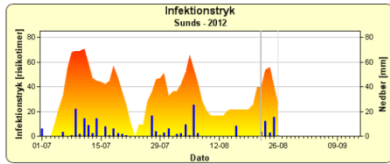


# Kartoffelafgiftsfonden 2015



## Afrapportering af KAF-projekt 2015

### Titel.

**Nye modeller til bekæmpelse af kartoffelskimmel.**

### Projektdeltagere

Bent J. Nielsen (projektansvarlig), Forskningscenter Flakkebjerg, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet (AU). Lars Bødker, SEGES P/S

### Formål.

Formålet er at optimere bekæmpelsen af kartoffelskimmel ved at teste Skimmelstyring justeret for UV-lys og bladfugt samt en ny model, hvor der anvendes fuld dosering og variable intervaller

### Resume.

Modeller til bekæmpelse af kartoffelskimmel baserer sig på, at der sprøjtes hver uge, hvor den aktuelle dosis af svampemiddel bestemmes ud fra infektionstrykket for kartoffelskimmel på dagen samt prognose for infektionstryk for de kommende dage. Et væsentligt problem i modellerne er længden af prognoserne, som kun rækker fire dage frem. Hvis der er anbefalet en lav dosis og vejrforhold ændrer sig til mere favorable forhold sidst i perioden, kan marken i de sidste dage af intervallet stå med utilstrækkelig beskyttelse. Der kan derfor være behov for, at der ved anvendelse af lave doser genbehandles med kortere intervaller, hvis vejrforholdene ændrer sig væsentligt. Omvendt kan der også være perioder med længerevarende, skimmel-ufavorable forhold, hvor sprøjteintervallet med fordel kunne forlænges. De forsøg der har været udført med forlængelse af intervallet har overvejende været i begyndelsen af sæsonen, hvor risiko for angreb har været lav. De seneste undersøgelser med kartoffelskimmel har været i GUDP projektet ”Skimmelstyring”, hvor der er arbejdet justering af infektionstrykket for UV stråling og bladfugtighed, men de er kun testet et år (2014) i projektets sidste forsøgsår. Der er dermed ikke mulighed for at følge op på de nye muligheder, som i forsøgene ser lovende ud. Med nærværende KAF projekt er der afprøvet modeller som kan anvise sprøjtning efter mere variable intervaller over hele sæsonen, som kan fungere i praksis for landmændene. Formålet er at kunne give en robust og sikker bekæmpelse af kartoffelskimmel og samtidig udnytte perioder, hvor der kan spares på forbrug af fungicider og antallet af kørsler i marken.

### Baggrund

Der har gennem årene været afprøvet modeller for bekæmpelse af kartoffelskimmel, som baserer sig på, at der sprøjtes hver uge, og hvor den aktuelle dosis af svampemiddel bestemmes ud fra infektionstrykket for kartoffelskimmel på dagen samt prognose for infektionstryk for de kommende dage. Hvis infektionstrykket er lavt på sprøjtedagen, og der er udsigt til lavt infektionstryk de kommende dage, så anbefales en lav dosis. Den aktuelle dosis justeres også for

hvor tæt kartoffelskimmel er på pågældende mark, således, at dosis justeres op, hvis skimmel ses i området eller tæt på marken. Senest er der arbejdet med modellerne i GUDP projektet ”Skimmelstyring”. I dette projekt er der arbejdet med prognoser for kartoffelskimmel og anbefalet dosis af svampemidlerne ud fra sprøjtning med ugeinterval. Forsøgsarbejdet strakte sig over markforsøg 2012-2014. Et væsentligt problem i de modeller, der er udviklet indtil nu, er længden af prognoserne. Prognoserne for infektionstryk for de kommende dage baserer sig på prognoserne for relativ luftfugtighed og temperatur, som kun rækker fire dage frem. Det betyder, at dækning af sprøjteintervallet kun er sikker de første to dage og relativt sikker de efterfølgende to dage i alt fire dage. Hvis der er anbefalet en lav dosis og vejrforhold ændrer sig til mere favorable forhold, kan marken i de sidste dage af intervallet stå med utilstrækkelig beskyttelse. Der kan derfor være behov for, at der ved anvendelse af lave doser genbehandles med kortere intervaller, hvis vejrforholdene ændrer sig væsentligt.

De modeller for skimmelbekæmpelse der er arbejdet med i tidligere GUDP projekt Skimmelstyring indeholder principielt mulighed for at følge op med sprøjtning inden for ugeintervallet, hvis vejrforholdene ændrer sig væsentligt i sprøjteintervallet, men mulighederne er ikke afprøvet i forsøg. De forsøg der har været udført med forlængelse af intervallet har overvejende været i begyndelsen af sæsonen, hvor risiko for angreb har været lav.

I GUDP projektet er der arbejdet med modeller, hvor infektionstrykket justeres for UV stråling og bladfugtighed. UV stråling vil stærkt reducere overlevelse af skimmelsvampens sporer over afgrøden og på en klar solskinsdag med meget UV lys, vil risikoen for angreb være begrænset. Bladfugt er vigtig for sporangiernes spiring på bladene og med bedre prognoser for bladfugt, kan der opnås en mere sikker fremskrivning af gunstige smitteforhold, som kan supplere den nuværende model, som kun baserer sig på den relative luftfugtighed (Rh). Disse parametre blev medtaget i de modeller, der blev testet i GUDP projektet Skimmelstyring. Men de er kun testet et år (2014) og i projektets sidste forsøgsår. Der er dermed ikke mulighed for at følge op på de nye muligheder, som i forsøgene ser lovende ud.

### **Projektets faglige forløb**

Der er i 2015 udført forsøg med seks forsøgsbehandlinger på tre lokaliteter (ved Flakkebjerg; AU samt Sunds og Dronninglund, SEGES) i den skimmel-modtagelige stivelsessort Eurogrande. I forsøgsplanen indgår også forsøgsled med afprøvning af forskellige sprøjtestrategier finansieret af firmaerne. Den samlede plan fremgår af appendiks 1 og forsøgsled 1-6 er finansieret af KAF, mens forsøgsled 7-10 er finansieret af firmaerne (ADAMA, Nordisk Alkali, Syngenta og Cheminova).

De forsøgsled der er finansieret af KAF danner grundlag for vurdering af forskellige modeller til bekæmpelse af kartoffelskimmel og er kort omtalt i det følgende (med henvisning til appendiks 1):

- 1) Rutinebehandling med fuld dosis (Revus eller Ranman Top)
- 2) Rutinebehandling med halv dosis (Revus eller Ranman Top)
- 3) Skimmelstyring – model A (model 1)
- 4) Skimmelstyring – model B (model 2)
- 5) Gennemgående reduceret dosis (3/4) og anvendelse af kurative midler ved forhøjet infektionstryk
- 6) Halv dosis ved lavt infektionstryk og fuld dosis ved forhøjet infektionstryk

De enkelte forsøgsled er yderligere specificeret i appendiks 1. Grundlaget for Skimmelstyring model A og model B fremgår af tabel 1.

**Tabel 1.** Dosismodeller anvendt i KAF forsøg 2015.

De angivne værdier angiver procent af normal dosis af svampemiddel (Revus eller Ranman Top) i de givne situationer ud fra lokalt niveau af infektionstryk ("infection pressure") og status for angreb af kartoffelskimmel i landet (stage 1 ingen angreb i Danmark til stage 3 (angreb i regionen) og stage 4 (angreb i marken)

Infection pressure on [www.landbrugsinfo.dk](http://www.landbrugsinfo.dk) Corrected values for UV and leaf wetness used in 2015

Model A		Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
Infection pressure		No attack in Denmark	Attack in Denmark	Attack in the region (25-50 km)	Attack in the field plot	Late blight not active (a few inactive lesions)
> 60	VERY HIGH	50	75	100	100	100
40-60	HIGH RISK	50	50	100	100	100
20-39	MODERATE	0	50	75	100	75
1-19	LOW RISK	0	50	50	75	50
0	NO RISK	0	50	50	50	50

MODEL B		Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
Infection pressure		No attack in Denmark	Attack in Denmark	Attack in region (25-50 km)	Attack in the field plot	Late blight not active (a few inactive lesions)
> 60	VERY HIGH	50	50	75	100	75
40-60	HIGH RISK	0	50	75	75	75
20-39	MODERATE	0	50	50	75	50
1-19	LOW RISK	0	0	25	50	25
0	NO RISK	0	0	25	25	25

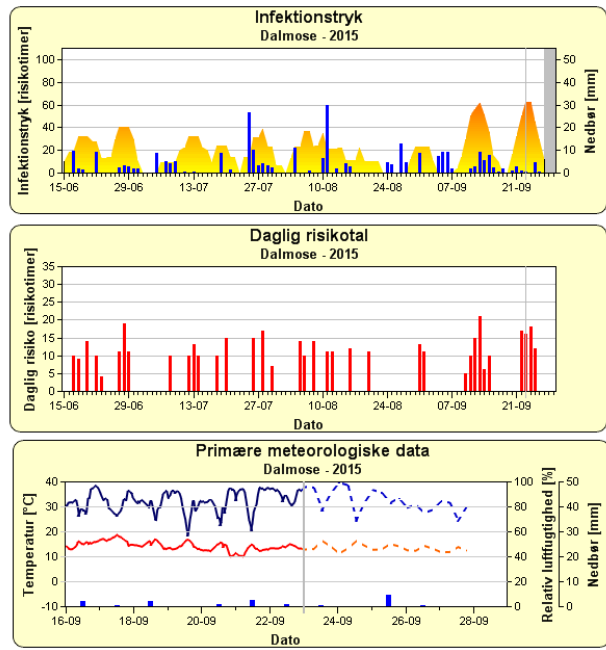
10 DAY MODEL			Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4
last days in spray interval			No attack in Denmark	Attack in Denmark	Attack in region (25-50 km)	Attack in the field plot
-2	-1	spray day				
						Proxanil
	DRV >10			Cymbal	Cymbal	Proxanil
DRV >10				Cymbal	Proxanil	Proxanil
		Inf pressure >40		Cymbal	Cymbal	Proxanil

Revus 100= 0.6 l/ha and Ranman Top 100= 0.5 l/ha.

Der henvises til teksten vedr. forklaring af modellerne

### Sæsonen 2015

I fig. 1 er vist udviklingen i infektionstryk for kartoffelskimmel 2015 (Dalmose ved Flakkebjerg) og i fig 2. udvikling i angreb af kartoffelskimmel i ubehandlede forsøgsparceller ved Flakkebjerg.



**Figur 1.** Infektionstryk for kartoffelskimmel, daglige risikotal samt temperatur og relativ luftfugtighed for Dalmose 2015 (2 km SØ for Flakkebjerg).

### Forsøgsarbejdet 2015

Markforsøg med afprøvning af dosismodellerne i Skimmelstyring og forskellige sprøjtestrategier er i 2015 udført i samarbejde med SEGES og stivelsesfirmaerne KMC og AKV med støtte fra KAF. Tidligere udviklingsaktiviteter i denne række blev støttet af GUDP (2012-2014). Det generelle design var som i tidligere år med to referenceparceller med hel og halv dosis af Revus og Ranman Top (led 1-2 i appendiks 1). Der blev ikke medtaget nogen ubehandlede parceller, kun foretaget sygdomsbedømmelser i usprøjtede værnerækker tæt ved forsøget (angivet øverst i appendiks 1). Der blev anvendt den modtagelige stivlessort Eurogrande.

Dosismodel A var den samme som i 2013-2014, hvor dosis af Revus eller Ranman Top blev tilpasset i henhold til infektionstrykket og forekomsten af kartoffelskimmel i regionen eller området (Tabel 1). Valget af enten Revus eller Ranman Top fulgte samme skema som i led 1-2 (appendiks 1). Hvis der ikke blev set angreb af kartoffelskimmel i Danmark, ville sprøjtning kun blive anbefalet ifølge Model A ved et infektionstryk > 40 og kun i halv dosis (trin ("stage") 1 i Tabel 1). Senere trin i modellen var, når der blev set angreb et eller andet sted i Danmark (trin 2), i regionen (25-50 km fra lokaliteten, trin 3) eller i marken eller meget tæt på marken (i forsøgsparcellerne i det faktiske forsøg, trin 4). Hvis der én gang blev set kartoffelskimmel, men dette derpå døde ud (f.eks. på grund af sprøjtningerne), kunne der vendes tilbage til det forrige niveau (trin 5). Det faktiske dosisniveau var til slut en kombination af infektionstryk x forekomst af kartoffelskimmel, og det udtrykkes i Tabel 1 i procent af en hel dosis af enten Revus eller Ranman Top.

I princippet fulgte Dosismodel B de samme regler som Model A, men de faktiske dosisniveauer var lavere (f.eks. næsten ingen sprøjtninger på trin 1, Tabel 1). Dosismodel A og Dosismodel B blev afprøvet i forsøgsparcellerne 3 og 4 (appendiks 1), og infektionstrykket blev

korrigeret for bladfugtighed (LW) og UV-lys (UV). Prognoser for LW og UV blev udarbejdet i samarbejde med Danmarks Meteorologiske Institut, DMI. Vejrdata kom fra en nærliggende meteorologisk målestation (Dalmose, fig. 1).

I begge modeller blev der anvendt et kurativt fungicid, Proxanil (2,0 kg/ha), kombineret med halv dosis af enten Revus eller Ranman Top, når de første aktive læsioner af kartoffelskimmel blev set i forsøgsparcellerne.

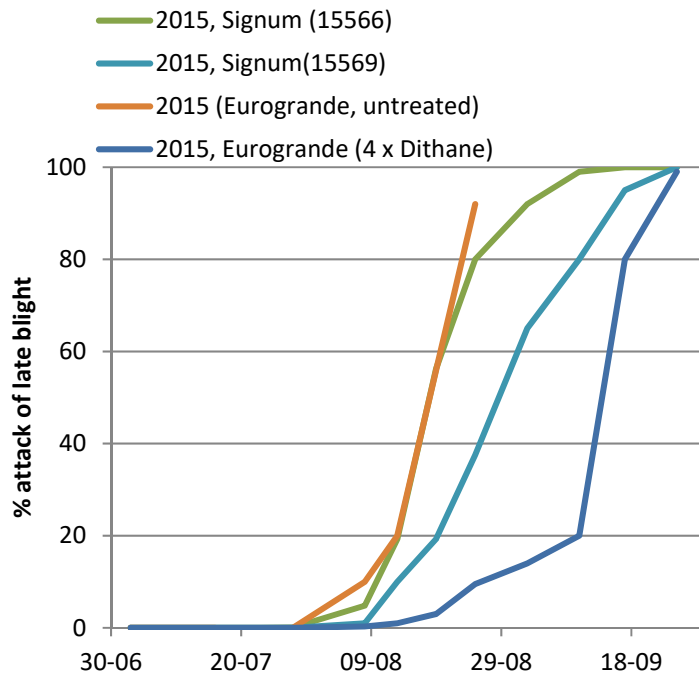
I forsøgsled 5 blev en 10-dages sprøjtemodel afprøvet (10 Day Model, tabel 1 nederst og appendiks 1). Standardsprøjtning var  $\frac{3}{4}$  dosis af Revus eller Ranman Top (skiftevis på samme måde som i forsøgsled 1-2, men med 10 dages intervaller). Fra begyndelsen, når der ikke var registreret noget angreb af kartoffelskimmel i Danmark (Trin 1), blev der kun anvendt  $\frac{3}{4}$  dosis af Revus eller Ranman Top i intervaller på 10 dage (tabel 1). Senere, når der blev set angreb i Danmark (Trin 2) og den daglige risikoværdi (DRV eller sporuleringstimer for dagen, en af de sidste to dage i sprøjteintervallet  $> 10$  eller infektionstrykket  $> 40$ ), blev Cymbal 0,25 kg/ha tilføjet til enten Revus eller Ranman Top ( $\frac{3}{4}$  dosis). Når der blev set angreb i regionen eller tæt ved marken (Trin 3) og DRV  $> 10$  dagen før, så blev Cymbal 0,25 kg/ha tilføjet. Hvis DRV  $> 10$  to dage før, så blev Proxanil 2,0 kg/ha tilføjet. Hvis infektionstrykket  $> 40$ , så blev kun Cymbal 0,25 kg/ha tilføjet til enten Revus eller Ranman Top ( $\frac{3}{4}$  dosis). Baggrunden for denne strategi er antagelsen om, at Proxanil har bedre kurativ virkning end Cymbal. Hvis der blev set angreb i markparcellen (Trin 4), blev der sprøjtet med 2 x Proxanil 2,0 l/ha (10 dages interval). Daglige risikotal for kartoffelskimmel kan ses i fig. 1 for Flakkebjerg.



Foto: Markforsøg med dosismodeller og strategier i kartofler i Flakkebjerg 2015. Ubehandlede parceller ses til venstre i forsøget/ved den ene ende af forsøget. (Foto: Uffe Pilegård Larsen)

I forsøgsled parcel 6 var den almindelige sprøjtning halv dosis af Revus eller Ranman Top (som i forsøgsled 2). I perioder med forøget infektionstryk blev anvendt fuld dosis af Revus/Ranman Top (forsøgsled 6),

Forsøgsled 1-6 er finansieret af KAF. Forsøgsled 7-10 er finansieret af firmaerne. Grundlaget for behandlingerne er her i forsøgsled 7-8 den almindelige sprøjtning med halv dosis af Revus eller Ranman Top (som i forsøgsled 2). I perioder med forøget infektionstryk bruges fuld dosis af Banjo Forte (forsøgsled 7) eller Cymbal 0,25 kg/ha + Ranman Top 0,5 l/ha (forsøgsled 8). Forøget infektionstryk defineres som situationer efter, at kartoffelskimmel er blevet registreret i regionen (Trin 3) og infektionstrykket ([www.landbrugsinfo.dk](http://www.landbrugsinfo.dk))  $> 40$  målt to dage før til fire dage efter den faktiske dag (4-dagesprognose). Forsøgsled 9 er en "højinput"-strategi med hel dosis af Revus og Ranman Top. Forsøgsled 10 er grundlæggende det samme som forsøgsled 2 (halv dosis af Revus og Ranman Top), men fra sprøjtning nummer 3 (T3) anvendes 2 x Vendetta 0,5 l/ha med et interval på 14 dage. De to sidste sprøjtninger er med Signal (0,4 l/ha).



**Figur 2.** Udvikling i angreb af kartoffelskimmel i ubehandlede forsøgsparceller i forsøg med sorten Signum og Eurogrande. Forsøgsparceller med Eurogrande (4 x Dithane) er blevet sprøjtet med Dithane NT fire gange (sidste sprøjtning 22 juli). Kunstig smitte 10 juli. Flakkebjerg 2015.

Smitterækker mellem blokkene blev smittet ved Flakkebjerg den 10. juli med en sporesuspension af kartoffelskimmel. Der var ingen ubehandlede parceller i forsøget, men ved enden af forsøget/forsøgsblokken blev der placeret ubehandlede parceller til observation af udviklingen af kartoffelskimmel (se foto). Forsøget ved Sunds og Dronninglund er med naturlig smitte. Juli 2015 var varm og blæsende, og udviklingen af kartoffelskimmel var meget langsom. Det første lille angreb blev observeret på Flakkebjerg den 3. august, og senere skete der en udvikling i angrebet i de ubehandlede parceller med en alvorlig udvikling sidst i august; denne nåede omtrent 90 % angreb i den sidste uge i august (Figur 2 “Eurogrande untreated”).

De forskellige bekæmpelsesstrategier havde en stor virkning på forekomsten af kartoffelskimmel i forsøget, og der blev kun observeret et mindre angreb i de forskellige forsøgsled (Tabel 3). Ubehandlede forsøgsparceller antages alle steder at være kraftigt angrebet af kartoffelskimmel sidst på sæsonen (f.eks. Flakkebjerg med 92% angrebet bladareal i august, appendiks 1). Sidst i september (28. september) var angrebet af kartoffelskimmel efter sprøjtning med hel og halv dosis af Revus og Ranman Top henholdsvis 1,4 % og 2,9 % på Flakkebjerg (forsøgsled 1 og 2 i tabel 2). De parceller, der var sprøjtet i henhold til anbefalingerne i Skimmelstyring Model A og Model B (forsøgsled 3 og 4) havde et angreb på henholdsvis 1,6 % og 2,0 %. Brug af 10-dagesmodellen (forsøgsled 5) reducerede angrebet til 1,1 % (Tabel 2).

Sprøjtning med hel dosis af Revus/Ranman Top (forsøgsled 6), Banjo Forte (forsøgsled 7) eller Cymbal + Ranman Top (forsøgsled 8) ved forøget infektionstryk (se appendiks 1 med sprøjtningerne) reducerede angrebet til 2,5 %, 2,5 % og 1,6 % på Flakkebjerg (tabel 2). Højinput-strategien in forsøgsled 9 med hel dosis af Revus og Revus/Ranman Top gav 1,3 % angreb. Parceller, der var sprøjtet med Vendetta og Zignal (og halv dosis Revus/Ranman Top) havde 1,5 % angreb ved den sidste bedømmelse (Tabel 2).

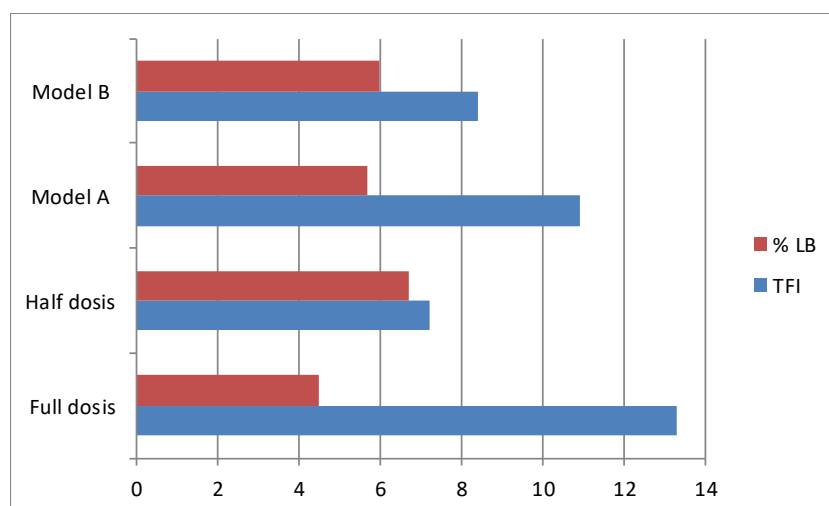
**Tabel 2.** Markforsøg med afprøvning af dosismodeller A og B i Skimmelstyring og virkning af sprøjtning ved højt infektionstryk af kartoffelskimmel og generelle strategier i 2015. % angreb af kartoffelskimmel (% late blight), % knoldskimmel (% tuber blight), Behandlingsindeks (TFI) samt udbytte og merudbytte i hkg/ha (yield and yield increase). Sort Eurogrande, Flakkebjerg 2015.

		%Late blight			%tuber blight	TFI	Yield and yield increase, hkg/ha	
		31-08	14-09	28-09			tubers	starch
1	Full dose (Revus, Ranman Top)	1	1	1,4	1	13	594,6	119,9
2	Half dose (Revus, Ranman Top)	2	2	2,9	0	7	20,3	6,0
3	Model A	1	1	1,6	1	12,4	31,3	8,0
4	Model B	1	1	2,0	1	9,9	44,8	12,0
5	10 day Model	0	1	1,1	1	11,3	30,5	8,6
6	Trt. 2 + Revus 0.6 l/ha or Ranman Top 0.5 l/ha at increased inf. pressure	1	2	2,5	0	9	19,0	4,5
7	Trt. 2 + Banjo Forte 1.0 l/ha at increased inf. pressure	1	2	2,5	0	9,7	20,2	5,0
8	Trt. 2 + Cymbal 0.25 kg/ha + Ranman Top 0.25 l/ha at increased inf. pressure	1	1	1,6	0	8,7	16,5	5,9
9	Revus strategy	0	1	1,3	0	15	53,0	13,6
10	Vendetta - Zignal	1	2	2,0	1	8,8	17,1	4,4
LDSD (95)		1,0	1,2	1,5	1,3		60,4	14,3

Forsøgsbehandlingerne fremgår af appendiks 1 samt forklaring i tekst.

### Behandlingsindeks

Der var angreb af kartoffelskimmel i alle tre forsøg men med forskellig intensitet, men der kunne ikke ses sikre forskelle mellem behandlingerne (tabel 3). Generelt resulterede alle sprøjtstrategier i samme gode niveau af bekæmpelse og udbytte men ved brug af forskellig tilførsel af fungicid. Sprøjtning med hel dosis ved ugentlige intervaller gav et behandlingshyppighedsindeks (BI, antal gange med tilførsel af hel dosis; TFI i tabel 2) på 13,3 som gennemsnit af de tre forsøg (Tabel 3). Brug af Model A reducerede tilførslen med 18 % (BI 10,9), mens den mere risikobaserede Model B reducerede tilførslen med 37 % (BI 8,4).



**Figur 3.** Angreb af kartoffelskimmel (% LB) sidst på sæsonen og behandlingsintensitet målt som behandlingsindeks (TFI eller BI, se tekst) for forsøgsled med hel og halv dosis gennem sæsonen af Revus og Ranman Top samt Model A og Model B. Tre forsøg i Eurogrande (Flakkebjerg, Sunds og Dronninglund), 2015



Angreb af knoldskimmel blev bedømt efter høst. Der blev kun observeret knoldskimmel i forsøget ved Flakkebjerg og angrebsniveauet i ubehandlet var lavt (1 % knolde med infektioner) uden nogen signifikante forskelle mellem leddene/behandlingerne.

Der blev kun observeret et lavt niveau af Alternaria (*Alternaria solani*) i forsøgene.

Der kom som tidligere nævnt angreb af kartoffelskimmel i alle tre forsøg, men der kunne ikke ses sikre forskelle mellem behandlingerne og heller ingen sikre forskelle i udbytte mellem strategierne (tabel 3). Udbyttet i forsøgsled med hel dosis af Revus og Ranman Top (forsøgsled 1, tabel 3) var i gennemsnit af de tre forsøg 572 hkg knolde/ha og 113 hkg stivelse/ha. I forsøget på Flakkebjerg var der en udbytteforøgelse i forhold til standardbehandlingen på 3-10 % knolde og 4-11 % stivelse efter de forskellige sprøjtestrategier (tabel 2). Nettomerudbytte ved anvendelse af modellerne var i gennemsnit af de tre forsøg 929 kr./ha (Model A) og 2.072 kr./ha (model B med de mere nedsatte doser, tabel 3)

**Tabel 3.** Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel i stivelseskartofler. Forklaring til de enkelte forsøgsled fremgår af tabel 1.

Oversigt over Landsforsøgene 2015.

Stivelses-kartofler	Strategier <sup>1)</sup>	Kartoffel-skimmel, pct <sup>2)</sup>	Bladplet, pct. <sup>2)</sup>	Knoldskimmel, pct. knolde	BI	Behandlingspris, kr. pr. ha.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
								hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	nettoudb., kr. pr. ha
<i>2015. 3 forsøg</i>										
1.	1/1 dosis af Revus og Ranman Top i ugeintervalg	4,5	4,1	0,6	13,3	3.653	19,8	<b>572</b>	<b>113</b>	<b>30.289</b>
2.	1/2 dosis af Revus og Ranman Top i ugeintervalg	6,7	4,8	0,2	7,2	2.485	20,0	-1	1	1.529
3.	Skimmelstyring Model 1	5,7	3,9	0,7	10,9	3.285	19,8	8	2	929
4.	Skimmelstyring Model 2	6,0	3,5	0,9	8,4	2.796	20,2	9	4	2.072
3/4 dosis af Revus og Ranman Top i 10 dages interval. Der tilsættes 0,25 Cymbal eller 2,0 Proxanil afhængig af daglig risikotal de sidste to dage i intervallet.										
5.		8,3	4,7	1,3	13,4	3.379	20,1	-8	0	295
6.	1/1 dosering af Revus eller Ranman Top ved udsigt til	5,7	4,3	0,5	9,2	2.864	19,7	4	0	889
7.	1/1 dosering af Banjo Forte ved ved udsigt til højt infektionstryk	5,6	3,5	0,2	10,8	3.118	19,8	-14	-2	-152
8.	Cymbal ved ved udsigt til højt infektionstryk	6,0	4,2	0,2	9,0	2.818	20,1	19	5	2.449
9.	Firmastrategi 1	6,3	4,5	0,2	15,3	3.705	19,9	0	1	132
10.	Firmastrategi 2	7,0	4,8	1,2	9,0	-	19,9	-3	0	-
LSD								<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2009-2015. 23 forsøg</i>										
			<i>19 fs</i>							
1.	1/1 dosis af Revus og Ranman Top i ugeintervalg	3,6	8	-	-	3.725	19,9	<b>604</b>	<b>120</b>	<b>32.257</b>
2.	1/2 dosis af Revus og Ranman Top i ugeintervalg	5,3	8	-	-	2.335	20,0	0	1	1.684
LSD								<i>ns</i>	<i>ns</i>	

## Oversigt

Dosismodeller er siden 2009 hvert år blevet afprøvet i markforsøg på tre lokaliteter i henhold til samme design som angivet i Tabel 1 med Revus og Ranman Top. Dosisniveau og detaljer har varieret over årene, men grundlæggende set er der fulgt de samme principper, som er angivet i Tabel 1 (tæt ved Model A). Brug af dosismodellerne i Skimmelstyring gav set over årene næsten samme bekæmpelsesniveau som hel standarddosis, men fungicidtilførslen var 20 % lavere. Rutinemæssig sprøjtning med halv dosis i sæsonen resulterede i lidt mere sygdom (5,3 % kartoffelskimmel ved halv dosis sammenlignet med 3,6 % ved hel dosis), men kun 50 % fungicidtilførsel (Tabel 3).



## Konklusion

Der var angreb af kartoffelskimmel i alle tre forsøg 2015 men med forskellig intensitet, og der kunne ikke ses sikre forskelle mellem behandlingerne. Generelt resulterede alle sprøjtestrategier i samme gode niveau af bekæmpelse og udbytte men ved brug af forskellig tilførsel af fungicid. Sprøjtning med hel dosis ved ugentlige intervaller gav et behandlingshyppighedsindeks på 13,3. Brug af Model A reducerede tilførslen med 18 % (BI 10,9), mens den mere risikobaserede Model B reducerede tilførslen med 37 % (BI 8,4). Dosismodellerne forventes at give en bedre fungicidfordeling gennem sæsonen med mindre forbrug i begyndelsen og højere doser ved slutningen i sæsonen og på denne måde generelt en mere sikker beskyttelse.

Resultaterne fra modelforsøgene 2015 vil indgå i det kommende arbejde med videreudvikling af modellerne og opstilling af en vejledningsmodel.

## Formidling af resultaterne

### Publicering:

- Oversigt over Landsforsøgene 2015
- Nielsen, Bent J & Isaac Abuley 2015. Control of late blight (*Phytophthora infestans*) and early blight (*Alternaria solani*) in potatoes. Applied Crop Protection 2016. DCA Report no. 074, april 2016, 89-107.

### Formidling:

- Åbent hus arrangement ved forsøgsenhederne, hvor forsøgene har ligget
- Kartoffelworkshop, december 2015
- Indlæg på avlermøder mv., vinter 2015-2016
- Projektets resultater formidles via internettet på SEGES' hjemmeside ( [www.seges.dk](http://www.seges.dk) under menupunktet "om Seges" > støttet af afgiftsfonde).

### Rapport fra projektet kan hentes via følgende link:

[http://agro.au.dk/fileadmin/DJF/Agro/Projekter/Kartoffelafgiftsfonden/Nve\\_modeller\\_KAF\\_2015](http://agro.au.dk/fileadmin/DJF/Agro/Projekter/Kartoffelafgiftsfonden/Nve_modeller_KAF_2015)

# Kartoffelafgiftsfonden 2015

**Appendiks 1.** Samlede forsøgsplan for forsøgene med nye modeller 2015. Den angivne plan er specifik for forsøget på Flakkebjerg med hensyn til de enkelte sprøjtnings placering. Øverst i tabellen er angivet % angreb af kartoffelskimmel i nærliggende, ubehandlede forsøgsparceller som indikation på niveau i usprøjtede forsøgsled. Nederst i tabellen er angivet de eksakte sprøjtedatoer i led 5 og led 10, hvor der er anvendt et længere sprøjteinterval. Forklaring til forkortelser af de anvendte midler fremgår under tabellen. Forsøgene ved Dronninglund og Sunds er sprøjtet efter samme grundlæggende plan, men specifikke sprøjtedatoer kan variere.

Forsøgsled 1-6 er finansieret af KAF.

## Forskellige strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel Flakkebjerg 2015

15562

VFL: 040101515

angreb i ubehandlede værnparceller		0,05											
Sprøjtedato		3/8: 0,2 5/8: 3,3 8,4 56 92 (inden for pågældende uge)											
		01-jul	07-jul	15-jul	22-jul	30-jul	05-aug	12-aug	19-aug	26-aug	02-sep	09-sep	16-sep
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Fuld dosis	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT	0,6 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT
2	Halv dosis	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT
3	Model A	0,3 RE	0,45 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,45 RE	0,3 RE+PROX	0,25 Ran T+PROX	0,25 Ran T	0,45 RE	0,6 RE	0,5 RanT	0,5 RanT
4	Model B	0,15 RE	0,3 RE	0,13 Ran T	0,13 Ran T	0,3 RE	0,3 RE+PROX	0,25 Ran T+PROX	0,13 Ran T	0,3 RE	0,45 RE	0,38 RanT	0,38 RanT
5	3/4 dosis. 10 dages interval. Cymbal/prox	0,45 RE + PROX	0,45 RE		0,38 RanT	0,38 RanT		0,45 RE	0,45 RE+PROX	0,38 RANT+PROX		0,38 RanT	0,38 RanT
6	Revus eller Ranman Top ved høj inf.tryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,5 Ran T	0,6 RE	0,6 RE	0,25 RanT	0,5 RanT
7	Banjo Forte ved høj inf.tryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	1, 0 BF	1, 0 BF	1, 0 BF	0,25 RanT	0,25 RanT
8	Cymbal ved høj inf. Tryk	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 CYMB+ 0,25 Ran T	0,25 CYMB+ 0,3 RE	0,25 CYMB+ 0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT
9	Revus strategi suppleret med Amistar	0,6 RE	0,6 RE	0,6 RT	0,5 RanT	0,6 RT	0,6 RE	0,6RE+ 0,5 AM	S	S + 0,5 AM	0,5 RanT	0,5 RanT	0,5 RanT
10	Vendeta og Zignal	0,3 RE	0,3 RE	0,5 Vendetta	0,25 RanT	0,5 Vendetta	0,3 RE	0,25 RanT	0,25 RanT	0,3 RE	0,3 RE	0,4 Zignal	0,4 Zignal
led 5 er 10 dages interval. Sprøjtedato=		led 5: 1-07	led 5:10-07		led 5: 20-07	led 5: 30-07		led 5: 10-08	led 5: 19-08	led 5:28-08		led 5:7-09	led 5:16-09

LED 3-4: Model A korrigeret for UV og bladflugt samt Model B korrigeret for UV og bladflugtefter Skimmelstyring

Led 5: fast 3/4 dosis og 10 dages interval af Revus eller Ranman Top. Rækkefølge kører selvstændigt i dette led, dvs. 2 x Revus - 2 x Ranman Top osv. Der tilsættes 0,25 Cymbal eller 2,0 Proxanil afhængig af daglig risikotal de sidste to dage i intervallet

Led 6-8: Blok med specifik fungicid startes de gange infektionstryk når >40 på et tidspunkt i perioden: 2 forudgående dage til 4 dage frem, og der er skimmel i regionen. Ingen maks. Der sammenlignes mellem midler

"Forhøjet infektionstryk" defineres som: de gange infektionstryk når >40 på et tidspunkt i perioden: 2 forudgående dage til 4 dage frem, og der er skimmel i regionen.

0,6 RT	Revus Top 0,6 l/ha
0,6RE+ 0,5 AM	Revus 0,6 l/ha + Amistar 0,5 l/ha
PROX + 50%RT/RE	Proxanil 2,0 + enten Ranman Top 0,25 l/ha eller Revus 0,3 l/ha afhængig af rækkefølge i led 1
Zignal	Zignal 0,4 l/ha
0,5 RanT	Ranman Top 0,5 l/ha
0,6 RE	Revus 0,6 l/ha
0,6 RE/0,5 RanT	Revus 0,6 l/ha eller 0,5 l/ha Ranman Top. Samme middel som i led 1, men fuld dosis
1, 0 BF	Banjo Forte 1,0 l/ha
S	Shirlan 0,4 l/ha
0,25 CYMB+ 50%RT/RE	Cymbal 0,25 kg/ha + enten Ranman Top 0,25 l/ha eller Revus 0,3 l/ha afhængig af rækkefølge i led 1
0,5 VEN	Vendetta: 375 fluazinam + 150 azoxystrobin. 0,5 l/ha, maks 3 gange. Pr sprøjtning udbringes 60% azoxystrobin fht Amistar og 94% fluazinam ifht Shirlan.