



# Oversigt over Landsforsøgene 2012



## Støttet af Fødevareministeriet og EU



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond  
for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet  
for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget  
i finansieringen af projektet.

Se i øvrigt afsnittet om Sponsorer og uvildighed.

*Foto på omslaget:  
Søren Hesselbjerg Sørensen, AgroTech.*

# Kartofler

I 2012 er der i forsøgssamarbejdet mellem Aarhus Universitet, AKV Langholt, KMC, Danespo og Videncentret for Landbrug gennemført i alt 20 forsøgsserier i kartofler. Forsøgene er primært samlet på fem forsøgsarealer ved Flakkebjerg, Billund, Sunds, Dronninglund og Samsø. Forsøgsresultaterne er i 2012 præget af stor variation på grund af stor nedbør, sen høst og vanskelige optageforhold.

## Sorter

### Konklusion

Forsøgene med de meget tidlige og tidlige spisekartofler i perioden 2008 til 2012 viser et sikkert merudbytte i Solist, når kartoflerne er plastdækket. I forsøgene med middeltidlige sorter giver Ballerina i 2012 det største udbytte ved den tidlige optagning ved dyrkning med plastdækning og ved den sene optagning ved dyrkning uden plast. I stivelseskartofler giver Oleva igen i 2012 det største knoldudbytte ved den tidlige høst i september. På grund af det lave indhold af stivelse i Oleva er der ingen forskel i stivelsesudbyttet mellem Oleva, Kuras, Aventura, Avenue, Altus, Avano, Avrion, Magnat og Verdi. Ved den sene høst giver Kuras, Avenue og Magnat et større stivelsesudbytte og dermed et højere nettomerudbytte på mellem 3.276 og 4.160 kr. pr. ha, sammenlignet med Oleva.

### Tidlige spisekartofler

På Samsø er der hvert år siden 2003 udført ni forsøg med tidlige spisekartofler, opdelt i henholdsvis meget tidlige, tidlige og middeltidlige sorter med og uden plastdækning. Kolonnerne i tabellerne med forskellige optagningstider repræsenterer hver sit forsøg. Man kan derfor ikke direkte sammenligne udbytterne mellem forskellige optagningstider eller mellem kartofler, dyrket med eller uden plastdække. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 1 til 3.

Forsøgene med de meget tidlige spisekar-

tofler i perioden 2008 til 2012 viser et sikkert merudbytte i Solist, når de er plastdækket. Uden plastdækning er der i fem forsøg i perioden 2008 til 2012 og ti forsøg i perioden 2003 til 2012 en sikker forskel mellem Solist og Monaco, men ikke mellem Solist og Arielle trods en udbytteforskel på 11 hkg pr. ha. Selv om forsøgene er anlagt i samme mark, kan udbytterne ikke sammenlignes mellem forskellige optagningstider eller mellem kartofler, dyrket med og uden plastdække. Forsøgene i 2012 viser en meget kraftig tilvækst i slutningen af maj på mellem 14 og 16 hkg pr. ha pr. dag, hvilket understreger den store betydning af optimale etablerings- og vækstvilkår.

Der er foretaget en vurdering af mørkfarvning ved kogning, smag og tendens til udkogning. Det

Tabel 1. Sortsforsøg med meget tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q1 til Q7)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Mørkfarvning <sup>1)</sup>	Smagskarakter <sup>2)</sup>	Udkogning <sup>3)</sup>
	med plastdækning		uden plastdækning			
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.			
<i>2012. 1 forsøg</i>						
	25. maj	31. maj	6. juni	7. juni	7. juni	7. juni
Solist	96	180	147	8	6	8
Arielle	-11	2	1	8	9	10
Monaco	-44	-26	-52	8	9	10
Artemis	-43	-23	-10	8	7	6
LSD	17	19	16			
<i>2008-2012. 5 forsøg</i>						
						4 fs.
Solist	128	207	221	4	7	5
Arielle	-23	-15	-11	4	8	5
Monaco	-42	-35	-49	4	8	5
LSD	10	14	18			
<i>2003-2012. 10 forsøg</i>						
				8 fs.		7 fs.
Solist	132	210	242	3	6	3
Arielle	-22	-13	-11	3	7	3
LSD	6	11	ns			

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 10 = bedst smag.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

Tabel 2. Sortsforsøg med tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q8, Q9, Q10, Q11)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Mørkfarvning <sup>1)</sup>	Smagskarakter <sup>2)</sup>	Udkogning <sup>3)</sup>
	med plastdækning		uden plastdækning			
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.			
2012. 1 forsøg	31. maj	6. juni	6. juni	7. juni	7. juni	7. juni
Solist	156	230	157	9	8	10
Borwina	-8	-9	-9	9	5	9
LSD	23	24	27			
2006-2012. 7 forsøg				4 fs.		3 fs.
Solist	180	241	252	5	6	6
Borwina	-28	-33	-41	4	6	6
LSD	18	23	22			

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 10 = bedst smag.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

er ikke muligt på baggrund af ét års forsøgsresultaterne at konkludere på disse kvalitetsparametre. Forsøgene i perioden 2003 til 2012 viser en tendens til en lille smagsforskel mellem Solist og Arielle, som kan skyldes enkelte års udsving, men ingen forskel på mørkfarvning og udkogning.

I forsøgene 2006 til 2012 med tidlige kartofler indgår kun Solist og Borwina, og Solist giver det største udbytte ved begge optagningstidspunkter med og uden plastdække. Set over peri-

Tabel 3. Sortsforsøg med middeltidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q12)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Mørkfarvning <sup>1)</sup>	Smagskarakter <sup>2)</sup>	Udkogning <sup>3)</sup>
	med plastdækning		uden plastdækning			
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.			
2012. 1 forsøg	6. juni	11. juni	15. juni	7. juni	7. juni	7. juni
Ballerina	136	200	197	9	9	10
Erika	-42	11	-17	7	9	7
Linzer Delikasse	-91	-49	-72	10	9	8
LSD	31	37	21			

<sup>1)</sup> Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.

<sup>2)</sup> Skala 0-10, 10 = bedst smag.

<sup>3)</sup> Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

oden 2006 til 2012 er der ingen markant forskel i hverken mørkfarvning, smag eller tendens til udkogning.

I forsøgene med middeltidlige sorter sammenlignes Ballerina, Erika og Linzer Delikatesse. Ballerina er en ny, fastkogende sort med glat skind, og den giver det største udbytte ved både tidlig optagning og sen optagning. Erika og Linzer Delikatesse er nye, aflange salattyper på det danske marked. Linzer Delikatesse er flyttet fra gruppen af tidlige kartofler i 2011 til gruppen af middeltidlige kartofler i 2012. Der er små udbytter af Linzer Delikatesse med og uden plastdække, men Linzer Delikatesse har en tendens til at være mere lys efter kogning.

### Sorter til stivelse

I 2012 er der gennemført tre sortsforsøg med stivelseskartofler med høst i september og tre forsøg med høst i oktober. Sortsbeskrivelsen fremgår af tabel 4, og forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 5.

I 2012 er Oleva målesort ved begge høsttidspunkter. Oleva, Saturna og Verdi er tidligere end de øvrige sorter. Saturna og Verdi er specielt velegnede til fremstilling af chips, pulver og flakes og anvendes almindeligvis ikke til produktion af almindelig kartoffelstivelse. Generelt er tidlige sorter mere modtagelige for både kartoffelskimmel og bladplet, men opnår til gengæld hurtigere det maksimale udbytte. Sildige sorter påvirkes til gengæld mere af en afkortet vækstsæson. Sorternes egenskaber, som for eksempel tidlighed og sygdomsresistens, har derfor stor betydning for deres udbyttepotentiale. I 2012 giver Oleva igen det største knoldudbytte ved den tidlige høst i september. På grund af det lave indhold af stivelse giver Oleva kun et stivelsesudbytte, som er større end Wotan, Thor og Saturna. Ved den sene høst giver Kuras, Avenue og Magnat et større stivelsesudbytte og dermed et nettomerudbytte på mellem 3.276 og 4.160 kr. pr. ha, sammenlignet med Oleva. Ved beregning af nettoudbyttet i 2012 er der anvendt en afregningsform med efterbetaling, så prisen er på 2,60 kr. pr. kg stivelse. I tidligere år er der anvendt EU-mindstepris uden forventet efterbetaling.

Det er kun Oleva og Kuras, der har været i afprøvning kontinuerligt over flere år. Ved den tidlige høst i september giver Oleva et sikkert

Tabel 4. Sortsbeskrivelse af stivlessorter

Sorter	Anvendelse	Sildighed	Resistens mod kartoffelcystenematoder, Ro1,2,3,4 og Pa2,3	Resistens mod kartoffelbrøk 1,2,6,8,10,18	Resistens mod kartoffelskimmel		Egnet til lagring
					Top	Knold	
Oleva	stivelse	middel/sen	Ro1	-	lav	høj	middel
Kuras	stivelse	sen	Ro1,4	1	meget høj	meget høj	høj
Aventra	stivelse	middel/sen	Ro1,4, Ro2,3, Pa2,3	2/6,8,18	høj	høj	middel
Avenue	stivelse	middel/sen	Ro1,4, Ro2,3	1	høj	høj	-
Altus	stivelse	middel/sen	Ro1,4,Pa2,(Pa3)	1,2/6,8,18	meget høj	meget høj	middel
Avano <sup>1)</sup>	stivelse	middel/sen	Ro1,4, Ro2,3, (Pa2,3)	2/6,8,18	høj	middel	middel
Aviron <sup>2)</sup>	stivelse	middel/sen	Ro1,4, (Ro2,3), Pa2,3	1,8	høj	lav	middel
Magnat	stivelse	sen	-	-	meget høj	meget høj	middel
Wotan	stivelse	sen	Ro1	1,2,6 <sup>3)</sup>	meget høj	meget høj	høj <sup>4)</sup>
Thor	stivelse	sen	Ro1	1,2,18 <sup>3)</sup>	meget høj	meget høj	høj <sup>4)</sup>
Verdi	pulver, chips	middel	Ro1,4	1	høj	midde/høj	høj
Saturna	pulver, chips	tidlig	Ro1,4	1	lav	høj	høj

<sup>1)</sup> Avano har ikke fuld resistens over for Pa3.

<sup>2)</sup> Aviron har ikke fuld resistens over for Ro2,3.

<sup>3)</sup> Midlertidige data.

<sup>4)</sup> Kun lille erfaring med egnethed til lagring.

Tabel 5. Sortsforsøg med stivlesskartofler. (Q13 til Q18)

Stivlesskartofler	Pct. knolde med					Pct. stivelse	Udb. og merudb., pr. ha		
	skim-mel	hul-hed	de-form.	skurv	rust		hkg knolde	hkg stivelse	kr. <sup>1)</sup>
<i>2012. 3 forsøg</i>						<i>Høst september</i>			
Oleva	-	-	-	-	-	17,6	657	116	30.056
Kuras	-	-	-	-	-	19,7	-41	6	1.456
Aventra	-	-	-	-	-	19,6	-61	1	286
Avenue	-	-	-	-	-	19,6	-25	8	2.106
Altus	-	-	-	-	-	20,8	-146	-9	-2.340
Avano	-	-	-	-	-	17,8	-33	-4	-1.092
Aviron	-	-	-	-	-	18,1	-53	-6	-1.612
Magnat	-	-	-	-	-	22,3	-147	-2	-468
Wotan	-	-	-	-	-	20,3	-152	-13	-3.406
Thor	-	-	-	-	-	19,9	-169	-18	-4.784
Verdi <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	20,4	-125	-7	-1.872
Saturna <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	17,5	-120	-22	-5.616
LSD							38	11	
<i>2012. 3 forsøg 2 fs.</i>						<i>2 fs.</i>		<i>Høst oktober</i>	
Oleva	0,0	0,1	1,6	0,1	0,2	17,9	672	121	31.330
Kuras	0,0	0,1	0,6	0,2	4,8	20,3	-11	14	3.510
Aventra	0,1	0,1	3,9	0,2	3,5	20,1	-18	11	2.860
Avenue	0,2	0,0	2,9	0,4	2,5	20,5	-5	16	4.160
Altus	0,0	0,2	2,9	0,4	14,7	22,0	-74	11	2.886
Avano	0,1	0,0	6,8	1,4	11,6	18,9	15	9	2.392
Aviron	0,0	0,0	1,5	0,1	1,3	18,8	16	9	2.314
Magnat	0,4	0,0	6,2	1,2	9,4	23,5	-105	13	3.276
Wotan	0,6	0,0	1,0	0,1	0,5	20,3	-59	4	1.040
Thor	0,0	0,0	2,9	0,3	4,2	22,0	-81	10	2.470
Verdi <sup>2)</sup>	0,4	0,0	1,8	0,1	19,0	20,5	-138	-11	-2.860
Saturna <sup>2)</sup>	0,0	5,9	8,6	0,8	26,6	17,5	-112	-23	-5.876
LSD							46	12	

Stivlesskartofler	Pct. knolde med					Pct. stivelse	Udb. og merudb., pr. ha		
	skim-mel	hul-hed	de-form.	skurv	rust		hkg knolde	hkg stivelse	kr. <sup>1)</sup>
<i>2010 - 2012. 9 forsøg</i>						<i>Høst september</i>			
Oleva	-	-	-	-	-	18,2	600	109	28.340
Kuras	-	-	-	-	-	20,3	-56	2	390
Altus	-	-	-	-	-	21,7	-145	-10	-2.678
Saturna <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	17,5	-118	-25	-6.370
LSD							25	7	
<i>2010 - 2012. 9 forsøg</i>						<i>8 fs.</i>		<i>Høst oktober</i>	
Oleva	0	0,4	5,2	0,9	0,8	18,4	620	114	29.588
Kuras	0	0,3	5,5	0,6	13,7	20,5	-41	5	1.326
Altus	0,1	0,7	6,4	0,7	16,9	22,4	-102	2	572
Saturna <sup>2)</sup>	0,2	2,6	17,8	0,9	25	17,7	-126	26	6.864
LSD							28	7	
<i>2003 - 2012. 29 forsøg</i>						<i>Høst september</i>			
Oleva	-	-	-	-	-	18,2	576	105	27.196
Kuras	-	-	-	-	-	19,7	-37	2	416
LSD							20	ns	
<i>2003 - 2012. 28 forsøg</i>						<i>17 fs. 20 fs. 21 fs. 18 fs. 21 fs. 27 fs.</i>		<i>Høst oktober</i>	
Oleva	0,2	0,9	4,0	2,9	1,0	18,1	605	109	28.444
Kuras	0,3	0,1	3,3	1,9	14,1	20,3	-18	9	2.444
LSD							ns	5	

<sup>1)</sup> Prisen på stivelse er for nærværende ukendt. I beregningen af nettomeudbytte antages prisen at være 2,60 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

<sup>2)</sup> Sorter primært beregnet til produktion af chips, pulver og flakes.

merudbytte, men på grund af den lavere stivelsesprocent er der ingen sikker forskel i stivelsesudbyttet. Som gennemsnit af 29 forsøg over ti år er det økonomiske nettomerudbytte ved den tidlige høst 416 kr. pr. ha ved dyrkning af Kuras. Ved den sene høst giver Kuras som gennemsnit af 28 forsøg over ti år et sikkert merudbytte på 9 hkg stivelse pr. ha og et økonomisk udbytte, der ligger 2.444 kr. pr. ha over sorten Oleva.

Der er stor forskel på forekomsten af rust i de forskellige år. I 2012 har sorterne Altus, Avano, Verdi og Saturna mere end 10 procent knolde med rustsymptomer. Rust er uden betydning i stivelsesproduktionen, men har stor betydning i produktionen i chips- og spisesorterne. Af de to chipssorter ser det ud til, at Saturna er mere modtagelig end Verdi. Verdi er ligeledes mere ensartet og har et markant højere stivelsesindhold, hvilket gør Verdi velegnet til produktion af

både chips, pulver og flakes. Saturna har en tendens til at danne hule knolde. Det kan påvirke målingen af stivelse, så partiet fremstår med et lavere stivelsesindhold, end kartoflerne i realiteten har.

## Planteetablering

### Konklusion

I en forsøgsserie med jordløsning er der et positivt merudbytte på tre hkg stivelse og et nettomerudbytte på 432 til 484 kr. pr. ha ved jordløsning til 30 til 50 cm ved brug af Agrisem Cultiplov. Et forsøg i 2012 har vist et statistisk sikkert merudbytte på henholdsvis 23 og 26 hkg knolde for både ENTEC og delt gødskning ved brug af 120 kg kvælstof pr. ha. I fraktionen 35-50



Jordløsning kan foretages med forskellige redskaber: A) Heva Subtiller, B) Strom Terraland, C) Bovlund rækkegrubber og D) Agrisem Cultiplov. (Fotos: Annette Dam, KMC og Niels Jørgen Kristensen, AKV-Langholt).

mm er der et merudbytte på 10 procent, svarende til 29 hkg knolde ved brug af delt gødskning. Trods et mindre udbytte ved brug af overskårne læggekartofler viser modelberegningen, at det i Danmark burde være økonomisk rentabelt at overskære læggekartofler på 55-65 mm, hvis fremavl af læggekartofler målrettes en produktion af overstørrelser.

### Jordløsning

I dansk planteavl anvendes stadig større og tungere maskiner, som kan give strukturskader i alle afgrøder, inklusive kartofler. Der har igen flere år i ind- og udland været arbejdet med at belyse betydningen af jordløsning (subsoiling) på udbytte og kvalitet. Tidligere undersøgelser helt tilbage i 1970'erne har vist, at jord-

løsning giver et positivt merudbytte i syv ud af ni år. Senere undersøgelse i økologisk produktion i perioden 2001 til 2003 har vist, at jordløsning kan give et øget udbytte på op til 14 procent i spisekartofler i størrelsen 40-65 mm med en stor variation fra år til år, gående fra -7 procent til 49 procent merudbytte. I sidstnævnte undersøgelse er antallet af deforme knolde og knolde med skurv ligeledes reduceret ved jordløsning. Reduktionen i skurv er kun observeret ved lav vandingsintensitet. I 2012 er der udført 15 demonstrationsforsøg i Nord- og Midtjylland, hvor formålet er at undersøge, hvordan jordløsning efter lægning med forskellige redskaber påvirker udbytte og kvalitet af stivelseskartofler. Forsøgsplan og resultater for forsøgene fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Effekt af jordløsning efter lægning af kartofler. (Q19, Q20)

Stivelseskartofler	Jordløsning	Redskab	Dybde, cm	Jordfasthed <sup>1)</sup> , kN pr. m <sup>2</sup>			Pct. stivelse	Udb. og merudb. pr. ha		Nettomerudbytte <sup>2)</sup> , kr. pr. ha
				Før fremspiring				hkg knolde	hkg stivelse	
				15 cm	30 cm	45 cm				
<i>2012. 15 forsøg</i>										
1.	Ingen			118	250	295	19,8	<b>574</b>	<b>114</b>	<b>30.290</b>
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	61	78	147	19,8	19	3	432
3.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	30	63	91	288	19,8	21	3	484
LSD								14,6	ns	
<i>2012. 9 forsøg</i>										
1.	Ingen			92	233	294	19,7	<b>555</b>	<b>110</b>	<b>28.470</b>
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	58	75	153	19,6	17	3	276
3.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	30	63	103	300	19,6	14	2	172
4.	Efter lægning	Heva Subtiller	50	64	106	272	19,4	1	-1	-764
5.	Efter lægning	Strom Terraland	50	61	94	250	19,8	9	2	94
LSD								ns	ns	
<i>2012. 3 forsøg</i>										
1.	Ingen			233	300	300	19,4	<b>618</b>	<b>120</b>	<b>31.122</b>
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	83	100	125	19,1	17	2	16
3.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	30	100	92	275	18,9	18	1	-270
4.	Efter lægning	Bovlund rækkegrubber	50	100	133	167	19,1	28	3	458
LSD								ns	ns	
<i>2012. 2 forsøg</i>										
1.	Ingen			-	-	-	20,7	<b>646</b>	<b>134</b>	<b>34.710</b>
2.	Efter lægning	Heva Subtiller	50	-	-	-	20,6	15	3	250
3.	Efter lægning	Heva Subtiller	30	-	-	-	20,5	-4	-2	-490
4.	Ved lægning	Heva Subtiller	50	-	-	-	20,1	-10	-6	-1.556
LSD								ns	ns	
<i>2011 - 2012. 24 forsøg</i>				25 fs.	25 fs.	25 fs.				
1.	Ingen			109	261	300	19,6	<b>562</b>	<b>110</b>	<b>28.652</b>
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	57	70	140	19,5	19	3	432
LSD								11	2	

<sup>1)</sup> Jordfasthed på 300 kN pr. m<sup>2</sup> udgør den maksimale jorddybde.

<sup>2)</sup> I nettomerudbyttet er udgifterne til jordløsning som separat kørsel og ved lægning sat til henholdsvis 400 kr. og 100 kr. pr. ha.

Forsøgene viser, at jordløsning til 50 cm dybde med en Agrisem Cultiplov nedsætter jordfastheden markant i både 15, 30 og 45 cm dybde og giver et merudbytte på 3 hkg stivelse. Hvis omkostningen til jordløsning sættes til 400 kr. pr. ha, er der et nettomerudbytte i 2012 på 432 og 484 kr. pr. ha ved en jordløsning til henholdsvis 50 og 30 cm. Omkostningerne kan variere, afhængigt af prisen på redskaber samt slid. I perioden 2011 til 2012 er der i alt udført 24 demonstrationsforsøg, hvor der er jordløst til 50 cm med en Agrisem Cultiplov. I disse demonstrationsforsøg er der et positivt merudbytte i 17 ud af de 24 forsøg og et statistisk sikkert merudbytte på tre hkg stivelse og dermed et nettomerudbytte på 432 kr. pr. ha. Forsøg fra Sverige har vist højest merudbytte på ikke optimalt vandede arealer. Vandforsyningen har i de fleste af demonstrationsforsøgene været optimal. Potentialet for jordløsning antages derfor at være større i år med mindre nedbør.

Heva Subtiller og Strom Terraland er i 2012 afprøvet i ni forsøg, og en Bovlund rækkegrubber er prøvet i tre forsøg. Der er en tendens til bedre jordløsning og et sikkert merudbytte ved brug af Agrisem Cultiplov til 50 cm dybde, sammenlignet med Heva Subtiller og Strom Terraland. Selv om Bovlund rækkegrubber giver det største knoldudbytte og nettomerudbytte, er der ikke statistisk forskel mellem en Agrisem Cultiplov og en Bovlund rækkegrubber. I to forsøg er Hera Subtiller afprøvet ved lægning og efter lægning. Der er en tendens til, at Heva Subtiller har en negativ effekt ved anvendelse i forbindelse med lægning.

### Delt gødning og nitrifikationshæmmere

Optagelsen af kvælstof er ofte lav i begyndelsen af vækstsæsonen. Den stiger hurtigt i knoldfyldningsperioden og aftager så igen, når planterne nærmer sig afmodning. Ved tildeling af gødning forud for eller i forbindelse med lægning øges risikoen for udvaskning i år med overskudsnedbør. Kvælstof optages i planten både som ammonium og nitrat. Ammonium omdannes af bakterier i jorden til nitrat, og denne proces går relativt hurtigt, når jordtemperaturen er så høj, at der også er plantetilvækst. Planterne skal imidlertid bruge mere energi på at optage og omdanne nitrat til ammonium og aminosyrer i

bladene, end hvis kvælstof optages som ammonium.

En forsinkelse af omdannelsen til nitrat kan ske ved enten delt gødsning eller tilsætning af en nitrifikationshæmmer. ENTEC er en nitrifikationshæmmer, som indeholder et kemisk stof ved navn dimethyl-pyrazole-fosfat (DMPP), der inaktiverer nitrifikationsbakterierne i fire til ti uger, alt afhængigt af temperatur og fugtighed.

ENTEC blev tidligere afprøvet i kartofler i 2004, hvor der i tre forsøg blev opnået et statistisk sikkert merudbytte på 42 hkg knolde pr. ha i stivelseskartofler for placering af samgranulæret NPK-gødning med ENTEC i forhold gødning uden ENTEC og 20 hkg i ét forsøg med spisekartofler. I disse forsøg var der ingen forskel på delt gødsning og anvendelsen af ENTEC. Se Oversigt over Landsforsøgene 2004, side 279 til 280.

I 2012 er der udført ét forsøg i spisekartofler for at belyse effekten af delt gødning (ved lægning og ved fremspiring) og to nitrifikationshæmmere (KSN 1214 og ENTEC) ved to gødningsniveauer (120 og 160 kg kvælstof) på udbytte og kvalitet af spisekartofler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 7.

Ved bredspredning af gødningen før lægning giver anvendelse af ENTEC og delt gødning en senere afmodning og et statistisk sikkert brutto-merudbytte på henholdsvis 23 og 26 hkg knolde ved brug af 120 kg kvælstof. Ved brug af 160 kg kvælstof er der kun et sikkert merudbytte ved brug af ENTEC. I fraktionen 35-50 mm er der et merudbytte på henholdsvis 5 og 10 procent, svarende til 14 og 29 hkg knolde ved brug af ENTEC og delt gødning, når der kun er medregnet den salgsbare kvalitet. Der er intet statistisk sikkert merudbytte ved brug af den nye formulering KSN 1214. Forsøgene i 2004 og 2012 viser, at der er potentiale i anvendelsen af både delt gødning og gødning tilsat nitrifikationshæmmere i både spise- og stivelseskartofler. Det er nødvendigt at gentage forsøget på flere jordtyper og over flere år for at sammenligne effekten, når gødningerne placeres.

### Overskærne læggekartofler

Afkoblingen af EU-støtten til stivelsesproduktionen i 2012 betyder, at der er øget fokus på at reducere omkostningerne og øge udbyttet i stivelsesproduktionen. Omkostningerne til læg-



Tabel 7. Effekten af delt gødning og gødning tilsat nitrifikationshæmmere (KSNN og ENTEC). (Q21)

Spisekartofler	Behandling		Plantefarve		Udbytte, pct. knolde				Salgsbar kvalitet, pct	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	
	Type	Kg N	16. juli	15. aug.	< 35 mm	35-50 mm	50-60 mm	> 60 mm		brutto	netto <sup>1)</sup> , 35-50 mm
2012. 1 forsøg											
1.	-	0	5	1	11	78	11	0	93	-49	-39
2.	CAN N27	120	6	2	9	77	13	1	96	<b>390</b>	<b>287</b>
3.	CAN N27	160	6	6	6	77	16	1	95	47	33
4.	KSNN	120	6	6	8	72	18	2	94	19	-10
5.	KSNN	160	6	7	7	76	15	1	92	29	6
6.	ENTEC	120	6	7	7	76	17	1	96	23	14
7.	ENTEC	160	6	8	6	72	18	4	92	67	14
8.	CAN N27	80 + 40	6	6	7	81	11	1	94	26	29
9.	CAN N27	110 + 50	7	6	7	79	15	0	94	35	26
LSD										20	

<sup>1)</sup> I nettoudbyttet er medtaget den salgsbare kvalitet i størrelsesfraktionen 35-50 mm.

gematerialet udgør mellem 15 og 25 procent af de samlede omkostninger til produktion af stivelseskartofler. I USA og Canada anvendes stort set kun overskårne læggekartofler for at få billigere læggemateriale, men i Europa har teknikken ikke vundet stor udbredelse. Overskæring af knolde foregår ved hjælp af roterende knive, som løbende desinficeres. Efter overskæring tørres og bejdses kartoflerne med foderkridt for at hindre bakterier i at kolonisere sårfladen. Kartoflerne bejdses mod rodiltsvamp ved lægning.

Forsøg i 2010 til 2012 har vist, at overskæring af læggekartofler er praktisk mulig, men netto-merudbyttet ved overskæring er meget påvirket af udbyttet og prisen på de forskellige størrelses-sorteringer af læggekartofler, både ved indkøb af certificerede læggekartofler og ved anvendelse af egen opformering.

Der er to strategier for overskæring af læggekartofler. Strategi 1 bygger på en traditionel læggekartoffelproduktion, som er målrettet en produktion af størrelsen 35-55 mm, og hvor kun en mindre mængde af overstørrelser skæres over. Strategi 2 bygger på en målrettet produktion af overstørrelser og dermed længere vækstsæson og større udbytte, hvilket kun er muligt ved brug af meget virusresistente sorter. Fordelen ved strategi 2 er lavere produktionsomkostninger og et mindre areal til dyrkning af læggekartofler. Der er i 2012 udført to forsøg for at belyse, om det er muligt at anvende overskårne læggekartofler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 8.

Det største knold- og stivelsesudbytte opnås både i 2011 og 2012 ved at anvende hele læggekartofler i størrelsen 50-55 mm. Der er ikke øget forekomst af bakterieråd i de overskårne partier.

I 2010 til 2012 er der udført i alt ni forsøg i stivelsessorter, hvor det er muligt at sammenligne hele og halve læggekartofler af samme størrelse og med forskellig læggeafstand. Overskårne læggekartofler giver et mindre udbytte på 14 hkg knolde og 3 hkg stivelse, sammenlignet med brug af hele kartofler af samme vægt på samme læggeafstand. Hvis prisen på læggekartofler 40-50 mm i Strategi 1 sættes til 200 kr. pr. hkg, kan det betale sig at overskære overstørrelserne 55-65, så længe prisen er under 128 kr. pr. hkg. Nettoøkonomien afhænger af udbyttet ved brug af de enkelte størrelsesfraktioner fratrukket omkostningerne til indkøb eller til egen produktion. Ved en modelberegning af Strategi 2 vil der være et samlet nettomerudbytte på 600 til 700 kr. pr. ha ved en målrettet produktion af overstørrelser. Dette gælder både ved brug af indkøbt og egen opformering. Dette forudsætter, at udbyttet i de enkelte størrelsesfraktioner følger udbyttet i de fem forsøg i perioden 2011 til 2012 (tabel 8), og at der produceres 10, 35, 30 og 25 procent af fraktionerne 35-40, 40-50, 50-55 og 55-65 mm. Prisen for indkøbt og egen opformering er sat til henholdsvis 207 og 140 kr. pr. hkg.

Trods det mindre udbytte ved brug af overskårne læggekartofler viser beregningen, at det i Danmark burde være økonomisk rentabelt at overskære læggekartofler på 55-65 mm. Der er

Tabel 8. Betydning af overskæring af læggekartofler for udbytte og kvalitet af stivelseskartofler. (Q22, Q23, Q24)

Stivelseskartofler	Læggekartofler						Fremspiring, pct.			Antal stængler pr. plante	Plante-højde, cm	Udbytte, pct. knolde			Pct. de-forme knolde	Pct. stivelse i knolde	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	
	Størrelse	De-ling	Af-stand, cm	Vægt, g pr. knold	Antal, stk. pr. ha	Mængde, hkg pr. ha	St. 9	St. 11	St. 12			< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm			knolde	stivelse
<i>2012. 2 forsøg</i>							<i>1 fs.</i>			<i>23/6</i>	<i>30/6</i>							
1.	35-40	1/1	33	37	40.000	15	74	84	95	0,3	48	5	52	43	0,8	19,8	<b>650</b>	<b>129</b>
2.	40-50	1/1	33	60	40.000	24	86	88	93	0,3	52	7	60	33	1,7	19,5	53	8,6
3.	50-55	1/1	33	100	40.000	40	93	90	95	0,4	54	7	60	63	2,5	19,5	66	11,1
4.	50-55	1/2	33	50	40.000	20	54	77	92	0,3	47	4	50	46	3,6	19,4	-2	-2,9
5.	55-65	1/2	33	67	40.000	27	66	83	93	0,4	51	6	61	33	1,3	19,7	36	6,2
6.	55-65	1/1	66	133	20.000	27	99	94	97	0,5	51	6	47	47	3,6	19,4	17	0,5
<i>LSD</i>																	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>2011-2012. 5 forsøg</i>							<i>4 fs.</i>					<i>4 fs.</i>						
1.	35-40	1/1	33	37	40.000	15	54	82	93	1,2	42	5	52	43	2,1	20,9	<b>558</b>	<b>117</b>
2.	40-50	1/1	33	60	40.000	24	65	87	95	1,4	46	7	60	33	2,4	20,5	37	5,1
3.	50-55	1/1	33	100	40.000	40	73	90	96	2,0	51	7	60	33	2,4	20,5	48	7,3
4.	50-55	1/2	33	50	40.000	20	37	65	81	1,3	41	4	50	46	5,3	20,6	-10	-3,6
5.	55-65	1/2	33	67	40.000	27	47	77	92	1,5	46	6	61	33	2,7	20,6	14	1,2
6.	55-65	1/1	66	133	20.000	27	69	84	87	2,1	47	6	47	47	5,0	20,0	16	-1,8
<i>LSD</i>																	21	5
<i>2010-2012. 9 forsøg</i>							<i>8 fs.</i>			<i>5 fs.</i>	<i>4 fs.</i>							
1.	40-50	1/1	33	60	40.000	24	61	87	95	2,1	46	10	63	26	4,3	20,8	<b>548</b>	<b>114</b>
2.	55-65	1/2	33	67	40.000	27	51	80	92	2,2	46	9	60	29	4,0	20,7	-14	-3
<i>LSD</i>																	13	ns

dog behov for at efterprøve beregningen i en forsøgsserie, som ser på udbyttet samt størrelsesfordelingen af læggekartofler i en målrettet produktion af overstørrelser. Ligeledes er der behov for at undersøge risikoen ved anvendelse af læggemateriale med forekomst af forskellige sygdomme (sortben, Phoma og Fusarium).

## Ukrudt

### Konklusion

Ukrudt i kartofler kan bekæmpes med nye middelkombinationer af godkendte midler, men den bedste effekt opnås fortsat ved brug af en blanding af Fenix, Roundup og Titus WSB. Novitron og Proman er nye midler med god effekt, som endnu ikke er godkendte. Midlerne skal afprøves i flere år og i flere doseringer, før der kan drages en endelig konklusion vedrørende deres anvendelse. MCPA er forsøgsmæssigt afprøvet i lave doseringer efter kartoflernes fremspiring.

Både anvendelsen af 0,1 og 0,2 liter MCPA pr. ha giver synlige symptomer i afgrøden. Som gennemsnit af tre forsøg er der en tendens til en mindre udbyttereduktion ved anvendelse af 0,2 liter MCPA ved rækkelukning. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse har i to ud af tre forsøg haft en god effekt over for både græs- og tokimbladet ukrudt på linje med kemisk bekæmpelse. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse uden anvendelse af MCPA giver et tab i nettoudbytte på henholdsvis 654 og 251 kr. pr. ha ved anvendelse af de nuværende og nye pesticidafgifter. Disse resultater skal tages med forbehold, da der ikke er statistisk sikker forskel i udbyttet mellem de forskellige bekæmpelsesstrategier.

### Nye midler til ukrudtsbekæmpelse

Fenix, Roundup og Titus WSB er de primære ukrudtsmidler i kartofler. Den godkendte dosering af Fenix er siden 2008 reduceret fra 2,5 til 1,0 liter pr. ha, hvilket ikke altid er tilstrækkeligt. Det gælder specielt, hvis midlet anvendes på tørre kamme. Da Titus WSB ikke er godkendt ef-

Tabel 9. Effekten af forskellige kombinationer af nuværende og nye ukrudtsmidler i kartofler. (Q25)

Kartofler	Behandlingstidspunkt			Planter pr. m <sup>2</sup>				Før høst	
	Før kartoflernes fremspiring	8-10 dage efter 1. beh.	8-10 dage efter 2. beh.	før fremspiring		14 dage efter sidste beh.		pct. dækning	
				tokimbl.	græs	tokimbl.	græs	tokimbl. ukrudt	græs-ukrudt
2012. 2 forsøg									
1.	Ubehandlet			233	4	175	3	72	8
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB <sup>1)</sup>	15 g Titus WSB <sup>1)</sup>			39	0	4	1
3.	2 l Fenix + 1,5 l Roundup					48	1	8	3
4.	1 l Fenix + 1,5 l Boxer					48	0	9	2
5.	2,4 l Novitron					41	0	4	1
6.	1,8 l Novitron + 1,5 l Roundup Bio					47	0	10	3
7.	4 l Proman					46	0	8	1
8.	3 l Proman + 1,5 l Roundup Bio					56	0	5	1
9.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS					47	2	8	3
10.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS	0,75 l Aramo	0,75 l Aramo			42	0	13	0

<sup>1)</sup> Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

ter 2013, er der behov for at afprøve nye midler samt alternative kombinationer og doseringer af allerede godkendte ukrudtsmidler.

I forsøgene udgøres standardbehandlingen af 1,0 liter Fenix, 1,5 liter Roundup Bio og 30 gram Titus pr. ha.

Blandinger med Proman, Novitron, Stomp CS og 2 liter Fenix er ikke godkendt til anvendelse i kartofler og må kun bruges i forsøg. Command og Stomp er CS formuleringer (capsule suspension), som frigives langsommere i jorden end andre jordmidler. Command CS er et jordmiddel med primær effekt over for bredbladet ukrudt og må ikke anvendes senere end fem dage før kartoflernes fremspiring. Stomp CS er et velkendt jord- og bladmiddel, men i en ny formulering med effekt mod både græsukrudt og tokimbladet ukrudt. Novitron er ligeledes et nyt produkt, som består af de kendte aktivstoffer aclonifen (Fenix) og clomazon (Command). Ved brug af 2,4 liter Novitron pr. ha udbringes svarende til 2 liter Fenix og 0,2 liter Command CS pr. ha. Proman er også et nyt produkt med aktivstoffet metobromuron, som har samme virkemekanisme som eksempelvis Afalon og Basagran 480. Aramo (tepraloxymid) er godkendt til brug i kartofler og er et systemisk virkende ukrudtsmiddel med effektiv virkning

mod en- og flerårige græsser, som for eksempel enårig rapgræs, kvik og spildkorn.

I 2012 er der udført to forsøg uden udbyttebestemmelser. Formålet er at teste effekten af nye kombinationer af ukrudtsmidler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 9. I forsøgene optræder primært stedmoder og pileurt i det ene forsøg og kun lidt græsukrudt. Blandinger med Proman, Novitron og Roundup har god effekt, svarende til standardbehandlingen. Blandinger med Fenix, Roundup, Boxer, Command CS, Stomp CS uden Titus WSB giver lidt ringere effekt over for tokimbladet ukrudt. Blandingen af Fenix, Command CS, Stomp CS og Aramo giver dog i et forsøg en god effekt på specielt pilerurt og græsukrudt. Proman og Novitron skal afprøves i flere år og i flere doseringer, før der kan drages en endelig konklusion vedrørende deres anvendelse.

### Effekten af MCPA og mekanisk ukrudtsbekæmpelse

Forbuddet mod anvendelse af Titus WSB fra 2014 samt reduktionen i den godkendte dosering af Fenix betyder, at der er en stigende interesse for mekanisk ukrudtsbekæmpelse og for at kunne kombinere en lav dosering af MCPA i

forskellige ukrudtsstrategier, primært for bedre at kunne bekæmpe hvidmelet gåsefod. MCPA er ikke tilladt til brug i kartofler, men Videncentret for Landbrug har indsendt en ansøgning til "mindre anvendelse", som er under behandling.

Der er i 2012 udført tre forsøg med forskellige kombinationer af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Den mekaniske ukrudtsbekæmpelse er udført med enten en Gruse økohypper, en Einböch stjernerrullenser eller med den velkendte hyppelov. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 10. I forsøgene er der tendens til mere græsukrudt og tokimbladet ukrudt, hvor der er anvendt to gange mekanisk ukrudtsbekæmpelse i stedet for to gange 15 gram Titus WSB pr. ha. Dette gælder både med og uden brug af MCPA. Der er en tendens til færre grønne knolde, hvor der er udført mekanisk bekæmpelse, på grund af en bedre hypning. En beregning af nettomerudbyttet viser, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse og brugen af MCPA kan give et udbyttetab på henholdsvis 251 og 654 kr. ha ved anvendelse af nuværende og

nye pesticidafgifter. Disse resultater skal tages med forbehold, da der ikke er statistisk sikker forskel i udbyttet mellem de forskellige bekæmpelsesstrategier. Der er fortsat stor usikkerhed om størrelsen af en eventuel udbyttereduktion ved mekanisk ukrudtsbekæmpelse ved brug af forskellige rensere som følge af strukturskader på forskellige jordtyper, skader på kartoflernes rødder, spild ved optagning og øget smuds på grund af øget forekomst af rapgræs, frostskafer på grund af etablering af lille kam, jordfygning samt effekten over for ukrudt i kartoffelmarker med mindre topvækst.

MCPA er afprøvet i lave doseringer på 0,1 til 0,2 liter pr. ha efter kartoflernes fremspiring for at undersøge, om det i lav dosering har effekt over for specielt hvidmelet gåsefod, og om der eventuelt er hormonskader, som kan nedsætte udbyttet. Både anvendelsen af 0,1 og 0,2 liter MCPA pr. ha giver synlige symptomer i afgrøden. I to forsøg er det anvendelsen af 0,2 liter ved rækkelukning, der giver den største påvirkning, og i ét forsøg er det anvendelsen af 0,1 li-

Tabel 10. Betydning af MCPA og mekanisk ukrudtsbekæmpelse for udbyttet i stivelskartofler. (Q26)

Stivelseskartofler	Behandlingstidspunkt				Planter pr. m <sup>2</sup>				Før høst		Grønfarvning, pct. knoldvægt	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha			
	Før kartoflernes fremspiring	8-10 dage efter 1. behandling	10-12 dage efter fremspiring	Før rækkelukning	før fremspiring		14 dage efter sidste beh.		pct. dækning				hkg knolde	hkg stivelse	netto, gl. afgift <sup>1)</sup> , kr. pr. ha	netto, ny. afgift, kr. pr. ha
					to-kimbl. ukrudt	græs	to-kimbl. ukrudt	græs	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt						
<i>2012. 3 forsøg</i>																
1.	Ubehandlet <sup>2)</sup>				24	262	132	5	65	7	1,3	20,8	-190	-41	-9.734	-9.518
2.	1,0 l Fenix + 1,5 l Roundup	15 g Titus WSB <sup>3)</sup>	15 g Titus WSB				20	0	3	1	2,1	21,1	<b>619</b>	<b>130</b>	<b>32.926</b>	<b>32.710</b>
3.	1,0 l Fenix + 1,5 l Roundup	15 g Titus WSB	15 g Titus WSB + 0,1 l MCPA				33	0	5	0	1,9	20,7	7	-1	-162	-176
4.	1,0 l Fenix + 1,5 l Roundup	15 g Titus WSB	15 g Titus WSB	0,20 l MCPA			21	0	3	0	2,9	21,0	-11	-3	-689	-715
5.	1,0 l Fenix + 1,5 l Roundup	15 g Titus WSB		0,20 l MCPA			37	0	5	1	2,3	20,7	14	1	415	389
6.	1,0 l Fenix + 1,5 l Roundup			0,20 l MCPA			48	1	11	4	2,3	20,9	-1	-1	245	219
7.	2,0 Roundup	Mekanisk <sup>4)</sup>	Mekanisk				2	0	5	2	1,4	21,1	-18	-4	-654	-472
8.	2,0 l Roundup	Mekanisk	Mekanisk	0,20 l MCPA			6	1	5	2	1,4	21,3	-18	-3	-407	-251
<i>LSD 1-8</i>												71	15			
<i>LSD 2-8</i>												ns	ns			

<sup>1)</sup> Nettomerudbyttet er beregnet på baggrund af nuværende (gl.) og forventede pesticidafgifter (ny) i 2013. Prisen for bredsprøjtning og mekanisk ukrudtsbekæmpelse er sat til henholdsvis 140 og 220 kr. pr. ha. Prisen på stivelse er fastsat til 260 kr. pr. hkg stivelse og er inklusive en forventet efterbetaling. Kørselsomkostninger til behandling med MCPA lige før rækkelukning er ikke medtaget, da den udføres sammen med første skimmelsprøjtning.

<sup>2)</sup> Led 1-5 sættes op med normal kam, hyppes evt. efter lægning.

<sup>3)</sup> Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

<sup>4)</sup> Led 6-7 sættes op med lille kam. Kammen bygges op med ca. 1 cm ved første mekaniske behandling og 3-4 cm ved anden behandling.



*Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i stivelseskartofler giver i de fleste tilfælde et godt resultat. (Foto: Claus Nielsen, AKV-Langholt).*

ter sammen med den anden Titus behandling, der giver anledning til den største påvirkning. Som gennemsnit af tre forsøg er der en tendens til en mindre udbyttereduktion ved anvendelse af 0,2 liter MCPA ved rækkelukning. Forsøgene giver ikke mulighed for at vurdere effekten over for ukrudt på grund af for lavt ukrudtstryk eller betydningen af MCPA. Der skal udføres flere forsøg, hvor der i højere grad forekommer problemukrudt som hvidmelet gåsefod. En stor forekomst af ukrudt kan give et større udbyttetab end udbyttetabet ved brug af MCPA.

## Sygdomme

### Konklusion

En rutinestrategi med fuld dosering af Shirlan, Revus og Ridomil giver den bedste skimmelbekæmpelse i 2012. Forsøgene viser, at det er muligt ved hjælp af en kombineret anvendelse af nyere midler og dosismodeller at opnå samme nettomerudbytte som ved brug af en rutinestrategi med Dithane NT. Der er god effekt af et nyt middel, Banjo Forte, som endnu ikke er godkendt i Danmark, samt af Proxanil ved anvendelse umiddelbart efter en skimmelfavorabel periode.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet giver i to forsøg intet sikkert merudbytte, men viser lidt bedre effekt af tre til fire behandlinger med

Signum, sammenlignet med to gange 0,5 liter Amistar pr. ha.

Toptrækning året forinden og bejdsning af læggekartoflerne giver et større udbytte i både spise- og læggekartofler samt et mindre angreb af rodfiletsvamp på knoldene. Toptrækning kan ikke erstatte bejdsning, men giver i spisekartofler som gennemsnit af to forsøg et merudbytte på 26 hkg knolde pr. ha og et nettomerudbytte på 48 hkg kartofler pr. ha, når mængden af deforme knolde fratrækkes. Toptrækning har et stort potentiale i økologisk kartoffelavl.

Forsøg i 2012 viser, at Rizolex har en bedre effekt over for rodfiletsvamp, når midlet anvendes som pulverbejdsning, påført med et Sipo-anlæg, sammenlignet med anvendelse af flydende Rizolex, påført med et Hardi-anlæg. I ét forsøg i spisekartofler er der et nettomerudbytte på 164 hkg knolde ved brug af pulverbejdsning og kun 54 hkg ved brug af flydende bejdsning. Der er en tendens til, at pulverbejdsningen i stivelseskartofler med lav angrebsgrad giver et mindre knoldudbytte, sammenlignet med ubehandlet.

### Strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel

Ranman Top, Revus, Banjo Forte 400 og Proxanil er specifikke svampemidler indeholdende forskellige virkemekanismer til bekæmpelse af kartoffelskimmel. Ranman Top er godkendt, men endnu ikke på markedet. Ranman Top indeholder samme aktivstof som Ranman og er en samformulering af Ranman og additivet. Proxanil er kommet på markedet i 2012 og indeholder aktivstofferne cymoxanil og propamocarp, som er kendt fra henholdsvis Curzate M68 WG og Tattoo og har en vis kurativ effekt. Banjo Forte er en blanding af de kendte aktivstoffer fluazinam og dimethomorph, der er kendt fra henholdsvis Shirlan og Acrobat WG. Doseringen af Banjo Forte svarer til en fuld dosering Shirlan og 1,3 gange fuld dosering af Acrobat WG uden mancozeb. Banjo Forte er endnu ikke godkendt i Danmark.

I 2012 er der udført tre forsøg, hvor formålet er at teste forskellige midler og strategier i bekæmpelsen af kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11 til 13.

I forsøgene igangsættes alle behandlinger ved første varsel mod kartoffelskimmel i området. Dithane NT er anvendt som standard-

Tabel 11. Strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel

Strategi	Behandling											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	2 Di <sup>1)</sup>	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di	2 Di
2.	0,6 Re	0,6 RT	0,5 RT	0,5 RT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT
3.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT
4.	Model 1 <sup>2)</sup>											
5.	Model 2 <sup>2)</sup>											
6.	Model 3 <sup>2)</sup>											
7.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,5 RT	0,3 Re	0,5 RT	0,5 RT	0,25 RT	0,5 RT	0,3 Re	0,5 RT	0,25 RT
8.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,6 Re	0,3 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,25 RT	0,6 Re	0,3 Re	0,6 Re	0,25 RT
9.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	1,0 BF	0,3 Re	1,0 BF	1,0 BF	0,25 RT	1,0 BF	0,3 Re	1,0 BF	0,25 RT
10.	0,25 I RT, 7 dages interval. 2,0 Pr ved infektionstryk > 50 to dage før næste behandling											
11.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,25 RT + 2,0 Pr	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT
12.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,25 RT + 2,0 Ri	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT
13.	0,4 Sh	0,4 Sh	0,4 Sh	0,6 Re	2,0 Ri	0,6 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,4 Sh	0,4 Sh

<sup>1)</sup> 2 Di: 2 kg Dithane pr. ha, 0,3 til 0,6 Re: 0,3 til 0,6 liter Revus pr. ha, 0,25 til 0,5 RT: 0,25 til 0,5 liter Ranman Top pr. ha, 1,0 BF: 1,0 liter Banjo Forte pr. ha, 2,0 Pr: 2,0 liter Proxanil pr. ha, 2,0 Ri: 2,0 liter Ridomil Gold pr. ha. Hele forsøget er behandlet med Amistar efter behov.

<sup>2)</sup> Behovsbestemte modeller. Se tabel 12.

Tabel 12. Dosering (procent af normaldosering) afhængigt af timer med sporuleringsrisiko (HSPO<sup>1)</sup>), udregnet efter tre forskellige behovsbestemte modeller (Model 1 til Model 3) i stivelsessorter

HSPO <sup>1)</sup>	Infektionsrisiko	Ingen forekomst af skimmel i Danmark <sup>2)</sup>	Forekomst af skimmel i Danmark	Forekomst af skimmel i regionen	Forekomst af skimmel i marken
<i>Model 1<sup>3)</sup></i>					
> 60	Meget høj	50Ra/Re	75Ra/Re	100Ra/Re	100Ra/Re
40-60	Høj	25Ra/Re	50Ra/Re	100Ra/Re	100Ra/Re
20-39	Middel	25Ra/Re	25Ra/Re	75Ra/Re	100Ra/Re
1-19	Lav	0	0	50Ra/Re	75Ra/Re
0	Ingen risiko	0	0	25Ra/Re	50Ra/Re
<i>Model 2<sup>3)</sup></i>					
> 60	Meget høj	0	50Ra/Re	75Ra/Re	100Ra/Re
40-60	Høj	0	25Ra/Re	75Ra/Re	100Ra/Re
20-39	Middel	0	0	50Ra/Re	75Ra/Re
1-19	Lav	0	0	25Ra/Re	50Ra/Re
0	Ingen risiko	0	0	0	0
<i>Model 3<sup>3)</sup></i>					
> 60	Meget høj	50Ra/Re	100Ra/Re	100Ra/Re	100Ra/Re
40-60	Høj	50Ra/Re	100Ra/Re	100Ra/Re	100Ra/Re
20-39	Middel	50Ra/Re	50Ra/Re	50Ra/Re	50Ra/Re
1-19	Lav	0	0	50Ra/Re	50Ra/Re
0	Ingen risiko	0	0	50Ra/Re	50Ra/Re

<sup>1)</sup> HSPO sum: Sum af timer med sporulering (RH > 88 procent og temperatur > 10 grader C), to dage tilbage, den aktuelle dag og to dages prognose. [www.landbrugsinfo.dk](http://www.landbrugsinfo.dk)

<sup>2)</sup> Doseringen justeres ud fra forekomsten af kartoffelskimmel i Danmark, i regionen og i marken.

<sup>3)</sup> I Model 1 og 2 anvendes kun Ranman Top og Revus i to på hinanden følgende behandlinger i en dosering svarende til henholdsvis 0, 25, 50, 75 og 100 pct. I Model 3 anvendes hel og halv dosering af Ranman Top eller Revus. I alle tre modeller anvendes 2 kg Ridomil Gold pr. ha ved begyndende angreb i forsøgsparcellen.

behandling. Alle forsøgsparceller er behandlet med Amistar til forebyggelse af bladplet. I forsøgsled 2 og 3 er der anvendt henholdsvis hel og halv dosering i to på hinanden følgende behandlinger med Ranman Top og Revus. I forsøgsled 4 til 6 udgør grundbehandlingerne i

dosismodellerne to på hinanden følgende behandlinger med Ranman Top og Revus. Dosis i de tre modeller justeres i henhold til tabel 11. I forsøgsled 4 til 6 er der i 2012 anvendt Ridomil Gold ved forekomst af skimmel i marken. I forsøgsled 7 til 9 afprøves tre midler, Ranman Top,

Tabel 13. Effekten af forskellige strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel. (Q27)

Stivelses- kartofler	Kartoffelskimmel, pct. angreb			BI	Antal behand- linger	Behandlingspris		Stivelse, pct.	Udb. og merudb.			
	blade	planter	knolde			Stivelse, pct.	hkg knolde pr. ha		hkg stivelse pr. ha	nettoudb., nuv. afg. kr. pr. ha	nettoudb., ny afg. kr. pr. ha	
2012. Flakkebjerg 17. sept.												
1.	2	-	0,8	13,0	13	2.158	4.688	20,5	<b>686</b>	<b>141</b>	<b>34.450</b>	<b>31.920</b>
2.	1	-	1,5	13,0	13	3.745	3.194	19,9	56	7	34.683	35.234
3.	1	-	0,3	6,5	13	2.328	2.052	20,3	38	6	35.840	36.116
4.	1	-	0,5	12,4	14	3.692	3.325	20,3	34	5	34.216	34.583
5.	1	-	0,5	10,6	15	3.382	3.089	20,6	-2	0	33.252	33.545
6.	1	-	0,3	10,6	15	3.382	3.089	20,5	27	5	34.578	34.871
7.	2	-	0,3	10,0	15	-	-	21,3	18	9	-	-
8.	3	-	0	10,0	15	-	-	20,7	42	10	-	-
9.	1	-	1,0	12,0	15	-	-	20,3	33	5	-	-
10.	2	-	0,8	8,2	14	-	-	20,2	25	3	-	-
11.	1	-	0,8	7,7	13	-	-	20,2	35	5	-	-
12.	2	-	0,5	7,6	13	-	-	20,7	34	8	-	-
13.	2	-	0,5	13,6	13	3.818	3.637	21,5	39	15	36.620	36.819
LSD									ns	ns		
2012. Ikast 11. sept. 13. aug.												
1.	10	92	0,5	14,0	14	2.324	5.049	20,1	<b>688</b>	<b>138</b>	<b>33.608</b>	<b>30.883</b>
2.	2	85	0	14,0	14	4.034	3.440	20,2	-14	-2	31.404	31.998
3.	9	100	0	7,0	14	2.507	2.210	19,7	16	0	33.503	33.800
4.	2	75	0,2	12,6	15	3.820	3.441	19,8	9	0,0	32.112	32.491
5.	2	50	0	10,9	12	3.228	2.923	20,6	20	7,5	34.654	34.959
6.	2	68	0	12,9	15	3.874	3.485	20,1	25	5,1	33.384	33.773
7.	2	98	0	13,5	16	-	-	20,3	3	2	-	-
8.	2	62	0	13,5	16	-	-	20,2	15	3,6	-	-
9.	1	16	0	17,9	16	-	-	20,2	55	12	-	-
10.	1	85	0	10,5	14	-	-	20,5	-2	2,6	-	-
11.	4	98	0	8,2	14	-	-	21,1	-32	0,5	-	-
12.	2	78	0	8,1	14	-	-	20,8	-6	3,5	-	-
13.	0,6	24	0	14,6	14	4.092	3.909	20,4	45	11,4	34.804	34.987
LSD									43	7		
2012. Try 14. aug.												
1.	1	1	0	13,0	13	2.158	4.688	22,4	<b>595</b>	<b>133</b>	<b>32.552</b>	<b>30.022</b>
2.	0	0	0	13,0	13	3.745	3.194	22,5	-18	-4	30.055	30.606
3.	1	0	0	7,0	13	2.436	2.139	22,5	29	7	34.016	34.313
4.	0	0	0	10,9	13	3.297	2.993	22,7	-1	2	31.829	32.133
5.	0	1	0	9,4	11	2.828	2.588	22,1	12	1	32.090	32.330
6.	0	0	0	10,6	13	3.241	2.948	22,2	14	2	31.937	32.230
7.	0	0	0	11,0	14	-	-	22,4	-12	-3	-	-
8.	0	0	0	11,0	14	-	-	22,5	23	5	-	-
9.	0	0	0	14,2	14	-	-	21,9	14	-1	-	-
10.	0	0	0	11,9	13	-	-	22,0	22	1	-	-
11.	0	0	0	8,2	13	-	-	23,0	-8	1	-	-
12.	0	1	0	8,1	13	-	-	22,5	-9	-2	-	-
13.	0	0	0	12,6	13	3.599	3.461	21,5	-1	-6	29.655	29.793
LSD									ns	ns		

<sup>1)</sup> Se tabel 11 for strategier.

Revus og Banjo Forte, i fuld dosering forud for en skimmelfavorabel periode. Det er ikke muligt at sammenligne disse tre behandlinger med de øvrige strategier, da der er udført et større antal behandlinger. I forsøgsled 10 er afprøvet en strategi med anvendelse af en fast halv dosering af Ranman Top og Revus i ugeinterval, suppleret

med en fuld dosering Proxanil, hvis infektionsrisikoen er højere end 50 i de sidste to dage af beskyttelsesperioden. I forsøgsled 11 og 12 er effekten af én behandling med henholdsvis Ridomil Gold og Proxanil afprøvet over for hinanden. I forsøgsled 13 anvendes Shirlan, Revus og Ridomil Gold i en på forhånd fastlagt strategi.



*Kartoffelskimmel inficerer bladet, men spredes i mindre grad under kølige forhold som i sommeren 2012. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).*

Der er stor forskel på smittetrykket og udbredelsen af både blad- og knoldskimmel i de tre forsøg. Se tabel 13. Der er højest smittetryk ved Ikast og mindst smittetryk ved Dronninglund. Forsøgene viser, at effekten af Dithane NT over for bladskimmel er lavere i forhold til de nyere midler. I forsøget ved Ikast er der 10 procent angreb af bladskimmel sidst på sæsonen ved brug af Dithane NT, hvor angrebet ligger mellem 0,6 og 9 procent ved de øvrige behandlinger. Hvor der er anvendt en strategi med fuld dosering af Shirlan, Revus og Ridomil Gold i ugeintervaller, er der et statistisk sikkert merudbytte i forsøget ved Ikast. På grund af anvendelse af Ridomil Gold i Model 1 til 3 i 2012 er det ikke muligt at sammenligne med forsøgsresultaterne fra tidligere år. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 303 til 308. Forsøgene i 2012 viser, at det er muligt at reducere behandlingsindekset med 11 til 28 procent ved brug af dosismodeller, sammenlignet med brugen af en rutinestrategi med Dithane NT. Anvendelse af dosismodellerne giver en lige så god bekæmpelse af skimmel som fuld dosering af Revus og Ranman Top. Dette bygger dog på anvendelse af Ridomil Gold, hvor der er risiko for resistensdannelse.

Ved sammenligning af Ranman Top, Revus og Banjo Forte er der i forsøgene ved Ikast og Flakkebjerg en bedre effekt af Banjo Forte, hvilket også viser sig i et større udbytte i forsøget ved Ikast. Midlerne er afprøvet i ofte korte intervaller og kan derfor ikke sammenlignes med de øvrige behandlinger. Banjo Forte er endnu ikke godkendt til brug i kartofler, og prisen er ligele-

des ukendt. Der er behov for at teste midlet over flere år, før der kan konkluderes på midlets anvendelighed. Behandlingsindekset er medtaget for at kunne sammenligne til tidligere års forsøg med forskellige dosismodeller. Proxanil giver en god bekæmpelse af kartoffelskimmel ved brug af midlet sammen med en halv dosering af Ranman Top, når risikotallet i slutningen af beskyttelsesperioden er større end 50. Proxanil er et af de få midler med kurativ effekt, men effekten er ikke på højde med Ridomil Gold (forsøgsled 11 og 12), når begge midler kun anvendes én gang, og der ikke er resistens mod Ridomil. Effekten af Proxanil holder ikke en hel uge og skal udnyttes i en strategi, hvor det blandes med midler, som har en længere virkningstid. I forsøgsled 13 er der afprøvet en rutinestrategi med anvendelse af fuld dosering af Shirlan, Revus og Ridomil Gold, som er fastlagt før sæsonen start. Denne strategi har i 2012 vist sig at være meget effektiv og giver det højeste nettomerudbytte, både ved anvendelse af de nuværende og nye pesticidafgifter. Forsøgsserien viser, at det er vigtigt med en effektiv bekæmpelse af kartoffelskimmel, og at det er muligt med en kombination af nyere midler og dosismodeller at opnå samme nettomerudbytte som med en rutinestrategi med Dithane NT. Forskellen i nettoøkonomi mellem led 2 og de øvrige strategier skal tages med forbehold, da hele forsøget er behandlet med Amistar til forebygelse af bladplet.

### **Bekæmpelse af kartoffelbladplet**

Mancozeb i Dithane NT har en god effekt mod kartoffelbladplet, når mancozeb udbringes med ugentlige intervaller. Ved udskiftning af Dithane NT med eksempelvis Ranman og Revus ses ofte en stigning i angrebet af kartoffelbladplet, og det er nødvendigt at kombinere nyere skimmelmidler med specifikke bladpletmidler. I denne forsøgsserie afprøves Amistar, Signum og Revus Top, hvor sidstnævnte indeholder en blanding af mandipropamid og difenoconazol, kendt fra henholdsvis Revus og bejdsemidlet Dividend 37,5 LS. Forsøgsbehandlinger og resultater er vist i tabellerne 14 og 15. Første behandling med specifikke bladpletmidler er på forhånd fastlagt til at ske sammen med fjerde skimmelsprøjtning.

I forsøget ved Flakkebjerg er der anvendt opformeret smitstof med bladplet (*Alternaria*),



Tabel 14. Rutinestrategier til bekæmpelse af kartoffelbladplet

Strategi	Lokalitet	Uge nr.											
	Flakkebjerg	26	27 <sup>1)</sup>	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	Ikast	25	26	27	28	29	30	31 <sup>1)</sup>	32	33	34	35	36
1.		Re <sup>2)</sup>	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re	Re
2.		Re	Re	Re	Re + Am	Re	Re + Am	Re	Re	Re	Re	Re	Re
3.		Re	Re	Re	Re + Si	Re	Re + Si	Re	Re + Si	Re	Re	Re	Re
4.		Re	Re	Re	Re + Si	Re	Re + Si	Re	Re + Si	Re	Re + Si	Re	Re
5.		Re	Re	Re	ReT	Re	ReT	Re	ReT	Re	Re	Re	Re
6.		Re	Re	Re	ReT	ReT	ReT	Re	Re + Am	Re	Re	Re	Re

<sup>1)</sup> Første registrering af bladplet i forsøget.

<sup>2)</sup> Re: 0,6 liter Revus pr. ha, ReT: 0,6 liter Revus Top pr. ha, Am: 0,5 liter Amistar pr. ha. Si: 0,25 liter Signum pr. ha.

Tabel 15. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q28)

Stivelses-kartofler	Bladplet, pct. bladangreb		Bladplet, pct. knoldvægt	Behandlingsomkostninger, kr. pr. ha		Stivelse, pct.	Udb. og merudb.						
	Ikast	Flakkebjerg		nuværende afgift	ny afgift		hkg pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, nuværende afgift	netto, ny afgift			
2010. 2 forsøg	11. sep.	11. sep.	2 fs.										
1. <sup>1)</sup>	39	79	31,9	3.483	2.981	20,8	592	123	28.523	29.025			
2.	9	35	31,8	3.883	3.321	21,1	44	11	2.460	2.520			
3.	5	24	36,8	3.986	3.432	21,1	55	14	3.007	3.059			
4.	4	16	28,3	4.153	3.582	22,2	57	21	4.764	4.833			
5.	11	35	33,1	-	-	21,3	41	12	-	-			
6.	7	28	28,9	-	-	21,9	36	14	-	-			
LSD							ns	ns					

<sup>1)</sup> Se tabel 14 for behandlinger.



Symptomer på bladplet er karakteriseret med koncentriske ringe, som afgrænses af bladnerverne. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

og der behandles første gang med specifikke bladpletmidler samtidig med, at der konstateres bladplet i forsøget. I forsøget ved Ikast behandles derimod i tre uger, før bladplet optræder i forsøget. I forsøgene er der anvendt 12 behandlinger med Revus. Revus må i praksis kun anvendes seks gange i vækstsæsonen af hensyn til risikoen for resistensdannelse. Forsøgene viser en tendens til, at tre til fire behandlinger med Signum har lidt bedre effekt og giver et større udbytte, sammenlignet med anvendelsen af to gange 0,5 liter Amistar pr. ha. Dette gælder specielt i forsøget med brug af kunstigt smitstof. Tre behandlinger med Revus Top har en effekt på niveau med to behandlinger med Amistar. Effekten forbedres ved at anvende en kombination af tre gange Revus Top i en blok og én behandling med Amistar. Resultaterne skal dog tages med forbehold, da der ikke er et statistisk sikkert merudbytte ved bekæmpelse af kartoffelbladplet i nogen af de to forsøg. Revus Top blev også afprø-

vet i 2010 og viste i disse forsøg, at fem behandlinger med Revus Top har samme effekt som to behandlinger med Amistar. Det er ikke muligt at beregne nettoudbyttet ved brug af Revus Top, da midlet endnu ikke er godkendt og prissat. Da der ikke er statistisk forskel på behandlingerne med Amistar, Signum og Revus Top, er det nødvendigt med flere forsøg for at kunne konkludere på effekten af de forskellige midler.

### Betydning af toptrækning og bejdsning for angreb af rodtiltsvamp

Udenlandske forsøg viser, at der ved toptrækning af læggekartofler er mindre forekomst af rodtiltsvamp på de høstede knolde. Der er i 2010 til 2012 udført to forsøg i spisekartofler og syv forsøg i stivelseskartofler. Formålet er at undersøge effekten af toptrækning og kemisk nedvisning i kombination med bejdsning på udbytte og kvalitet af den efterfølgende afgrøde. Vækststandsningen af læggekartoflerne sker i september året før lægning ved enten kemisk nedvisning med Reglone eller ved, at toppen trækkes fri af knoldene med en specialmaskine. Efter lagring deles partierne i to, der enten lægges ubejdsset eller bejdsset med Monceren DS 12,5. I alle tre forsøg i 2012 med stivelseskartofler anvendes læggekartofler med et højt indhold af rodtiltsvamp.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 16 og 17.

Både toptrækning året forinden og bejdsning af læggekartoflerne giver et markant større

udbytte og mindre angreb af rodtiltsvamp på knoldene i både spise- og læggekartofler. Bejdsningen med Monceren DS 12,5 giver et højere stivelsesindhold samt en markant reduktion i forekomsten af deforme knolde.

I stivelseskartofler ses et gennemsnitligt nettomerudbytte i syv forsøg i perioden 2010 til 2012 på mellem 2.866 og 3.256 kr. ved bejdsning med Monceren DS 12,5. Der er ikke medregnet forskellen i prisen på toptrækning og nedvisning af læggekartoflerne året forinden, da prisen for både toptrækning og nedvisning med Reglone udgør 5 til 6 kr. pr. hkg læggekartofler. Effekten af bejdsning med Monceren DS 12,5 kan ikke umiddelbart overføres til praksis, da bejdsmidlet er påført kartoflerne i en papirsæk.

Forsøg i 2011 viste, at der kun er bejdsbehov ved anvendelse af knolde med medium til højt smitteniveau. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 310 til 312. Det er dog nødvendigt at kende smittetrykket for at kunne vurdere bejdsbehovet. Selv om toptrækning giver et lavere angreb af sklerotier på læggekartoflerne, kan toptrækning ikke erstatte en bejdsning med Monceren DS12,5 i den konventionelle produktion af læggekartofler.

Toptrækning har et stort potentiale i økologisk kartoffelproduktion. For at undgå knoldsmitte med kartoffelskimmel sidder økologiske læggekartofler lang tid i jorden for at sikre, at topvæksten er helt nedvisnet. Økologiske læggekartofler kan derfor sammenlignes med kar-

Tabel 16. Effekten af nedvisningsmetode, optagningstidspunkt og bejdsning for udbytte og kvalitet af stivelseskartofler. (Q29, Q30)

Stivelseskartofler	Behandling, læggekartofler	Bejdsning forud for lægning	Fremspirede planter, pct.	Rodtiltsvamp, indeks		Deforme knolde, vægt pct.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb., pr. ha		
				ved fremspiring	knolde			hkg knolde	hkg stivelse	kr. netto
<i>2012. 3 forsøg</i>										
1.	Nedvisning	Ubehandlet	99	30	1,8	16	19,8	<b>562</b>	<b>111</b>	<b>28.860</b>
2.	Toptrækning	Ubehandlet	98	22	1,2	13	20,6	14	8	1.950
3.	Nedvisning	0,2 kg Monceren DS 12,5	98	5	0,1	5	21,4	42	18	4.166
4.	Toptrækning	0,2 kg Monceren DS 12,5	99	4	0,1	5	21,3	39	17	3.880
LSD								ns	9	
<i>2010-2012. 7 forsøg</i>										
1.	Nedvisning	Ubehandlet	98	27	7	15	19,7	<b>564</b>	<b>111</b>	<b>28.938</b>
2.	Toptrækning	Ubehandlet	98	22	6	14	20,0	3	2	546
3.	Nedvisning	0,2 kg Monceren DS 12,5	98	9	3	6	21,0	30	13	2.866
4.	Toptrækning	0,2 kg Monceren DS 12,5	99	7	3	5	21,1	33	15	3.256
LSD								23	6	

Tabel 17. Effekten af nedvisningsmetode, optagningstidspunkt og bejdsning for udbyttet i spisekartofler. (Q29, Q30)

Spisekartofler	Behandling, læggekartofler	Bejdsning forud for lægning	Fremspirede planter, pct.	Rodfiltsvamp, indeks		Deforme knolde, vægtpct.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha	
				ved fremspiring	knolde			hkg knolde	hkg netto
<i>2012. 1 forsøg</i>									
	Nedvisning	Ubehandlet	97	27	6,2	20	11,6	<b>569</b>	<b>456</b>
	Toptrækning	Ubehandlet	99	22	3,7	11	11,9	13	63
	Nedvisning	0,2 kg Monceren DS 12,5	99	11	0,7	7	11,8	45	113
	Toptrækning	0,2 kg Monceren DS 12,5	99	19	0,6	9	12,1	21	80
<i>LSD</i>								<i>ns</i>	
<i>2011-2012. 2 forsøg</i>									
	Nedvisning	Ubehandlet	97	38	6,8	20	12,2	<b>450</b>	<b>361</b>
	Toptrækning	Ubehandlet	99	24	5,5	14	12,4	26	48
	Nedvisning	0,2 kg Monceren DS 12,5	99	11	1,8	8	12,4	45	97
	Toptrækning	0,2 kg Monceren DS 12,5	99	20	2,0	10	12,6	29	72
<i>LSD</i>								<i>ns</i>	

tofler, der er nedvisnet tidligt og høstet sent. Det betyder, at rodfiltsvamp ofte er et stort problem. Toptrækning giver et merudbytte på 26 hkg knolde pr. ha og et nettomerudbytte på 48 hkg kartofler pr. ha. Toptrækning kan derfor være et alternativ i den økologiske produktion af både lægge- og spisekartofler, hvor nedvisning sker enten naturligt på grund af kartoffelskimmel eller ved kombineret aftopning og gasbrænding. Toptrækning vil betyde, at kartoflerne kan tages tidligere op med deraf følgende lavere angreb af rodfiltsvamp, sølvskurv og andre rådfremkaldende svampe og bakterier.

### Bejdsning mod rodfiltsvamp

På grund af håndteringsproblemer ved tilførsel af pulverformulerede bejdsmidler i lægger og i vogne har mange avlere udskiftet pulverbejdsen med flydende formuleringer, som kan tilføres i forbindelse med lægning. Ved brug af den såkaldte Hardi-teknik afsættes dog en mindre del af det aktive middel på selve knoldene og størstedelen på jorden, hvilket for nogle midler kan give en reduceret effekt. I 2010 og 2011 blev der gennemført fire forsøg, som viser, at effekten af Rizolex over for rodfiltsvamp forbedres, når Rizolex afsættes direkte på knoldene ved en rullebordsbejdsning og ikke delvis på jorden ved brug af et Hardi-anlæg. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 308 til 311. Rullebordsbejdsning giver dog nogle andre arbejds- og håndteringsmæssige udfordringer og kræver brug af

egnede anlæg. Da der i effektivitetsforsøg med flydende bejdsmidler som regel anvendes en rullebordsbejdsning af flydende bejdsmidler eller bejdsning i papirsække, når det gælder pulverbejdsen, kan der være forskel i effekten, målt i praksis og i forsøg. Der er i 2012 afprøvet effekten af en flydende formulering (Rizolex 50 D) og en pulverformulering (Rizolex 50 FW) i ét forsøg i spisekartofler og tre forsøg i stivelseskartofler. Begge formuleringer er tilført kartoflerne ved lægning ved hjælp af henholdsvis et Hardi- og Sipo-anlæg. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 18.

I forsøget med spisekartofler er der anvendt sorten Agata med et højt indhold af rodfiltsvamp på læggekartoflerne. Bejdsning med Rizolex har givet et lavere angreb af rodfiltsvamp på stængler ved fremspiring og på de høstede knolde samt færre grønne luftknolde (se billede) og deforme knolde. Der har været en bedre effekt af pulverbejdsen, sammenlignet med anvendelse af flydende bejdsen. Der er tydelig sammenhæng mellem angrebsgraden af rodfiltsvamp på læggeknoldene og angrebsgraden på stængler ved fremspiring, antal luftknolde samt udbytte og kvalitet af de høstede kartofler. Ved at fratække mængden af grønne og deforme knolde opnås et nettomerudbytte på 164 hkg knolde ved brug af pulverbejdsen og kun 54 hkg ved brug af flydende bejdsen.

I stivelseskartofler er der anvendt tre partier med forskellig angrebsgrad af rodfiltsvamp (lav,

Tabel 18. Effekten af flydende bejdse og pulverbejdse til bekæmpelse af rodtiltsvamp i spise- og stivelseskartofler. (Q31)

Kartofler	Middel <sup>1)</sup> , ml pr. hkg	Bejdse-metode <sup>2)</sup>	Plante-bestand, 1.000 pl. pr. ha	Rodtiltsvamp, indeks			Deforme, pct.	Grøn-farvning, pct.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
				stængler, st. 09-12	knolde, st. 91	luft-knolde <sup>3)</sup> , pct.				knolde, hkg pr. ha	stivelse, hkg pr. ha	netto <sup>4)</sup> , hkg pr. ha
<i>2012. 1 forsøg, spisekartofler, højt smitteniveau</i>												
1.	Ubehandlet		42,7	35	3,9	16	8,6	22,9	-	524	-	359
2.	0,03 l Rizolex 50 FW <sup>1)</sup>	Hardi	43,3	25	3,3	12	8,7	17,0	-	35	-	54
3.	0,1 kg Rizolex 10D	Sipo	41,8	17	1,0	10	1,3	11,4	-	75	-	164
LSD										ns	ns	
<i>2012. 3 forsøg, stivelseskartofler</i>												
1.	Ubehandlet		43,2	13	1,6	-	10,6	-	21,5	640	137	-
2.	0,03 l Rizolex 50 FW <sup>1)</sup>	Hardi	43,4	5	1,4	-	9,2	-	21,7	6	3	-
3.	0,1 kg Rizolex 10D	Sipo	42,3	3	1,1	-	8,8	-	21,5	-13	-3	-
LSD										ns	ns	

<sup>1)</sup> Dosering af flydende bejdse og pulverbejdse er i henholdsvis liter og kg pr. hkg læggekartofler.

<sup>2)</sup> Flydende- og pulverbejdse er tilført ved hjælp af henholdsvis Hardi- og Sipo-anlæg.

<sup>3)</sup> Planter med symptomer på rodtiltsvamp i form af grønne luftknolde.

<sup>4)</sup> Nettoudbyttet udgør bruttoudbytte, fratrukket grønfarvede og deforme knolde.

middel, høj). Der er en bedre effekt af pulverbejdelsen på angrebet af rodtiltsvamp ved fremspiring, men ingen sikker effekt af bejdningen på hverken knold- eller stivelsesudbyttet. Dette gælder også i enkeltforsøgene. Det er en tendens til, at pulverbejdelsen i forsøget med lav angrebsgrad giver et mindre knoldudbytte, sammenlignet med ubehandlet. Forsøg i både 2011 og 2012 viser, at bejdning af sunde partier giver et negativt nettomerudbytte. Forsøg med bejdseteknikker i perioden 2010 til 2012 understreger behovet for at se nærmere på bejdseteknik, formulering af bejdsemiddel, på test af bejdse-



Planter med kraftige angreb af rodtiltsvamp sætter ofte mange stængler og grønne "luftknolde". (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

behov mod rodtiltsvamp samt på en samlet strategi for bekæmpelse af cikader og rodtiltsvamp.

## Skadedyr

### Konklusion

Det er muligt at udføre en behovsbestemt behandling mod cikader med Mospilan SG, baseret på tælling af cikader på limplader og ved almindelig observation af indflyvende cikader og cikadenymfer på bladene. Der er i to forsøg i 2012 ingen forskel på effekten af Prestige FS 370 ved brug af rullebordsbejdning og bejdning ved lægning. Der er i 14 forsøg ingen sikker forskel på anvendelsen af 1,2 liter Prestige FS 270 og to gange 0,25 liter Mospilan pr. ha, hvad angår udbytte og bekæmpelse af cikader. Det økonomiske merudbytte ved brug af Mospilan SG og Prestige FS 270 er som gennemsnit på henholdsvis 2.020 og 2.508 kr. pr. ha.

### Bladlus og cikader

#### Bejdseteknik

Cikader udgør et betydeligt problem i stivelsesproduktionen. Derfor behandles 80 til 90 procent af stivelseskartoflerne med Prestige FS 370 ved lægning. Prestige FS 370 indeholder en blanding af svampemidlet pencyceron og insektmidlet imidacloprid. Imidacloprid har en syste-

Tabel 19. Effekten af Prestige FS 370 over for cikader ved bejdning på rullebord og lægger. (Q32)

Stivelseskartofler	Bejdsemetode	Dosering, liter pr. ha	Rodfilt-svamp-indeks, st. 09-12	Cikader, antal pr. 10 blade			Bladlus, antal pr. 10 blade		Tægesugning, pct. planter med angreb	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
				11. juli	28. juli	18. aug.	11. juli	28. juli			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2012. 2 forsøg				28. juli									
1.	Lægger	Ubehandlet	11,9	335	59	78	3	0	5	20,2	498	101	26.156
2.	Rullebord	Ubehandlet	14,6	613	61	74	2	1	4	21,0	-3	3	832
3.	Lægger	0,4 l Prestige FS 370		194	35	42	0	0	3	20,9	18	7	1.446
4.	Rullebord	0,4 l Prestige FS 370		166	32	35	0	0	3	20,5	23	6	1.212
5.	Lægger	0,8 l Prestige FS 370		92	14	22	0	0	3	20,9	24	9	1.618
6.	Rullebord	0,8 l Prestige FS 370		159	36	21	0	0	2	20,8	10	5	656
7.	Lægger	1,2 l Prestige FS 370		115	14	12	0	0	2	21,1	36	12	2.128
8.	Rullebord	1,2 l Prestige FS 370		82	22	13	0	0	2	21,7	27	13	2.466
LSD											ns	ns	

misk virkning mod både cikader og bladlus. Ved bejdning ved lægning skønnes det, at kun 10 til 15 procent af midlet afsættes på knoldene. Resten afsættes på jorden og maskinen. Forsøg har vist (se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 308), at effekten af bejdning mod rodflitsvamp øges, når hele mængden af svampemiddel afsættes på selve knolden. Det er en almindelig opfattelse, at effekten af imidacloprid (Prestige) over for cikader er uafhængig af bejdsemetoden, da imidacloprid optages af rødderne og transporteres op i planten. Denne antagelse er ikke afprøvet i forsøg. Der er i 2012 udført to forsøg, hvor formålet er at afprøve effekten af 0,4, 0,8 og 1,2 liter Prestige FS 370 ved brug af henholdsvis rullebordsbejdning med Viby-anlæg og Hardi-anlæg på lægger. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 19.

Forsøgene viser ingen statistisk forskel mellem de to bejdseteknikker, hverken i stivelsesudbytte eller i bekæmpelse af cikader. Der er en tendens til, at 1,2 liter Prestige pr. ha giver den laveste forekomst af cikader og dermed også det højeste udbytte og nettomerudbytte på 2.128 til 2.466 kr. pr. ha. Der er dog en betydelig variation i forsøgene.

#### Effekt af bejdning og sprøjtning mod cikader

Effekten af Prestige FS 370 er tidligere sammenlignet med en kombineret anvendelse af Monceren FS 250 og Karate 2,5 WG. Se Oversigt over Landsforsøgene 2007, side 306. Der var en tendens til, at der blev opnået et større udbytte ved brug af Prestige FS 370, hvilket kan skyldes den

langstrakte indflyvning af cikader samt en god effekt mod bladlus. Mospilan SG indeholder aktivstoffet acetamiprid, som tilhører gruppen af neonicotinoider og er i familie med imidacloprid i Prestige FS 370. Mospilan SG må kun anvendes to gange i vækstsæsonen, men har en længere virkningstid (to til tre uger) på grund af den systemiske optagelse.

Der er i 2012 udført to forsøg, hvor effekten af henholdsvis 0,8 liter og 1,2 liter Prestige FS 370 pr. ha er sammenlignet med en til to behandlinger med 0,25 liter Mospilan SG. I alle behandlinger er der tilsat flydende Monceren FS 250 ved bejdning, så den totale mængde aktivt stof svarer til 1,5 liter Monceren FS 250 pr. ha. Formålet med forsøgene er at undersøge, om en behovsbestemt behandling med det systemiske insekticid Mospilan SG kan erstatte bejdning med imidacloprid i Prestige FS 370, når der behandles på baggrund af fangst af de vingede cikader på gule limplader. Da Mospilan SG er godkendt til bekæmpelse af cikader, bladlus og Colorado-biller i kartofler, er der også bedømt bladlus i forsøgene. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20.

Der er i 2012 registreret cikader i begge forsøg. Der er bedømt forekomst af cikader og bladlus syv dage efter henholdsvis første og anden behandling med Mospilan SG samt ved begyndende afmodning. Der er et sikkert merudbytte ved behandling med to gange 0,25 liter Mospilan SG og henholdsvis 0,8 og 1,2 liter Prestige FS 250 pr. ha, men der er ingen sikker forskel mellem de enkelte behandlinger. En behandling

Tabel 20. Effekten af bejdse- og sprøjtestrategier over for cikader og bladlus. (Q33, Q34, Q35)

Stivelseskartofler	Cikader, antal pr. 10 blade			Bladlus, antal pr. 10 blade			Tægesugning, pct.	Kar for plante-farve <sup>1)</sup>	Stivelse, pct.	Behandlingspris, kr. pr. ha		Udbytte og merudb. pr. ha				
	7 dage efter 1. beh.	7 dage efter 2. beh.	ved af-modn.	7 dage efter 1. beh.	7 dage efter 2. beh.	ved af-modn.				nuværende afgift	ny afgift	hkg knolde	hkg stivelse	kr. netto <sup>2)</sup> , nuværende afgift	kr. netto <sup>3)</sup> , ny afgift	
<i>2012. 2 forsøg</i>													<i>12. juni 16. juli 12. aug. 12. juni 16. juli 12. aug. 12. aug. 22. aug.</i>			
1. 1,5 l Monceren FS 250 <sup>3)</sup>	0	114	105	0	3	1	4	6	19,9	540	416	<b>594</b>	<b>118</b>	<b>30.166</b>	<b>30.291</b>	
2. 1,5 l Monceren FS 250 + 0,25 kg Mospilan SG	0	109	54	0	3	1	3	7	19,9	830	620	27	6	1.166	1.252	
3. 1,5 l Monceren FS 250 + 2 x 0,25 kg Mospilan SG	0	7	12	0	0	0	2	7	20,9	1120	824	38	14	2.982	3.154	
4. 0,7 l Monceren FS 250 + 0,8 l Prestige FS 370	0	8	40	0	0	0	1	7	21,0	896	727	55	18	4.428	4.473	
5. 0,3 l Monceren FS 250 + 1,2 l Prestige FS 370	0	8	11	0	0	0	1	8	20,6	1074	882	68	18	4.250	4.317	
LSD 1-5												34	ns			
LSD 2-5												ns	ns			
<i>2010-2012. 8 forsøg</i>													<i>7 fs. 5 fs. 7 fs.</i>			
1. 1,5 l Monceren FS 250	7	98	77	0	4	2	2	5	19,5	540	416	<b>534</b>	<b>104</b>	<b>26.578</b>	<b>26.703</b>	
2. 1,5 l Monceren FS 250 + 2 x 0,25 kg Mospilan SG	3	15	14	0	0	0	2	7	20,4	1120	824	46	14	3.008	3.180	
3. 0,7 l Monceren FS 250 + 0,8 l Prestige FS 370	1	13	32	0	0	0	1	7	20,3	896	727	49	14	3.232	3.277	
4. 0,3 l Monceren FS 250 + 1,2 l Prestige FS 370	1	8	15	0	0	0	1	7	20,3	1074	882	56	15	3.418	3.485	
LSD 1-4												13	5			
LSD 2-4												ns	ns			
<i>2008-2012. 14 forsøg</i>													<i>13 fs. 10 fs. 11 fs. 10 fs. 12 fs.</i>			
1. 1,5 l Monceren FS 250	5	119	90	1	21	1	2	5	20,4	540	416	<b>550</b>	<b>112</b>	<b>28.658</b>	<b>28.783</b>	
2. 1,5 l Monceren FS 250 + 2 x 0,25 kg Mospilan SG	2	11	15	0	2	0	1	7	20,9	1120	824	35	10	2.020	2.192	
3. 0,3 l Monceren FS 250 + 1,2 l Prestige FS 370	0	9	15	0	1	0	1	7	20,9	1074	882	44	12	2.508	2.575	
LSD 1-3												14	4			
LSD 2-3												ns	ns			

<sup>1)</sup> Skala 0-10, hvor 10 = mest grøn.

<sup>2)</sup> Der er ikke medregnet udgifter til udbringning, da Mospilan SG udbringes sammen med skimmelmidler. Der er udregnet nettomerudbytte for nuværende pesticidafgifter og nye afgifter.

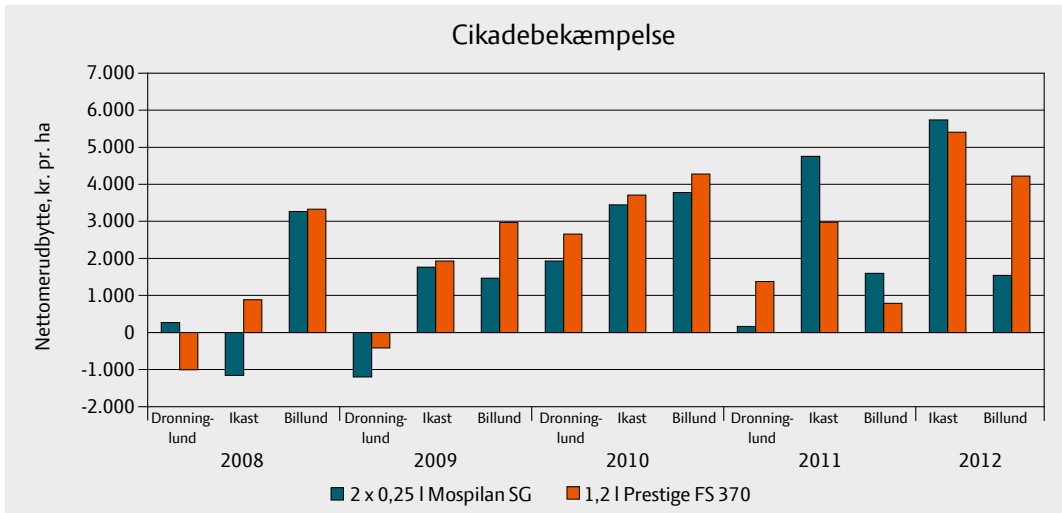
<sup>3)</sup> Alle doseringer er udregnet som liter pr. ha.

med 0,25 liter Mospilan SG ved første fund af cikader er ikke tilstrækkelig til at bekæmpe cikader, og nettomerudbyttet er kun på 1.166 kr. pr. ha mod 2.982 til 4.250 kr. pr. ha ved behandling med to gange Mospilan eller Prestige FS 370 ved de nuværende pesticidafgifter. Nettomerudbyttet stiger lidt med indførelsen af de kommende pesticidafgifter på grund af et fald i afgiften på bejdsemidler og på Mospilan SG.

Der er en tendens til, at en reduceret dosering på 0,8 liter Prestige FS 370 pr. ha har svagere effekt over for cikader i slutningen af juli og august, sammenlignet med to gange Mospilan SG og fuld dosering Prestige FS 370 FS. Der er dog ingen sikker forskel i udbyttet. Som gennem-

snit af otte forsøg er nettomerudbyttet 3.008 kr. pr. ha ved brug af to gange 0,25 liter Mospilan SG pr. ha og henholdsvis 3.232 og 3.418 kr. ved brug af 0,8 liter og 1,2 liter Prestige pr. ha.

I perioden 2010 til 2012 er der udført 14 forsøg, hvor fuld dosering Mospilan SG er sammenlignet med fuld dosering Prestige FS 370. Der er ingen sikker forskel på de to midler, hvad angår bekæmpelse af cikader. Det økonomiske merudbytte ved brug af Mospilan SG og Prestige FS 270 er på henholdsvis 2.020 og 2.508 kr. pr. ha. I figur 1 ses en parvis sammenligning af nettomerudbyttet i 14 forsøg i perioden 2008 til 2012 ved de middelpåse, som er gældende i 2012. Der er en tendens til, at Prestige FS 370



Figur 1. Nettomerudbytte ved brug af to gange 0,25 liter Mospilan SG og 1,2 liter Prestige FS 370 pr. ha i 14 forsøg i perioden 2008 til 2012 ved forsøgsstederne Dronninglund, Ikast og Billund.

giver et lidt højere nettomerudbytte, sammenlignet med Mospilan SG. I 2011 til 2012 er første behandling med Mospilan SG udført 17 til 20 dage efter begyndende indflyvning, hvilket er en uge senere end i tidligere forsøg. Selv om det er cikadenymferne, der giver sugeskaderne, er der behov for at bekæmpe de indflyvende cikader for at hindre en tidlig opformering. Bejdning mod rodfiltsvamp og cikader bør betragtes samlet. Effekten over for den enkelte skadegører (rodfiltsvamp og cikader) samt fordele og ulemper ved den enkelte bejdseteknik skal vejes op mod hinanden.

## Dyrkningsstrategier

### Konklusion

Forsøg i perioden 2009 til 2012 viser, at kombinationen af sprøjte- og gødningsstrategier i stivelseskartofler har stor effekt på forekomst af sygdomme, skadedyr og nettomerudbytte. De kommende pesticidafgifter vil betyde en ændring i middelvalg. Prestige FS 370 har stor effekt mod cikader og bladlus, og der opnås et merudbytte på 5 til 7 hkg stivelse pr. ha ved en behandling med 1,2 liter pr. ha ved de fleste gødningsniveauer.

### Betydning af gødningsniveauet for behovet for plantebeskyttelse

Der er mange faktorer, som kan udsætte kartofler for stress, der fører til reduceret udbytte og kvalitet. Velgødede kartofler er ofte mere modstandsdygtige over for eksempelvis kartoffelbladplet. I perioden 2009 til 2012 er der udført ni forsøg, hvor formålet er at undersøge effekten af forskellige kombinationer af kvælstofmængder og svampebekæmpelsesstrategier. Forsøgene er udført i sorterne Kuras og Saturna. Der er anvendt tre gødningsniveauer (150, 200 og 250 kg kvælstof pr. ha), hvor 200 kg kvælstof er udbragt udelukkende som 200 kg placeret NS 24-7 pr. ha eller som en kombination af 100 kg placeret NS 24-7 pr. ha og 100 kg ammoniumkvælstof i svinegylle pr. ha, i alt fire gødningsstrategier (1 til 4). Se forsøgsplan og resultater i tabel 21 og 22.

Ved hvert gødningsniveau er der anvendt fire plantebekyttelsesstrategier (1 til 4) med stigende indsats af både svampe- og skadedyrsmidler. I 2012 er der en dårlig udnyttelse af svinegyllen på grund af udvaskning af både kvælstof og kalium, hvilket ses ved en tidligere afmodning af de behandlinger, som har fået en kombination af husdyrgødning og NS 24-7. Se billede.

I Saturna, som er en kvælstofkrævende sort, opnås et merudbytte for tilførsel af kvælstof

Tabel 21. Forskellige gødnings- og sprøjtestrategier i stivelseskartofler

Stivelseskartofler	Middel
<i>Gødningsniveau</i>	
1.	0,06 l Monceren pr. ha, 10-13 x 2 kg Dithane NT
2.	1,2 l Prestige pr. ha, 10-13 x 2 kg Dithane NT
3.	1,2 l Prestige pr. ha, 10-13 x 2 kg Dithane NT, 2 x 0,3 l Amistar
4.	1,2 l Prestige pr. ha, 6 x 0,2 kg Ranman, 5 x 0,5 l Revus, 2 x 0,3 l Amistar, 1 l mangannitrat, 2 kg Ridomol Gold MZ Peptide
<i>Bekæmpelsesstrategi</i>	
A.	150 kg N placeret (NS 24-7)
B.	200 kg N placeret (NS 24-7)
C.	250 kg N placeret (NS 24-7)
D.	100 kg N placeret (NS 24-7) + 100 kg N (gylle)



Kartofler, gødet med 200 kg kvælstof i form af: A) 100 kg kvælstof i NS 24-7 og 100 kg kvælstof i husdyrgødning og B) 200 kg kvælstof i NS- 24-7. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

op til 250 kg kvælstof pr. ha, hvorimod det optimale kvælstofniveau for Kuras på de sandede jorder ligger på omkring 200 kg kvælstof pr. ha. I Saturna er der en tydelig effekt af gødningsniveauet på forekomst af kartoffelbladplet, som kun i mindre grad ses i sorten Kuras. Prestige FS 370 har stor effekt mod cikader og bladlus, og der opnås et merudbytte på 5 til 7 hkg stivelse ved en behandling med 1,2 liter pr. ha ved de

fleste gødningsniveauer. I Kuras er det ikke muligt at skelne mellem nedvisning som følge af kartoffelbladplet og sug af cikader, men det kan ikke afvises, at stressede kartoffelplanter som følge af cikadesug er mere modtagelige over for kartoffelbladplet.

I Kuras er der som gennemsnit ingen effekt over for kartoffelbladplet ved den mest intensive fungicidbehandling. I disse forsøg skal

Tabel 22. Effekten af forskellige gødnings- og sprøjtestrategier i stivelseskartofler. (Q36, Q37)

Stivelseskartofler	Kvælstofniveau <sup>1)</sup>	Bekæmpelsesstrategi <sup>2)</sup>	Cikader, antal pr. 10 blade		Bladlus, pct. angrebne planter		Bladplet, pct.		Skimmel, pct.	Plantefarve		Pct. stivelse	Udbytte og merudb.			
			17. juli	13. aug.	17. juli	13. aug.	17. juli	24. aug.		13. aug.	17. juli		28. aug.	hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, nuv. afg., kr. pr. ha
<i>2012. 1 forsøg Saturna</i>																
1.	150	1	31	84	0	7	0	3	0	8	-	18,3	510	93	21.189	19.001
2.	150	2	0	12	0	2	0	3	0	8	-	18,3	15	3,1	21.449	19.288
3.	150	3	1	11	0	2	0	3	0	8	-	18,4	26	5,6	21.859	19.734
4.	150	4	1	8	0	0	0	4	0	8	-	17,6	13	-0,8	18.733	19.218
5.	200	1	37	74	0	6	0	0,6	0	10	-	17,9	45	6,1	22.303	20.115
6.	200	2	1	11	0	1	0	0,7	0	10	-	18,2	41	6,9	21.965	19.804
7.	200	3	1	12	0	1	0	0,4	0	10	-	18,6	73	15,1	23.857	21.732
8.	200	4	1	7	0	1	0	0,8	0	10	-	17,9	78	12	21.724	22.076
9.	250	1	30	72	0	3	0	0,4	0	10	-	17,5	83	10,7	23.027	20.839
10.	250	2	1	9	0	1	0	0,4	0	10	-	17,6	94	12,9	23.053	20.892
11.	250	3	0	10	0	1	0	0,4	0	10	-	17,9	112	18,2	24.191	22.066
12.	250	4	0	10	0	0	0	0,4	0	10	-	17,5	113	15,7	22.079	22.564
13.	100 + 100	1	27	73	0	3	0	5	0	9	-	18,4	0	0,5	21.094	18.906
14.	100 + 100	2	1	10	0	1	0	5	0	9	-	18,3	14	2,8	21.146	18.985
15.	100 + 100	3	1	6	0	0	0	3	0	9	-	18,5	16	4,2	21.270	19.145
16.	100 + 100	4	1	5	0	1	5	5	0	9	-	18,3	12	2,5	19.366	19.851
<i>LSD 1</i>												16				
<i>LSD 2</i>												42				
<i>LSD 12</i>												ns				

fortsættes



Tabel 22. Fortsat

Stivelseskartofler	Kvælstofniveau <sup>1)</sup>	Bekæmpelsesstrategi <sup>2)</sup>	Cikader, antal pr. 10 blade		Bladlus, pct. angrebne planter		Bladplet, pct.		Skimmel, pct.	Plantefarve		Pct. stivelse	Udbytte og merudb.			
			17. juli	13. aug.	17. juli	13. aug.	17. juli	24. aug.		13. aug.	17. juli		28. aug.	hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, nuv. afg., kr. pr. ha
<i>2012. 1 forsøg Kuras</i>																
1.	150	1	24	43	0	0	0	0,8	3	8	7	20,8	<b>650</b>	<b>135</b>	<b>32.057</b>	<b>29.869</b>
2.	150	2	0	11	0	0	0	0,7	2	8	7	20,6	30	5	32.811	30.650
3.	150	3	1	9	0	0	0	0,3	2	8	7	21,2	30	10	33.741	31.616
4.	150	4	0	9	0	0	0,0	2,0	0,1	8	7	21,2	38	11	32.617	33.102
5.	200	1	26	59	0	0	0	0,3	2	10	9	20,3	18	0	31.663	29.475
6.	200	2	0	12	0	0	0	0,3	2	10	9	20,2	40	5	32.235	30.074
7.	200	3	0	13	0	0	0	0,1	2	10	9	20,4	43	6	32.411	30.286
8.	200	4	0	13	0	0	0,0	2,0	0,1	10	9	20,7	47	10	31.968	32.320
9.	250	1	27	48	0	0	0	0,2	2	10	9	19,5	23	-4	30.203	28.015
10.	250	2	0	11	0	0	0	0,1	3	10	9	19,8	48	3	31.399	29.238
11.	250	3	0	11	0	0	0	0,08	2	10	9	19,6	63	5	31.575	29.450
12.	250	4	1	12	0	0	0,0	1,0	0,2	10	9	19,1	67	2	29.411	29.896
13.	100 + 100	1	30	46	0	0	0	0,9	3	9	6	20,8	-34	-7	30.038	27.850
14.	100 + 100	2	1	11	0	0	0,0	1,0	2	9	6	21,2	-10	1	31.520	29.359
15.	100 + 100	3	1	11	0	0	0	0,8	2	9	6	21,7	-25	1	31.176	29.051
16.	100 + 100	4	1	9	0	0	0	4	0,1	9	6	21,6	-13	3	30.312	30.797
<i>LSD 1</i>												<i>14</i>				
<i>LSD 2</i>												<i>30</i>				
<i>LSD 12</i>												<i>ns</i>				
<i>2010-2012. 3 forsøg Saturna</i>																
					<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>1 fs.</i>	<i>2 fs.</i>								
1.	150	1	103	84	0	7	2	3	0	5	-	18,1	<b>447</b>	<b>80,8</b>	<b>18.017</b>	<b>15.829</b>
2.	150	2	13	12	0	2	1	3	0	6	-	18,5	20	5,4	18.875	16.714
3.	150	3	18	11	0	2	2	3	0	6	-	18,4	37	8,1	19.337	17.212
4.	150	4	13	8	0	0	2	4	0	6	-	18,0	20	3,6	16.705	17.190
5.	200	1	146	74	0	6	2	0,6	0	7	-	17,8	21	2,5	18.195	16.007
6.	200	2	16	11	0	1	2	0,7	0	7	-	18,0	31	5,6	18.455	16.294
7.	200	3	13	12	0	1	1	0,4	0	7	-	18,2	46	8,8	19.047	16.922
8.	200	4	7	7	0	1	2	0,8	0	8	-	18,2	59	11,2	18.344	18.696
9.	250	1	118	72	0	3	1	0,5	0	8	-	17,6	39	5	18.373	16.185
10.	250	2	12	9	0	1	1	0,4	0	8	-	17,6	62	8,7	18.789	16.628
11.	250	3	10	10	0	1	2	0,4	0	8	-	17,8	64	10,4	18.991	16.866
12.	250	4	10	10	0	0	1	0,4	0	8	-	17,7	67	10,1	17.451	17.936
13.	100 + 100	1	104	73	0	3	1	5	0	7	-	17,7	10	0	17.792	15.604
14.	100 + 100	2	13	11	0	1	0,7	5	0	7	-	18,0	40	6,7	18.988	16.827
15.	100 + 100	3	12	6	0	0	0,8	3	0	7	-	17,9	55	8,9	19.320	17.195
16.	100 + 100	4	8	5	0	1	0,9	5	0	7	-	17,8	38	5,9	17.078	17.563
<i>LSD 1</i>												<i>23</i>				
<i>LSD 2</i>												<i>23</i>				
<i>LSD 12</i>												<i>ns</i>				

fortsættes

Amistar udbringes sammen med Dithane NT for at opnå god effekt.

I forsøgene er der størst nettoudbytte ved anvendelse af de nyere midler og en kvælstofmængde på 200 kg kvælstof pr. ha. Selv om de økonomiske udregninger skal tages med forbehold, ser det ud til, at der kan være et tab på op til 1.100 kr. pr. ha ved overgang til de nye pesticidafgifter. Der er dog ikke sikker forskel i udbytte

forbehold, hvorfor denne beregning skal tages med forbehold.

Tabel 22. Fortsat

Stivelseskartofler	Kvælstofniveau <sup>1)</sup>	Bekæmpelsesstrategi <sup>2)</sup>	Cikader, antal pr. 10 blade		Bladlus, pct. angrebne planter		Bladplet, pct.		Skimmel, pct.	Plantefarve		Pct. stivelse	Udbytte og merudb.					
			17. juli	13. aug.	17. juli	13. aug.	17. juli	24. aug.		13. aug.	17. juli		28. aug.	hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, nuv. afg., kr. pr. ha	netto, ny afg., kr. pr. ha	
2009-2012. 6 forsøg Kuras			3 fs.		3 fs.		5 fs.											
1.	150	1	53	28	10	0	2	18	2	7	3	20,7	555	115	26.935	24.747		
2.	150	2	2	4	1	1	1	8	3	8	3	21,2	39	11	29.145	26.984		
3.	150	3	4	3	0	0	1	5	2	7	3	21,1	41	11	28.957	26.832		
4.	150	4	3	3	0	0	1	16	3	8	3	21,2	53	14	28.197	28.682		
5.	200	1	55	40	10	1	2	14	4	10	4	20,2	14	0	26.489	24.301		
6.	200	2	4	5	2	1	1	7	2	10	4	20,3	52	8	28.101	25.940		
7.	200	3	4	7	0	1	0,9	4	2	10	5	20,7	72	15	29.603	27.478		
8.	200	4	3	4	0	0	1	16	1	9	5	20,6	74	15	28.172	28.524		
9.	250	1	62	37	12	1	1	13	2	10	4	20,0	23	1	26.121	23.933		
10.	250	2	5	6	1	1	0,5	6	1	10	5	20,0	55	7	27.343	25.182		
11.	250	3	3	8	1	1	0,5	4	1	10	5	20,3	67	11	28.143	26.018		
12.	250	4	4	4	0	0	1	16	0,7	10	5	20,2	74	12	26.811	27.296		
13.	100 + 100	1	61	27	13	0	2	16	8	8	2	19,9	2	-4	25.592	23.404		
14.	100 + 100	2	5	6	1	1	2	9	7	8	3	20,4	45	8	28.114	25.953		
15.	100 + 100	3	4	6	1	1	2	5	5	8	4	20,5	55	10	28.576	26.451		
16.	100 + 100	4	4	3	1	0	2	17	7	8	4	20,2	56	9	26.672	27.157		
LSD 1													16	3				
LSD 2													16	ns				
LSD 12													ns	ns				

<sup>1)</sup> Der tilføres 1: 150 kg N i NS24-7, 2: 200 kg N, 3: 250 kg N og 4: 100 kg N i NS 24-7 og 100 kg N i gylle.

<sup>2)</sup> Der anvendes fire strategier for plantebeholdelse (A til D). Se tabel 21.

## Virus

### Konklusion

Forsøg i 2011 til 2012 viser, at det i nogle tilfælde er muligt at nedbringe infektionsgraden ved en blanding af systemiske insekticider og mineralisk olie med 50 til 70 procent, så et parti kan klassificeres i en højere klasse og dermed undgå store økonomiske tab. Mineralisk olie er ikke godkendt som bekæmpelsesmiddel i Danmark og må derfor kun anvendes i forsøg. Registreringsnettet for bladlus viser en stigende risiko for spredning af kartoffelvirus Y i 2012.

### Forebyggelse af kartoffelvirus Y i læggekartofler

I 2011 og 2012 er der udført fire forsøg for at undersøge effekten af mineralisk olie og systemiske insekticider for spredning af bladlus i læggekartofler og dermed infektion af kartoffelvirus Y (PVY). Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 23. I forsøgene er der anvendt parcelstørrelser på 480 til 512 m<sup>2</sup>. I alle forsøg er der anvendt partier af læggekartofler med 0 procent virus,

undtagen i forsøget med Folva i 2011, hvor der var 1 procent inficerede knolde.

Som gennemsnit af de fire forsøg er der ingen forskel mellem behandlingerne, men i to af forsøgene er der en sikker reduktion i antallet af inficerede knolde på 50 til 70 procent ved anvendelse af en kombination af olie og insekticider. I ét forsøg er der desuden et lavere indhold af virus ved brug af insekticider og i et andet forsøg et lavere indhold ved brug af olie. Der er kun sikker forskel mellem olie og insekticider i ét forsøg. Forsøgene i 2011 til 2012 viser, at insekticider og olie ikke kan forhindre opformering og spredning af virus, men det er muligt at nedbringe infektionsgraden. Det gælder specielt, hvis behandling foretages samtidig med andre forebyggende foranstaltninger, som eksempelvis et lavt indhold af virus i læggekartoflerne, lugning, afstand til inficerede marker, lav kvælstofmængde og tidlig nedvisning. Hvis en behandling med olie og insekticider er medvirkende til, at et parti kan undgå en nedklassificering, kan behandlingen forhindre et tab på op til 14.000 kr. pr. ha, afhængigt af prisen på læggekartofler i de forskellige generationer. Mineralisk olie og insekti-

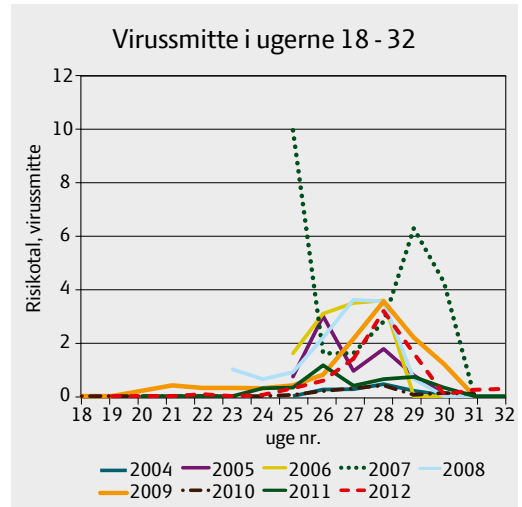
Tabel 23. Effekten af olie og insekticider til forebyggelse af virus i læggekartofler. (Q38, Q39)

Stivelseskartofler	PVY, pct. knolde				
	2011		2012		Gennemsnit
	Folva	Spunta	Royal	Spunta	
2011-2012. 4 forsøg					
1. Ubehandlet	22,0	3,0	0	4,3	7,3
2. 0,15 kg Mospilan SG + 0,16 kg Teppeki + 0,16 kg Teppeki + 0,15 kg Mospilan	10,3	1,8	0,5	3,3	3,9
3. 6 l NA Mineralolie, ugentligt	13,3	1,0	0,8	1,0	4,0
4. 6 l NA Mineralolie, ugentligt + 0,15 kg Mospilan SG + 0,16 kg Teppeki + 0,16 kg Teppeki + 0,15 kg Mospilan SG	7,5	1,0	0	0,5	2,3
LSD	9,3	ns	ns	1,2	ns

cider anvendes i stor udstrækning i blandt andet Holland og Frankrig. Mineralsk olie er ikke godkendt som bekæmpelsesmiddel i Danmark og må derfor kun anvendes med det formål i forsøg.

### Registreringsnet for bladlus i kartofler

Kartoffelvirus Y (PVY) er fortsat et af de største problemer ved fremavl af kartofler. På baggrund af fangster og optællinger af forskellige bladlusarter i gule fangbakker udregnes et smitterisikotal for PVY i ni marker med læggekartofler, som vises på LandbrugsInfo. På grund af tidlig lægning er de første fangbakker allerede udsat i uge 18 (7. til 13. maj). Opformering og flyvning af bladlus i kartofler er dog først sket fra uge 25 (18. til 24. juni). Trods en meget lille forekomst af ferskenbladlus er det gennemsnitlige risikotal for hele landet steget hurtigt til 3,2 i uge 28 (9. til 15. juli). Se figur 2. På nogle lokaliteter i eksempelvis Himmerland og i Thy har risikotallet i uge 28 været helt oppe på henholdsvis 5,0 og 8,8. I Europa findes der flere måder at beregne risikotal, afhængigt af, hvor meget de enkelte bladlusarter vægter i det samlede risikotal. For alle risikotal gælder dog, at når bladlusantallet stiger kraftigt, er risikoen for smittespredning størst. Som tommelfingerregel anbefales det i Danmark at nedvisne kartoffeltoppen, når risikotallet overskrider værdien 1, hvis kartoflerne har opnået en acceptabel størrelse. Udenlandske forsøg har vist, at der er op til 40 forskellige



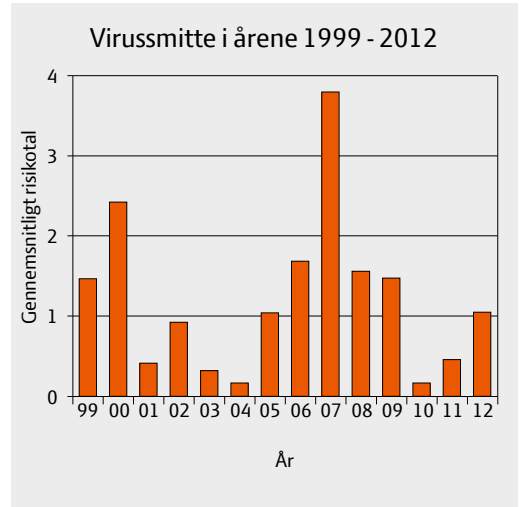
Figur 2. Udviklingen i det ugentlige risikotal for smitterisiko af PVY i ugerne 18 til 31 i perioden 2004 til 2012.

arter af ikke-persistente bladlus, som er i stand til at overføre virus. Dette sker i de fleste år på et tidspunkt, hvor kartoflerne ikke har opnået den ønskede størrelse. Der er derfor behov for at se på risikoen af tidlige angreb og muligheden for at anvende registreringsnettet i en forebyggende bekæmpelsesstrategi.



Den persistente bladlusevirus spredes også med bladlus, men ses efterhånden sjældent. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

Figur 3 viser, at den gennemsnitlige smitterisiko i 2012 er markant højere end i 2010 og 2011, hvilket øger risikoen for forekomst af PVY i læggekartofler til brug i 2013. Det gælder både den certificerede avl og egen opformering. Den stigende risiko for spredning af PVY understreger vigtigheden af at vinterteste læggekartofler for PVY.



Figur 3. Smitterisikoen for virusmitte i perioden 1999 til 2012. I 2009 til 2012 er varslingen blevet udvidet, så den er startet i uge 18 til 20. Gennemsnittet er dog kun udregnet for ugerne 26 til 32 for at kunne sammenligne med de øvrige år.