



Oversigt over **Landsforsøgene 2014**



Oversigt over **Landsforsøgene 2014**

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:



Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)



Se i øvrigt afsnittet Sponsorer og uvildighed.

Oversigt over Landsforsøgene 2014

Forsøg og undersøgelser i Dansk Landbrugsrådgivning

Forfattere	Oversigt over Landsforsøgene 2014 er samlet og udarbejdet af Landbrug & Fødevarer, Planteproduktion ved chefkonsulent Jon Birger Pedersen. I forfatterlisten bagerst i bogen er angivet, hvilke forfattere der bidrager til de enkelte afsnit.
Udgivet	December 2014
Trykkeri	Scanprint A/S
ISBN	978-87-93051-00-3
ISSN	0900-5293
Udgiver	Videncentret for Landbrug P/S Planter & Miljø Agro Food Park 15 8200 Aarhus N T 8740 5000 W vfl.dk
Foto på omslaget	Inger Bertelsen, Videncentret for Landbrug.
Køb	W netbutikken.vfl.dk Pdf-udgaven af bogen samt tabeller og figurer i bogen kan hentes på www.landbrugsinfo.dk/oversigten .
Kopi	Resultaterne i bogen kan frit gengives med tydelig kildeangivelse inklusive sidetal.

Kartofler

Sorter

Af Lars Bødker, Videncentret for Landbrug

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 direkte sammenligne udbytterne mellem forskellige optagningstider eller mellem kartofler, dyrket med eller uden plastdække. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 1 til 3.

Forsøgene blev ikke medtaget i Oversigt for Landsforsøgene 2013, og der er primært nye sorter i 2014. Derfor medtages kun forsøg fra 2014.

Forsøgene med de meget tidlige spisekartofler har i perioden 2008 til 2014 vist et sikkert merudbytte i Solist, når de er plastdækkede. Dette gælder også i 2014 med undtagelse af en ny sort Magda, der er på højde med Solist ved optagning 23. maj. Ved den sene optagning er der stor variation i forsøget, og det er kun Magda og Verona, der ligger på højde

med Solist, når kartoflerne er plastdækkede. Uden plastdækning er der ikke statistisk sikker forskel mellem sorterne, trods betydeligt mindre udbytter i de nye sorter, sammenlignet med Solist.

Der er en tendens til, at sorten Riviera udviser en mørkere farve 24 timer efter kogning. Der er ligeledes en tendens til, at Solist, Verona og til dels Ranomi har en bedre smagskarakter, sammenlignet med Riviera. Disse kvalitetsresultater er ikke statistisk sikre og skal kunne gentages over flere år, før der kan konkluderes endeligt.

I forsøget med tidlige kartofler indgår Solist også som målesort og giver det største udbytte ved begge optagningstidspunkter med og uden plastdække. Det er kun udbyttet i Artemis, der med statistisk sikkerhed kan adskilles fra Solist ved den tidlige optagning med og uden plastdækning og ved den sene optagning uden plastdækning. Der er ingen forskel i de forskellige sorters udkogning, men en tendens til, at Artemis og Osiris i højere grad mørkfarves efter kogning, og at Penni har en lavere smagskarakter.

I forsøget med middeltidlige sorter er Ballerina målesort og har det største udbytte ved den tidlige

Tabel 1. Sortsforøg med meget tidlige spisekartofler med og uden plastdækning. (Q1, Q2, Q3)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Mørkfarvning ¹⁾	Smagskarakter ²⁾	Udkogning ³⁾
	med plastdækning		uden plastdækning			
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.			
2014. 1 forsøg	23. maj	28. maj	2. juni	2. juni	2. juni	2. juni
Solist	102	175	204	6	10	10
Ranomi	-30	-34	-46	7	8	9
Verona	-31	-93	-29	5	9	10
Magda	-1	-2	-13	5	7	10
Riviera	-24	-5	-36	1	5	10
Flavia	-23	-53	-33	5	7	10
LSD	23	33	ns			

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. (Q4, Q5, Q6)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Mørkfarvning ¹⁾	Smagskarakter ²⁾	Udkogning ³⁾
	med plastdækning		uden plastdækning			
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.			
2014. 1 forsøg	28. maj	2. juni	10. juni	2. juni	2. juni	2. juni
Solist	168	286	326	8	7	10
Campina	-76	-99	-80	10	9	9
Inova	-41	-52	-34	9	9	10
Lilly	-78	-126	-88	9	8	10
Osiris	-27	-49	-64	6	8	10
Penni	-129	-177	-188	10	5	10
Artemis	-18	-32	-26	5	7	10
LSD	22	35	52			

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. (Q7, Q8, Q9)

Spisekartofler	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha			Mørkfarvning ¹⁾	Smagskarakter ²⁾	Udkogning ³⁾
	med plastdækning		uden plastdækning			
	tidl. optagn.	sen optagn.	sen optagn.			
2014. 1 forsøg	2. juni	10. juni	10. juni	2. juni	2. juni	2. juni
Ballerina	231	291	268	10	8	10
Delfine	-123	-100	-101	7	9	10
Erica	-54	-7	-3	9	8	10
Gala	-55	-29	-31	9	8	8
Mariska	-36	28	5	8	6	9
Natascha	-100	-31	-48	9	8	9
Princess	-101	-23	-79	8	9	9
LSD	28	52	33			

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.

optagning 2. juni. Ved den sene optagning med og uden plastdækning ligger Mariska højere end Ballerina. Dette er dog ikke statistisk sikkert. Gala har en tendens til større udkogning, og Delfine og Mariska har en tendens til henholdsvis mere mørkfarvning og lavere smagskarakter. Disse bedømmelser skal dog tages med allerstørste forbehold, da der kun er en måling i et forsøg.

Sorter til stivelse

I 2014 er der gennemført henholdsvis tre og to sortsforøg med stivelseskartofler med høst i september og oktober. Sorterne er beskrevet i tabel 4. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 5.

I 2014 er Oleva målesort ved begge høsttidspunkter. Saturna, Royal og Rumba indgår i forsøgsserien, selv om sorterne almindeligvis ikke anvendes ved produktion af kartoffelstivelse, men til fremstilling af chips, pulver, flakes eller pomme frites. Generelt er tidlige sorter mere modtagelige for både kartoffelskimmel og bladplet, men opnår til gengæld hurtigere det maksimale udbytte. Sildige sorter påvirkes til gengæld mere af en afkortet vækstsæson. Sorternes egenskaber, som for eksempel tidlighed og sygdomsresistens, har derfor stor betydning for deres udbyttepotentiale. Som følge af den stigende forekomst af kartoffelcystenematoder og nu også forekomst af kartoffelbrok er sorter med disse to resistenser 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 2014 er det målesorten Oleva samt Euroluna, der givet det største stivelsesudbytte ved den tidlige høst i september, men på grund af usikkerhed i de tre forsøg er det kun Saturna og Novano, der giver et signifikant mindre udbytte. Ved beregning af nettoudbyttet er der anvendt en afregningsform med efterbetaling og en pris på i alt 3 kr. pr. kg stivelse, også for tidligere års forsøg. Den meget tidlige lægning i 2014 har betydet, at de meget sene sorter som for eksempel Thor, Ydun og Euroluna har kunnet udnytte den lange vækstsæson, hvilket ikke altid er tilfældet. Ved den sene høst i oktober er der kun to forsøg, og nettomerudbyttet ligger på mellem 5.000 og 6.000 kr. pr. ha ved brug af de meget sene sorter, der har et meget højt stivelsesindhold. Stivelsesindholdet har stor betydning for nettoudbyttet, hvilket tydeligt ses i

Tabel 4. Beskrivelse af stivessorter i sortsforøg

Sort	Anvendelse	Sildighed	Resistens mod kartoffelcystenematoder, Ro1,2,3,4 og Pa2,3	Resistens mod kartoffelbrok 1,2,6,8,10,18	Resistens mod kartoffelskimmel		Egnet til lagring
					top	knold	
Oleva	stivelse	tidlig/middel	Ro1	-	lav	høj	middel
Kuras	stivelse	sen	Ro1,4	1	meget høj	meget høj	høj
Novano	stivelse	middel	Ro1,2,3,4, Pa2,3	1,2,6,8,18	middel	middel	?
Energie	stivelse	tidlig	Ro1,4, Pa2,3	1,2,6	lav	høj	middel
Avenue	stivelse	middel	Ro1,4, Ro2,3	1	høj	høj	?
Wotan	stivelse	sen	Ro1	1	meget høj	meget høj	?
Thor	stivelse	meget sen	Ro1	1	meget høj	lille	lav
Ydun	stivelse	meget sen	Ro1, Pa2,3	?	meget høj	meget høj	?
Royal	pulver, chips	middel/sen	Ro1,4	1	middel	middel	lav
Euroluna	stivelse	sen	Ro1,3, Pa2,3	1,8	?	?	?
Eurogrande ¹⁾	stivelse	meget sen	Ro1,2,3, Pa2,3	1,8	lav	-	?
Rumba	pulver, chips	middel	Ro1,4	1	høj	høj	middel
Saturna	pulver, chips	tidlig	Ro1,4	1	lav	høj	høj

¹⁾ Eurogrande har ikke fuld resistens over for Pa3.

Tabel 5. Sortsforsøg med stivelseskartofler. (Q10 til Q15)

Stivelseskartofler	Pct. knolde med					Mo- den- hed ¹⁾	Sti- velse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	skim- mel	hul- hed	de- form	skurv	rust			hkg knol- de	hkg stive- lse	netto, kr. pr. ha ²⁾
2014. 3 forsøg								Høst september		
Oleva	-	-	-	-	-	6	18,1	709	129	38.550
Kuras	-	-	-	-	-	3	20,0	-89	-5	-1.350
Novano	-	-	-	-	-	3	20,9	-234	-29	-8.760
Energie	-	-	-	-	-	7	20,3	-102	-5	-1.620
Avenue	-	-	-	-	-	6	20,0	-96	-6	-1.770
Wotan	-	-	-	-	-	4	20,7	-126	-8	-2.400
Thor	-	-	-	-	-	1	21,4	-166	-12	-3.600
Ydun	-	-	-	-	-	1	23,4	-184	-6	-1.740
Royal ³⁾	-	-	-	-	-	6	16,9	-15	-11	-3.420
Euro luna	-	-	-	-	-	2	21,9	-121	0	30
Eurogrande	-	-	-	-	-	4	21,8	-127	-2	-480
Rumba ³⁾	-	-	-	-	-	8	17,1	-52	-16	-4.770
Saturna ³⁾	-	-	-	-	-	9	18,2	-160	-28	-8.520
LSD								62	18	
2014. 2 forsøg								Høst oktober		
Oleva	0,4	3,1	4	1,2	0	10	17,7	763	135	40.440
Kuras	0,7	0	3,2	3,3	2,1	9	19,8	-16	13	3.930
Novano	0,5	0	11	3,2	0,5	8	21,0	-186	-14	-4.110
Energie	0,2	0,7	4,1	4,2	1,2	10	19,7	-66	2	630
Avenue	0,4	0	2,7	4,3	0,3	9	20,0	-33	11	3.390
Wotan	1,2	0	1,2	0,9	0,1	7	20,5	-51	11	3.420
Thor	1,4	0	4,9	0,8	0,6	4	22,7	-80	20	6.090
Ydun	0,3	0	6,8	1	1,8	5	23,4	-102	20	6.000
Royal ³⁾	4,2	0	4,1	2,9	4,8	9	16,1	34	-6	-1.920
Euro luna	0,2	4,5	2,6	5,2	12,1	8	22,1	-71	18	5.490
Eurogrande	0,1	0	1,4	1,3	0,4	8	21,9	-81	15	4.440
Rumba ³⁾	0	1	1,5	1,7	1,5	10	16,6	-49	-17	-4.980
Saturna ³⁾	0,3	0	6,7	0,2	15,5	10	17,5	-167	-30	-9.120
LSD								92	25	
2012-2014. 9 forsøg								Høst september		
Oleva	-	-	-	-	-	-	18,2	654	119	35.670
Kuras	-	-	-	-	-	-	20,0	-42	4	1.050
Avenue	-	-	-	-	-	-	20,1	-47	3	900
Wotan	-	-	-	-	-	-	20,6	-117	-8	-2.490
Thor	-	-	-	-	-	-	21,1	-150	-13	-3.780
Saturna ³⁾	-	-	-	-	-	-	18,0	-138	-26	-7.890
LSD								34	9	
2012-2014. 7 forsøg								Høst oktober		
Oleva	0,1	1,4	2,8	0,4	0,1	-	18,1	694	125	37.620
Kuras	0,2	0,1	1,5	1	4,3	-	20,2	-18	11	3.300
Avenue	0,2	0	3,2	1,5	2,2	-	20,4	-19	12	3.720
Wotan	0,6	0	1,2	0,3	0,6	-	20,8	-68	4	1.290
Thor	0,5	0,1	3,4	0,4	2	-	22,3	-96	8	2.460
Saturna ²⁾	0,1	2,6	9,3	0,5	25,4	-	17,7	-146	-28,7	-8.610
LSD								30	9	
2003-2014. 35 forsøg								Høst september		
Oleva	-	-	-	-	-	-	18,2	589	107	32.190
Kuras	-	-	-	-	-	-	19,8	-38	2	540
								18	ns	
2003-2014. 32 forsøg								Høst oktober		
Oleva	-	1,1	4	2,4	0,8	-	18,1	618	112	33.570
Kuras	-	0,1	3,2	1,8	12,5	-	20,2	-19	9	2.820
								17	4	

¹⁾ Skala 1-9, hvor 1 = mindst moden.²⁾ Prisen på stivelse antages at være 3 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.³⁾ Sorter primært beregnet til produktion af chips, pulver og flakes.

de tre sorter til pulver, chips og pomme frites, hvor eksempelvis Royal, trods et knoldudbytte på 797 hkg pr. ha, har et nettoudbytte, der er 1.920 kr. pr. ha lavere end Oleva. Der kan være stor forskel på sorterens egnethed til lagring, modtagelighed over for sortben og skimmel samt evne til at slippe knoldene ved optagning. Disse egenskaber kan overskygge stivelsesudbyttet og kommer ofte til udtryk, når sorterne afprøves i praksis.

Nye sorter medtages kun i en treårig periode. I perioden 2012 til 2014 er der afprøvet seks sorter i ni forsøg. Her har sorten Avenue ved den tidlige høst givet et stivelsesudbytte på højde med Kuras og et nettomerudbytte på cirka 1.000 kr., sammenlignet med Oleva. Wotan, Thor og Saturna har givet et mindre stivelsesudbytte og dermed et lavere nettoudbytte. Ved den sene høst i oktober er det kun Kuras og Avenue, der har givet et nettomerudbytte på mere end 3.000 kr. pr. ha, sammenlignet med Oleva. Wotan og Thor har givet et merudbytte på henholdsvis 4 til 8 hkg stivelse og et nettomerudbytte på henholdsvis 1.290 og 2.460 kr. pr. ha, som dog ikke er statistisk signifikant forskelligt fra Oleva.

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 35 forsøg over 12 år har Kuras givet et merudbytte på 2 hkg stivelse og et økonomisk merudbytte ved den tidlige høst på 540 kr. pr. ha, sammenlignet med Oleva. Ved den sene høst har Kuras som gennemsnit af 32 forsøg givet et sikkert merudbytte på 9 hkg stivelse pr. ha og et økonomisk merudbytte, der ligger 2.820 kr. pr. ha over sorten Oleva.

Der har været stor forskel på forekomsten af rust i de enkelte år. I 2014 har sorterne Euro luna og Saturna haft henholdsvis 12 og 16 procent knolde med rustsymptomer. Rumba og Royal er mindre modtagelige og har henholdsvis 1,5 og 4,8 procent rust i 2014. Rust er uden betydning i stivelsesproduktionen, men har stor betydning i produktionen af chips- og spisesorterne.

Planteetablering

Effekten af delt gødskning i spise- og stivelseskartofler

Mange marker afmodner for tidligt i forhold til det planlagte høsttidspunkt. Når der iagttages en synlig afmodning (gulning), har planterne allerede over

Tablet 6. Effekten af delt gødskning i spise- og stivelseskartofler. (Q16, Q17)

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>2014. 2 forsøg, spisekartofler</i>										
1.	140 kg N	Placeret	Ved lægning	8,2	82,0	9,8	-	494	-	60.440
2.	105 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning 10 - 14 dage efter fremspiring	6,8	79,5	13,7	-	2	-	-475
3.	105 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning ca. 35 dage efter fremspiring	7,5	77,7	14,8	-	-7	-	-1.673
LSD								ns		
<i>2014. 2 forsøg, stivelseskartofler</i>										
1.	200 kg N	Placeret	Ved lægning	-	-	-	20,9	609	127	38.220
2.	150 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning 10 - 14 dage efter fremspiring	-	-	-	21,2	-9	0	-30
3.	150 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt	Ved lægning ca. 40 dage efter fremspiring	-	-	-	20,9	-4	-1	-300
LSD								ns		ns

¹⁾ Som kvælstofgødning anvendes NS 27-4. I to af de tre forsøg på JB 2 anvendes 140 kg N, som deles i 105 og 35 kg N. I det tredje forsøg på JB 4 anvendes 120 kg N, som deles i 90 og 30 kg N pr. ha.

²⁾ I nettoerudbyttet 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.



Overgødskning kan føre til stor topvækst, lille knoldudbytte og lav stivelsesprocent. (Foto: Henrik Pedersen, AKV-Langholt).

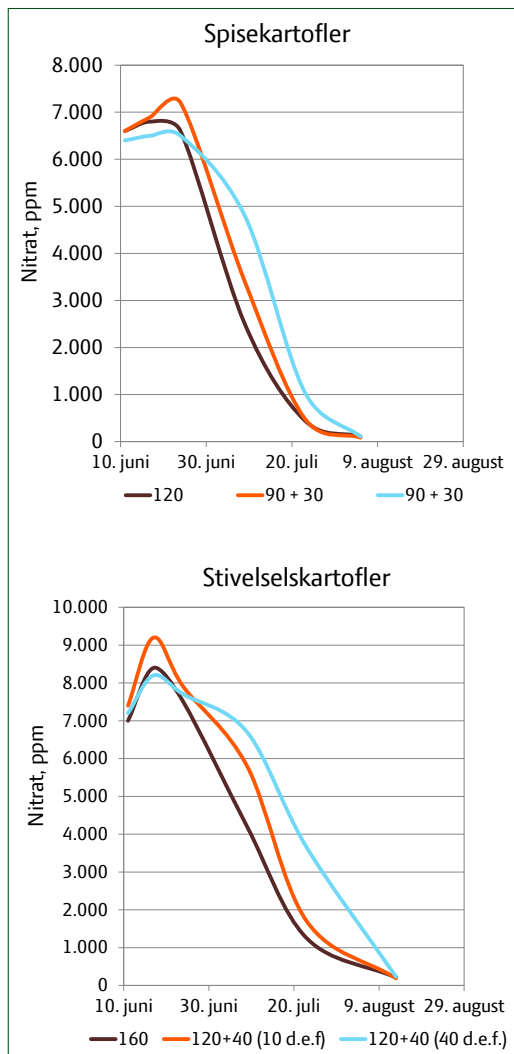
er ofte lav i begyndelsen af vækstsæsonen, men stiger hurtigt i knoldfyldningsperioden og aftager så igen, når planterne nærmer sig afmodning. Tidlige spisesorter har et relativt stort behov for næringsstoffer i den første vegetative fase og knolddannelsesperioden, hvorimod sene melsorter har behov for tilgængelige næringsstoffer over en længere periode. 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.

I USA, Canada og til dels i Holland foretages delt gødskning og eftergødskning på baggrund af blad-saftanalyser i marken eller næringsstofanalyser af bladprøver, indsendt til et laboratorium.

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 2014 er der udført tre markforsøg i hver af sorterne Kuras og Folva, hvor effekten af delt gødskning er undersøgt. På grund af uens fremspiring i et af forsøgene er der kun høstet i to af de tre forsøg. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 6.

Vækstsæsonen 2014 har været præget af kraftig, men spredt nedbør i begyndelsen af vækstsæsonen i specielt Midtjylland og efterfølgende lille

en periode på tre til fire uger ikke produceret det potentielle udbytte. Optagelsen af næringsstoffer



Figur 1. Nitratindhold i bladstængler med delt gødning af spise- og stivelseskartofler på forsøgslokaliteten ved Dronninglund.

nedbør i juli og august. Store dele af vækstsæsonen er derfor præget af stort vandingsbehov og lille udvaskning af kvælstof.

Den delte tilførsel af kvælstof efter fremspiring giver et tydeligt senere optag og større koncentration af nitrat i bladstænglerne i både spise- og stivelseskartofler. I figur 1 ses indholdet af nitrat i bladstængler fra de fjerde øverste og fuldt udviklede blade i henholdsvis spise- og stivelseskartoflerne på én forsøgslokalitet ved Dronninglund for henholdsvis spise og stivelseskartofler. Der er dog

ingen effekt på hverken knold- eller stivelsesudbyttet. Se tabel 6. I tørre år som 2013 (se Oversigt over landsforsøgene 2012, side 315) og 2014 er der derfor ingen positiv effekt af deling af gødningen. Dette kan skyldes, at gødningen enten ikke opløses og optages af rødderne inde i kammen, eller at gødningen i højere grad lægger sig mellem kammen og ikke kommer i kontakt med rødderne, når gødningen breddes efter fremspiring. Dette kan enten skyldes udvaskning ved vanding, eller, som vist i engelske forsøg, at gødningen tabes, hvis den placeres oven på stenstrege.

Forsøgene med delt gødning kombineret med bladanalyser fortsætter i 2015, men i højere grad med fokus på, hvordan gødningen gøres mere tilgængelig i kammen ved en delt gødning og eftergødning, så gødningen ikke lægger sig mellem rækkerne og udvaskes.

Kvælstof- og kaliumoptimum i sorten Royal

I de seneste år er der introduceret et stort antal nye danske og udenlandske kartoffelsorter, hvor kendskabet til næringsbehovet er begrænset. Sorten Royal er en ny dansk sort med et forventet potentiale til specielt pomme frites og pulver/flakes. Blandt proceskartofler kan Royal karakteriseres som en sildig sort med et højt udbyttepotentiale, lav stivelsesprocent, men med et lavt til medium behov for kvælstof. Der er i 2013 og 2014 udført fire forsøg, hvor kvælstof- og kaliumbehovet er undersøgt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 7 og 8.

Forsøgene viser ingen statistisk sikker forskel i knold- og stivelsesudbyttet ved de fire forskellige kvælstofniveauer og tre kaliumniveauer. Resultatet er derfor ikke entydigt, hvad angår det økonomiske merudbytte.

Der er dog en tendens til, at det økonomisk optimale kalium- og kvælstofniveau ligger på henholdsvis 190 og 110 kg pr. ha. Der er ikke statistisk forskel på udbyttet og dermed heller ikke på det økonomiske nettoudbytte. Der vil derfor være en større spredning i forskellige marker.

I forsøget er der ingen klar sammenhæng mellem kvælstof- og kaliumniveauets indflydelse på sukkerindholdet. Indholdet af sukker skal ligge mellem 6 og 8 for ikke at give fradrag ved produktion til pulver, så i den sammenhæng ligger de gennemsnitlige værdier i den høje ende i kvælstofforsøget. Royal har i sortsforsøgene 2014 vist sig at have for lille stivelsesprocent og -udbytte til at kunne bru-

Tabel 7. Effekten af kvælstofgødning til sorten Royal. (Q18)

Kartofler	N-gødning	Plante-farve ¹⁾	Sti-velse, pct.	Sukker, mmol pr. ²⁾	Udb. og merudb., hkg pr. ha			
					knol-de	sti-velse	netto ³⁾ , kr. pr. ha	netto ⁴⁾ , kr. pr. ha
2013 - 2014. 2 forsøg								
1.	110 kg N	0	17	7,2	642	109	29.970	31.924
2.	140 kg N	0	16,5	8,3	8	-2	-503	-798
3.	170 kg N	0	16,6	6,1	15	0	-266	-426
4.	190 kg N	1	16,2	7,5	27	-1	-382	-788
LSD					ns	ns		

¹⁾ Skala 0-10, hvor 10 = mørkegrønne planter.

²⁾ Sukkerindholdet målt ved optagning.

³⁾ Nettoudbyttet ved Royal, brugt til pulverproduktion, er udregnet ved en pris på 50 kr. pr. hkg knolde ved 18 procent stivelse. Der fratrækkes 2 kr. pr. hkg knolde for hver procentpoint, stivelsesindholdet er lavere end 18 procent.

⁴⁾ Nettoudbyttet ved Royal, brugt til stivelsesproduktion, er udregnet ved brug af en stivelsespris på 3 kr. pr. kg stivelse.

Tabel 8. Effekten af kaliumgødning til sorten Royal. (Q19)

Kartofler	K-gødning	Plante-farve ¹⁾	Sti-velse, pct.	Sukker, mmol pr. ²⁾	Udb. og merudb., hkg pr. ha			
					knol-de	sti-velse	netto ³⁾ , kr. pr. ha	netto ⁴⁾ , kr. pr. ha
2013-2014. 2 forsøg								
		15. sept.						
1.	150 kg K	0	16,9	5,4	646	109	29.199	31.050
2.	190 kg K	1	16,8	7,9	33	5	1.008	1.172
3.	230 kg K	1	16,7	5,1	18	2	-282	-356
LSD					ns	ns		

¹⁾ Skala 0-10, hvor 10 = mørkegrønne planter.

²⁾ Sukkerindholdet målt ved optagning.

³⁾ Nettoudbyttet ved Royal, brugt til pulverproduktion, er udregnet ved en pris på 50 kr. pr. hkg knolde ved 18 procent stivelse. Der fratrækkes 2 kr. pr. hkg knolde for hver procentpoint, stivelsesindholdet er lavere end 18 procent.

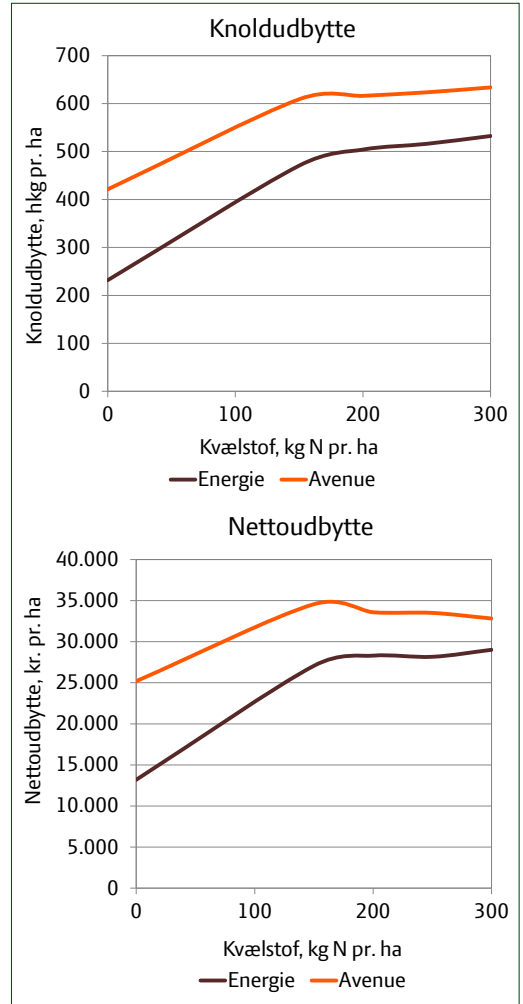
⁴⁾ Nettoudbyttet ved Royal, brugt til stivelsesproduktion, er udregnet ved brug af en stivelsespris på 3 kr. pr. kg stivelse.

ges som stivessort. Forsøg med sorten Royal kan derfor ikke anvendes i beregning af et økonomisk kvælstofoptimum for stivessorter. Der skal udføres flere forsøg for at kunne konkludere mere præcist på det økonomisk optimale kvælstof- og kaliumniveau for denne sort.

Økonomisk kvælstofoptimum i stivesskartofler

Der har med års mellemrum været udført forsøg med stigende kvælstofmængder til stivesskartofler. I vandede kartofler på JB 1 er der et økonomisk optimum på 231 kg kvælstof. Det danner i dag grundlag for beregning af kvælstofnormerne, udgivet af NaturErhvervstyrelsen. Udbyttene ligger i beregningerne på cirka 350 hkg pr. ha, hvor udbyttene i forsøgene ligger på 500 til 600 hkg pr. ha. Sortsvalget er ændret fra Kardal, Oleva, Posmo og Producent til sorter som Kuras, Avenue, Energie, Seresta med flere. Det er en almindelig antagelse, at tidlige sorter har et større kvælstofbehov end sene sorter. Det gælder for nogle sorter, men ikke for alle. Der er således fortsat behov for kvælstofforsøg på forskellige jordtyper, hvori indgår nye sorter. Der er udført to markforsøg med stigende mængder kvælstof til stivesskartofler. Et af forsøgene ligger på JB 1 (sorten Avenue) og ét forsøg på JB 4 (Energie). Økonomiberegningen foretages ud fra en gennemsnitlig stivelsespris samt med fradrag

Figur 2. Knoldudbyttet (hkg pr. ha) og nettomerudbyttet (kr. pr. ha) ved stigende kvælstofmængde i stivesskartofler.



Tabel 9. Kvælstofoptimum i stivelseskartofler. (Q20)

Stivelseskartofler	Kvælstof, kg N pr. ha ¹⁾	Plante-farve ²⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
				hkg knolde	hkg stivelse	netto ³⁾ , kr. pr. ha
<i>2014. 1 forsøg Energie</i>						
1.	0	0	19,1	232	44	13.260
2.	150	0	20,0	239	50	13.860
3.	200	0	19,7	272	55	15.040
4.	250	0	19,4	284	56	14.900
5.	300	1	19,6	301	60	15.750
LSD				19		
<i>2014. 1 forsøg Avenue</i>						
1.	0	0	20,0	421	84	25.260
2.	150	0	19,5	188	35	9.300
3.	200	1	18,9	195	33	8.230
4.	250	2	19,0	202	34	8.390
5.	300	3	18,5	213	33	7.650
LSD				36		

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 kr. pr. kg og 7,6 kr. pr. kg kvælstof.

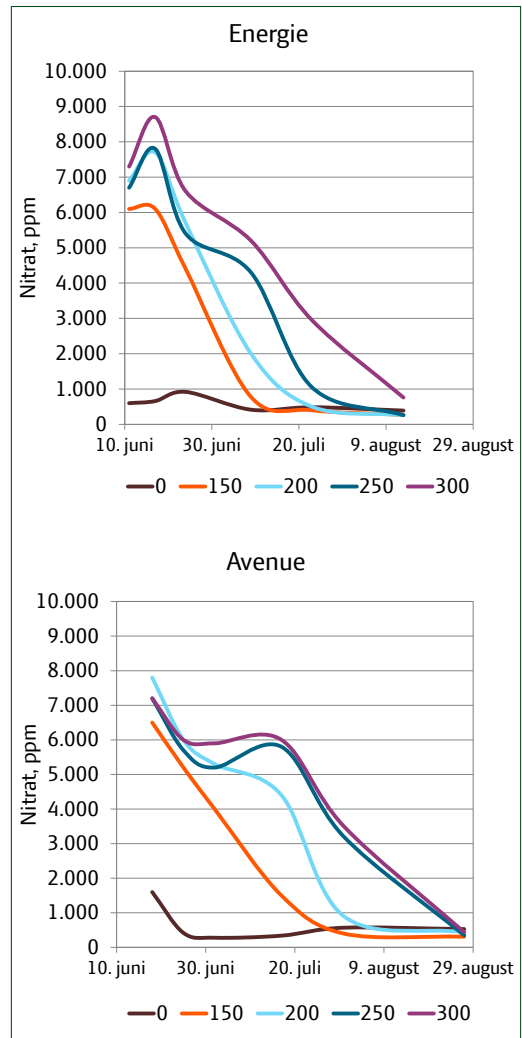
for udgiften til kvælstof. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 9.

Forsøget i den tidlige sort Energie viser et stigende økonomisk udbytte med stigende kvælstofmængder op til 300 kg kvælstof pr. ha. Dette skyldes både et stigende knoldudbytte og en stivelsesprocent, der ikke er påvirket af kvælstofniveauet. Se figur 2. I sorten Avenue ligger kvælstofoptimum på 150 kg kvælstof trods et svagt stigende knoldudbytte ved stigende kvælstofmængde. At det økonomiske optimum ikke ligger højere skyldes, at der specielt i forsøget ved Sunds er faldende stivelsesprocent ved stigende kvælstofmængde.

I Sverige blev der i 2012 til 2013 arbejdet med blad-analyser i stivelseskartofler, og de har ved hjælp af



Parceller med forskellige kvælstofmængder ses tydeligt i forsøgsmarken. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).



Figur 3. Indholdet af nitrat i bladstængler i to sorter af stivelseskartofler i løbet af vækstsæsonen 2014. Forsøget med Energie og Avenue er placeret på henholdsvis JB 1 og JB 4.

forsøg med stigende kvælstoftilførsel beregnet det optimale indhold af nitrat i bladstængler, som det er almindeligt anvendt i blandt andet USA, New Zealand og Holland. Ved at beregne indholdet af nitrat ved det økonomisk optimale kvælstofniveau kan man fastlægge normkurven for en optimalt forsynet afgrøde og foretage en eftergødskning, hvis der er formodning om for tidlig afmodning. Fastlæggelse af det optimale indhold af nitrat i bladstilkene er meget afhængig af det økonomisk optimale kvælstofniveau. Den optimale kurve

for henholdsvis Avenue og Energie vil i de to forsøg ligge på niveau med kurven for 150 og 300 kg kvælstof pr. ha. Se figur 3. I forsøget med Avenue er der et N-min på 31 kg kvælstof på grund af en stor tilførsel af organisk materiale og husdyrgødning og dermed højere end en gennemsnitlig sandjordslokalitet. Den samme sort skal derfor afprøves i flere år på forskellige jordtyper for at belyse, om den optimale kurve ligger fast fra år til år, og om den kan bruges til at justere tilførslen af kvælstof i løbet af vækstsæsonen.

Økonomisk kaliumoptimum i stivelseskartofler

Kalium er det næringsstof, som optages i kartofler i størst mængde. Der blev udført et større antal forsøg med stigende kalimængde op gennem 1970'erne og 1990'erne. Ifølge normerne for stivelseskartofler (Videncentret for Landbrug) skal der gødes med 130 kg kalium ved et kalital på 6. I praksis tildeles imidlertid en højere mængde, specielt på de sandede jorder, og et stigende antal marker eftergødskes med flydende kaliumgødning helt hen i august.

Der er gennemført to markforsøg med stigende mængder kalium til stivelseskartofler, begge forsøg i sorten Kuras. Økonomiberegningen er foretaget ud fra en gennemsnitlig stivelsespris samt med fradrag for udgiften til kalium efter gældende pris for patentkali. I forsøgsbehandlingerne er der taget udgangspunkt i et kalital på mellem 6 og 8 i jord-

prøven i 0 til 25 cm dybde. Der tilsættes/fratrækkes 25 kg kalium for hvert kaliumtal henholdsvis under 6 og over 8 i jordprøven. I de to forsøg er der et kalital på henholdsvis 5,1 og 8,5. Der er derfor tilført ekstra 25 kg kalium i det ene forsøg. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 10.

Forsøgene viser det højeste nettoudbytte ved tilførsel af 185 til 200 kg kalium ved kaliumtal 5,1 og 100 til 150 kg kalium ved kaliumtal 8,5. Se figur 4. På grund af den flade kurve i forsøget med det højeste kalital er der usikkerhed omkring kaliumoptimum. Øget kaliumtildeling reducerer stivelsesindholdet mindre end forventet, og effekten af kalium på stivelsesprocenten ser ud til at være størst i forsøget med det højeste kaliumtal, selv om den tilførte mængde er mindre.

Det er en generel antagelse, at der er behov for kaliummængder over 200 kg på sandjorde med anstrengte sædskifter, og at kalium skal deles. I de to forsøg i 2014 er der ingen effekt af at dele kaliummængden, så to tredjedele placeres og en tredjedel bredspredes omkring knoldsætning, sammenlignet med at placere hele mængden ved lægning. Der er derfor behov for flere forsøg med forskellige kaliumtal, jordtyper og sædskifter. Der kan ligeledes være behov for at se på effekten af kalium i tilknytning til eksempelvis magnesium ved tilførsel af store mængder kalium.

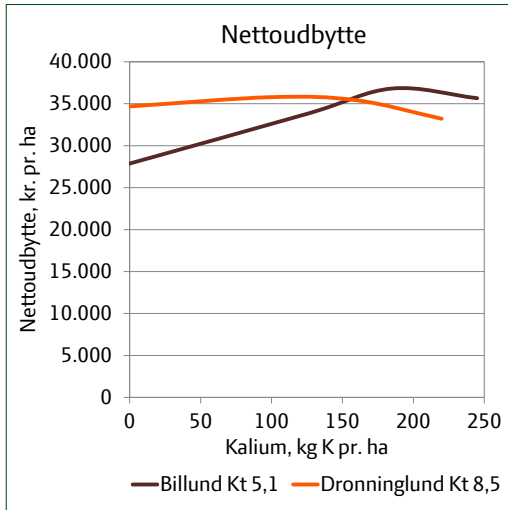
Tabel 10. Kaliumoptimum i stivelseskartofler. (Q21)

Stivelseskartofler	Tilførsel af K-gødning ¹⁾			Plantefarve ²⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Kalium-sulfat 41 S, kg pr. ha	Kalium, kg K pr. ha	Tilførsel			hkg knolde	hkg stivelse	netto ³⁾ , kr. pr. ha
<i>2014. 1 forsøg. Kt 5,1</i>				<i>28. aug.</i>				
1.	0	0		2	21,0	442	93	27.870
2.	241	125	Placeret	6	20,6	128	24	5.920
3.	386	185	Placeret	7	21,2	170	37	8.938
4.	530	245	Placeret	8	21,3	160	35	7.786
5.	241	125	Placeret					
	+ 145	+ 60	Knoldsætning	8	20,8	156	31	7.118
<i>LSD</i>						<i>40</i>	<i>10</i>	
<i>2014. 1 forsøg. Kt 8,5</i>				<i>13. aug.</i>				
1.	0	0		7	21,9	528	116	34.680
2.	241	100	Placeret	9	21,8	36	7	1.100
3.	386	160	Placeret	10	21,5	48	8	728
4.	530	220	Placeret	10	20,9	42	3	-1.474
5.	241	100	Placeret					
	+ 145	+ 60	Knoldsætning	10	21,3	23	2	-1.362
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	<i>ns</i>	

¹⁾ I de to forsøg er der et Kt på henholdsvis 5,1 og 8,5. I forsøget med Kt 5,1 tilsættes ekstra 25 kg K i led 2-5.

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

³⁾ Nettomerudbyttet er baseret på en stivelsespris på 3 kr. pr. kg og 11,2 kr. pr. kg klorfrit kalium.



Figur 4. Nettoudbytte ved tildeling af stigende mængder kalium på to lokaliteter med henholdsvis kaliumtal 5,1 og 8,5.

Fosforgødning til 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 den udbragte fosfor. Fosfor er vigtig for at opnå en tidlig plantevækst, tidlig knolddannelse og modenhed samt højt indhold af stivelse. Kartofflernes rodnethed går sjældent dybere end 60 cm, og 90 procent af rodnetheden er i de øverste 25 cm dybde. Ved at koncentrere fosforgødning tæt på læggeknolden øges tilgængeligheden af fos-

for tidligt i sæsonen. I 2013 til 2014 er der udført i alt fem forsøg, hvor 0, 30 og 90 kg fosfor er placeret i rillen omkring knoldene ved lægning. For at teste, om en koncentreret af fosfor på selve knolden har større effekt, er der forsøgs-mæssigt tildelt fosfor med en ske til hver knold, svarende til 30 kg fosfor pr. ha. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11.

Forsøget i 2014 viser et statistisk sikkert merudbytte på 53 hkg knolde og 13 hkg stivelse pr. ha ved tilførsel af 30 kg fosfor i rillen inden opkamning. Det kan ifølge forsøgene ikke betale sig at øge fosfortildelingen til 90 kg fosfor, når gødningen tilsættes i rillen. Fosfortallet ligger på mellem 2,5 og 3,7, og der er ikke umiddelbar sammenhæng mellem merudbyttet og fosfortallet. Hvor fosfor tilføres forsøgs-mæssigt på selve knolden, er der et mindre udbytte, hvilket enten skyldes en svidning af rødderne, eller at rødderne hurtigt vokser ud af den fosforberigede zone omkring knolden. Udenlandske undersøgelser har vist, at hvis fosfor tilføres som handelsgødning, bør den placeres. Ved placering af diammoniumfosfat (DAP) kan der optræde svidningsskader, hvis fosforgødningen ligger for tæt på knolden. I samme sæson, som fosfor udbringes, er udnyttelsesgraden 25 til 35 procent ved placering mod kun 1 til 10 procent ved en bredspredning. I 2015 vil der blive iværksat forsøg, som sammenligner effekten af tripelsuperfosfat, tilført som placeret gødning ved siden af knolden, i rillen og som bredspredt før jordbearbejding.

Betydning af certificeringsklasser

Der er gennemført to forsøg for at belyse, om der er udbytteforskelle mellem forskellige klasser og

Tabel 11. Effekten af fosforgødning til stivelseskartofler. (Q22, Q23)

Kartofler	P-gødning ¹⁾ , kg	Placering af gødning	Fremspiring, pct	Ensartet-hed ²⁾	Antal stængler pr. plante	Stivelse, pct.	Udgifter til fosfor, kr. pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha		
								knolde, hkg pr. ha	stivelse, hkg pr. ha	netto ³⁾ , kr. pr. ha
<i>2014. 4 forsøg</i>										
1.	0		99	7	2,9	20,9	0	496	104	31.260
2.	30	Rillen	98	7	2,7	21,2	420	53	13	3.390
3.	90	Rillen	97	7	2,7	21,0	1.260	41	8	1.230
4.	30	Knolden	94	6	3,1	21,2	420	24	6	1.230
<i>LSD</i>								22	6	
<i>2013 - 2014. 5 forsøg</i>										
1.	0		99	7	2,5	21,0	0	534	113	33.840
2.	30	Rillen	98	7	2,4	21,3	420	44	11	2.790
3.	90	Rillen	97	7	2,4	21,2	1.260	43	9	1.560
<i>LSD</i>								25	7	

¹⁾ Gødning er manuelt tilført i form af tripelsuperfosfat i læggerillen inden opkamning.

²⁾ Skala 0-10, hvor 0 = alle planter af variabel størrelse, 10 = alle planter ens.

³⁾ Prisen på fosfor i tripelsuperfosfat og stivelse er anslået til henholdsvis 14 og 3 kr. pr. kg.

partier af læggekartofler. Der er i 2013 og 2014 afprøvet partier 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 bejdsset med Prestige FS 250 ved lægning. Forsøgsplan og resultater fremgår af Tabelbilaget, tabel Q24.

Der er ikke statistisk sikker forskel i udbyttet mellem de forskellige partier fra forskellige klasser. Der er en tendens til, at kartofler, baseret på læggematerialet fra præbasis og E1, har en 4 til 6 procent højere fremspiring og er mere ensartede. Den fysiologiske alder og dermed fremspiringshastigheden er påvirket af temperaturen i kammen året forinden, temperaturen på lager samt den plantesundhedsmæssige status. Ensartetheden efter fremspiring er desuden påvirket af størrelsessorteringen, når sammenligningen sker mellem certificerede, sorterede læggekartofler og usorteret egen opformering. Udbyttet kan derfor ikke sige noget om forskellen mellem de forskellige klasser, men at det er muligt at producere læggekartofler af egen opformering af høj kvalitet, vel at mærke, hvis der anvendes basis læggekartofler af høj kvalitet.

Talentbehandling af læggekartofler

Det spirehæmmende middel Talent (D-carvone) er et biologisk produkt, der bygger på essentielle olier af kommen og dildfrø. Det blev 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. I Danmark er det stort set alle sorter, der kan behandles, dog ikke Saturna, hvor Talentbehandling vil give et negativt merudbytte. Før Talentbehandling er det vigtigt at kontakte producenten af Talent eller sortsrepræsentanten for nærmere oplysninger. Talentbehandlede læggekartofler opbevares ved cirka 7 grader C, hvilket gør det nødvendigt at kunne opdele lagerfaciliteterne, hvis der lagres kartofler med forskellig modtagelighed over for Talent. Der blev i Danmark udført nogle indledende forsøg i 2013. Disse forsøg viste, at der dannes flere læggekartofler i størrelsen 35 til 55 mm og 40 til 60 mm, når læggeknoldene af en modtagelig sort er behandlet med Talent. I 2014 er der udført to landsforsøg, hvor læggeknolde er Talentbehandlede efter producentens forskrifter på et lager ved cirka 6 til 8 grader C. Kontrolpartierne, som ikke er Talentbehandlede, er opbevaret på et andet kølelager for læggekartofler ved 2 til 4 grader C. Da alle fire sorter er opbevaret på samme lager, kan forsøget kun betragtes som ét forsøg, hvori der indgår fire sorter. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 12.

Forsøgene viser, at Talentbehandlede læggeknolde danner flere stængler og knolde. Der er desuden en tendens til, at Talent reducerer angrebet af rod-filtsvamp ved fremspiring og på knoldene i de to spisesorter. I 2014 viser de Talentbehandlede partier et lavere bruttoudbytte, men 10 til 15 procent

Tabel 12. Effekten af Talentbehandling af læggekartofler. (Q25)

Læggekartofler	Behandling	Fremspiring, pct.	Stængler pr. plante	Ensartethed ¹⁾	Plante-højde, cm	Rodfiltsvamp		Udbytte, pct. knolde ²⁾			Antal knolde pr. planter			Udbytte		
						stængler, indeks	knolde, indeks	< 35 mm < 35 mm	35-55 mm 35-50 mm	> 55 mm > 50 mm	< 35 mm < 35 mm	35-55 mm 35-50 mm	> 55 mm > 50 mm	i alt	Relativt antal knolde	hkg pr. ha
<i>2014. 1 forsøg</i>		<i>2. juni</i>	<i>11. juni</i>		<i>11. juni</i>	<i>11. juni</i>										
1. Kuras	Ubehandlet	100	3,4	8	10	9,5	-	7,9	74,1	18,1	2,0	6,8	0,7	9,5	100	316
	Talent	100	3,9	9	10	5,1	-	9,3	80,0	10,7	2,5	8,0	0,4	10,9	115	19
2. Energie	Ubehandlet	40	6,2	9	15	3,2	-	8,8	77,3	13,9	3,0	9,3	0,7	13,0	100	423
	Talent	40	9	9	10	2,1	-	16,7	78,8	4,6	5,0	9,9	0,2	15,1	116	-43
3. Mariska	Ubehandlet	39	4,7	6	10	2,2	5,2	4,9	87,7	7,4	1,8	11,6	0,5	13,8	100	525
	Talent	39	6,5	6	10	1,5	3,7	13,9	84,5	1,7	4,0	12,1	0,1	16,2	117	-64
4. Fontane	Ubehandlet	40	4,8	9	15	2,7	5,5	6,3	76,0	17,7	2,1	9,4	1,1	12,6	100	467
	Talent	40	5	9	15	2,5	3,7	9,4	81,7	9,0	3,0	10,3	0,5	13,9	110	-8

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = alle planter af variabel størrelse, 10 = alle planter ens.

²⁾ Størrelsesfordelingen i stivelsessorterne Kuras og Energie er < 35 mm, 35-55 mm og > 55 mm. I spisesorterne Mariska og Fontane er størrelsesfordelingen < 35 mm, 35-50 mm og > 50 mm.

flere læggeknolde i sorterne Kuras, Energie, Mariska og Fontane. Det lavere bruttoudbytte skyldes, at spirehæmningen på lageret giver en senere vækst og dermed mindre udbytte, når alle partier nedvisnes på samme tidspunkt. Det er derfor ikke muligt at beregne nettoøkonomien ved en Talentbehandling, idet bruttoudbyttet ikke svarer til det potentielle udbytte, hvis de havde groet cirka en uge længere. En Talentbehandling koster cirka 35 kr. pr. hkg plus udgifter til ændrede lagerfaciliteter, der gør det muligt at holde Talentbehandlede læggekartofler adskilt fra andre sorter.

De indledende forsøg i 2013 og forsøgene i 2014 viser, at der er et potentiale for anvendelse af Talent i Danmark.

Ukrudt

Nye midler til ukrudtsbekæmpelse

Fenix, Roundup og Titus WSB er de primære ukrudtsmidler i kartofler. Den godkendte dosering af Fenix er siden 2008 reduceret fra 2,5 til 1,0 liter pr. ha. Titus WSB er kun godkendt på dispensation efter 2013. Derfor er der behov for at afprøve nye midler samt alternative kombinationer og doseringer af allerede godkendte ukrudtsmidler. Proman og Stomp CS er ikke godkendt til anvendelse i kartofler. Proman er et nyt produkt med aktivstoffet metobromuron, der har samme virkemekanisme som eksempelvis Afalon og Basagran 480. Stomp CS er et jord- og bladmiddel med effekt mod både græsukrudt og tokimbladet ukrudt. Novitron er et nyt og nu godkendt produkt og forventes på markedet i 2015. Novitron består af de kendte aktivstoffer aclonifen (Fenix) og clomazon (Command). Ved brug af 1,8 liter Novitron pr. ha udbringes aktivstof, svarende til 1,5 liter Fenix og 0,15 liter Command CS pr. ha, hvor normaldoseringen af de rene produkter er henholdsvis 1,0 liter Fenix og 0,25 liter Command CS pr. ha.

I 2014 er der udført to forsøg med ukrudtsbekæmpelse, men uden udbyttebestemmelser. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 13. Formålet har været at teste effekten af nye kombinationer af ukrudtsmidler. I forsøgene anvendes spisekartofler med sorten Mariska for at sikre en åben afgrøde med størst muligt ukrudtstryk. Standardbehandlingen udgøres af 1,0 liter Fenix, 1,5 liter Roundup Bio og 30 gram Titus WSB pr. ha.

I det ene forsøg er der primært fuglegræs, hyrdetaske og pileurt og i det andet forsøg fuglegræs,

hvidmelet gåsefod, bynke, hyrdetaske, pileurt og agerstedmoder. I det ene forsøg er der kun mindre forekomst af enårig rapgræs, og i det andet forsøg er der en jævn bestand af græsukrudt generelt. Standardbehandlingen har generelt haft bedre effekt end de øvrige behandlinger, både hvad angår tokimbladet ukrudt og græsukrudt. Blandingen af Novitron og Roundup har dårligere effekt over for tokimbladet ukrudt, men god effekt over for græsukrudt, dog ikke på højde med standardløsningen indeholdende Titus WSB. Proman i kombination med Roundup er afprøvet i perioden 2012 til 2014, men doseringen af Proman er reduceret fra 3 liter pr. ha i 2012 til 2 liter i 2013 og 2014. Proman har mindre effekt over for både tokimbladet ukrudt og græsukrudt, sammenlignet med standardbehandlingen, specielt efter doseringen er reduceret. Blandingen af Fenix, Stomp CS og Command CS har haft utilstrækkelig effekt over for både tokimbladet ukrudt og specielt græsukrudt, og der bør tilsættes Roundup for at opnå en bedre effekt. Forsøgene viser, at der er et potentiale i anvendelse af specielt Novitron, men at midlerne ikke umiddelbart kan substituere Titus WSB. Der søges derfor om dispensation til anvendelse af Titus WSB i 2015.

Kombination af mekanisk og kemisk ukrudtsbekæmpelse

Forbuddet mod anvendelse af Titus WSB fra 2014 samt reduktionen i den godkendte dosering af Fenix til 1,0 liter pr. ha betyder, at der er en stigende interesse for at kombinere mekanisk og kemisk ukrudtsbekæmpelse. Der er i 2014 udført to forsøg med forskellige kombinationer. Den mekaniske ukrudtsbekæmpelse er udført med enten en Ein-



Mekanisk rensning har generelt dårligere effekt over for både tokimbladet ukrudt og græsukrudt. Sort nat-skygge bekæmpes dog effektivt. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

Tablet 13. Effekten af forskellige kombinationer af nuværende og nye ukrudtsmidler i spisekartofler. (Q26, Q27, Q28)

Spisekartofler	Behandlingstidspunkt			Planter pr. m ²				Før høst		
	Før kartoflernes fremspiring	8-10 dage efter 1. beh.	8-10 dage efter 2. beh.	før fremspiring		14 dage efter sidste beh.		pct. dækning		
				tokimbl. ukrudt	græsukrudt	tokimbl. ukrudt	græsukrudt ¹⁾	tokimbl. ukrudt	græsukrudt	
<i>2014. 2 forsøg</i>							<i>1 fs.</i>		<i>1 fs.</i>	
1.	Ubehandlet			811	18	180	40	97	5	
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ²⁾	15 g Titus WSB ²⁾			19	0	3	0	
3.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio					37	32	11	0	
4.	1,8 l Novitron + 1,5 l Roundup Bio					46	5	10	0	
5.	2 l Proman + 1,5 l Roundup Bio					49	22	11	0	
6.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS					53	45	8	0	
<i>2013-2014. 4 forsøg</i>							<i>1 fs.</i>			
1.	Ubehandlet			479	61	95	40	73	7	
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ²⁾	15 g Titus WSB ²⁾			11	0	2	0	
3.	1,8 l Novitron + 1,5 l Roundup Bio					23	5	7	1	
4.	2 l Proman + 1,5 l Roundup Bio					26	22	8	0	
5.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS					28	45	8	9	
<i>2012-2014. 6 forsøg</i>										
1.	Ubehandlet			397	42	253	54	72	7	
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ²⁾	15 g Titus WSB ²⁾			30	0	3	0	
3.	1,8 l Novitron + 1,5 l Roundup Bio					53	3	8	2	
4.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS					62	27	8	7	

¹⁾ Da der kun er græsukrudt i ét af forsøgene, opgives kun forsøgsresultater for dette ene forsøg.

²⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

böch stjeranerullenser eller med den velkendte hyppeplov. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 14.

Anvendelse af standardløsningen med Fenix, Roundup og Titus WSB har som gennemsnit af fire forsøg i perioden 2013 til 2014 givet en bedre effekt over for både tokimbladet ukrudt og græsukrudt end forskellige kombinationer af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Standardløsningen har i 2014 en bedre effekt, specielt over for fuglegræs, men dårligere effekt over for natskygge og pileurt. Pileurt har trods færre planter en kraftigere vækst efter den mekaniske rensning. I spisesorter eller sildige stivelsessorter kan mekanisk rensning give en øget forekomst af græsukrudt ved optagning og dermed vanskeligere optageforhold og

større smudsprocent ved levering. Ved den mekaniske renholdelse bygges kammen op to gange. Det hindrer en blotlæggelse og dermed grønfarvning af knolde. Den manglende hypning i den kemiske standardløsning giver tendens til flere grønne knolde på grund af den naturlige nedvaskning af kammene ved nedbør og vanding.

Fenix er primært et jordmiddel, der lægger sig som en beskyttelsesfilm i jordoverfalden på kammen. Forsøgene i perioden 2013 til 2014 viser, at der alligevel er en forbedret ukrudtseffekt ved at kombinere Fenix og Roundup før fremspiring trods anvendelse af hyppeplov efter kartoflernes fremspiring. Der er større økonomisk udbytte, sammenlignet med anvendelse af udelukkende Roundup før kartoflernes fremspiring. I undersøgelsen af

Tabel 14. Effekten af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse i spisekartofler. (Q29, Q30)

Spisekartofler	Behandlingstidspunkt				Planter pr. m ²		Procent dækning af jord		Grønfarvning, pct. knoldvægt	Udbytte, pct. knolde			Behandlingspris, kr. pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha	
	Før kartoflernes fremspiring	7-10 dage efter 1. beh.	14-20 dage efter 1. beh.	21-30 dage efter 1. beh.	14 dage efter sidste beh.		Før nedvisning			< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm		hkg knolde	netto ¹⁾ , kr. pr. ha
					tokim-bl. ukrudt	græs-ukrudt	tokim-bl. ukrudt	græs-ukrudt							
<i>2014. 2 forsøg</i>															
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	0,15 g Titus WSB ²⁾	0,15 g Titus WSB		75	0	2	0	2,5	2,9	83,8	13,2	949	584	67.983
2.	1,5 l Roundup Bio	Stjerne-rullerenser	Stjerne-rullerenser		151	0	6	0	1,2	3,2	83,8	13,0	573	-29	-2.055
3.	1,5 l Roundup Bio			Hyppeplov	139	0	8	0	0,4	3,5	84,9	11,6	363	-32	-1.453
4.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix			Hyppeplov	117	0	5	0	0,8	2,7	88,1	9,2	763	-21	-261
5.	1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix ³⁾		Hyppeplov	145	0	5	0	1,0	3,6	84,6	11,8	533	-20	-510
6.	1,5 l Roundup Bio + 0,55 l Fenix	0,15 l Fenix ³⁾	0,15 l Fenix ³⁾	0,15 l Fenix ³⁾	102	0	4	0	1,8	3,1	84,0	12,9	763	-7	17
<i>LSD</i>														<i>ns</i>	
<i>2013-2014. 3 forsøg</i>															
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB		56	0	3	0	2,8	4,4	77,1	17,9	949	565	64.340
2.	1,5 l Roundup Bio	Stjerne-rullerenser	Stjerne-rullerenser		104	0	9	4	1,4	3,4	77,6	18,4	573	-26	-1.837
3.	1,5 l Roundup Bio			Hyppeplov	97	0	8	4	0,8	4,2	78,7	16,7	363	-27	-875
4.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix			Hyppeplov	80	0	5	3	1,2	3,6	80,5	15,4	763	-19	-427
5.	1,5 l Roundup Bio	0,25 l Fenix ³⁾		Hyppeplov	100	0	6	3	1,6	4,4	80,6	14,4	533	-17	-62
<i>LSD</i>														<i>16</i>	
<i>2013-2014. 4 forsøg</i>															
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB		49	0	4	0	2,6	4,5	75,7	19,2	949	550	62.465
2.	1,5 l Roundup Bio	Stjerne-rullerenser	Stjerne-rullerenser		83	0	7	3	1,3	4,5	77,8	17,1	573	-25	-1.341
3.	1,5 l Roundup Bio			Hyppeplov	76	0	8	3	0,9	4,4	76,9	18,1	363	-26	-1.127
4.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix			Hyppeplov	62	0	5	2	1,2	4,4	77,6	17,5	763	-16	-360
<i>LSD</i>														<i>13</i>	

¹⁾ I nettoøkonomiberegning er fratrukket udgifter til 10 pct. smuds i alle behandlinger, mekanisk ukrudtsbekæmpelse til 210 kr. pr. ha, sprøjtning 70 kr. pr. ha, prisen på spisekartofler i størrelserne < 40 mm, 40-60 mm og > 60 mm er sat til henholdsvis 140, 140 og 100 kr. pr. hkg. Prisen på plantebeskyttelsesmidler er i henhold til priser i Middeldatabasen.

²⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

³⁾ Fenix er ikke godkendt til udbringelse efter fremspiring og må derfor kun anvendes i forsøg.

alternativer til Titus WSB er Fenix afprøvet i en reduceret dosering på 0,25 liter pr. ha på samme tidspunkt som første behandling med Titus WSB samt i en dosering på 0,55 liter pr. ha før kartoflernes fremspiring og 0,15 liter pr. ha i tre på hinanden følgende behandlinger efter kartoflernes fremspiring. Forsøget antyder, at der er et potentiale i anvendelsen af en lav dosering Fenix efter kartoflernes fremspiring i op til tre behandlinger. Fenix er kun godkendt til brug før kartoflernes fremspiring og må derfor kun anvendes efter fremspiring i forsøg. Der er behov for flere effekt- og registreringsforsøg for at kunne opnå godkendelse til denne anvendelse.

Brug af stjerne-rullerenseren viser som gennemsnit af fire forsøg i spisekartofler et statistisk sikkert udbyttetab på 25 hkg knolde pr. ha ved et udbytt niveau på 550 hkg pr. ha, svarende til cirka 5 procent, og et nettoøkonomisk tab på 1.341 kr. pr. ha. I ét af de to forsøg i 2014 er der flere knolde, som er større end 60 mm, når der er gennemført en kemisk bekæmpelse. Det tyder på, at den mekaniske rensning påvirker planternes rodvækst. Nettoøkonomien er meget påvirket af udbytt niveauet og prisfastsættelsen af eventuelt stivelskartofler og de forskellige størrelsesfraktioner af spisekartofler. Forsøgene viser dog, at stjerne-rullerenseren kan skade kartoflerne, specielt ved den anden kør-

Tabel 15. Effekten af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i stivelseskartofler. (Q31)

Stivelseskartofler	Behandlingstidspunkt			Procent dækning af jord						Behandlingspris, kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Før kartoflernes fremspiring	7-10 dage efter 1. beh.	14-20 dage efter 1. beh.	Før 1. behandling		14 dage efter sidste beh.		Før nedvisning				hkg knolde	hkg stivelse	netto, kr. pr. ha
				to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt	to-kimbl. ukrudt	græsukrudt					
<i>2014. 1 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	0,15 g Titus WSB ¹⁾	0,15 g Titus WSB	150	318	40	0	5	0,5	949	19,5	642	125	36.552
2.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Rollstar	Einböck Rollstar			96	25	23	8	573	19,1	-23	-7	-1.664
3.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohytter	Grimme Økohytter			120	43	19	8	573	19,8	-29	-3	-644
4.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Rollstar	0,15 g Titus WSB			100	9	15	4	363	19,9	5	4	1.756
LSD												ns	ns	
<i>2014. 1 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB	628	145	54	0	5	0	949	21,2	479	101	29.442
2.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Rollstar	Einböck Rollstar			107	0	9	2	573	19,9	-13	-9	-2.264
3.	1,5 l Roundup Bio	Thyregod TRV	Thyregod TRV			118	0	11	2	573	20,3	23	1	556
4.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohytter	Grimme Økohytter			141	0	17	2	573	21,0	53	11	3.526
LSD												ns	ns	
<i>2014. 2 forsøg</i>														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB	473	148	47	0	5	0	949	20,2	561	113	33.012
2.	1,5 l Roundup Bio	Einböck Rollstar	Einböck Rollstar			101	13	16	5	573	19,4	-18	-8	-1.964
3.	1,5 l Roundup Bio	Grimme Økohytter	Grimme Økohytter			130	21	18	5	573	20,4	12	4	1.426
LSD												ns	ns	

¹⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

sel efter fremspiring. Forsøgene viser desuden, at der fortsat er behov for at udvikle den mekaniske ukrudtsbekæmpelse, både hvad angår teknik og kombinationen med kemisk bekæmpelse.

Effekten af forskellige typer af renserer

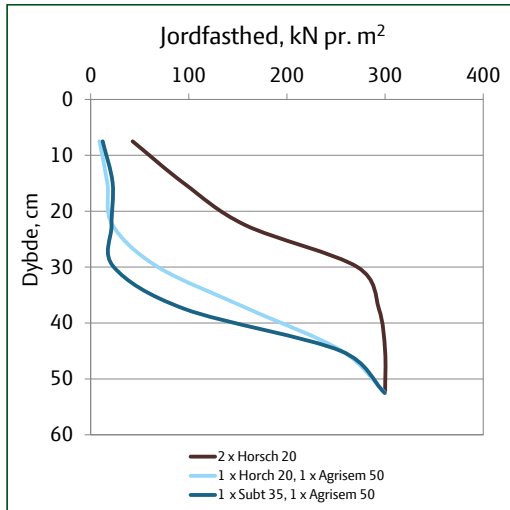
Der er i 2014 udført to forsøg, hvor effekten af standardløsningen Fenix, Roundup og Titus WSB er sammenlignet med tre typer af mekaniske renserer, Einböck stjeranerullenser, Grimme Økohytter og Thyregod TRV. Forsøgene er præsenteret enkeltvis, da Thyregod TRV kun har deltaget i ét forsøg. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 15.

Der er stor forskel på renserens udformning, vægt og effektivitet, men der er ikke statistisk forskel i knold- eller stivelsesudbyttet ved de forskellige strategier. Forsøgene viser en tydeligt bedre effekt af standardløsningen over for både tokimbladet ukrudt og græsukrudt. Der er tendens til lidt mere ukrudt, 14 dage efter sidste behandling ved brug af Grimme Økohytter, sammenlignet med både

Einböck og Thyregod. Dette skyldes sandsynligvis, at Einböck og Thyregod efterlader en løs kam, hvorimod Grimme Økohytter pækker jorden og dermed giver bedre spiringsbetingelser for ukrudt. Einböck kan i højere grad trække rodukrudt som bynker, tidsler og kvik ud af kammen, men har også en tendens til i højere grad at udtørre kammen og skade rødderne. I ét af forsøgene er der anvendt Titus WSB i stedet for den sidste behandling med Einböck stjeranerullenser. Her ser det ud til, at effekten over for specielt græsukrudt er væsentligt forbedret, hvilket også ses ved en tendens til større stivelsesudbytte. Som omtalt i forrige afsnit er der behov for sammenlignende test af flere renserer for at kunne identificere fordele og ulemper og ikke mindst muligheden for kombinerede strategier af kemisk og mekanisk rensering. Forsøgene fortsætter i 2015.

Betydning af dyb jordbehandling

Tidligere undersøgelser tilbage i 1970'erne viste, at jordløsning giver et positivt merudbytte i syv ud af ni år. I perioden 2011 til 2013 blev der udført



Figur 5. Jordfasthed ved forskellige typer og antal jordbehandlingen.

i alt 34 forsøg, hvor der som gennemsnit var et sikkert nettomerudbytte på 470 kr. pr. ha ved en jordløsning til 50 cm dybde. Af 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.

Ved jordløsning efter kartofflernes fremspiring skal der foretages en ekstra kørsel, og det kan være vanskeligt at foretage mekanisk ukrudtsbekæmpelse efter en jordløsning som følge af en forskubning af kammene. 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.

I 2014 er der udført ét forsøg for at teste effekten af tre behandlinger: 1) to gange jordbehandling med en Horsch Tiger til 20 cm dybde forud for lægning, 2) en gang jordbehandling med Horsch Tiger kombineret med jordløsning mellem traktor og lægger med en Agrisem Cultiplov til 50 cm dybde og 3) en harvning med en Heva Subtiller til 35 cm kombineret med jordløsning mellem traktor og lægger med en Agrisem Cultiplov til 50 cm dybde. Forsøgsplan og resultater fremgår af Tabelbilaget, tabel Q32.

Forsøgene i 2013 viste, at hvis jordløsningen sker mellem traktor og lægger, var der en tendens til negativt merudbytte. Dette ses også ved, at jorden i 2013 først blev løsnet mellem traktor og lægger for derefter igen at blive pakket sammen af en tungt

læsset kartoffellægger. I 2014 viser undersøgelser i ét forsøg, at en jordløsning mellem traktor og lægger ikke pakker jorden sammen, se figur 5, og at der er et merudbytte på 3 hkg stivelse og et nettomerudbytte på 1.000 kr. pr. ha, som dog ikke er statistisk sikkert.

Årsagen er sandsynligvis, at jordløsningen i 2014 foretages i traktorens hjulspor, at læggerens hjul kører i rækken ved siden af traktoren, og at både traktor og lægger er mindre i 2014 end i 2013. Da kartoflerne desuden er dyrket på uvandet jord, vil effekten af jordløsning være større i et tørt år som 2014, fordi en jordløsning muliggør en dybere nedtrængning af rødderne og dermed bedre udnyttelse af vand. Forsøget viser, at en behandling med Heva Subtiller giver en løsere jordstruktur mellem 30 og 40 cm dybde, sammenlignet med anvendelse af en behandling med en Horsch Tiger til 20 cm. Denne forskel i jordstruktur giver ikke udslag i et merudbytte i dette ene forsøg. Samlet viser forsøgene i 2013 og 2014, at traktorens og læggerens vægt samt hjulstillingen på læggeren har stor betydning for risikoen for sammenpakning af jorden efter løsning, når en Agrisem Cultiplov sidder mellem traktor og lægger. Forsøgene gentages i 2015.

Vækststimulering

Vækststimuleringsmidler til kartofler

Udbuddet og salget af vækststimuleringsmidler og mikronæringsstoffer til udsprøjtning på bladene er i stærk stigning i hele Europa. Udgifterne til disse produkter udgør derfor en stigende andel 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. Formålet med forsøgene er at afdække effekten af vækststimuleringsmidler på forskellige jordtyper over flere år samt at beregne nettoøkonomien ved anvendelse af produkterne. Flere af produkterne kan anvendes både i konventionel og økologisk kartoffelproduktion. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 16.

Der er i 2014 udført to forsøg i spisesorten Mariska med henholdsvis otte og ni forskellige produkter efter producenternes anvisning. Produkterne er en blanding af midler, der enten tilsættes alene el-

Table 16. Effekten af vækststimuleringsmidler og bladgødskning på udbytte og kvalitet af spisekartofler. (Q33)

Spisekartofler	Behandling		Rodfiltsvamp, indeks	Udbytte, pct. knolde			Deforme, pct. knolde	Grønne, pct. knolde	Udb. og merudb. pr. ha	
	Bejdsmiddel	Tidspunkt		< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm			hkg knolde	netto ¹⁾ , kr.
<i>2014. 1 forsøg</i>										
1.	Ubehandlet		16	1	80	19	6,1	0,4	689	76.798
2.	1 l Monceren FS 250	Lægning	13	2	86	12	4,5	0,8	-41	-2.150
3.	10 l Serenade Soil	Lægning	6	1	81	18	4,1	0,8	-1	1.293
4.	1 l Monceren FS 250 + 60 g Proradix	Lægning	3	2	84	15	3,4	1,4	10	2.195
5.	1 l Monceren FS 250 + 0,4 l Crop-Set	Lægning	7	1	85	14	4,5	0,5	0	1.432
6.	1 l Monceren FS 250 + 200 ml Potavit F1 + 200 ml Potavit F2	Lægning 10 cm plantehøjde Rækkelukning	7	1	88	11	4,2	1,0	6	2.529
7.	1 l Monceren FS 250 + 1 l Mairol Booster + 1 l Mairol Booster	Lægning 10 cm plantehøjde Rækkelukning	5	1	81	17	6,4	1,3	11	-488
8.	1 l Monceren FS 250 + 4 l Kombiphos + 3 l Kombiphos + 3 l Kombiphos	Lægning Rækkelukning 7 dage efter rækkelukning 14 dage efter rækkelukning	4	1	83	16	4,7	0,4	-10	-6
9.	1 l Monceren FS 250 + 2,5 l Crop Fuel + 6 x 2,5 Crop Fuel	Lægning 10 cm plantehøjde 7 dages interval	5	2	83	16	5,5	0,9	18	1.598
LSD			5,5	ns	4,1	4,3	1,8	ns	ns	
<i>2014. 2 forsøg</i>										
1.	Ubehandlet		10	5	85	10	5	1	589	64.491
2.	1 l Monceren FS 250	Lægning	7	5	89	6	4	2	-30	-2.111
3.	10 l Serenade Soil	Lægning	5	7	85	9	4	1	-2	-53
4.	1 l Monceren FS 250 + 60 g Proradix	Lægning	4	6	87	7	3	1	5	1.517
5.	1 l Monceren FS 250 + 0,4 l Crop-Set	Lægning	5	6	87	7	3	1	-6	99
6.	1 l Monceren FS 250 + 200 ml Potavit F1 + 200 ml Potavit F2	Lægning 10 cm plantehøjde Rækkelukning	4	5	89	6	3	1	-1	1.993
7.	1 l Monceren FS 250 + 1 l Mairol Booster + 1 l Mairol Booster	Lægning 10 cm plantehøjde Rækkelukning	5	6	85	9	4	1	0	-629
8.	1 l Monceren FS 250 + 4 l Kombiphos + 3 l Kombiphos + 3 l Kombiphos	Lægning Rækkelukning 7 dage efter rækkelukning 14 dage efter rækkelukning	2	5	87	8	4	2	-7	-479
LSD			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

¹⁾ I nettoøkonomiberegning er fratrukket 10 pct. smuds samt grønne og deforme knolde i alle behandlinger. Størrelserne < 40 mm, 40-60 mm og > 60 mm er sat til henholdsvis 140, 140 og 100 kr. pr. hkg. Prisen på bejdsmidler, vækststimuleringsmidler samt mikronæringsstoffer indgår ikke i beregning af nettoudbyttet, da de fleste priser ikke er kendt.

ler 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 at kunne bekæmpe rodfiltsvamp uden tilsætning af Moncerenbejds, mens Proradix (bakteriepræparat) og Crop-Set (gærestrakt og mikronæringsstoffer) anbefales tilsat sammen med et bejdsmiddel. Potavit er et planteekstrakt, og Mairol Booster, Kombiphos og Crop Fuel udgør forskellige blandinger og koncentrationer af mikronæringsstoffer. Forsøgene viser ingen statistisk sikre forskelle i bruttoudbyttet. For-

søgene er nedvisnet en uge senere end optimalt, hvilket viser sig ved et stort udbytte og få knolde mindre end 40 mm. I det ene forsøg er der et større antal knolde i størrelsen 40 til 60 mm ved brug af Monceren FS 250, Monceren FS 250 + Crop-Set og Monceren + Potavit i forhold til ubehandlet. Der er ingen forskel mellem Moncerenbehandling og de øvrige behandlinger, hverken hvad angår udbytte, størrelsesfordeling eller deforme knolde. Serenade Soil giver i det ene forsøg et lavere angreb af rodfiltsvamp ved fremspiring og mindre antal deforme knolde, sammenlignet med ubehandlet,

og Monceren + Proradix og Monceren + Potavir giver et mindre antal deformede knolde. I forsøgene er der generelt lavere forekomst af rodflitsvamp ved fremspiring ved brug af de forskellige vækststimuleringsmidler. Dette gælder også for de midler, der er udsprøjet på bladene på samme tid som bedømmelsen for angreb på rødderne. I det ene forsøg er der en markant lavere forekomst af rodflitsvamp ved fremspring ved brug af henholdsvis Proradix og Kombiphos, som ikke genfindes i det andet forsøg. Det må derfor antages, at variationen i virkningen skyldes variationen i effekten af Monceren. Højere udbyttene, anstrengte sædskifter og ofte dårligere jordstruktur betyder, at planterne har behov for bedre vækstbetingelser. Biologiske produkter og mikronæringsstoffer kan være en del af løsningen, men variationen i forsøgene kræver, at der udføres flere forsøg over flere år for at kunne dokumentere deres effekt.

Sygdomme

Strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel

Ranman Top, Revus, Banjo Forte 400, Option, Shirilan, Proxanil er alle specifikke svampemidler indeholdende forskellige virkemekanismer til bekæmpelse af kartoffelskimmel. I 2014 er der udført tre forsøg for at teste midler og strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 17 og 18.

I forsøgene igangsættes alle behandlinger ved første varsling mod kartoffelskimmel i det pågældende geografiske område. Som udgangspunkt behandles alle forsøgsled rutinemæssigt i ugeintervaller med to på hinanden følgende sprøjtninger med 0,25 liter Ranman Top eller 0,3 liter Revus pr. ha. I forsøgsled 2 til 6 behandles som i forsøgsled 1, men forud for en periode med høj risiko (infektionstryk større end 40 i de forudgående to dage og fire dage frem samt skimmel i området) anvendes én behandling med enten 0,6 liter Revus, 1,0 liter Banjo Forte, 2 liter Proxanil + 50 procent dosering af Revus eller Ranman Top, 0,2 liter Option + 75 procent dosering af Revus eller Ranman Top. I forsøgsled 6 anvendes 0,15 liter Option + 50 procent dosering af Revus eller Ranman Top i lavrisikoperioder og 0,2 liter Option + 75 procent dosering af Revus eller Ranman Top i højrisikoperioder. Option må kun anvendes i alt otte gange. I forsøgsled 7 og 8 anvendes en standardstrategi i de første otte behandlinger, bestående af Shirilan, Revus Top, Amistar og Revus. I de sidste fire behandlinger testes effekten af Shirilan og Ranman Top på forekomsten af knoldskimmel. I forsøgsled 9 og 10 anvendes halv dosering af Revus i de første ni behandlinger for, til slut i vækstsæsonen, at teste effekten af Signal og Ranman Top på forekomsten af knoldskimmel.

Der har kun været kartoffelskimmel i to af de tre forsøg, og dette så sent og på så lavt et niveau, at

Tabel 17. Strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel

Strategi	Behandling ¹⁾											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	-	-	-	0,6 Re	-	0,5 RT	-	0,6 Re	-	0,5 RT	-
3.	-	-	-	-	1,0 BF	-	1,0 BF	-	1,0 BF	-	1,0 BF	-
4.	-	-	-	-	2 Pr + 0,3 Re	-	2 Pr + 0,25 RT	-	2 Pr + 0,3 Re	-	2 Pr + 0,25 RT	-
5.	-	-	-	-	0,2 Op + 0,45 Re	-	0,2 Op + 0,38 RT	-	0,2 Op + 0,45 Re	-	0,2 Op + 0,38 RT	-
6.	-	-	-	0,15 Op + 0,25 RT	0,2 Op + 0,45 Re	0,15 Op + 0,25 RT	0,2 Op + 0,38 RT	0,15 Op + 0,25 RT	0,2 Op + 0,45 Re	0,15 Op + 0,25 RT	0,2 Op + 0,38 RT	0,25 RT
7.	0,4 Sh	0,6 ReT	0,6 Re	0,6 ReT	0,4 Sh	0,6 Re + 0,5 Am	0,6 Re	0,6 Re + 0,5 Am	0,4 Sh	0,4 Sh	0,4 Sh	0,4 Sh
8.	0,4 Sh	0,6 ReT	0,6 Re	0,6 ReT	0,4 Sh	0,6 Re + 0,5 Am	0,6 Re	0,6 Re + 0,5 Am	0,5 RT	0,5 RT	0,5 RT	0,5 RT
9.	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,4 Zi	0,4 Zi	0,4 Zi
10.	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,3 Re	0,5 RT	0,5 RT	0,5 RT

¹⁾ Led 1 behandles rutinemæssigt i ugeinterval med to på hinanden følgende sprøjtninger med henholdsvis 0,25 liter Ranman Top (0,25 RT) pr. ha og 0,3 liter Revus (0,3 Re) pr. ha. I led 2-6 behandles i ugeinterval som i led 1 (-). Forud for en periode med højrisiko anvendes i stedet for halv dosering Ranman Top og Revus behandlinger, indeholdende 1/2-3/4 dosering Revus (0,3 og 0,45 Re) eller Ranman Top (0,25 og 0,38 RT), 1,0 liter Banjo Forte pr. ha (1,0 BF), 2 kg Proxanil (2 Pr) og 0,2 liter Option. I led 6 tilsættes desuden 0,15 liter Option rutinemæssigt i kombination med enten 0,3 liter Revus eller 0,25 liter Ranman Top pr. ha i op til i alt otte behandlinger med Option. I led 7-8 anvendes en ugentlig rutinestrategi, indeholdende 0,4 liter Shirilan (0,4 Sh), 0,6 liter Revus Top (0,6 ReT), 0,3 liter Amistar (0,3 Am) og 0,5 liter Ranman Top pr. ha. I led 9 og 10 anvendes halv dosering af Revus i de første ni behandlinger. De sidste tre behandlinger er med henholdsvis 0,4 liter Signal og 0,4 liter Ranman Top pr. ha. Led 1-6 og 9-10 behandles med 0,5 liter Amistar pr. ha efter behov.

Tabel 18. Effekten af forskellige strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel. (Q34)

Stivelseskartofler	Kartoffelskimmel, pct. angreb					Kartoffelbladplet, pct. angreb			Stivelse, pct.	Udb. og merudb.	
	blade			knolde		Dronning-lund	Billund	Flakke-bjerg		hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha
Strategier ¹⁾	Dronning-lund	Billund	Flakke-bjerg	Dronning-lund	Flakke-bjerg				9. sept.		
<i>2014. 3 forsøg</i>	<i>9. sept.</i>	<i>3. sept.</i>	<i>23. sept.</i>	<i>23. okt.</i>	<i>22. okt.</i>	<i>9. sept.</i>	<i>3. sept.</i>	<i>15. sept.</i>	<i>2 fs.</i>	<i>2 fs.</i>	<i>2 fs.</i>
1.	0,1	0	0,2	0	0,5	1	21	2	19,6	594	117
2.	0,1	0	0,2	0	0,3	1	21	1	19,1	11	-1
3.	0,1	0	0,1	0	0,0	1	16	1	19,4	7	0
4.	0,1	0	0,1	0	0,0	1	24	1	19,8	34	8
5.	0,1	0	0,1	0	0,0	1	20	2	19,1	9	-2
6.	0,1	0	0,1	0	0,0	1	20	2	19,3	23	2
7.	0,1	0	0,1	0	0,0	1	11	0,1	19,5	43	8
8.	0,1	0	0,1	0	0,3	1	12	0,8	19,3	30	4
9.	0,1	0	0,2	0	0,0	0	18	0,4	19,3	32	4
10.	0,1	0	0,4	0	0,3	1	19	2	19,3	35	5
LSD										ns	ns

¹⁾ Se tabel 17 for strategier.

det ikke har betydning. Der er kun høstet udbytte i to af de tre forsøg. Der har ikke været betydende forskelle i effekten af de forskellige midler over for kartoffelskimmel og dermed ingen sikre forskelle i udbyttet. Der er kun forekomst af 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.

Skimmelstyring

Skimmelstyring har været under udvikling siden 1990'erne, hvor 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 anvendelsen af reducerede doseringer er almindelig praksis i de mest resistente sorter i stivelsesavl. Reglerne for doseringer bygger på en blanding af forsøgsdata og empiriske observationer. Der er derfor behov for løbende at afprøve justerede modeller. I 2014 er der udført tre forsøg med forskellige modeller af



Jordsmitte af kartoffelskimmel har været meget udbredt i anstrengte sædskifter i 2014. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

Skimmelstyring. I forsøgsled 1 og 2 er der anvendt henholdsvis hel og halv dosering i to på hinanden følgende behandlinger med Ranman Top og Revus. I forsøgsled 3 til 6 afprøves fire modeller af Skimmelstyring, hvor princippet i model 1 har været gennemgående i perioden 2009 til 2014 med mindre justeringer af dosering ved forskellige

Tabel 19. Forskellige modeller af Skimmelstyring

Strategi	Behandling											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	0,6 Re ¹⁾	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT
2.	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT	0,3 Re	0,3 Re	0,25 RT	0,25 RT
3.	Model 1 ²⁾											
4.	Model 2 ²⁾											
5.	Model 3 ²⁾											
6.	Model 4 ²⁾											

¹⁾ 0,3 til 0,6 Re: 0,3 til 0,6 liter Revus pr. ha, 0,25 til 0,5 RT: 0,25 til 0,5 liter Ranman Top pr. ha. Ved forekomst af kartoffelskimmel i forsøgsleddet behandles med 2 kg Proxanil + 0,3 liter Revus eller 0,25 liter Ranman Top 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 20.

Table 20. Dosering (procent af normaldosering) af Revus og Ranman Top, afhængigt af timer med sporuleringsrisiko (HSPO), som indgår i fire forskellige modeller af Skimmelstyring (model 1 til model 4) i stivelsessorter

HSPO ¹⁾	Infektionsrisiko	Ingen forekomst af skimmel i Danmark ²⁾	Forekomst af skimmel i Danmark	Forkomst af skimmel i regionen (25-50 km fra marken)	Forekomst af aktivt sporulerende skimmel i marken	Skimmel er ikke aktiv
<i>Model 1 og 2³⁾</i>						
> 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
<i>Model 3 og 4</i>						
> 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 1-4 anvendes Ranman Top og Revus i en dosering svarende til henholdsvis 0, 50, 75 og 100 pct., afhængigt af smittetryk (HSPO). Model 1 og 2 samt 3 og 4 er identiske, men i modellerne 2 og 4 er HSPO korrigeret for bladflugt og UV-stråling. Ved begyndende angreb af kartoffelskimmel anvendes to på hinanden følgende behandlinger med 2 liter Proxanil + 0,25 liter Ranman Top eller 2 liter Proxanil + 0,3 liter Revus pr. ha.

risikoniveauer. Model 2 er identisk med model 1, men beregning af smitterisikoen for kartoffelskimmel (HSPO) er korrigeret for sporedræbende UV-lys og bladflugt. I model 3 er doseringer reduceret i forhold til model 1, da forsøgene gennem årene har vist, at nye midler som Revus og Ranman Top er meget effektive, når de udbringes i et syv dages interval.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 19 til 21.

I forsøgene igangsættes alle behandlinger ved første varsling mod kartoffelskimmel i området. I

2014 har der været angreb af jordsmitte allerede i slutningen af maj, hvilket har givet tidlig opstart og et stort antal behandlinger i mange marker.

I 2014 er der ikke observeret kartoffelskimmel af betydning i de tre forsøg og dermed heller ingen forskel mellem de fire modeller af Skimmelstyring. Se tabel 21. Skimmelstyring model 1 er med mindre modifikationer afprøvet i 20 forsøg med stivelseskartofler i perioden 2009 til 2014. Resultaterne viser ikke nogen betydende forskel i angrebet af kartoffelskimmel eller knoldudbyttet ved brug af fuld eller halv dosering Revus eller Ranman Top

Table 21. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel i stivelseskartofler. (Q35, Q36)

Stivelseskartofler	Strategier ¹⁾	Kartoffelskimmel, pct ²⁾	Bladplet, pct.	Bl	Behandlingspris, kr. pr. ha.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
							hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	nettoudb., kr. pr. ha
<i>2014. 3 forsøg</i>									
1.	1/1 dosering RT/Re	0,1	4	13,3	3.709	19,4	645	125	33.881
2.	1/2 dosering RT/Re	0,1	4	6,7	2.321	19,5	21	5	2.768
3.	Model 1	0,1	5	10,0	3.046	19,4	1	0	783
4.	Model 2	0,1	3	9,4	2.896	19,8	0	3	1.563
5.	Model 3	0,1	4	6,9	2.357	19,6	14	4	2.462
6.	Model 4	0,1	4	6,4	2.209	19,5	11	3	2.370
LSD							ns	ns	
<i>2009-2014. 20 forsøg</i>					<i>17 fs.</i>				
1.	1/1 dosering RT/Re	4	-	12,7	3.738	19,9	608	121	-
2.	1/2 dosering RT/Re	6	-	6,4	2.309	20,0	0	1	-
3.	Skimmelstyring	5	-	10,1	3.099	19,9	1	0	-
LSD							ns	ns	

¹⁾ Se tabel 19 og 20 for strategier samt Oversigt over Landsforsøgene 2009 til 2013.

²⁾ Sidste skimmelbedømmelse inden høst.

eller Skimmelstyring gennem hele sæsonen. Forsøgene viser, at der ved brug af henholdsvis Skimmelstyring og halv dosering spares mellem 20 og 50 procent af kemikalieforbruget, og der opnås i gennemsnit et nettomerudbytte på henholdsvis 639 og 1.429 kr. pr. ha. Forsøgene giver alligevel ikke grundlag for konsekvent at anvende halv dosering, da det ikke er muligt at opskalere fra en forsøgsparcel til en hel mark. På markniveau kan der være større risiko i dele af marken langs hegn, i lavninger, nær skimmelpletter osv. samt ved andre sprøjte-tekniske forhold, som betinger, at der anvendes en større dosering end den halve dosering. Skimmelstyring er et værktøj til at forudsige perioder med henholdsvis lav, medium og høj risiko, hvor der anvendes en risikobaseret dosering.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet

Mancozeb i Dithane NT har en god effekt mod kartoffelbladplet, når mancozeb udbringes med ugentlige intervaller gennem hele vækstsæsonen. Efter omlægning af pesticidafgiften i 2013 er afgiften på mancozebholdige midler nu så høj, at prisen ikke modsvarer effekten over for kartoffelskimmel. Ved udskiftning af Dithane NT med mere specifikke skimmelmidler ses en stigning i angrebet af kartoffelbladplet, der i 2013 og 2014 har ført til nedvisning sidst på sæsonen i et stort antal marker. Svampens sporer spredes fra planterester i jorden, og angrebet starter typisk på de nedre blade og udvikler sig op i afgrøden. Det er derfor vigtigt at vide, hvornår angreb forventes at starte, og hvilken strategi der skal anvendes for at beskytte planterne længst muligt. I denne forsøgsserie er Amistar,



Dronefoto af forsøgsarealet ved Flakkebjerg. De brune parceller er primært nedvisnede på grund af kartoffelbladplet. (Foto: Uffe Pilegård Larsen, Aarhus Universitet).

Signum WG, Tridex DG og Revus Top afprøvet i forskellige strategier for at forebygge kartoffelbladplet. Behandlingsstrategierne ses i tabel 22. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 23 og 24.

I perioden 2010 til 2014 ved Flakkebjerg og i forsøget ved Billund i 2014 er der anvendt kunstigt opformeret smitstof med bladplet (*Alternaria solani*) på hvedekerner, og der er i alle forsøg behandlet første gang før forekomst af de første symptomer. I forsøgene er der anvendt en grundbehandling på to på hinanden følgende behandlinger med Revus eller Ranman Top til bekæmpelse af kartoffelskimmel, hvor der ikke indgår Revus Top eller Tridex.

Tabel 22. Rutinestrategier til bekæmpelse af kartoffelbladplet

Strategi ¹⁾	Uge nr. ²⁾												
	25	26	27	28)	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1.	- ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	-	0,5 Am	-	0,5 Am	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	-	-	0,3 Am	-	0,3 Am	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	0,25 Si	-	0,25 Si	-	0,25 Si	-	-	-	-	-	-
5.	-	-	0,25 Si	-	0,25 Si	-	0,25 Si	-	0,25 Si	-	-	-	-
6.	-	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	-	-	-
7.	2 Tr	2 Tr	0,15 Si	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	-	-	-
8.	-	-	0,6 ReT	-	0,6 ReT	-	0,5 Am	-	0,5 Am	-	-	-	-
9.	0,6 ReT	-	0,6 ReT	-	0,5 Am	-	0,5 Am	-	-	-	-	-	-
10.	-	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	0,3 Am	-	0,3 Am	-	-	-	-
11.	-	-	0,15 Si	-	0,15 Si	-	0,3 Am	-	0,3 Am	-	0,15 Si	-	0,15 Si
12.	-	-	0,075 Si	-	0,075 Si	-	0,15 Am	-	0,15 Am	-	0,075 Si	-	0,075 Si
13.	-	-	-	-	0,15 Si ³⁾	-	0,15 Si	-	0,3 Am	-	0,3 Am	-	-

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. ReT = Revus Top, Am = Amistar, Si = Signum, Tr = Tridex DG. Hvor der behandles med Tridex DG, anvendes ikke Revus.

²⁾ Kunstig smitte af kartoffelbladplet (*Alternaria solani*) er udbragt 27. juni ved Flakkebjerg og 2. juli ved Billund. Første registrering af kartoffelbladplet i forsøget i uge 28 ved Flakkebjerg, uge 29 ved Sunds og uge 32 ved Billund.

³⁾ Første behandling med 0,15 liter Signum pr. ha ved første konstaterede angreb i parcellen.

Table 23. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q37)

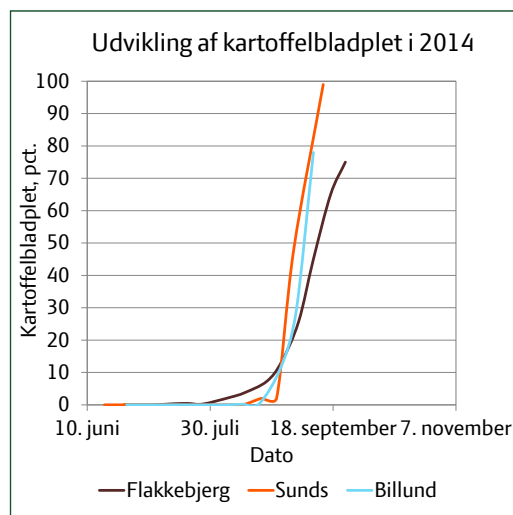
Stivelseskartofler	Behandling ¹⁾	Bladplet, pct. bladangreb			Behandlingsomkostninger, kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
		Sunds	Billund	Flakkebjerg			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2014. 3 forsøg		2. sept.	10. sept.	17. sept		2 fs.	2 fs.	2 fs.	
1.	Ubehandlet	48	78	65	3.621	18,5	586	109	29.109
2.	2 x 0,5 Amistar	21	31	28	3.943	19,1	91	21	5.828
3.	2 x 0,3 Amistar	30	38	32	3.815	19,3	68	17	4.996
4.	3 x 0,25 Signum	25	23	23	4.092	19,1	71	17	4.539
5.	4 x 0,25 Signum	10	19	8	4.248	19,5	61	17	4.473
6.	4 x 0,15 Signum	18	20	8	3.998	19,0	101	21	5.983
7.	2 x 2 Tridex 4 x 0,15 Signum	21	38	12	4.127	19,2	87	19	5.314
8.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	18	26	12	4.028	19,1	91	20	5.713
9.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	24	30	12	4.028	19,3	66	17	4.693
10.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	15	30	14	4.003	19,3	92	22	6.068
11.	4 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	9	19	5	4.191	19,4	113	27	7.380
12.	4 x 0,075 Signum + 2 x 0,15 Amistar	24	23	8	3.906	18,9	77	16	4.635
13.	2 x 0,15 Signum + 2 x 0,3 Amistar	19	24	10	4.051	19,1	103	22	6.290
LSD							39	10	

¹⁾ Se tabel 22 for behandlinger. I led 9 udføres samme strategi som i led 8, blot med start 14 dage tidligere. I led 13 gennemføres samme strategi som i led 10, blot med første behandling mod kartoffelbladplet ved begyndende angreb.

Der er i 2014 udført tre forsøg, hvoraf udbyttet kun er registreret i to forsøg ved Sunds og ved Flakkebjerg. Udviklingen af kartoffelbladplet har næsten ens forløb på alle tre lokalitet uafhængigt af, om der er anvendt kunstigt eller naturligt forekommende smitstof. Se figur 6. Udviklingen kommer lidt tidligere ved Flakkebjerg end ved de øvrige to lokaliteter, men udviklingshastigheden er den samme.

I gennemsnit af to forsøg er der et højt merudbytte på op til 27 hkg stivelse og et nettomerudbytte på op til 7.380 kr. pr. ha ved behandling mod kartoffelbladplet. Der er en tendens til, at to gange 0,5 liter Amistar har bedre effekt end to gange med en reduceret dosering på 0,3 liter pr. ha. Fire gange 0,25 liter Signum giver god bekæmpelse, men udmønter sig tilsyneladende ikke i et økonomisk merudbytte, sammenlignet med to gange 0,3 liter Amistar og tre gange 0,25 liter Signum pr. ha. I forsøgsled 7 giver to behandlinger med Tridex ingen yderligere effekt, når Tridex anvendes forud for fire gange 0,15 liter Signum. Den bedste bekæmpelse og det største merudbytte opnås i forsøgsled 11 ved brug af fire behandlinger med 0,15 liter Signum og to behandlinger med 0,3 liter Amistar pr. ha. I forsøgsled 10 og 13 er der ikke forskel på, om den samme standardstrategi igangsættes tidligt eller ved første forekomst af kartoffelbladplet. I for-

søgsled 8 og 9 giver to gange Revus Top i tillæg til to gange 0,5 liter Amistar ikke bedre effekt end to gange Amistar.



Figur 6. Udvikling af kartoffelbladplet har haft næsten samme udvikling i ubehandlede parceller på tre forsøgslokaliteter. Der er brugt kunstigt opformeret smitstof ved Billund og ved Flakkebjerg og naturligt smitstof ved Sunds.

Tablet 24. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet som gennemsnit i perioden 2012 til 2014. (Q38, Q39)

Stivelseskartofler	Behandling ¹⁾	Bladplet, pct. bladangreb	Behandlingsomkostninger, kr. pr. ha ²⁾	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
<i>2013-2014. 6 forsøg</i>							
1.	Ubehandlet	51	3.607	18,8	5 fs. 616	5 fs. 116	31.223
2.	2 x 0,5 Amistar	19	3.929	19,5	62	16	4.508
3.	3 x 0,25 Signum	12	4.077	19,5	49	14	3.700
4.	4 x 0,25 Signum	6	4.234	19,6	49	14	3.603
5.	2 x 0,6 Revus Top + 2 x 0,5 Amistar	8	4.159	19,6	62	17	4.608
<i>LSD</i>					26	5	
				<i>10 fs.</i>	<i>10 fs.</i>	<i>10 fs.</i>	
1.	Ubehandlet	46	3.357	19,4	578	112	30.243
2.	2 x 0,5 Amistar	21	3.679	20,0	41	12	3.158
3.	3 x 0,25 Signum	17	3.783	20,0	41	12	3.084
4.	4 x 0,25 Signum	11	3.893	20,2	36	12	3.094
<i>LSD</i>					19	5	
<i>2010, 2012-2014. 4 forsøg, kunstigt smitstof</i>							
1.	Ubehandlet	64	3.294	17,7	560	99	26.496
2.	2 x 0,5 Amistar	31	3.616	18,5	65	16	4.448
3.	3 x 0,25 Signum	23	3.728	18,5	65	16	4.486
4.	4 x 0,25 Signum	12	3.845	19,0	58	18	4.849
<i>LSD</i>					34	11	
				<i>6 fs.</i>	<i>6 fs.</i>	<i>6 fs.</i>	
1.	Ubehandlet	36	3.399	20,4	590	120	32.721
2.	2 x 0,5 Amistar	15	3.721	21,0	26	9	2.318
3.	3 x 0,25 Signum	14	3.820	21,0	25	9	2.159
4.	4 x 0,25 Signum	11	3.924	21,1	21	8	1.935
<i>LSD</i>					<i>ns</i>	5	

¹⁾ Se tabel 22 for behandlinger.

²⁾ Behandlingsomkostninger dækker udgifter til bekæmpelse af både kartoffelskimmel og -bladplet.

I tabel 24 ses, at der i seks forsøg i perioden 2013 til 2014 er stigende effekt over for kartoffelbladplet med stigende antal behandlinger. Kartoffelbladplet har stor betydning for stivelsesprocenten, og det økonomiske merudbytte skyldes en kombination af større knoldudbytte og højere stivelsesprocent. I disse forsøg er der som i 2014 en forbedret bekæmpelse af kartoffelbladplet ved anvendelse af Revus Top, som dog ikke omsættes i et økonomisk merudbytte. I perioden 2010 til 2014 er der udført i alt 11 forsøg, hvor der i fire forsøg er anvendt kunstigt smitstof. Der er cirka det dobbelte nettomerudbytte i de forsøg, hvor der er anvendt kunstigt smitstof.

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 pulverbejdsen med flydende formuleringer,

som kan tilføres i forbindelse med lægning ved brug af den såkaldte Hardi-teknik. Ved at udsprøjte bejdsmidlet ved lægning afsættes en mindre del af det aktive middel på selve knoldene og størstedelen på jorden, hvilket for nogle midler kan give en reduceret effekt. I 2010 og 2011 blev der gennemført fire forsøg, som viste, at effekten af flydende Rizolex forbedres, når Rizolex afsættes direkte på knoldene ved en rullebordsbejdsning og ikke delvis på jorden ved brug af et Hardi-anlæg. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 308 til 311. Rullebordsbejdsning giver dog nogle arbejdsmiljø- og håndteringsmæssige udfordringer og kræver brug af særlige anlæg med blandt andet effektiv udsugning. Rullebordsbejdsning kan desuden have negativ effekt ved behandling af spirede kartofler eller partier med svampe- og bakterieinficerede knolde. Der er derfor i 2013 og 2014 udført fire forsøg i stivelseskartofler og to i spisekartofler, hvor effekten af flydende bejds og pulverbejds er sammenlignet ved henholdsvis brug af et Hardi-

Tablet 25. Effekten af flydende bejdse og pulverbejdse til bekæmpelse af rodfiltsvamp i spise- og stivelseskartofler. (Q41, Q42)

Kartofler	Midde ¹⁾ , ml pr. hkg el. ha	Bejdsemetode ²⁾	Plantebestand, 1.000 pl. pr. ha	Rodfiltsvamp, indeks		Grønfarvning, pct. knolde	Deforme, pct. knolde	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.			
				stængler, st. 09-12	høstede knolde				knolde, hkg pr. ha	netto ³⁾ , hkg pr. ha	stivelse, hkg pr. ha	netto ⁴⁾ , kr. pr. ha
<i>2014. 2 forsøg, stivelseskartofler</i>					<i>1 fs.</i>		<i>1 fs.</i>					
1.	Ubehandlet	-	45,3	4,4	7,3	-	6,5	20,4	551	-	112	33.690
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Hardi	45,0	0,4	1,2	-	1,5	20,8	61	-	15	4.127
3.	1,5 l Monceren FS 250	Hardi	45,8	0,7	1,5	-	1,9	20,8	38	-	11	2.583
4.	2,5 kg Rizolex 10D	Team	46,2	0,7	1,2	-	1,6	20,9	38	-	11	2.853
5.	5 kg Monceren DS 12,5	Team	45,5	1,9	1,7	-	2,4	21,1	63	-	17	4.545
LSD			ns	2,5	2,2		1,9	ns	ns		9	
<i>2014. 1 forsøg, spisekartofler</i>												
1.	Ubehandlet	-	41,6	3,9	4,9	5,3	9,5	-	527	48.465	-	-
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Hardi	41,8	1,3	3,0	5,2	8,2	-	25	2.683	-	-
3.	1,5 l Monceren FS 250	Hardi	44,6	1,6	1,8	3,7	4,4	-	41	7.294	-	-
4.	2,5 kg Rizolex 10D	Team	42,6	0,8	2,8	2,7	7,3	-	28	5.044	-	-
5.	5 kg Monceren DS 12,5	Team	45,3	0,7	2,1	2,5	6,5	-	58	8.324	-	-
LSD			2,6	2,3	1,0	ns	ns		ns			
<i>2013 - 2014. 4 forsøg, stivelseskartofler</i>												
1.	Ubehandlet	-	42,3	4,4	-	-	-	20,6	606	-	125	37.410
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Hardi	42,1	1,2	-	-	-	21,1	30	-	10	2.537
3.	1,5 l Monceren FS 250	Hardi	43,0	1,7	-	-	-	21,0	22	-	7	1.653
4.	2,5 kg Rizolex 10D	Team	42,8	0,8	-	-	-	21	21	-	7	1.743
5.	5 kg Monceren DS 12,5	Team	42,6	1,6	-	-	-	21,6	33	-	13	3.255
LSD			ns	1,6				0,4	ns		5	
<i>2013 - 2014. 2 forsøg, spisekartofler</i>												
1.	Ubehandlet	-	40,9	3,1	4,5	6,9	9,2	13,5	547	49.574	-	-
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Hardi	41,5	1,1	2,8	5,1	7,3	13,5	0	911	-	-
3.	1,5 l Monceren FS 250	Hardi	42,9	1,3	1,7	6,8	6,0	13,9	24	2.766	-	-
4.	2,5 kg Rizolex 10D	Team	42,0	0,5	1,8	3,4	6,8	14,0	6	2.974	-	-
5.	5 kg Monceren DS 12,5	Team	44,5	0,7	1,7	5,3	7,0	13,9	24	3.029	-	-
LSD			2,0	1,2	1,4	ns	ns	ns	ns	ns		
<i>2012 - 2014. 7 forsøg, stivelseskartofler</i>					<i>5 fs</i>							
1.	Ubehandlet	-	42,7	8,0	3,0	-	-	21,0	621	-	130	39.000
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Flydende	42,7	2,9	1,3	-	-	21,4	20	-	7	1.607
3.	2,5 kg Rizolex 10D	Pulver	42,6	1,5	1,1	-	-	21,2	6	-	3	513
LSD			ns	3,8	ns			ns	ns		5	
<i>2012 - 2014. 3 forsøg, spisekartofler</i>												
1.	Ubehandlet	-	41,0	13,7	4,3	12,2	9,0	12,3	540	45.914	-	-
2.	0,75 l Rizolex 50 FW	Flydende	41,9	9,1	3,0	9,1	7,8	12,1	11	1.969	-	-
3.	2,5 kg Rizolex 10D	Pulver	41,5	6,0	1,5	6,1	5,0	13,0	29	7.494	-	-
LSD			ns	ns	1,3	ns	ns	ns	ns	ns		

¹⁾ Dosering af flydende bejdse og pulverbejdse er i liter pr. ha.²⁾ Flydende bejdse er tilført ved hjælp af Hardi-anlæg. Pulverbejdse blev i 2012 tilført ved hjælp af et Sipo-anlæg og i 2013 og 2014 ved hjælp af et Team sprayer-anlæg.³⁾ Nettoudbyttet udgør bruttoudbyttet, fratrukket grønfarvede og deforme knolde. Nettoudbyttet er afregnet til 120 kr. pr. hkg. Priser på bejdsemidler er i henhold til Middeldatabasen.⁴⁾ Prisen for stivelse er fastsat til 3 kr. pr. kg stivelse.

anlæg og Team sprayerpulveranlæg, begge monteret på lægger. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 25.

Rodfiltsvamp på læggeknolde giver dårligere fremspiring, rodfiltsvamp på stængler og høstede knolde, grønne knolde på grund af flere luftknolde, de-

forme knolde, mindre udbytte og stivelsesprocent. Bejdning har i alle forsøg en sikker reducerende effekt på forekomst af rodfiltsvamp ved fremspiring og i flere af forsøgene 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 sikker reduktion i antallet af deforme knolde. Rodfiltsvamp påvirker antallet af planter, stængler og dermed antallet af knolde. Det ses specielt i spisekartoflerne i 2013 til 2014. Effekten af bejdningen og dermed merudbyttet er påvirket af udbredelsen af sklerotier på læggekartoflerne. Se Oversigt over Landsforsøgene 2013, side 332 og 333. Nettoudbyttet i spisekartofler udgøres af bruttoudbyttet fratrukket 10 procent smuds for alle behandlinger samt mængden af grønfarvede og deforme knolde. I 2013 og 2014 er der som gennemsnit af to forsøg et nettomerudbytte ved pulverbejdse på cirka 3.000 kr. pr. ha i spisekartofler. Det skyldes en kombination af større udbytte og færre deforme og grønne knolde. I stivelseskartofler er der som gennemsnit af fire forsøg et sikkert merudbytte på 13 hkg stivelse og et nettomerudbytte på op til kr. 3.255 pr. ha ved brug af Monceren DS 12,5. Dette skyldes en kombination af større knoldudbytte og højere stivelsesprocent. I perioden 2012 til 2014 er der udført i alt ti forsøg for at undersøge forskellen mellem Rizolex, formuleret som pulver og i flydende form. Der er en sikker effekt af bejdning på angrebet af rodfiltsvamp ved fremspiring i stivelseskartofler og på de høstede knolde ved høst i spisekartofler. Der er statistisk sikker forskel mellem effekten af pulver og flydende bejdse på knoldangrebet i de tre forsøg med spisekartofler. Der er en tendens til bedre effekt af pulverbejdse i spisekartofler, men ingen klar konklusion vedrørende bejdsemetode og -middel i stivelseskartofler. På grund af den store variation i forsøg med rodfiltsvamp skal der udføres et større antal forsøg for at få konkluderende resultater.

Spredning af sortben

Der har i de senere år været uenighed blandt forskere omkring betydningen af aftopning for spred-



Sortben fremmes ved aftopning og efterårssortering af fugtige kartofler. (Fotos: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

ning af sortbensyge. Der er i 2014 udført ét forsøg med fire sorter, Kuras, Kardal, Energie og Ampera, hvor der året forinden i 2013 var konstateret henholdsvis 0, 12, 1,6 og 0,33 procent sortben i partiet. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 26.

Læggekartoflerne er nedvisnet med forskellige kombinationer af Reglone og Spotlight Plus, aftopning og toptrækning for derefter enten at blive forårs- eller efterårssorteret. I alle tilfælde er læggekartoflerne holdt fugtige 24 timer efter optagning. I 2014 er der vurderet for fremspiring og stængelsymptomer. I Kuras er stængellæsioner i august forårsaget af Black dot, hvorimod stængellæsioner i Kardal og Energie er forårsaget af sortben (Pectobacteria spp.). Undersøgelsen i 2014 viser, at aftopning og efterårssortering af fugtige kartofler fremmer både Black dot og sortben. I sorten Kuras fremmer en kombination af aftopning og nedvisning af stubben nedvaskning af sporer af Black dot

Tabel 26. Spredning af sortben ved forskellige nedvisningsmetoder og tidspunkt for sortering. (Q43)

Kartofler	Aftopning/nedvisning	Sortering	Kuras ¹⁾		Kardal		Energie		Ampera	
			Fremspiring, pct.	Black dot, pct.	Fremspiring, pct.	Sortbensyge, pct.	Fremspiring, pct.	Sortbensyge, pct.	Fremspiring, pct.	Sortbensyge, pct.
2014. 4 forsøg			11. aug.		17. juli		22. juli		22. juli	
1.	2,5 l Reglone + 1 l Spotlight Plus 2,5 l Reglone + 1 l Spotlight Plus	Forår	99	3	98	22	96	2	94	0,5
2.	Aftopning 2,5 l Reglone + 1 l Spotlight	Forår	99	6	95	22	97	6	94	0
3.	Aftopning 2,5 l Reglone + 1 l Spotlight	Efterår	100	13	96	28	97	19	93	0
4.	Aftopning Toptrækning	Forår	99	1	96	21	99	5	97	0

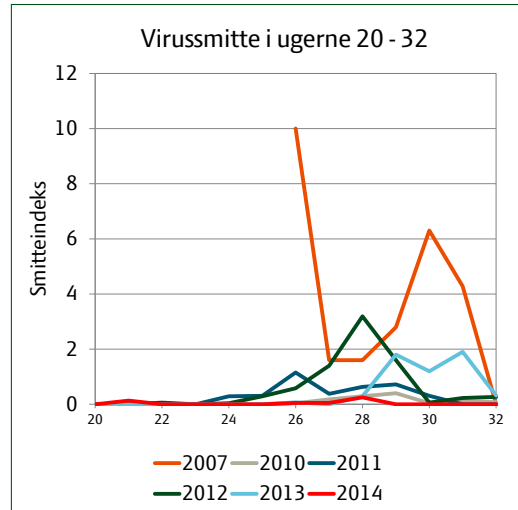
¹⁾ I sorterne Kuras, Kardal, Energie og Ampera var der året forinden konstateret henholdsvis 0, 12, 1,6 og 0,33 procent sortben i partiet. I Kuras er stængellæsioner i august identificeret som værende forårsaget af Black dot, hvorimod stængellæsioner i Kardal og Energie er forårsaget af sortben (Pectobacteria spp.).

fra de visne stængler, hvorimod aftopning og toptrækning fjerner de inficerede stængler. I sorten Energie ses det mindste angreb af sortben efter kemisk nedvisning og forårssortering. Aftopning giver et lidt kraftigere angreb af sortben end ren kemisk nedvisning, uanset om aftopning kombineres med kemisk nedvisning eller toptrækning. Hvor aftopning kombineres med efterårssortering, giver det et markant højere angreb. Undersøgelsen bekræfter vigtigheden af optagning under tørre forhold samt hurtig tørring efter optagning. Det gælder for både Black dot og sortben. Undersøgelsen viser en tendens til øget angreb af sortben ved aftopning. Dette gælder dog kun i den af de to sorter med lavest forekomst af sortben i partiet.

Skadedyr

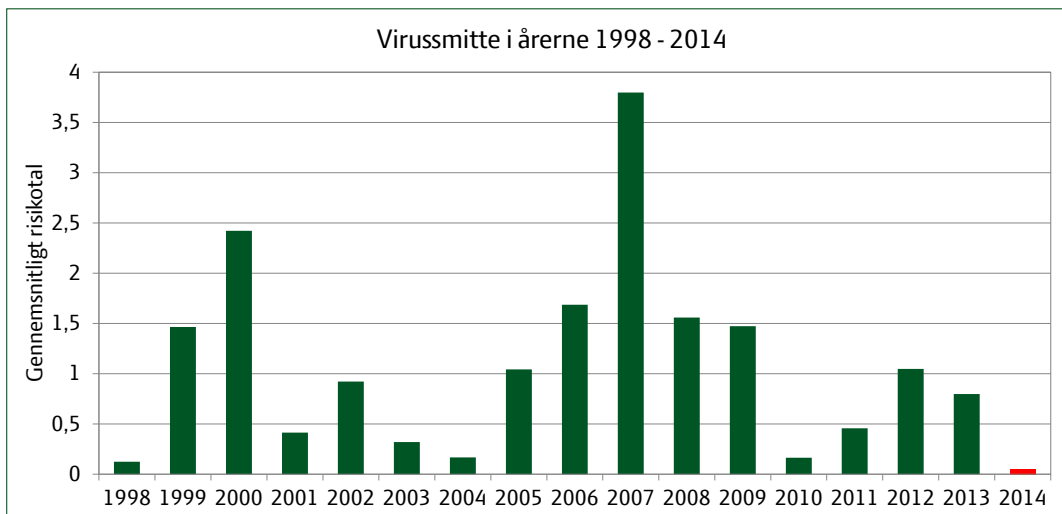
Registreringsnet for bladlus i kartofler

Risikoen for kartoffelvirus Y (PVY) udregnes på baggrund af fangster og optællinger af forskellige bladlusarter i gule fangbakker i ni marker med læggekartofler, som vises på LandbrugsInfo. I 2014 er de gule fangbakker udsat i uge 20 på grund af risikoen for smittespredning fra de første vingede kornbladlus. Vækstsæsonen 2014 har været præget af sen flyvning af bladlus og lille forekomst af ferskenbladlus, som er den mest effektive smittespreder for kartoffelvirus Y. Figur 7 og 8 viser, at



Figur 7. Udviklingen i det ugentlige risikotal for smitterisiko af PVY i ugerne 20 til 32 i perioden 2004 til 2014.

den gennemsnitlige smitterisiko i 2014 har været meget lav, og at smitten er kommet sent. Der er derfor udsigt til generelt lav forekomst af kartoffelvirus Y i partier af læggekartofler til brug i 2015.



Figur 8. Smitterisikoen for virussmitte i perioden 1998 til 2014. I 2009 til 2014 er varslingen blevet udvidet, så den er startet i omkring uge 18 til 20. Gennemsnittet er dog kun udregnet for ugerne 26 til 32 for at kunne sammenligne med de øvrige år.