

Forebyggelse af kartoffelskimmel

Lars Bødker

Kartoffelworkshop 7/12 2023

STØTTET AF
Kartoffelafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

Hvad skal vi tale om?

- Annus horribilis 2022
- Kartoffelskimlens historie
- Bekæmpelsesstrategi 2023
- Resultater af markforsøg 2023
- Bekæmpelsesstrategi 2024

Annus horribilis 2022



August 2022

SEGES INNOVATION LANDBRUGSINFO

[< Tilbage](#)
Planter

Virkningen af Revus over for kartoffelskimmel varierer

I forsøgsmarken i Arnborg er der i flere forsøg set vigende effekt, hvor der forsøgmæssigt er behandlet ugentlig med Revus (mandipropamid) igennem hele vækstsæsonen.

Januar 2023



Kartoffelskimlens historie - paradigmeskift

- Kartoffler kommer til Europe i 1537
- Kartoffelskimmel til Europe in 1840'erne (A1) – 300 år uden skimmel
 - Hurtig spredning i 1845-1847 (super spreder)
- Bordeaux mixture (kobbersulfat + læsket kalk) – slutningen af 1800'tallet
- Kartoffelskimmel til Europe i 1979 (A2) – 140 år efter A1
 - Seksuel krydsning A1 + A2 = oosporer i jorden (1990'erne)
- Ikke-specifikke svampemidler – start 1950'erne (manep) and 1960'erne (mancozeb)
 - Dithane (mancozeb) indtil 2013-2015 in Danmark (pesticidafgift)
 - Dithane (mancozeb) indtil 2020 in EU (forbud)
- Alene specifikke svampemidler fremadrettet

Svampemidler – stigning i behandlingshyppighed

1944 1-2 behandlinger



Bordeaux mixture - blåsten
Ikke-specifikt svampemiddel

1962 2 behandlinger



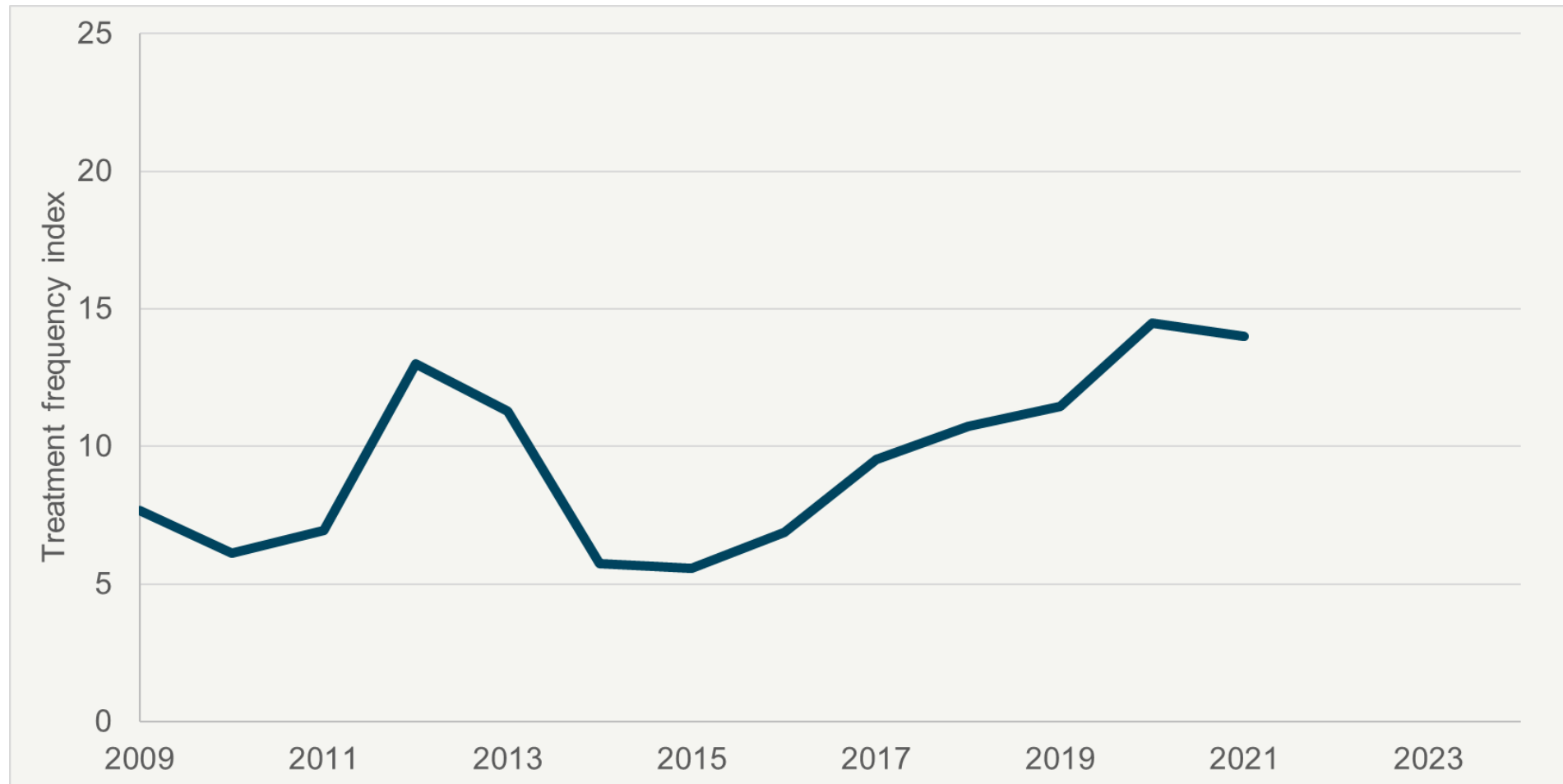
Dithane (mancozeb)
Ikke-specifikt svampemiddel

2023 12-14 behandlinger – dobbelt dosis



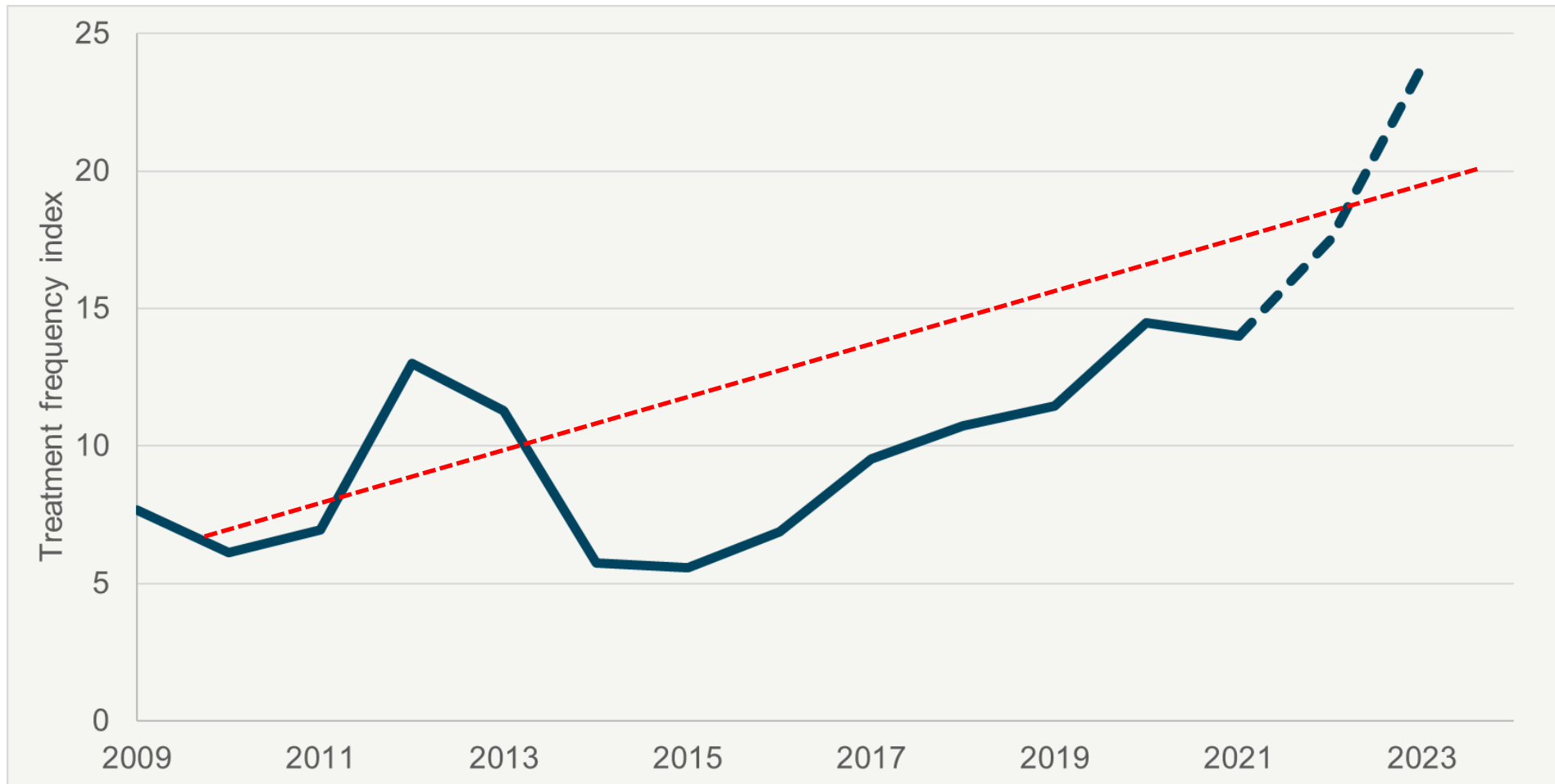
Revus
Shirlan
Ranman Top
Zorvec
Flere...
Specifikke svampemidler

Behandlingshyppighed - svampemidler



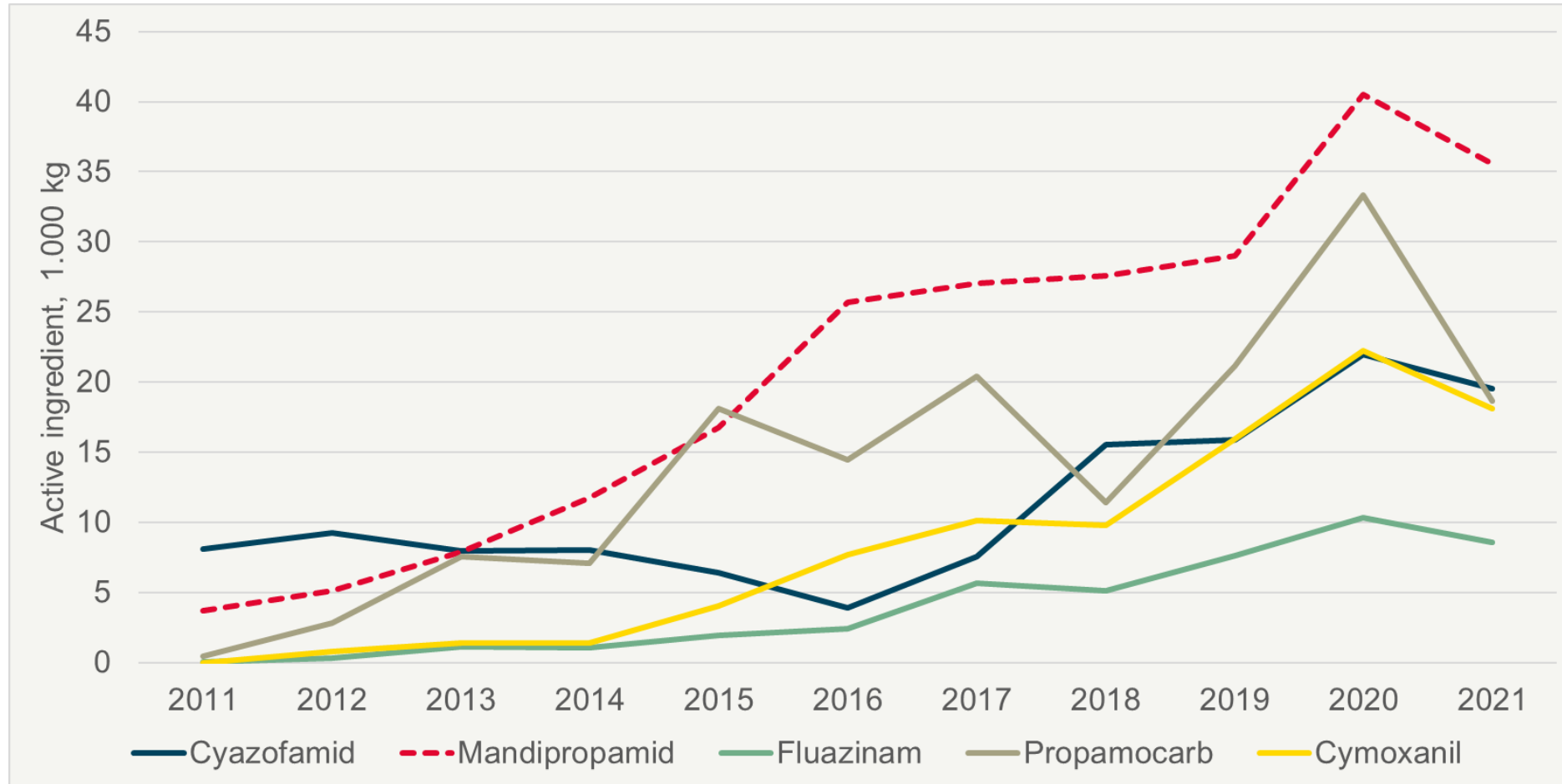
(Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken 2009-2021)

Behandlingshyppighed - svampemidler



(Kilde: Bekæmpelsesmiddelstatistikken 2009-2021)

Svampemidler i Danmark



(Source: Bekæmpelsesmiddelstatistikken 2011-2021)

Strategi 2023 – Principper

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	No. treatm.	Volume, l/ha	Price, kr./kg-l	Costs, kr.-€/ha
Week	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Date	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep				
Cyazofamid																	
Mandipropamid							0,6			0,6				2	1,2	325	390
Fluazinam	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	10	4	528	2.112
Oxathiapiprolin				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437
Propamocarb + cymoxanil		2					2			2				3	6	239	1.434
Cymoxanil	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490
Azoxystrobin							0,5							1	0,5	235	118
														25			kr. 4.981
	Start block			Zorvec block		Middle block				Final blok							€ 664

Strategi 2023 – Principper

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	No. treatm.	Volume, l/ha	Price, kr./kg-l	Costs, kr.-€/ha	
Week	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37					
Date	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Cyazofamid																		
Mandipropamid							0,6			0,6				2	1,2	325	390	
Fluazinam	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	10	4	528	2.112	
Oxathiapiprolin				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437	
Propamocarb + cymoxanil		2					2			2				3	6	239	1.434	
Cymoxanil	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490	
Azoxystrobin							0,5							1	0,5	235	118	
														25			kr. 4.981	€ 664
	Start block			Zorvec block			Middle block				Final blok							

Strategi 2023 – Principper

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	No. treatm.	Volume, l/ha	Price, kr./kg-l	Costs, kr.-€/ha	
Week	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37					
Date	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Cyazofamid																		
Mandipropamid							0,6			0,6				2	1,2	325	390	
Fluazinam	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	10	4	528	2.112	
Oxathiapiprolin				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437	
Propamocarb + cymoxanil		2					2			2				3	6	239	1.434	
Cymoxanil	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490	
Azoxystrobin							0,5							1	0,5	235	118	
														25			kr. 4.981	€ 664
	Start block			Zorvec block			Middle block				Final blok							

Strategi 2023 – Principper

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	No. treatm.	Volume, l/ha	Price, kr./kg-l	Costs, kr.-€/ha
Week	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Date	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep				
Cyazofamid																	
Mandipropamid							0,6			0,6				2	1,2	325	390
Fluazinam	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	10	4	528	2.112
Oxathiapiprolin				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437
Propamocarb + cymoxanil		2					2			2				3	6	239	1.434
Cymoxanil	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490
Azoxystrobin							0,5							1	0,5	235	118
														25			kr. 4.981
	Start block			Zorvec block		Middle block				Final blok						€.	664

Strategi 2023 – Principper

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	No.	Volume,	Price,	Costs,
Week	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	treatm.	l/ha	kr./kg-l	kr.-€/ha
Date	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep				
Cyazofamid																	
Mandipropamid							0,6			0,6				2	1,2	325	390
Fluazinam	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	10	4	528	2.112
Oxathiapiprolin				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437
Propamocarb + cymoxanil		2					2			2				3	6	239	1.434
Cymoxanil	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490
Azoxystrobin							0,5							1	0,5	235	118
														25			kr. 4.981
	Start block			Zorvec block		Middle block				Final blok							€ 664

Strategi 2023 – Principper

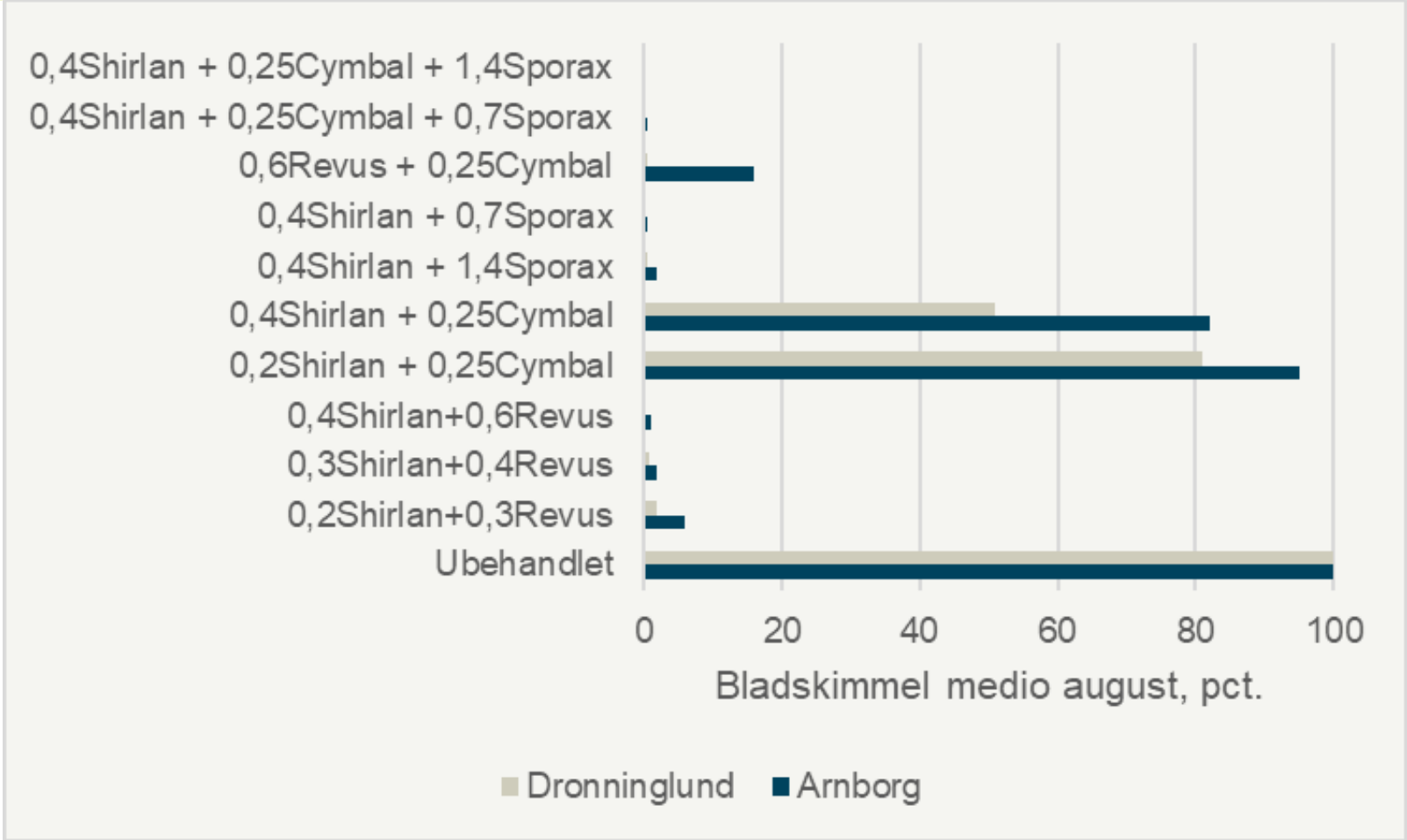
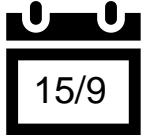
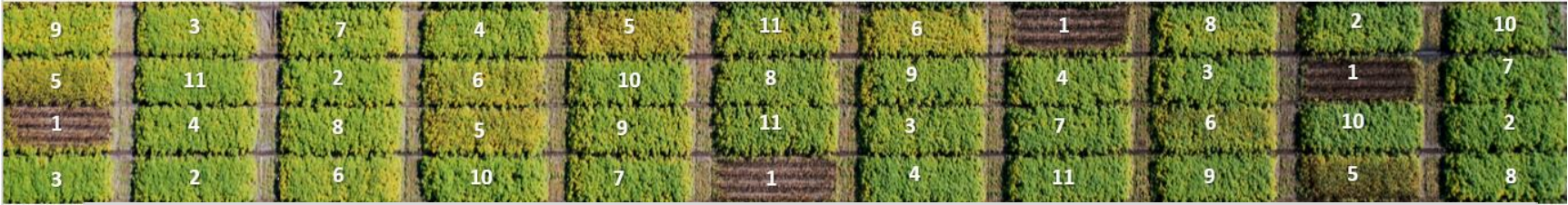
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	No. treatm.	Volume, l/ha	Price, kr./kg-l	Costs, kr.-€/ha
Week	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Date	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep				
Cyazofamid																	
Mandipropamid							0,6			0,6				2	1,2	325	390
Fluazinam	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	10	4	528	2.112
Oxathiapiprolin				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437
Propamocarb + cymoxanil		2					2			2				3	6	239	1.434
Cymoxanil	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490
Azoxystrobin							0,5							1	0,5	235	118
														25			kr. 4.981 € 664
	Start block			Zorvec block		Middle block				Final blok							

Forsøg 2023

- Kombinationseffekt mellem svampemidler
- Effekten af svampemidler i mellemblok

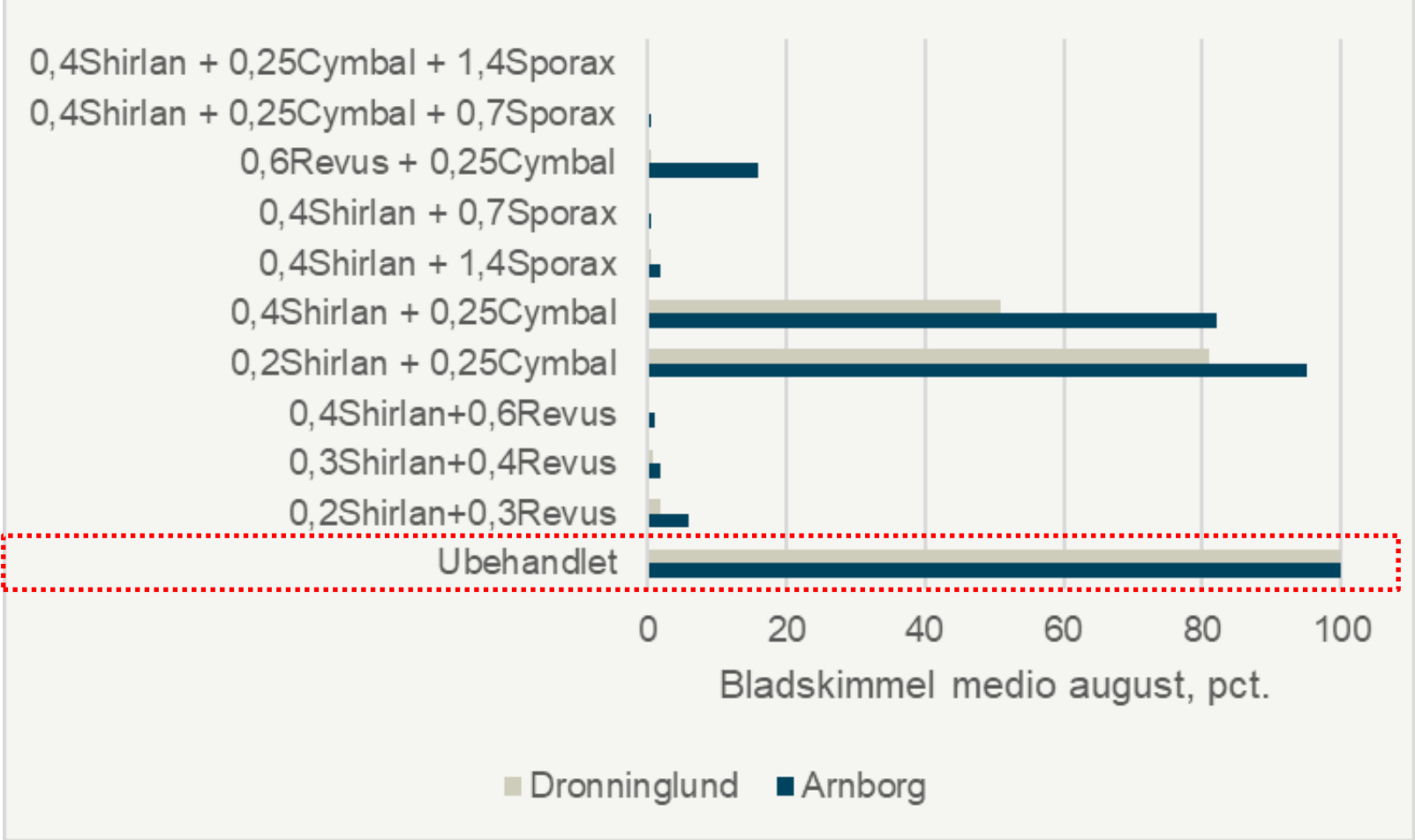
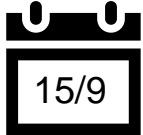
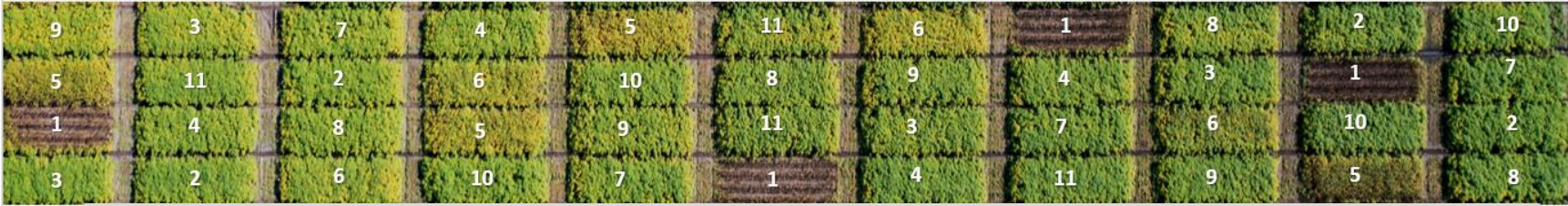
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



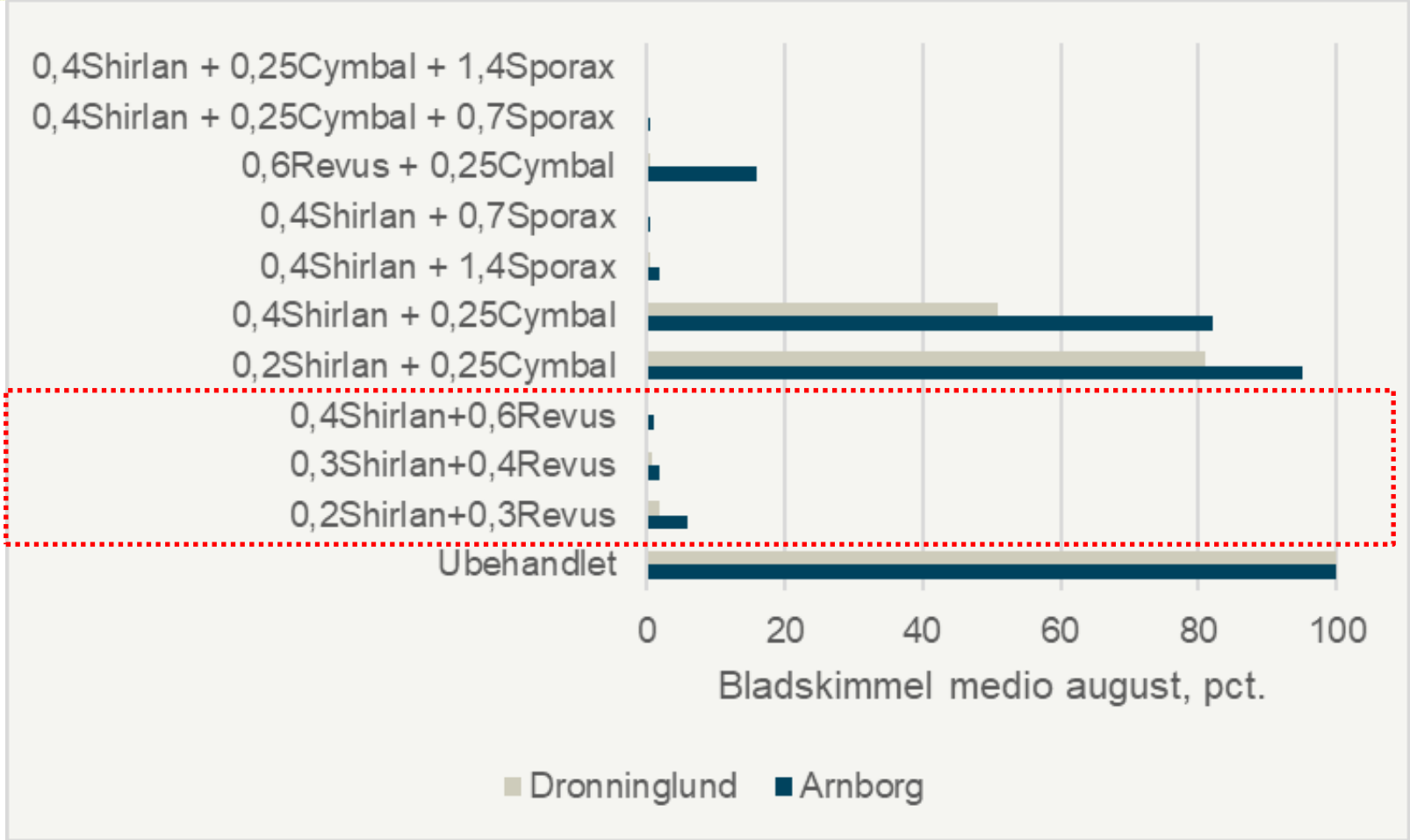
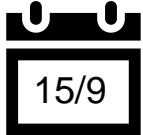
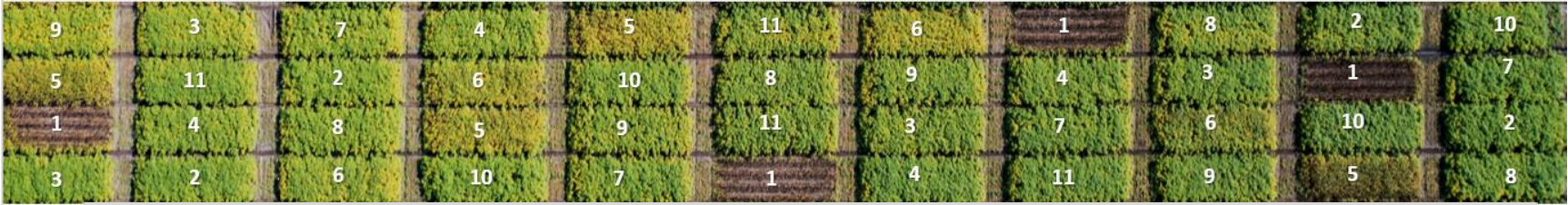
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



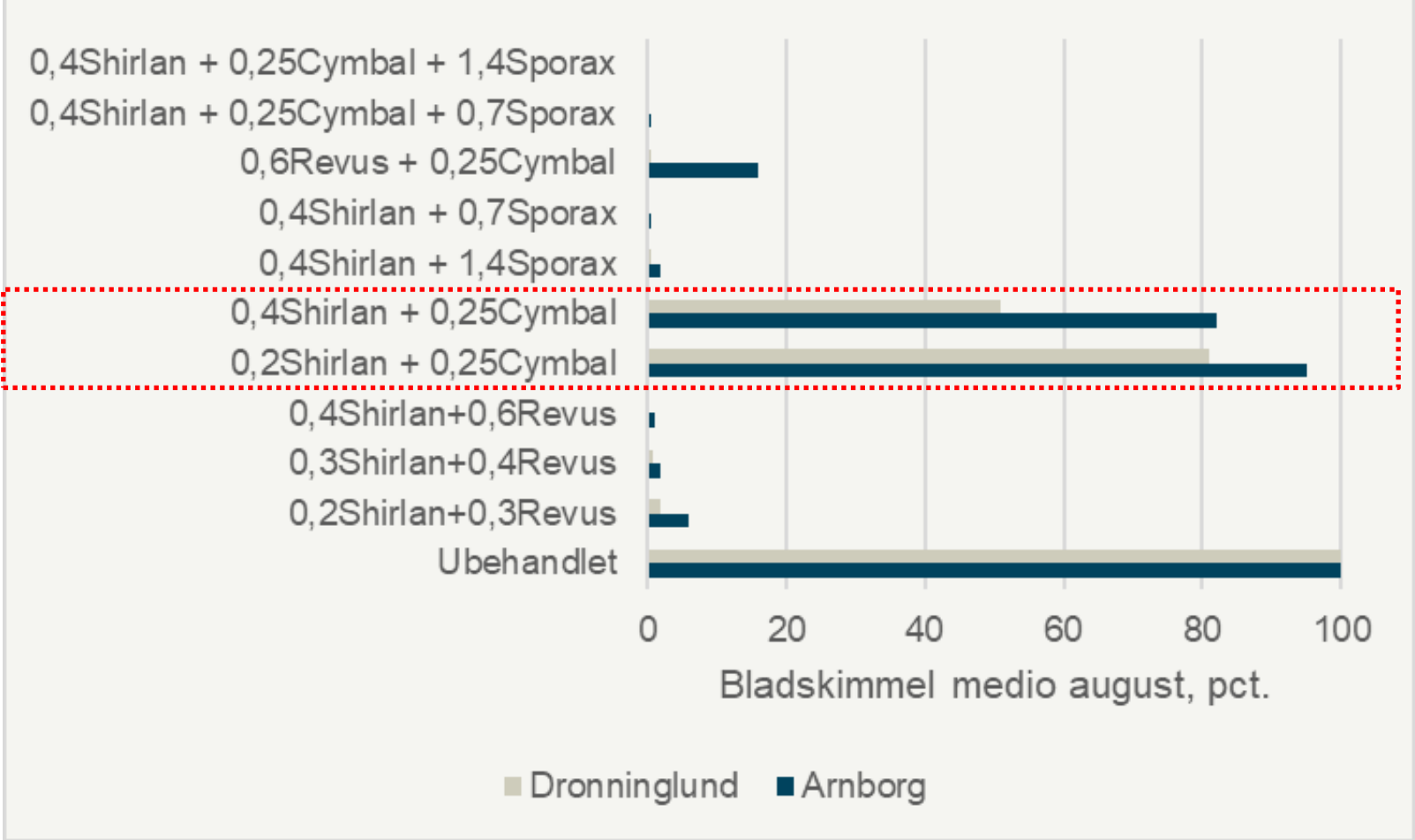
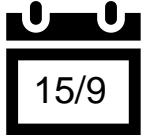
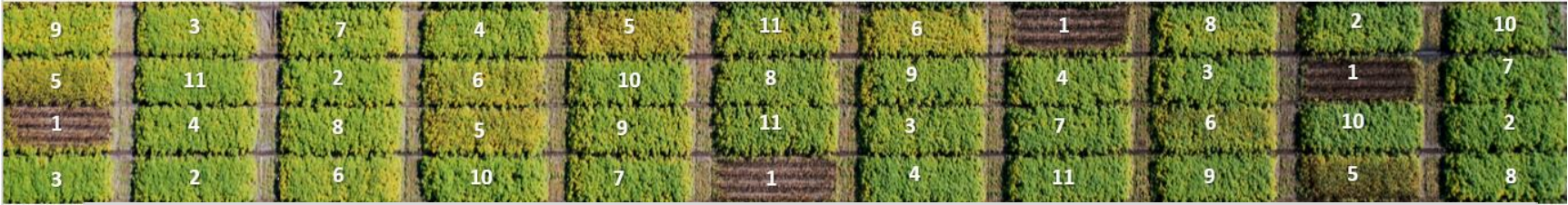
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



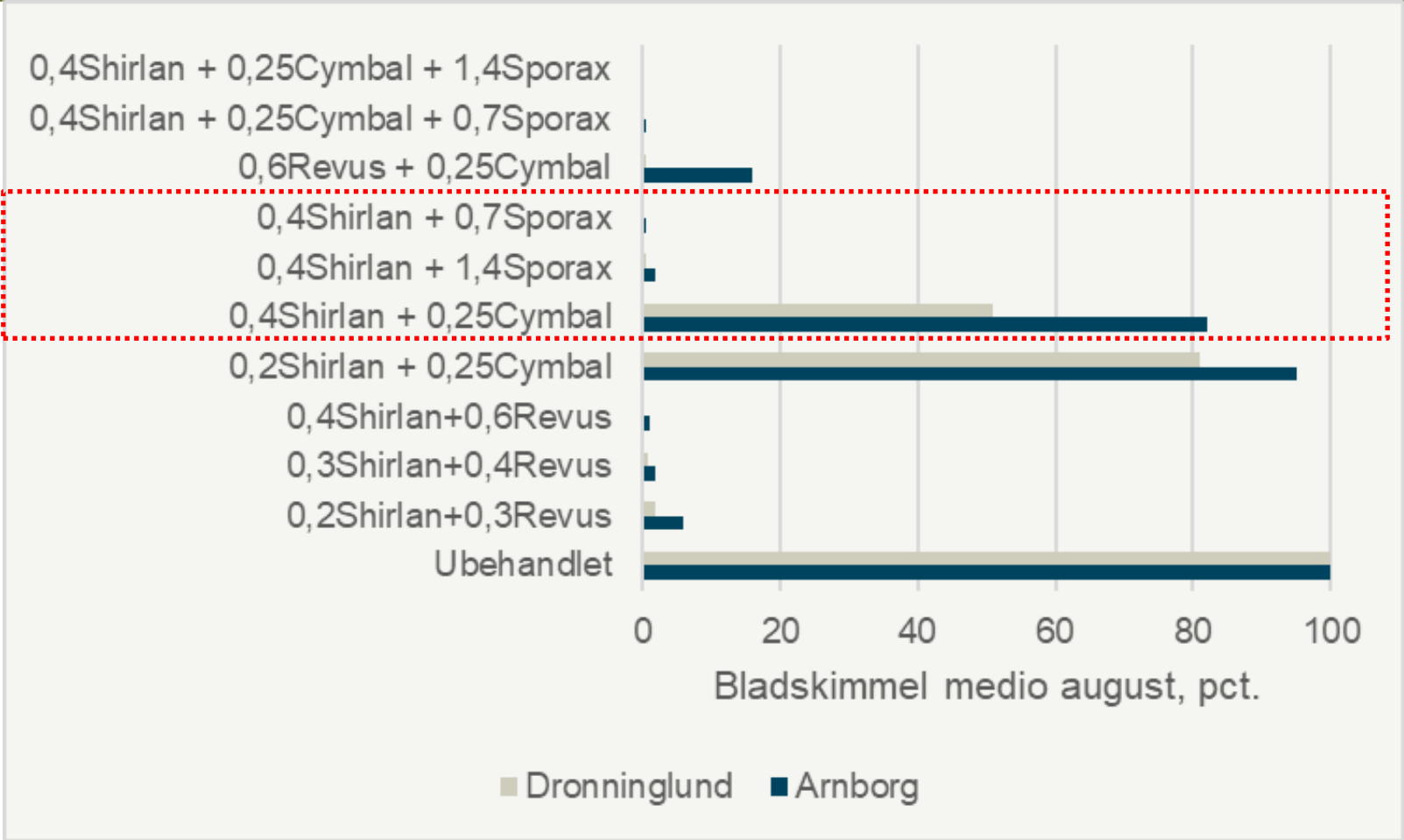
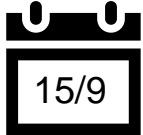
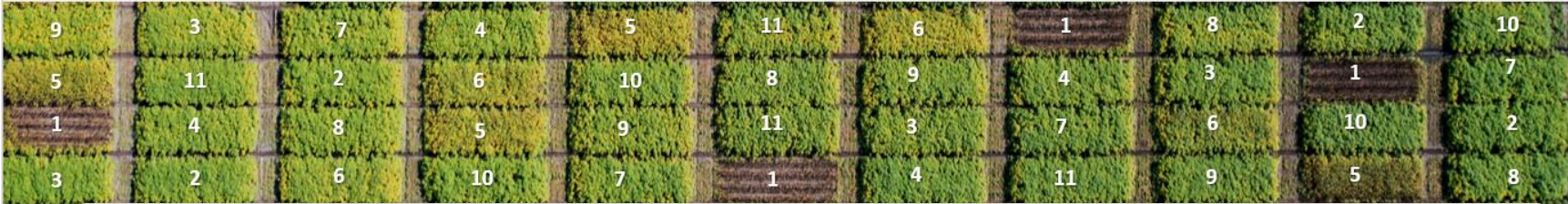
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



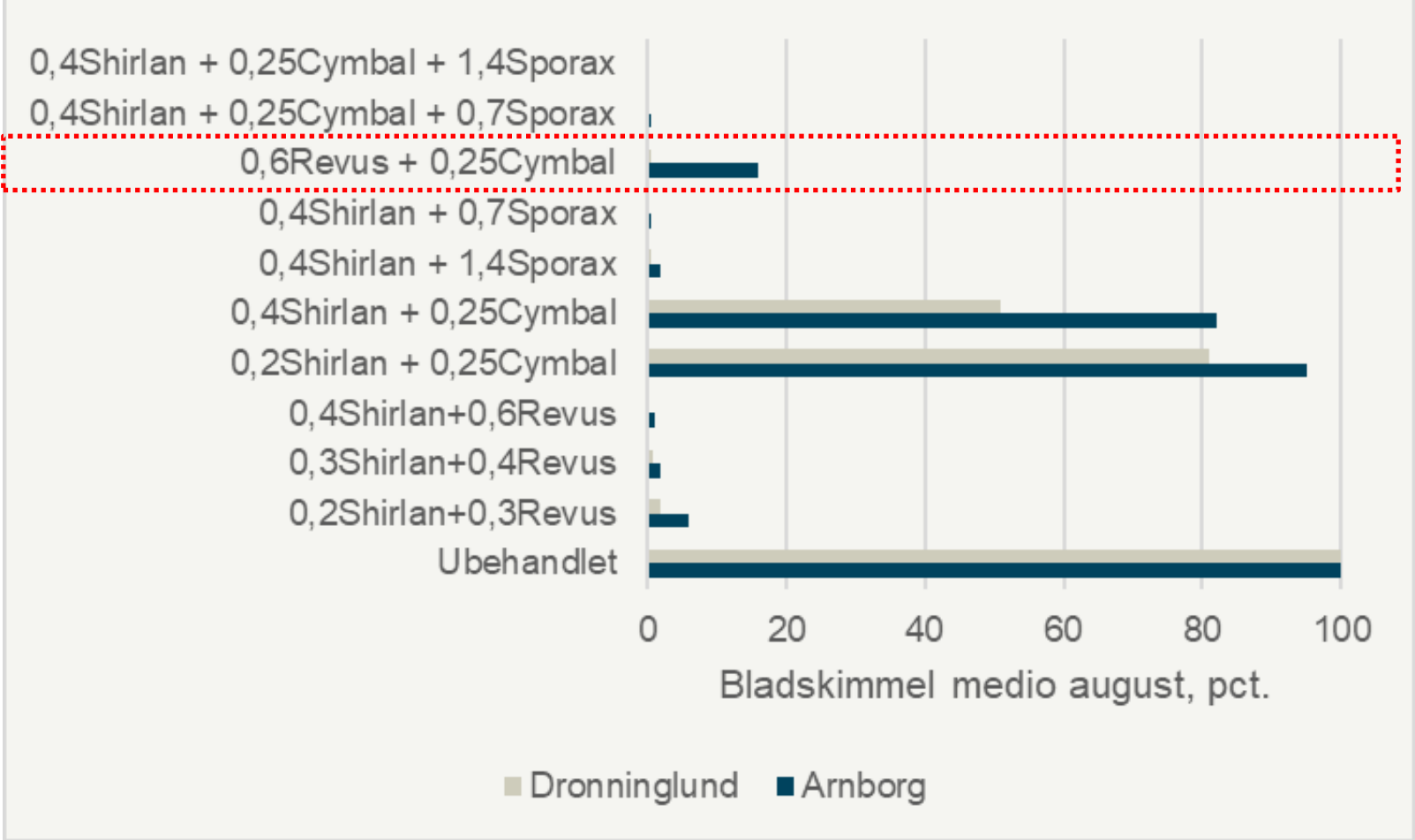
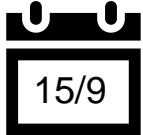
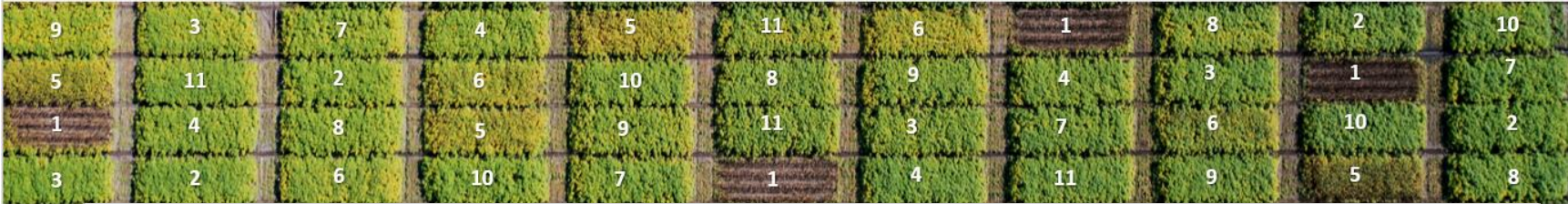
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



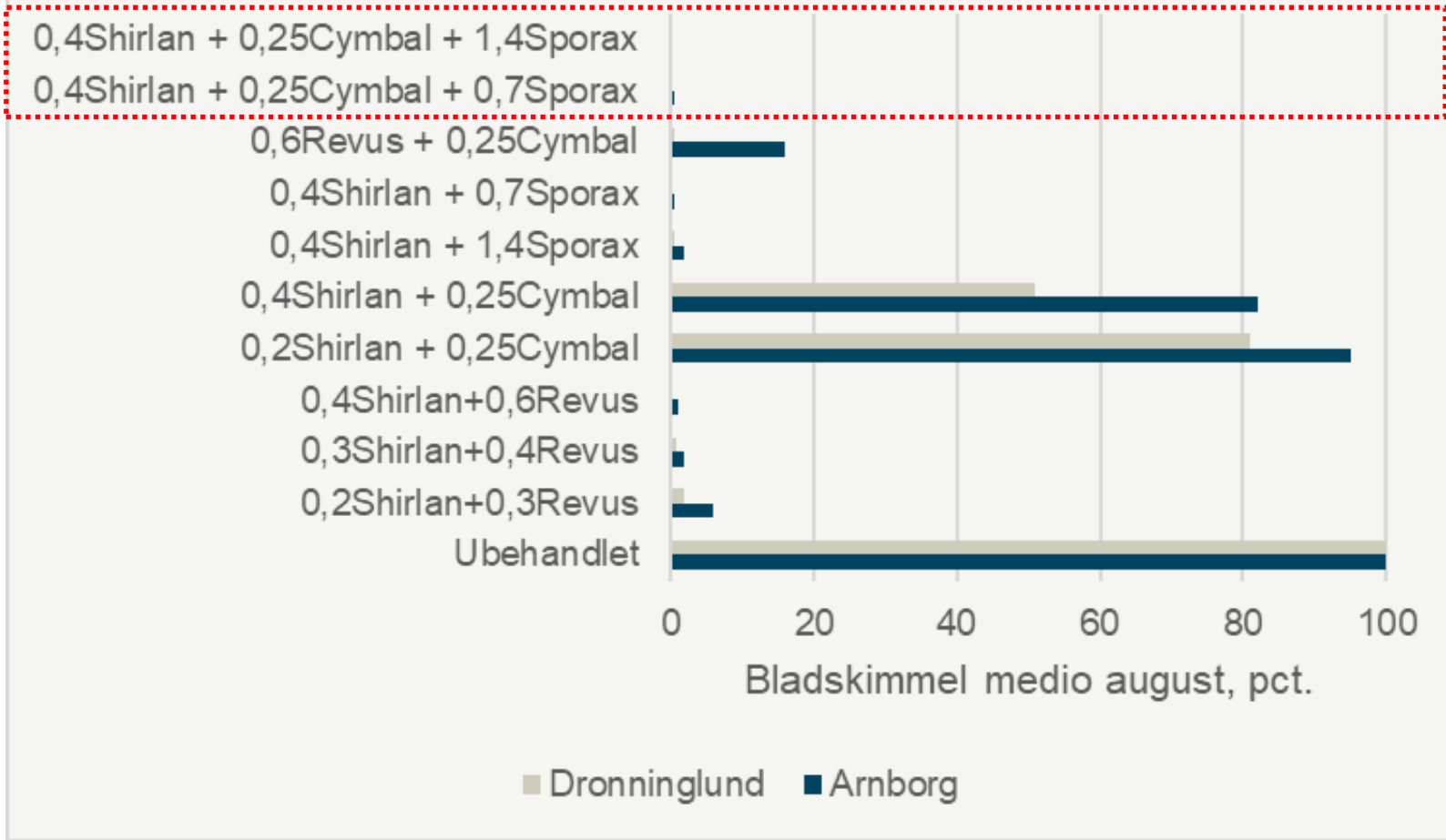
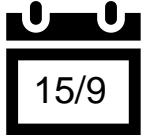
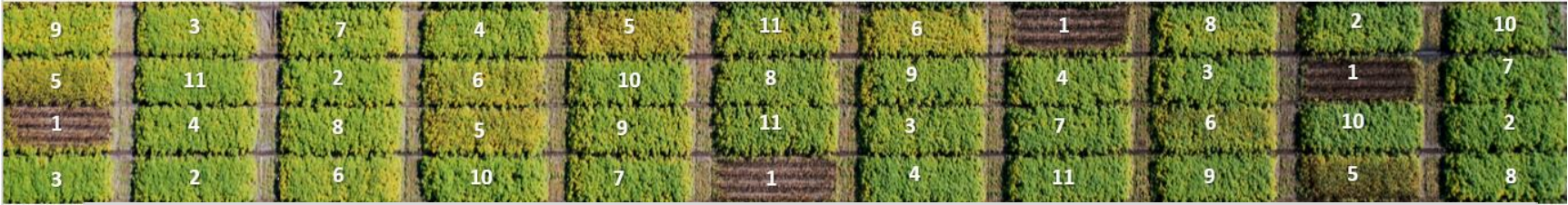
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



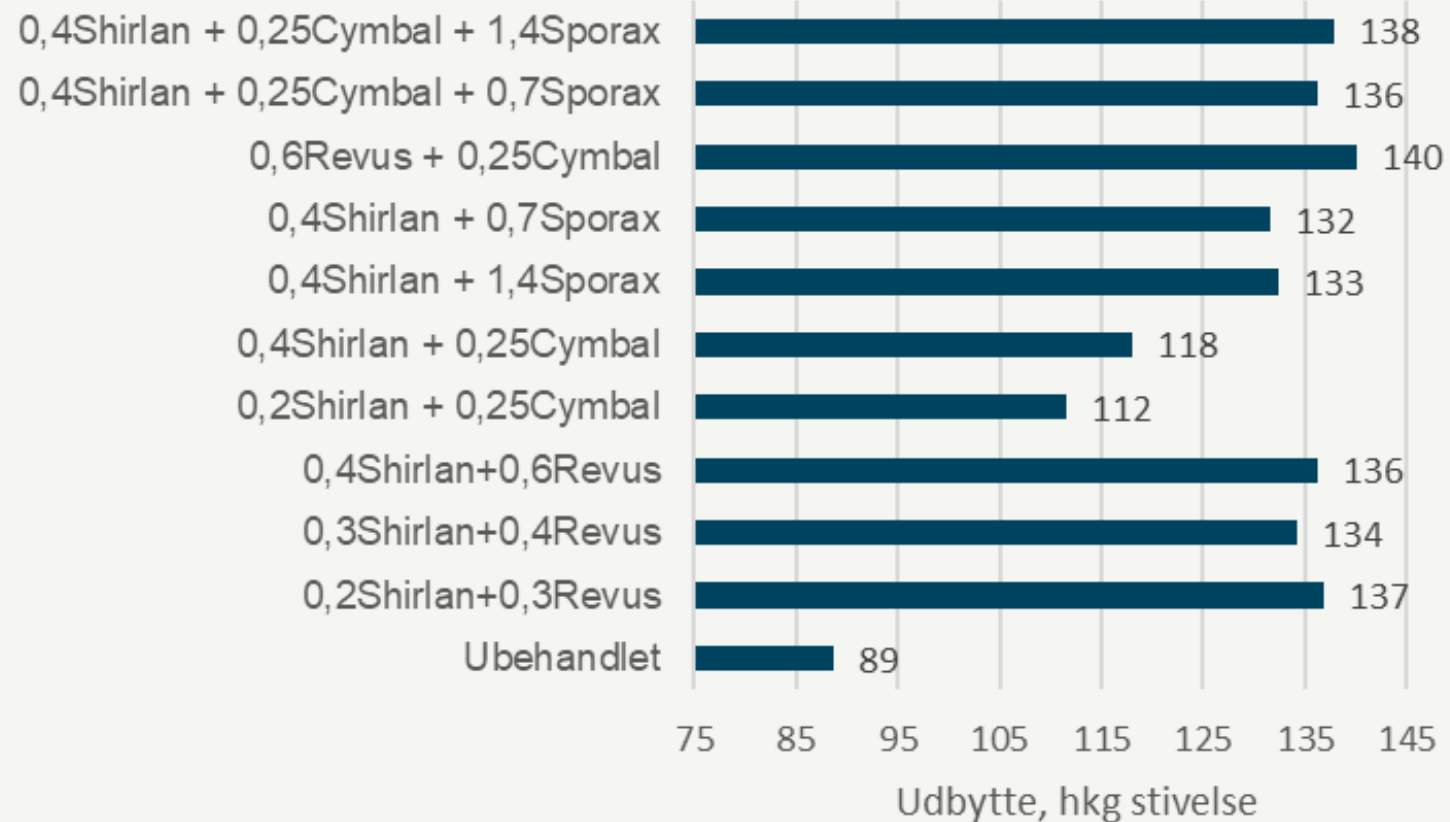
Kombinationseffekt mellem svampemidler

(Bo Nyegaard, NA)



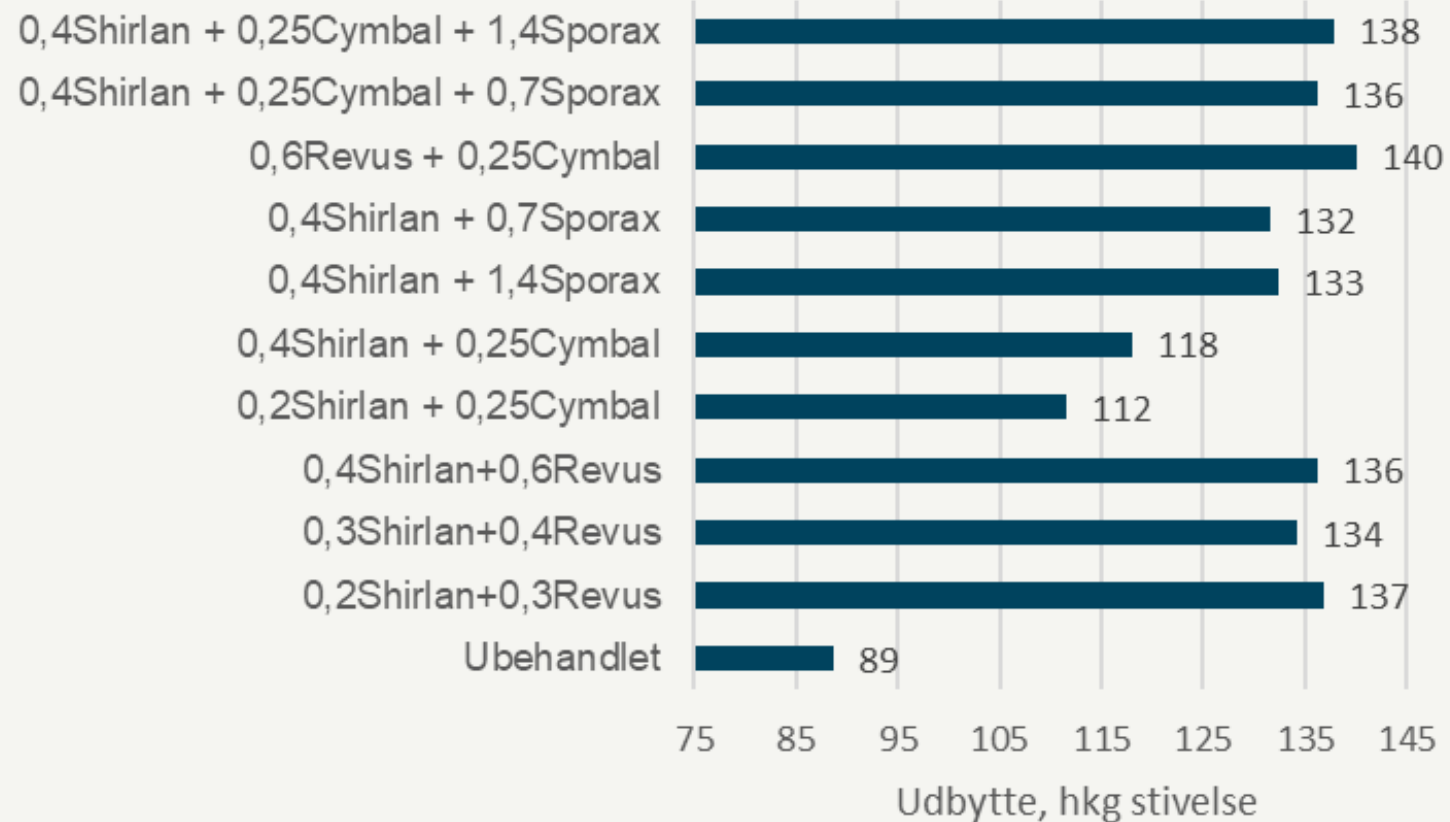
Kombinationseffekt mellem svampemidler - Arnborg

(Bo Nyegaard, NA)



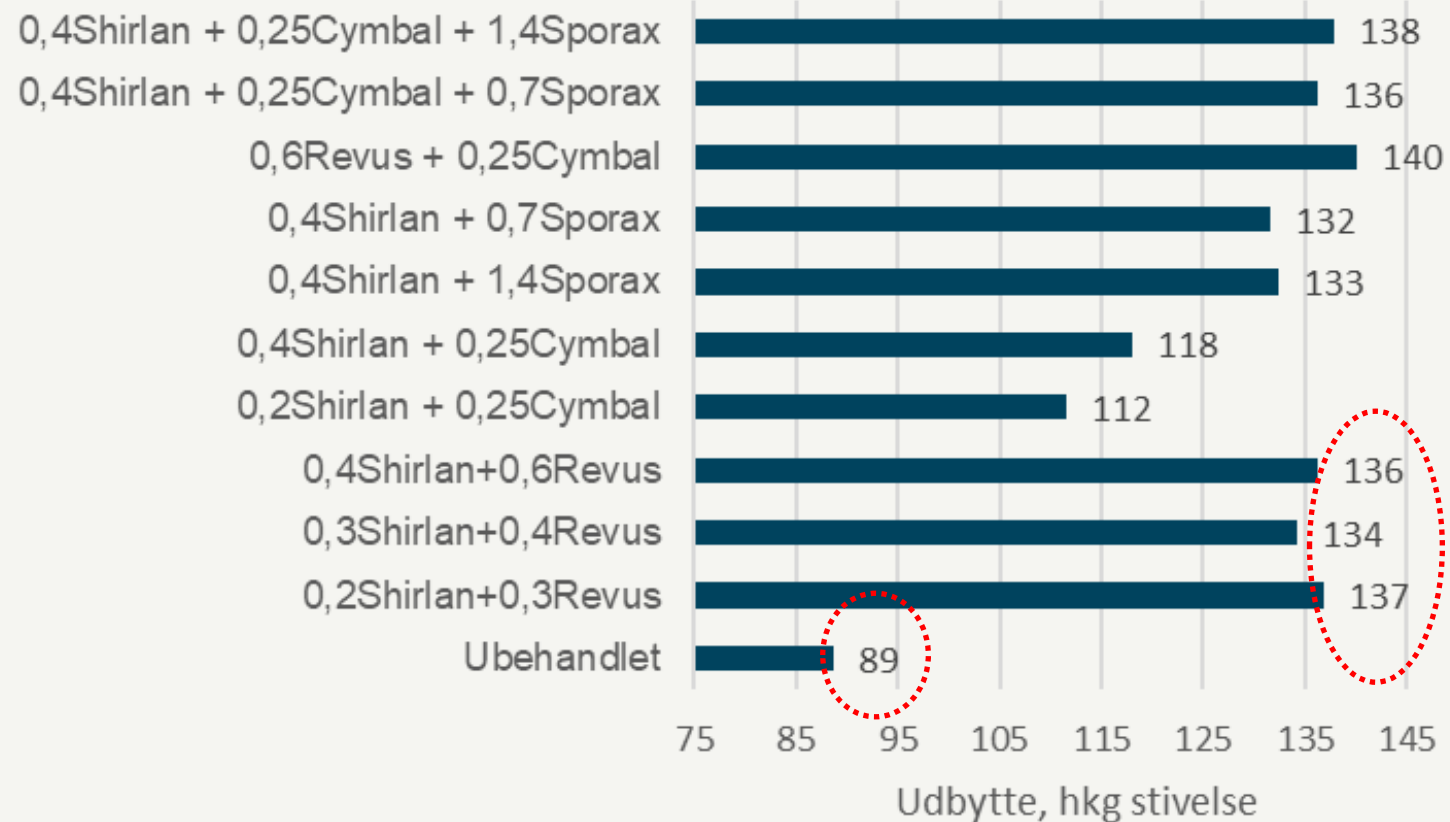
Kombinationseffekt mellem svampemidler - Arnborg

(Bo Nyegaard, NA)



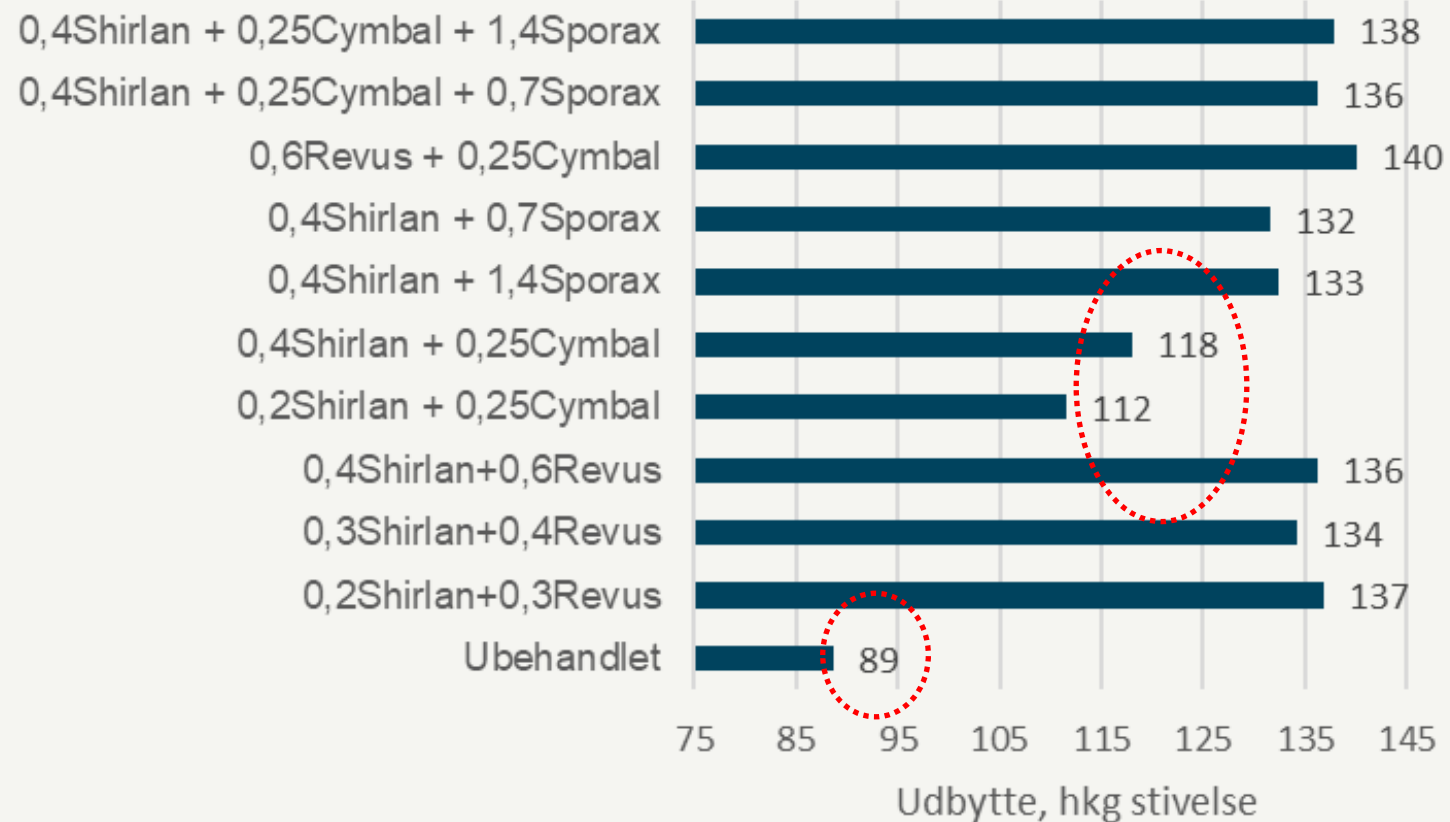
Kombinationseffekt mellem svampemidler - Arnborg

(Bo Nyegaard, NA)



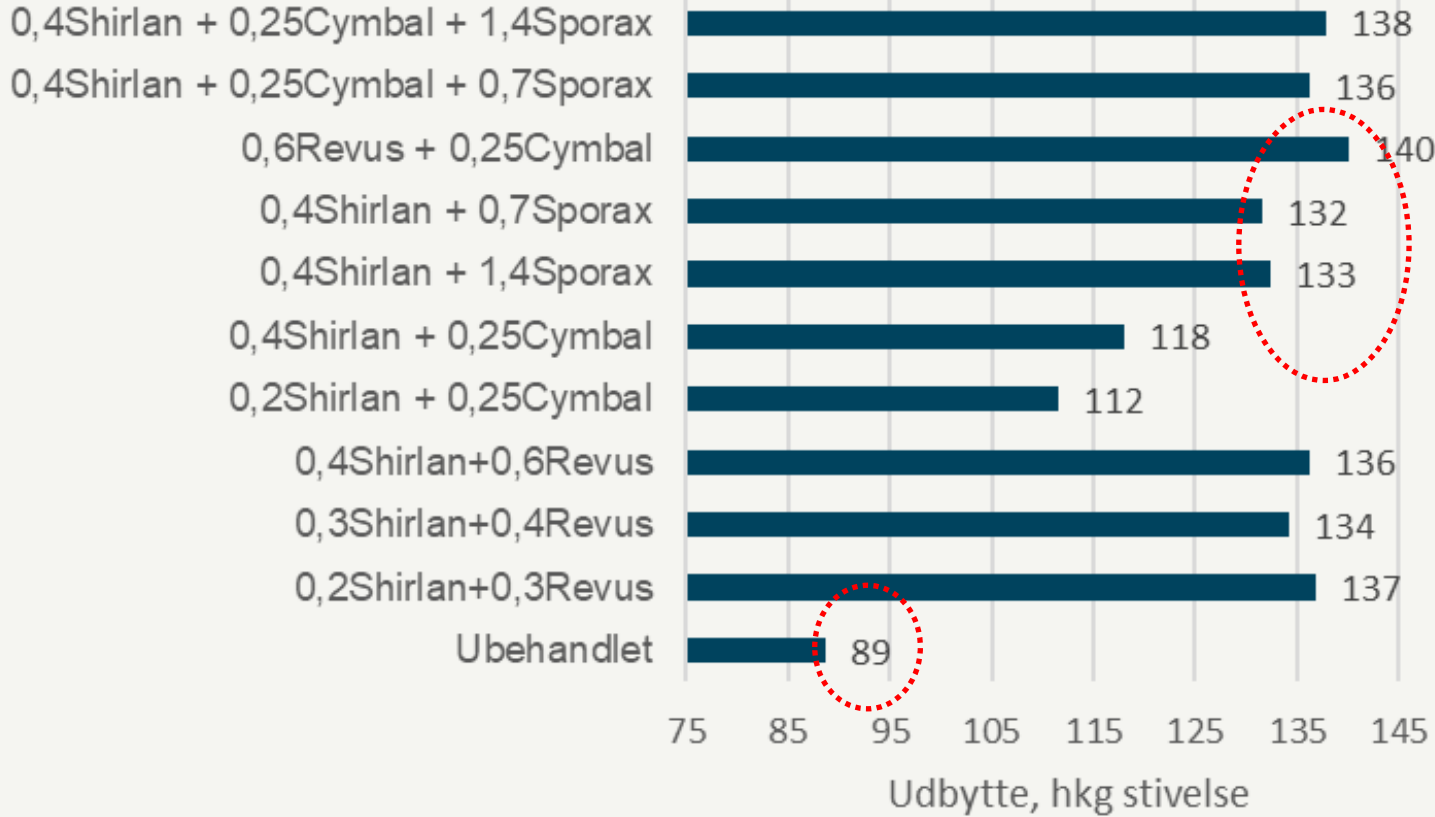
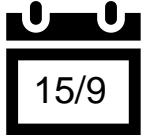
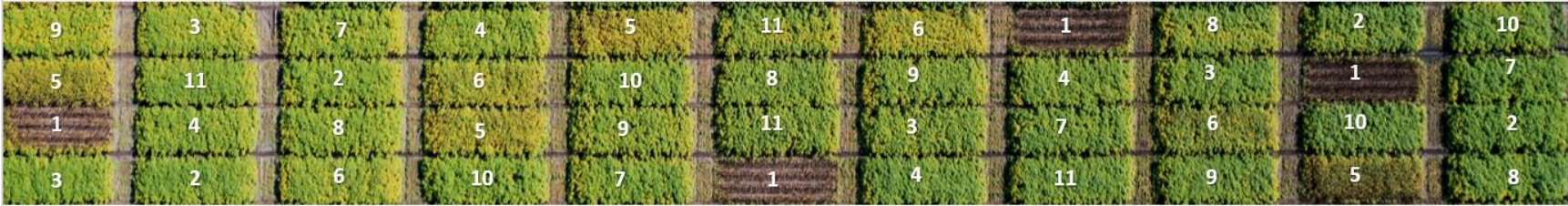
Kombinationseffekt mellem svampemidler - Arnborg

(Bo Nyegaard, NA)



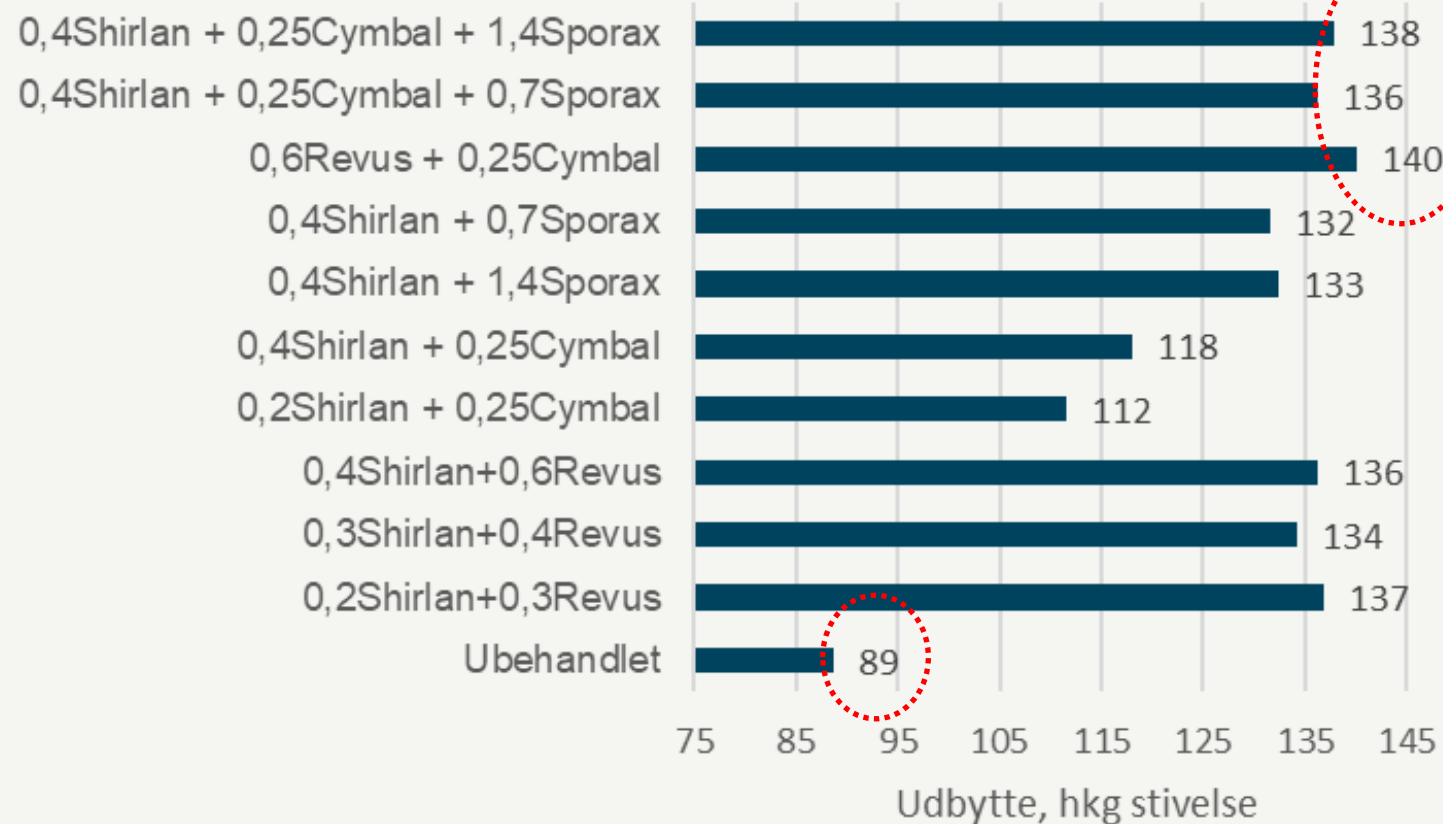
Kombinationseffekt mellem svampemidler - Arnborg

(Bo Nyegaard, NA)

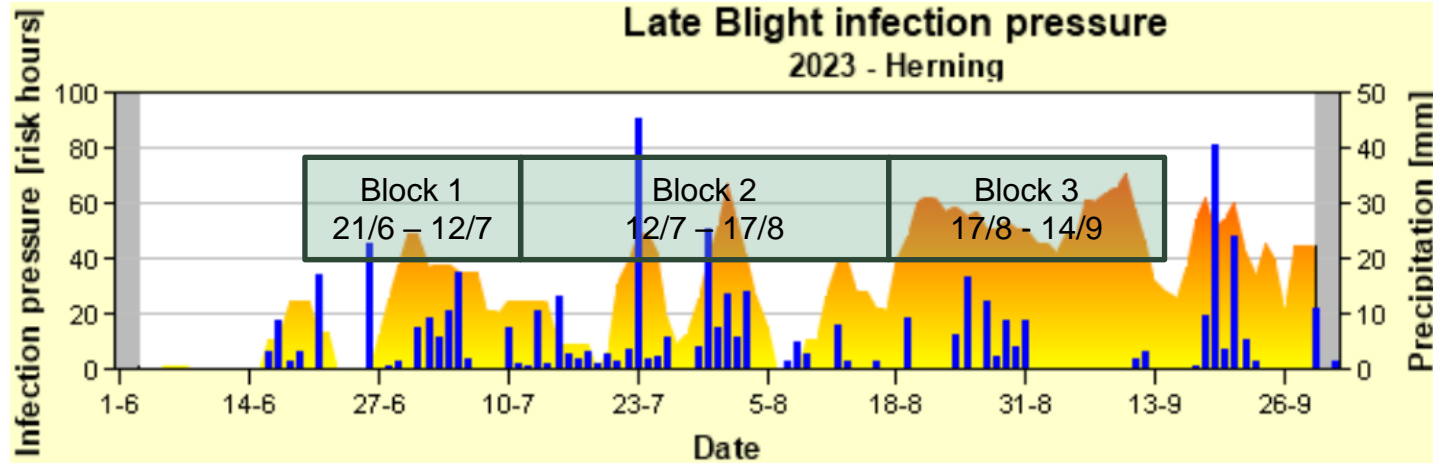


Kombinationseffekt mellem svampemidler - Arnborg

(Bo Nyegaard, NA)

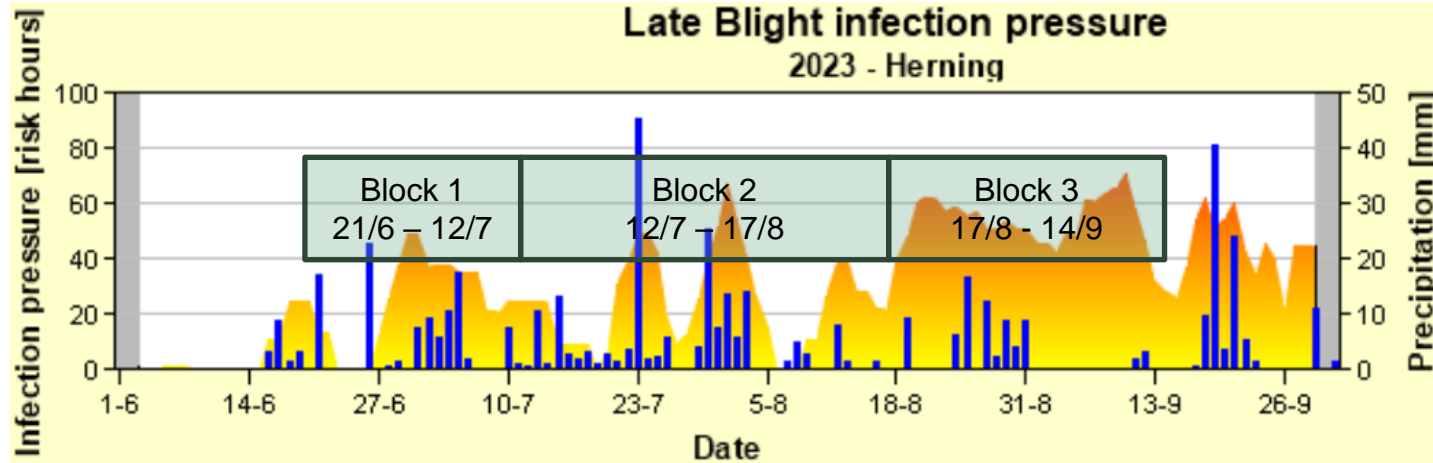


Kombiantion af svampemidler i mellemblok



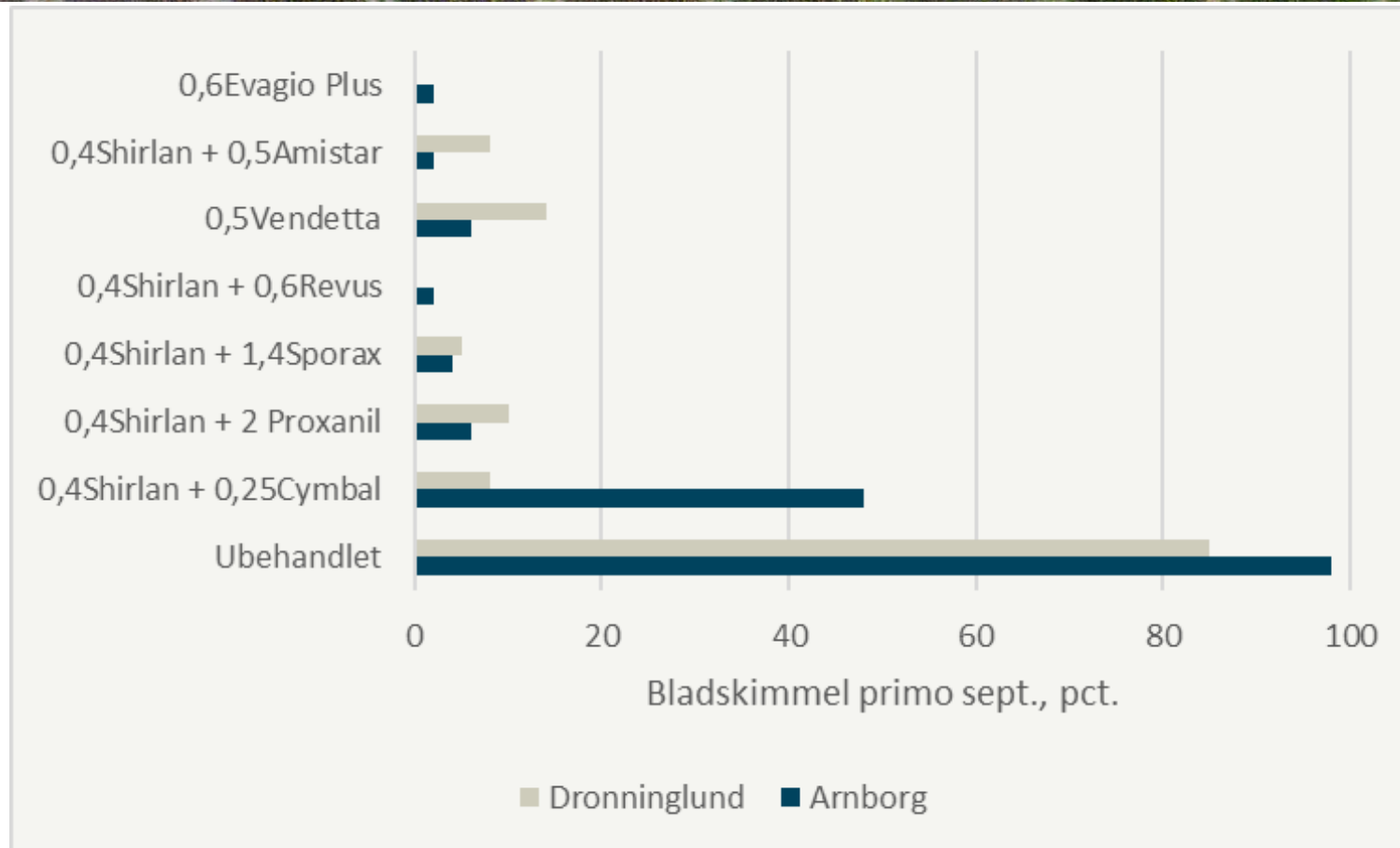
Trial design			
No.	Block 1	Block 2	Block 3
1	Non- treated		
2	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 0,25 Cymbal	5 x 0,3 Shirlan
3	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 0,6 Revus	5 x 0,3 Shirlan
4	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 0,5 Amistar	5 x 0,3 Shirlan
5	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 1,4 Sporax	5 x 0,3 Shirlan
6	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 2,0 Proxanil	5 x 0,3 Shirlan
7	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,6 Evagio Plus	5 x 0,3 Shirlan
8	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,5 Vendetta	5 x 0,3 Shirlan
9	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan 2 x 0,15 Zorvec	5 x 0,3 Shirlan
10	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan 2 x 0,15 Zorvec	5 x 0,3 Shirlan

Kombiantion af svampemidler i mellemblok

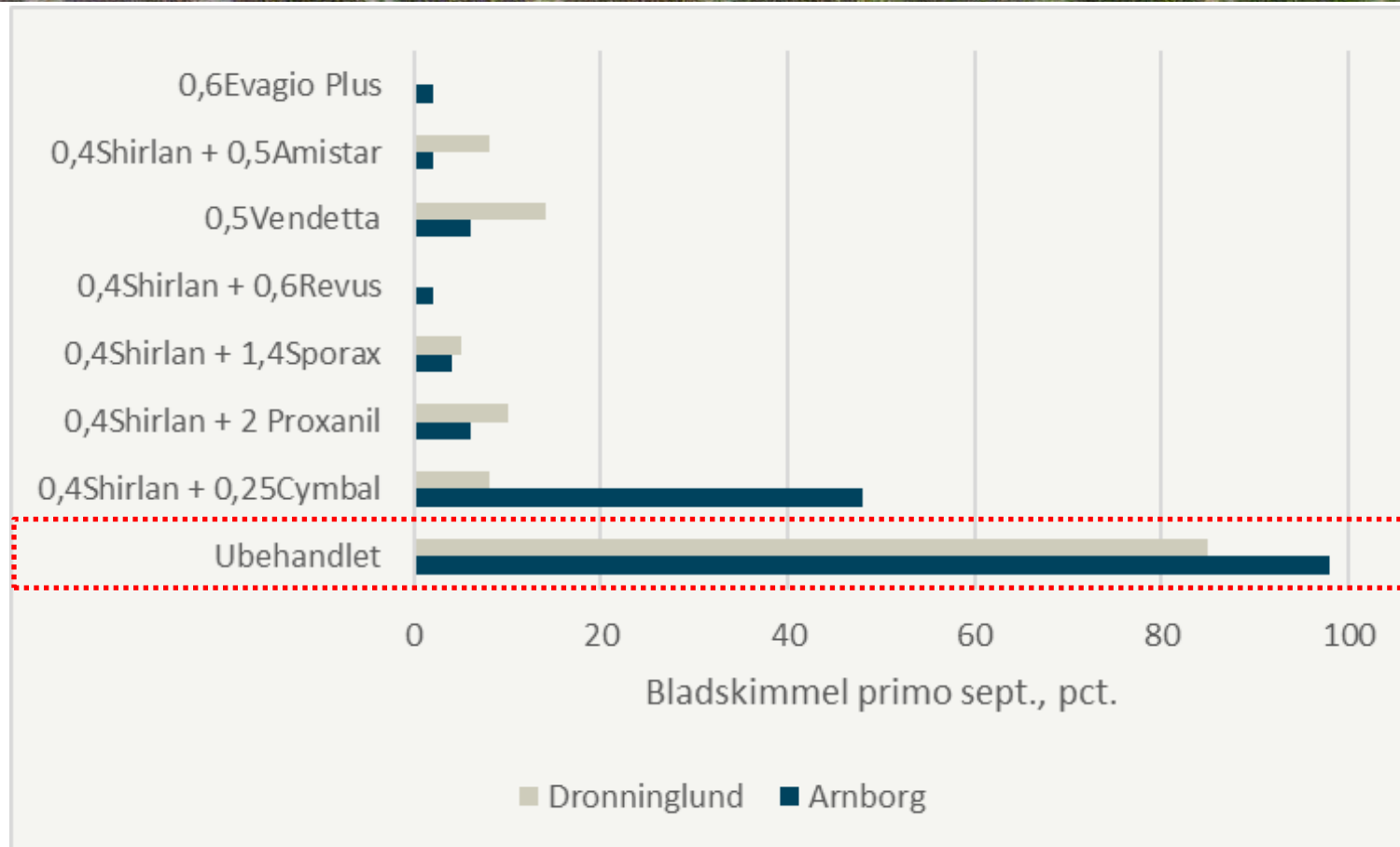


Trial design			
No.	Block 1	Block 2	Block 3
1		Non- treated	
2	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 0,25 Cymbal	5 x 0,3 Shirlan
3	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 0,6 Revus	5 x 0,3 Shirlan
4	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 0,5 Amistar	5 x 0,3 Shirlan
5	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 1,4 Sporax	5 x 0,3 Shirlan
6	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan + 2,0 Proxanil	5 x 0,3 Shirlan
7	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,6 Evagio Plus	5 x 0,3 Shirlan
8	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,5 Vendetta	5 x 0,3 Shirlan
9	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan 2 x 0,15 Zorvec	5 x 0,3 Shirlan
10	3 x 0,4 Shirlan	5 x 0,4 Shirlan 2 x 0,15 Zorvec	5 x 0,3 Shirlan

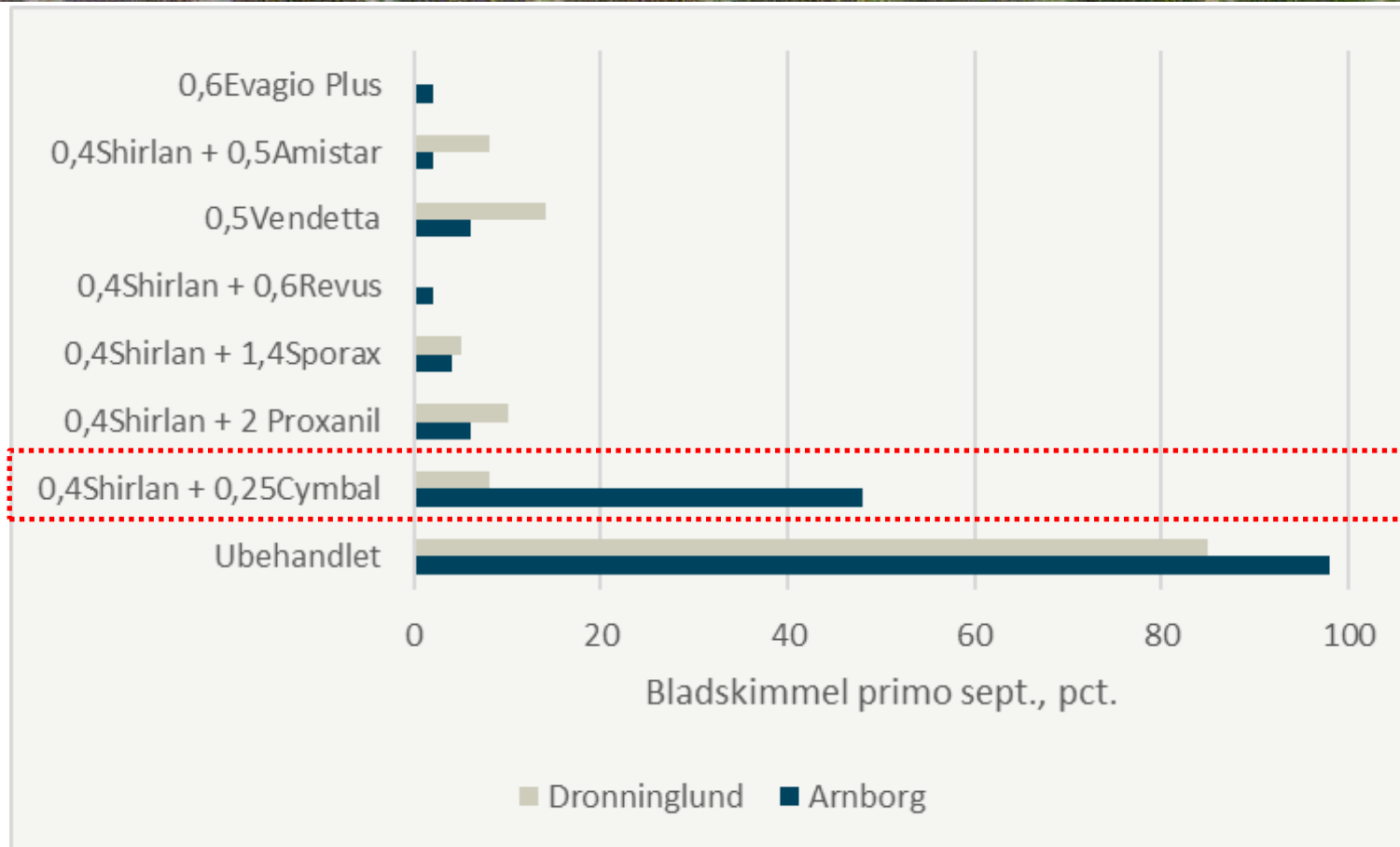
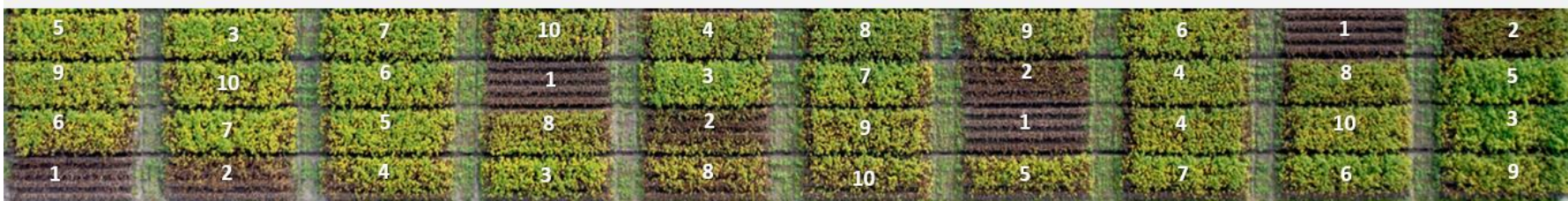
Kombination af svampemidler i mellemblok



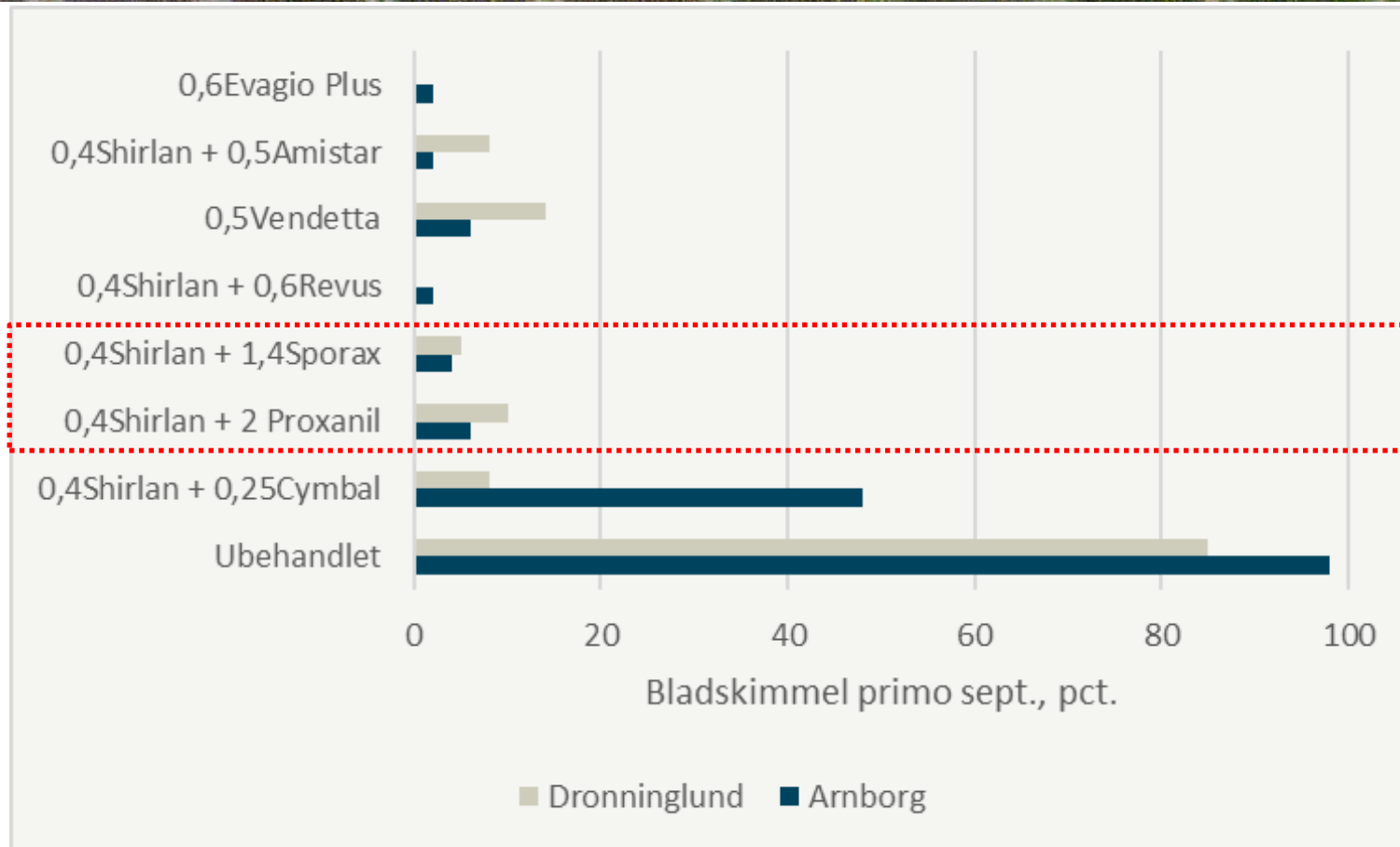
Kombination af svampemidler i mellemblok



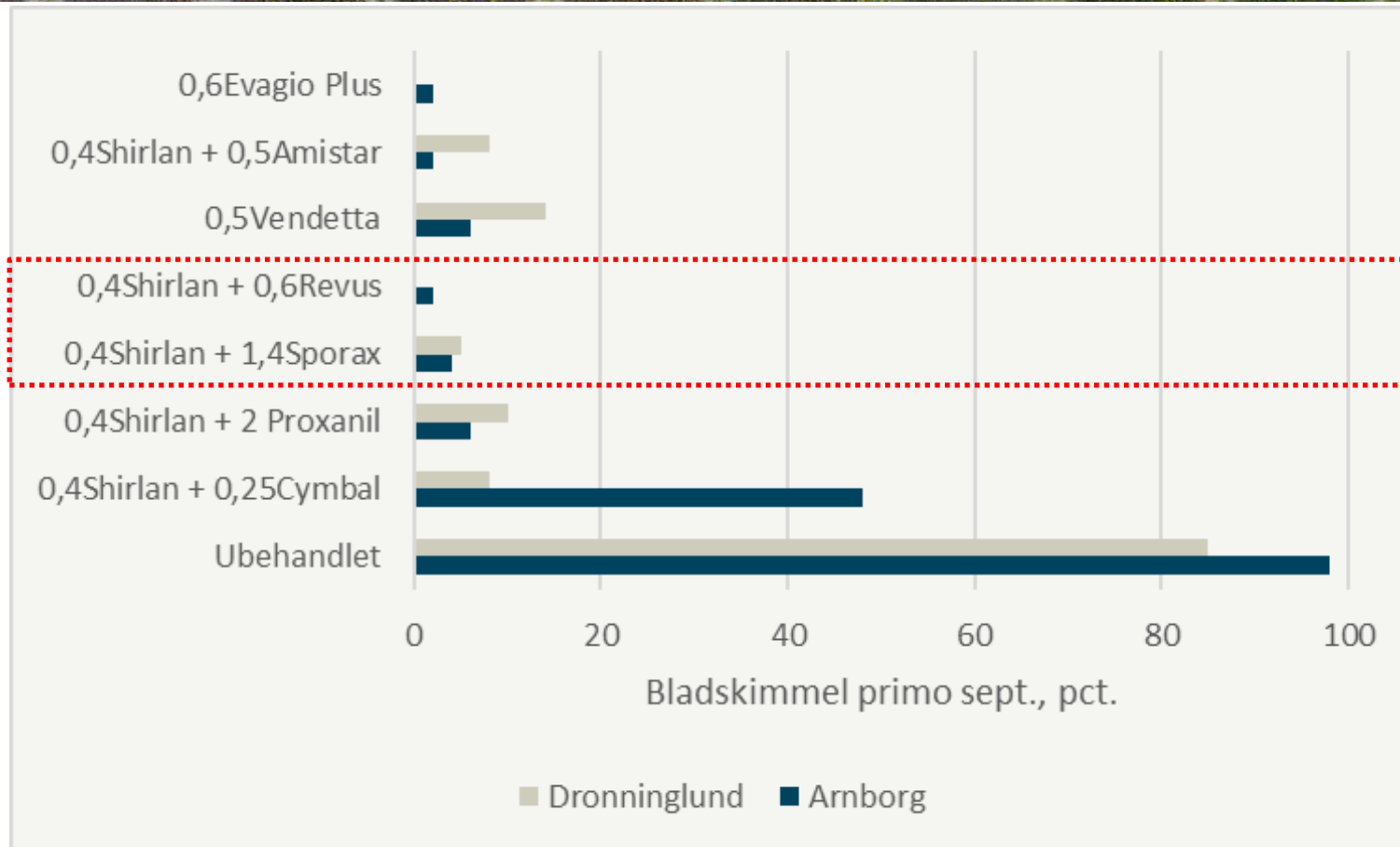
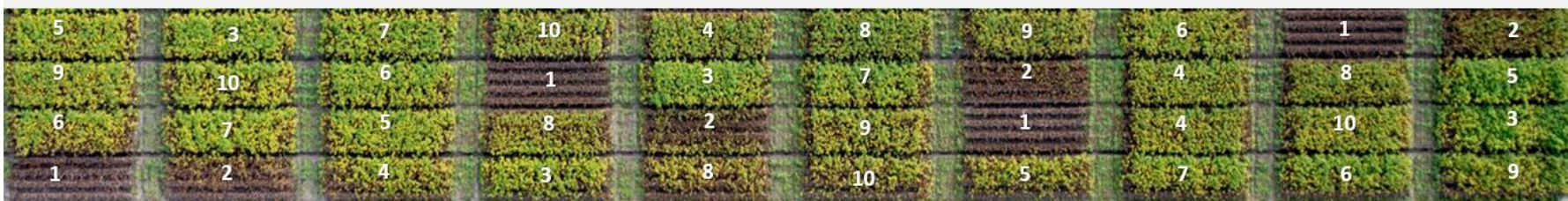
Kombination af svampemidler i mellemblok



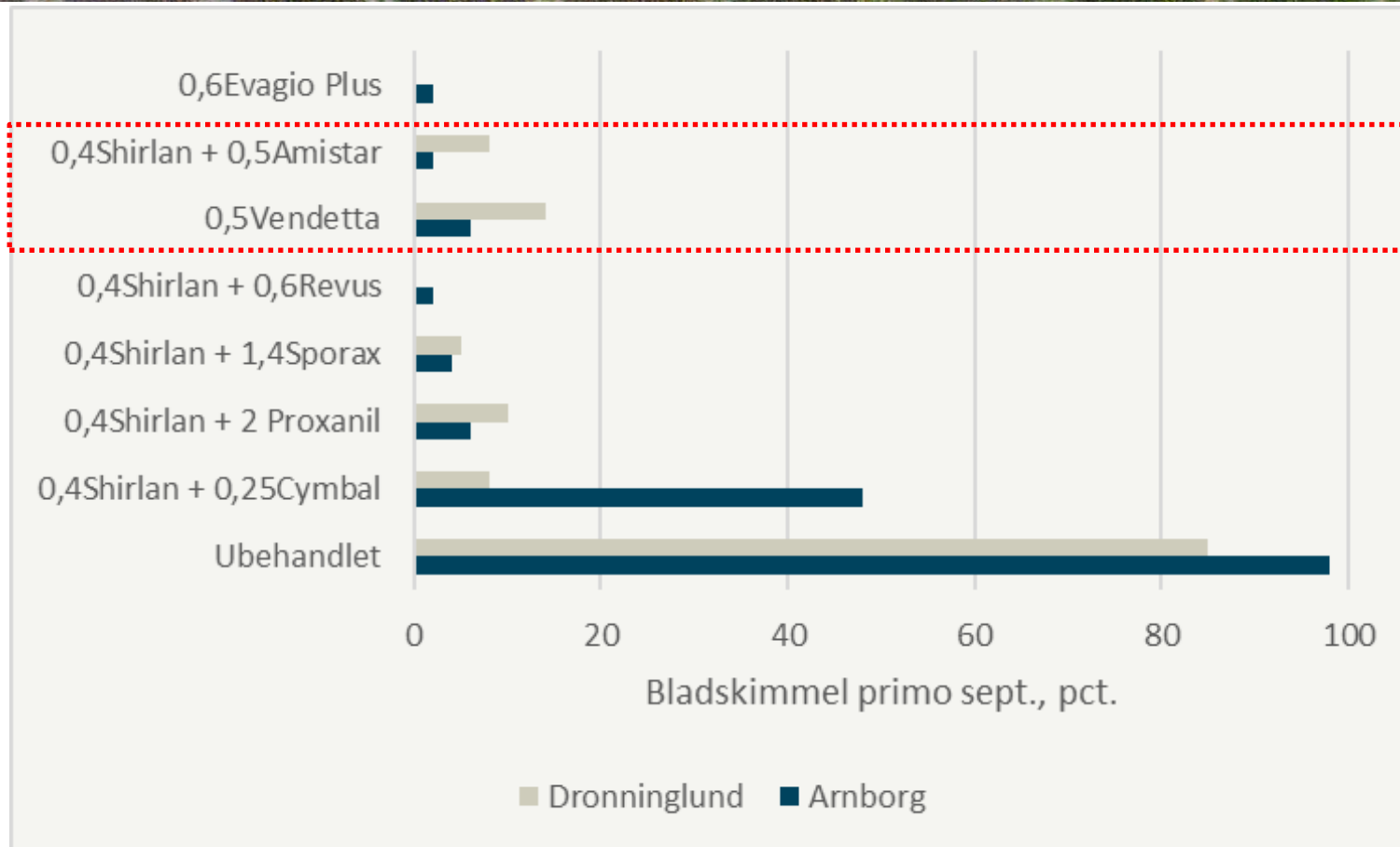
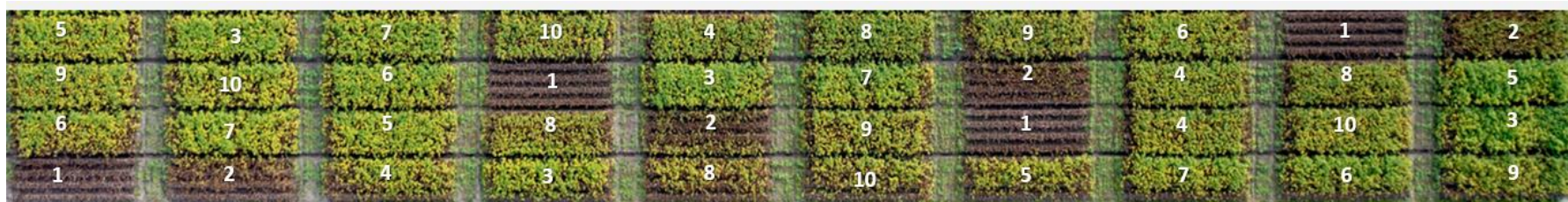
Kombination af svampemidler i mellemblok



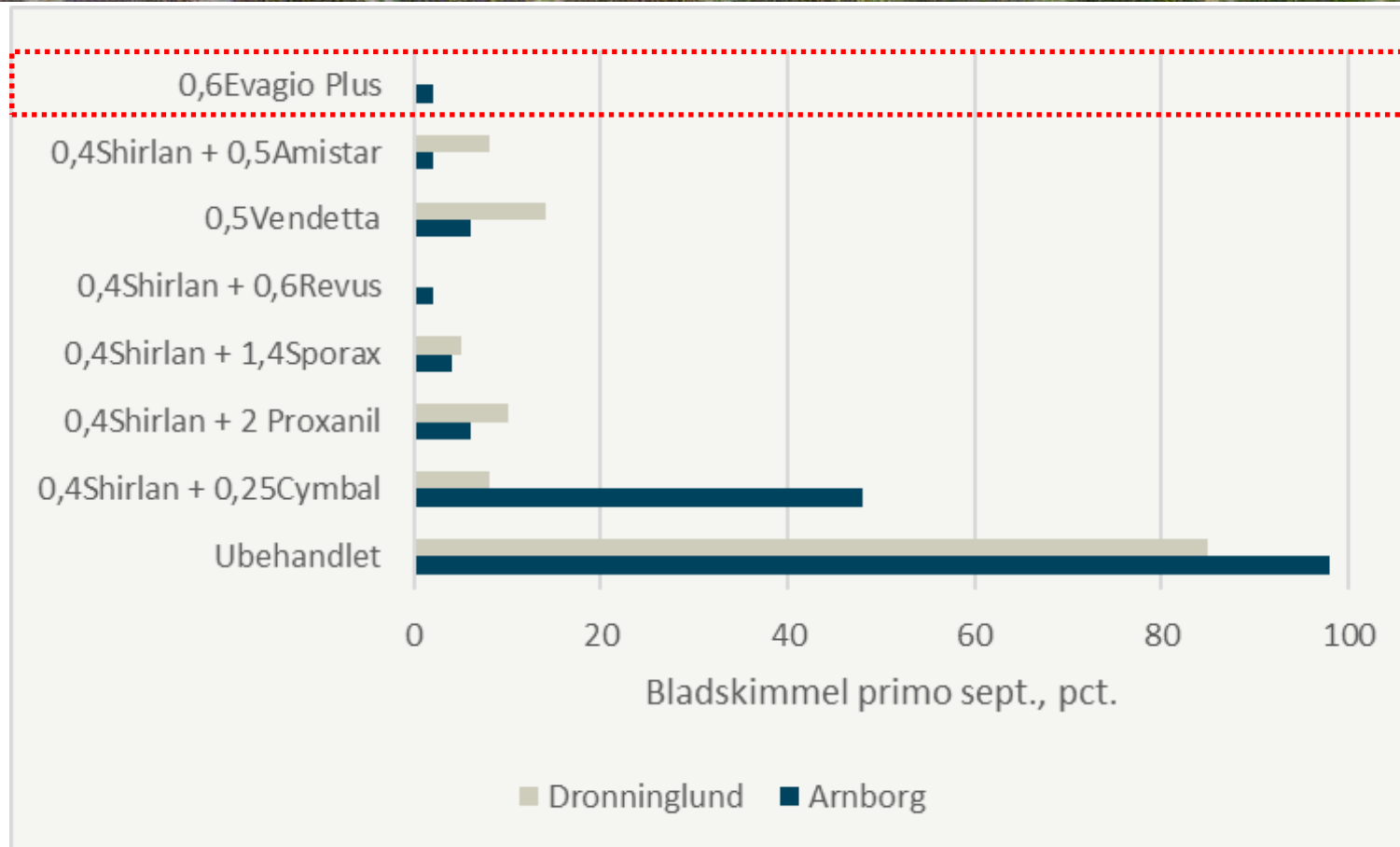
Kombination af svampemidler i mellemblok



Kombination af svampemidler i mellemblok



Kombination af svampemidler i mellemblok



Konklusion

- Høj risiko – resistens mod fluazinam (Shirlan/Banjo/Signal)
- Høj risiko – resistens mod Zorvec Enicade
- Høj risiko – nedbrud af R-gener, specielt med ét gen
- Altid blandinger af svampemidler
- Altid alternering mellem forskellige virkemekanismer
- 1-2 behandlinger med Zorvec før skimmel i marken
- Vent med Revus til efter Zorvec blok
- Aldrig Revus og Zorvec i blok
- Kombination af virkemekanismer, R-gener og beslutningsstøtte (CropManager)
- Udvikling af resistente sorter (forædlerne)

Mulig strategi for 2024

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Antal behand	Mængde, l/ha	Pris, kr./kg /l	Omkostninger, kr./ha	omkostning, kr pr. enkelt behandling
Uge	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37					
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Revus							0,6		0,6		0,6		0,6	4	2,4	325	780	195
Shirlan/Zignal/Banjo		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	8	3,2	528	1.690	211
Zorvec			0,15		0,15									2	0,3	1.437	431	216
Sporax			1,6		1,6		1,6		1,6					4	6,4	239	1.530	382
Proxanil														0	0	239	0	478
Cymbal/Option		0,25		0,25				0,25		0,25		0,25		5	1,25	280	350	70
Amistar						0,5		0,5						2	1	235	235	118
														25			5.015	
	Start blok		Zorvec blok				Middle blok				Final blok							

Mulig strategi for 2024

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Antal behand	Mængde, l/ha	Pris, kr./kg /l	Omkostninger, kr./ha	omkostning, kr pr. enkelt behandling
Uge	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37					
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Revus							0,6		0,6		0,6		0,6	4	2,4	325	780	195
Shirlan/Zignal/Banjo		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	8	3,2	528	1.690	211
Zorvec			0,15		0,15									2	0,3	1.437	431	216
Sporax			1,6		1,6		1,6		1,6					4	6,4	239	1.530	382
Proxanil														0	0	239	0	478
Cymbal/Option		0,25		0,25				0,25		0,25		0,25		5	1,25	280	350	70
Amistar						0,5		0,5						2	1	235	235	118
														25			5.015	
	Start blok		Zorvec blok				Middle blok				Final blok							

Mulig strategi for 2024

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Antal behand	Mængde, l/ha	Pris, kr./kg /l	Omkostninger, kr./ha	omkostning, kr pr. enkelt behandling
Uge	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37					
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Revus							0,6		0,6		0,6		0,6	4	2,4	325	780	195
Shirlan/Zignal/Banjo		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	8	3,2	528	1.690	211
Zorvec			0,15		0,15									2	0,3	1.437	431	216
Sporax			1,6		1,6		1,6		1,6					4	6,4	239	1.530	382
Proxanil														0	0	239	0	478
Cymbal/Option		0,25		0,25				0,25		0,25		0,25		5	1,25	280	350	70
Amistar						0,5		0,5						2	1	235	235	118
														25			5.015	
	Start blok		Zorvec blok				Middle blok				Final blok							

Mulig strategi for 2024

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Antal behand	Mængde, l/ha	Pris, kr./kg /l	Omkostninger, kr./ha	omkostning, kr pr. enkelt behandling
Uge	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37					
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Revus							0,6		0,6		0,6		0,6	4	2,4	325	780	195
Shirlan/Zignal/Banjo		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	8	3,2	528	1.690	211
Zorvec			0,15		0,15									2	0,3	1.437	431	216
Sporax			1,6		1,6		1,6		1,6					4	6,4	239	1.530	382
Proxanil														0	0	239	0	478
Cymbal/Option		0,25		0,25				0,25		0,25		0,25		5	1,25	280	350	70
Amistar						0,5		0,5						2	1	235	235	118
														25			5.015	
	Start blok		Zorvec blok			Middle blok				Final blok								

Mulig strategi for 2024

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Antal behand	Mængde, l/ha	Pris, kr./kg /l	Omkostninger, kr./ha	omkostning, kr pr. enkelt behandling
Uge	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37					
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	10-jul	17-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep					
Revus							0,6		0,6		0,6		0,6	4	2,4	325	780	195
Shirlan/Zignal/Banjo		0,4		0,4		0,4		0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	8	3,2	528	1.690	211
Zorvec			0,15		0,15									2	0,3	1.437	431	216
Sporax			1,6		1,6		1,6		1,6					4	6,4	239	1.530	382
Proxanil														0	0	239	0	478
Cymbal/Option		0,25		0,25				0,25		0,25		0,25		5	1,25	280	350	70
Amistar						0,5		0,5						2	1	235	235	118
														25			5.015	
	Start blok		Zorvec blok				Middle blok				Final blok							

Konklusion

Bekæmpelse af skimmel lykkes i 2022 ved fælles hjælp



