



Gradueret tildeling af kalium

Malte Nybo Andersen, SEGES Innovation

25. Januar 2024

Agenda (de næste 15-20 minutter)

- **Kartoflers behov for kalium**
- **Forsøgsresultater → Sammenhæng mellem kalium-model og 13 K-optimumforsøg**
- **Beskrivelse af model i CropManager**
- **Besparelse i gødningsomkostninger**

Kommentarer fra plenum?



Kartoflers behov for kalium

- Kartoffler bortfører ca. 0,35 kg K pr. hkg.
- 500 hkg pr. ha = 175 kg K
- (1) jordens pulje (Kt) eller (2) gødskning inden lægning



Kartoflers behov for kalium

- **Kartofler bortfører ca. 0,35 kg K pr. hkg**
 - 500 hkg pr. ha = 175 kg K
 - (1) jordens pulje (Kt) eller (2) gødskning inden lægning



Kartoflers behov for kalium

- **Kartofler bortfører ca. 0,35 kg K pr. hkg**
 - 500 hkg pr. ha = 175 kg K
 - (1) jordens pulje (Kt) eller (2) gødskning inden lægning



Kartoflers behov for kalium

- **Kartofler bortfører ca. 0,35 kg K pr. hkg**
 - 500 hkg pr. ha = 175 kg K
 - **(1)** jordens pulje (Kt) eller **(2)** gødskning inden lægning



Forsøgsresultater – under- og overgødskning

- **Undergødskning:** Koster knoldudbytte

Stivelseskartofler	Udbringningsmetode	Bladanalyse, beg. juli, % i tørstof			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
		K	Mg	Ca		hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2022-2023. 3 forsøg med kaliumrespons, Kt 2,9-6,0. K-optimum 175-225 kg K pr. ha</i>								
1. 0 kg K	-	1,7	0,5	1,3	23,1	431	100	43.400
2. 100 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,3	0,4	1,1	23,4	126	30	12.497
3. 150 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,6	0,4	1,1	23,1	131	30	12.162
4. 225 kg K i Protamylasse	Slangeudlagt	2,8	0,5	1,1	22,9	158	34	13.876

Forsøgsresultater – under- og overgødskning

- **Overgødskning:** Koster stivelsesprocent og gødning

Stivelseskartofler	Udbringningsmetode	Bladanalyse, beg. juli, % K i tørstof	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2019-2121. 8 forsøg, Kt 3,8-10,7</i>						
1. 0 kg K	-	-	23,0	538	124	42.140
2. 112 kg K i Kaliumsulfat 41 S	Bredspredt	-	22,6	84	20	4.369
3. 161 kg K i Kaliumsulfat 41 S	Bredspredt	-	22,4	82	19	3.432
4. 211 kg K i Kaliumsulfat 41 S	Bredspredt	-	22,0	94	19	2.877
LSD			0,2	25	6	

Forsøgsresultater – under- og overgødskning

- **Overgødskning:** Koster stivelsesprocent og gødning

Stivelseskartofler	Udbringningsmetode	Bladanalyse, beg. juli, % K i tørstof	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2019-2121. 8 forsøg, Kt 3,8-10,7</i>						
1. 0 kg K	-	-	23,0	538	124	42.140
2. 112 kg K i Kaliumsulfat 41 S	Bredspredt	-	22,6	84	20	4.369
3. 161 kg K i Kaliumsulfat 41 S	Bredspredt	-	22,4	82	19	3.432
4. 211 kg K i Kaliumsulfat 41 S	Bredspredt	-	22,0	94	19	2.877
LSD			0,2	25	6	

- Generelt hellere overgødske end undergødske, men...

Forsøgsresultat

- Overgødskning

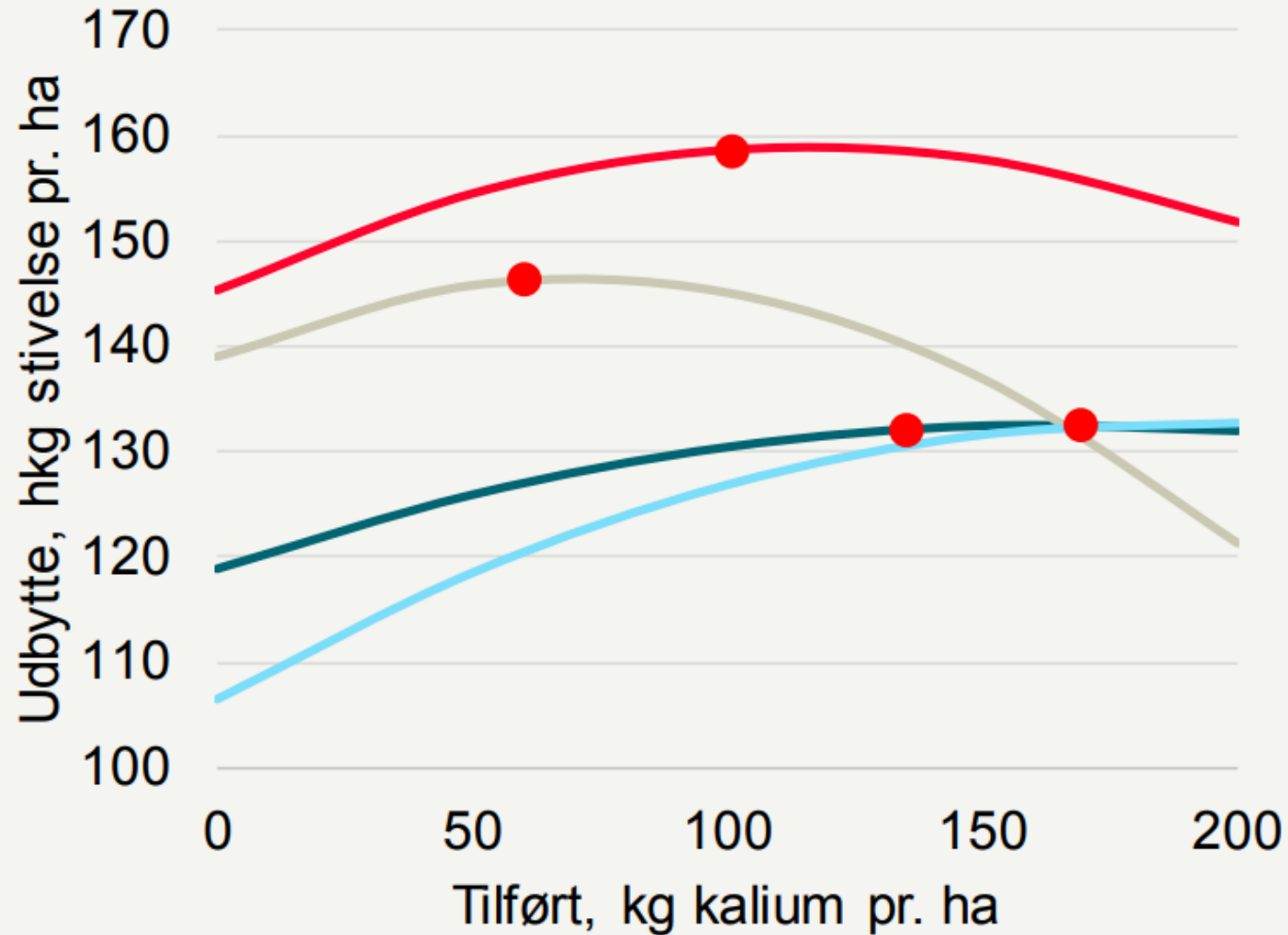
Stivelseskartofler

2019-2121. 8 forsøg, Kt 3,8-10

1. 0 kg K
2. 112 kg K i Kaliumsulfat 41 S
3. 161 kg K i Kaliumsulfat 41 S
4. 211 kg K i Kaliumsulfat 41 S

LSD

Kalium til stivelseskartofler, 2019-2020



- 04-019-1919-002
- 04-019-2020-001
- 04-019-2020-003
- 04-019-2020-004
- K-optimimum

erudb. pr. ha	
stivelse	netto ¹⁾ , kr.
24	42.140
0	4.369
9	3.432
9	2.877
6	

- Generelt heller

13 Landsforsøg understøtter K-model

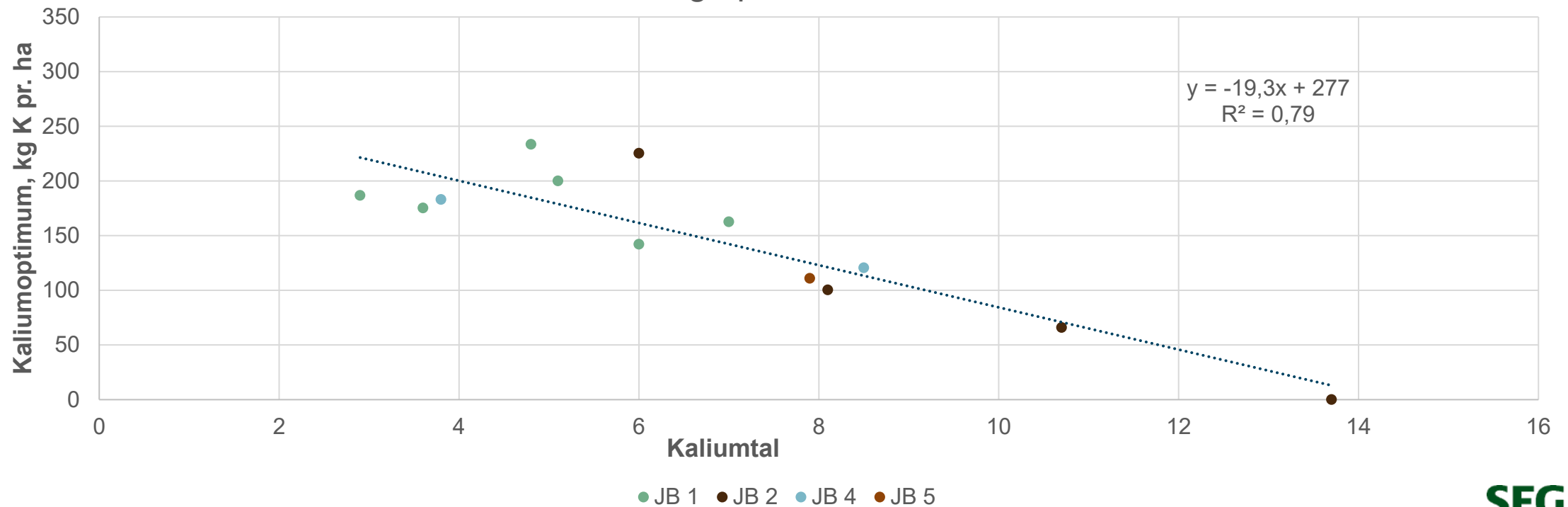


Billede: Peter Klemmesen, Nordisk Alkali, ved Ytteborg forsøg 2023

13 Landsforsøg understøtter K-model

- Flot sammenhæng – tilsyneladende uafhængig af JB nr.
- Jordprøver udtaget kort tid inden gødskning og lægning
- Kaliumbehov korrigeres med 19,3 kg K pr. enhed Kt

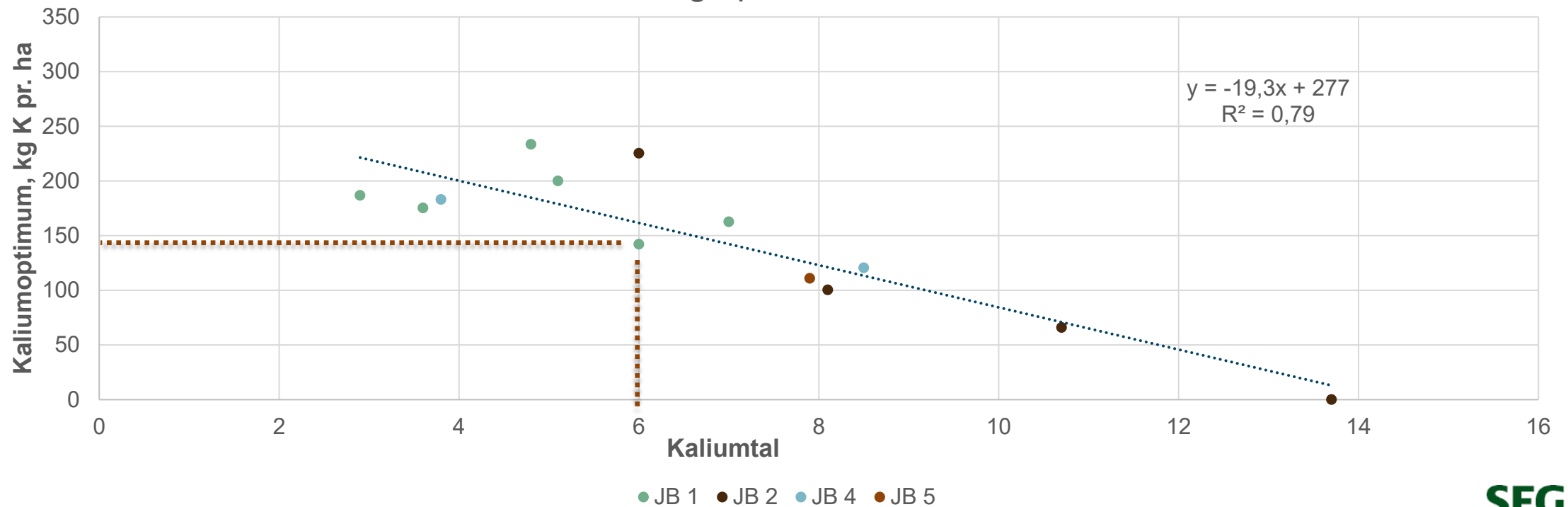
Kaliumtal og optimal K, 2014-2023



13 Landsforsøg understøtter K-model

- Flot sammenhæng – tilsyneladende uafhængig af JB nr.
- Jordprøver udtaget kort tid inden gødskning og lægning
- Kaliumbehov korrigeres med 19,3 kg K pr. enhed Kt

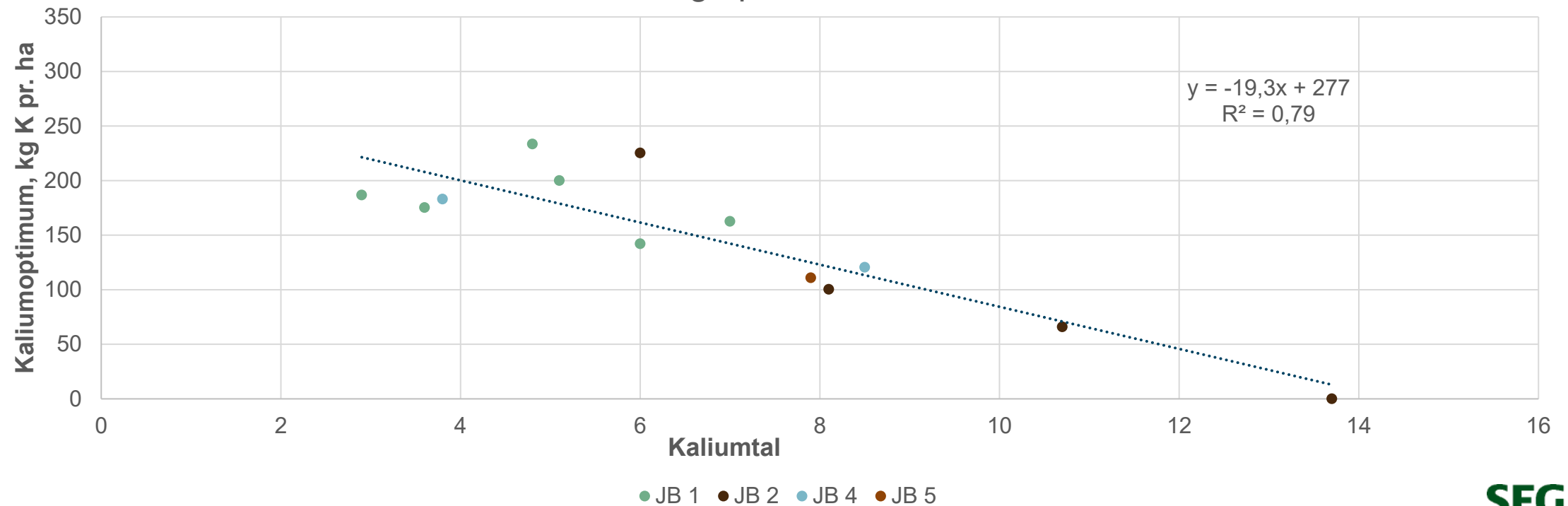
Kaliumtal og optimal K, 2014-2023



13 Landsforsøg understøtter K-model

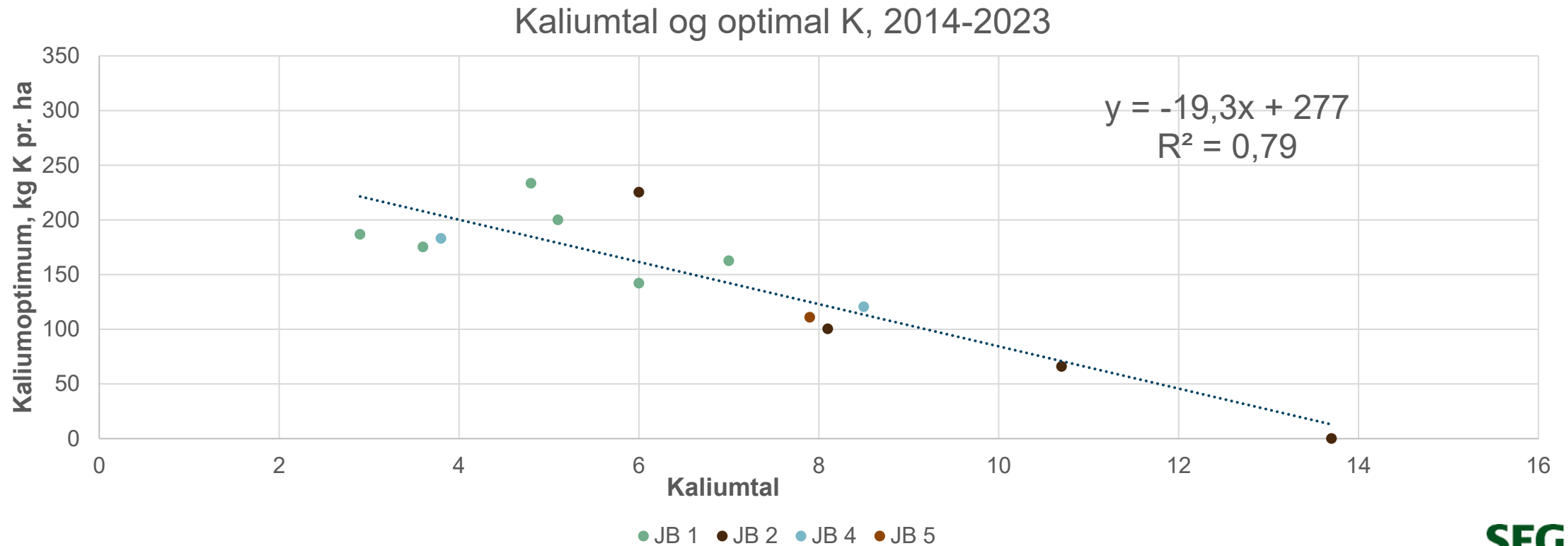
- Flot sammenhæng – tilsyneladende uafhængig af JB nr.
- Jordprøver udtaget kort tid inden gødskning og lægning
- Kaliumbehov korrigeres med 19,3 kg K pr. enhed Kt

Kaliumtal og optimal K, 2014-2023



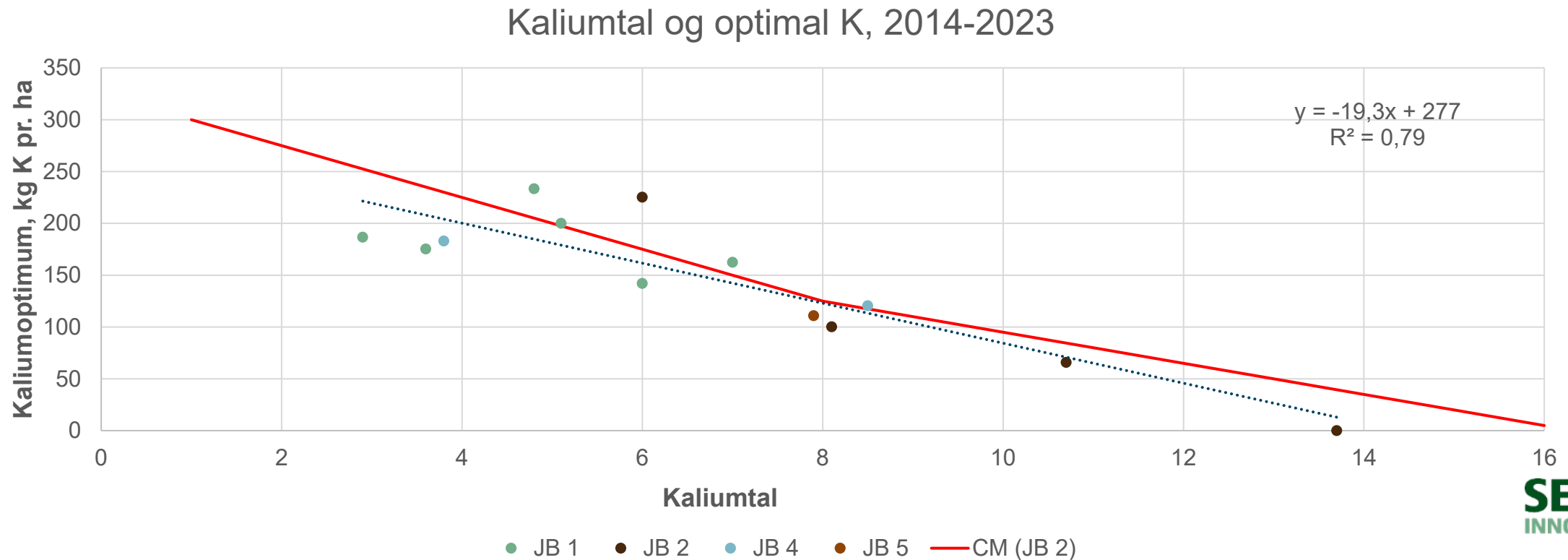
13 Landsforsøg understøtter K-model

- Flot sammenhæng – tilsyneladende uafhængig af JB nr.
- Jordprøver udtaget kort tid inden gødskning og lægning
- Kaliumbehov korrigeres med 19,3 kg K pr. enhed Kt



13 Landsforsøg understøtter K-model

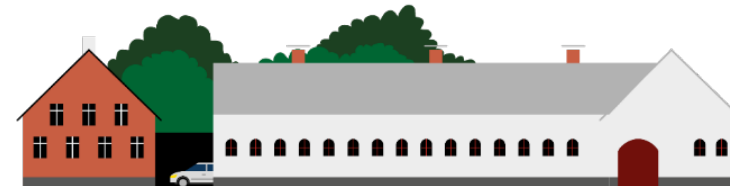
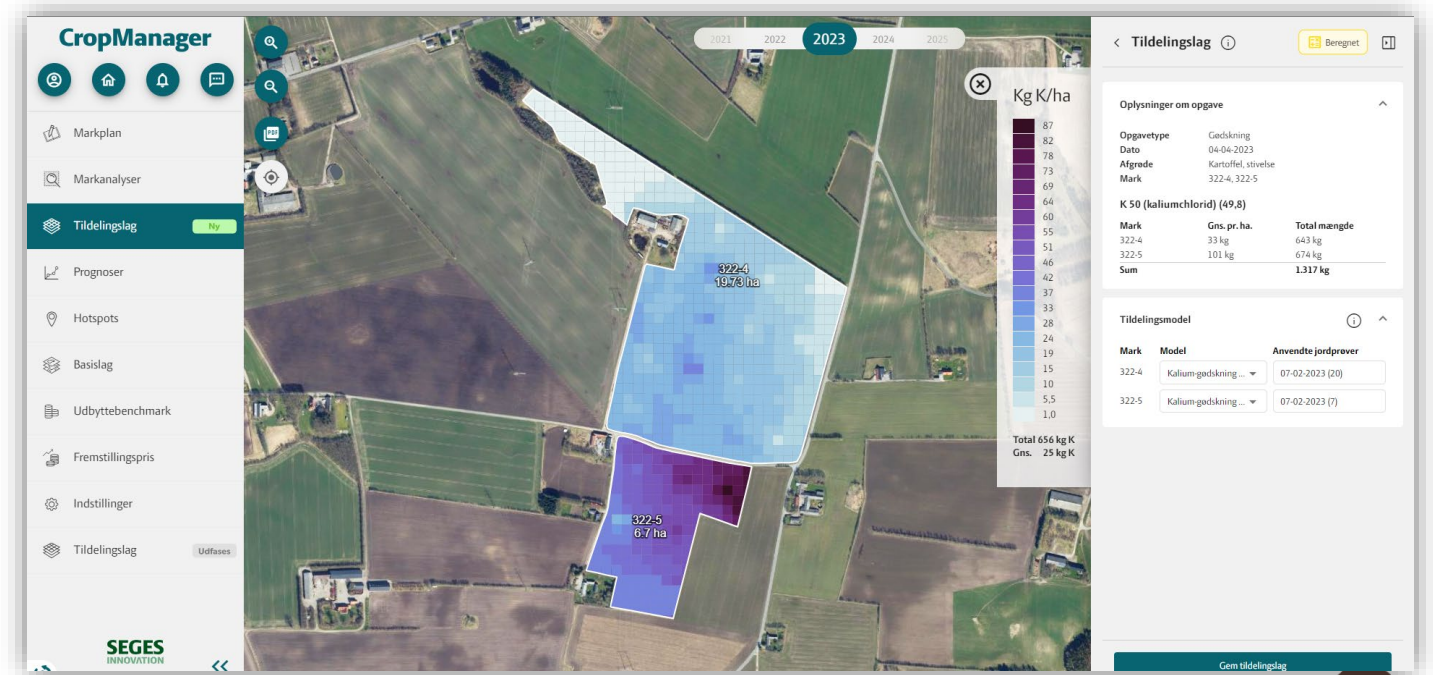
- **CropManager model ved: JB 2 (500 hkg udbytte)**
- Opmærksomhed ved lave og høje kaliumtal



Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre. Udviklet i samarbejde med AKV og KMC

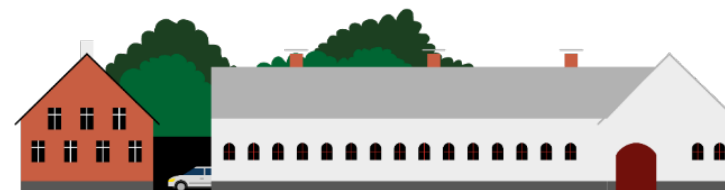
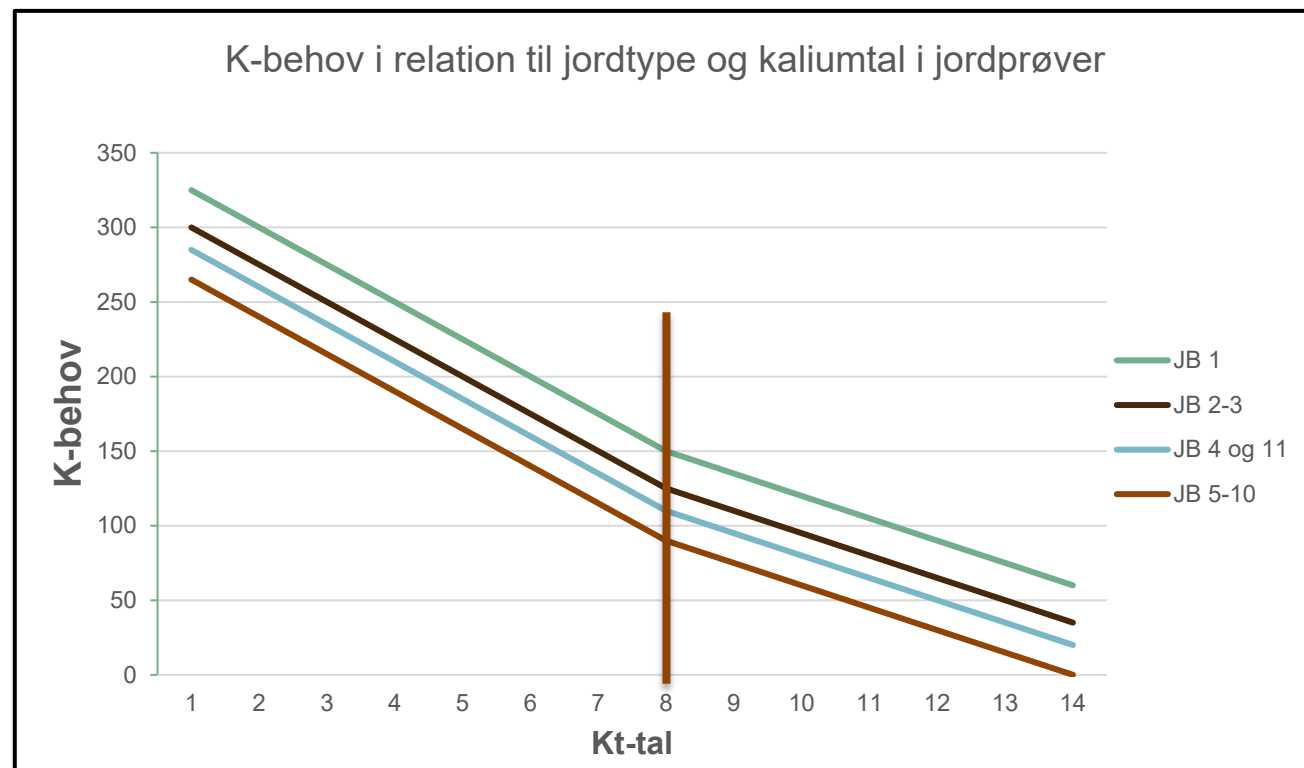
1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
2. JB nr.
3. Forventet udbytte
4. Dato jordprøven
5. Korrektion for gødningstype
6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet gradueret tildeling



Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

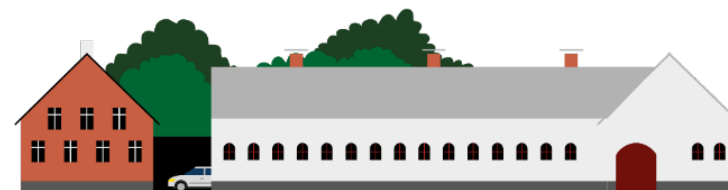
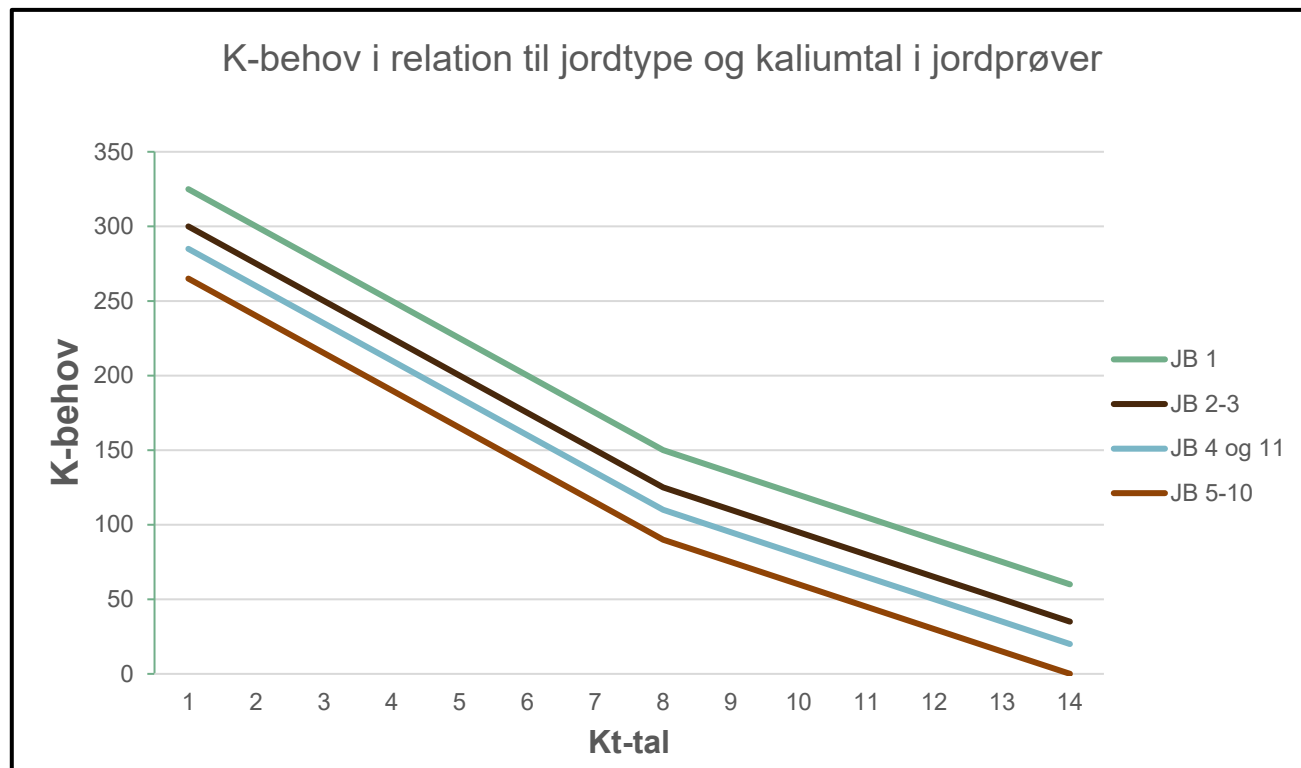
1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
 - Korrigeres med 25 kg K ved Kt under 8
 - Korrigeres med 15 kg K ved Kt over 8
2. JB nr.
3. Forventet udbytte
4. Dato jordprøven
5. Korrektion for gødningstype
6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling



Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
2. JB nr.
 - Dårligere udnyttelse ved lave JB nr.
 - Større risiko for udvaskning ved lave JB nr.
3. Forventet udbytte
4. Dato jordprøven
5. Korrektion for gødningstype
6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling

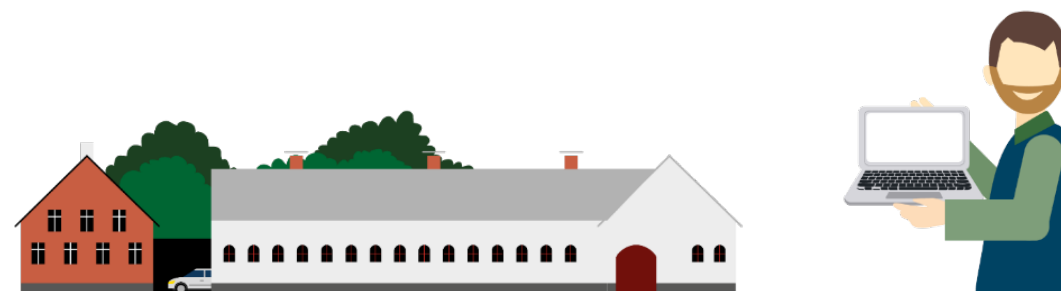
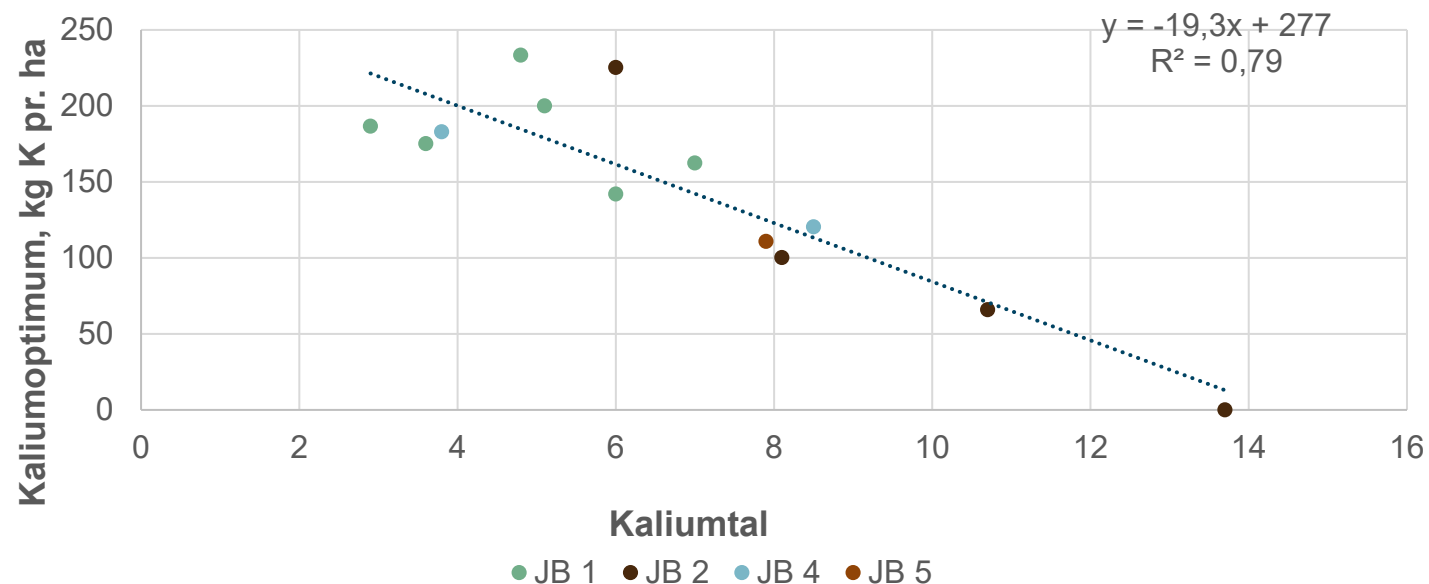


Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
2. JB nr.
 - Dårligere udnyttelse ved lave JB nr.
 - Større risiko for udvaskning ved lave JB nr.
3. Forventet udbytte
4. Dato jordprøven
5. Korrektion for gødningstype
6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling

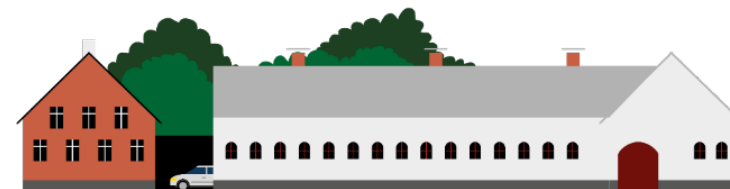
Kaliumtal og optimal K, 2014-2023



Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
 2. JB nr.
 3. Forventet udbytte
 - Udbyttefaktor: **0,35 kg K/hkg** → Svarer til bortførsel af kalium
-
1. Dato jordprøven
 2. Korrektion for gødningstype
 3. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling

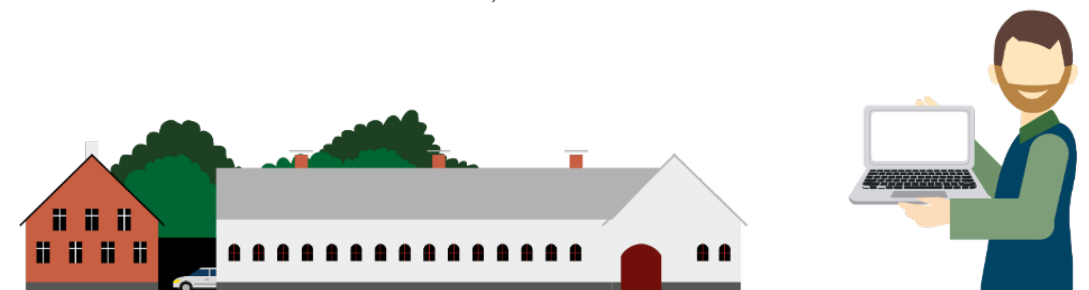
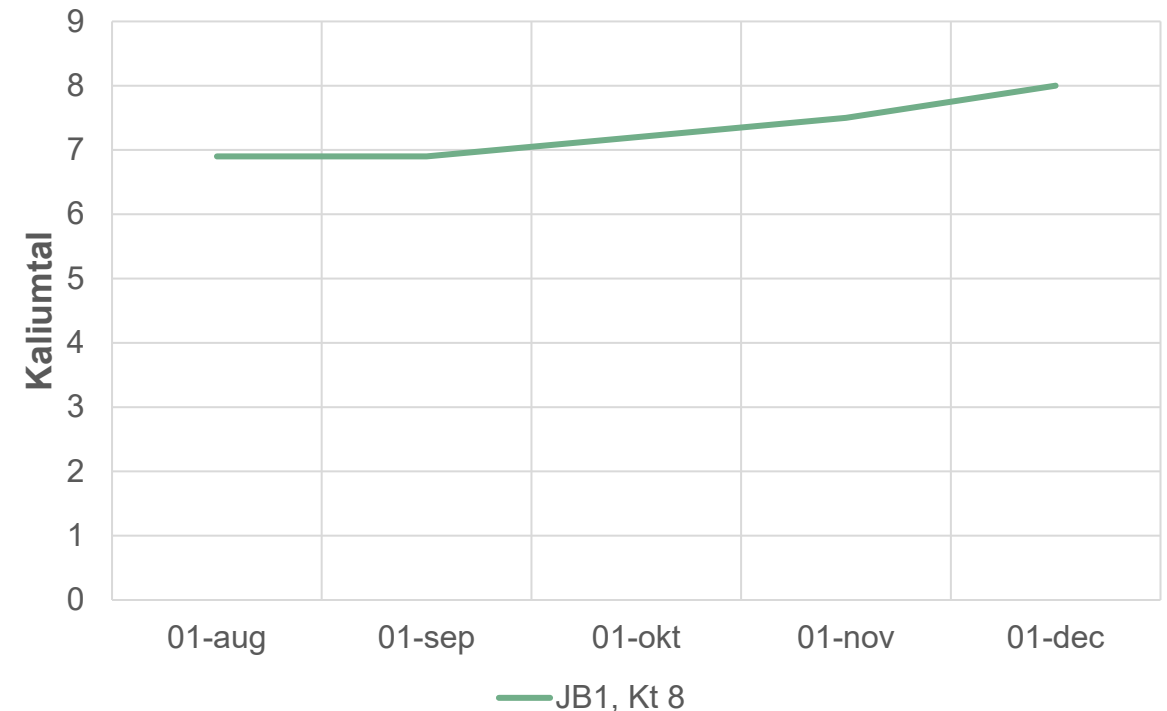


Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
2. JB nr.
3. Forventet udbytte
4. Dato jordprøven
 - Hvis prøven er fra efteråret og udbringning er om foråret er der en korrektion af kaliumtal afhængig af jordtype
5. Korrektion for gødningstype
6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling

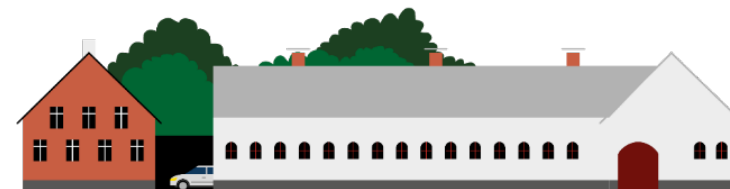
Korrektion for prøvedato



Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)
2. JB nr.
3. Forventet udbytte
4. Dato jordprøven
5. Korrektion for gødningstype
 - +10% ved organisk gødning
6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling



Model for kalium til stivelseskartofler

Forholdsvis simpel model, som afhænger af seks parametre.

1. Jordprøvens kaliumtal (Kt)

2. JB nr.

3. Forventet udbytte

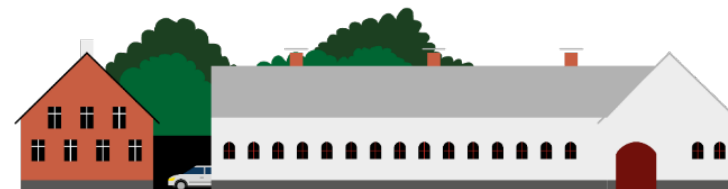
4. Dato jordprøven

5. Korrektion for gødningstype

- +10% ved organisk gødning

6. Kalium i andre opgaver i dyrkningsjournalen trækkes automatisk fra anbefalet graderet tildeling

Alle Maskinhandling Såning Gødskning Plantebeskyttelse Høst Andet Kalk			
Kartoffel, stivelse			
Dato ↑	Status	Opgave	Produkter
01-04-2024	Planlagt	Gødskning	Nørreris Bioenergi
10-04-2024	Planlagt	Gødskning	KS 25- 17 6Mg (patentkali)
15-04-2024	Planlagt	Gødskning	NS 27- 4
15-06-2024	Planlagt	Gødskning	NS 27- 4



Forbedringer – nu og i fremtiden

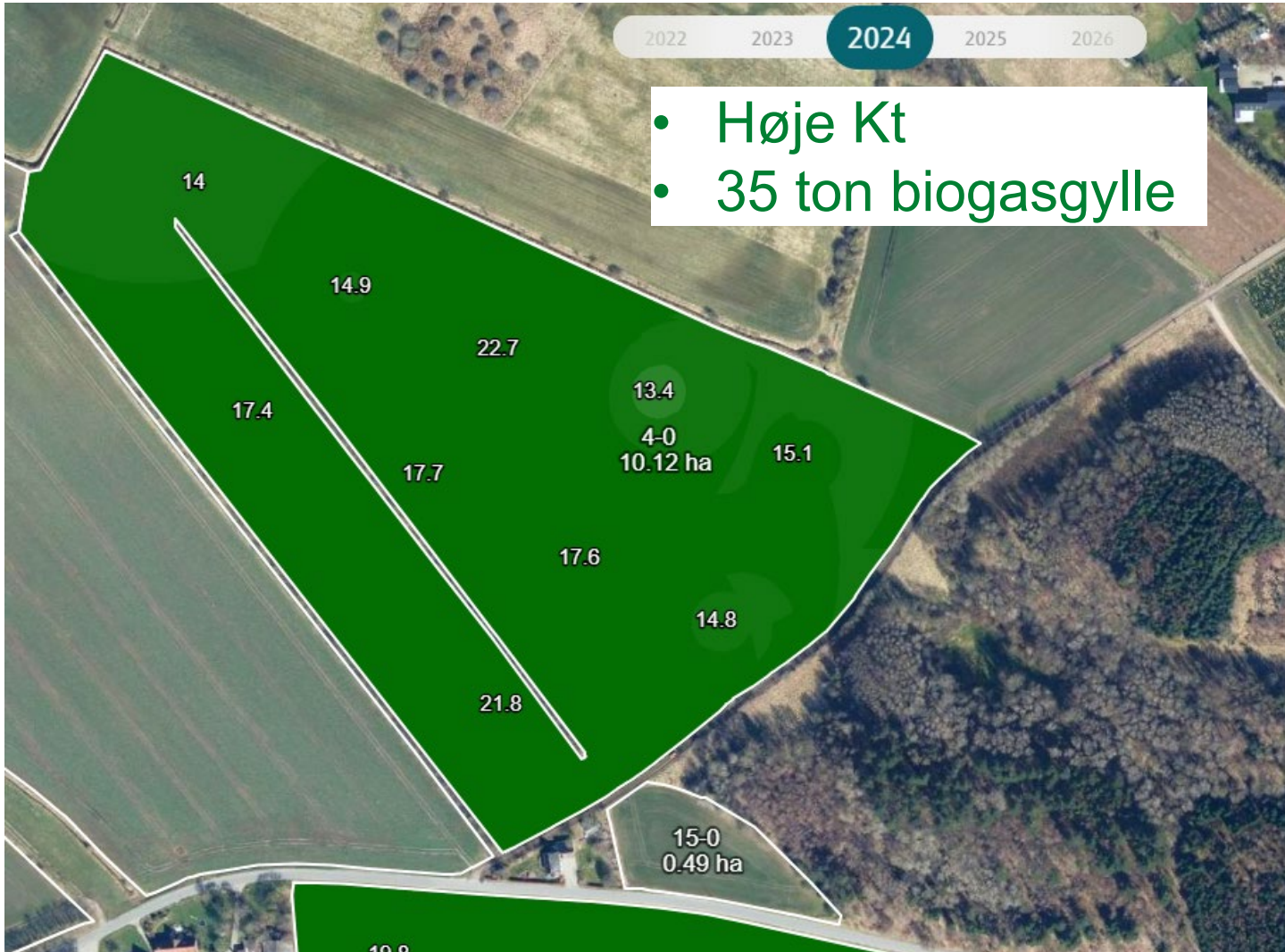
Forbedringer – nu og i fremtiden

- Forbedret interpolation til 2023



Forbedringer – nu og i fremtiden

- Problemer med negative gødskningsanbefalinger



Graduering af kalium på baggrund af jordprøver

Ønsker du at opdatere mængder til anbefalede eller fastholde planlagte?

Planlagt eller udført kalium opgaver er allerede fratrukket i den anbefalede mængde. Opgaven gradueres på baggrund af jordprøverne uanset dit valg.

Opgavetype Gødskning
Dato 10-04-2024
Afgrøde Kartoffel, stivelse
Mark 2-0, 4-0, 5-0, 5-7

Mark	Mængde (planlagt)	Mængde (anbefalet)	Model
2-0	118 kg/ha	-325 kg/ha	Kalium-gødsni... ⚠
4-0	208 kg/ha	-234 kg/ha	Kalium-gødsni... ⚠
5-0	57 kg/ha	57 kg/ha	Kalium-gødsni...
5-7	18 kg/ha	18 kg/ha	Kalium-gødsni...

ⓘ En eller flere marker indeholder opgaver med kaliumholdige

Besparelse i gødningsomkostninger

Kaliumtal	hektar	Kaliumbehov pr. ha (kg K)	Pris
<u>10 ha uden graduering</u>			
5	10	225	29.250
6			
7			
8			
<u>10 ha med graduering</u>			
5	2,5	225	7.313
6	2,5	200	6.500
7	2,5	175	5.688
8	2,5	150	4.875
Gennemsnit			24.376
<u>Besparelse pr. ha</u>			<u>4870</u>

Forudsætning:

- Areal på 10 ha
- Kt varierer ligeligt fordelt i intervallet 5-8
- Kaliumpris på 13 kr. pr. kg

2018

2019

2020

2021

2022

Prisningsomkostninger

Kaliur

Pris

Variationen kan være stor i en mark

- 7,6 – 14,5

5

29.250

6 ha

7

8

5

6

7

8

Genner

Bespa
pr. ha



7.313

6.500

5.688

4.875

24.376

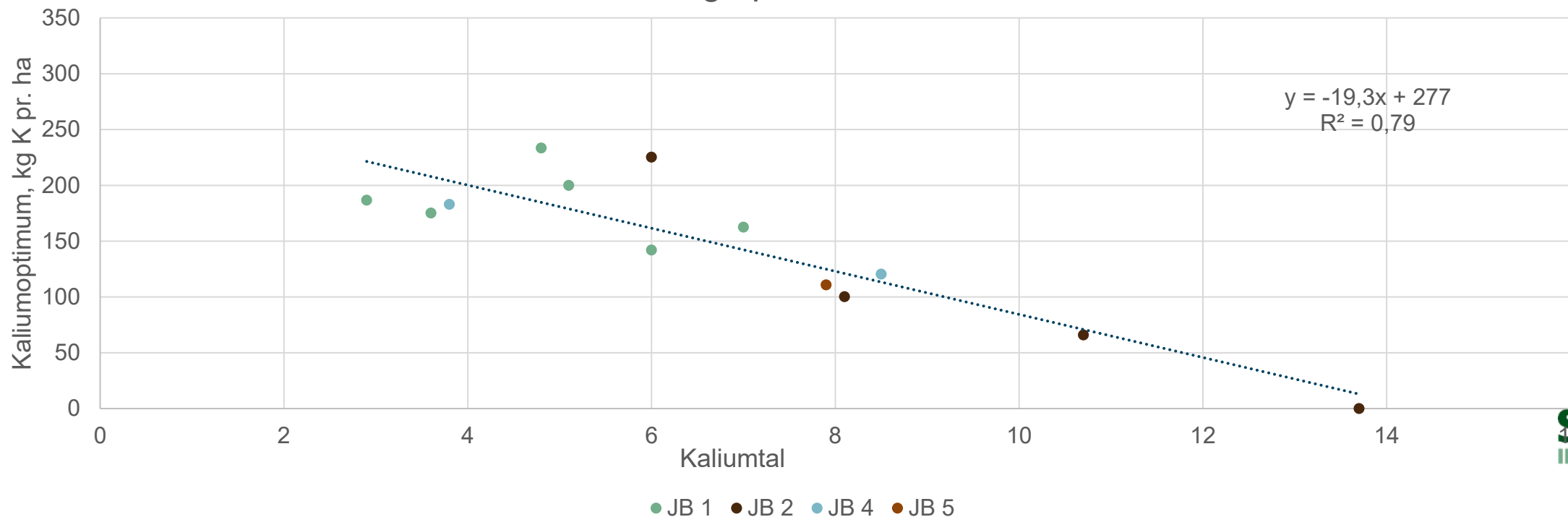
487

Konklusion på model i CropManager

Model i CropManager er bedste bud ifm. graderet kali-gødskning

- God sammenhæng mellem Kt og økonomisk kaliumoptimum
- God sammenhæng mellem model og 13 K-optimumsforsøg
- Vigtigt med friske jordprøver og gerne 1 prøve pr. ha.

Kaliumtal og optimal K, 2014-2023

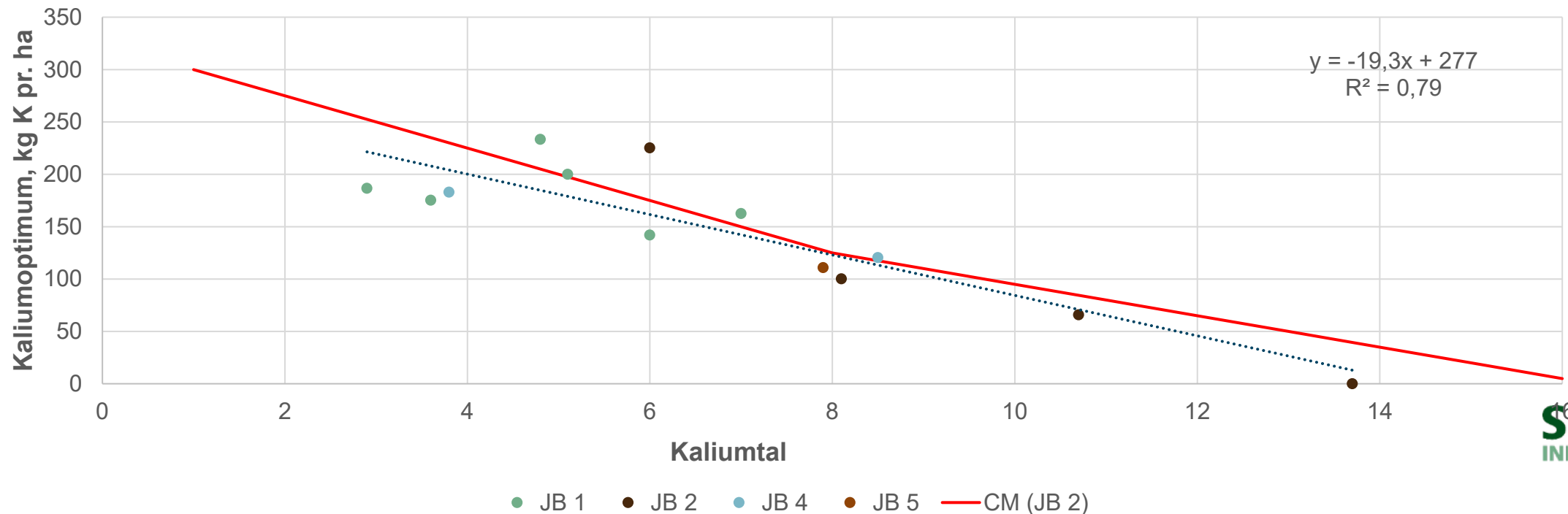


Konklusion på model i CropManager

Model i CropManager er bedste bud ifm. graderet kali-gødskning

- God sammenhæng mellem Kt og økonomisk kaliumoptimum
- God sammenhæng mellem model og 13 K-optimumsforsøg
- Vigtigt med friske jordprøver og gerne 1 prøve pr. ha.

Kaliumtal og optimal K, 2014-2023



Konklusion på model i CropManager

Model i CropManager er bedste bud ifm. graderet kali-gødskning

- God sammenhæng mellem Kt og økonomisk kaliumoptimum
- God sammenhæng mellem model og 13 K-optimumsforsøg
- Vigtigt med friske jordprøver og gerne 1 prøve pr. ha.



Tak for jeres opmærksomhed

Kommentarer og erfaringer fra plenum?

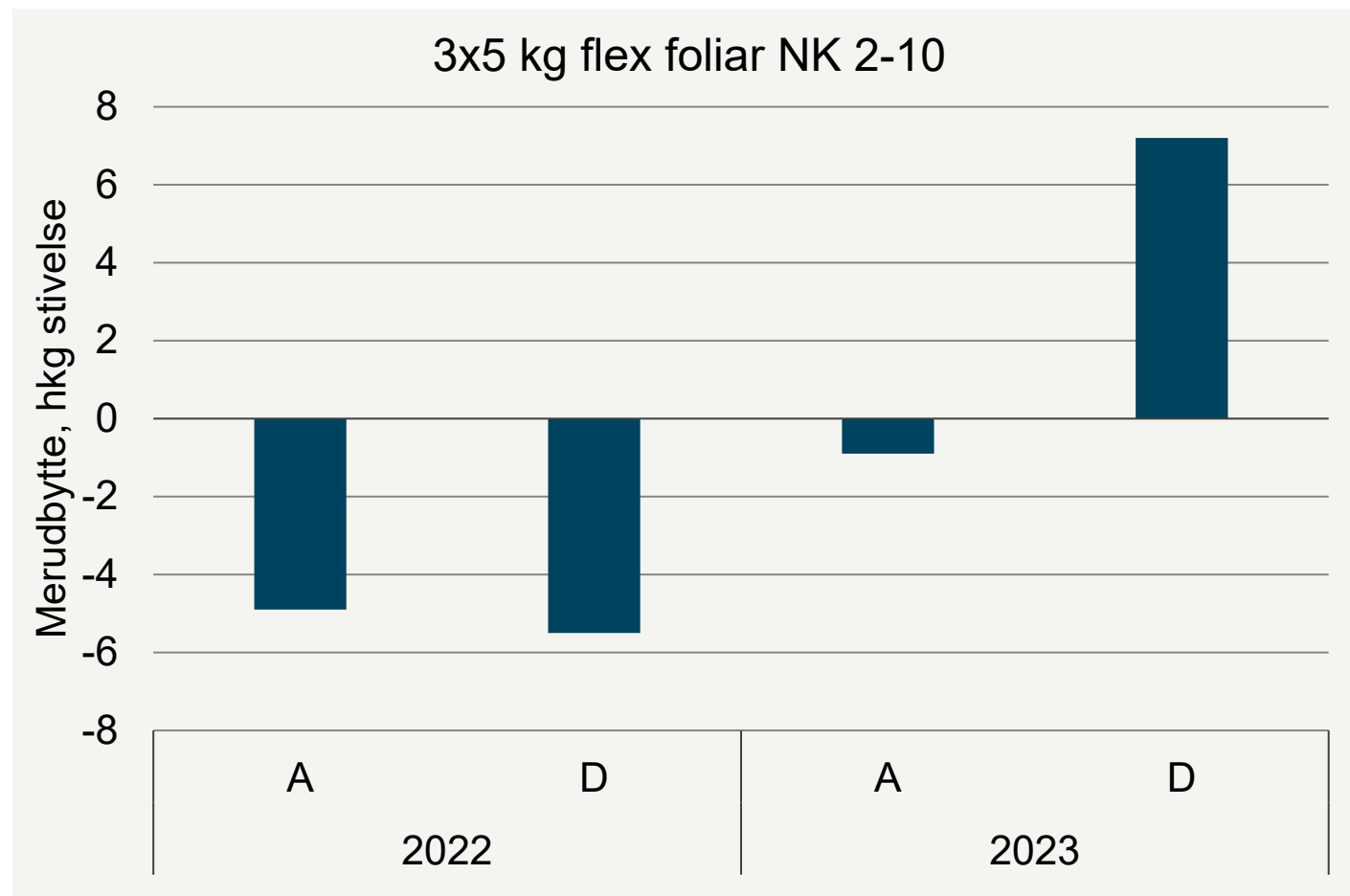


Malte Nybo Andersen
mana@SEGES.dk

SEGES
INNOVATION

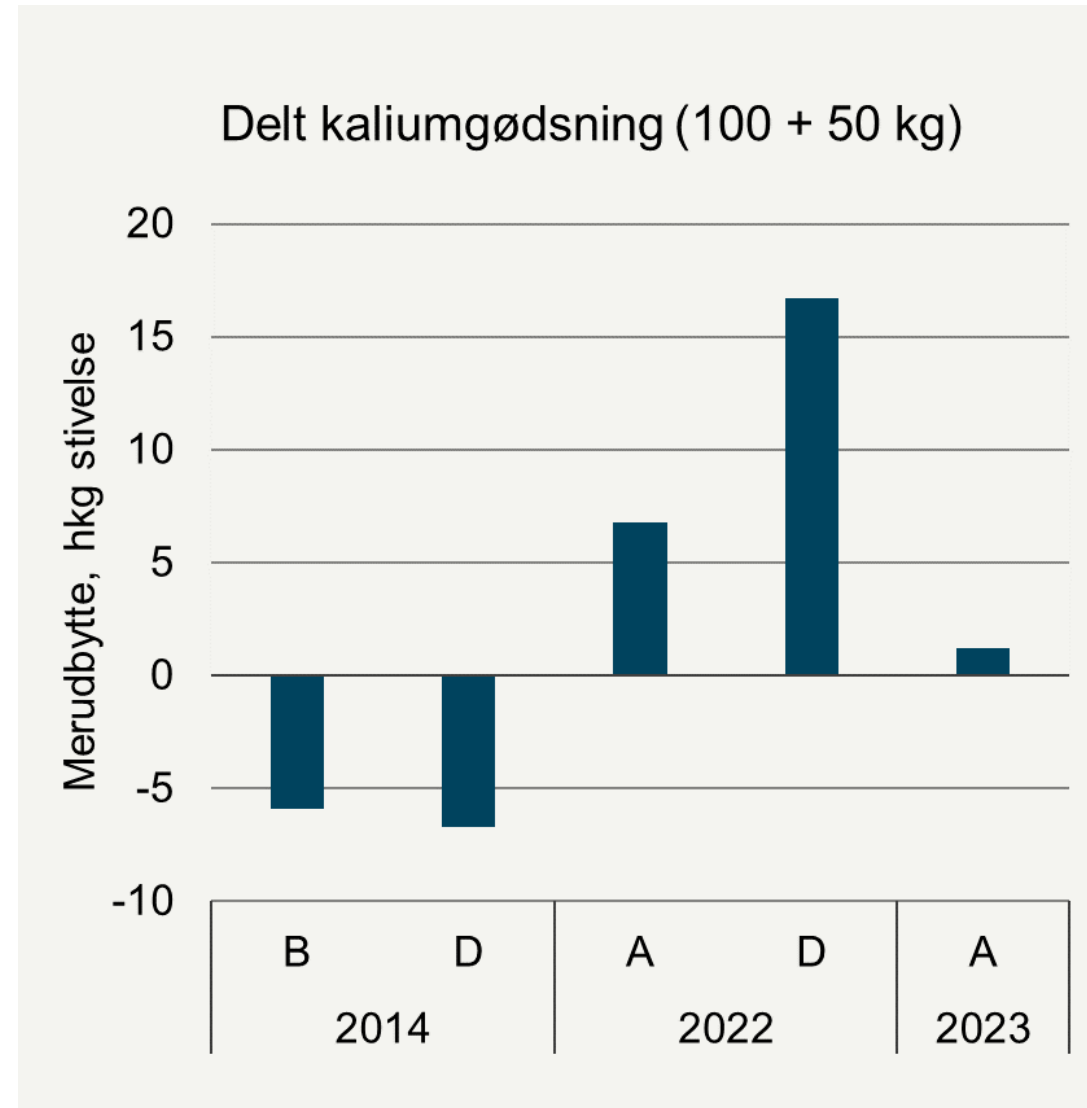
Sen-/bladgødskning med kalium

- Tildelt fra medio juli til primo/medio august
- Middelværdi på -1 hkg



Delt kaliumgødskning

- Bredspredt primo juli
- Middelværdi på +2,5 hkg



Forsøgsresultater – gødningstype

- Udnyttelse af organisk vs. uorganisk kalium

3 forsøg 2017-2018	kg Kali/ha	% stivelse	hkg stivelse	hkg knolde
Patentkali	efter norm	20,2	116	575
K-2	efter norm	20,2	116	576
Patentkali + 40 kg kali (41)	+ 40 kg kali	19,7	114	580
K-2 + 40 kg kali	+ 40 kg kali	20,1	117	582

Hvad så med modellen I Mark Online?

- Kompliceret model der ikke er lavet specifikt til kartofler
- Små forskelle ved lave og høje Kt

