

OVERSICHT OVER LANDSFORSØGENE 2015



KARTOFLER

Sorter

> LARS BØDKER, SEGES

Tidlige spisekartofler

På Samsø er der hvert år siden 2002 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 hvert sit forsøg. Man kan derfor ikke sammenligne udbytterne direkte 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 spisekartofler har i 2014 og 2015 vist det højeste udbytte i plastdækkede Solist ved den tidligste optagning. Ved den sene optagning og uden plastdækning giver Ranomi et statistisk

lavere udbytte end de andre sorter ved den sene optagning. Bedømmelserne for revnedannelse, mørkfarvning, smagskarakter og udkogning skal tages med forbehold, da der kun er testet én prøve pr. sort. Disse kvalitetsresultater er derfor ikke statistisk sikre og undersøgelserne skal gentages over flere år, før der kan konkluderes endeligt.

I forsøget med tidlige kartofler er Solist målesort og giver det største udbytte ved begge optagningstidspunkter med og uden plastdække. Der er en tendens til, at Lilly og Maya opnår en lidt lavere karakter for smag og udkogning.

I forsøget med middeltidlige sorter giver Mariska det største udbytte ved plastdækning ved den tidligste optagning 4. juni. Ved den sene optagning med og uden plastdækning ligger Mariska fortsat højest, men uden statistisk sikker forskel til Anouk, Gala og Princess, når

TABEL 1. Sortsforøg med meget tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q1 til Q7)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning ¹⁾	Smagskarakter ²⁾	Udkogning ³⁾
	med plastdækning		uden plastdækning				
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.				

2015.

1 forsøg	26. maj	29. maj	5. juni	26. maj	29. maj	29. maj	29. maj
Solist	130	142	155	17	8	9	9
Ranomi	-57	-44	-41	44	8	9	8
Artemis	-18	1	18	40	7	8	10
Magda	-8	-5	11	23	7	8	8
Reviera	-57	-6	-4	52	7	8	7
Flavia	-38	-20	-10	45	9	8	8
LSD	31	ns	29				

2014 - 2015. 2 forsøg

Solist	116	158	179	19	7	10	10
Ranomi	-43	-39	-43	48	8	9	9
Magda	-4	-3	-1	23	6	8	9
Reviera	-40	-6	-20	48	4	7	9
Flavia	-30	-36	-21	53	7	8	9
LSD	27	ns	26				

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

²⁾ Skala 0-10, 10 = bedst smag.

³⁾ Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

TABEL 2. Sortsforøg med tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q8 til Q14)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning ¹⁾	Smagskarakter ²⁾	Udkogning ³⁾
	med plastdækning		uden plastdækning				
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.				

2015.

1 forsøg	29. maj	4. juni	9. juni	29. maj	29. maj	29. maj	29. maj
Solist	175	255	244	12	10	10	10
Campina	-81	-53	-113	13	10	10	10
Lilly	-124	-111	-134	39	10	7	7
Maya	-63	-53	-96	44	9	8	6
LSD	21	32	13				

2014 - 2015. 2 forsøg

Solist	171	270	285	16	9	9	10
Campina	-79	-76	-97	14	10	10	10
Lilly	-101	-119	-111	31	10	8	9
LSD	ns	71	72				

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

²⁾ Skala 0-10, 10 = bedst smag.

³⁾ Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

TABEL 3. Sortsforøg med middeltidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q15 til Q21)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Revnedannelse, pct.	Mørkfarvning ¹⁾	Smagskarakter ²⁾	Udkogning ³⁾
	med plastdækning		uden plastdækning				
	tidl. op-tagn.	sen op-tagn.	sen op-tagn.				
<i>2015.</i>							
<i>1 forsøg</i>							
Mariska	245	221	199	15	9	9	7
Anouk	-33	-4	-10	2	8	9	7
Erica	-92	-48	-46	13	9	8	8
Gala	-52	-10	-21	1	10	6	7
Queen Anne	-129	-85	-79	23	8	9	8
Sunshine	-80	-31	-30	32	9	8	8
Princess	-49	-44	-7	13	10	9	9
LSD	28	29	23				
<i>2014 - 2015. 2 forsøg</i>							
Mariska	220	270	236	24	10	9	9
Erica	-55	-41	-27	21	9	8	9
Gala	-36	-34	-28	6	10	7	8
Princess	-57	-48	-45	10	9	9	9
LSD	ns	ns	ns				

2015.

<i>1 forsøg</i>							
Mariska	245	221	199	15	9	9	7
Anouk	-33	-4	-10	2	8	9	7
Erica	-92	-48	-46	13	9	8	8
Gala	-52	-10	-21	1	10	6	7
Queen Anne	-129	-85	-79	23	8	9	8
Sunshine	-80	-31	-30	32	9	8	8
Princess	-49	-44	-7	13	10	9	9
LSD	28	29	23				

¹⁾ Skala 0-10, 0 = grå/sorte kartofler 24 timer efter kogning, og 10 = lyse kartofler.
²⁾ Skala 0-10, 10 = bedst smag.
³⁾ Skala 0-10, 10 = mindst udkogning.

kartoflerne er uden plastdækning. Gala udviser igen i 2015 en større tendens til udkogning.

Sorter til stivelse

I 2015 er der gennemført henholdsvis tre forsøg med høst i september og to forsøg med høst i oktober. I forsøgene indgår ni sorter. Sorterne er beskrevet i tabel 4 og resultater fremgår af tabel 5.

TABEL 4. Beskrivelse af sorter i sortsforøg med stivelseskartofler.

Sort	Sildighed	Resistens mod kartoffelcystenematoder, Ro1,2,3,4 og Pa2,3	Resistens mod kartoffelbrok patotype 1,2,6,18	Resistens mod kartoffelskimmel		Egnet til lagring
				top	knold	
Oleva	tidlig/middel	Ro1	1	lav	høj	middel
Kuras	sen	Ro1,4	1	meget høj	meget høj	høj
Novano	middel/sen	Ro1,2,3,4, Pa2,3	1,2,6,18	middel	middel	?
Actaro	sen	Ro1,2,3, Pa2,3	1,2,6,18	middel	middel	?
Axion	middel/sen	Ro1,2,3,4, Pa2,3	1,2,6,18 ¹⁾	middel	lav	god ¹⁾
Stratos	middel/sen	Ro1,2,3, Pa2,3	1,(2,6) ²⁾	middel	middel	god ¹⁾
Scarlet	middel/sen	Ro1,2,3,4,5, Pa2,3	1,2,6	middel	middel	?
Ydun	meget sen	Ro1, Pa2, (Pa3) ²⁾	1 ¹⁾	meget høj	meget høj	?
Allstar	middel	Ro1,4	(1) ²⁾ ,6,18 ¹⁾	middel	middel	?

¹⁾ Oplyst af forædler.
²⁾ Patotypen i parentes angiver at sorten ikke har fuld resistens men høj markresistens.

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, sygdomsresistens og behov for kvælstof, har derfor stor betydning for deres udbyttepotentiale, når der anvendes samme høsttidspunkt og N-mængde i alle sorter. Som følge af den stigende forekomst af kartoffelcystenematoder og forekomsten af kartoffelbrok i 2014 er sorter med disse to resistensegenskaber ikke kun af stor betydning i avlen af stivelseskartofler, men i lige så høj grad som sanerende afgrøder i produktionen af spisekartofler og til brug i bufferzoner på lokaliteter med kartoffelbrok.

I 2015 er Oleva målesort ved begge høsttidspunkter. Actaro, Stratos og Allstar giver det største stivelsesudbytte ved den tidlige høst i september, men kun Allstar giver et sikkert højere stivelsesudbyttet sammenlignet med målesorten Oleva. Ved beregning af nettoudbyttet er der anvendt en pris på i alt 300 kr. pr. hkg stivelse inklusiv forventet efterbetaling, hvilket også gælder for tidligere års forsøg. Ved den sene høst i oktober er der kun to forsøg, og nettomerudbyttet ligger fra -4.272 til 6.174 kr. pr. ha ved brug af de forskellige sorter i forhold til målesorten Oleva. Det negative nettomerudbytte for Novano kan skyldes, at sorten skal dyrkes ved et højere N-niveau end tildelt i forsøget.

Nettomerudbyttet for dyrkning af Allstar ligger på 3.939 kr. pr. ha ved den tidlige høst og på 3.810 ved den sene høst sammenlignet med Oleva. Sorten Allstar har tilsyneladende et potentiale for en bred anvendelse, når der er usikkerhed om leveringstidspunkt.

TABEL 5. Sortsforsøg med stivelseskartofler. (Q22 til Q29)

Stivelseskartofler	Pct. knolde med					Blade, pct		Modenhed ¹⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	skimmel	hulhed	deform.	skurv	rust	Skimmel	Bladplet			hkg knolde	hkg stivelse	netto, kr. pr. ha ²⁾
<i>2015. 3 forsøg</i>										<i>Høst september</i>		
Oleva	-	-	-	-	-	-	-	6	18,8	565	106	31.911
Kuras	-	-	-	-	-	-	-	6	19,9	-48	-4	-1.098
Novano	-	-	-	-	-	-	-	6	20,9	-169	-24	-7.107
Actaro	-	-	-	-	-	-	-	5	22,7	-58	9	2.667
Axion	-	-	-	-	-	-	-	5	19,0	-30	-5	-1.467
Stratos	-	-	-	-	-	-	-	5	22,7	-65	7	2.106
Scarlet	-	-	-	-	-	-	-	5	22,3	-92	-1	-168
Ydun	-	-	-	-	-	-	-	5	22,4	-114	-5	-1.611
Allstar	-	-	-	-	-	-	-	6	21,9	-19	13	3.939
LSD										48	11	
<i>2015. 2 forsøg</i>										<i>Høst oktober</i>		
						<i>1 fs</i>						
Oleva	0	0,0	1,2	0,1	1,3	93	13	10	18,4	715	132	39.522
Kuras	0	0,0	2,0	0,1	1,9	34	12	6	21,3	-59	8	2.355
Novano	0	0,0	7,4	0,0	0,0	16	8	5	22,1	-184	-14	-4.272
Actaro	0	0,4	2,2	0,0	0,0	11	4	2	24,0	-80	21	6.174
Axion	0	0,0	5,8	0,0	3,3	24	8	5	19,9	7	12	3.747
Stratos	0	0,0	5,5	0,0	0,6	16	7	5	22,9	-95	10	3.090
Scarlet	0	0,0	3,7	0,1	2,8	20	9	5	23,6	-148	2	507
Ydun	0	0,0	8,5	0,0	3,8	14	8	5	25,1	-147	11	3.207
Allstar	0	0,0	2,2	0,3	4,4	36	15	8	22,2	-65	13	3.810
LSD										58	9	
<i>2014-2015. 6 forsøg</i>										<i>Høst september</i>		
Oleva	-	-	-	-	-	-	-	6	18,4	637	117	35.229
Kuras	-	-	-	-	-	-	-	5	19,9	-69	-4	-1.224
Novano	-	-	-	-	-	-	-	4	20,9	-202	-26	-7.932
Ydun	-	-	-	-	-	-	-	3	22,9	-149	-6	-1.674
LSD										45	12	
<i>2014-2015. 4 forsøg</i>										<i>Høst oktober</i>		
						<i>1 fs</i>						
Oleva	0,2	1,6	2,6	0,6	0,6	31	9	10	18,0	739	133	39.981
Kuras	0,4	0,0	2,6	1,7	2,0	9	7	7	20,5	-38	10	3.141
Novano	0,3	0,0	9,2	1,6	0,3	4	5	7	21,5	-185	-14	-4.188
Ydun	0,1	0,0	7,7	0,5	2,8	4	4	5	24,2	-125	15	4.596
LSD										44	9	
<i>2013-2015. 9 forsøg</i>										<i>Høst september</i>		
								<i>6 fs</i>				
Oleva	-	-	-	-	-	-	-	6	18,6	623	116	34.740
Kuras	-	-	-	-	-	-	-	5	20,1	-45	0	120
Ydun	-	-	-	-	-	-	-	3	23,0	-138	-4	-1.320
LSD										39	ns	
<i>2013-2015. 6 forsøg</i>										<i>Høst oktober</i>		
						<i>5 fs</i>		<i>4 fs</i>				
Oleva	0,1	1,5	2,9	0,4	0,5	23	9	10	18,3	711	130	39.000
Kuras	0,2	0,1	2,2	1,1	3,2	7	7	7	20,5	-36	9	2.610
Ydun	0,1	0,0	9,1	0,3	2,4	3	4	5	24,0	-131	10	2.850
LSD										27	ns	
<i>2003-2014. 38 forsøg</i>										<i>Høst september</i>		
Oleva	-	-	-	-	-	-	-	-	18,3	587	107	32.169
Kuras	-	-	-	-	-	-	-	-	19,8	-39	1	402
										17	ns	
<i>2003-2014. 34 forsøg</i>										<i>Høst oktober</i>		
Oleva	0,1	1,1	3,8	2,3	0,8	18,0	-	-	18,1	624	113	33.921
Kuras	0,2	0,1	3,1	1,7	11,7	11,0	-	-	20,3	-21	9	2.793
										17	4	

¹⁾ Skala 1-9, hvor 1 = mindst moden.

²⁾ Prisen på stivelse antages at være 3 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.

Stivelsesprocenten er i mange af de nye sorter højere end i de ældre sorter, hvilket opvejer det lavere knoldudbytte. Eksempelvis giver Actaro et knoldudbytte, som er 80 hkg pr. ha lavere end Oleva, men et merudbytte på 21 hkg stivelse og et nettomerudbyttet på 6.174 kr. pr. ha på grund af en den højere stivelsesprocent på 24,0. Ligeledes giver Ydun et merudbytte på 11 hkg stivelse pr. ha på grund af en stivelsesprocent på 25,1. Der kan være stor forskel på sorterens egnethed til lagring, N-optimum, modtagelighed over for sortben og skimmel samt evne til at slippe knoldene ved optagning. Disse egenskaber kan overskygge stivelsesudbyttet og kommer ofte først til udtryk, når sorterne dyrkes i praksis.

Nye sorter medtages kun i en treårig periode. I perioden 2013 til 2015 er der kun afprøvet tre sorter i henholdsvis ni og seks forsøg med høst i september og oktober. Der er ikke statistisk forskel mellem målesorten Oleva og sorterne Kuras og Ydun målt i stivelsesudbytte. Også her spiller stivelsesprocenten en afgørende rolle, idet Ydun, med en stivelsesprocent på 24,0, giver et merudbytte på 10 hkg pr. ha stivelse trods et markant mindre knoldudbytte end med både Oleva og Kuras.

Det er kun Oleva og Kuras, der har været i afprøvning kontinuerligt over flere år. Ved den tidlige høst i september har Oleva givet et sikkert merudbytte i knolde, men et mindre stivelsesudbytte som følge af det lavere stivelsesindhold. Som gennemsnit af 38 forsøg over 13 år har Kuras givet et merudbytte på 1 hkg stivelse pr. ha og et økonomisk merudbytte ved den tidlige høst på 402 kr. pr. ha, sammenlignet med Oleva. Ved den sene høst har Kuras som gennemsnit af 34 forsøg givet et sikkert merudbytte på 9 hkg stivelse pr. ha og et økonomisk merudbytte på 2.793 kr. pr. ha i forhold til Oleva.

Gødskning

> **TORKILD BIRKMOSE OG LARS BØDKER, SEGES**

Økonomisk kvælstofoptimum i stivelseskartofler

Det er vigtigt kontinuerligt, at gennemføre forsøg for at finde det økonomisk optimale kvælstofniveau i stivelseskartofler, idet der løbende kommer nye sorter til med forskelligt kvælstofbehov. I 2015 er der derfor gennemført tre forsøgsserier med i alt ti forsøg med nye stivelses sorter. Resultaterne udgør en del af grundlaget for fast-

TABEL 6. Kvælstofoptimum i stivelseskartofler. (Q30)

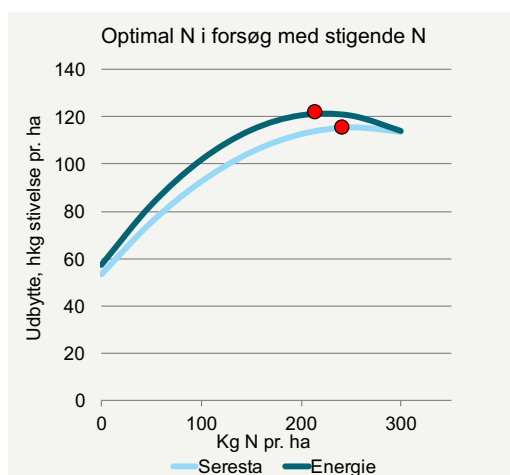
Stivelseskartofler	Kvælstof, kg N pr. ha ¹⁾	Plante-farve ²⁾	Stivelse, pct.	Udbytte pr. ha			
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ³⁾ , hkg stivelse	netto ³⁾ , kr.
<i>2015. 1 forsøg Seresta</i>							
1.	0	3	19,8	267	53	53	17.774
2.	150	6	22,4	479	107	103	34.739
3.	200	6	22,2	499	111	106	35.448
4.	250	7	22,0	523	114	108	36.224
5.	300	8	21,0	544	115	107	35.992
LSD				36			
<i>Optimal N, kg N pr. ha</i>				242			
<i>Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha</i>				115			
<i>2015. 1 forsøg Energie</i>							
1.	0	-	20,2	283	57	57	19.186
2.	150	-	20,3	578	117	113	38.066
3.	200	-	19,4	621	120	115	38.741
4.	250	-	18,8	623	117	111	37.198
5.	300	-	18,8	620	116	109	36.630
LSD				25			
<i>Optimal N, kg N pr. ha</i>				214			
<i>Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha</i>				121			

¹⁾ Kvælstofgødning tilsættes som placeret NS 27-4.

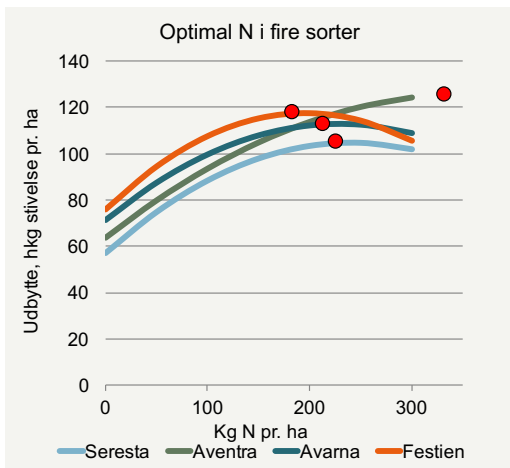
²⁾ Ved begyndende afmodning. Skala 0-10, hvor 10 = mørkegrønne planter.

³⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,36 kr. pr. kg, 8 kr. pr. kg kvælstof og 80 kr. pr. ha til udbringning.

sættelsen af NaturErhvervstyrelsens kvælstofnormer. Alle forsøg er anlagt med stigende mængder kvælstof i placeret NS 24-7 ved lægning.



FIGUR 1. Stivelsesudbytte i to sorter af stivelseskartofler Seresta og Energie ved stigende mængder kvælstof. Kurven er tilpasset et 2. grad polynomium til data i tabel 6. Det røde punkt markerer den optimale kvælstofmængde.



FIGUR 2. Stivelsesudbytte i fire sorter af stivelseskartofler i samme forsøg ved stigende mængder kvælstof. Kurven er tilpasset et 2. grad polynomium til data i tabel 7. Det røde punkt markerer den optimale kvælstofmængde.

I én forsøgsserie er der gennemført to forsøg på henholdsvis JB 1 i sorten Seresta og på JB 4 i sorten Energie. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 6 og i figur 1. Den økonomisk optimale kvælstofmængde er i disse to forsøg beregnet til henholdsvis 242 og 214 kg kvælstof pr. ha for henholdsvis Seresta og Energie.

I en anden forsøgsserie beliggende i Sunds er der udført forsøg med stigende mængde kvælstof i fire sorter Seresta, Aventura, Avarna og Festien med forskellig sammensætning af resistens overfor cystenematoder og kartoffelbrok. På trods af, at sorterne ligger på samme lokalitet, er der beregnet optimale kvælstofmængder fra 184 kg kvælstof pr. ha (Festien) til 334 kg kvælstof pr. ha



FOTO: TORKILD BIRKMOSE, SEGES

Der er god visuel effekt af kvælstof til kartofler. Her er et forsøgsled med 250 kg kvælstof (t.v.) sammenlignet med et ugødet forsøgsled (t.h.).

TABEL 7. Kvælstofoptimum i fire sorter af stivelseskartofler. (Q31)

Stivelseskartofler	Kvælstof, kg N pr. ha ¹⁾	Plante-farve ²⁾	Stivelse, pct.	Udbytte pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ³⁾ , kr.

2015. 1 forsøg Seresta

1.	0	5	21,8	261	57	19.051
2.	150	4	22,6	450	101	32.790
3.	200	5	22,3	458	102	32.693
4.	250	6	22,0	459	101	31.923
5.	300	6	21,4	489	105	32.632
LSD					15	

Optimal N, kg N pr. ha

227

Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha

105

2015. 1 forsøg Aventura

1.	0	4	21,0	302	64	21.336
2.	150	5	20,9	517	108	35.008
3.	200	5	21,4	517	110	35.414
4.	250	6	20,9	571	120	38.106
5.	300	6	20,4	612	125	38.210
LSD					15	

Optimal N, kg N pr. ha

334

Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha

125

2015. 1 forsøg Avarna

1.	0	5	22,6	313	71	23.822
2.	150	6	23,5	485	114	37.058
3.	200	7	23,5	444	104	33.398
4.	250	8	23,2	492	114	36.325
5.	300	9	22,9	480	110	34.413
LSD					15	

Optimal N, kg N pr. ha

214

Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha

113

2015. 1 forsøg Festien

1.	0	6	24,6	308	76	25.435
2.	150	7	25,3	459	116	37.797
3.	200	7	25,3	463	117	37.632
4.	250	8	24,4	466	114	36.056
5.	300	9	24,3	436	106	33.203
LSD					15	

Optimal N, kg N pr. ha

184

Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha

117

¹⁾ Kvælstofgødning tilsættes som placeret NS 27-4.

²⁾ Ved begyndende afmodning. Skala 0-10, hvor 10 = mørkegrønne planter.

³⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,36 kr. pr. kg, 8 kr. pr. kg kvælstof og 80 kr. pr. ha til udbringning.

(Aventura). Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 7 og i figur 2.

I den tredje forsøgsserie beliggende i Dronninglund er der tilført stigende mængder kvælstof til fire sorter (Energie, Kuba, Novano og PL08-4010) samt 0 og 30 kg fosfor

TABEL 8. Kvælstof og fosfor i fire sorter af stivelseskartofler. (Q32)

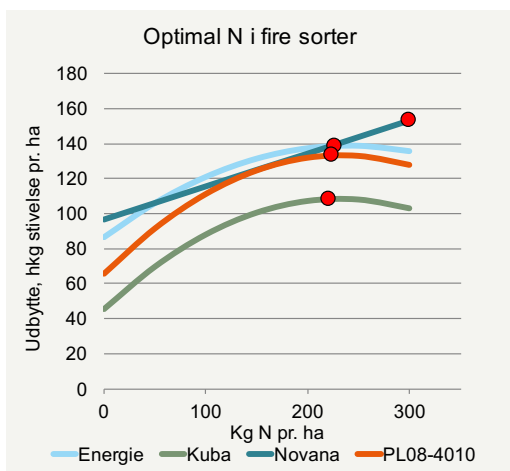
Stivelseskartofler	Kvælstof, kg N pr. ha ¹⁾	Fosfor, kg P pr. ha ¹⁾	Plante-farve ²⁾	Stivelse, pct.	Udbytte pr. ha		
					hkg knolde	hkg stivelse	netto ³⁾ , kr.
<i>2015. 1 forsøg Energie</i>							
1.	100	30	3	20,6	581	120	39.174
2.	150	30	4	20,5	651	133	43.242
3.	200	30	4	20,6	654	135	43.380
4.	250	30	5	20,4	684	139	44.425
5.	150	0	4	20,7	629	130	42.467
LSD				0,4	26		
<i>Optimal N, kg N pr. ha</i>					228		
<i>Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha</i>					138		
<i>2015. 1 forsøg Kuba</i>							
1.	100	30	3	19,3	454	88	28.455
2.	150	30	4	19,0	529	100	32.121
3.	200	30	4	19,7	545	108	34.174
4.	250	30	5	19,3	559	108	33.908
5.	150	0	4	19,3	511	99	31.883
LSD				0,4	26		
<i>Optimal N, kg N pr. ha</i>					222		
<i>Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha</i>					108		
<i>2015. 1 forsøg Novano</i>							
1.	100	30	7	21,2	543	116	37.695
2.	150	30	6	22,6	552	125	40.420
3.	200	30	8	22,4	603	135	43.279
4.	250	30	9	22,0	654	144	45.970
5.	150	0	8	21,8	577	126	40.989
LSD				0,4	26		
<i>Optimal N, kg N pr. ha</i>					300		
<i>Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha</i>					153		
<i>2015. 1 forsøg PL08-4010</i>							
1.	100	30	5	20,7	537	112	36.385
2.	150	30	6	19,9	621	124	39.916
3.	200	30	6	19,9	671	133	42.842
4.	250	30	7	20,2	659	133	42.207
5.	150	0	6	20,2	646	130	42.434
LSD				0,4	26		
<i>Optimal N, kg N pr. ha</i>					224		
<i>Udbytte ved optimal N, hkg stivelse pr. ha</i>					133		

¹⁾ Kvælstofgødning tilføres som 100 kg N placeret i NS 27-4 ved såning + resten bredspredt.

²⁾ Ved begyndende afmodning. Skala 0-10, hvor 10 = mørkegrønne planter.

³⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,36 kr. pr. kg, 8 kr. pr. kg kvælstof, 10 kr. pr. kg fosfor og 80 kr. pr. ha til udbringning.

ved 150 kg kvælstof. Forsøget har været anlagt med fire niveauer af kvælstof, hvor der også er tilført 30 kg fosfor pr. ha. Forsøgsleddet med 150 kg kvælstof pr. ha er anlagt både med og uden fosfor for at måle effekten af at placere fosfor ved lægningen. Fosfortallet på forsøgsarealet er målt til 4,0, hvilket er et normalt niveau.



FIGUR 3. Stivelsesudbytte i fire sorter af stivelseskartofler i samme forsøg ved stigende mængder kvælstof. Kurven er tilpasset et 2. grad polynomium til data i tabel 8. Det røde punkt markerer den optimale kvælstofmængde.

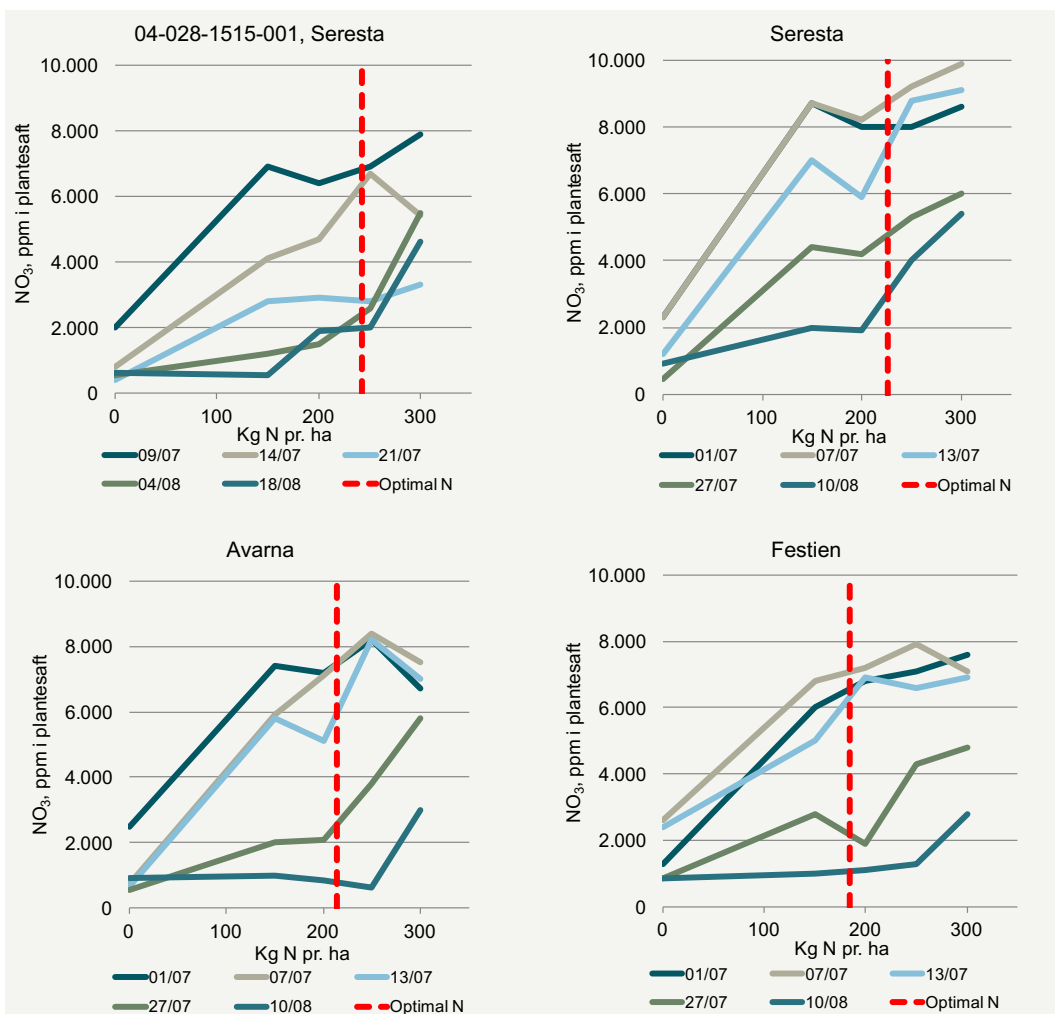
Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 8 og i figur 3. Den optimale kvælstofmængde er beregnet til mellem 222 og 300 kg kvælstof pr. ha. Sorten Novano udskiller sig ved et meget højt optimalt kvælstofniveau, og kvælstofresponsen er næsten lineær helt op til 250 kg kvælstof pr. ha. Det beregnede optimum ligger langt over 300 kg kvælstof pr. ha, men i beregningerne fastsættes det optimale niveau til maksimalt 50 kg kvælstof højere end det med størst kvælstoftilførsel.

Der er kun ringe effekt af at placere 30 kg fosfor pr. ha ved lægning.

Nitratindhold i plantesaft

I USA, New Zealand, Holland og Sverige har man i flere år arbejdet med at korrelere indholdet af nitrat i saften fra plantestængler med det optimale kvælstofniveau. Formålet er at finde en metode, hvor man ud fra en måling af nitratindholdet kan vurdere, om kartoflerne skal eftergødskes. Hvis nitratniveauet i stænglerne falder for tidligt på sæsonen, er der risiko for, at kartoflerne afmodner for tidligt.

I forsøgene med stigende mængder kvælstof er der i løbet af sommeren målt indhold af nitrat i saften fra bladstængler med en såkaldt Horiba NO₃-tester. Målingerne er foretaget fra begyndelsen af juli og ca. fem uger frem. I figur 4 ses nitratkoncentrationen i fire sorter som funk-

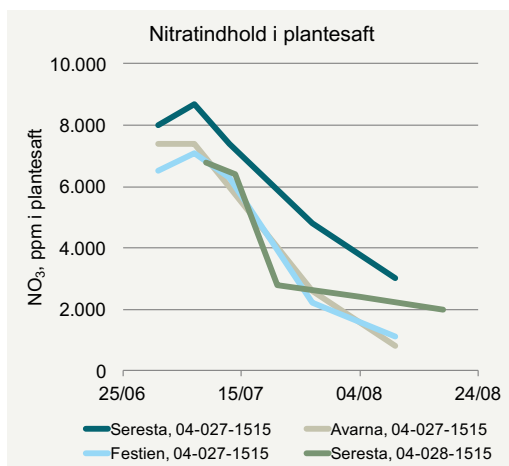


FIGUR 4. Koncentrationen af nitrat i saften fra bladstængler i løbet af sommeren 2015 som funktion af tilført kvælstof. Det optimale kvælstofniveau er anført med en rød stipleet linje.

tion af kvælstoftilførslen. I figurerne er den optimale kvælstofmængde markeret med en stipleet rød linje.

I figur 5 er nitratkoncentrationerne ved det optimale kvælstofniveau aflæst på figur 4, og koncentrationen er vist som funktion af tiden. Figurerne viser, at nitratkoncentrationen i saften ved det økonomisk optimale niveau falder fra ca. 7-8.000 ppm i begyndelsen af juli til 1-2.000 ppm i starten af august.

FIGUR 5. Koncentrationen af nitrat i saften af bladstængler i tre sorter fordelt på fire forsøg ved det optimale kvælstofniveau i løbet af sommeren 2015. Data er aflæst på figur 4.



Flere års forsøg i forskellige sorter og på forskellige lokaliteter skal vise, om det er muligt at opstille en model, som i praksis kan anvendes til at beslutte om, og i givet fald hvor meget, der skal eftergødskes.

Økonomisk fosforoptimum i stivelseskartofler

Fosfor bindes hårdt til jordpartiklernes aluminium-, jern- og calciumforbindelser og bevæger sig kun få mm i jordvandet. Rødderne skal derfor vokse hen til fosforkilden mellem jordpartiklerne, for at planten kan få glæde af udbragt fosfor. Fosfor er vigtig for at opnå en tidlig plantevækst, tidlig knolddannelse og modenhed samt et højt indhold af stivelse. Kartofflernes rodnet går sjældent dybere end 60 cm, og 90 procent af rodnettet findes i de øverste 25 cm. Ved at koncentrere fosforgødning tæt på knolden øges tilgængeligheden.

Tidligere års forsøg har vist en god effekt af at placere fosfor i kammen, og det samme er erfaret i udlandet. I 2015 er der iværksat en forsøgsplan med sammenligning af bredspredt fosfor og placeret fosfor i kammen ved tre forskellige fosforniveauer samt afprøve, om der er effekt af placering af fosfor direkte i læggerillen. Der er gennemført to forsøg på henholdsvis JB 1 og 4. Fosfortallet på de to forsøgsarealer har været henholdsvis 4,1 og 3,8, hvilket er et normalt niveau. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 9.

Begge forsøg er præget af stor variation. Der er ikke signifikant effekt af at udbringe fosfor i nogen af forsøgene uanset udbringningsmetoden. I begge forsøg har der dog været en tendens til, at 30 kg fosfor pr. hektar tilført

i rillen har givet et højere udbytte end 30 kg fosfor pr. ha bredspredt eller placeret.

Økonomisk kaliumoptimum i stivelseskartofler

Tildelingen af kalium har over en årrække været stigende både i produktionen af spise- og stivelseskartofler. På specielt grovsandende jorde ses en del marker med både kalium- og magnesiummangel, hvor planterne er stressede i eksempelvis kørespor. Patentkali har et forhold mellem kalium og magnesium på 4:1, mens forholdet mellem de to næringsstoffer er 8:1 i protamylasse. Tyske undersøgelser viser, at calcium kan have en effekt på forholdet mellem kalium og magnesium, og derfor også stivelsesprocenten. Der er i 2015 udført ét forsøg med stigende mængder kalium (160, 180 og 229 kg K pr. ha) og magnesium i forholdet 4:1 og 8:1, samt en behandling med ekstra tildeling af calcium som blodgødsning. Der er kun udført ét forsøg, så forsøgsplan og resultater fremgår af Tabelbilaget, tabel Q34.

Resultatet af årets forsøg viser ingen statistisk sikker forskel i hverken knold- eller stivelsesudbyttet ved forskellige K-niveauer. Der er en tendens til, at forholdet mellem kalium og magnesium ikke påvirker stivelsesprocenten, men at en tildeling af magnesium i forholdet 4:1 hæmmer udbyttet ved alle tre niveauer af kalium. Det økonomiske K-optimum ligger omkring 220 kg K pr. ha ved et K på 4,7. Dette er dog meget usikkert, da der kun er gennemført ét forsøg. Der er ingen sikker effekt af blodgødsning med calcium i form af Calcium-Forte. Forsøget gentages i 2016.

Effekten af forskellige gødningstyper

I dyrkning af specielt stivelseskartofler indgår gødningsstrategier indeholdende forskellige kombinationer af handelsgødninger og organiske gødninger, ligesom der anvendes forskellige udbringningsteknikker. Stivelsesfabrikkerne har over en årrække anbefalet protamylasse som primær kaligødning. Protamylasse er kartoffelfrugtvand, som er opkoncentreret cirka ti gange, hvorefter den indeholder cirka 25 procent tørstof, 11 kg N, 2 kg P, 31 kg K, 2 kg Mg og 4 kg S pr. ton. I 2015 er der anlagt to forsøg med forskellige gødningsstrategier. Gødnings typerne i forsøget er valgt ud fra at mængden af N, P, K og Mg skal være den samme i alle behandlinger. Dette er dog ikke muligt at ramme præcis, da flere af gødningsanalyserne først foreligger efter anlæggelse af forsøgene. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 10.

TABEL 9. Fosforoptimum i stivelseskartofler. (Q33)

Stivelseskartofler	Fosfor, kg P pr. ha	Udbringningsmetode	Planteanalyse, % P i tørstof medio aug.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr.
<i>2015. 2 forsøg</i>							
1.	0	-	0,22	20,2	572	116	38.875
2.	30	Bredspredt	0,19	20,5	8	3	729
3.	60	Bredspredt	0,21	20,5	23	6	1.370
4.	90	Bredspredt	0,23	20,3	18	4	364
5.	30	Placeret	0,19	20,2	6	1	-111
6.	60	Placeret	0,19	20,5	3	2	59
7.	90	Placeret	0,20	20,5	6	3	-140
8.	30	Placeret ¹⁾	0,20	20,6	14	5	1.233
<i>LSD</i>					<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ Placeret direkte i læggerillen.

²⁾ Nettoudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3,36 kr. pr. kg, 10 kr. pr. kg fosfor og 80 kr. pr. hektar for udbringning.

TABEL 10. Gødningstyper i stivelseskartofler. (Q35)

Stivelseskartofler	Tilførsel af gødning ¹⁾						Næringsstoffer i bladstængler, tørstof pct.			Plante-farve, (0-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha					
	Mængde	Udbringning	N	N	P	K	N	P	K			hkg knolde	hkg stivelse	netto ²⁾ , kr. pr. ha			
<i>2015. 1 forsøg Sunds.Kt 7,3</i>																	
1.	714	Placeret	NS 27-4	193	0	0											
	195	Bredspredt	Triplesuperfosfat	0	41	0	2,2	0,2	8	6	21,9	483	106	26.816			
	830	Bredspredt	Patentkali	0	0	207											
2.	1379	Placeret	Yara Mila 14-3-15	190	36	214	2,7	0,3	11,1	6	21,5	52	9	2.148			
3.	1379	Placeret	Mek. 14-3-15	192	30	194	2,5	0,2	9,1	7	20,9	31	2	351			
4.	232	Placeret	NS 27-4	87	0	0											
	6,4	Bredspredt	Protamylase	36	13	187	2,4	0,2	8,5	7	21,1	69	11	4.627			
	350	Bredspredt	YaraMila - Majs	65	27	0											
LSD											0,5	30	ns				
<i>2015. 1 forsøg st. Jyndevad.Kt 4,5</i>																	
1.	714	Placeret	NS 27-4	193	0	0											
	195	Bredspredt	Triplesuperfosfat	0	41	0	4,2	0,2	7,5	7	21,0	500	107	26.996			
	830	Bredspredt	Patentkali	0	0	207											
2.	1379	Placeret	Yara Mila 14-3-15	190	36	214	4,3	0,2	7,7	8	20,2	48	5	708			
3.	1379	Placeret	Mek. 14-3-15	192	30	194	4,0	0,2	7,4	8	21,0	31	3	861			
4.	232	Placeret	NS 27-4	87	0	0											
	6,4	Bredspredt	Protamylase	41	14	184	3,0	0,2	4,7	3	21,4	-30	-7	-563			
	350	Bredspredt	YaraMila - Majs	65	27	0											
LSD											ns	ns	ns				

¹⁾ Alle led er justeret med kiserit, så alle gødningsstrategier modtager samme mængde magnesium. Der tildeles forskellig mængde N, P og K som følge af at indeholdet af næringsstoffer i protamylasen og handelsgødningerne varierer.

²⁾ Nettomerudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3 kr. pr.kg. stivelse og en pris på protamylase på 277 kr. pr ton.

Prisen på NS 27-4, triplesuperfosfat, patentkali, kiserit, Yara 14-3-15, mekanisk blandet 14-3-15 og Yara Mila Majs er henholdsvis pr. kg.: 2,25 kr., 2,91 kr., 3,35 kr., 2,05 kr., 3,85 kr., 3,5 kr., 3,25 kr.

I forsøget i Sunds med Kt. 7,3 er der et sikkert merudbytte ved brug en YaraMila 14-3-15, en mekanisk blandet 14-3-15, og en kombination af NS 27-4, protamylase, kiserit og YaraMila Majs sammenlignet med placeret NS 27-4 og bredspredt triplesuperfosfat og patentkali. I forsøget ved Jyndevad er der større variation i forsøgene og ingen sikker forskel mellem de forskellige gødningsstrategier. I forsøget ved Jyndevad viser parceller gødet med protamylase en tydelig K-mangel i form nekrotiske blade og en tidligere afmodning.

I forsøgene er der i parceller med protamylase tilført henholdsvis 184 og 187 kg. K pr. ha. Dette er tilsyneladende ikke tilstrækkeligt ved et Kt. på 4,5 på en JB 1-jord. Hvis man antager, at der er 25 kg pr. ha tilgængelig K pr. kalital, betyder det, at der er cirka 75 kg K pr. ha mere til rådighed for kartoffelplanterne i forsøget ved Sunds, hvilken kan forklare den positive effekt af protamylase i Sunds.

Begge forsøg viser ingen sikker forskel i stivelsesudbyttet mellem den færdigformulerede og den mekaniske blanding, men der er en tendens til et højere knoldudbytte

i begge forsøg ved brug af den færdigformulerede Yara Mila 14-3-15. Da det er et forsøg med balancerede gødningsmængder, har det været nødvendigt at anvende eksempelvis YaraMila Majs gødning. Nettomerudbyttet for de forskellige strategier er baseret på en gennemsnitlig gødningspris på de gødninger, som indgår i forsøget og skal derfor tages med forbehold. Der er stor forskel på de to forsøgslokaliteter. I Jyndevad er Kt. 4,5 og Pt. 4,5. I Sunds er Kt. 7,3 og Pt. 8,8. Denne forskel kan have indflydelse på udnyttelsen af de forskellige typer af gødning.



FOTO: LARS BØDKER, SEGES

Foto af planter med symptomer på kaliummangel.

Der skal derfor udføres flere forsøg, før der endeligt kan konkluderes på effekten af protamylase og på forskellen mellem samgranuleret og mekaniske blandede gødninger. Forsøgene fortsætter i 2016.

Effekten af delt gødskning i spise- og stivelseskartofler

Kartofler har et relativt stort behov for næringsstoffer i den første vegetative fase og i knolddannelsesperioden. Mange marker afmodner for tidligt i forhold til det plan-

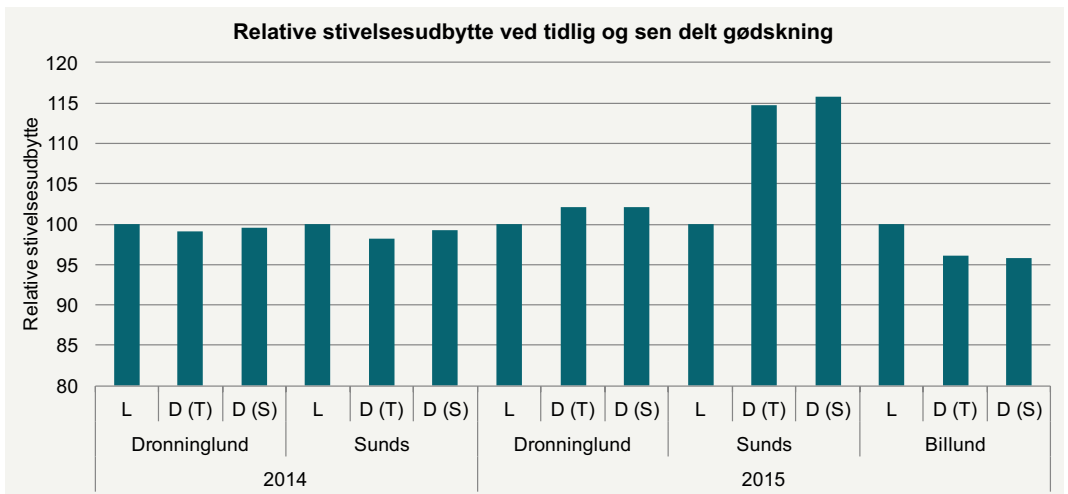
lagte høsttidspunkt. Når der iagttages en synlig afmodning (gulning), har planterne allerede over en periode på tre til fire uger ikke produceret det potentielle udbytte. Optagelsen af næringsstoffer er ofte lav i begyndelsen af vækstsæsonen, men stiger hurtigt i knoldfyldningsperioden og aftager så igen, når planterne nærmer sig afmodning. Ved at udbringe hele kvælstofmængden før eller i forbindelse med lægning er der risiko for udvaskning af specielt kvælstof samt en tendens til stor topvækst, som ikke omsættes i knoldvækst.

TABEL 11. Effekten af delt gødskning i spise- og stivelseskartofler. (Q36 til Q39)

Kartofler	Tilførsel af N-gødning			Udbytte, pct. knolde			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Mængde ¹⁾	Tilførsel	Stadie	< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm		hkg. knolde	hkg. stivelse	netto ²⁾ , kr. pr. ha
<i>2015. 3 forsøg, spisekartofler</i>										
1.	140 kg N	Placeret	Ved lægning	10,5	77,0	12,52	-	508	-	61.694
2.	105 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning 10 - 14 dage efter fremspiring	11,3	79,36	9,33	-	-16	-	-1.318
3.	105 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning ca. 35 dage efter fremspiring	12,1	76,62	11,33	-	-49	-	-5.805
4.	105 kg N + N efter sensor	Placeret Bredspredt	Ved lægning Ugeinterval fra 25 dage efter fremspiring	12,7	77,11	10,24	-	-20	-	-2.078
5.	105 kg N + 8,75 N + 8,75 N + 8,75 N + 8,75 N	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 17-20 dage efter fremspiring 7 dage efter første bladgødskning 14 dage efter første bladgødskning 21 dage efter første bladgødskning	11,6	78,96	9,49	-	-26	-	-2.646
LSD								ns		
<i>2015. 3 forsøg, stivelseskartofler</i>										
1.	200 kg N	Placeret	Ved lægning	-	-	-	20,4	594	121	36.303
2.	150 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning 17 - 21 dage efter fremspiring	-	-	-	20,2	21	3	879
3.	150 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning ca. 40-42 dage efter fremspiring	-	-	-	20,6	22	6	1.758
4.	150 kg N + N efter sensor	Placeret Bredspredt	Ved lægning Ugeinterval fra 25 dage efter fremspiring	-	-	-	20,2	21	3	1.038
5.	150 kg N + 10 N + 10 N + 10 N + 10 N + 10 N	Placeret Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning Bladgødskning	Ved lægning 17-20 dage efter fremspiring 7 dage efter første bladgødskning 14 dage efter første bladgødskning 21 dage efter første bladgødskning 28 dage efter første bladgødskning	-	-	-	20,8	12	5	1.464
LSD								ns		
<i>2014 - 2015. 5 forsøg, spisekartofler</i>										
1.	140 kg N	Placeret	Ved lægning	9,6	79,00	11,44	-	502	-	61.226
2.	105 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning 10 - 14 dage efter fremspiring	9,5	79,43	11,07	-	-9	-	-1.002
3.	105 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning ca. 35 dage efter fremspiring	10,2	77,04	12,72	-	-32	-	-4.195
LSD								ns		
<i>2014 - 2015. 5 forsøg, stivelseskartofler</i>										
1.	200 kg N	Placeret	Ved lægning	-	-	-	20,6	600	124	37.074
2.	150 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning 17 - 21 dage efter fremspiring	-	-	-	20,6	9	2	510
3.	150 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning ca. 40-42 dage efter fremspiring	-	-	-	20,7	11	3	930
LSD								ns ns		

¹⁾ Som kvælstofgødning ved lægning anvendes NS 27-4 og kalkspeter ved senggødskning. På JB 2 anvendes 140 kg N, som deles i 105 og 35 kg N. På JB 4 anvendes 120 kg N, som deles i 90 og 30 kg N pr. ha.

²⁾ I nettomerudbyttet for spisekartofler fratrækkes 10 pct. smuds for alle behandlinger. Prisen på spisekartofler i størrelsen < 40 mm, 40-60 mm og > 60 mm fastsættes til henholdsvis 140, 140 og 100 kr. pr. hkg. Prisen på stivelse er anslået til 3 kr. pr. kg.

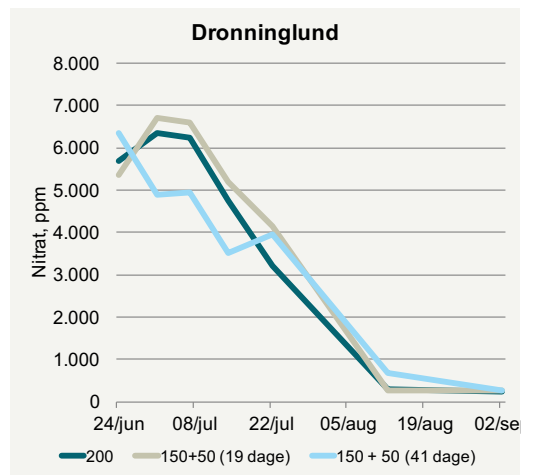
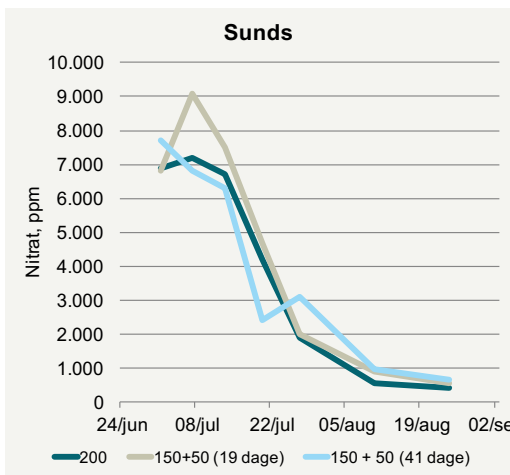


FIGUR 6. Det relative stivelsesudbytte i fem forsøg med delt gødskning i perioden 2014-2015 ved Dronninglund, Sunds og Billund. L = hele gødningsmængden placeres ved lægning, D(T) = den delte gødning placeres tidligt 17 til 20 dage efter fremspiring, D(S) = den delte gødning placeres sent 40 til 42 dage efter fremspiring.

Der er derfor igangsat en treårig forsøgsserie, der belyser muligheden for at anvende delt gødskning til spise- og stivelseskartofler, samt om det er muligt at anvende bladanalyser til en behovsbestemt gødskning i kartofler. I 2015 er der udført tre forsøg i hver af sorterne Kuras og Folva, hvor effekten af delt gødskning er undersøgt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11.

Vækstsæsonen 2015 har været præget af en kold og nedbørsrig maj og juni og dermed en langsom fremspiring og

risiko for udvaskning af kvælstof. I 2015 er der alligevel ikke registreret nogen fordel ved at dele gødningen til spisekartofler, idet alle tre forsøg viser et negativt merudbytte både ved den tidlige og sene tildeling henholdsvis 10-14 dage og ca. 35 dage efter fremspiring. Det gælder også, når der udregnes et gennemsnit over fem forsøg i 2014 og 2015. I spisekartofler ser det derfor ud til, at der på grund af den kortere vækstperiode er for kort tid mellem udbringning af den delte kvælstof og nedvisning, til at planten kan udnytte den udbragte kvælstof.



FIGUR 7. Det gennemsnitlige indhold af nitrat i bladstængler i stivelseskartofler ved delt gødskning på to lokaliteter, Sunds og Dronninglund.

I stivelseskartofler er der som gennemsnit af de tre forsøg en positiv effekt af delt gødskning. Dette skyldes primært ét af de tre forsøg med et stort merudbytte for delt gødskning. I figur 6 ses en stor forskel i effekten af delt gødskning fra lokalitet til lokalitet, idet kun to af fem forsøg over en toårig periode giver et merudbytte for delt gødskning. Det skal bemærkes, at der i 2014 og 2015 er anvendt henholdsvis NS 27-4 og kalksalpeter. Kalksalpeter bør give en hurtigere næringsstofoptagelse og dermed en bedre udnyttelse af den delte gødning. Dette kan sammen med en øget udvaskning i foråret være en del af forklaringen på den bedre udnyttelse af den delte gødning i 2015. Den seneste tildeling af kvælstof giver et tydeligt senere optag og dermed højere koncentration af nitrat i bladstænglerne senere i vækstsæsonen i både spise- og stivelseskartofler.

Delt gødskning i form af bladgødskning med kalksalpeter giver i 2015 et merudbytte i to ud af tre forsøg og en højere stivelsesprocent i ét ud af tre forsøg. Der er i beregningen af nettomerudbyttet ikke indregnet forskel i N-prisen for de to typer gødning.

På baggrund af to meget forskellige vækstsæsoner i 2014 og 2015 ser det ikke ud til at delt gødskning er en fordel i spisekartofler. Det er endnu ikke muligt at uddrage en entydig konklusion for stivelseskartofler og undersøgelserne vil derfor fortsætte i 2016.

Flydende startgødning til stivelseskartofler

Flydende startgødning er almindelig praksis i majs. På grund af kartoffernes lille rodnet og betydningen af fosfor for dannelsen af stængler og knolde er der i 2015 gennemført ét forsøg med BioNPS og ét forsøg med Flex Fertiliser udbragt ved lægning i en dosering på 0, 10 og 20 kg fosfor pr. ha. Der er justeret med kvælstof i forbindelse med lægning og lige før hypning én dag efter lægning, så kvælstof-mængden er den samme i alle behandlinger. Der er ikke grundgødning med fosfor. Det er ikke muligt at sammenligne de to gødningstyper, da de er afprøvet i to forskellige forsøg. Der er desuden stor variation i begge forsøg og derfor ingen sikker effekt af nogen af behandlingerne. Der er en tendens til, at der kan anvendes 10 kg fosfor pr. ha udbragt med Hardianlæg, men der er risiko for en negativ effekt, når tildelingen af fosfor øges til 20 kg pr. ha. Disse konklusioner er dog meget usikre. Forsøgene skal gentages over flere år for at kunne konkludere endeligt på effekten af startgødning.

TABEL 12. Effekten af flydende startgødning i stivelseskartofler. (Q40, Q41)

Stivelseskartofler	Tilførsel af gødning				Plantebestand, 1000 pl pr. ha	Modenhed, (0-10)	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Tidspunkt	N	P	Type				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr. pr. ha
<i>2015. 1 forsøg.</i>										
1.	Ved lægning	-	-	-	40,7	5	19,3	711	137	40.994
	Før hypning	20	-	NS-27-4						
2.	Ved lægning	10	10	BioNPS 10-10-3	40,3	6	19,2	20	3	708
	Før hypning	10	-	NS-27-4						
3.	Ved lægning	20	20	BioNPS 10-10-3	40,9	6	18,8	13	-1	-954
	Før hypning	-	-	-						
LSD								ns	ns	
<i>2015. 1 forsøg.</i>										
1.	Ved lægning	-	-	-	40,1	5	18,4	667	123	36.737
	Før hypning	12,5	-	NS-27-4						
2.	Ved lægning	6,25	10	Flex Fertiliser NP 5-8	40,4	6	18,8	11	5	963
	Før hypning	6,25	-	NS-27-4						
3.	Ved lægning	12,5	20	Flex Fertiliser NP 5-8	40,9	6	18,9	15	6	936
	Før hypning	-	-	-						
LSD								ns	ns	

¹⁾ Prisen på stivelse, Flex Fertiliser, BioNPS og fosfor i triplesuperfosfat er sat til henholdsvis 3 kr., 3,75 kr., 3,95 kr. og 13,28 kr. pr. kg. Der er ikke medtaget udgifter til udbringning.

Planteetablering

Jordløsning i forbindelse med lægning

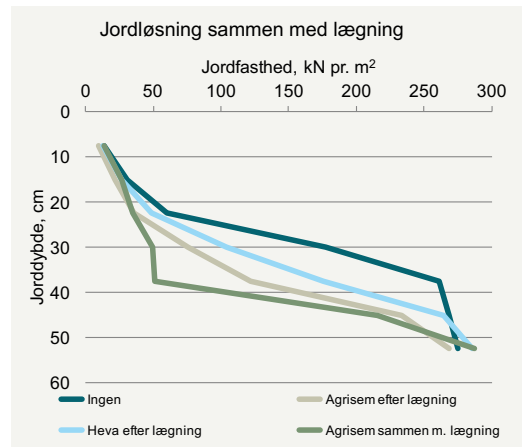
Tidligere var det standard i kartofler at foretage en efterårspløjning, opharvning om foråret og lægning med en kombination af en forholdsvis let traktor og lægger. I dag findes der et utal af variationer af jordbearbejdning, uden at man kender effekten på udbytte og kvalitet. Allerede tilbage i 1970'erne viste forsøg, at jordløsning giver et positivt merudbytte i syv ud af ni år. I perioden 2011 til 2013 udførtes i alt 34 forsøg, hvor der som gennemsnit var et sikkert nettomerudbytte på 470 kr. pr. ha ved en jordløsning til 50 cm dybde. I de 34 forsøg var der positivt merudbytte i 25 forsøg og negativt merudbytte i ni forsøg. Se Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 322 til 325. Jordløsning efter lægning kræver en ekstra kørsel, og det er svært at kombinere jordløsning med mekanisk ukrudtsbekæmpelse på grund af risikoen for forskubning af rækkerne og sammenkørsel af de jordløsnede områder.

Der blev derfor i 2013 udført to forsøg, hvor jordløsning efter lægning blev sammenlignet med jordløsning mellem traktor og lægger. Se Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 325. Forsøgene i 2013 viste, at hvis jordløsningen sker mellem traktor og lægger og jorden efterfølgende pakkes af en tungt læsset kartoffellægger, er der en tendens til negativt merudbytte. I både 2014 og 2015 ændres jordløsningen, så den foretages i traktorens hjulspor, uden en efterfølgende sammenpakning af jorden,



FOTO: HENRIK PEDERSEN, AKV-LANGHOLT

Jordløsning mellem traktor og lægger foretages i traktorens hjulspor.



FIGUR 8. Jordfasthed ved forskellige typer af jordløsning.

TABEL 13. Jordløsning ved brug af henholdsvis Heva Subtiller (40 cm) og Agrisem Cultiplov (50 cm) enten efter lægning eller i forbindelse med lægning. (Q42, Q43)

Stivelseskartofler	Jordløsning ¹⁾	Jordfasthed, kN pr. m ²			Pct. stivelse	Udb. og merudb.		Netto, kr. pr. ha ²⁾
		Før fremspiring				hkg knolde	hkg stivelse	
		15 cm	30 cm	45 cm				
<i>2015. 1 forsøg</i>								
1.	-	31	177	269	19,8	539	107	31.962
2.	Agrisem efter lægning	22	76	234	19,7	30	6	1.275
3.	Agrisem i forbindelse med lægning	27	50	216	19,4	33	4	1.177
4.	Heva efter lægning	27	104	264	19,5	14	2	81
LSD						19		
<i>2014 - 2015. 2 forsøg</i>								
1.	-	63	224	284	18,8	540	102	30.519
2.	Agrisem i forbindelse med lægning	22	59	236	18,7	24	4	973
LSD						ns		

¹⁾ Jordløsning ved brug af henholdsvis Heva Subtiller (40 cm) og Agrisem Cultiplov (50 cm) enten efter lægning eller i forbindelse med lægning. Ved jordløsning i forbindelse med lægning er Agrisem Cultiplov monteret mellem traktor og lægger.

²⁾ I nettomerudbyttet er udgifterne til jordløsning efter lægning og i forbindelse med lægning anslået til henholdsvis 450 kr. og 110 kr. pr. ha.

fordi læggerens to hjul kører i rækken ved siden af traktoren. Merudbyttet ved løsning med Agrisem Cultiplov i forbindelse med lægning giver derved et merudbytte på 4 hkg stivelse pr. ha og et nettomerudbytte på 973 kr. pr. hektar. Se tabel 13.

I forsøget 2015 indgår en sammenligning mellem en Heva Subtiller (40 cm) og en Agrisem Cultiplov (50 cm) ved brug efter lægning. Der er ingen statistisk forskel i udbyttet ved brug af de to typer jordløsning i 2015. Der er dog en tendens til et mindre merudbytte ved brug af Heva Subtiller, som svarer godt overens med forsøgsresultater fra 2012. Se Oversigt over Landsforsøg 2012, side 335 til 336.

Betydning af certificeringsklasser

Der er i perioden 2013 til 2015 gennemført i alt tre forsøg for at belyse, om der er udbytteforskelle mellem forskellige klasser og partier af læggekartofler. På én lokalitet er der hvert år afprøvet ét parti fra fem klasser: S, E1, E2, A og egen opformering i de to sorter Kuras og Oleva. Den eneste forskel på partier af certificerede læggekartofler og egen opformering er, at egen opformering er taget op, lagt i kasser og anvendt året efter uden sortering, hvorimod de certificerede læggekartofler er størrelsessorteret. Alle partier er bejdset med Prestige FS 250 ved lægning. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 14.

Der er ikke statistisk sikker forskel på udbyttet mellem de forskellige partier fra forskellige klasser. Der er en tendens til, at kartofler, baseret på læggematerialet fra præbasis har en højere fremspiring og er mere ensartede. Der må formodes at være større variation i kvaliteten

TABEL 14. Betydning af certificeringsklasser for udbyttet i stivelseskartofler. (Q44)

Stivelseskartofler	Klasser	Fremspiring, pct.	Ensartet-hed, 0-10	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
					hkg, knolde	hkg, stivelse	stivelse, netto ¹⁾ , kr pr. ha
<i>2013 - 2015. 6 forsøg st. 12 ult. maj</i>							
1.	Præbasis - S	94	9	19,5	689	134	30.174
2.	Basis E1	90	7	19,5	-30	-6	1.554
3.	Basis E2	87	7	19,5	-20	-4	2.952
4.	Certificeret A	88	7	19,5	-25	-5	3.102
5.	Egen opformering	87	7	19,3	-16	-4	5.154
LSD					ns	ns	

¹⁾ Nettoudbyttet er beregnet på baggrund af stivelsesudbyttet og en pris på 300 kr. pr. hkg stivelse og en pris på 420, 285, 250, 230 og 150 kr. pr. hkg læggekartofler af klassen S, E1, E2, A og egen opformering i sorten Kuras inklusive forventet efterbetaling. Prisen for læggekartofler for Kuras og Oleva er i henhold til prisliste ved KMC for S, E, A samt anslået pris for egen opformering.

af egen opformering, da disse partier både er ældre år-gange og bliver produceret på bedrifter med speciale i brugsavl. Den fysiologiske alder og dermed fremspirings-hastigheden er påvirket af temperaturen i kammen året forinden, temperaturen på lager samt den plantesund-hedsmæssige status. Ensartetheden efter fremspiring er desuden meget påvirket af størrelsessorteringen, når sammenligningen sker mellem certificerede, sorterede læggekartofler og usorteret egen opformering. Nettoudbyttet er beregnet på baggrund af stivelsesudbyttet og en pris på 300 kr. pr. hkg. stivelse og en pris på 420, 285, 250, 230 og 150 kr. pr. hkg. læggekartofler i klassen S, E1, E2, A og egen opformering. Forsøgene viser, at det er muligt at producere læggekartofler af egen opformering af høj kvalitet, vel at mærke, hvis der anvendes en høj kvalitet basis læggekartofler og kartoflerne håndteres som certificerede læggekartofler.

Talentbehandling af læggekartofler

Det spirehæmmende middel Talent (D-carvone) er et biologisk produkt, der bygger på essentielle olier af kommen og dildfrø og er godkendt til behandling af læggekartofler i 2013. Talent hæmmer dannelsen af de første spirer, hvorefter der fremkommer tre til fem nye spirer/stængler, som giver flere knolde. Talent indblæses på lageret med et specialudstyr med syv dages interval i op til 22 behandlinger, sidste behandling senest fire uger før lægning.

Talent har i flere år været anvendt i Holland, men kun i sorter, der er fundet egnede til behandling. I Holland er det cirka 47 procent af sorterne, der kan Talentbehandles. Før Talentbehandling er det derfor vigtigt, at kontakte producenten af Talent eller sortsrepræsentanten for nærmere oplysninger om sorten egnethed.

Talentbehandlede læggekartofler opbevares ved cirka 7 grader C, hvilket gør det nødvendigt at kunne opdele lagerfaciliteterne, hvis der lagres kartofler med forskellig modtagelighed overfor Talent. Der er i Danmark udført forsøg med og uden Talent i 2013 og 2014. Fælles for disse forsøg er at både Talentbehandlede og ubehandlede parceller bliver nedvisnet på det optimale tidspunkt for de ubehandlede partier. Da Talent hæmmer nogle af spirerne, vil der være en forskinket fremspiring i Talentbehandlede læggekartofler.

I 2015 er der udført et forsøg med to stivlessorter Signum og Kuras og én spisesort Erika. Forskellige kartof-

TABEL 15. Effekten af Talentbehandling af læggekartofler. (Q45)

Læggekartofler	Talentbehandling	Nedvisning i forhold til vækststadiet ¹⁾	Fremspiring ²⁾	Antal knolde pr. planter ³⁾				Udbytte, hkg/ha			
				< 35 mm < 35 mm	35-55 mm 35-50 mm	> 55 mm > 50 mm	i alt	< 35 mm < 35 mm	35-55 mm 35-50 mm	> 55 mm > 50 mm	I alt, hkg pr. ha
<i>2015. 1 forsøg, Signum</i>											
1.	Ubehandlet	Tid 1	95	1,1	8,5	0,8	10,5	14	286	64	364
2.	Ubehandlet	Tid 2	94	1,1	8,8	1,2	11,1	15	331	99	445
3.	Talentbehandlet	Tid 1	74	3,8	10,1	0,1	14,1	49	269	9	326
4.	Talentbehandlet	Tid 2	59	2,8	11,1	0,3	14,2	37	325	22	384
LSD											21
<i>2015. 1 forsøg Kuras</i>											
1.	Ubehandlet	Tid 1	96	3,2	7,2	0,2	10,6	38	200	12	251
2.	Ubehandlet	Tid 2	99	2,1	8,6	0,4	11,1	26	278	27	331
3.	Talentbehandlet	Tid 1	87	5,8	7,7	0,0	13,6	68	188	1	256
4.	Talentbehandlet	Tid 2	99	4,0	10,0	0,1	14,1	49	267	4	320
LSD											ns
<i>2015. 1 forsøg Erika</i>											
1.	Ubehandlet	Tid 1	87	7,7	4,3	1,8	13,8	167	135	81	384
2.	Ubehandlet	Tid 2	90	6,6	5,5	3,1	15,2	120	157	127	405
3.	Talentbehandlet	Tid 1	57	8,7	4,0	1,2	13,9	176	117	45	338
4.	Talentbehandlet	Tid 2	66	8,5	4,8	2,0	15,4	181	141	87	410
LSD											19

¹⁾ Nedvisning sker ved tid 1 og tid 2, når 10-25 pct. af kartoflerne er over 55 mm i henholdsvis ubehandlet og Talentbehandlede parceller.

²⁾ Fremspiring bedømt den 4. juni for Signum og 10. juni for Kuras og Erika.

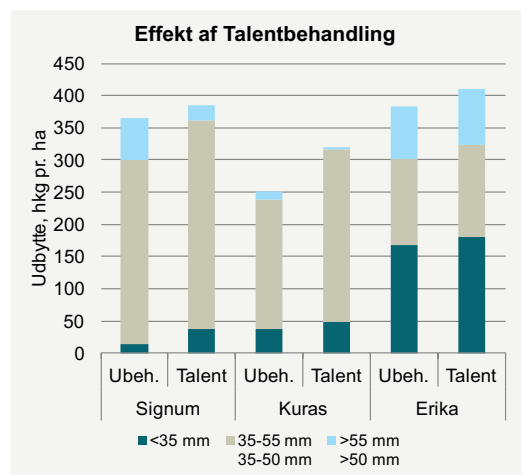
³⁾ Størrelsesfordelingen i stivelsessorterne Kuras og Signum er < 35 mm, 35-55 mm og > 55 mm. I spisesorten Erika er størrelsesfordelingen < 35 mm, 35-50 mm og >50 mm.

felsorter kan have forskellig optimal lagringstemperatur. Kuras kan således lagres ved lidt højere temperatur end andre stivelsessorter. I dette forsøg opbevares kontrolpartierne, som ikke er Talentbehandlede, på et kølelager for læggekartofler ved 2 til 4 grader C. Talentbehandlede læggekartofler opbevares på et andet lagret ved 6 til 8 grader C. Da de tre sorter er opbevaret på samme lager, kan forsøget kun betragtes som ét forsøg, hvor der indgår tre sorter. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 15.

Forsøgene viser, at en Talentbehandling forsinket fremspiringen, men at det relative udbytte og antal knolde stiger, hvis de Talentbehandlede læggekartoflerne får lov til at gro, indtil 10-25 procent af knoldene er større end 55 mm. For Signum og Kuras er der henholdsvis 14 og 34 procent større udbytte pr. hektar og 31 og 40 procent flere knolde i størrelsen 35-50 mm ved en kombineret Talentbehandling og senere nedvisning. For Erika er billedet mere uklart, idet en senere nedvisning giver et højere antal knolde uafhængigt af Talentbehandlingen (se figur 9).

En Talentbehandling koster cirka 35 kr. pr. hkg. plus udgifter til ændrede lagerfaciliteter, der gør det muligt at holde Talentbehandlede læggekartofler adskilt fra an-

dre sorter. Anvendelse af Talent vil ligeledes kunne give en energibesparelse, idet læggekartoflerne kan opbevares ved cirka 7 grader C fremfor 2 til 4 grader C. Forsøgene med Talent i perioden 2013 – 2015 viser, at der er potentiale i anvendelse af Talent i Danmark hos avlere med få sorter og egnede lagerforhold.



FIGUR 9. Effekten af en almindlig kølelagring (Ubeh.) og en Talentbehandling (Talent) af sorterne Signum, Kuras og Erika. Der nedvisnes når 10-25 procent af knoldene er større end 55 mm for begge behandlinger.

Vækststimulering

Udbuddet og salget af vækststimuleringsmidler og mikronæringsstoffer til udsprøjtning på kartofler og i forbindelse med lægning er i stærk stigning i hele Europa. Udgifterne til disse produkter udgør derfor en stigende del af omkostningerne ved dyrkning af kartofler. I de fleste præparater angiver producenterne, at vækststimuleringsmidlerne giver en sundere afgrøde, større udbytte og en mere ensartet størrelsesfordeling af knoldene. Produkternes effekt kan skyldes biologisk eller biokemisk påvirkning af skadegørere og/eller, at der tilsættes/frigøres essentielle mikronæringsstoffer i jorden. Formå-

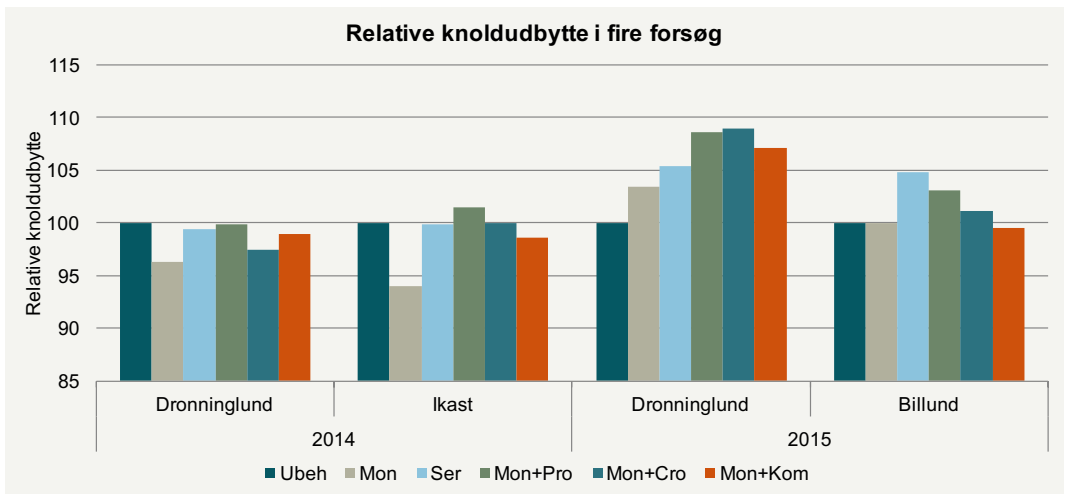
let med forsøgene er at afdække effekten af vækststimuleringsmidler på forskellige jordtyper over flere år. Flere af produkterne kan anvendes både i konventionel og økologisk kartoffelproduktion. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 16.

Der er i 2015 udført to forsøg i stivelsessorten Energie med henholdsvis otte og ni forskellige produkter efter producenterens anvisning. Produkterne er en blanding af midler, der enten anvendes alene eller sammen med Monceren FS 250, ved bejdsning på lægger eller udsprøjtes på bladene med en almindelig marksprøjte. Serenade Soil er et biologisk bakteriepræparat og forventes

TABEL 16. Effekten af vækststimuleringsmidler og bladgødskning på udbyttet i stivelseskartofler. (Q46)

Spisekartofler	Behandling		Plantebestand, 1000 pl./ha	Rodflitsvamp, indeks	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Bejdsmiddel	Tidspunkt				hkg knolde	hkg stivelse	netto ¹⁾ , kr.
<i>2015. 1 forsøg, Billund</i>								
1.	Ubehandlet		24,8	40	15,0	722	108	32.502
2.	1 l Monceren FS 250	Lægning	26,4	17	15,3	0	2	624
3.	10 l Serenade Soil	Lægning	26,3	32	15,0	35	5	1.527
4.	1 l Monceren FS 250 + 60 g Proradix	Lægning Lægning	28,0	23	15,4	22	6	1.908
5.	1 l Monceren FS 250 + 0,4 l Crop-Set	Lægning Lægning	28,3	21	14,8	8	-1	-168
6.	1 l Monceren FS 250 + 4 l Kombiphos + 2 X 3 l Kombiphos	Lægning Rækkelukning 1 ugeinterval efter rækkelukning	26,1	20	14,8	-3	-2	-621
7.	1 l Monceren FS 250 + 7 x 2 l BioCrop Møldrup XL	Lægning Fra og med rækkelukning	28,3	14	15,5	-8	2	675
8.	1 l Monceren FS 250 + 5 x 3 l BioCrop Møldrup XL	Lægning Fra og med rækkelukning	26,6	19	15,3	20	5	1.464
9.	1 l Monceren FS 250 + 10 X 3 l NHCaDelta + 10 X 1 l 1-4-1-All	Lægning Fra og med rækkelukning Fra og med rækkelukning	27,2	23	15,1	-1	0	63
10.	1 l Monceren FS 250 + 200 ml Potavi + 200 ml Potavit F2	Lægning 10 cm plante højde Rækkelukning	26,7	21	15,4	13	5	1.398
<i>LSD</i>					12	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
<i>2015. 2 forsøg, Billund og Dronninglund</i>								
1.	Ubehandlet		21,4	30	18,0	629	113	33.966
2.	1 l Monceren FS 250	Lægning	22,9	9	18,3	9	4	1.056
3.	10 l Serenade Soil	Lægning	24,4	18	18,2	32	7	2.088
4.	1 l Monceren FS 250 + 60 g Proradix	Lægning Lægning	23,6	13	18,3	34	8	2.508
5.	1 l Monceren FS 250 + 0,4 l Crop-Set	Lægning Lægning	23,3	12	18,1	28	6	1.803
6.	1 l Monceren FS 250 + 4 l Kombiphos + 2 X 3 l Kombiphos	Lægning Rækkelukning 1 ugeinterval efter rækkelukning	21,8	12	18,2	17	4	1.308
7.	1 l Monceren FS 250 + 7 x 2 l BioCrop Møldrup XL	Lægning Fra og med rækkelukning	23,8	9	18,4	-2	2	648
8.	1 l Monceren FS 250 + 5 x 3 l BioCrop Møldrup XL	Lægning Fra og med rækkelukning	22,1	10	18,3	19	5	1.560
9.	1 l Monceren FS 250 + 10 X 3 l NHCaDelta + 10 X 1 l 1-4-1-All	Lægning Fra og med rækkelukning Fra og med rækkelukning	23,3	13	17,9	21	3	876
<i>LSD</i>					8	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ I nettøkonomiberegning er stivelsessprisen sat til 3 kr. pr. kg. stivelse. Prisen på bejdsmidler, vækststimuleringsmidler samt mikronæringsstoffer indgår ikke i beregning af nettoudbyttet, da de fleste priser ikke er kendte.



FIGUR 10. Relative knoldudbytte i fire forsøg med forskellige bejds- og vækststimuleringsmidler og mikronæringsstoffer i perioden 2014-2015. Ubeh – Ubehandlet, Mon – Monceren FS 250, Ser – Serenade, Pro – Proradix, Cro – Crop-Set, Kom – Kombiphos.

at kunne bekæmpe rodfiltsvamp alene uden tilsætning af kemiske bejdsmidler, mens Proradix (bakteriepræparat), Crop-Set (gærekstrakt og mikronæringsstoffer) og Potatvit (planteekstrakt) anbefales tilsat sammen med et kemisk bejdsmiddel. Kombiphos og NHCa/1-4-All er begge mikronæringsstoffer, som udsprøjtes på bladene af planter, der er kemisk bejdsede ved lægning. Potatvit er kun afprøvet i ét forsøg i 2015. Der er i 2015 ingen forskel mellem behandling med Monceren og de øvrige behandlinger, hvad angår stivelsesudbytte. Forsøgene er i 2014 udført i en spisesort og i 2015 i en stivlessort. Skiftet fra spise- til stivlessort skyldes, at både vækststimulerende stoffer og bladgødskning med mikronæringsstoffer må formodes at have en bedre effekt over en længere vækstsæson. I de fire forsøg i 2014 og 2015 er der et negativt merudbytte ved brug af Monceren i to af de fire forsøg (se figur 10). Effekten af vækststimuleringsmidlerne er derfor meget påvirket af denne negative effekt af Monceren FS 250. Da der ikke er observeret et negativt merudbytte ved brug af Monceren FS i de øvrige forsøg, bør midlerne afprøves i et større antal forsøg. Højere udbytniveauer, anstrengte sædskifter og ofte dårligere jordstruktur betyder, at planterne har behov for bedre vækstbetingelser. Biologiske produkter og mikronæringsstoffer kan måske være en del af løsningen. Forsøgene fortsætter i 2016.

Behandling af læggekartofler med katalysator

Power Pack er beskrevet, som en katalysator der fjerner ioner fra biologiske materialer. Den består af en stålbe-

holder, der indeholder en væske. Behandlingen sker ved at placere en Power Pack stav mellem læggekartoflerne i én uge. Der er udført lignende forsøg i både vårbyg, majs og kartofler. I forsøget undersøges om læggekartofler behandlet med Power Pack påvirkes på en måde, der fremmer den efterfølgende spiring, vækst og udbytte. Samme parti af behandlede og ubehandlede læggekartofler er lagt på to lokaliteter. Selve behandlingen med Power Pack kan derfor betragtes som ét forsøg med otte gentagelser fordelt på to lokaliteter.

Der er i forsøget målt et merudbytte for behandlingen med Power Pack på 6,4 hkg stivelse pr. ha, men merudbyttet er ikke statistisk sikkert, hvilket fremgår af tabelbilaget Q47. Power Pack er en ny form for behandling og bør afprøves på flere uafhængige partier læggekartofler, før der kan konkluderes på effekten.

Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN OG LARS BØDKER, SEGES**

Nye midler til ukrudtsbekæmpelse

Forsøgsbehandlinger og resultater af to forsøg med kemisk ukrudtsbekæmpelse er vist i tabel 17. Proman er endnu ikke godkendt og indeholder et nyt aktivstof metobromuron, der har samme virkemekanisme som bentazon i Fighter 480. Proman har dermed en virkemekanisme, som p.t. ikke er til rådighed i kartofler. Proman er anvendt sammen med Reglone, når 1-2 procent af

TABEL 17. Midler til ukrudtsbekæmpelse i kartofler. (Q48)

Spisekartofler	Behandlingstidspunkt			Planter pr. m ²								Pct. dækning for høst		Udb. og merudb. pr. ha	
	Før kartoflernes fremspiring ¹⁾	7-10 dage efter 1. beh.	7-10 dage efter 2. beh.	14 dage efter sidste beh.								to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	hkg knolde	netto, kr. pr. ha
				fuglegræs	hvidmelet gåsefod	natskygge	snerlepileurt	agerstedmoder	to-kimbl. ukrudt i alt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt				
<i>2015. 2 forsøg</i>															
1.	Ubehandlet	-	-	181	129	2	27	26	462	16	96	1	-348	-	
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ²⁾	15 g Titus WSB ²⁾	15	28	10	12	14	119	0	20	1	417	50.110	
3.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix	-	1	43	5	8	25	153	14	25	3	22	3.566	
4.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix	0,25 l Fenix	1	36	5	9	25	132	10	15	2	19	2.487	
5.	1,5 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ²⁾	-	12	34	6	12	29	140	0	22	1	-16	-1.397	
6.	1,8 kg Novitron + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ²⁾	-	3	54	5	8	30	178	1	14	1	18	2.209	
7.	2 l Proman + 1,2 l Reglone + 0,2 l Agropol ¹⁻²⁾	-	-	2	17	1	3	8	58	6	12	5	20	-	
<i>LSD 1-7</i>													77,4		
<i>LSD 2-7</i>													ns		

¹⁾ Led 7 behandlet ved 1-2 procent fremspirede planter.

²⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

kartoflerne er fremspiret. Novitron blev godkendt i 2014 og indeholder aktivstofferne aclonifen og clomazon, der indgår i henholdsvis Fenix og Command. 1,8 liter Novitron svarer til 1,5 liter Fenix og 0,15 liter Command CS. Ved vurderingen af Fenix i 2015 er den maksimale godkendte dosis sat op til 2,5 liter pr. hektar.

I forsøgsled 3 og 4 undersøges mulighederne for at anvende Fenix efter fremspiring. Fenix er fortsat kun godkendt til anvendelse før fremspiring. Behandlingerne i forsøgsled 3 og 4 er derfor kun tilladt i forsøg. Forsøgene i 2015 viser ingen negativ effekt på udbyttet ved brug af Fenix efter fremspiring, men en reduceret effekt på specielt græsukrudt sammenlignet med Titus. Fenix efter fremspiring bør afprøves i flere forsøg, før det er muligt at konkludere på effekten overfor både ukrudt og kartoflerne.

Forsøgene er udført i sorten Mariska, som er en spisekartoffel med forholdsvis lille bladmasse. Dette sikrer størst mulige udfordringer for de afprøvede midler. Standardbehandlingen har som i tidligere års forsøg været 1,0 liter pr. ha Fenix plus 1,5 liter pr. ha Roundup Bio efterfulgt af to gange 15 gram Titus WSB pr. ha. Titus WSB har også i 2015 været godkendt på dispensation.

I forsøgene har der været store bestande af tokimbladet ukrudt med 462 planter pr. m² i gennemsnit. I begge for-

søg har hvidmelet gåsefod, snerlepileurt og sort natskygge domineret. I et forsøg har der desuden været meget fuglegræs, hvilket kan være et resultat af stigende resistens overfor ALS-hæmmere, herunder Titus. Den mest effektive bekæmpelse er opnået med Proman i blanding med Reglone, selv om der i dette forsøgsled ikke er udført behandlinger efter fremspiring. Proman har udmærket sig med god effekt mod både snerlepileurt, sort natskygge og agerstedmoder. Der har været en så tæt ukrudtsbestand i ubehandlet, at der stort set ikke har været plads til den sent fremspirende sort natskygge. Effekten af de øvrige behandlinger har været jævnbyrdig, dog med lidt forskel i effekten på de enkelte ukrudtsarter. Før nedvisning har ukrudtsdækningen af forsøgsled 4, 6 og 7 været på næsten samme niveau.

Der er kun sikker forskel i udbyttet mellem ubehandlet og de kemiske behandlinger. Merudbytte har på grund af den store ukrudtsbestand været meget høje. Der er ingen sikker forskel mellem de kemiske behandlinger. Omkostningerne til ukrudtsmidler og udbringning udgør mellem 723 kr. og 1.059 kr. pr. ha.

Effekten af forskellige typer af renserere

Der er i 2015 udført to forsøg, hvor standardløsningen Fenix plus Roundup efterfulgt af to gange Titus WSB er sammenlignet med Roundup før fremspiring efterfulgt af mekanisk bekæmpelse med tre typer renserere. Ren-

TABEL 18. Effekten af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i stivelseskartofler. (Q49 til Q51)

Stivelseskartofler	Behandlingstidspunkt			Antal planter pr. m ²				Pct. dækning før optagning		Behandlingspris, kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Før kartoflernes fremspiring	8-10 dage efter 1. beh.	8-10 dage efter 1. beh.	Før 1. behandling		14 dage efter sidste beh.		to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt			to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	hkg knolde
				to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt	to-kimbl. ukrudt	græs-ukrudt							
<i>2015. 2 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾	426	89	27	0	4	0	944	19,6	601	118	34.382
2.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Tallerkenhypper	Einböck Tallerkenhypper			53	7	18	1	573	19,7	0	1	656
3.	1,5 l Roundup Bio	Thyregod Kartoffelrenser	Thyregod Kartoffelrenser			54	5	19	1	573	19,9	-12	-1	221
4.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohypper	Grimme Økohypper			93	14	27	1	573	19,6	-54	-11	-2.779
5.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Tallerkenhypper	15 g Titus WSB ¹⁾			71	4	15	1	558	19,0	17	0	431
LSD												ns	ns	
<i>2015. 1 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾	-	-	-	-	-	-	944	-	558	123	35.806
2.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Tallerkenhypper	Einböck Tallerkenhypper	-	-	-	-	-	-	573	-	0	0	431
6.	Agrisem cultiplov ²⁾ 1,5 l Roundup Bio	Einböck Tallerkenhypper	Einböck Tallerkenhypper	-	-	-	-	-	-	1023	-	5	2	401
LSD												ns		
<i>2014-2015. 3 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾	493	108	36	0	4	0	944	20,0	561	112	33.690
3.	1,5 l Roundup Bio	Thyregod Kartoffelrenser	Thyregod Kartoffelrenser	-	-	75	3	16	1	573	20,0	-1	0	-30
4.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohypper	Grimme Økohypper	-	-	109	10	24	1	573	20,1	-18	-4	-1.050
LSD												ns	ns	
<i>2014-2015. 4 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾	449	118	37	0	4	0	944	19,9	581	115	33.677
4.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohypper	Grimme Økohypper			112	18	23	3	573	20,0	-21	-4	-679
LSD												ns	ns	

¹⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

²⁾ Jordløsning efter lægning med Agrisem Cultiplov til 45 cm.

serne har været en Einböck tallerkenrenser med bugtet kant på tallerkerne, en Thyregod TRV kartoffelrenser med fingerkant på tallerkerne og en Grimme Økohypper, som strigler ukrudt ned ad kammen og efterfølgende hypper op med kamformer. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 18 og 19.

Der er ikke statistisk sikker forskel i knold- eller stivelsesudbyttet ved de forskellige strategier, men en tendens til at Grimme Økohypper har hæmmet afgrøden. I forsøgsled 5 er der kun rensat én gang tidligt efterfulgt af Titus WSB. Der er ingen tegn på, at den tidlige rensning har skadet kartoflerne.

Nederst i tabel 18 ses resultater fra forsøgsled, som har gået igen i 2014 og 2015. I 2014 var der heller ikke statistisk sikre forskelle. I tre af fire forsøg er der dog en tendens til, at Grimme Økohypper hæmmer afgrøden og sammenpresser jorden i kammen, så specielt fuglegræs og i mindre grad pileurt har en tendens til at spire frem igen. Thyregod har i tre forsøg ikke påvirket afgrøden.

Effekten af mekanisk bekæmpelse har ikke været på højde med den kemiske standard. Især fuglegræs er spiret frem efter den mekaniske bekæmpelse, og er en væsentlig årsag til den større procent dækning af jorden med ukrudt før optagning. Hvidmelet gåsefod er heller ikke helt så effektivt bekæmpet ved mekanisk bekæmpelse,

TABEL 19. Effekten af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i stivelseskartofler. (Q49)

Stivelseskartofler	Behandlingstidspunkt			Antal planter pr. m ² 14 dage efter sidste behandling							
	Før kartoflernes fremspiring	8-10 dage efter 1. beh.	8-10 dage efter 1. beh.	tokimbl. ukrudt ialt	enårig rap-græs	fugle-græs	hvidmelet gåsefod	hyrde-taske	sort natskygge	snerle-pileurt	stedmoder
<i>2015. 2 forsøg</i>											
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾	27	0	8	0	0	7	9	2
2.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Tallerkenhypper	Einböck Tallerkenhypper	50	7	28	3	2	5	6	4
3.	1,5 l Roundup Bio	Thyregod Kartoffelrenser	Thyregod Kartoffelrenser	55	5	36	2	3	3	6	4
4.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohypper	Grimme Økohypper	94	15	59	7	3	3	13	5
5.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Tallerkenhypper	15 g Titus WSB ¹⁾	78	4	33	4	5	16	10	5

¹⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

hvorimod der er væsentlig bedre effekt af rensning mod sort natskygge. Forbedringen af effekten mod sort natskygge i forhold til kemisk bekæmpelse er ikke opnået i forsøgsled 5, hvor der kun er rensat én gang. Det stemmer godt overens med, at sort natskygge spirer frem ret sent.

Midt i tabel 18 ses også resultaterne af et forsøg, hvor der lige efter lægning er jordløsnet til 45 cm dybde med Agrisem cultiplov. Måling af jordfasthed kan ses i Tabelbilagets Q49. Løsningen ses ned til godt 30 cm dybde, hvorefter fastheden hurtigt stiger i laget fra 30 til 40 cm. Der har ikke været sikker effekt af jordløsningen.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse er effektiv mod ukrudt, som spirer frem sammen med kartoflerne. Metoden forhindrer eller nedsætter derimod ikke, som ved kemiske ukrudtsmidler med jordvirkning, en senere fremspiring. Tværtimod skaber bearbejdning af jorden spiremulighed for nyt ukrudt. Når den sidste rensning ikke sker for tidligt, vil afgrøden dog have en god konkurrence mod det nyfremspirede ukrudt. Selvom nettoudbyttet ved mekanisk ukrudtsbekæmpelse i tre forsøg med Thyregod kartoffelrenser er på højde med kemisk bekæmpelse, er der mere græs- og tokimbladet ukrudt efter mekanisk rensning. Dette kan i år med tidlig afmodning og sen høst føre til besvær og spild ved optagning.

De senere års forsøg viser, at mekanisk bekæmpelse kan skade afgrøden og dermed påvirke udbyttet negativt. Den største risiko for skade er ved den sidste behandling, hvor kartoffelrødderne er tæt på kamoverfladen. Det er derfor afgørende, at den mekaniske bekæmpelse sker så overfladisk som muligt, og at der ikke ved behandlingen sker komprimering af jorden. Med autostyring ved læg-

ning og kamerastyring af renseren er der blevet væsentlig bedre mulighed for at udføre en skånsom rensning, såfremt udstyret er indstillet optimalt. Praktiske erfaringer understøtter, at der ved lægning bør etableres en lav kam, som derefter ved en eller to rensninger kammes op til den færdige kam. Kan skade på afgrøden undgås, vil mekanisk bekæmpelse være økonomisk konkurrencedygtig.

Sygdomme

> GHITA C. NIELSEN OG LARS BØDKER

Strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel

Skimmelstyring har været under udvikling siden 1990'erne, hvor aktivstoffet fluazinam i Shirlan gjorde det muligt at anvende reducerede doseringer på grund af en meget høj effekt over for blad- og knoldskimmel. Danmark er fortsat et af de meget få lande, hvor reducerede doseringer i ugeintervaller er almindelig praksis i de mest resistente sorter i stivelsesavlen. Anbefalingerne for doseringer bygger på en blanding af forsøgsdata og empiriske observationer. Der er derfor behov for løbende at afprøve justerede modeller i forhold til forskellige rutinestrategier. I 2015 er der udført tre forsøg for at teste forskellige midler, strategier og beslutningsstøttesystemet Skimmelstyring i forbindelse med bekæmpelse af kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20 til 22.

I forsøgene igangsættes alle behandlinger ved første varsel mod kartoffelskimmel i det pågældende geografiske område. Som udgangspunkt behandles alle forsøgsled rutinemæssigt i ugeintervaller med to på hinanden følgende sprøjtninger med Ranman Top eller Revus. I

TABEL 20. Strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel.

Led	Behandling ¹⁾ og modeller ²⁾	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		18. jun	25. jun	02. jul	09. jul	16. jul	23. jul	30. jul	06. aug	13. aug	20. aug	27. aug	03. sep
1.	1/1 dosis af Revus og Ranman Top i ugeintervalg	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RaT	0,5 RaT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RaT	0,5 RaT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RaT	0,5 RaT
2.	1/2 dosis af Revus og Ranman Top i ugeintervalg	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT
3.	Skimmelstyring Model 1	Re	Re	RaT	RaT	Re	Re	RaT	RaT	Re	Re	RaT	RaT
4.	Skimmelstyring Model 2	Re	Re	RaT	RaT	Re	Re	RaT	RaT	Re	Re	RaT	RaT
5.	3/4 dosis af Revus og Ranman Top i 10 dages interval. Der tilsættes 0,25 Cymbal eller 2,0 Proxanil afhængig af daglig risikotal de sidste to dage i intervallet.	0,45 Re	0,45 Re	0,38 RaT	0,38 RaT	0,45 Re	0,45 Re	0,38 RaT	0,38 RaT	0,45 Re	0,45 Re	0,38 RaT	0,38 RaT
6.	1/1 dosering af Revus eller Ranman Top ved udsigt til højt infektionstryk	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT	0,6 Re/0,5 RaT	0,3 Re	0,6 Re/0,5 RaT	0,25 RaT	0,6 Re/0,5 RaT	0,3 Re	0,6 Re/0,5 RaT	0,25 RaT
7.	1/1 dosering af Banjo Forte ved udsigt til højt infektionstryk	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT	1,0 Ba	0,3 Re	1,0 BF	0,25 RaT	1,0 Ba	0,3 Re	1,0 Ba	0,25 RaT
8.	Cymbal ved udsigt til højt infektionstryk	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT	0,25 Cy+0,25 RaT/0,3 Re	0,3 Re	0,25 Cy+0,25 RaT/0,3 Re	0,25 RaT	0,25 Cy+0,25 RaT/0,3 Re	0,3 Re	0,25 Cy+0,25 RaT/0,3 Re	0,25 RaT
9.	Firmastrategi 1	0,6 Re	0,6 Re	0,6 ReT	0,5 RaT	0,6 ReT	0,6 Re	0,6 Re+0,5 Am	0,4 Sh	0,4 Sh+0,5 Am	0,5 RaT	0,5 RaT	0,5 RaT
10.	Firmastrategi 2	0,3 Re	0,3 Re	0,5 Ve	0,25 RaT	0,5 Ven	0,3 Re	0,25 RaT	0,25 RaT	0,3 Re	0,3 Re	0,4 Zig	0,4 Zig

¹⁾ 0,3 til 0,6 Re: 0,3 til 0,6 liter Revus pr. ha; 0,25 til 0,5 RaT: 0,25 til 0,5 liter Ranman Top pr. ha; 1,0 Ba: 1,0 liter banjo Forte pr. ha; 0,25 Cy: 0,25 liter Cymbal pr. ha; 0,6 ReT: 0,6 liter Revus Top pr. ha; 0,5 Am: 0,5 liter Amistar pr. ha; 0,4 Sh: 0,4 liter Shirlan pr. ha; 0,5 Ven: 0,5 liter Vendetta pr. ha; 0,4 Zig: 0,4 liter Zignal pr. ha. Hele forsøget er behandlet med 3 x 0,25 kg Signum WG pr. ha med 14 dages interval.

²⁾ Behovsbestemte modeller. Se tabel 21.

forsøgsled 1 og 2 er der anvendt henholdsvis hel og halv dosering. I forsøgsled 3 og 4 afprøves to modeller af Skimmelstyring, hvor den tidligere model fra 2009-2014 er korrigeret med effekten fra sporedræbende UV-lys og bladflugt. I model 2 er doseringen reduceret i forhold til model 1 (Tabel 21), da forsøgene gennem årene har vist, at nye midler som Revus og Ranman Top er meget effektive og kan reduceres i ufavorable perioder for skimmel, når midlerne udbringes i et syv dages interval. I forsøgsled 5 afprøves 3/4 dosis af Revus og Ranman Top i et 10 dages interval, hvor der tilsættes 0,25 liter Cymbal eller 2,0 liter Proxanil pr. ha afhængig af daglige risikotal de sidste to dage i intervallet. Hvis risikotallet har været over 40 inden for de sidste to dage anvendes Proxanil. Hvis risikotallet har været over 40 i den sidste dag af intervallet anvendes Cymbal, da den kurative effekt af Cymbal og Proxanil vurderes til at række henholdsvis én og to dage tilbage fra sprøjtetidspunktet. I led 6 til 8 anvendes 1/1 dosering af henholdsvis Revus/Ranman Top, Banjo Forte eller Cymbal ved udsigt til højt infektionstryk. Da aktivstoffet cymoxanil i Cymbal kun har en forebyggende effekt i tre til fire dage kombineres Cymbal med en halv dosering af enten Revus eller Ranman Top. I led 9 og 10 anvendes to firmastrategier i ugeintervaller uafhængig af risikoen for kartoffelskimmel. I led 9 indgår primært midler fra Syngenta og i led 10 fokuseres primært på

forskellen på Ranman Top og Zignal på forekomsten af blad- og knoldskimmel ved de afsluttende behandlinger

TABEL 21. Dosering (procent af normaldosering) af Revus og Ranman Top, afhængigt af timer med sporuleringsrisiko (HSPO), som indgår i to forskellige modeller af Skimmelstyring (model 1 og 2) i stivelsessorter.

HSPO ¹⁾	Infektionsrisiko	Ingen forekomst af skimmel i Danmark ²⁾	Forekomst af skimmel i Danmark	Forekomst af skimmel i regionen (25-50 km fra marken)	Forekomst af aktivt sporulerende skimmel i marken	Skimmel er ikke aktiv
--------------------	------------------	--	--------------------------------	---	---	-----------------------

Model 1 ³⁾						
> 60	Meget høj	50	75	100	100	100
40-60	Høj	50	50	100	100	100
20-39	Middel	0	50	75	100	75
1-19	Lav	0	50	50	75	50
0	Ingen risiko	0	50	50	50	50

Model 2						
> 60	Meget høj	50	50	75	100	75
40-60	Høj	0	50	75	75	75
20-39	Middel	0	50	50	75	50
1-19	Lav	0	0	25	50	25
0	Ingen risiko	0	0	25	25	25

¹⁾ HSPO-sum: Sum af timer med risiko for sporulering af kartoffelskimmel (RH > 88 procent og temperatur > 10 grader C), to dage tilbage, den aktuelle dag og to dages prognose. (www.landbrugsinfo.dk).

²⁾ Doseringen justeres ud fra forekomsten af kartoffelskimmel i Danmark og i marken.

³⁾ I model 1 og 2 anvendes Ranman Top og Revus i en dosering svarende til henholdsvis 0, 50, 75 og 100 pct., afhængigt af smittetryk (HSPO). I Model 1 og 2 er HSPO korrigeret for bladflugt og UV-stråling.

TABEL 22. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel i stivelseskartofler. (Q52 . Q53)

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

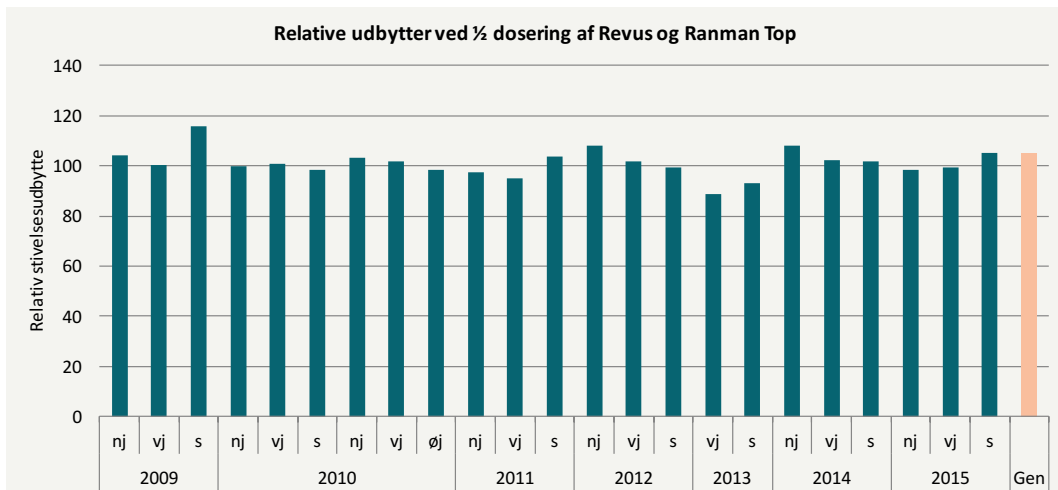
¹⁾ Se tabel 20 og 21 for strategier samt Oversigt over Landsforsøgene 2009 til 2014.

²⁾ Sidste skimmel- og bladpletbedømmelse inden høst.

Der har været kartoffelskimmel i alle tre forsøg, men med forskellig intensitet. Der har ikke været betydende forskelle i effekten af de forskellige midler eller strategier over for kartoffelskimmel og dermed ingen sikre forskelle i udbyttet. Der er kun knoldskimmel i forsøget ved Flakkebjerg, men da der ikke er statistisk forskel mellem bekæmpelsesstrategierne, er det ikke muligt at konkludere noget om midlernes evne til at beskytte mod

knoldskimmel og dermed forskellen mellem Ranman Top og Signal.

I perioden 2009 til 2015 er der udført i alt 23 forsøg, hvor der er afprøvet to på hinanden følgende behandlinger med Revus og Ranman Top i hel og halv dosering igennem hele vækstsæsonen. I disse forsøg er der et højere gennemsnitligt angreb af skimmel sidst på sæ-



FIGUR 11. Relative stivelsesudbytte ved brug af en halv dosering Ranman Top og Revus i forhold til fuld dosering.



FOTO: IB CLEMMENSEN, HEDEN & HJØRDEN

Jordsmitte er i stigende grad årsag til tidlig forekomst af kartoffelskimmel i specielt stivelseskartofler i tæt sædskifte.

sonen ved brug af en halv dosering Revus og Ranman Top, men ingen sikker forskel i det relative stivelsesudbytte ved brug af en halv dosering sammenlignet med fuld dosering (figur 11). Der er således en gennemsnitlig besparelse på 1.684 kr. pr. ha ved anvendelse af en halv dosering primært på grund af en besparelse i udgiften til bekæmpelsesmidler. Forsøgene ændrer således ikke ved tidligere års forsøgsresultater, som viser, at det er muligt at anvende reducerede doser i de mest resistente stivelsessorter (Kuras), og at Skimmelstyring er et brugbart værktøj til at udpege perioder med højrisiko og dermed behov for en større dosering enten i form af Revus/Ranman Top eller ved ekstra tilsætning af Cymbal. Det er dog vigtigt, at understrege at brugen af reducerede doseringer øger risikoen for skimmel og kræver en højere grad af præcision i sprøjtearbejdet og brug af egen sund fornuft i relation til vurdering af den øgede risiko i sorter med lavere resistens, langs hegn, lavninger, hvor bom-

men svinger hurtigt, usikkerheden på vejrprognosen i slutningen af en beskyttelsesperiode etc.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet

Efter omlægning af pesticidafgiften i 2013 er det ikke længere økonomisk rentabelt at anvende Dithane NT og andre mancozebholdige produkter til bekæmpelse af kartoffelskimmel. Skiftet til mere specifikke skimmelmidler har sandsynligvis været medvirkende til en stigning i angrebet af kartoffelbladplet. Der er i 2015 udført tre forsøg, der skal belyse effekten af forskellige strategier til bekæmpelse af kartoffelbladplet. Forsøgsplan og resultater fra forsøgene fremgår af tabel 23 til 25. Der er ugentlig i alle forsøgsled inklusiv "ubehandlet" bekæmpet kartoffelskimmel med Revus og Ranman Top. Der er altid udført to på hinanden følgende behandlinger dvs. Revus – Revus efterfulgt af Ranman Top – Ranman Top. I forsøgsled 7, 8 og 10 med Revus Top og Vendetta er der dog ikke behandlet mod kartoffelskimmel i ugen, hvor disse midler er anvendt, da midlerne har effekt på både kartoffelskimmel og bladplet. Behandlingerne mod bladplet sættes i gang i uge 29 i Flakkebjerg (0,001 procent dækning) og uge 28 på de øvrige to lokaliteter (ingen angreb). I forsøgsled 8 og 14 er første behandling med bladpletmidler udført to uger senere på alle lokaliteter ved henholdsvis 0,1 procent dækning i Flakkebjerg og 0,02 procent ved de to andre lokaliteter.

Af de anvendte midler er Vendetta og Narita pt. ikke godkendt. Vendetta indeholder azoxystrobin og fluazinam, som indgår i henholdsvis Amistar og Shirlan.

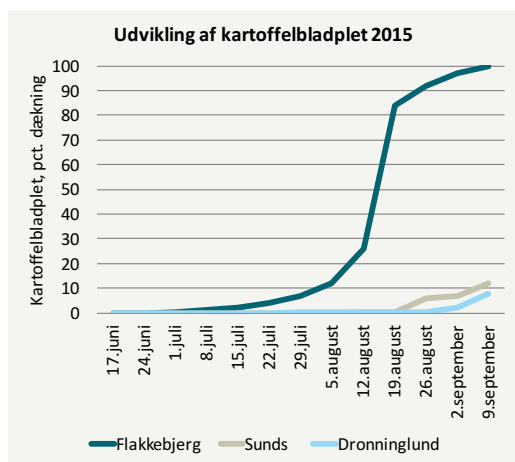
TABEL 23. Rutinestrategier til bekæmpelse af kartoffelbladplet

Strategi ¹⁾	Uge nr.													
	26 ²⁾	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.	-	-	0,5 A	-	0,5 A	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.	-	-	0,3 A	-	0,3 A	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.	-	-	0,25 S	-	0,25 S	-	0,25 S	-	-	-	-	-	-	
5.	-	-	0,25 S	-	0,25 S	-	0,25 S	-	0,25 S	-	-	-	-	
6.	-	-	0,15S	-	0,15S	-	0,15S	-	0,15S	-	-	-	-	
7.	-	-	0,6 RT	-	0,6 RT	-	0,5 A	-	0,5 A	-	-	-	-	
8.	-	-	-	-	-	0,6 RT ³⁾	-	0,6 RT	-	0,5 A	-	0,5 A	-	
9.	-	-	0,5 NA	-	0,25 S	-	0,5 NA	-	0,5 A	-	-	-	-	
10.	-	-	0,5 VEN	-	0,5 VEN	-	0,5 VEN	-	0,3 A	-	0,3 A	-	-	
11.	-	-	0,15S	-	0,15S	-	0,3 A	-	0,3 A	-	-	-	-	
12.	-	-	0,15S	-	0,15S	-	0,3 A	-	0,3 A	-	0,15S	-	0,15S	
13.	-	-	0,075S	-	0,075S	-	0,15A	-	0,15A	-	0,075S	-	0,075S	
14.	-	-	-	-	-	0,15S ³⁾	-	0,15S	-	0,3 A	-	0,3 A	-	

¹⁾ Grundbehandling mod skimmel foretages ugentligt med to på hinanden følgende behandlinger med henholdsvis 0,6 liter Revus og 0,5 liter Ranman Top pr. ha. Alle doseringer er i liter eller kg pr. ha. RT = Revus Top, A = Amistar, S = Signum, NA = Narita, VEN=Vendetta. Hvor der behandles med Revus Top og Vendetta, anvendes ikke Revus/Ranman Top.

²⁾ Kunstig smitte af kartoffelbladplet (*Alternaria solani*) er udbragt 25. juni ved Flakkebjerg.

³⁾ Første behandling ved første konstaterede angreb i parcellen. Første behandling i uge 30 ved Sunds og Dronninglund og i uge 31 ved Flakkebjerg.



FIGUR 12. Udviklingen af kartoffelbladplet i 2015 i tre forsøg ved Flakkebjerg, Dronninglund og Sunds. Ved Flakkebjerg er der udbragt kunstig smitte 25. juni, mens der på de to øvrige lokaliteter er tale om naturlig smitte.

Narita indeholder difenoconazol, som sammen med mandipropamid også indgår i Revus Top. Firmaerne kan pt. ikke oplyse priser på disse midler, hvorfor der ikke er beregnet nettomerudbytter i forsøgsleddene, hvor disse midler indgår.

Der er i forsøget ved Flakkebjerg udbragt bygkerner kunstig smittet med bladplet den 25. juni, mens der er naturlig smitte af bladplet ved Sunds og Dronninglund. Udviklingen af bladplet i de tre forsøg kan ses i figur 12. Bladplet har udviklet sig fra omkring medio juli på Flakkebjerg og fra omkring medio august ved Sunds og først fra primo september ved Dronninglund. Ved Flakkebjerg har der været kraftige angreb, mens der har været svage til moderate angreb på de to øvrige lokaliteter.

I tabel 24 ses resultaterne af forsøgene ved Flakkebjerg og Sunds. Ved Dronninglund blev sprøjtning i forsøgsled 13 og 14 ikke udført, og resultatet af dette forsøg er derfor kun vist i Tabelbilaget Q54.

Det fremgår, at der generelt for alle strategier er opnået sikre merudbytter for bekæmpelse af bladplet i forsøget ved Flakkebjerg med kunstig smitte. Det højeste nettomerudbytte på 5.818 kr. pr. ha er opnået i forsøgsled 6, hvor der er behandlet fire gange med 0,15 kg pr. ha Signum med start 13. juli. I forsøget ved Sunds med naturlig smitte og relativt svage angreb er der ikke sikre forskelle mellem strategierne, men det højeste nettomerudbytte på 3.026 kr. pr. ha er opnået i forsøgsled 5, hvor der er

TABEL 24. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q54)

Stivelseskartofler	Behandling ¹⁾	Bladplet, pct. bladangreb		Behandlingsomkostninger, kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.			Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
		Sunds	Flakkebjerg			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha		hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2015.		16. sept.	9. sept.			Flakkebjerg, kunstig smitte				Sunds, naturlig smitte		
1.	Ubehandlet	12	26	3.373	19,7	512	101,3	27.017	21,6	612	132,2	36.287
2.	2 x 0,5 Amistar	10	4	3.673	20,0	44	9,4	2.520	21,7	5	1,4	120
3.	2 x 0,3 Amistar	10	9	3.553	19,8	50	10,6	3.000	21,6	-5	-1,1	-510
4.	3 x 0,25 Signum	10	4	3.826	20,4	48	12,3	3.237	22,1	25	8,6	2.127
5.	4 x 0,25 Signum	10	1	3.977	20,5	78	19,4	5.216	22,2	38	12,1	3.026
6.	4 x 0,15 Signum	10	4	3.735	20,3	94	20,6	5.818	21,3	7	-0,2	-422
7.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	7	3	3.828	20,5	43	12,7	3.355	21,9	7	3,3	535
8.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	8	11	3.784	20,2	73	17,8	4.929	22,1	29	9,7	2.499
9.	2 x 0,5 I Narita + 1 x 0,25 kg Signum + 1 x 0,5 I Amistar	11	5	-	19,5	38	5,1	-	21,9	16	5,5	-
10.	3 x 0,5 I Vendetta + 2 x 0,3 I Amistar	10	2	-	20,9	51	17,0	-	21,8	-24	-4,2	-
11.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	14	2	3.734	20,5	60	16,8	4.679	22,1	24	8,0	2.039
12.	4 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	9	3	3.915	20,1	70	15,3	4.048	21,3	36	5,7	1.168
13.	4 x 0,075 Signum + 2 x 0,15 Amistar	9	4	3.656	20,1	70	16,6	4.697	21,9	29	8,0	2.117
14.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 I Amistar	9	5	3.734	20,3	23	6,5	1.589	21,8	-17	-2,6	-1.141
LSD						38				ns		

¹⁾ Se tabel 23 for behandlinger. I led 13 hhv. led 14 gennemføres samme strategi som i led 7 hhv. led 11 blot med første behandling mod kartoffelbladplet ved begyndende angreb.

TABEL 25. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q55 til Q57)

Sti-vel-ses-kar-tofler	Behandling ¹⁾	Blad-plet, pct. blad-angreb, sept.	Be-hand-lings-om-kos-tinger, kr. pr. ha	Sti-velse, pct.	Udb. og merudb.		
					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
<i>2014-2015, 2 forsøg, kunstig smitte</i>							
1.	Ubehandlet	84	3.373	18,3	568	122	27.887
2.	2 x 0,5 Amistar	53	3.673	18,7	72	11	4.290
3.	2 x 0,3 Amistar	74	3.553	19,0	71	5	5.010
4.	3 x 0,25 Signum	39	3.826	19,1	65	11	4.437
5.	4 x 0,25 Signum	17	3.977	19,3	61	16	4.376
6.	4 x 0,15 Signum	29	3.735	19,1	105	7	6.868
7.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	36	3.828	19,0	74	10	4.945
8.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	31	3.734	19,0	89	13	5.999
9.	4 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	16	3.915	18,8	95	17	5.488
10.	4 x 0,075 Signum + 2 x 0,15 Amistar	20	3.656	18,9	87	8	5.837
11.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 l Amistar	37	3.734	18,8	62	11	3.809
LSD					ns	ns	
<i>2014 - 2015, 2 forsøg, naturlig smitte</i>							
1.	Ubehandlet	27	3.373	20,9	580	104	33.107
2.	2 x 0,5 Amistar	13	3.673	21,1	44	15	2.880
3.	2 x 0,3 Amistar	19	3.553	21,1	20	17	1.260
4.	3 x 0,25 Signum	16	3.826	21,2	43	16	2.787
5.	4 x 0,25 Signum	8	3.977	21,5	59	17	4.256
6.	4 x 0,15 Signum	12	3.735	20,7	46	24	1.828
7.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	11	3.828	21,2	41	18	2.665
8.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	11	3.734	21,6	45	21	3.449
9.	4 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	7	3.915	21,3	71	20	4.528
10.	4 x 0,075 Signum + 2 x 0,15 Amistar	15	3.656	20,9	39	20	2.237
11.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 l Amistar	13	3.734	21,2	44	14	2.789
LSD					ns	10	
<i>2013-2015, 8 forsøg 7 fs</i>							
1.	Ubehandlet	48	3.373	19,6	596	117	31.697
2.	2 x 0,5 Amistar	39	3.673	20,0	41	11	2.940
4.	3 x 0,25 Signum	38	3.826	20,2	40	12	3.027
5.	4 x 0,25 Signum	32	3.977	20,3	43	13	3.146
7.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	29	3.828	20,2	47	13	3.505
LSD 1-7					22	4,7	
LSD 2-7					ns	ns	
<i>2010, 2012-2015 13 forsøg</i>							
		10 fs.		13 fs.	13 fs.	13 fs.	
1.	Ubehandlet	51	3.373	19,7	574	113	30.647
2.	2 x 0,5 Amistar	34	3.673	20,2	33	9	2.520
4.	3 x 0,25 Signum	32	3.826	20,3	37	11	2.787
5.	4 x 0,25 Signum	27	3.977	20,5	35	12	2.876
LSD 1-5					17	4,2	
LSD 2-5					ns	ns	

TABEL 25. Fortsat

Sti-vel-ses-kar-tofler	Behandling ¹⁾	Blad-plet, pct. blad-angreb, sept.	Be-hand-lings-om-kos-tinger, kr. pr. ha	Sti-velse, pct.	Udb. og merudb.		
					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
<i>2010, 2012-2015, 5 forsøg kunstigt smitstof</i>							
3 fs.							
1.	Ubehandlet	90	3.373	18,1	550	100	26.537
2.	2 x 0,5 Amistar	64	3.673	18,7	60	15	4.080
4.	3 x 0,25 Signum	58	3.826	18,9	62	16	4.227
5.	4 x 0,25 Signum	42	3.977	19,3	62	18	4.886
LSD 1-5					28	8,2	
LSD 2-5					ns	ns	
<i>2010, 2012-2015, 8 forsøg naturligt smitstof</i>							
1.	Ubehandlet	34	3.373	20,7	590	122	33.227
2.	2 x 0,5 Amistar	21	3.673	21,1	17	6	1.560
4.	3 x 0,25 Signum	21	3.826	21,2	22	8	1.917
5.	4 x 0,25 Signum	20	3.977	21,3	18	7	1.616
LSD 1-5					ns	4	
LSD 2-5					ns	ns	

¹⁾ Se tabel 23 for behandlinger.

behandlet fire gange med 0,25 kg pr. ha Signum med start 7. juli. I forsøget ved Dronninglund med forsøgsled 1 til 12 blev det højeste nettomerudbytte med de godkendte løsninger på 1.468 kr. pr. ha opnået i forsøgsled 12.

I 2015 ses en tendens til øget angreb, når første behandling gennemføres ved registrering af de første symptomer. Sammenhold led 7 og 8 hhv. led 11 og 14.

I tabel 25 ses resultater fra tidligere år, hvor effekten af forskellige strategier med Amistar og Signum er sammenlignet. Der har været god rentabilitet i at bekæmpe kartoffelbladplet. I 2014 og 2015 er der i to forsøg med naturligt smitstof i Midtjylland opnået et merudbytte på 4.256 kr. pr. ha ved fire behandlinger med 0,25 kg Signum pr. ha. Set over en periode på fem år er det største økonomiske merudbytte på 8 kg stivelse og 1.917 kr. pr. ha ved brug af tre gange 0,25 kg Signum pr. ha. I samme periode er der som gennemsnit af fem forsøg med kunstig smitte opnået et nettomerudbytte på 4.886 kr. pr. ha for bekæmpelse ved fire behandlinger med 0,25 kg pr. ha Signum. Der var dog ingen sikre forskelle mellem behandlingerne.

FOTO: GHITA CORSDEN NIELSEN, SEGES



Der har været god rentabilitet i at bekæmpe kartoffelbladplet. Efter omlægning af pesticidafgiften i 2013 er strategien for bekæmpelse af bladplet blevet ændret.

I kartofler må Amistar og Signum anvendes op til henholdsvis to og fire gange. Begge midler indeholder et strobilurin, og der er fundet resistens hos bladplet mod strobiluriner. For at forsinke resistensudviklingen anbefales det maksimalt at anvende strobilurin tre til maksimum fire gange pr. vækstsæson i kartofler.

Bejdsning mod rodfiltsvamp

På grund af håndteringsproblemer ved tilførsel af pulverformulerede bejdsmidler og muligheden for anvendelse af et kombineret insekt- og svampemiddel i Prestige FS 370 har mange avlere udskiftet pulverbejdsningen med flydende formuleringer, som kan tilføres i forbindelse med lægning ved brug af den såkaldte Harditeknik. I 2010 og 2011 blev der gennemført fire forsøg, som viste, at effekten af flydende Rizolex forbedres, når Rizolex ved en rullebordsbejdsning afsættes direkte på knoldene og ikke delvis på jorden ved brug af et Hardi-anlæg. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 308 til 311. Rullebordsbejdsning giver dog nogle arbejdsmiljø- og håndteringsmæssige udfordringer og kræver brug af særlige anlæg med blandt andet effektiv udsugning. Da der i effektivitetsforsøg med flydende bejdsmidler som regel anvendes en rullebordsbejdsning eller bejdsning i papirsække, kan der være forskel i effekten mellem praksis og forsøg. Der er derfor i perioden 2013 til 2015 udført fem forsøg i stivelseskartofler, hvor effekten af flydende bejdsning og pulverbejdsning er sammenlignet ved henholdsvis brug af et Hardi-anlæg og et pulveranlæg fra Team Sprayer, begge monteret på lægger. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 26.

TABEL 26. Effekten af pulverbejdsning og flydende bejdsning til bekæmpelse af rodfiltsvamp i stivelseskartofler. (Q58 til Q60)

Stivelseskartofler	Middel ¹⁾ , ml pr. hkg el. ha	Bejdsmetode ²⁾	Plantebestand, 1.000 pl. pr. ha	Rodfiltsvamp, indeks		Deform, pct. knolde	Grønfarvning, pct. knolde	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
				stængler, st. 09-12	hostede knolde				knolde, hkg pr. ha	stivelse, hkg pr. ha	netto ³⁾ , kr. pr. ha
<i>2015. 1 forsøg. Sklerotie på læggekartofler: index 6,5</i>											
1.	Ubehandlet	-	39,0	2,3	0	7,1	2,6	22,4	637	142	42.480
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Hardi	39,2	0,6	0	5,3	2,2	23,1	-8	4	645
3.	1,5 l Monceren FS 250	Hardi	40,0	0,3	0	6,0	6,0	22,6	10	5	865
4.	2,5 kg Rizolex 10D	Team	38,8	1,1	0,1	6,6	5,4	22,9	-11	2	95
5.	5 kg Monceren DS 12,5	Team	38,8	0,9	0	4,6	3,7	22,6	-8	2	-120
6.	1,5 l Monceren FS 250 80 l Flex Fertiliser NP 5-8	Hardi	38,8	0,3	0	4,3	2,6	22,6	23	8	1.543
LSD									ns	ns	
<i>2013-2015. 5 forsøg</i>											
						1 fs	2 fs	1 fs			
1.	Ubehandlet	-	41,7	4,0	7,3	6,8	2,6	21,0	612	128	38.430
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Hardi	41,6	1,0	1,2	3,4	2,2	21,5	22	9	2.145
3.	1,5 l Monceren FS 250	Hardi	42,4	1,4	1,5	3,9	6,0	21,4	19	7	1.525
4.	2,5 kg Rizolex 10D	Team	42,0	0,8	1,2	4,1	5,4	21,4	14	6	1.415
5.	5 kg Monceren DS 12,5	Team	41,8	1,4	1,7	3,5	3,7	21,8	25	11	2.580
LSD									ns	ns	5
<i>2012-2015. 8 forsøg</i>											
						5 fs	5 fs	1 fs			
1.	Ubehandlet	-	42,2	7,3	2,4	9,1	2,6	21,2	623	132	39.480
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Flydende	42,3	2,6	1,1	6,9	2,2	21,6	16	6	1.480
3.	2,5 kg Rizolex 10D	Pulver	42,1	1,5	0,9	6,9	5,4	21,5	4	3	449
LSD									ns	ns	5

¹⁾ Dosering af flydende bejdsning og pulverbejdsning er i liter pr. ha.

²⁾ Flydende bejdsning og Flex Fertiliser er tilført ved hjælp af Hardi-anlæg. Pulverbejdsning blev i 2012 tilført ved hjælp af et Sipoanlæg og i 2013 - 2015 ved hjælp af et Team sprayeranlæg.

³⁾ I nettoudbyttet indgår en stivelsespris på 3 kr. pr. kg og en pris på Flex Fertiliser på 3,9 kr. pr. liter. Priser på bejdsmidler er i henhold til Middeldatabasen.

Rodfiltsvamp på læggeknolde giver dårligere fremspiring, angreb på stængler og høstede knolde, grønne knolde på grund af flere luftknolde, deforme knolde, mindre udbytte og lavere stivelsesprocent. Bejdsning af læggeknolde har i alle forsøg en sikker reducerende effekt på forekomsten af rodfiltsvamp ved fremspiring og i flere af forsøgene også på de høstede knolde. Der er ikke forskel mellem de enkelte midler ved fremspiring og kun mellem enkelte behandlinger ved bedømmelse af rodfiltsvamp på knoldene. Der er i enkelte forsøg en reduktion i antallet af deforme knolde.

Der er ingen sikker forskel på stivelsesudbyttet i forsøget i 2015. I 2013 til 2015 er der ved bejdsning af stivelseskartofler med enten pulver eller flydende bejdse et merudbytte som svinger mellem 6 og 11 hkg stivelse pr. ha og et nettomerudbytte på 1.525 til 2.580 kr. pr. ha. Det skyldes en kombination af et større knoldudbytte og en højere stivelsesprocent. Ved brug af pulverbejdse er der et højere nettoudbytte ved brug af Monceren DS 12,5 end med Rizolex 10D, hvilket skyldes et højere udbytte og en højere stivelsesprocent. I perioden 2012 til 2014 er der udført i alt otte forsøg for at undersøge forskellen mellem Rizolex, formuleret som pulver og på flydende form. Der er en sikker effekt af bejdsning med flydende Rizolex 50 FW udtrykt ved et merudbytte på 6 hkg stivelse pr. ha og et nettomerudbytte på 449 til 1480 kr. pr. ha.

Ved bejdsning er det muligt også at tilføje forskellige typer af flydende startgødning i mindre doseringer. Forsøget er derfor udvidet med én behandling, hvor 1,5 l Monceren FS 250 pr. ha er kombineret med 80 l pr. ha Flex fertiliser (NP 5-8). Nettoudbyttet ved bejdsning af stivelseskartofler udregnes ved at fratælle omkostningerne til flydende bejdse og Flex Fertiliser. I 2015 er der ingen sikker forskel mellem de forskellige behandlinger, hvad angår knold- og stivelsesudbyttet. Forsøget viser, som de øvrige forsøg, at en bejdsning øger stivelsesprocenten, hvilket i nogen tilfælde kan opveje, at bejdsning kan have en negativ effekt på knoldudbyttet. Der er en tendens til et højere knoldudbytte ved tilsætning af 4 kg kvælstof og 6,4 kg fosfor i form af Flex Fertiliser i forbindelse med lægning. Dette er ikke statistisk sikkert, og der skal udføres flere forsøg, før det er muligt endeligt at konkludere på effekten af startgødning i form af Flex Fertiliser ved lægning.