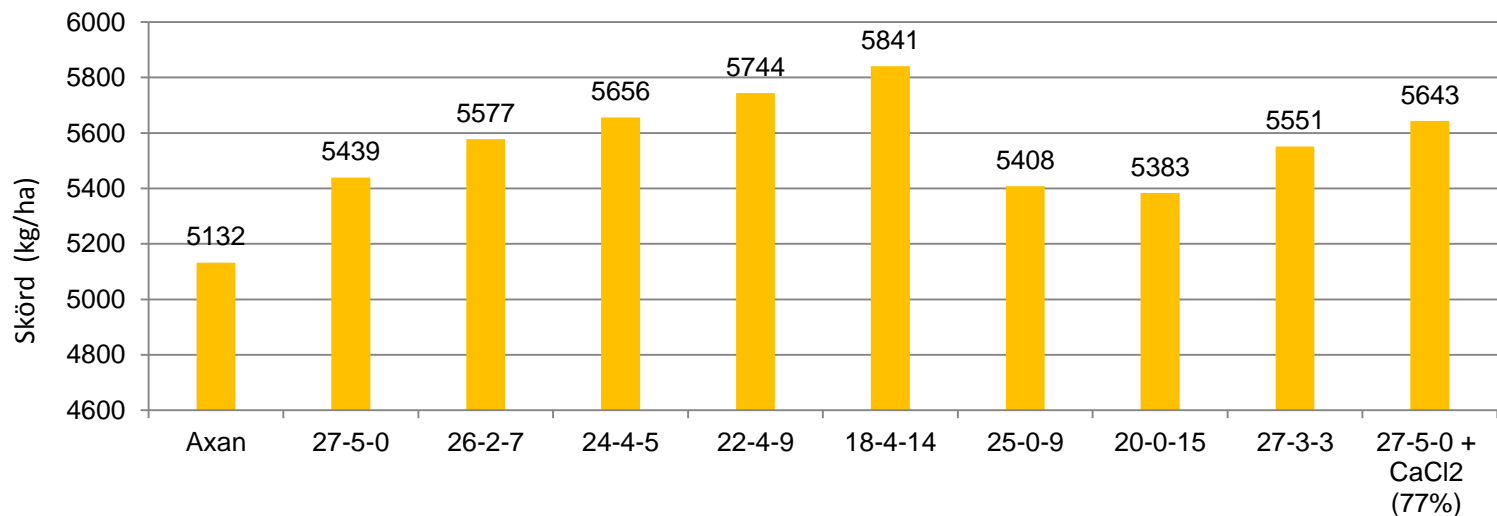
NPK effekten varierar mellan -390 och +2600 kg!!

→ Påverkande faktorer:

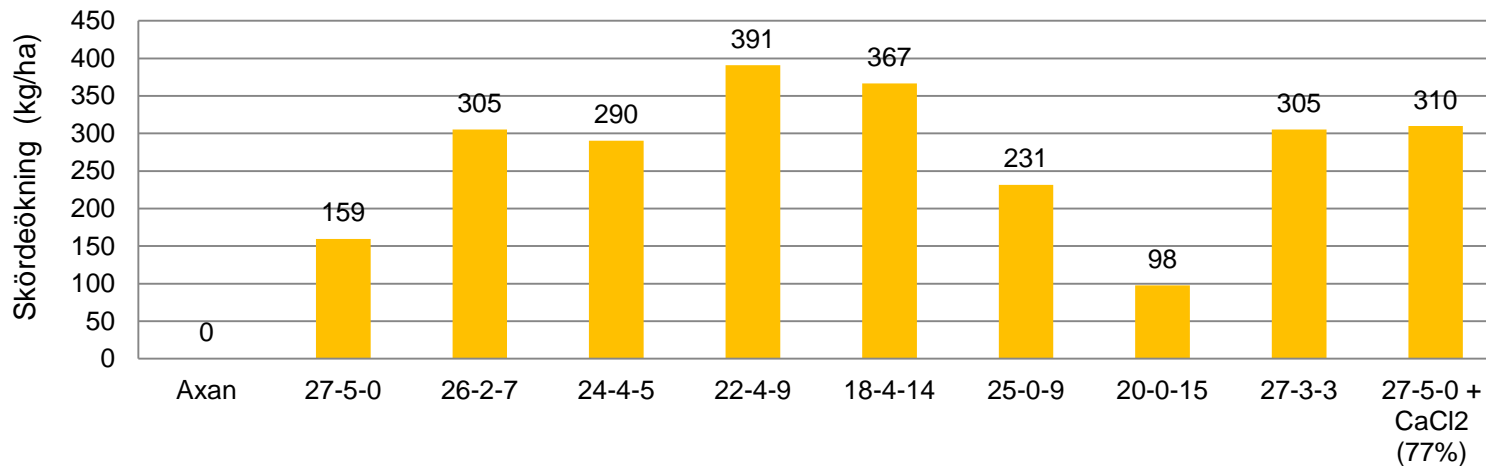
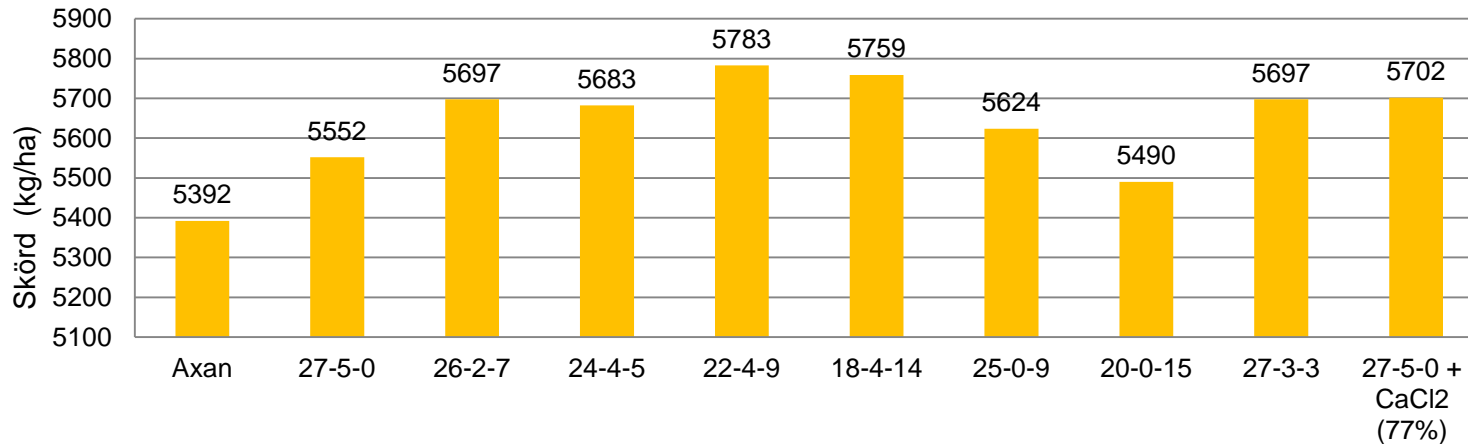
- P-AL
- pH
- K-AL
- K/Mg kvot
- Klortillgång
- Årsmånseffekter, torra mm
- Brist på Zn, Cu, Mn och/eller S
- Vid höga skördar kan kvävet också vara begränsande

# Skördeökning

## genomsnitt av samtliga försök 20 st

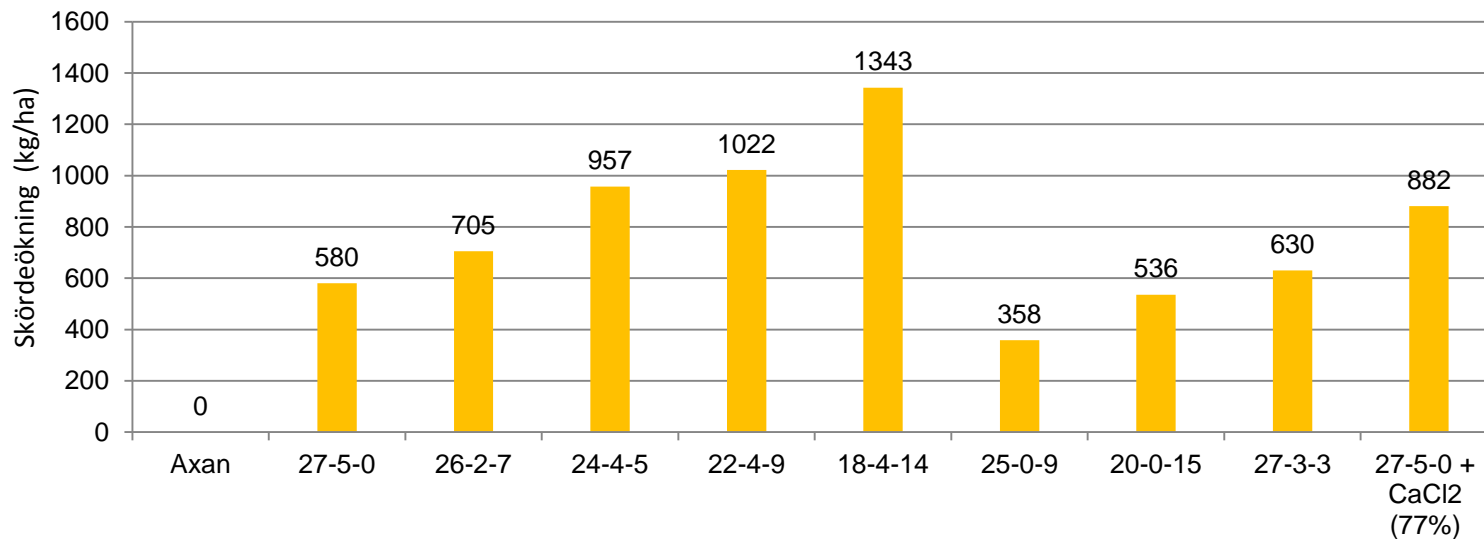
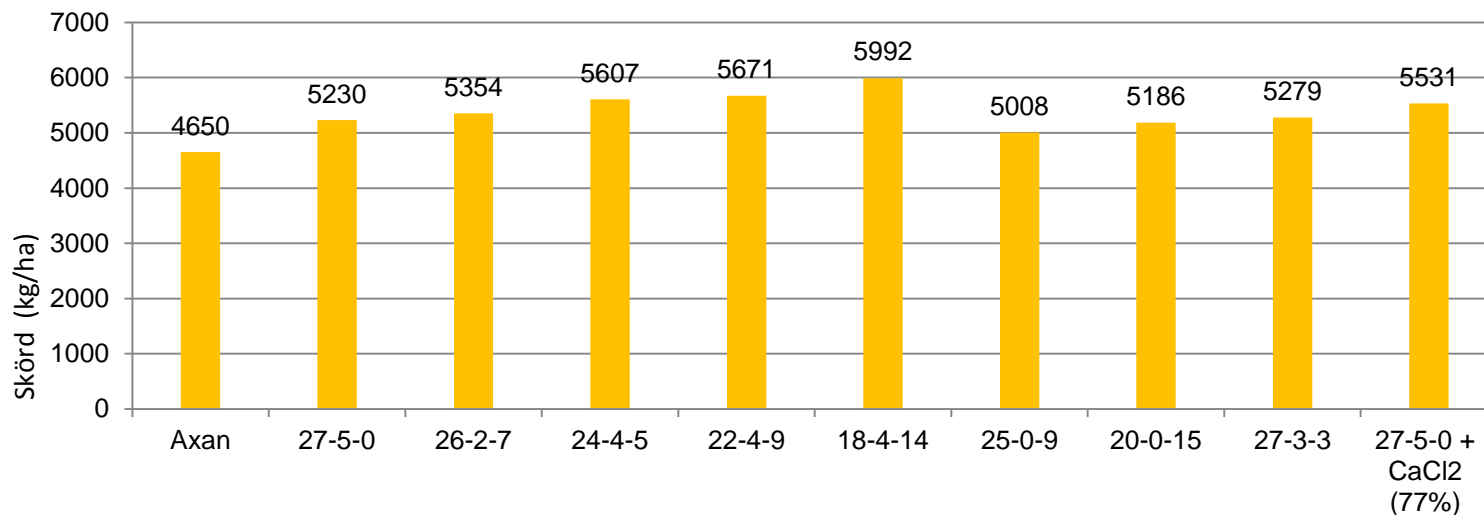


# Lerjordar >25%ler (13 försök)





# Lätta jordar <25%ler (7 försök)



# Kvaliten påverkas av NPK

- Lägre vattenhalt
- Ökad rymdvikt
- Ökad TKV
- Lägre proteinhalt

Produkt	Skördeökning jmf Axan	Rymdvikt	1000 kornvikt	Proteinhalt
Axan	0	650	47,8	11,2
27-5-0	284	647	46,9	11,0
26-2-7	403	651	47,9	10,9
27-3-3	395	651	47,4	11,0
24-4-5	484	652	47,9	10,8
22-4-9	566	653	48,2	10,7
18-4-14	677	653	48,3	10,6
25-0-9	255	653	48,2	11,1
20-0-15	222	652	48,6	10,8
27-5-0 + CaCl <sub>2</sub> (77%)	503	647	47,1	11,1

# Tidigare axgång med NPK



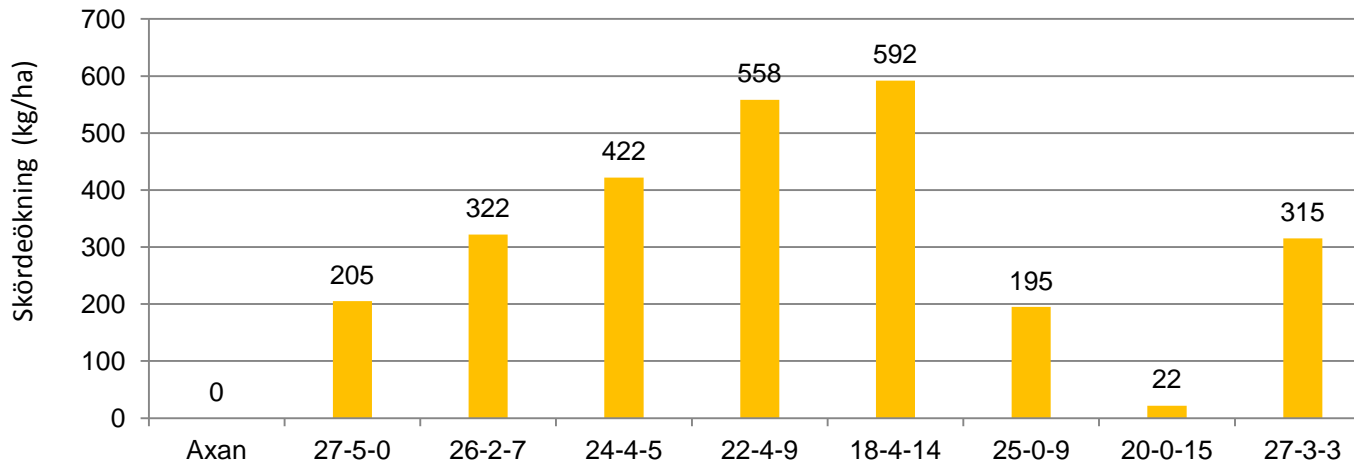
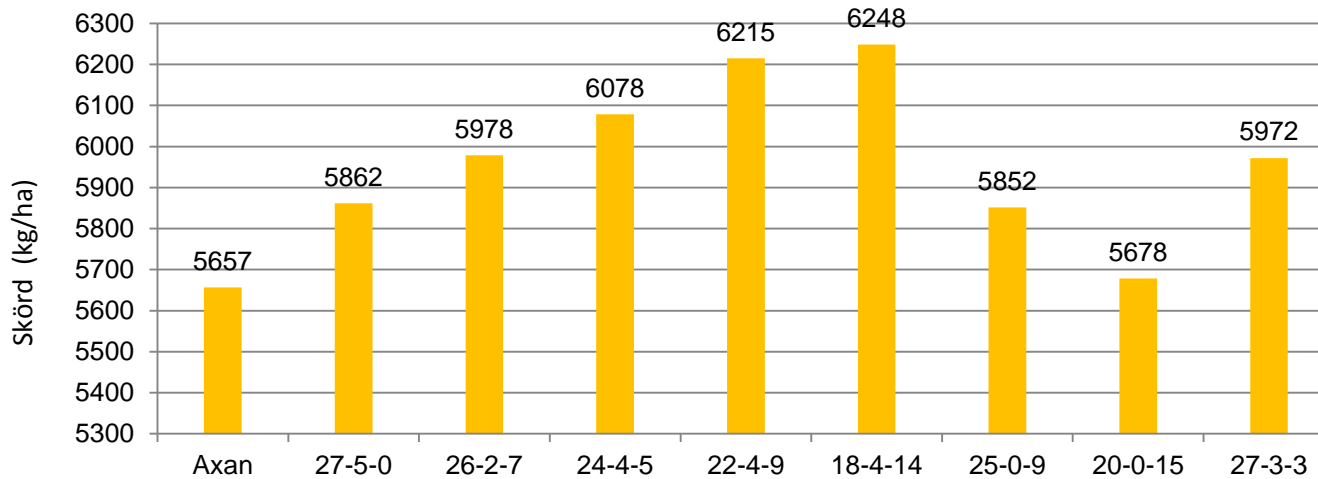
Upp till 7 dagars tidigare axgång med NPK jämfört med Axan.  
Ju starkare NPK, desto tidigare mognad!



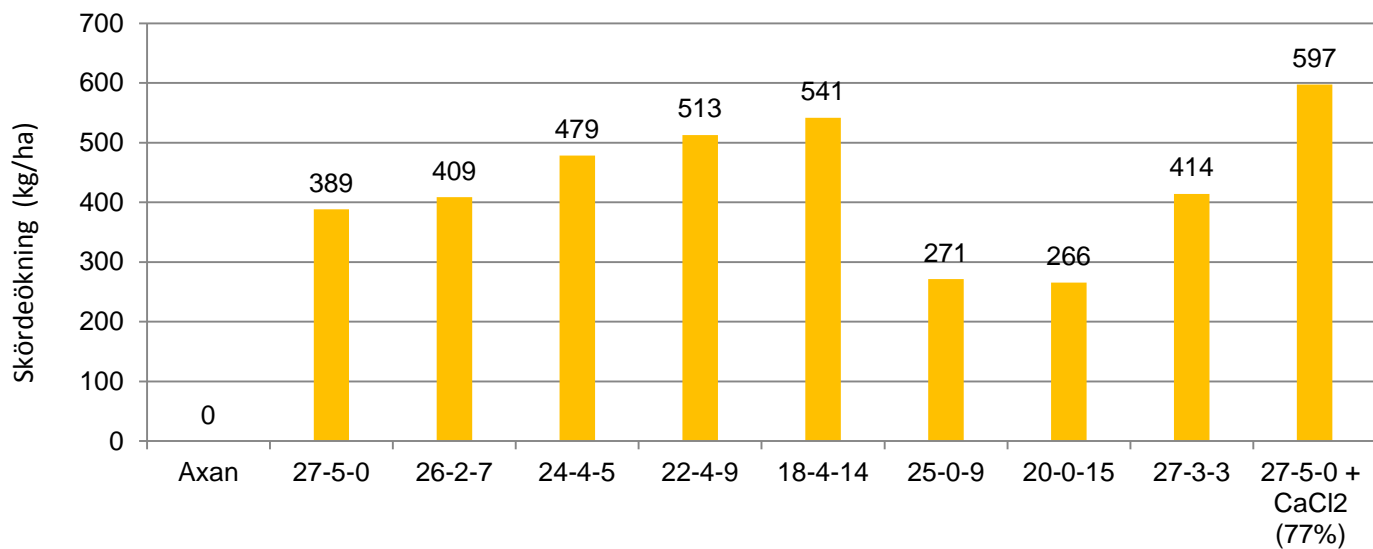
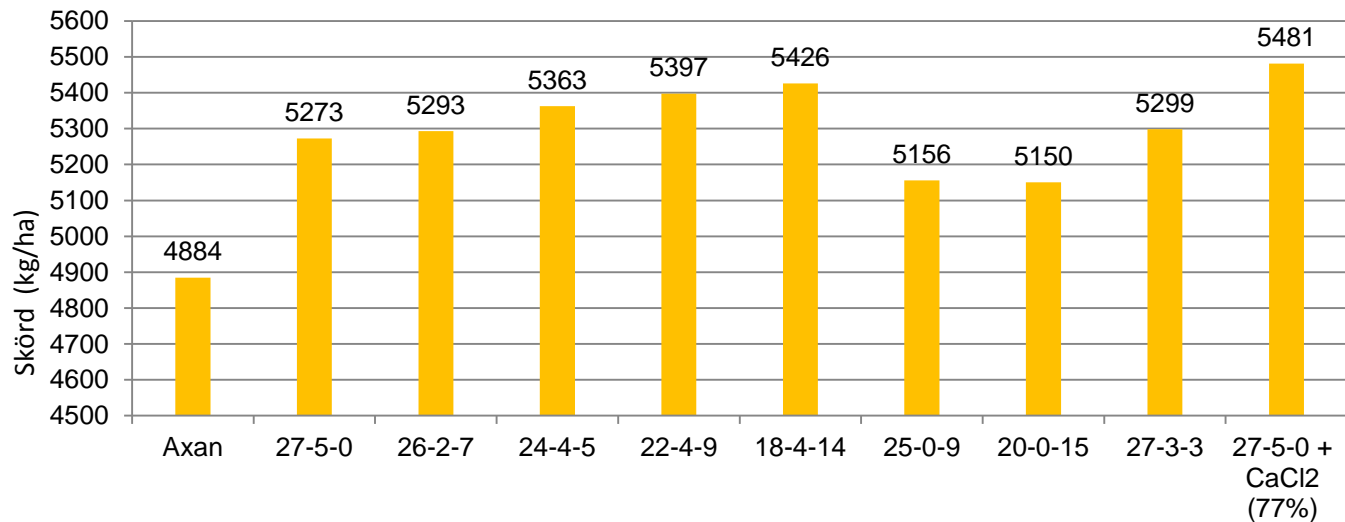
Knowledge grows

# Årsvisa skördar

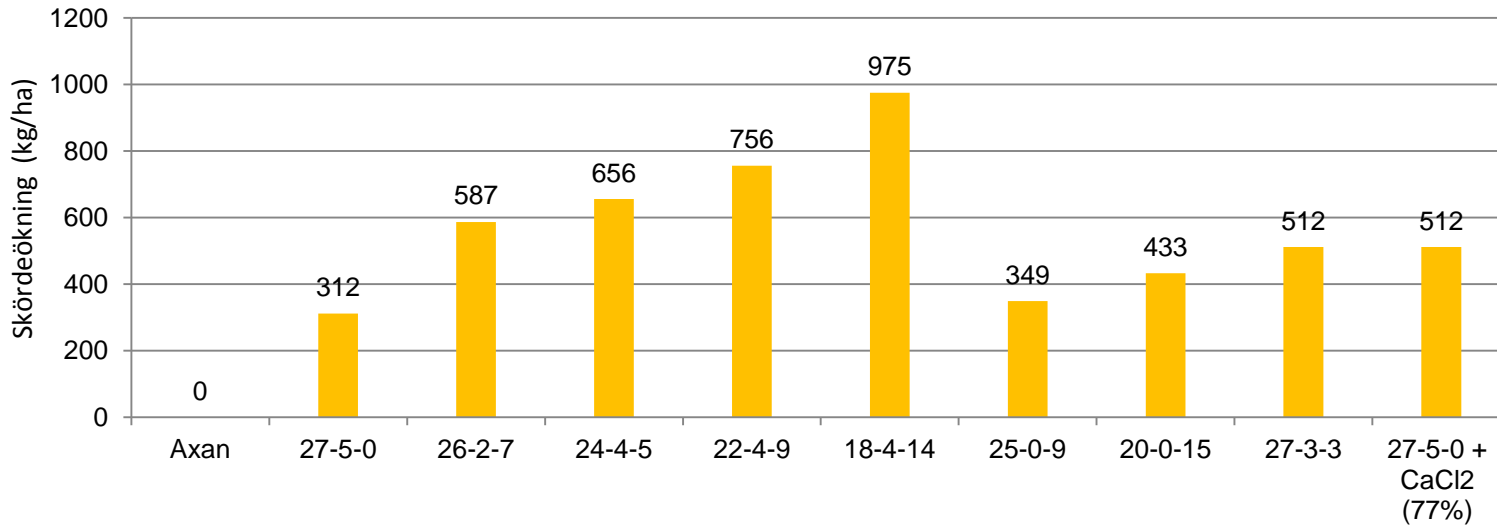
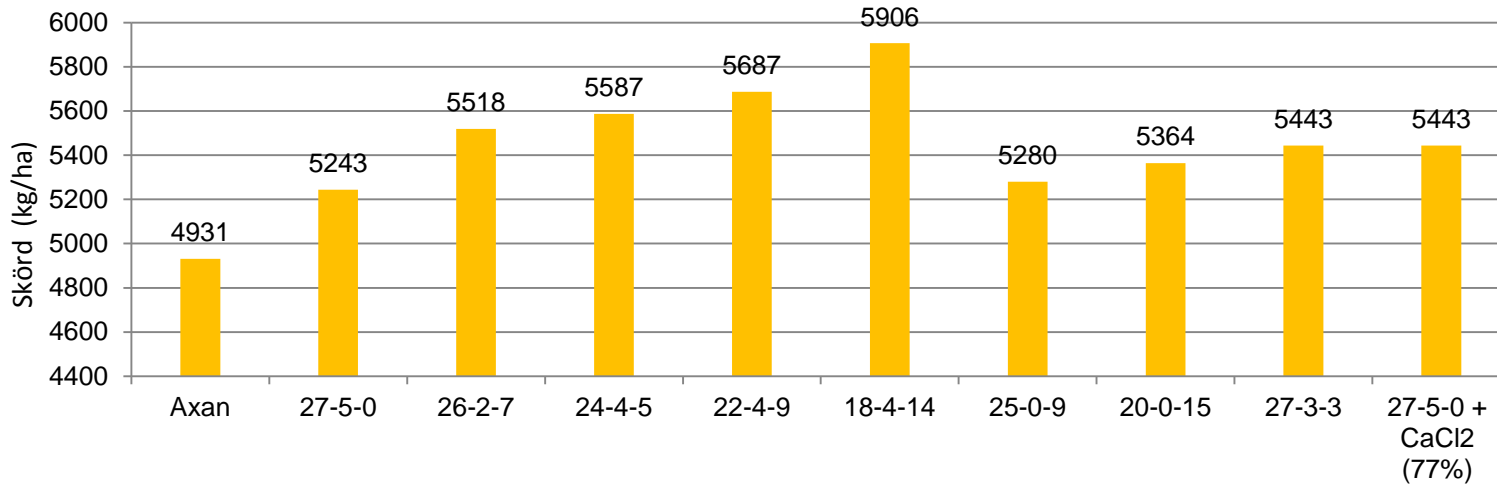
# 2009 6 försök (4 lerjordar och 2 lättare)



# 2010 7 försök (5 lerjordar och två lättare)



# 2011 7 försök (varav 4 lerjordar och 3 lättare)

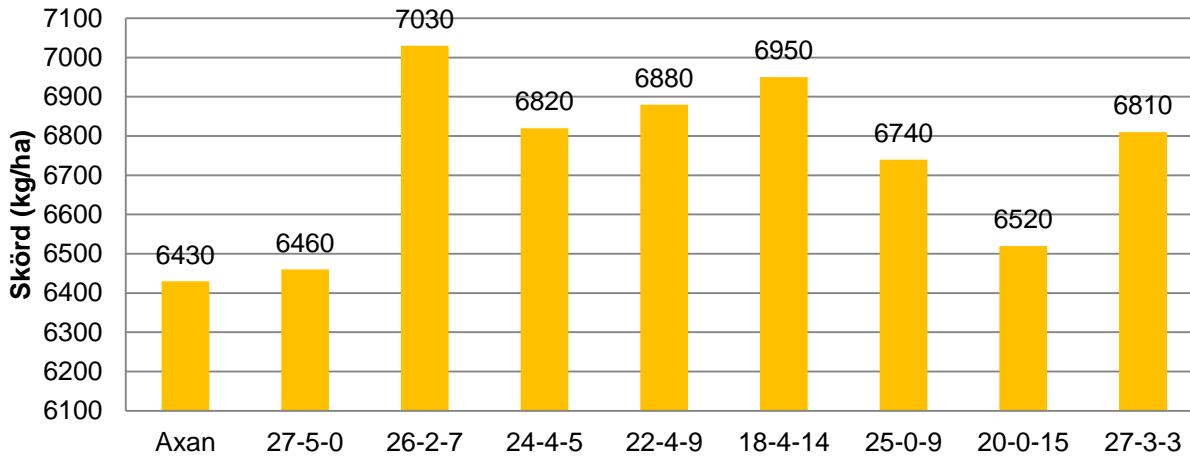


# Enskilda försök

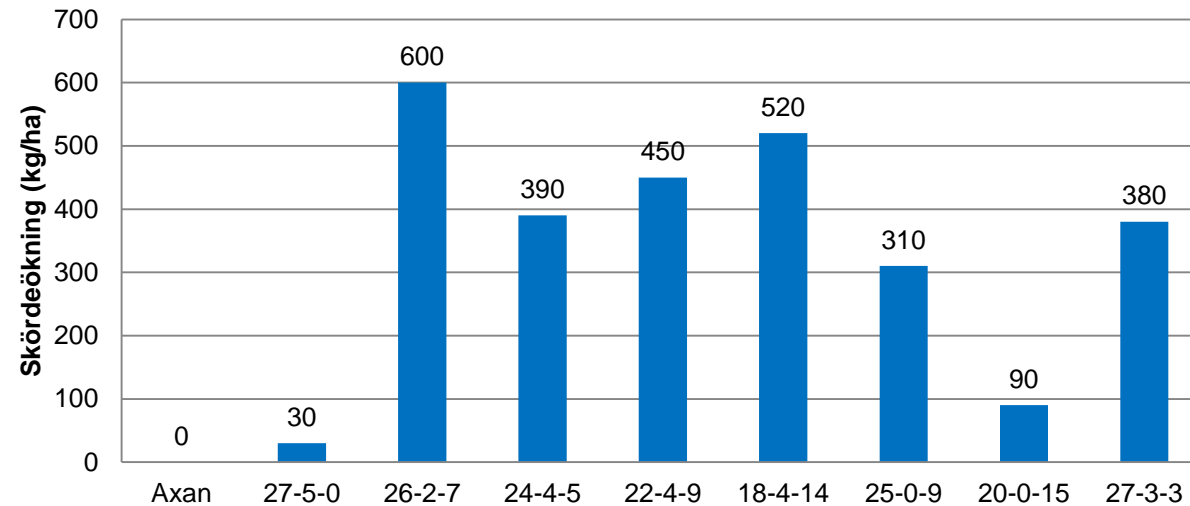
- Några typexempel
  - pH
  - Mikrobrist
  - Cl-brist
  - Behov av K och/eller P
  
- Några exempel från Östergötland



# 2009 YA0058 Hallfreda Follingbo (mmh mellanlera)



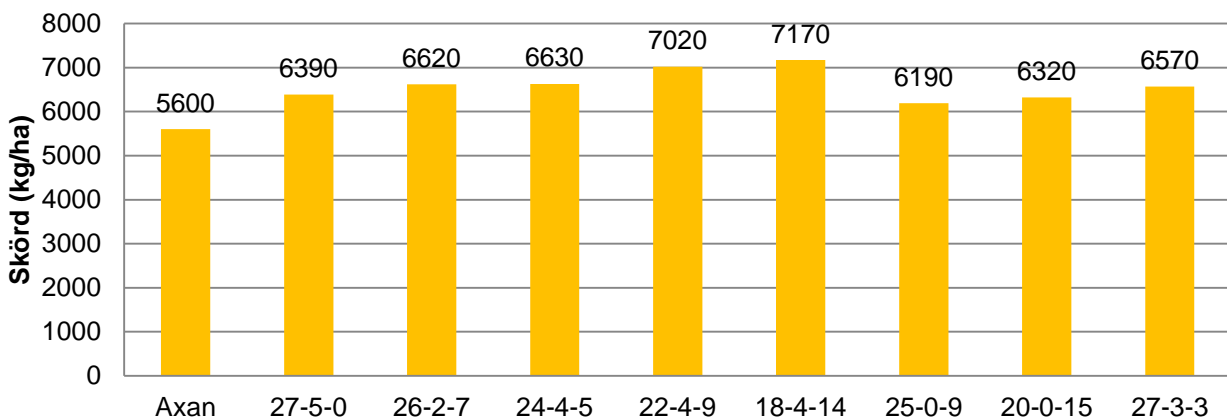
- pH: 7,9
- P-AL: 3,4
- K-AL: 11
- K/Mg: 0,3
- CV%: 6,7



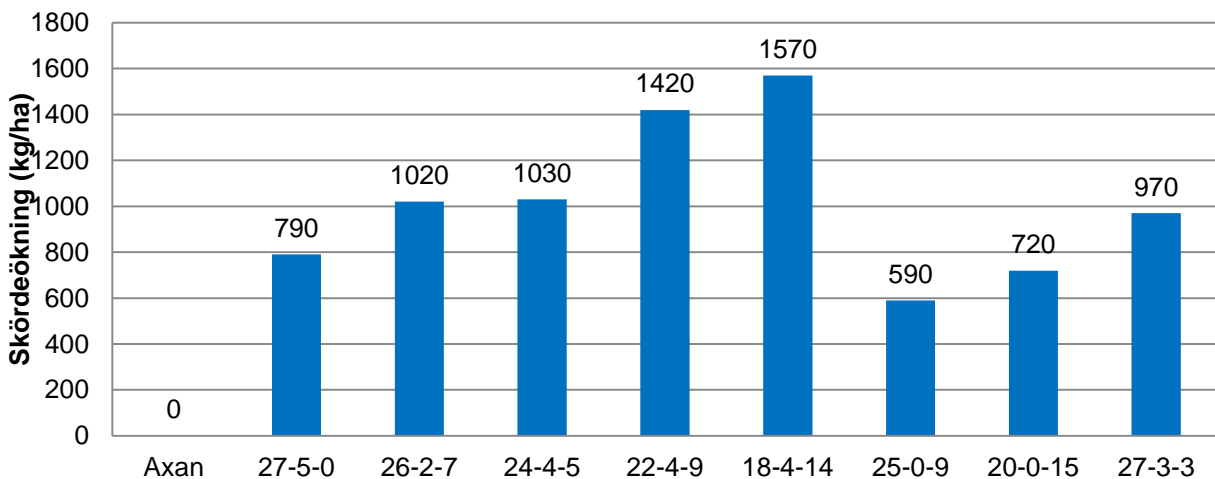
Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	20,1	648	46,0	9,9
27-5-0	18,8	646	45,4	9,6
26-2-7	19,9	659	47,4	9,5
27-3-3	19,4	650	45,3	9,7
24-4-5	22,5	651	46,7	9,3
22-4-9	19,7	652	46,8	9,5
18-4-14	19,4	657	48,1	9,2
25-0-9	23,2	663	49,0	9,4
20-0-15	23,1	659	48,3	9,1

**Brister: CI led a och b, K i b, P led g, Zn-brist i alla led!**

# 2009 YA0059 Hallfreda Follingbo (1erig mo)



- pH:7,7
- P-AL:3,2
- K-AL: 15
- K/Mg:0,2
- 24,9% mull
- CV%: 2,2

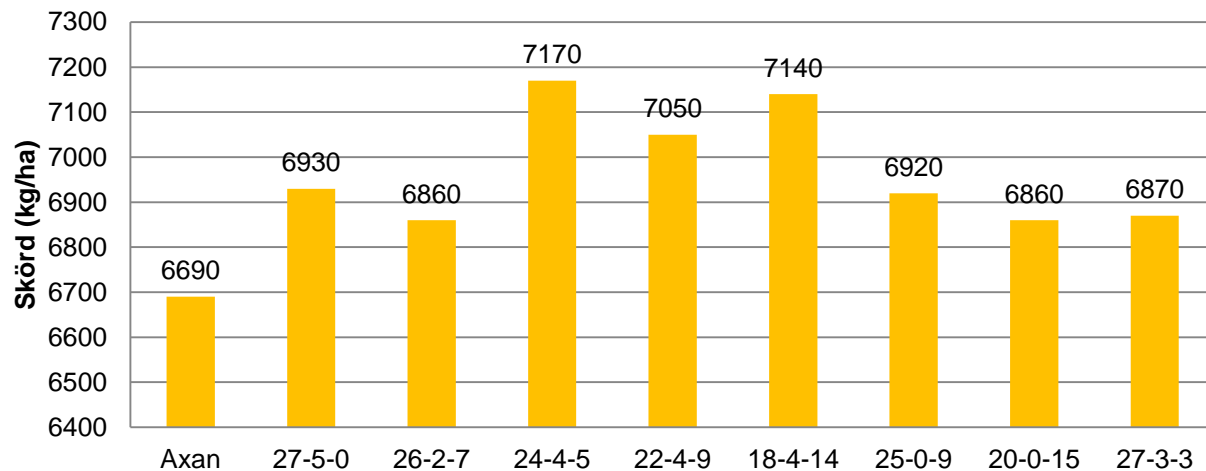


Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	15,1	667	47,9	11,1
27-5-0	14,4	670	46,2	10,8
26-2-7	14,5	682	47,3	10,8
27-3-3	14,5	675	44,8	11,0
24-4-5	14,6	682	47,0	10,5
22-4-9	14,3	681	48,1	10,6
18-4-14	14,7	686	48,5	10,9
25-0-9	15,0	681	48,7	10,9
20-0-15	14,9	688	50,5	10,9

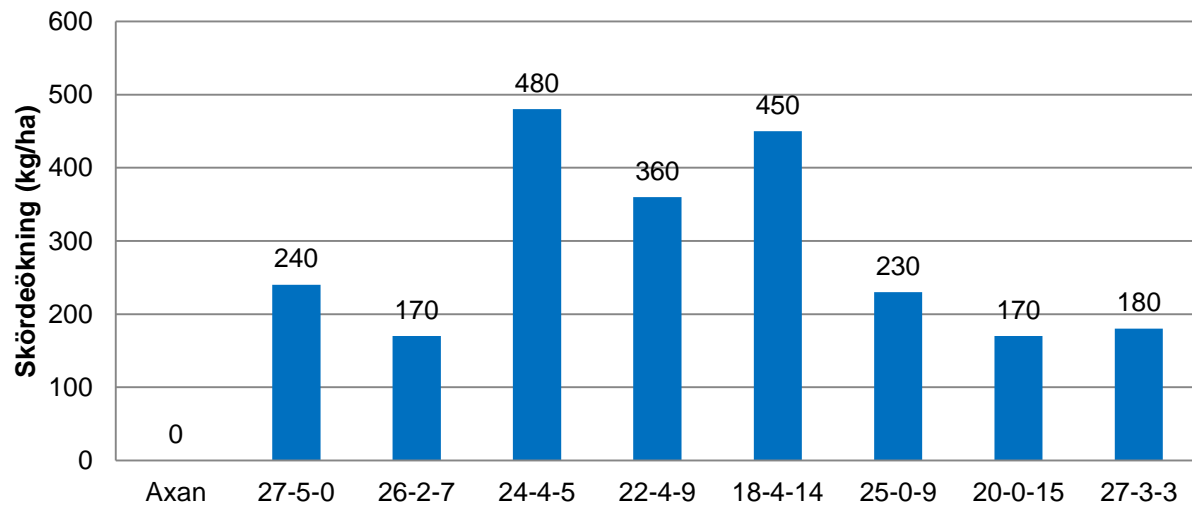
Inga tydliga brister enligt växtanalys!



# 2009 YA0060 Klostergården (mmh mkt styv lera)



- pH: 6,9
- P-AL: 4,5
- K-AL: 21
- K/Mg: 1,3
- CV%: 2,7



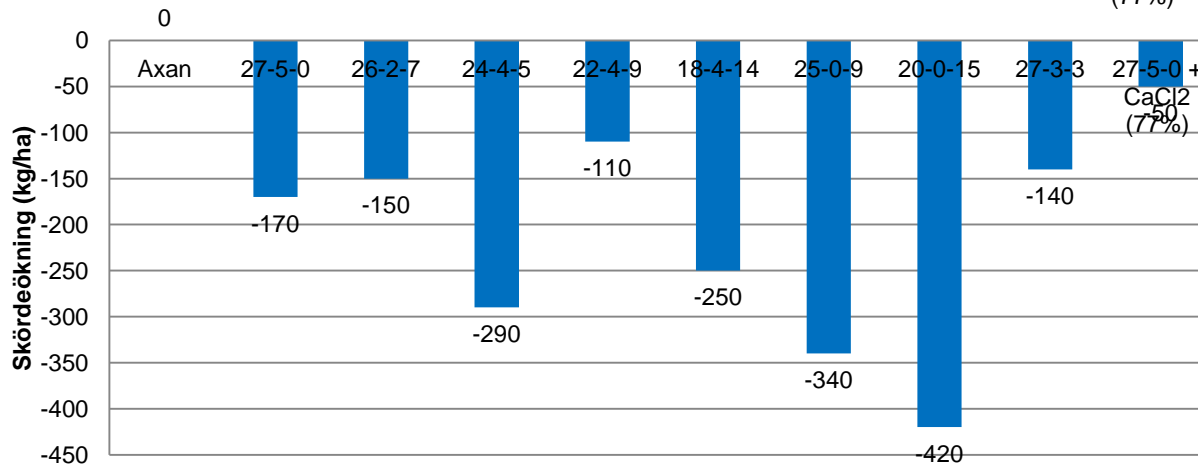
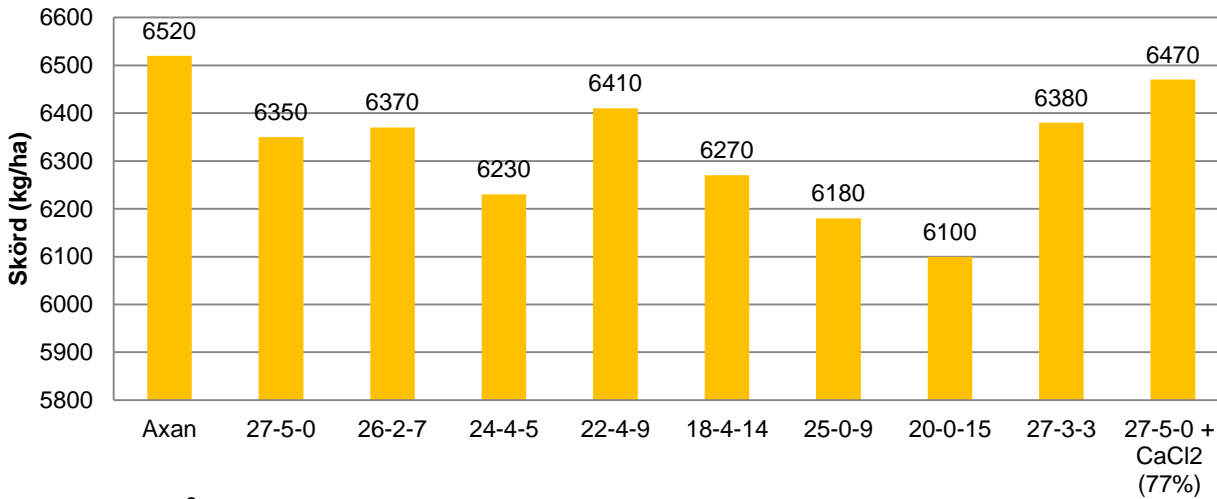
Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	15,5	662	47,8	10,6
27-5-0	15,1	660	48,6	10,6
26-2-7	15,1	659	49,1	10,1
27-3-3	15,2	662	47,3	10,4
24-4-5	15,1	662	48,8	10,4
22-4-9	15,3	664	49,1	10,3
18-4-14	15,1	664	48,9	10,2
25-0-9	15,4	667	48,3	10,5
20-0-15	15,1	664	48,4	10,4

**Mn-brist** i hela försöket! Även kväve kan vara begränsande enligt växtanalysen.



# 2010 YA0072 Hallfreda Follingbo (mmh mellanlera)

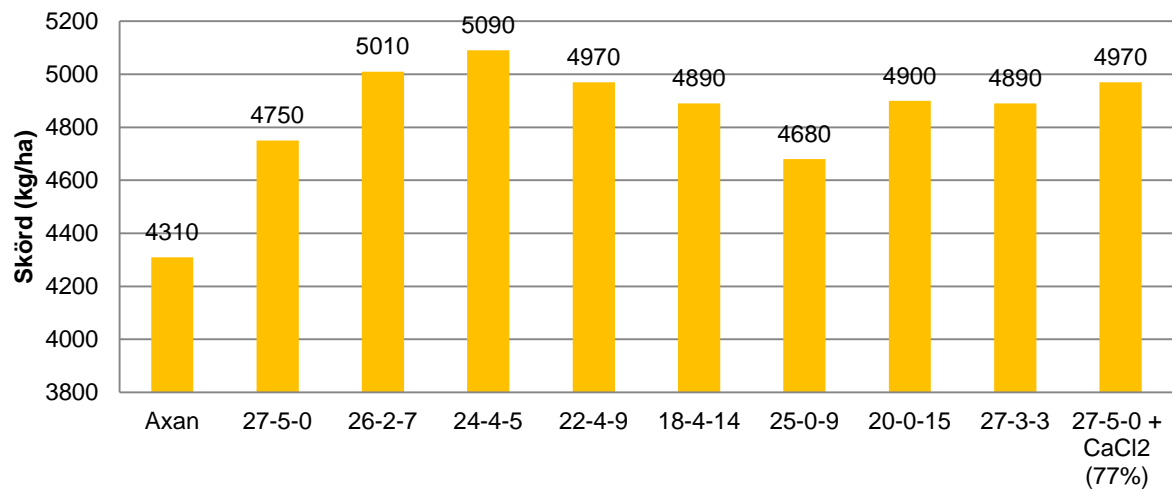
- pH:7,8
- P-AL:4,3
- K-AL: 11
- K/Mg:0,9
- CV%: 4,7 LSD: 410



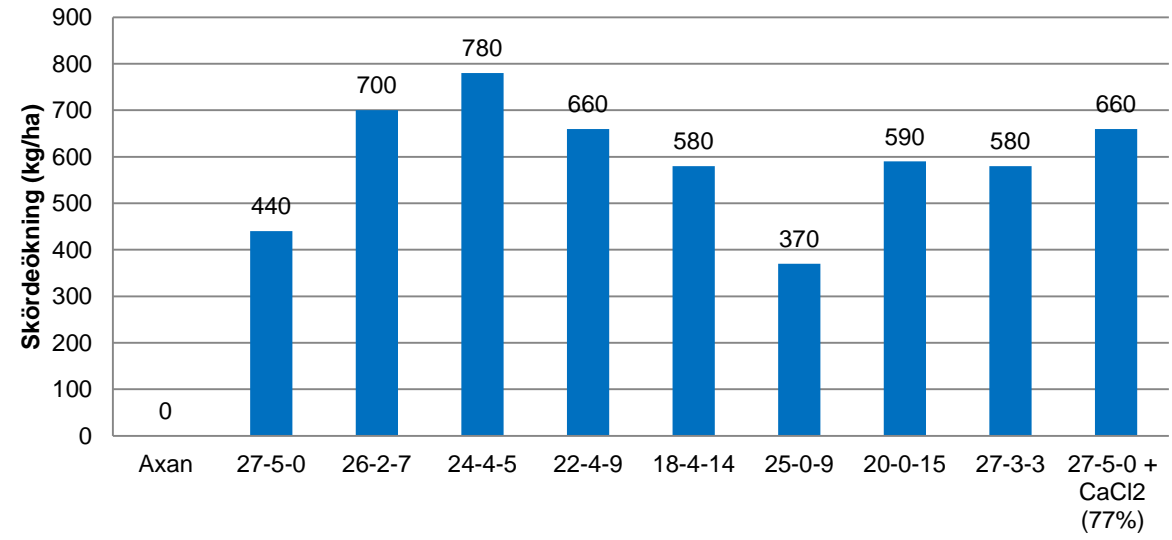
Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	14,8	633	42,1	10,4
27-5-0	14,7	624	38,6	10,6
26-2-7	14,9	633	42,8	10,1
27-3-3	14,6	630	40,9	10,6
24-4-5	14,7	640	40,8	10,3
22-4-9	14,8	645	41,2	9,5
18-4-14	14,8	631	40,1	10,1
25-0-9	14,8	629	40,7	10,4
20-0-15	14,9	630	42,2	9,5
27-5-0 + CaCl2 (77%)	14,8	632	40,4	10,2

**Kraftig Zink-brist**

# 2010 YA0073 Ekstorp Martebo Tingstäde (mkt mr mellanlera)



- pH:7,7
- P-AL:3,0
- K-AL: 12
- K/Mg:0,3
- CV%: 3,5 LSD:230



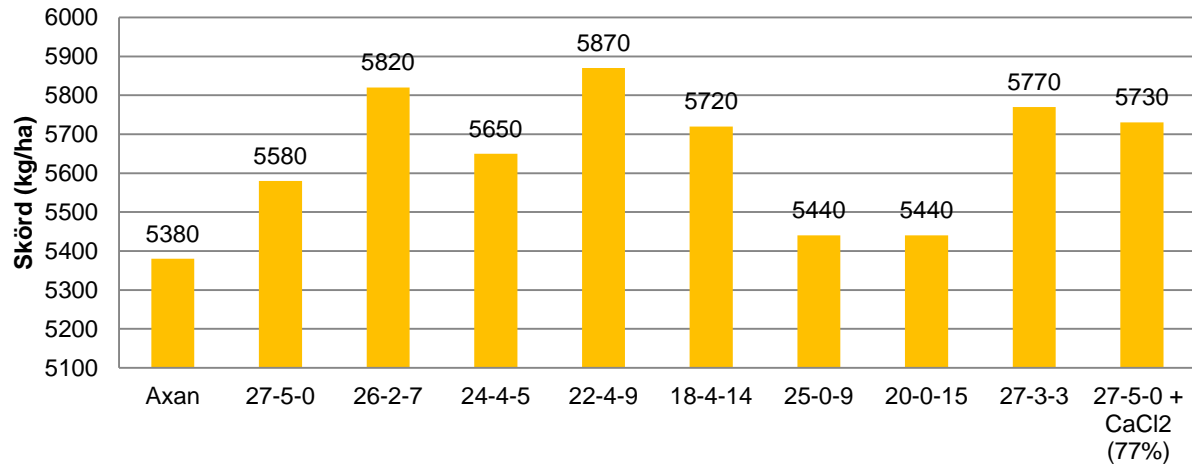
Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	18,2	604	45,0	13,8
27-5-0	18,5	605	41,5	14,0
26-2-7	18,2	590	38,2	14,0
27-3-3	18,6	601	42,9	13,4
24-4-5	18,3	593	42,4	13,4
22-4-9	18,4	592	40,7	13,2
18-4-14	17,8	589	43,3	13,4
25-0-9	17,7	612	42,9	14,1
20-0-15	18,1	611	45,4	13,6
27-5-0 + CaCl2 (77%)	18,4	596	42,5	13,5



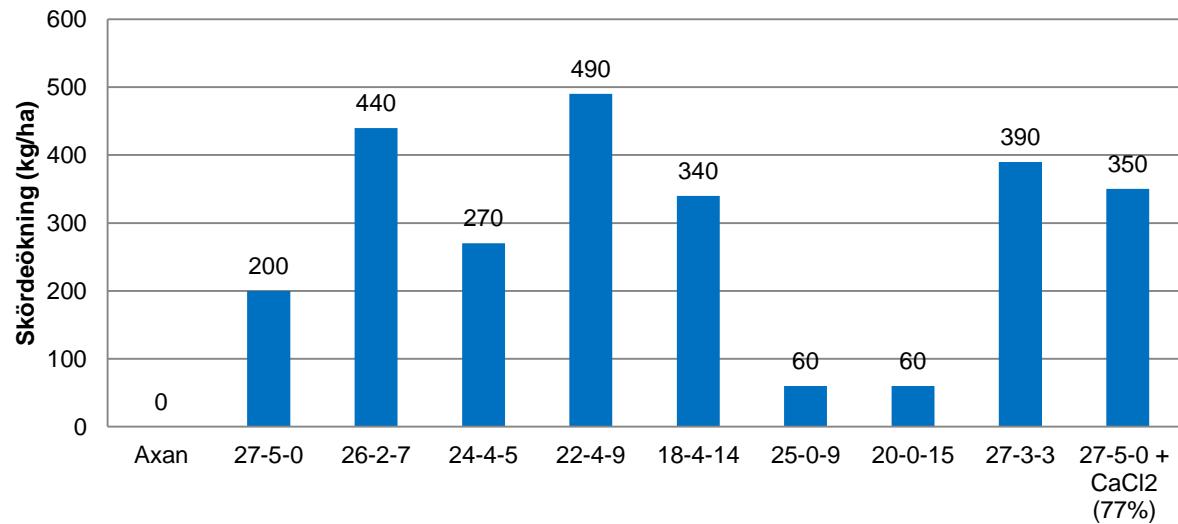
Cl-brist i a och b. Fosforbrist i hela försöket. Cu under gränsvärdet



# 2010 YA0074 Ulvåsa, Motala (mmh mellanlera)



- pH:6,7
- P-AL:6,5
- K-AL: 14
- K/Mg:0,6
- CV%: 3,9 LSD: 300



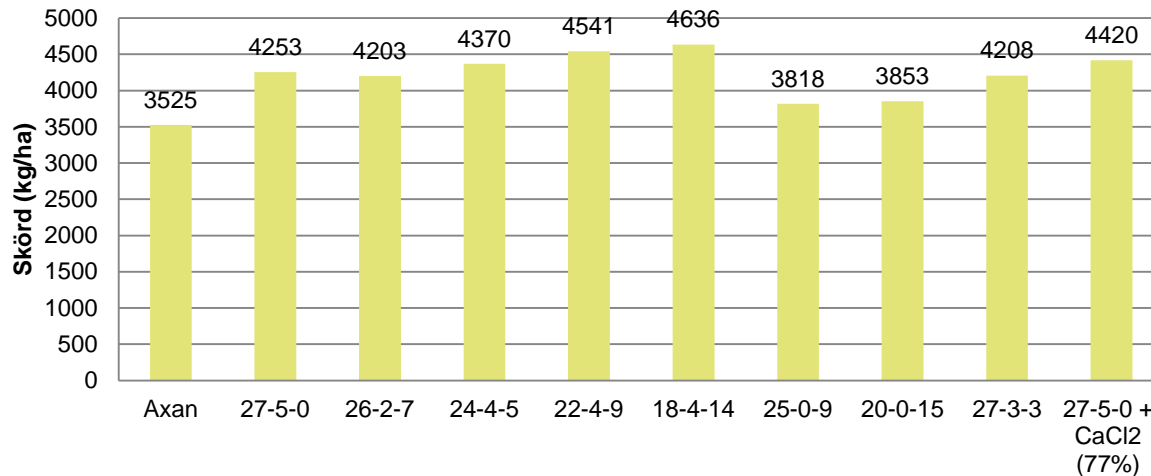
Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	23,5	698	48,0	10,2
27-5-0	20,7	709	47,8	9,7
26-2-7	20,2	707	48,4	9,8
27-3-3	20,3	708	48,8	10,1
24-4-5	19,6	711	48,5	9,5
22-4-9	19,4	708	48,9	9,9
18-4-14	19,4	707	48,2	9,3
25-0-9	21,2	706	48,5	9,9
20-0-15	20,6	707	47,8	9,8
27-5-0 + CaCl2 (77%)	19,9	710	49,2	10,2

**Brister:** P i underskott i hela försöket, CI-brist i a och b, K något i underskott i b och j, Mg brist i K-gödslade led. **Mangan långt under gränsvärde**

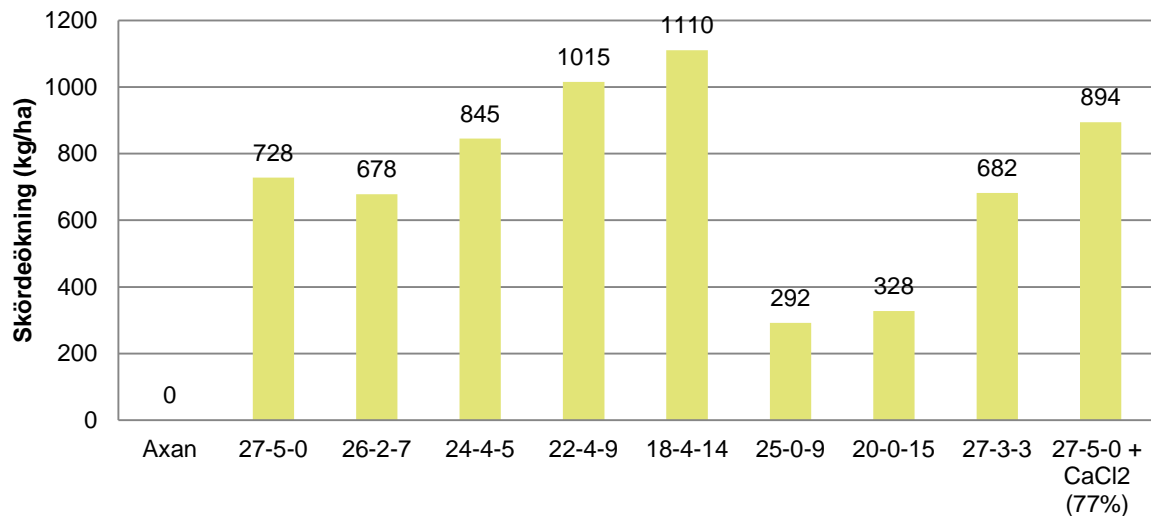
# Mycket stora skördeökningar på några platser 2011!

NPK förbättrar rottillväxt och minskar torkstressen!?

# 2011 Hallfreda Follingbo Ya0093 (Lerig mo)



- pH:7,8
- P-AL:5,3
- K-AL:13
- K/Mg:0,2
- CV%: 3,8 LSD 270

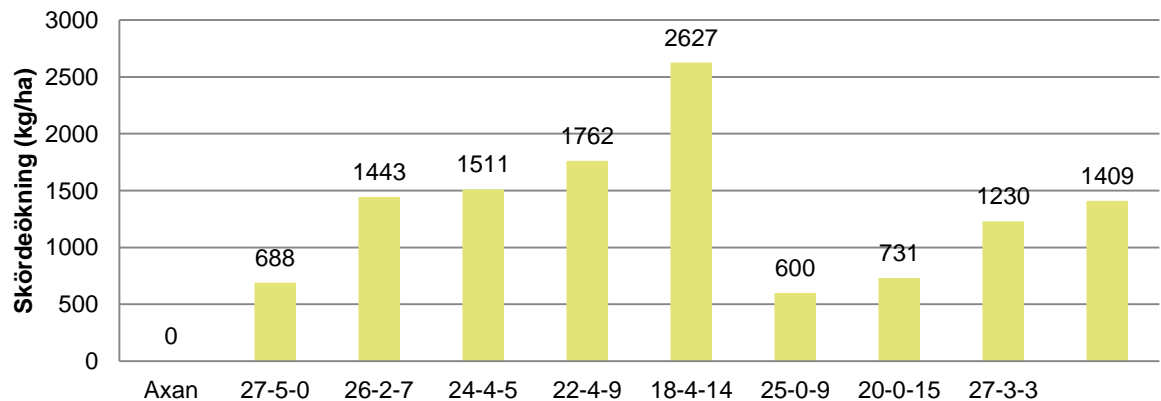
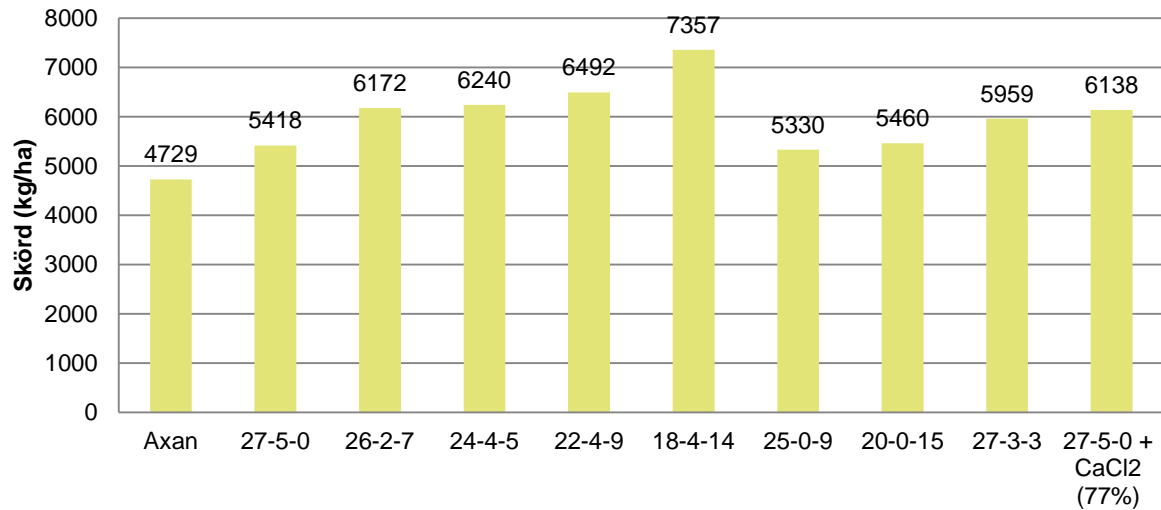


Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	20,4	659	49,9	13,6
27-5-0	20,1	662	50,0	12,5
26-2-7	20,2	660	51,8	12,5
27-3-3	20,1	658	50,4	12,9
24-4-5	20,5	659	50,5	12,1
22-4-9	20,6	661	50,8	12,4
18-4-14	20,6	662	51,1	12,5
25-0-9	20,5	659	51,9	13,5
20-0-15	20,3	659	51,0	13,3
27-5-0 + CaCl2 (77%)	20,2	660	50,3	12,5

Låga P-halter, mkt lågt Cu-innehåll



# 2011 Falköping Ya0094 (mmh moränlättlera)

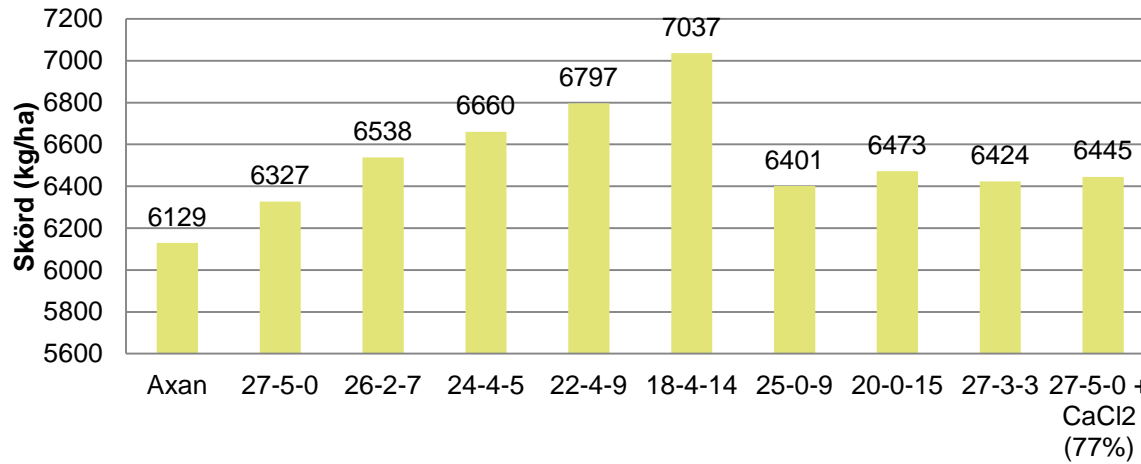


- pH: 6
- P-AL: 2,7
- K-AL: 6,5
- K/Mg: 0,7
- CV%: 4,8 LSD 450

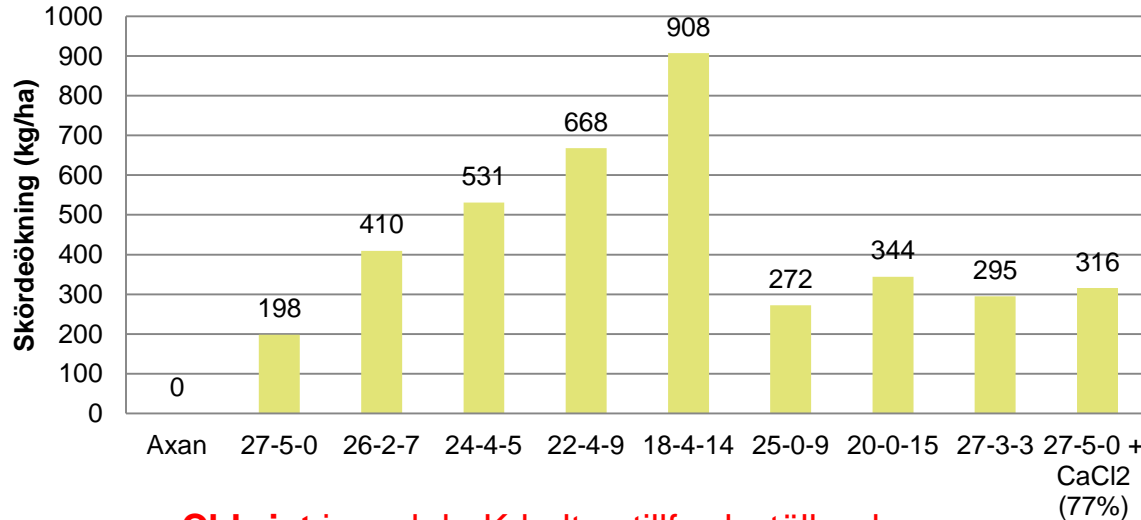
Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	25,9	631	44,0	11,6
27-5-0	25,1	637	45,2	11,2
26-2-7	25,1	641	47,7	10,9
27-3-3	25,1	639	47,1	11,1
24-4-5	24,9	642	47,4	11,0
22-4-9	25,4	642	47,7	11,2
18-4-14	25,1	647	47,7	11,0
25-0-9	25,8	633	47,5	11,4
20-0-15	25,3	637	47,6	11,0
27-5-0 + CaCl <sub>2</sub> (77%)	25,0	642	46,5	11,2

**P och K något lågt, i övrigt välbalanserat växtnäringsinnehåll**

# 2011 Ulvåsa, Motala Ya0097 (mmh mellanlera)



- pH: 6,2
- P-AL: 2,8
- K-AL: 9,9
- K/Mg: 1
- CV%: 1,6 LSD 170



Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	17,3	646	43,8	10,8
27-5-0	17,4	647	41,9	11,0
26-2-7	17,5	647	43,5	11,3
27-3-3	17,4	651	42,4	11,3
24-4-5	17,5	647	43,1	11,2
22-4-9	17,5	657	44,6	10,7
18-4-14	17,4	652	43,6	11,2
25-0-9	17,5	649	43,2	11,3
20-0-15	17,4	650	44,1	10,8
27-5-0 + CaCl2 (77%)	17,3	647	43,2	10,6

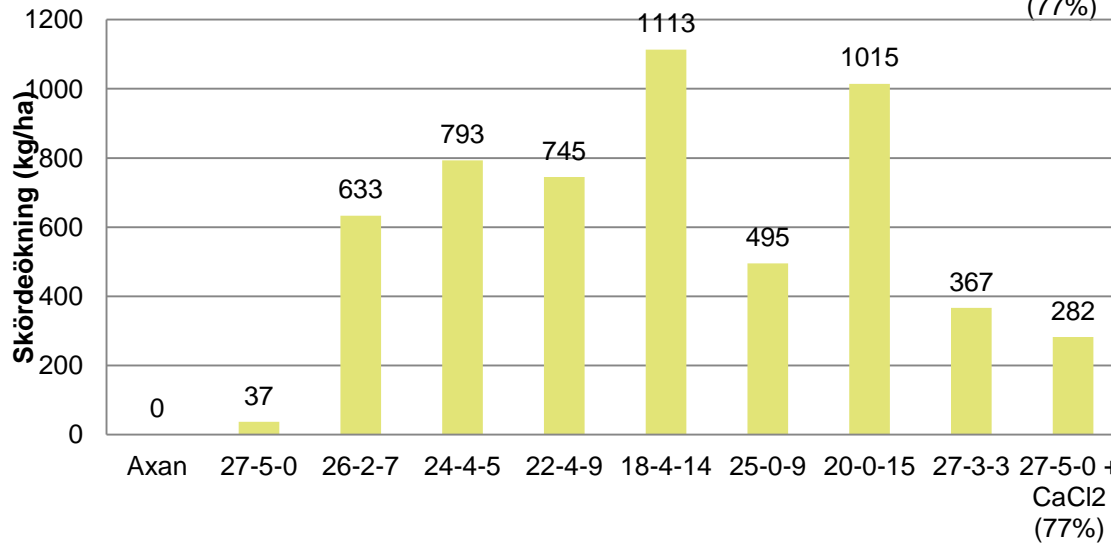
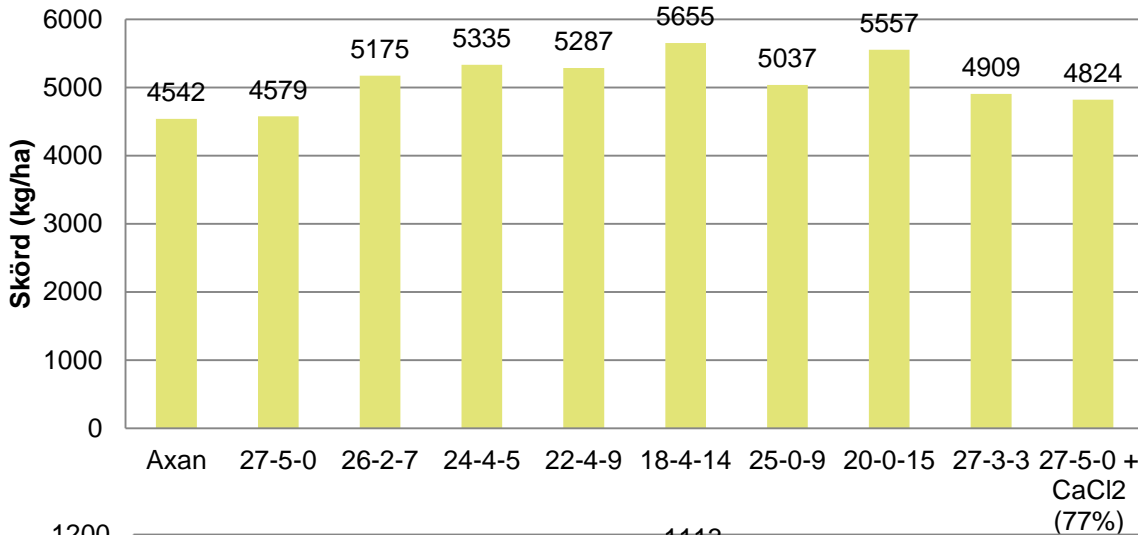
**Cl-brist i a och b. K-halten tillfredsställande.**

**Låga halter av Mn, Cu, P,**



# 2011 Sörby, Västerås Ya0099 (mmh lerig sand)

- pH:6,5
- P-AL:6
- K-AL: 5
- K/Mg:1,4
- CV%: 7,1

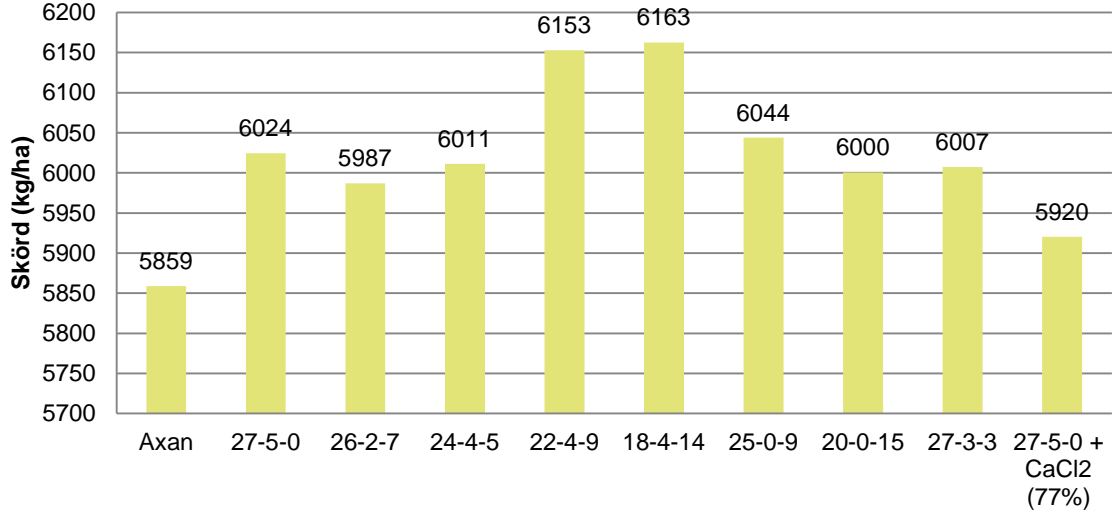


Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	16,7	654	42,4	12,5
27-5-0	15,9	644	40,9	12,8
26-2-7	16,6	669	45,9	12,4
27-3-3	17,6	663	44,3	12,5
24-4-5	16,4	667	44,8	12,4
22-4-9	16,0	670	45,2	11,4
18-4-14	16,7	685	45,9	11,8
25-0-9	16,7	674	45,1	12,4
20-0-15	16,6	677	46,7	11,9
27-5-0 + CaCl2 (77%)	16,0	660	43,2	12,2

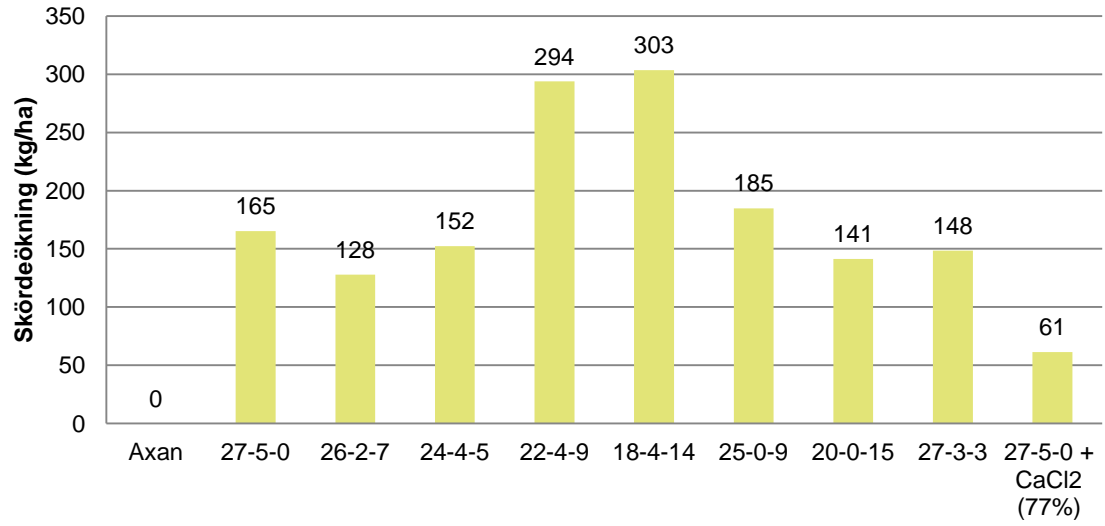
Cl-brist i a och b. Låga halter av Mn och Cu. P-brist. Zn-brist



# 2011 Klostergården Ya0096 (mmh mycket styv lera)



- pH:7
- P-AL:7
- K-AL: 25
- K/Mg:0,8
- CV%: 3,0 LSD x



Produkt	Vattenhalt	Rymdvikt	TKV	Proteinhalt
Axan	20,8	664	50,9	10,8
27-5-0	21,3	658	51,0	10,9
26-2-7	21,3	663	49,2	11,0
27-3-3	20,6	662	50,7	10,8
24-4-5	21,6	666	50,9	10,9
22-4-9	20,7	669	50,5	10,9
18-4-14	20,5	667	51,1	10,5
25-0-9	21,4	664	50,7	11,1
20-0-15	20,4	667	49,8	10,5
27-5-0 + CaCl2 (77%)	20,9	664	50,8	10,9

Mn-brist i hela försöket, minskar sannolikt skörderesponsen.  
Lågt S-innehåll.



# Sammanfattning

- Stora fördelar med NPK i vårkorn i P-AL klass II och III
  - Skördeökning
  - Kvalitetsförbättring
  - Tidigare mognad
- Men många faktorer påverkar (pH, K-AL, P-AL, mikronäringsämnen, årsmån, klor mm)
- Svårt att förutsäga skördeutfallet. Går inte att hitta en förklaring på alla försöksplatser – komplex bild!
- Tillgång på mikronäringsämnen bör sättas mer i fokus för att kunna uppnå optimala skördar. Hur göra?