

# Kartoffelafgiftsfonden

## Titel

Beslutningsstøtte om forebyggelse og bekæmpelse af kartoffelskimmel og bladplet i kartofler (Blight-Manager)

## Projektansvarlig og deltagere

Landskonsulent Lars Bødker  
Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.  
SEGES  
Agro Food Park 15  
8200 Aarhus N

## Resume

Formålet med projektet er at udvikle grundlaget for at kunne reducere brugen af pesticider i kartofler med op til 30%. Målet er efter projektets afslutning at kunne dokumentere og vejlede om mulighederne for besparelse i den primære kartoffelproduktion på gennemsnitlig 26 mio. kr. pr. år som følge af en mulig reduktion i pesticidforbruget på 10- 30 %, afhængig af sektor og årsvariationer i den vejrbedingede risiko for udvikling af skimmel og bladplet. Beslutningsstøttesystemet Skimmelstyring bygger på variable doseringer i ugeintervaller ved brug af primært to fungicider og kun i stivelseskartofler. Der er behov for at videreudvikle Skimmelstyring, så systemet kan anvende variable intervaller i både spise- og stivelsessorter. Det nye og forbedrede beslutningsstøttesystem ændrer navn til BlightManager i 2021, idet systemet vil indgå i en række nye styringsredskaber til præcisionsjordbrug i CropManager. I 2020 er der udført tre forsøg i to sorter, hvor der er afprøvet forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel. Der er en nedsættelse i anvendelsen og deraf omkostninger til plantebeskyttelsesmidler ved brug af beslutningsstøttemodellerne, men forsøgene viser også, at der kan være eksempler på øget skimmel og/eller lavere udbytte ved brug af et lavere behandlingsindeks.

For kartoffelbladplet viser forsøgene et reduceret brug af Narita på mellem 25-44 procent ved brug af TOMCAST-modellerne. Der er dog en tendens til lavere stivelsesudbytte ved brug af TOMCAST og fast dosering af Narita. Der er behov for at gentage forsøget over flere år, før der endeligt kan konkluderes på, om det er muligt at anvende et beslutningsstøtteprogram i bekæmpelsen af kartoffelbladplet i Danmark. Forsøgene vil forsætte i 2021.

## Projekts faglige forløb

Projektet har forløbet planmæssigt

### Kartoffelskimmel

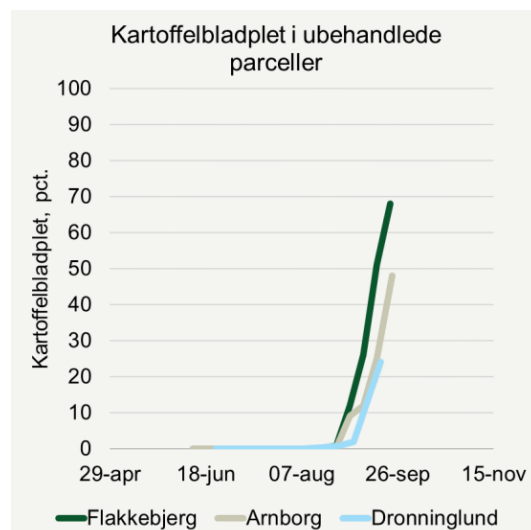
I 2020 er udført tre forsøg, hvor forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 1. Led 1 er ubehandlet mod kartoffelskimmel. Led 2 behandles rutinemæssigt med 0,5 l Ranman Top pr. ha i ugentlige behandlinger. Led 3 behandles efter Skimmelstyring med variabel dosering af Ranman Top og faste ugeintervaller. Led 4 behandles efter BlightManager med variable doseringer af Ranman Top og variable intervaller, hvor en behandling giver minimum 7 dages beskyttelse. Led 5 behandles efter BlightManager med fuld doseringer med Ranman Top og variable intervaller. I led 4 og 5 giver en behandling minimum 7 dages beskyttelse, og der behandles, hvis infektionstrykket er over 10 og infektionsrisikoen er over 93. Som en del af bekæmpelsesstrategien er der mulighed for at behandle forebyggende med 2,0 l/ha Proxanil pr. ha efter ca. 1. juli, hvor infektionstryk (IP) >40 og infektionsrisikoen (IR) >93, hvis der er skimmel i regionen. Dette er ikke udført systematisk på alle forsøgslokaliteter, men afspejler i stedet almindelig praksis hos avlerne. Forsøgene viser en sikker behandlingseffekt på kartoffelskimmel, men ingen forskel i udbytte mellem de forskellige bekæmpelsesstrategier, hverken i stivelsesorten Avarna eller spisesorten Folva. Der er stor forskel på tidspunkt for angreb og angrebsgrad af kartoffelskimmel på de tre lokaliteter. Angrebet kommer tre uger tidligere i forsøget ved Arnborg og Dronninglund end ved Flakkebjerg, og det udvikler sig markant kraftigere i forsøget ved Arnborg (figur 1).

**Tabel 1.** Bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af BlightManager.

Stivelseskartofler	Bladskimmel, pct.			Knoldskimmel, pct.	Behandlingsindeks			Behandlingspris, kr. pr. ha.	Stivelse, pct. af råvare	Udb. og merudb.		
	Flakkebjerg	Arnborg	Try		Flakkebjerg	Arnborg	Try			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	nettoudb <sup>2)</sup> , kr. pr. ha
<i>2020. 3 forsøg, Avama</i>												
	24. sep	1. sep.	7. aug									
1. Ubehandlet	100	89	82	-	0	0	0	0	20,0	-70	-20	-3.719
2. 0,5 l Ranman Top <sup>1)</sup>	1	24	0	-	13,0	15,0	11,6	3.403	21,3	<b>512</b>	<b>107</b>	<b>34.148</b>
3. Skimmelstyring, variabel dosering, fast ugeinterval	2	26	0	-	9,3	11,3	8,6	2.715	21,6	1	2	1.381
4. BlightManager, variabel dosering, variabelt interval	0,5	41	0	-	7,5	11,5	9,1	2.503	21,5	-4	0	879
5. BlightManager, fuld dosering, variabelt interval	0,9	26	0	-	10,7	13,0	10,9	2.971	21,4	19	4	1.952
LSD									0,4	27	6	
<i>2020. 3 forsøg, Folva</i>												
	7. sep	19. aug	14. aug	1 fs.								
1. Ubehandlet	100	92	100	4,3	0	0	0	0	14,0	-121	-	-
2. 0,5 l Ranman Top <sup>1)</sup>	4	12	0	0,5	13,0	11,0	8,6	2.765	15,1	<b>623</b>	-	-
3. Skimmelstyring, variabel dosering, fast ugeinterval	6	15	1	2,8	9,5	7,8	6,1	2.195	15,1	-5	-	-
4. BlightManager, variabel dosering, variabelt interval	3	31	0	2,3	9,2	7,5	6,6	2.115	15,0	0	-	-
5. BlightManager, fuld dosering, variabelt interval	3	25	0	0,8	10,7	9,0	8,1	2.525	15,1	-18	-	-
LSD									0,1	37	-	-

<sup>1)</sup> Se nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlinger i teksten.

<sup>2)</sup> Prisen på stivelse antages at være 3,5 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.



**Figur 1.** Udvikling af kartoffelskimmel i ubehandlede parceller ved Flakkebjerg, Arnborg og Dronninglund.

Der er ikke anvendt kurative midler i forsøget i Arnborg, hvilket tydeligt viser, at det ikke er muligt at forebygge kartoffelskimmel alene ved brug af svampemidler med kun forebyggende effekt. Der er en tendens til højest angreb af kartoffelskimmel i både spise- og stivelseskartofler ved brug af både variable doseringer og variabelt interval, hvilket indikerer, at beskyttelseslaget af svampemidlerne på bladene bliver for tyndt. Fordelen ved at anvende fuld dosering og variabelt interval er, at den forebyggende behandling med fuld dosering ligger umiddelbart forud for en skimmelfavorabel periode og

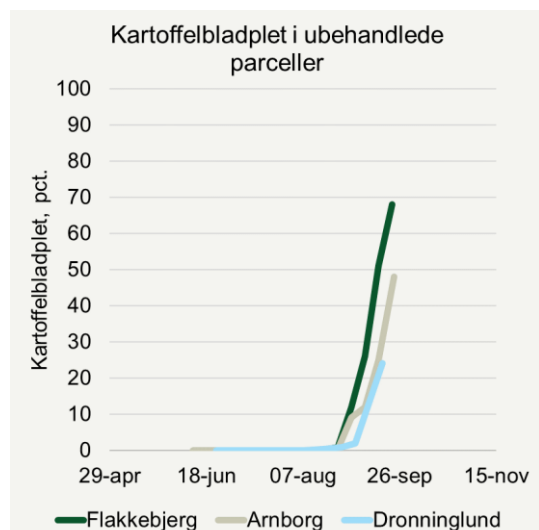
dermed risiko for sporedannelse, -spredning og infektion. Denne strategi forudsætter, at der er kapacitet til at behandle med kort varsel, da der efter et interval på 5-7 dage vil være ubeskyttet plantevækst. Der er en nedsættelse i anvendelsen og deraf omkostninger til plantebeskyttelsesmidler ved brug af beslutningsstøttemodellerne, men forsøgene viser også, at der kan være eksempler på øget skimmel og/eller lavere udbytte ved brug af et lavere behandlingsindeks. Forsøgene vil forsætte i 2021.

## Kartoffelbladplet

Bekæmpelse af kartoffelbladplet bygger på en rutinebekæmpelse med 3-5 behandlinger med forebyggende svampemidler afhængig af sædskiftet. Udviklingen af kartoffelbladplet er primært påvirket af sortsresistens, sorterens fysiologiske alder samt fungicidresistens og dermed effekten af fungiciderne. Der er over de senere år udviklet et beslutningsstøttesystem til forebyggelse af kartoffelbladplet ved Aarhus Universitet. Systemet skal testes i anvendelsesorienterede forsøg, før det kan blive en del af BlightManager i CropManager. I 2020 er udført tre forsøg, hvor led 1 er ubehandlet mod kartoffelbladplet. I led 2 udføres en standardbehandling med 5 x fuld dosering Narita (0,4 l Narita + 0,1 l Additiv til Ranman pr. ha) i 14 dages intervaller begyndende fra ca. 6 uger efter fremspiring eller ved første varsel for kartoffelbladplet. I led 3 anvendes modellen TOMCAST i kombination med fuld dosering Narita. I led 4 anvendes modellen TOMCAST og variable doseringer af Narita, hvor doseringen tilpasses vækststadiet (i såkaldte P-dage). I forsøget anvendes kun Narita (difenoconazol) for at kunne påvise forskellen mellem strategier og ikke mellem midler. Narita er kun godkendt til tre behandlinger i praksis. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 29.

# Kartoffelafgiftsfonden

Udviklingen af kartoffelbladplet kommer sent på de tre lokaliteter i 2020 (figur 2), men udvikler sig identisk i ubehandlede parceller.



**Figur 2.** Udvikling af kartoffelbladplet i ubehandlede parceller ved Flakkebjerg, Arnborg og Dronninglund.

Forsøgene viser et reduceret brug af Narita på mellem 25-44 procent ved brug af TOMCAST-modellerne. Der er dog en tendens til lavere stivelsesudbytte ved brug af TOMCAST og fast dosering af Narita. Dette er overraskende, når den variable dosering giver lavere angreb og højere stivelsesudbytte på linje med rutinestrategien. Udbyttetabet er mest udtalt i Flakkebjerg, hvor der er anvendt kunstigt smitte. I Arnborg og Dronninglund, hvor der er naturlig smitte, er der i slutningen af september ikke forskel i angrebsgraden mellem behandlingsstrategierne. Der er behov for at gentage forsøget over flere år, før der endeligt kan konkluderes på, om det er muligt at anvende et beslutningsstøtteprogram i

bekæmpelsen af kartoffelbladplet i Danmark. Forsøgsserien gentages i 2021.

**Tablet 2.** Bekæmpelse af kartoffelbladplet ved brug af BlightManager.

	Bladplet, pct.			Cercospora, pct.			Behandlingsindeks	Stivelse, pct. af råvare	Udb. og merudb.	
	Flakkebjerg	Arnborg	Dronninglund	Flakkebjerg	Arnborg	Dronninglund			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha
<i>2020. 3 forsøg</i>	22. sep	23. sep	17. sep	22. sep	23. sep	17. sep				
1. Ubehandlet	68	48	24	0	8	0,5	0	21,2	-12	-4
2. 0,4 l Narita, 14 dages interval	5	5	16	0	3	0,1	5,3	21,5	<b>522</b>	<b>111</b>
3. TOMCAST, variabel dosering Narita	9	5	7	0	4	0,2	3	21,6	0	0
4. TOMCAST, fast dosering Narita	12	5	13	0	4	0,1	4	21,3	-15	-4
<i>LSD</i>									<i>ns</i>	<i>4</i>

<sup>1)</sup> Se nærmere beskrivelse af forsøgsbehandlinger i teksten.

## Offentliggørelser vedrørende projektet.

- Oversigt over landsforsøg 2020 side 309-3011.
- Sædskifte og fungicidresistens er vigtige elementer ved bekæmpelse af bladplet. Magasinet Danske Kartoffler 2020-2, side 10-13.
- Præsentation på Kartoffelworkshop 2020 – kartoffelskimmel.
- Præsentation på Kartoffelworkshop 2020 – kartoffelbladplet.
- Projektets resultater er også offentliggjort på SEGES' hjemmeside: [https://projektsitet.seges.dk/fond/kartoffelafgiftsfonden/aar/2020/projekt/BlightManager\\_5187](https://projektsitet.seges.dk/fond/kartoffelafgiftsfonden/aar/2020/projekt/BlightManager_5187)