

Kartoffelskimmel – hvad sker der lige...

Lars Bødker

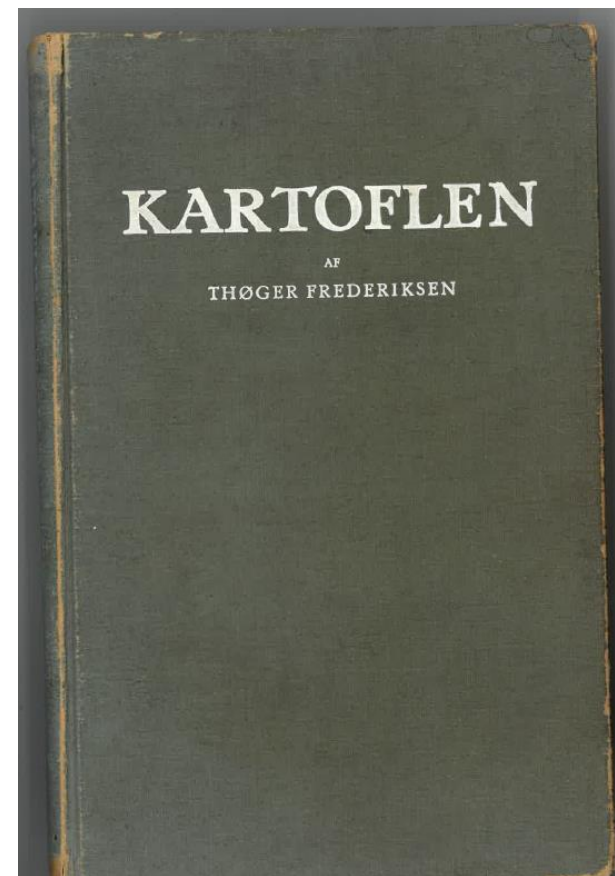
LandboNords Kartoffeldag 8. marts 2023

STØTTET AF
Kartoffelafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

1944 – Bordeaux væske

- 1. behandling 8.-20. juli.
- 2. behandling en snes dage senere



1962 - Maneb/Dithane Z-78

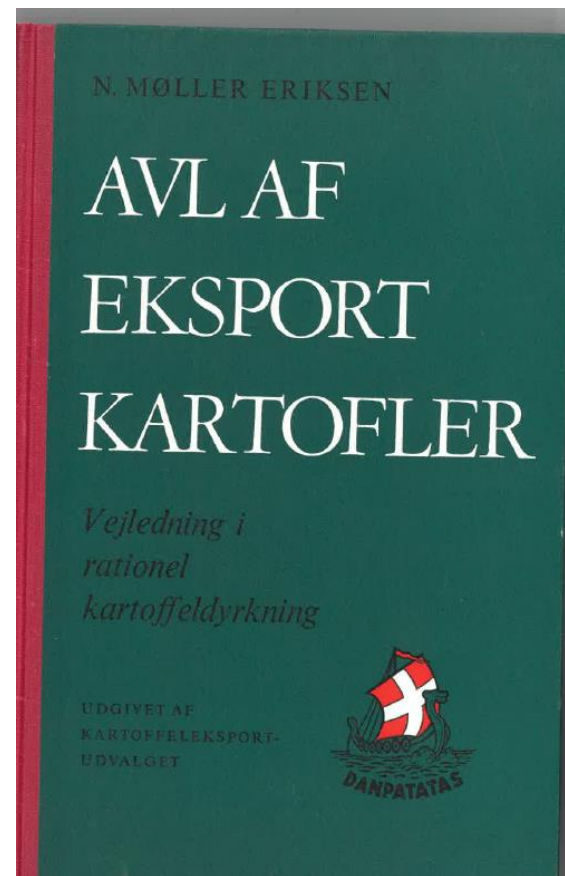
To behandlinger er lønnende.

Det må være vejrforholdene, der bestemmer dato for sprøjtning. Tidspunkt for 2. sprøjtning vil ofte være afhængig af den efter 1. sprøjtning faldne nedbør.



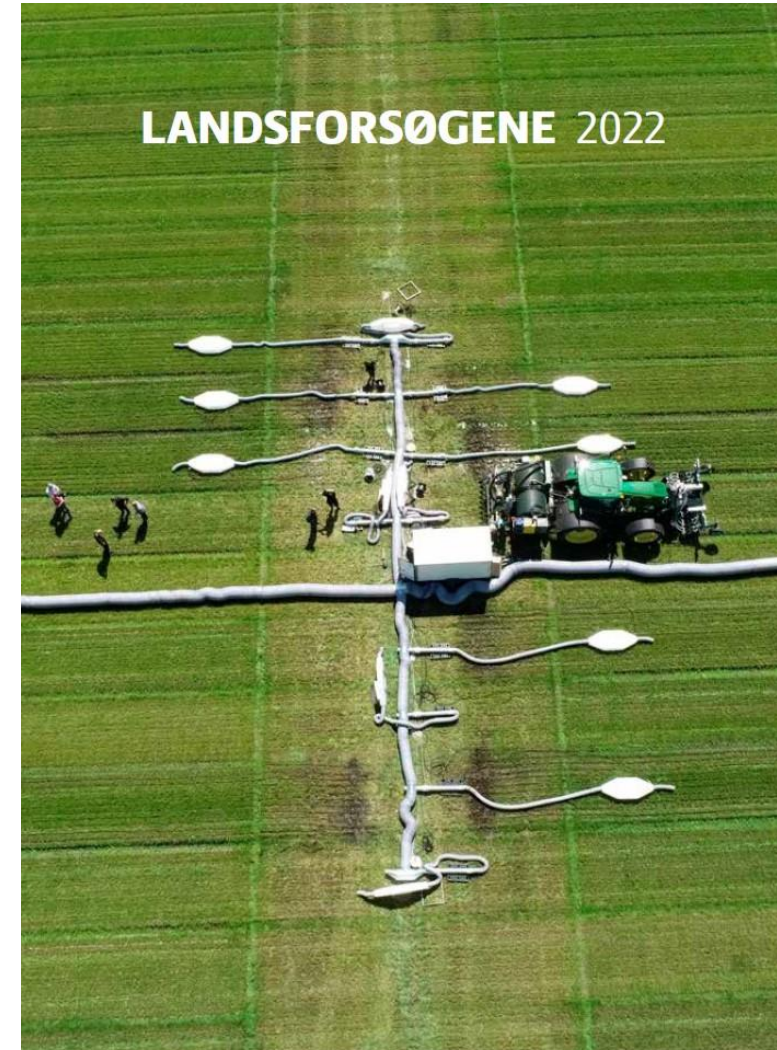
Beskyttende sprøjtninger mod kartoffelskimmel vil det ene år med det andet kunne betale sig.

Kartoffelareal 1962 - 90.000 ha



2022

12 - 14 behandlinger. 1. behandling 5.-15. juni.
Merudbyttet på op til 20.000 kr. pr. ha.

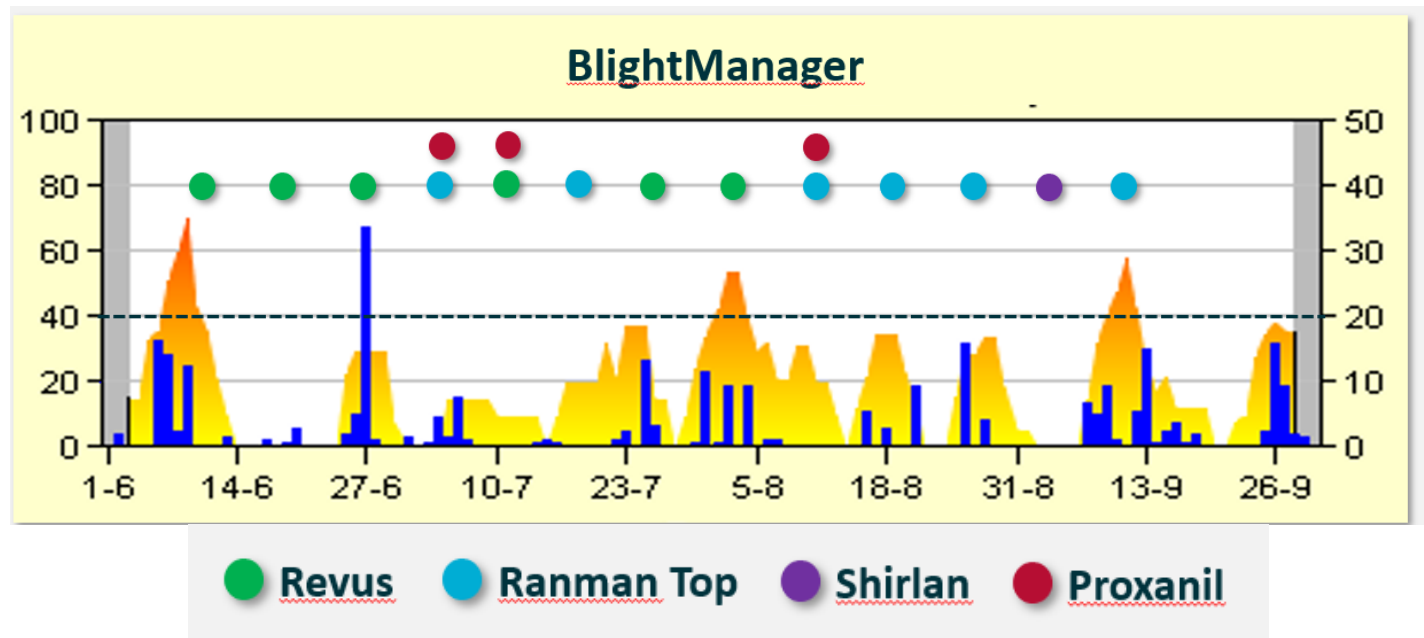


Svigtende virkning af Revus august 2022



Anbefaling - august 2022

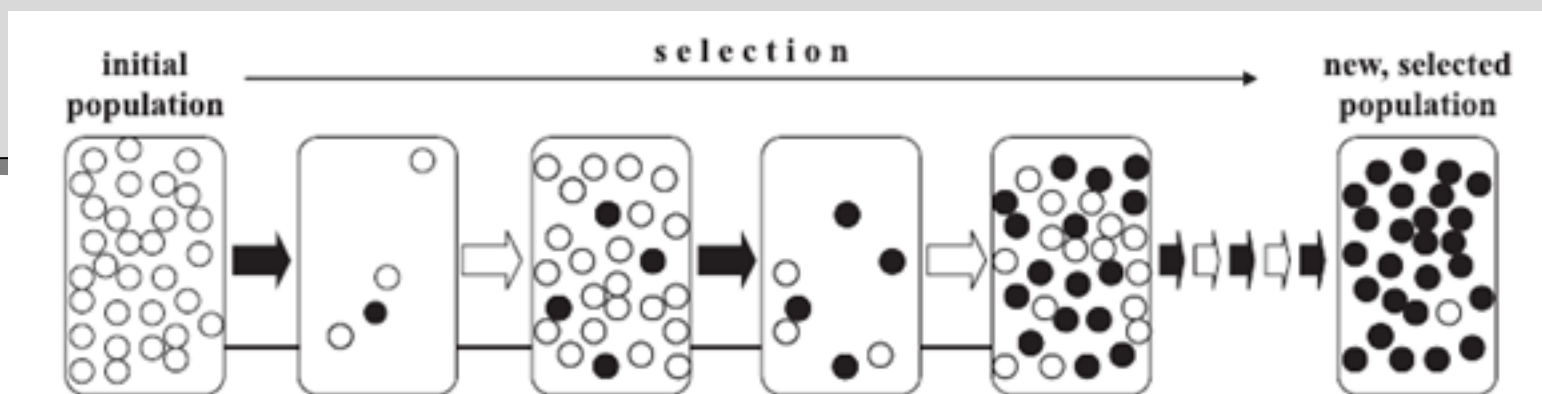
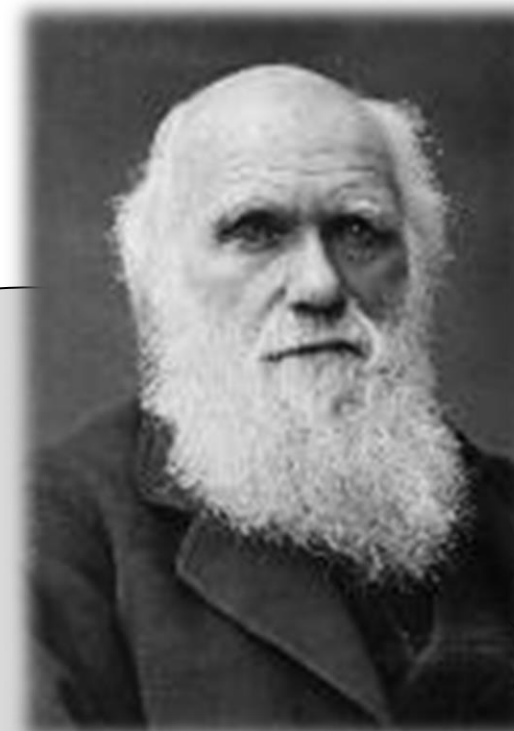
- Forsigtighedsprincip - anbefales ikke at anvende Revus resten af sæsonen
- Ingen tegn på vigende effekt overfor nogen af de øvrige skimmelmidler
- God effekt af en strategi med skiftende anvendelse af Ranman og Revus i blanding med cymoxanil, Proxanil eller Zorvec Enicade.



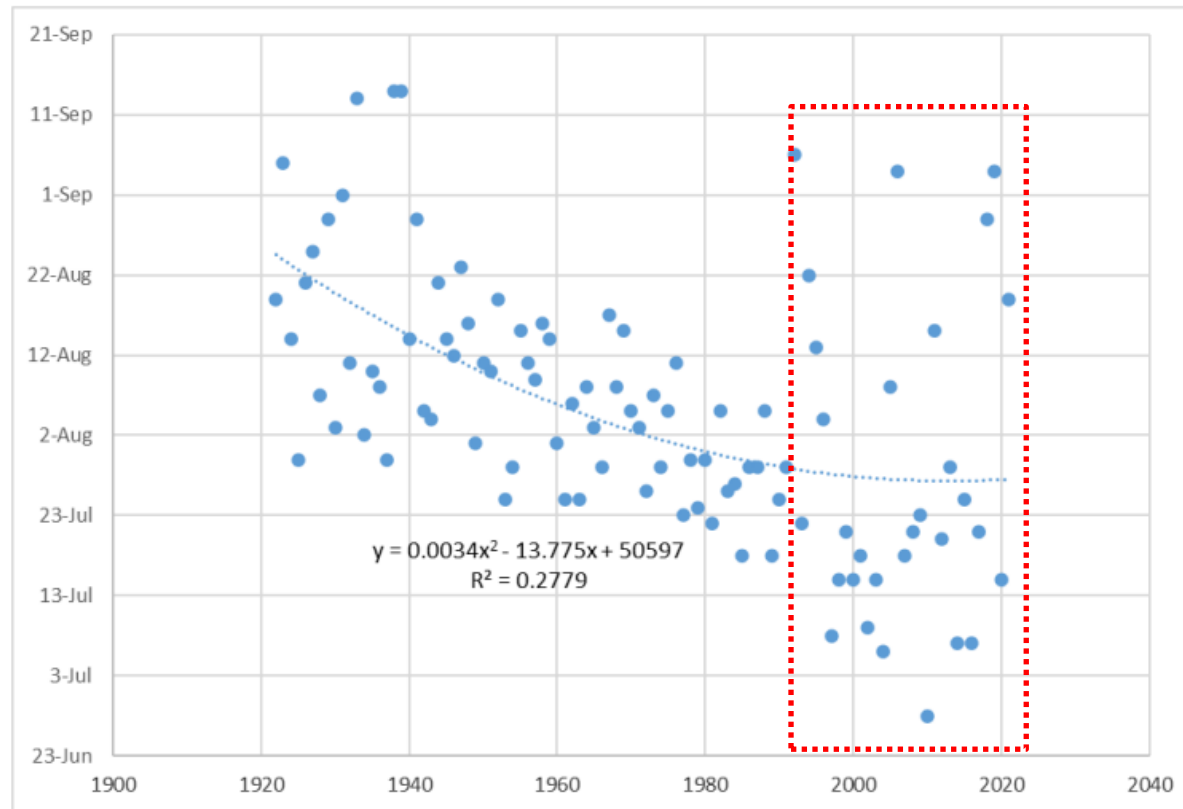
Selektion for nye egenskaber

Inficeret mark

- 4.000.000.000.000 skimmelsporer/ha



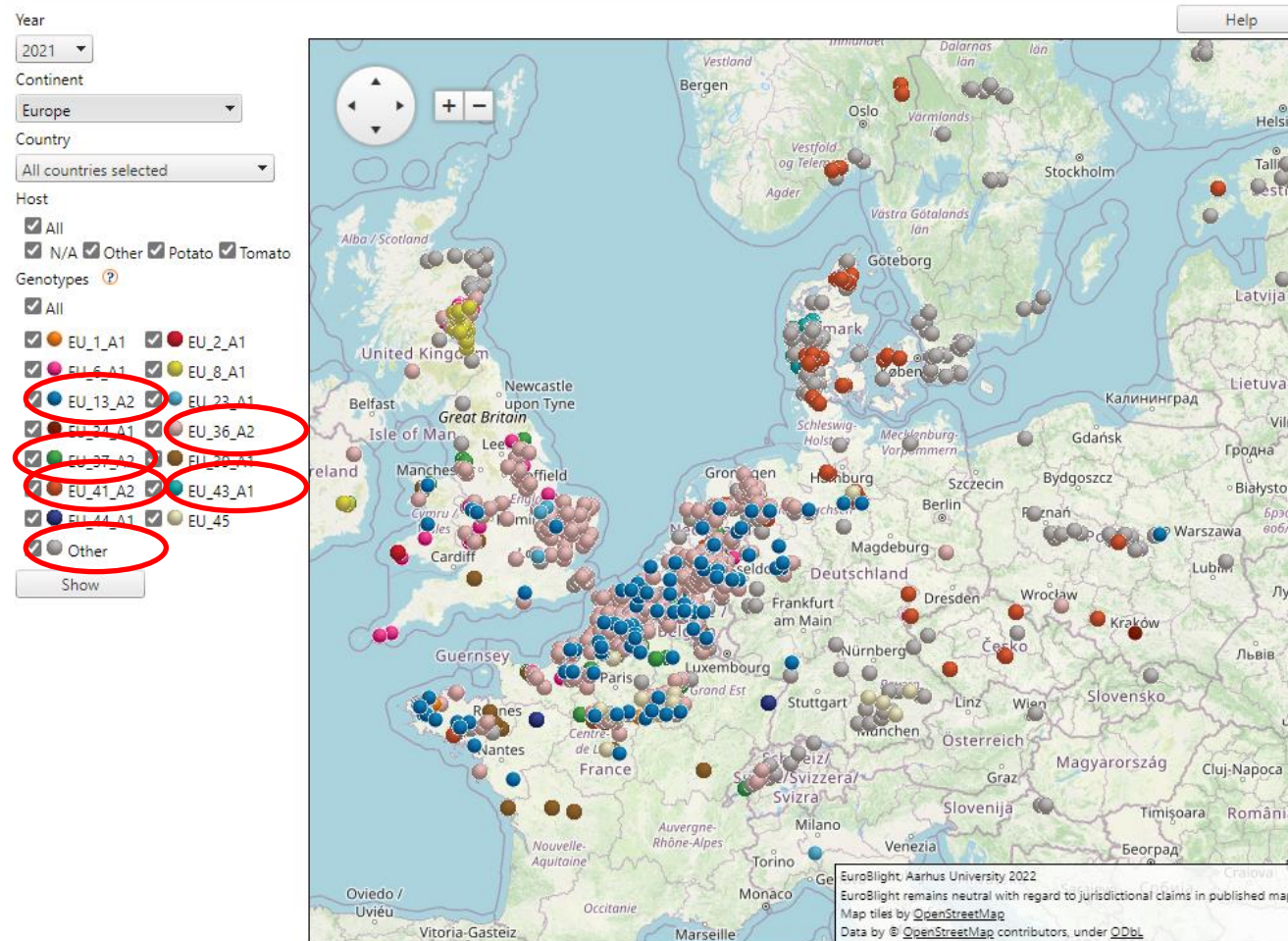
Dato for 1. fund af skimmel i Estland



(Matti Koppel, 2022)

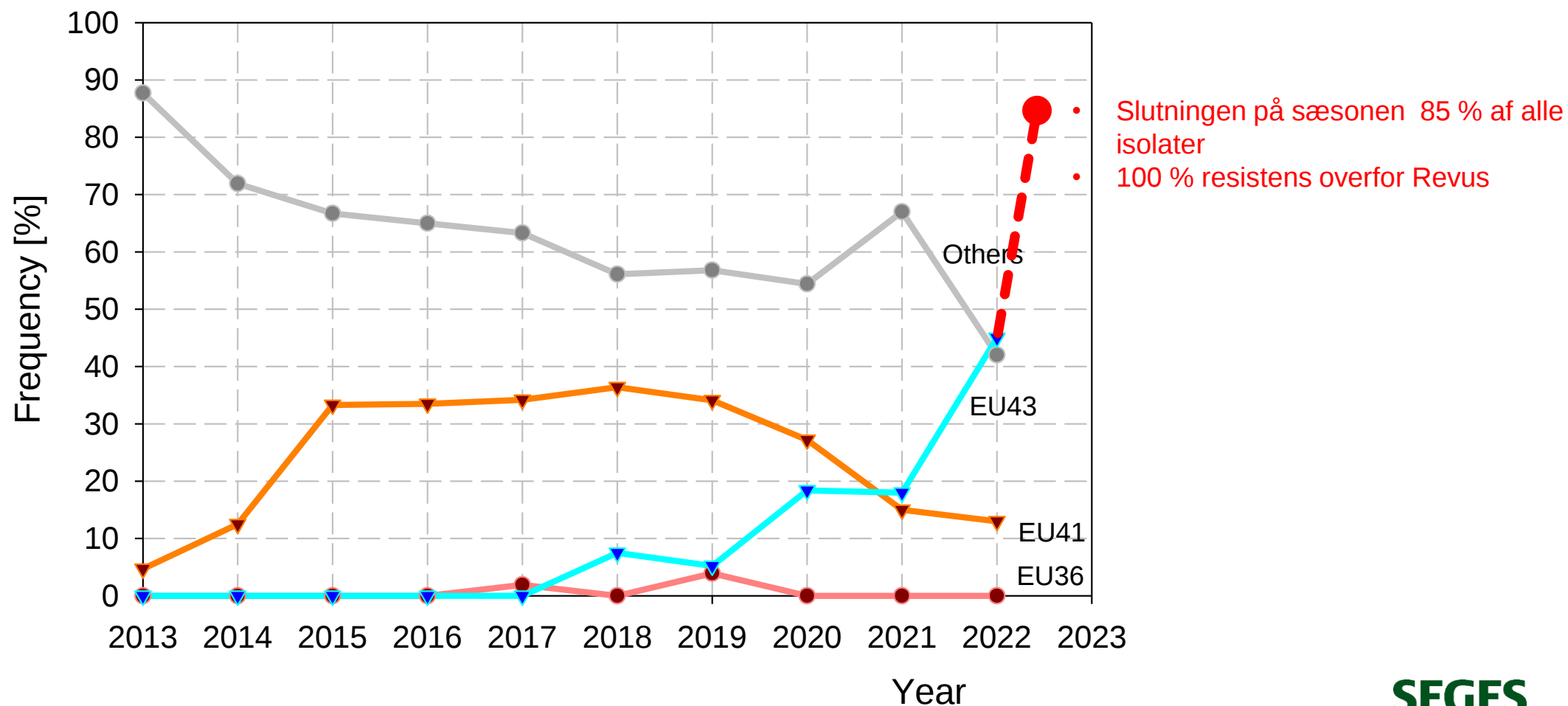
Genotype (fingeraftryk)

Genotype Map



(Jens G. Hansen AU 2022)

Genotyper i Danmark

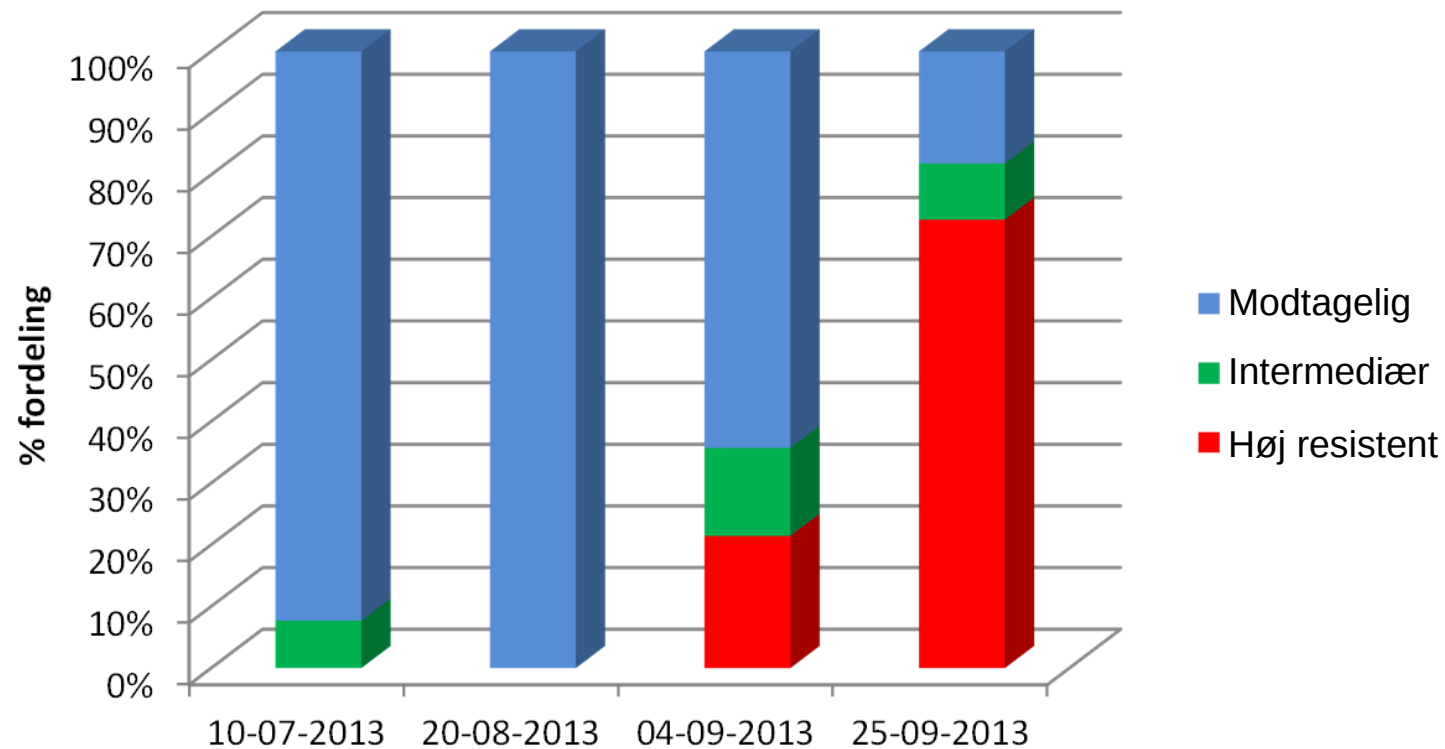


(Isaac Kwesi Abuley & Jens G. Hansen 2023)

Metalaxyl-resistente isolater juli til september 2013

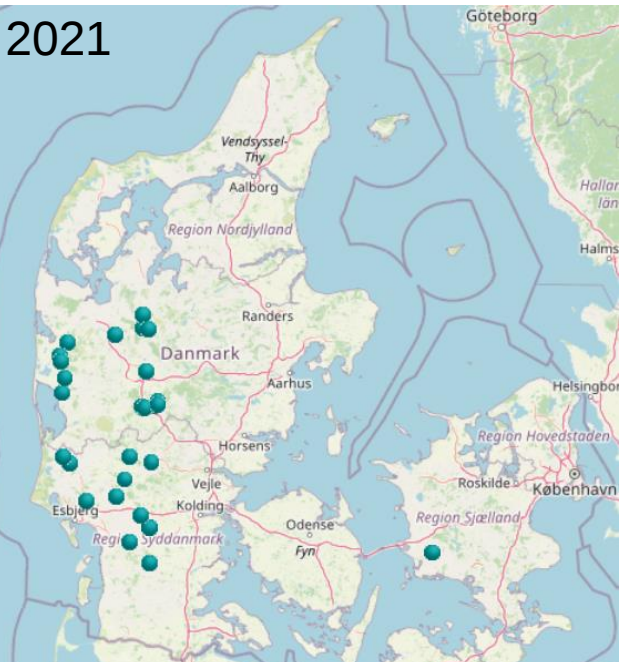
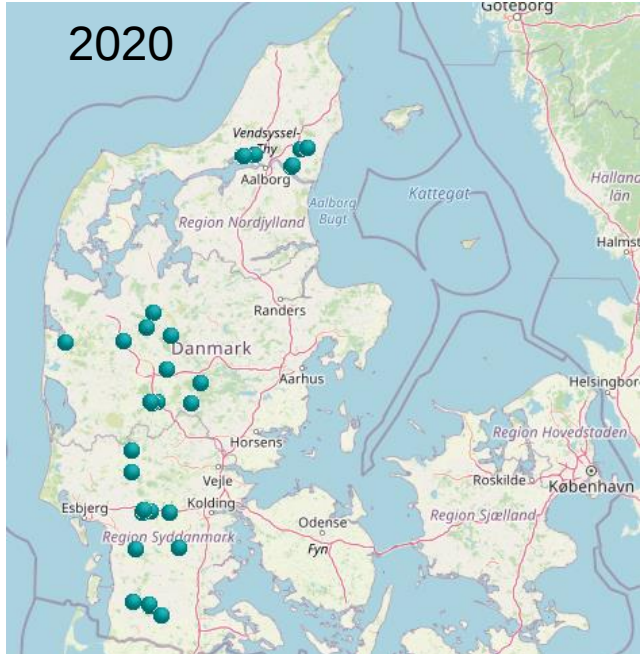
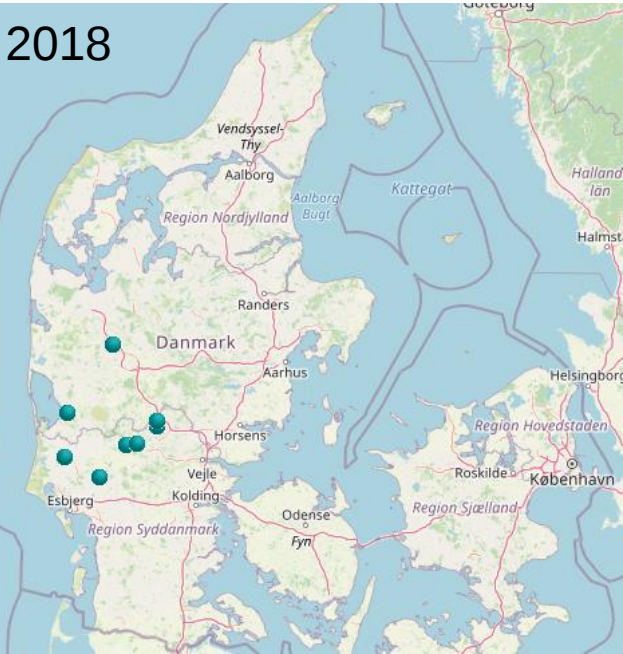
11

- EU13 med metalaxyl-resistens (Ridomil)



(Bent Nielsen AU, 2017)

EU43 – ny genotype i Denmark. Navngivet i 2020, men fundet tilbage i 2018

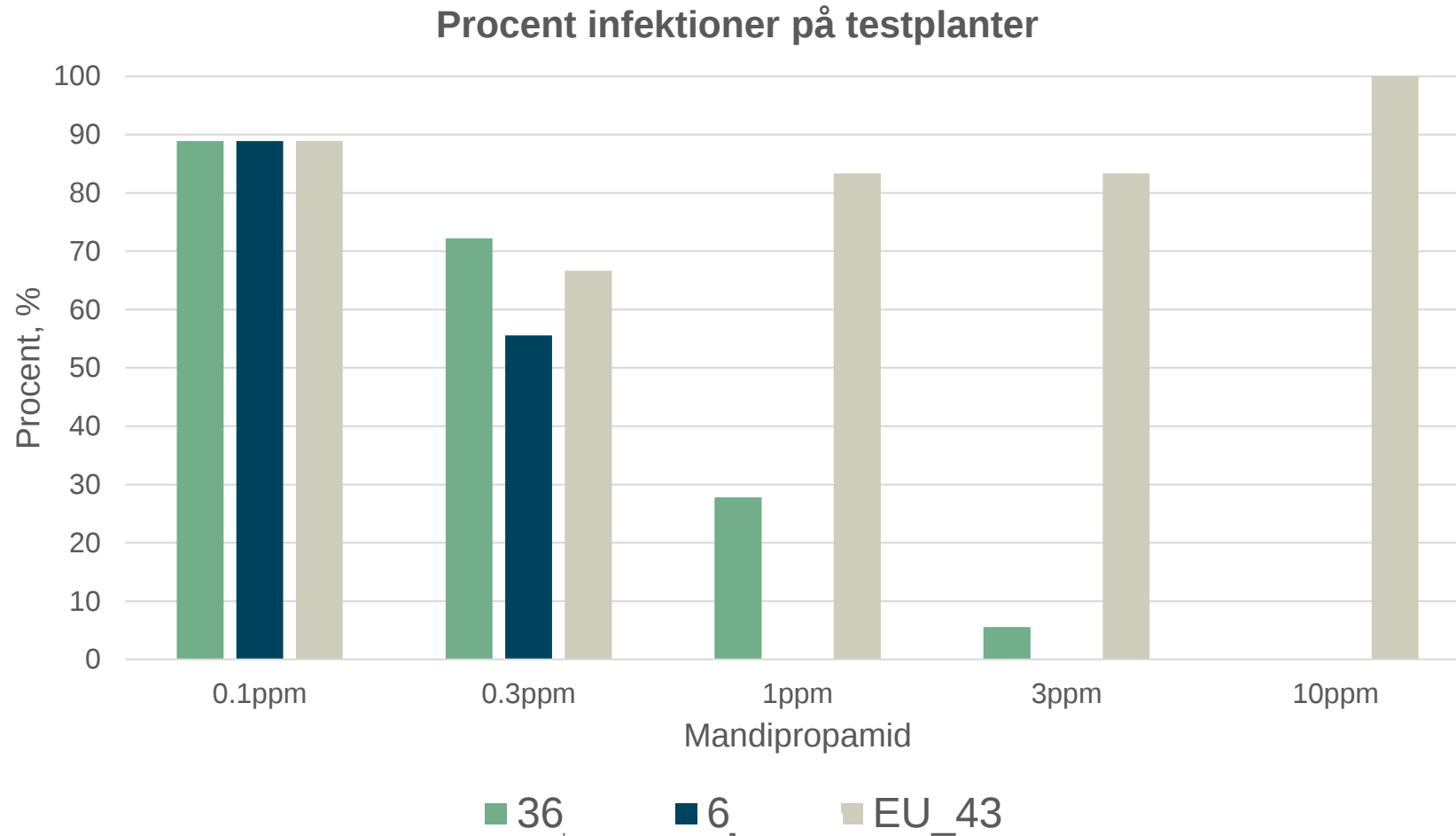


Resistens overfor mandipropamid – EU43



Tjaart Hofman 2022

Resistens overfor Revus – EU43



(James Hutton Institute, 2022)

Risiko for resistens overfor fluazinam (Shirlan, Signal, Banjo)

- Problemer i DK 2006-2007
- Holland 2011-2012: Green EU 33 med nedsat fluazinam-følsomhed
- Holland 2017: Dark green EU-37 med nedsat fluazinam-følsomhed.

GENOTYPE

Genotype map

Genotype frequency map

Genotype frequency chart

Frequency rank

World map

Year

2021

Continent

Europe

Country

All countries selected

Host

☒ All

☒ N/A ☒ Other ☒ Potato ☒ Tomato

Genotypes ?

☐ All

☐ EU_1_A1 ☐ EU_2_A1

☐ EU_6_A1 ☐ EU_8_A1

☐ EU_13_A2 ☐ EU_23_A1

☐ EU_34_A1 ☐ EU_36_A2

☒ EU_37_A2 ☐ EU_39_A1

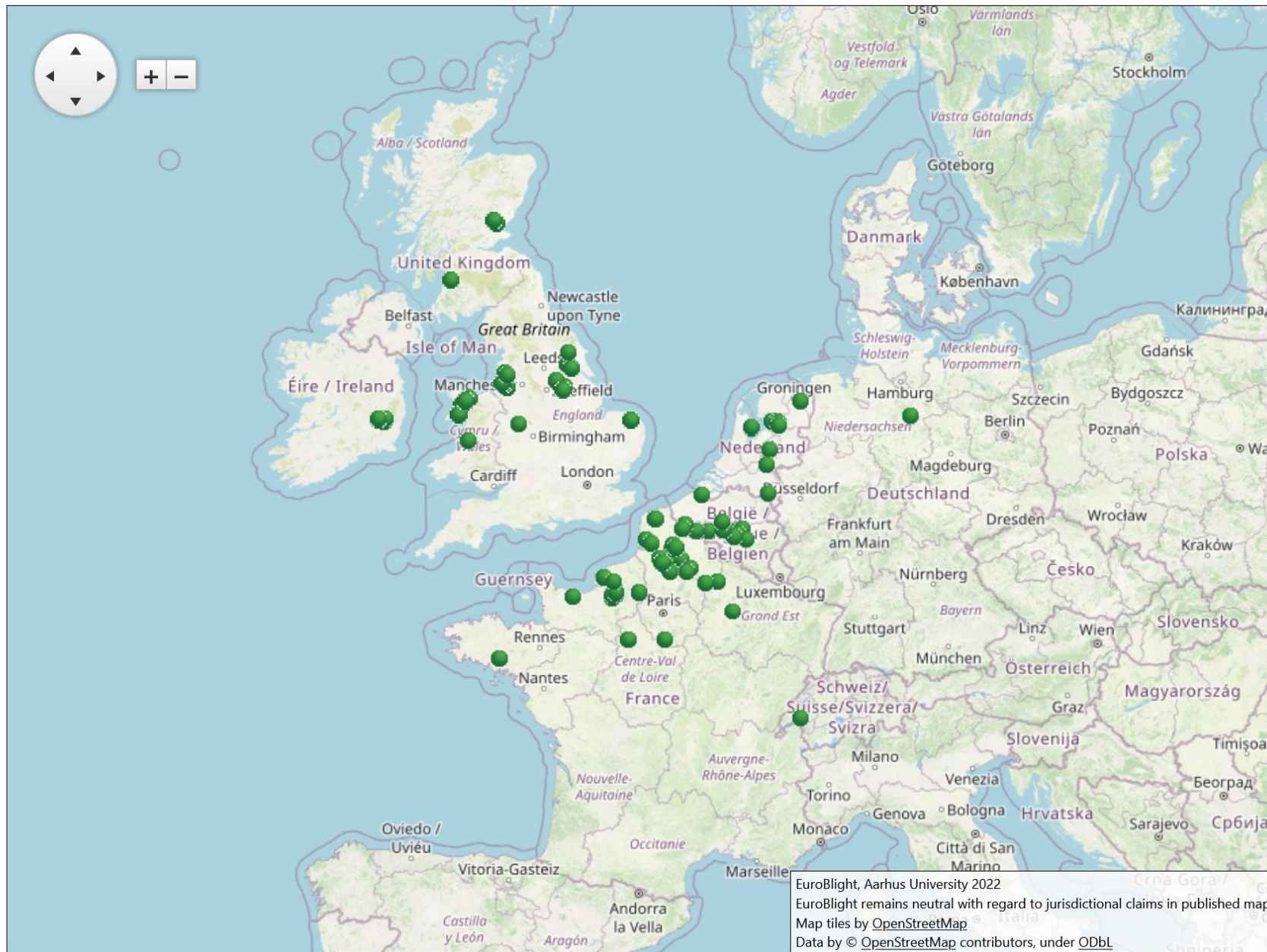
☐ EU_41_A2 ☐ EU_43_A1

☐ EU_44_A1 ☐ EU_45

☐ Other

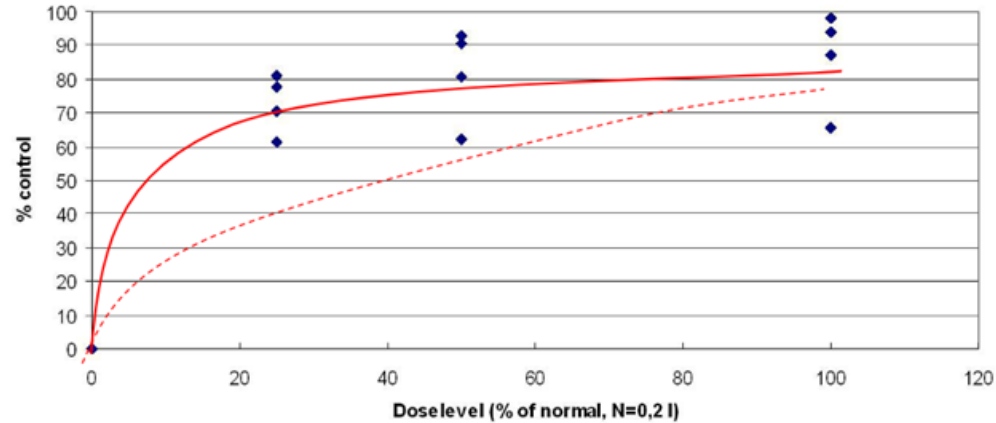
Show

Help



Kurve for dosisrepons for Ranman og Shirlan, DJF

Dosiskurve for Ranman

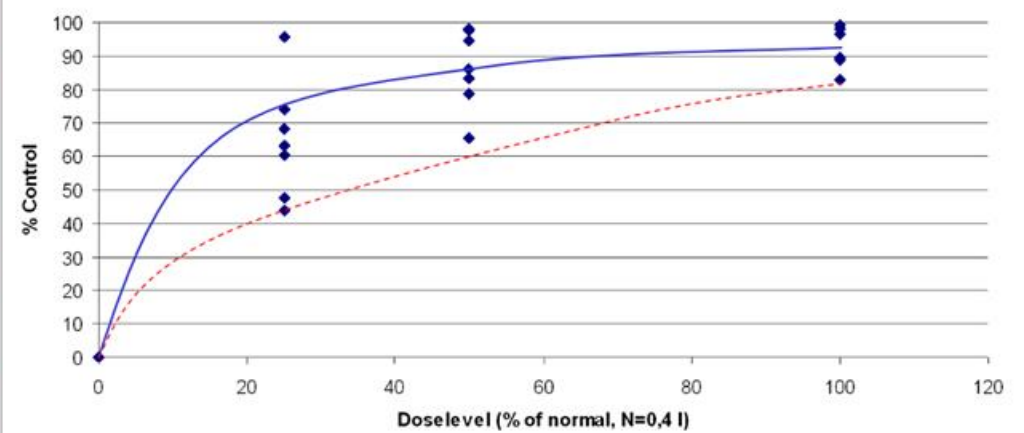


Baseret på gennemsnitlig angreb af kartoffelskimmel i 4 forsøg

----- Dose-respons kurve for Dithane NT

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

Dosiskurve for Shirlan



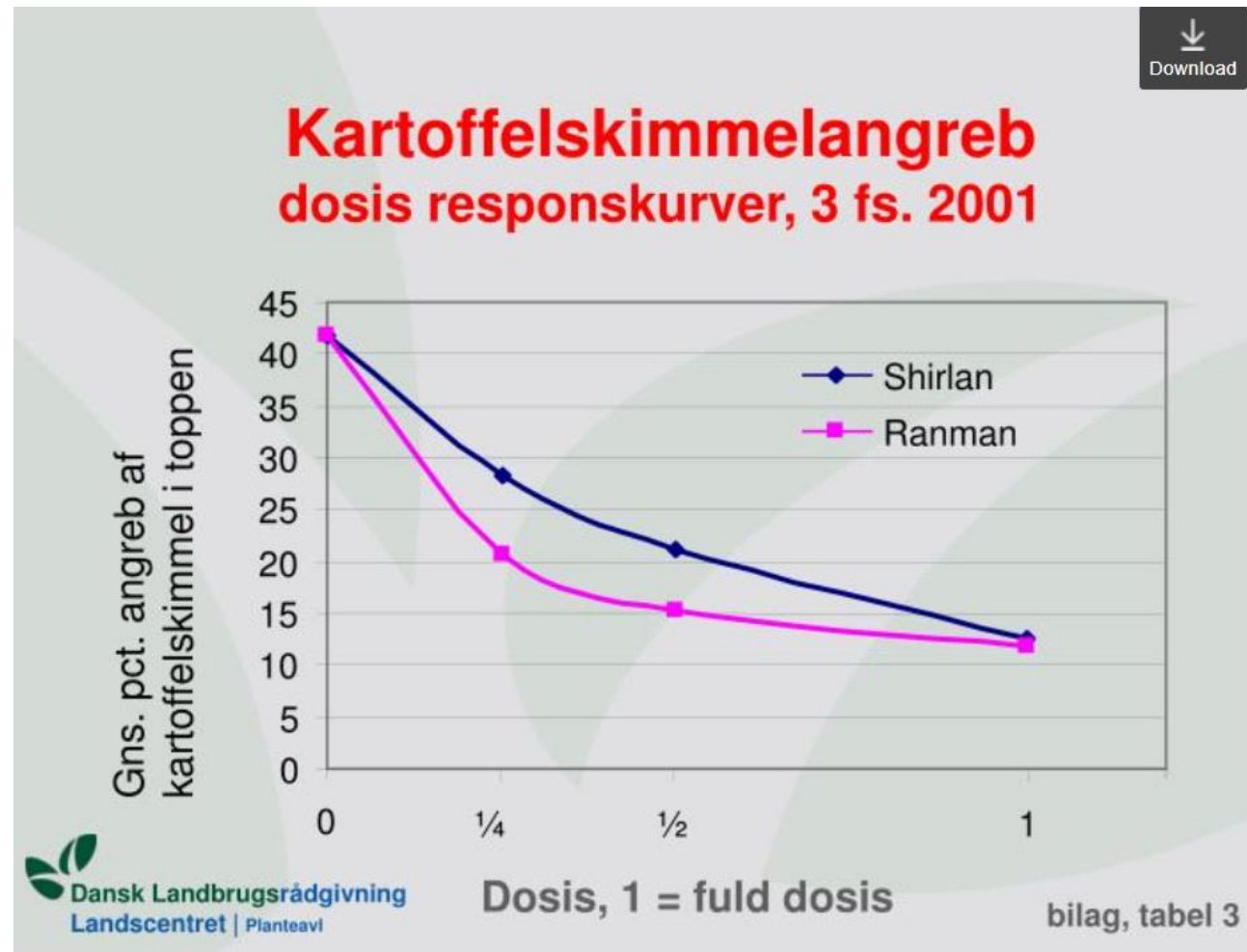
Baseret på gennemsnitlig angreb af kartoffelskimmel i 7 forsøg

----- Dose-response curve for Dithane NT

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

(Bent Nielsen DJF)

Dosisrespons - Landsforsøg 2001



Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8				0			C
Revus	(4,0)								C
Fluazinam	2,9	?				0			C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)							S + C (T)

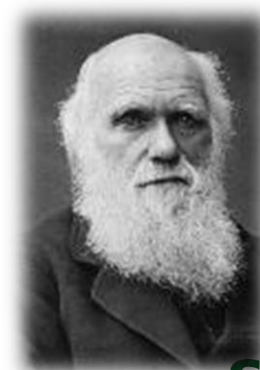
* Skala 1-5

Euroblight – vurdering af midlernes effekt

	Blad*	Knold*	Stængel	Nyvækst	Forebyg. effekt	Kurativ effekt	Anti-spor. effekt	Regn- fasthed	Mobilitet
Ranman Top	3,8	3,8	●	●●	●●●	0		●●●	C
Revus	(4,0)		●●	●●	●●●	●	●●	●●●	C
Fluazinam	2,9	?	●		●●●	0		●●●	C
Zorvec + blandingspart	4,9	(3,4-3,9)	●●●	●●●	●●●	●●	●●●	●●●	S + C (T)

* Skala 1-5

Zorvec (oxathiapiprolin) er ny generation skimmelmidler, men har høj risiko for resistensdannelse!!!
Udbringes før der kommer skimmel i marken – mange sporer!



SEGES
INNOVATION

Antiresistensstrategi – hvad betyder noget?

	Increase selection	No effect	Decrease selection
Increase dose	16	1	2
Increase spray number	6	0	0
Add mixture partner	1	6	46
Alternate (replace sprays)	1	2	9
Adjust timing	3	1	2

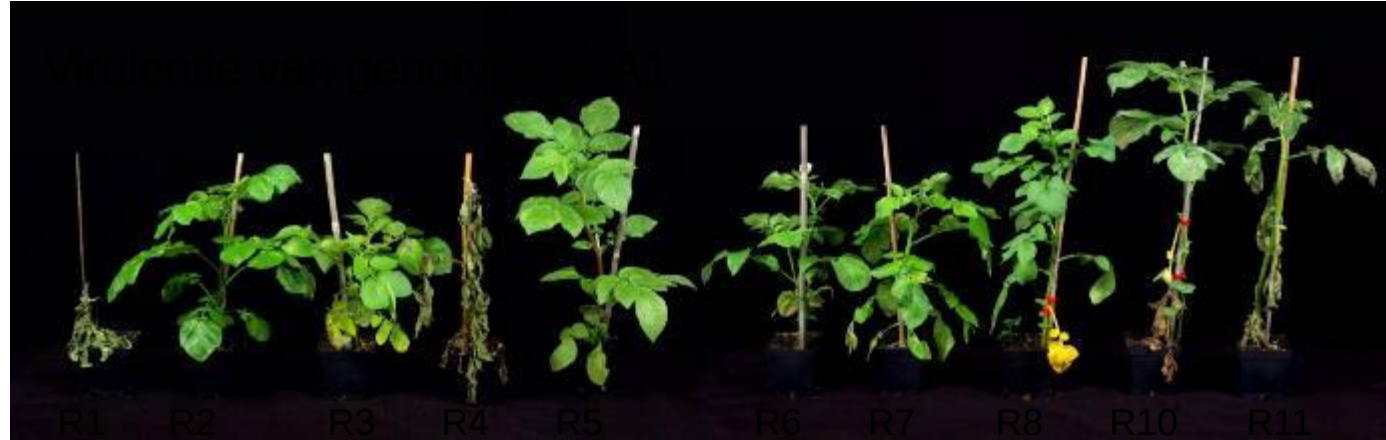
van den Bosch et al. 2014 Governing principles can guide resistance management tactics

Annual Review Phytopathology

**analysis included P. infestans, P. viticola, P. cubensis and P. aphanidermatum (oomycetes)*

Sortsresistens - tilpasning af skimmel

EU 8



EU 13 (blue 13)



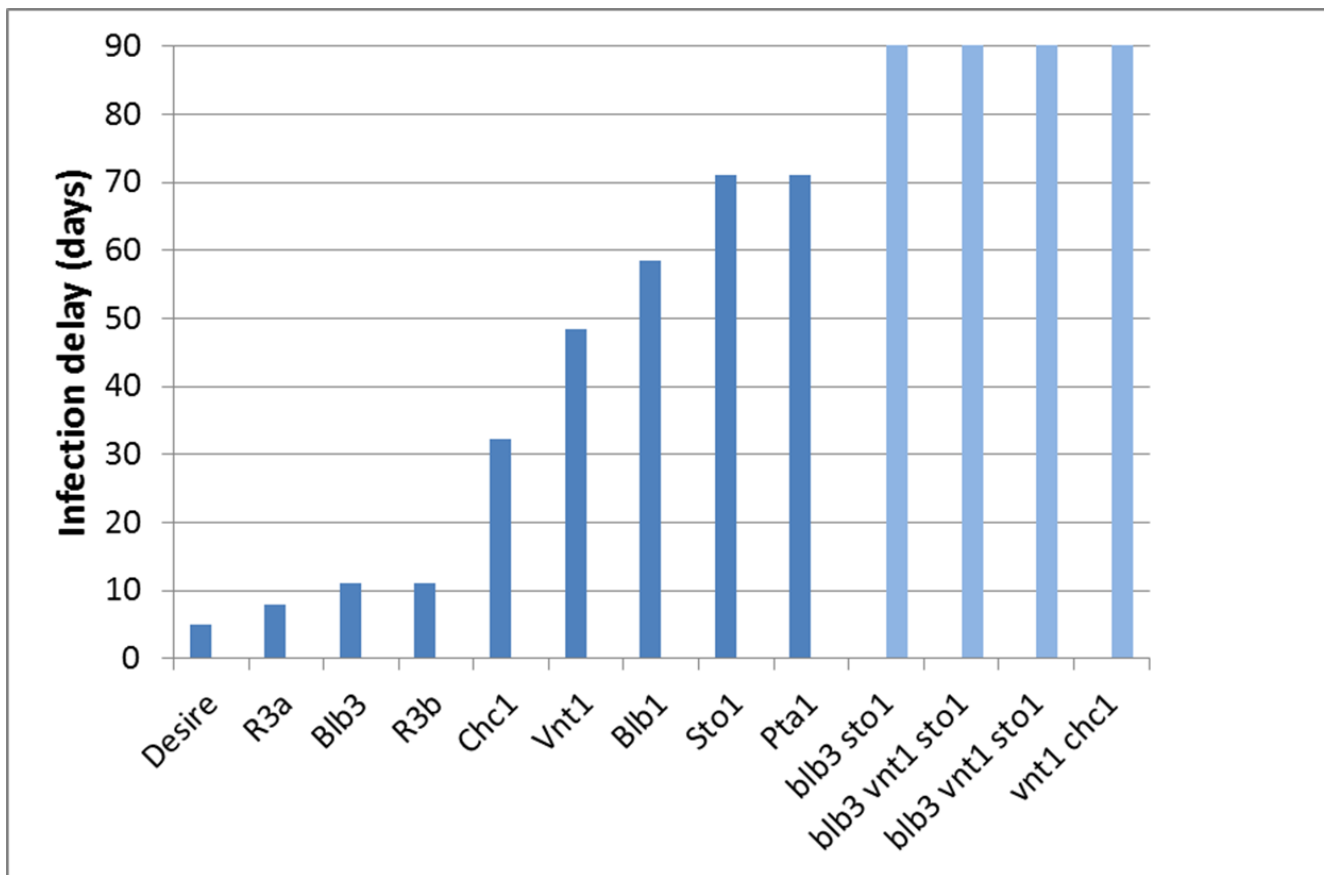
Data: David Cooke & Alison Lees (SCRI)

Sorten Stirling



Data: David Cooke & Alison Lees (SCRI)

Flere resistensgener – resistente sorter ‘ håb - vejen frem!



(Geert Kessel, Wageningen 2021)

Risiko for godkendelsen af cyazofamid i 2023 (Ranman Top, Azuleo)

Pesticid-stoffer overskrider kravværdi i varslingsystem for udvaskning til grundvand

16-01-2023

På testmarkerne i VAP undersøges det, om godkendte pesticider og deres nedbrydningsprodukter udvasker til grundvand. Formålet med at teste godkendte pesticider og deres nedbrydningsprodukter i VAP er bl.a. at afklare, om Miljøstyrelsen skal regulere midler med stofferne anderledes pga. en uacceptabel risiko for udvaskning til grundvand.



VARSLINGSSYSTEM FOR UDVASKNING AF PESTICIDER TIL GRUNDVAND

**Ekstraordinær afrapportering
af cyazofamid-test på VAP-marken
i Jydevad inklusiv understøttende
laboratorieforsøg**

**MONITERINGSPERIODE
APRIL 2020 TIL JUNI 2022**

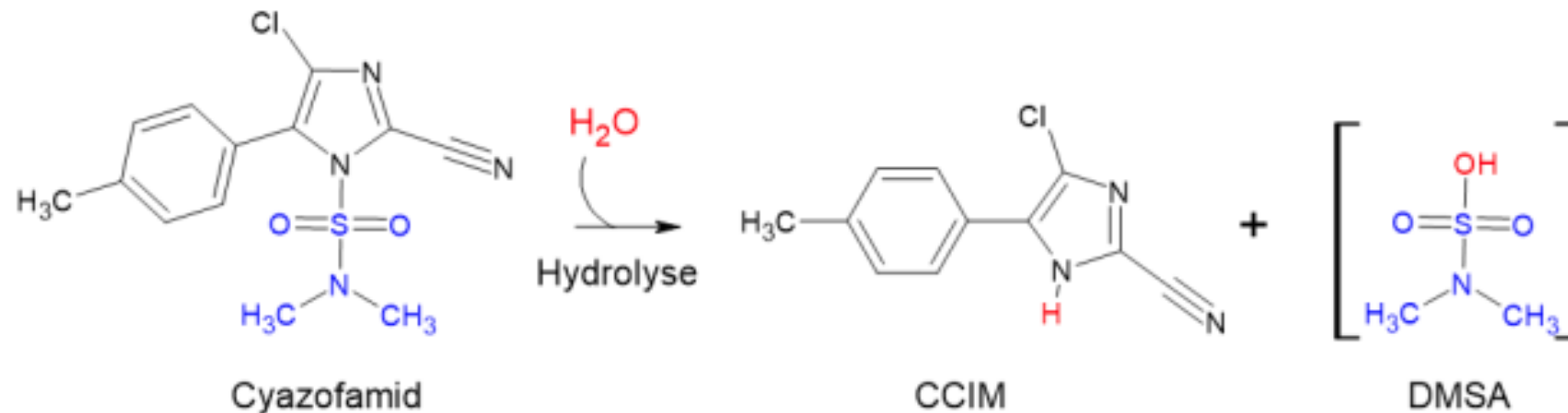


De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
Afdeling for Geokemi

Aarhus Universitet
Institut for Agroøkologi
Institut for Ecoscience



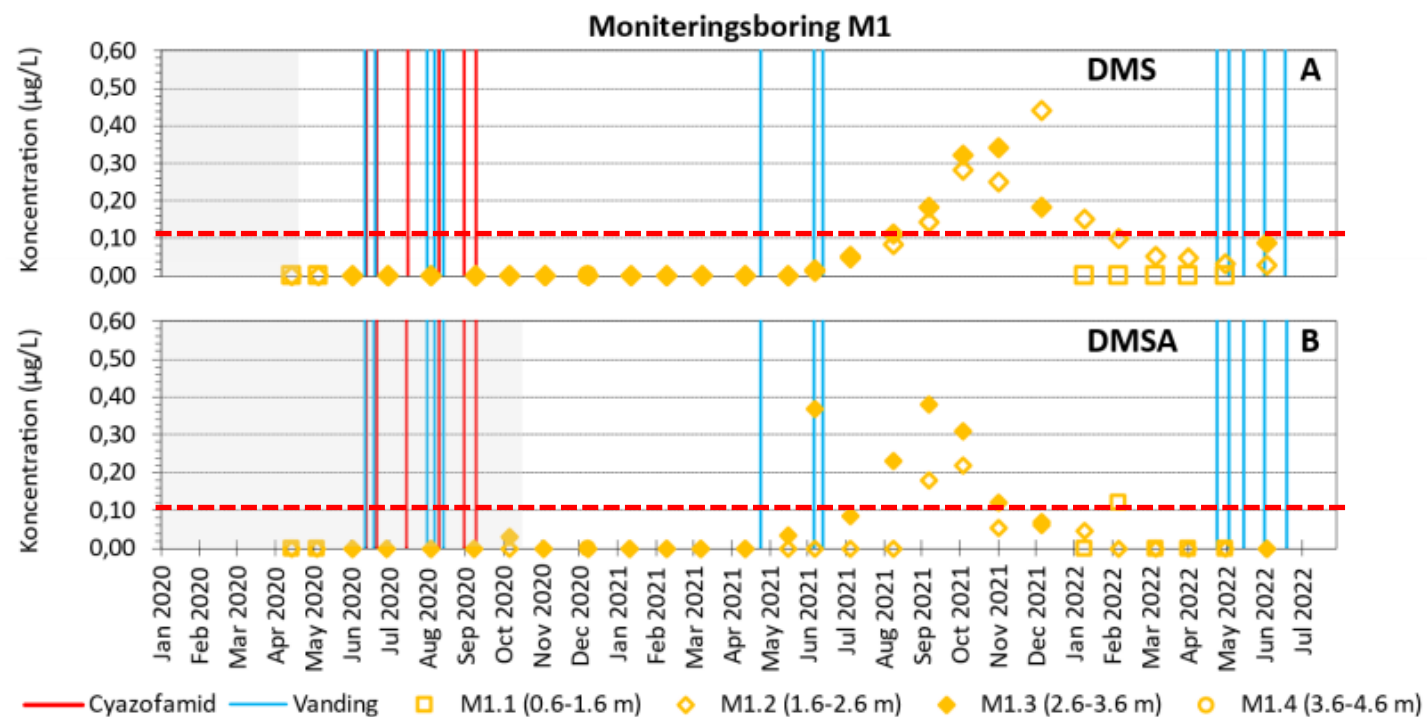
Cyazofamid og DMSA



Figur 2. Foreslået hydrolyse af cyazofamid og dannelse af hydrolyseprodukterne CCIM og DMSA. CCIM er beskrevet som hydrolyseprodukt fra cyazofamid i EFSA-konklusionen på cyazofamid (EFSA 2020). DMSA er ikke tidligere beskrevet som hydrolyseprodukt fra cyazofamid.



Fund i vertikale boringer



Figur 4. DMS- og DMSA-koncentrationer målt i boring M1 på Jyndeved. A, viser målte DMS-koncentrationer og B, viser målte DMSA-koncentrationer. De gråskraverede områder viser perioder, hvor prøver har været frosset ned inden analyse. Røde lodrette streger repræsenterer sprøjtninger med cyazofamid og blå streger vanding af marken.

MST - konklusioner

- Fund af DMS og DMSA er så markante, at svampemidlerne med cyazofamid ikke er sikre at anvende ift. udvaskning til grundvand
- Partshøring med henblik på at tilbagekalde godkendelsen for svampemidlerne med cyazofamid
- DMS - velkendt problem - danske vandværker
- DMS - sundhedsmæssigt acceptabelt niveau på 10 mikrogram pr. liter
- DMSA - data er mangelfulde
- Ny godkendelse af svampemiddel med cyazofamid vil kræve yderligere data for både DMS og DMSA og en genregistrering med nyt reg. nr.

Strategi 2022

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
Uge	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	13-jul	13-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep				
Ranman Top/Azuleo		0,5		0,3	0,3				0,5			0,5	0,5	6	2,6	419	1.089
Revus	0,6		0,6				0,6	0,6		0,6	0,6			6	3,6	325	1.170
Shirlan/Signal/Banjo														0	0	528	0
Zorvec				0,15	0,15									2	0,3	1.437	431
Proxanil								2						1	2	239	478
Cymbal/Option			0,25						0,25		0,25			3	0,75	280	210
Amistar														0	0	235	0
														12			3.379

Strategi 2023 - stivelseskartofler

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
Uge	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	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				
Ranman Top/Azuleo																	
Revus							0,6			0,6				2	1,2	325	390
Shirlan/Signal/Banjo	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
Zorvec				0,15	0,15									2	0,3	1.457	437
Proxanil		2					2			2				3	6	239	1.434
Cymbal/Option	0,25		0,25					0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	7	1,75	280	490
Amistar							0,5							1	0,5	235	118
														25			4.981
	Indledende blok			Zorvec blok			Proxanilblok				Afsluttende blok						

Meromkostning kr.1.602

Strategi 2023 – spise/læggekartofler

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
Uge	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
Dato	12-jun	19-jun	26-jun	03-jul	13-jul	13-jul	24-jul	31-jul	07-aug	14-aug	21-aug	28-aug	04-sep				
Ranman Top/Azuleo																	
Revus														0	0	325	0
Shirlan/Signal/Banjo	0,4	0,4	0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	0,4					8	3,2	528	1.690
Zorvec			0,15	0,15										2	0,3	1.437	431
Proxanil						2								1	2	239	478
Cymbal/Option	0,25	0,25					0,25	0,25	0,25					5	1,25	280	350
Amistar						0,5								1	0,5	235	118
														17			3.066
	Indled blok		Zorvec blok			Afsluttende blok											

”Take home message”

- Shirlan må kun bruges 10 gange. Skal altid blandes med et andet middel
- Der anvendes fuld dosering af Shirlan
- I indledende blok anvendes tre behandlinger med Shirlan, hvor der blandes med Cymbal eller Proxanil afhængig af smitterisikoen.
- To Zorvec-behandlinger lægges med 10-11 dages interval, når der er begyndende skimmel (5-10 tilfælde) i Danmark, men ikke i marken. Brug registreringsnettet.
- Revus anvendes første gang lige efter Zorvec-blokken på grund af en langtidsvirkning (residualeffekt) af Zorvec, og for at vi kan nå at få de første testresultater inden anvendelsen.

”Take home message”

- Revus blandes altid med Proxanil for at opretholde en god effekt overfor de isolater som er resistente overfor Revus.
- Det er muligt eventuelt at anvende Amistar i den såkaldte Proxanil-blok på grund af den fortsat gode virkning (residualeffekt) af Zorvec. Sideeffekt på Cercospora bladplet, Alternaria og andre mindre betydende svampe.
- Proxanil-blok udbringes med 7 – 14 dages interval afhængig af smittetrykket.
- Afsluttende blok indeholder tre behandlinger med Shirlan, hvor der tilsættes Cymbal.

”Take home message”

Afsluttende bemærkning

- Der kan lige akkurat udføres 12-13 behandlinger
- Stor risiko for ny resistens mod fluazinam
- Forventet rimelig effekt i 2023 og nok også 2024-2025 – derefter?
- Der skal blandes for at forebygge resistens mod tilbageværende midler
- Forbruget af pesticider vil stige
- Det bliver ca. 1.000-1.500 kr. dyrere pr. ha i stivelseskartofler
- Montering af resistens overfor svampemidler
- Gradvis indfasning af resistente sorter
- Intensiveret forædling og opformering, men bred vifte af resistente sorter er 8-10 år ude i fremtiden
- Det skal nok gå – men.....!

