



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Oversigt over **Landsforsøgene 2013**



*Foto på omslaget:
Janne Aalborg Nielsen, Videncentret for Landbrug,
Planteproduktion*

Læs mere om Oversigt over
Landsforsøgene 2013 på
www.landbrugsinfo.dk/oversigten

Scanprint a|s

Oversigt over Landsforsøgene 2013

Forsøg og undersøgelser i
Dansk Landbrugsrådgivning

Samlet og udarbejdet af
LANDBRUG & FØDEVARER, PLANTEPRODUKTION
ved chefkonsulenterne
Jon Birger Pedersen og Carl Åge Pedersen



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Planteproduktion

Agro Food Park 15 T +45 8740 5000
Skejby F +45 8740 5010
DK 8200 Aarhus N vfl.dk

Aktiviteterne er blandt andet støttet af:



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



Se i øvrigt afsnittet Sponsorer og uvildighed.

Kartofler

Sorter

I 2013 har Kuras, Avenue og Eurogrande givet det største stivelsesudbytte ved både den tidlige og sene høst i henholdsvis september og oktober. Ved den tidlige høst har de tre sorter givet et merudbytte i forhold til målesorten Oleva på mellem 7 og 10 hkg stivelse til en værdi mellem 2.010 og 3.000 kr. pr. ha. Ved den sene høst ligger nettomerudbyttet mellem 1.560 og 2.790 kr. pr. ha.

Sorter til stivelse

I 2013 er der gennemført tre sortsforsøg med stivelseskartofler med høst i henholdsvis september og oktober. Sortsbeskrivelsen fremgår af tabel 1. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 2.

I 2013 har Oleva været målesort ved begge høst-tidspunkter. Saturna og Verdi indgår i forsøgsserien, selv om sorterne almindeligvis ikke anvendes ved produktion af kartoffelstivelse, men til fremstilling af chips, pulver og flakes. 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 den potentielle risiko for kartoffelbrok er sorter med disse to resistensegenskaber ikke kun af stor betydning i avlen af stivelseskartofler, men i lige så høj grad som sanerende afgrøder i produktionen af spisekartofler. I 2013 har Kuras, Avenue og Eurogrande givet det største stivelsesudbytte ved både den tidlige og sene høst i september og oktober. Ved den tidlige høst har de tre sorter givet et merudbytte i forhold til målesorten Oleva på mellem 7 og 10 hkg stivelse til en værdi mellem 2.010 og 3.000 kr. pr. ha. Ved den sene høst ligger nettomerudbyttet mellem 1.560 og 2.790 kr. pr. ha. Ved beregning af nettoudbyttet i 2013 er der anvendt en afregningsform med efterbetaling og en pris på i alt 300 kr. pr. hkg stivelse, også ved beregning af tidligere års forsøg.

I 2012 og 2013 er der afprøvet ti sorter i seks forsøg. Her viser det sig, at sorten Avenue giver et stivelsesudbytte på højde med Kuras. Ved den sene høst i oktober er det kun Kuras, Aventura, Avenue, Avano, Magnat og Thor, som giver et nettomerudbytte på mere end 1.000 kr. pr. ha, sammenlignet med Oleva. Der er ikke statistisk forskel mellem de fem sorter. Magnat er en ny sort fra Hviderusland, som udmærker sig ved en høj stivelsesprocent på op til 23,3 procent, men som alligevel ikke kommer i praktisk anvendelse på grund af sortens høje virusmodtagelighed og dårlige holdbarhed på lager.

Tabel 1. Sortsbeskrivelse af stivlessorter

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	middel/sen	Ro1	-	lav	høj	middel
Kuras	stivelse	sen	Ro1,4	1	meget høj	meget høj	høj
Aventura	stivelse	middel/sen	Ro1,4, Ro2,3, Pa2,3	2/6,8,18	høj	høj	middel
Avenue	stivelse	middel/sen	Ro1,4, Ro2,3	1	høj	høj	-
Avano ¹⁾	stivelse	middel/sen	Ro1,4, Ro2,3, (Pa2,3)	2/6,8,18	høj	middel	middel
Magnat	stivelse	sen	-	-	meget høj	meget høj	lav
Wotan	stivelse	sen	Ro1	1,2,6 ²⁾	meget høj	meget høj	høj ³⁾
Thor	stivelse	sen	Ro1	1,2,18 ²⁾	meget høj	meget høj	høj ³⁾
Eurogrande ¹⁾	stivelse	sen	Ro1,2,3, Pa2,Pa3	1,8	meget høj	høj	høj
Verdi	pulver, chips	middel	Ro1,4	1	høj	midde/høj	høj
Saturna	pulver, chips	tidlig	Ro1,4	1	lav	høj	høj

¹⁾ Avano og Eurogrande har ikke fuld resistens over for Pa3.

²⁾ Midlertidige data.

³⁾ Kun lille erfaring med egnethed til lagring.

Tabel 2. Sortsforsøg med stivelseskartofler. (Q1 til Q6)

Stivelses- kartofler	Pct. knolde med					Sti- velse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	skim- mel	hul- hed	de- form.	skurv	rust		hkg knol- de	hkg sti- velse	netto, kr. pr. ha ¹⁾
2013. 3 forsøg							Høst september		
Oleva	-	-	-	-	-	18,9	595	113	33.750
Kuras	-	-	-	-	-	20,4	3	9	2.820
Aventra	-	-	-	-	-	20,0	-18	3	900
Avenue	-	-	-	-	-	20,8	-21	7	2.010
Avano	-	-	-	-	-	18,7	20	3	840
Magnat	-	-	-	-	-	23,0	-93	3	960
Wotan	-	-	-	-	-	20,9	-74	-4	-1.110
Thor	-	-	-	-	-	22,0	-117	-7	-2.220
Eurogrande	-	-	-	-	-	22,1	-40	10	3.000
Verdi ²⁾	-	-	-	-	-	21,9	-69	3	900
Saturna ²⁾						18,2	-134	-29	-8.640
LSD							51	14	
2013. 2 forsøg							Høst oktober		
Oleva	0	1,5	3,4	0	0,2	18,8	657	124	37.050
Kuras	0	0,3	1,3	0	5,7	20,6	-32	5	1.560
Aventra	0,1	0	14,9	0,1	6,6	19,7	-32	0	-120
Avenue	0	0,1	4,1	0,3	3,7	20,8	-24	8	2.430
Avano	0	0	8	0,3	8,1	19,1	-18	-1	-420
Magnat	0	0,3	5,3	0,4	15,9	23,1	-131	-2	-600
Wotan	0	0	1,6	0,1	1,3	21,8	-100	-2	-690
Thor	0	0,2	2,7	0,1	0,1	22,4	-133	-6	-1.740
Eurogrande	0	0	1,4	0	0,9	22,5	-67	9	2.790
Verdi ²⁾	0	0	2	0,1	13,8	21,4	-135	-12	-3.540
Saturna ²⁾	0	0,4	13	0,4	33,5	18,1	-176	-36	-10.920
LSD							48	14	
2012-2013. 6 forsøg							Høst september		
Oleva	-	-	-	-	-	18,2	626	114	34.200
Kuras	-	-	-	-	-	20,0	-19	8	2.250
Aventra	-	-	-	-	-	19,8	-39	2	630
Avenue	-	-	-	-	-	20,1	-23	7	2.220
Avano	-	-	-	-	-	18,3	-7	-1	-210
Magnat	-	-	-	-	-	22,7	-120	1	210
Wotan	-	-	-	-	-	20,6	-113	-8	-2.520
Thor	-	-	-	-	-	20,9	-143	-13	-3.870
Verdi ²⁾	-	-	-	-	-	21,2	-97	-2	-630
Saturna ²⁾						17,8	-127	-25	-7.560
LSD							34	8	
2012-2013. 5 forsøg							Høst oktober		
4 fs.									
Oleva	0	0,7	2,3	0	0,2	18,3	666	122	36.510
Kuras	0	0,2	0,9	0,1	5,1	20,4	-19	10	3.060
Aventra	0,1	0,1	8,3	0,1	4,8	19,9	-24	6	1.920
Avenue	0,1	0,1	3,3	0,4	3	20,6	-13	13	3.840
Avano	0,1	0	7,3	1	10,2	19,0	2	5	1.500
Magnat	0,2	0,1	5,9	0,9	12	23,3	-116	7	2.040
Wotan	0,3	0	1,2	0,1	0,8	20,9	-75	2	450
Thor	0	0,1	2,8	0,2	2,6	22,2	-102	3	1.020
Verdi ²⁾	0,2	0	1,9	0,1	16,9	20,9	-137	-11	-3.390
Saturna ²⁾	0	3,7	10,3	0,6	29,4	17,7	-138	-28	-8.430
LSD							33	9	
2003-2013. 32 forsøg							Høst september		
Oleva	-	-	-	-	-	18,2	578	105	31.590
Kuras	-	-	-	-	-	19,8	-33	2	720
LSD							19	2	

Tabel 2. Fortsat

Stivelses- kartofler	Pct. knolde med					Sti- velse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	skim- mel	hul- hed	de- form.	skurv	rust		hkg knol- de	hkg sti- velse	netto, kr. pr. ha ¹⁾
2003-2013. 30 forsøg									
	24 fs. 24 fs.						Høst oktober		
Oleva	0,1	1	4	2,6	0,9	18,1	608	110	33.120
Kuras	0,2	0,1	3,1	1,7	13,4	20,3	-19	9	2.760
LSD							19	4	

¹⁾ Prisen på stivelse er for nærværende ukendt. I beregningen af netto-
merudbytte antages prisen at være 3,00 kr. pr. kg inkl. efterbetaling.
²⁾ Sorter primært beregnet til produktion af chips, pulver og flakes.

Det er kun Oleva og Kuras, der har været i afprø-
ning kontinuerligt over flere år. Ved den tidlige
høst i september har Oleva givet et sikkert mer-
udbytte i knolde, men et mindre stivelsesudbytte
som følge af det lavere stivelsesindhold. Som gen-
snit af 32 forsøg over 11 år har Kuras givet et
merudbytte på 2 hkg stivelse og et økonomisk net-
to merudbytte ved den tidlige høst på 720 kr. pr.
ha. Ved den sene høst har Kuras som gennemsnit
af 30 forsøg givet et sikkert merudbytte på 9 hkg
stivelse pr. ha og et økonomisk nettomerudbytte,
der ligger 2.760 kr. pr. ha over sorten Oleva.

Der har været stor forskel på forekomsten af rust i
de forskellige år. I 2013 har sorterne Magnat, Verdi
og Saturna haft henholdsvis 16, 14 og 34 procent
knolde med rustsymptomer. Rust er uden betyd-
ning i stivelsesproduktionen, men har stor betyd-
ning i produktionen af chips- og spisesorterne. Af
de to chipssorter er Saturna mere modtagelig end
Verdi. Verdi er ligeledes mere ensartet og har et
markant højere stivelsesindhold, hvilket gør Verdi
velegnet til produktion af både chips, pulver og
flakes. Saturna har en tendens til at danne hule
knolde. Det kan påvirke målingen af stivelse, så
partiet fremstår med et lavere stivelsesindhold,
end kartoflerne i realiteten har.

Planteetablering

I 2013 er der udført ét markforsøg i hver af sorter-
ne Kuras og Ditta, hvor effekten af delt gødskning
og bladgødskning er undersøgt. I spisekartofler er
der en tendens til øget udbytte ved delt gødskning,
hvorimod det modsatte er gældende i stivelseskart-
ofler. Forsøgene vil fortsætte i de kommende år,
men i højere grad fokusere på en metode for ud-
bringning af gødning, så gødningen ikke tabes eller
udvaskes mellem rækkerne. Et enkelt forsøg med

tildeling af forskellige fosformængder ved lægning sætter spørgsmål ved den nødvendige mængde samt placering af fosfor omkring knolden. Sorten Royal er afprøvet med henblik på tilførsel af den optimale kvælstof- og kaliummængde. Forsøgene viser, at der er forskelligt kvælstofoptimum, afhængigt af kartoflernes anvendelse. Forsøg med nitrifikationshæmmere og delt gødskning har i 2013 ikke vist sikker forskel mellem placeret gødskning, tilførsel af nitrifikationshæmmere og delt gødskning. Forsøgene med forskellige partier og klasser viser ingen forskel i hverken knold- eller stivelsesudbyttet mellem de enkelte klasser eller partier. Anvendelse af overskårne læggekartofler giver som gennemsnit af 16 forsøg et negativt merudbytte på 2 hkg stivelse pr. ha. Udgifterne til læggekartofler skal være minimum 35 til 40 kr. lavere pr. hkg end normale læggekartofler, for at overskæring kan betale sig. Overskæring af læggekartoflerne i overstørrelsen 55 til 65 mm kan være et alternativ, hvor kartoflerne er af god kvalitet uden forekomst af latente infektioner af sortben, Phoma og Fusarium. Dette gælder specielt i år med mangel på læggekartofler.

Effekten af delt gødskning i spise- og stivelseskartofler

Mange marker afmodner for tidligt i forhold til det planlagte høsttidspunkt. Når der først iagttages en synlig afmodning (gulning), har planterne allerede over en periode på tre til fire uger ikke produceret det potentielle udbytte. Optagelsen af næringsstoffer er ofte lav i begyndelsen af vækstsæsonen, men stiger hurtigt i knolddannelsesperioden 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, som undersøger muligheden for at anvende delt gødskning til spise- og stivelseskartofler samt undersøger, om det er muligt at anvende bladanalyser til at udføre en behovsbestemt gødskning i kartofler. I 2013 er der udført ét markforsøg i hver af sorterne Kuras

og Ditta, hvor effekten af delt gødskning og bladgødskning er undersøgt. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 3.

Vækstsæsonen 2013 har været præget af lille nedbørsmængde i vækstsæsonen og derfor af et stort vandingsbehov og lille udvaskning af kvælstof, hvor der ikke er sket overvanding. Bladgødskningen er udbragt som flydende NS 27-3 DanGødning sammen med skimmelmidlerne og har på en enkelt forsøgslokalitet medført en mindre svidning af bladene. I spisekartofler er der en tendens til øget udbytte ved delt gødskning, hvorimod det modsatte er gældende i stivelseskartofler. Udbytterne skal dog tages med forbehold, da forskellene ikke er statistisk sikre. Der er behov for flere forsøg, inden der kan konkluderes på effekten af delt gødskning i spise- og stivelsessorter.

Der er udført to forsøg, der er kasseret som følge af angreb af fritlevende nematoder. I disse forsøg ses det tydeligt, at planter, der er angrebet af nematoder, og som mangler gødning lige efter fremspiring, ikke formår at opnå samme plantevækst og tidlig rækkelukning som de angrebne planter, der har fået placeret hele gødningsmængden ved lægning.

Forsøget i stivelseskartofler viser en tendens til, at planterne ved en delt gødningsstrategi ikke kan udnytte gødningen optimalt i et tørt år som 2013. 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. Dette kan enten skyldes udvaskning ved vanding, eller at gødningen tabes, hvis den placeres oven på stenstrenge.

Der er ikke betydende forskel på indholdet af totalkvælstof i bladene hen igennem vækstsæsonen, og det kan derfor ikke forklare forskellen i plantevækst og udbytte. Forsøg med delt gødskning kombineret med bladanalyser vil forsætte i de kommende år, men vil i højere grad fokusere på måden, hvorpå gødningen gøres mere tilgængelig i kammen ved både en delt gødskning og en eftergødskning, så gødningen ikke lægger sig mellem rækkerne og udvaskes.

Effekten af fosforgødning til stivelseskartofler

Fosfor er vigtig for at opnå en tidlig plantevækst, tidlig knolddannelse og modenhed samt højt indhold af stivelse. Fosfor bindes dog hårdt til jordpartiklernes aluminium-, jern- og calciumforbindelser og bevæger sig kun få cm i jordvandet og skal der-

Tabel 3. Effekten af delt gødskning i spise- og stivelseskartofler. (Q7)

Kartofler	Tilførsel af N-gødning				Udbytte, pct. knolde			Stivelse, pct.	Udb. og merudb. pr. ha		
	Mængde	Tilførsel	Type	Stadie							
					< 40 mm	40-60 mm	> 60 mm				
2013. 1 forsøg, spisekartofler											
1.	140 kg N	Placeret	N 34	Ved lægning	1,2	68,5	30,2	-	558	-	64.183
2.	70 kg N + 35 kg N + 35 kg N	Placeret Bredspredt Bredspredt	N 34 NS 27-4 NS 27-4	Ved lægning Kartoflerne er 25 cm Ved rækkelukning	1,5	69,9	28,4	-	19	-	2.498
3.	70 kg N + 35 kg N + 10,7 kg N + 10,7 kg N + 10,7 kg N	Placeret Bredspredt Bladgødsket Bladgødsket Bladgødsket	N 34 NS 27-4 NS 27-3 Dan NS 27-3 Dan NS 27-3 Dan	Ved lægning Kartoflerne er 25 cm Ved rækkelukning 7 dage efter rk.lukning 14 dage efter rk.lukning	2,0	75,1	23,1	-	15	-	3.418
LSD									ns		
2013. 1 forsøg, stivelseskartofler											
1.	200 kg N	Placeret	N 34	Ved lægning	-	-	-	20,7	682	141	42.270
2.	100 kg N + 50 kg N + 50 kg N	Placeret Bredspredt Bredspredt	N 34 NS 27-4 NS 27-4	Ved lægning Kartoflerne er 25 cm Ved rækkelukning	-	-	-	20,9	-18	-2	-690
3.	100 kg N + 50 kg N + 10 kg N + 10 kg N + 10 kg N + 10 kg N + 10 kg N	Placeret Bredspredt Bladgødsket Bladgødsket Bladgødsket Bladgødsket Bladgødsket	N 34 NS 27-4 NS 27-3 Dan NS 27-3 Dan NS 27-3 Dan NS 27-3 Dan NS 27-3 Dan	Ved lægning Kartoflerne er 25 cm Ved rækkelukning 7 dage efter rk.lukning 14 dage efter rk.lukning 21 dage efter rk.lukning 28 dage efter rk.lukning	-	-	-	20,9	-30	-4	-1.290
LSD									ns		

¹⁾ I nettomerudbyttet for spisekartofler fratrækkes 10 pct. smuds for alle behandlinger. Prisen på spisekartofler i størrelsen < 40 mm, 40-60 mm og > 60 mm fastsættes til henholdsvis 140, 140 og 100 kr. pr. hkg.

for tilføres så tæt på rødderne som muligt. Ved at placere fosforgødning tæt omkring læggeknolden øges tilgængeligheden af fosfor tidligt i sæsonen.

I 2013 er der udført ét forsøg, hvor 0, 30 og 90 kg fosfor placeres i kammen omkring læggeknoldene ved lægning. Forsøgsplan og resultater fremgår af Tabelbilaget, tabel Q8. Forsøget viser et merudbytte på 52 hkg knolde og 14 hkg stivelse pr. ha, som dog ikke er statistisk sikkert, ved tilførsel af 90 kg fosfor pr. ha ved et fosfortal på 2,8. Dette er cirka tre gange den anbefalede tildeling af fosfor, men ved udregning af nettoøkonomien, hvor der fratrækkes udgifter til udbringning og fosfor, er der et overraskende højt nettomerudbytte ved tilførsel af store mængder fosfor. På grund af forsøgsusikkerheden kan der ikke drages konklusioner af dette forsøg. Forsøget vil blive gentaget i 2014.

Effekten af kvælstof og kalium til sorten Royal

I de seneste år er der introduceret et stort antal danske og udenlandske kartoffelsorter, hvor kendskabet til næringsbehovet er begrænset. Sorten Royal er en ny dansk sort med stort potentiale inden for produktionen af specielt pomme frites og flakes. Blandt proceskartofler kan Royal ka-

rakteriseres som en sildig sort med et højt udbyttepotentiale, men med et lavt til medium behov for kvælstof. Der er i 2013 udført to forsøg, hvor kvælstof- og kaliumbehovet er undersøgt. Forsøgsplan og resultater fremgår af Tabelbilaget, tabel Q9 og Q10. Forsøgene viser ingen statistisk forskel i knold- og stivelsesudbyttet ved de fire forskellige kvælstofniveauer. Resultatet er derfor ikke entydigt, hvad angår det økonomiske merudbytte. Der er behov for flere forsøg for at kunne konkludere på kvælstofbehovet i sorten Royal.

Der er til gengæld en signifikant effekt af at øge kaliummængden fra 150 til 190 kg pr. ha, men ingen sikker fordel i at øge mængden til 230 kg kalium pr. ha. Den øgede kaliummængde giver ved et kaliumtal på 3,8 et bruttomerudbytte på 45 hkg knolde og et nettomerudbytte på 2.010 og 2.677 kr. pr. ha, hvis afregningen sker på baggrund af henholdsvis stivelses- og knoldudbyttet.

Forsøgene viser, at kaliumniveauet svarer meget godt til det optimale kaliumniveau i henhold til kaliumnormen for stivelseskartofler. Forsøgene fortsætter i 2014.

Delt gødskning og nitrifikationshæmmere

Kvælstof optages i planten både som ammonium og nitrat. Ammonium omdannes af bakterier i jorden til nitrat, og denne proces går relativt hurtigt, når jordtemperaturen er så høj, at der også er plantetilvækst. Planterne skal imidlertid bruge mere energi på at optage og omdanne nitrat til ammonium og aminosyrer i bladene, end hvis kvælstof optages som ammonium.

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

ENTEC blev tidligere afprøvet i kartofler i 2004 og 2012 (se Oversigt over Landsforsøgene 2004, side 279 til 280 og 2012, side 336 og 337), hvor der i tre forsøg i 2004 blev opnået et statistisk sikkert merudbytte på 42 hkg knolde pr. ha i stivelseskartofler for placering af samgranuleret NPK-gødning med ENTEC i forhold til gødning uden ENTEC og 20 hkg pr. ha i ét forsøg med spisekartofler. I disse forsøg var der foretaget en overvanding for at simulere overskudsnedbør, og der var ingen forskel på delt gødskning og anvendelsen af ENTEC. I 2012 blev der igen udført et forsøg i spisekartofler for at belyse effekten af delt gødning (ved lægning og ved fremspiring) og to nitrifikationshæmmere (KSN 1214 og ENTEC) ved to gødningsniveauer (120 og 160 kg kvælstof) på udbytte og kvalitet af spisekartofler. Se Oversigt over Landsforsøgene 2012, side 336 og 337. Ved bredspredning af gødningen før lægning gav anvendelse af ENTEC og delt gødning en senere afmodning og et statistisk sikkert bruttomerudbytte på henholdsvis 23 og 26 hkg knolde pr. ha ved brug af 120 kg kvælstof pr. ha. Ved 160 kg kvælstof pr. ha var der kun et sikkert merudbytte ved brug af ENTEC. I 2012 blev gødningen bredspredt, hvorimod alle gødningstyper i 2013 er placeret. I 2013 er effekten af CAN N27 og to typer nitrifikationshæmmere ECAG og ENTEC sammenlignet ved to gødningsniveauer, 120 og 160 kg kvælstof pr. ha. Forsøgsplan og resultater fremgår af Tabelbilaget, tabel Q11.

Der er i 2013 en tendens til et positivt merudbytte af knolde på 8 og 13 hkg knolde pr. ha ved en tildeling af 120 kg kvælstof ved brug af henholdsvis ECAG og ENTEC. Ved et gødningsniveau på 160 kg kvælstof er bruttomerudbyttet på henholdsvis 20 og 11 hkg knolde pr. ha ved brug af de to typer

nitrifikationshæmmere. Når nettoudbyttet beregnes som den salgsbare kvalitet i størrelsen 35 til 60 mm, er der ikke statistisk sikre merudbytter. Der er ingen sikker effekt af delt gødskning i 2013 som i 2012. Der er tværtimod en tendens til reduceret knoldudbytte ved en samlet tildeling ved 120 kg kvælstof og et uændret udbytte ved 160 kg kvælstof. Resultaterne af forsøg med nitrifikationshæmmere og delt gødskning er meget påvirket af den salgsbare fraktion af spisekartofler og nedbørforholdene i vækstsæsonen. Nettoudbyttet skal beregnes over flere år for at opnå et retvisende billede af effekten. Nitrifikationshæmmere bør også afprøves i stivelseskartofler, hvor nedbøren kan have større indflydelse på udvaskningen af kvælstof.

Betydning af certificeringsklasser

Kartoffelmelsfabrikkerne ved KMC og AKV har kontrolmarker, hvor kvaliteten af forskellige partier af certificerede læggekartofler kontrolleres året efter høst. I kontrolmarkerne er der store forskelle mellem forskellige partier i fremspiringshastighed og ensartethed, som vidner om kvalitetsforskelle. I nærværende forsøg er formålet at vise, om der er udbytteforskelle mellem forskellige klasser og partier af læggekartofler. Der er afprøvet fem klasser: S, E1, E2, A og egen opformering i to sorter Kuras og Oleva. Alle partier er fra forskellige avlere, undtagen E1 og E2, som kommer fra samme basisavler. Det er derfor kun muligt at sammenligne disse to partier. Udbyttet ved brug af de øvrige partier kan kun give et udtryk for den variation, som findes mellem forskellige partier af læggekartofler. Partier af egen opformering er karakteriseret ved, at de 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 Q12.

Forsøgene viser ingen forskel i hverken knold- eller stivelsesudbyttet mellem de enkelte klasser eller partier. I sorten Oleva er den hurtigste fremspiring sket i S-partiet i modsætning til Kuras, hvor S-partiet kun har haft 29 procent fremspiring i vækststadium 11 mod 63 procent i E1-partierne. For både Oleva og Kuras har S-partierne den højeste fremspringsprocent allerede tre dage senere, den 31. maj. Den fysiologiske alder og dermed fremspiringshastighed er påvirket af temperaturen i kammen året forinden, temperaturen på lager og den plantesundhedsmæssige status. Ensartetheden

efter fremspiring er desuden påvirket af størrelses-sorteringen, når sammenligningen sker mellem certificerede, sorterede læggekartofler og usortet egen opformering.

I forsøgene er der ikke betydende forskelle i stivelsesprocent, og der er ikke sikker forskel i udbyttet mellem de forskellige partier eller brug af certificerede læggekartofler og egen opformering. Der er dog kun testet to partier. Der er derfor behov for at få testet et større antal partier af certificerede læggekartofler og egen opformering for at kunne beskrive forskellen i kvaliteten og nettoøkonomien ved indkøb og anvendelse af en bedre kvalitet læggekartoffel.

Overskærne læggekartofler

Omkostningerne til læggematerialet udgør mellem 15 og 25 procent af de samlede omkostninger til produktion af stivelseskartofler. I USA og Canada anvendes stort set kun overskærne læggekartofler for at få billigere læggemateriale, men i Europa har teknikken ikke fundet stor udbredelse. Overskæring af knolde foregår ved hjælp af roterende

knive, som løbende desinficeres. Efter overskæring tørres og bejdses kartoflerne med foderkridt for at hindre bakterier i at kolonisere sårfladen. Kartoflerne er bejdsset mod rodiltsvamp ved lægning.

Forsøg i 2010 til 2013 har vist, at overskæring af læggekartofler er praktisk mulig, men at netto-merudbyttet ved overskæring er meget påvirket af udbyttet og prisen på de forskellige størrelses-sorteringer af læggekartofler, både ved indkøb af certificerede læggekartofler og ved anvendelse af egen opformering.

Der er to strategier for overskæring af læggekartofler. Strategi 1 bygger på en traditionel læggekartoffelproduktion, som er målrettet en produktion af normalstørrelsen af læggekartofler på 35 til 55 mm, og hvor kun en mindre mængde af overstørrelser skæres over. Strategi 2 bygger på en målrettet produktion af overstørrelser og dermed længere vækstsæson og større udbytte, hvilket er muligt ved brug af enten partier med meget lille virusforekomst eller sorter med god virusresistens. Fordelen ved strategi 2 er lavere produktionsomkostninger

Tabel 4. Betydning af overskæring af læggekartofler for udbytte og kvalitet af stivelseskartofler. (Q13, Q14)

Stivelses-kartofler	Behandling			Fremspiring, pct.				Sortben, pct.		Stivelse, pct.	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha	
	De-ling	Skæring, dato	Bejdsset ¹⁾	23. maj	26. maj	30. maj	7. juni	st. 49	st. 65		knolde	stivelse
2013. 7 forsøg, overskæring												
1.	1/1	12/4	-	20	61	95	98	-	-	21,7	620	135
2.	1/2	12/4	-	21	56	87	95	-	-	21,7	-5	-1
LSD											ns	ns
2013. 4 forsøg, bejdsning ved overskæring												
1.	1/1	-	-	25	67	95	98	-	-	21,9	597	131
2.	1/2	12/4	0,2 kg Monceren	25	60	91	99	-	-	21,9	16	4
3.	1/2	12/4	-	25	61	89	98	-	-	21,6	9	0
LSD											ns	ns
2013. 2 forsøg, bejdsning ved overskæring, partier m. sortben												
1.	1/1	-	-	39	78	97	98	0	2	21,9	560	123
2.	1/2	12/4	0,2 kg Monceren	40	73	96	99	1	4	21,7	7	0
3.	1/2	12/4	-	40	74	95	99	1	4	21,5	-1	-2
LSD											ns	ns
2013. 2 forsøg, tidlig overskæring, partier m. 0,05-2 pct. rød												
1.	1/1	-	-	17	53	94	99	-	-	22,1	657	145
2.	1/2	1/3	-	13	47	79	89	-	-	22,0	-52	-12
3.	1/2	12/4	-	14	47	84	95	-	-	22,3	-21	-4
LSD											ns	ns
2010-2013. 16 forsøg				15 fs.	16 fs.	12 fs.	7 fs.					
1.	1/1	-	-	42	76	95	98	-	-	21,2	580	123
2.	1/2	-	-	36	67	88	97	-	-	21,2	-10	-2
LSD											ns	2

¹⁾ Ved overskæring er der bejdsset med 200 g Monceren DS 12,5 pr. 100 kg overskærne læggekartofler.



Når læggekartofler lagres fugtigt efter skæring, kan sårfladen koloniseres af grønne "mugsvampe", som ikke nødvendigvis påvirker kvaliteten. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

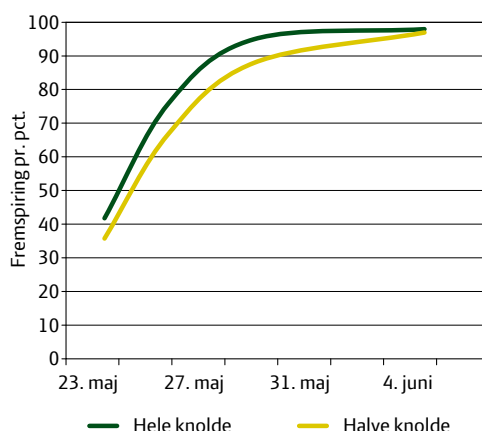
og et mindre areal til dyrkning af læggekartofler. Der er i 2013 udført syv forsøg for at belyse, om det er muligt at anvende overskårne læggekartofler. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 4.

I de syv forsøg indgår partier, hvor halve kartofler efter skæring er bejdsset med Monceren DS 12,5 efter skæring, partier, hvor der blev iagttaget sortben i marken året forinden, partier med forekomst af Phoma og Fusarium samt to skæringstidspunkter. Selv ved opdeling af forsøgene efter sundhedstilstand og skæringstidspunkt er der ingen statistiske sikre forskelle i udbyttet mellem de forskellige behandlinger. Som gennemsnit af alle syv forsøg i 2013 er der et usikkert negativt merudbytte på 1 hkg stivelse ved brug af overskårne læggekartofler. Der er en tendens til positiv effekt af en bejdsning af overskårne læggekartofler med Monceren DS 12,5, øget forekomst af sortben ved overskæring af partier med latent infektion samt en reduceret fremspiring og højt negativt merudbytte ved overskæring af Phoma- og Fusariuminficerede læggekartofler, specielt ved en tidlig skæringsdato.

I perioden 2010 til 2013 er der i alt udført 16 forsøg med brug af overskårne læggekartofler. Fremspiringen sker langsommere for de overskårne læggekartofler, som dog opnår næsten den samme procent fremspiring i begyndelsen af juni. Se figur 1.

Anvendelse af overskårne læggekartofler giver i gennemsnit af 16 forsøg, hvor der både indgår sunde og inficerede partier og flere størrelser af læggekartofler, et negativt merudbytte på 2 hkg stivelse a 300 kr. pr. ha. Hvis omkostninger til skæring af læggekartofler udgør 15 kr. pr. hkg, skal udgifterne til læggekartofler være minimum 35 til 40 kr. lave-

Fremspiring ved overskæring af læggekartofler



Figur 1. Procent fremspirede planter i perioden 23. maj til 7. juni ved brug af hele og overskårne læggekartofler.

re pr. hkg end normale læggekartofler, afhængigt af udbyttelniveauet. Overskæring af læggekartoflerne i overstørrelsen 55 til 65 mm kan derfor være et alternativ, hvor kartoflerne er af god kvalitet uden forekomst af latente infektioner af sortben, Phoma og Fusarium. Dette gælder specielt i år med mangel på læggekartofler.

Ukrudt

Forsøgene med ukrudtsbekæmpelse i kartofler viser, at der er et potentiale for anvendelse af Pro-man og Novitron, men at midlerne ikke kan substituere Titus WSB. Titus WSB er afgørende for en effektiv bekæmpelse af græsukrudt. Ved brug af mekanisk ukrudtsbekæmpelse har der i 2013 været et udbyttetab på cirka 5 procent, uafhængigt af om der er anvendt en Einböck stjernerullenser eller en hyppeplov som alternativ til Titus WSB. Forsøgene viser, at der fortsat er potentiale for anvendelse af mekanisk renholdelse i konventionel dyrkning af kartofler, men at der fortsat er behov for at udvikle metoden, både hvad angår teknik og tidspunkt for behandling.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse øger jordfastheden efter en jordløsning, men ikke til samme niveau, som hvis der ikke udføres jordløsning. I praksis kan det i nogle tilfælde være vanskeligt at udføre en effektiv mekanisk renholdelse efter en jordløsning, da rækkerne har en tendens til at forskubbe sig ved

jordløsning. Jordløsning ser ud til at øge udbyttet ved den mekaniske og den kemiske renholdelse. I perioden 2011 til 2013 er der udført i alt 34 forsøg, hvor der som gennemsnit har været et sikkert nettomerudbytte på 470 kr. pr. ha for en jordløsning til 50 cm dybde. Af de 34 forsøg har der været positivt merudbytte i 25 forsøg og negativt merudbytte i ni forsøg. I marker med forventet dårlig jordstruktur i Nordjylland er der et nettomerudbytte på 1.250 kr. pr. ha for jordløsning. Hvis jordløsningen er sket mellem traktor og lægger, er der ingen effekt af en jordløsning. Tværtimod er der en tendens til negativt merudbytte. Løsning af jorden bør derfor først foretages efter lægning. Der er behov for at undersøge muligheden for at udpege de marker eller dele af marker, som kun giver et positivt merudbytte for jordløsning, og undgå at foretage løsning i de marker, hvor den giver et negativt merudbytte.

Nye midler til ukrudtsbekæmpelse

Fenix, Roundup og Titus WSB har i 2013 været de primære ukrudtsmidler i kartofler. Den godkendte dosering af Fenix er siden 2008 reduceret fra 2,5 til 1,0 liter pr. ha, hvilket ikke altid er tilstrækkeligt. Det gælder specielt, hvis midlet anvendes på tørre kamme. Da Titus WSB ikke er godkendt efter 2013, er der behov for at afprøve nye midler samt alternative kombinationer og doseringer af allerede godkendte ukrudtsmidler.

Blandinger med Proman, Novitron og Stomp CS er endnu ikke godkendt til anvendelse i kartofler og må kun bruges i forsøg. Command og Stomp er CS formuleringer (capsule suspension), som frigives langsomt i jorden end andre jordmidler. Command CS er et jordmiddel med primær effekt over for bredbladet ukrudt og må ikke anvendes senere end fem dage før kartoflernes fremspiring. Stomp CS er et jord- og bladmiddel, primært kendt for anvendelse i vintersæd med effekt mod både græsukrudt og tokimbladet ukrudt. Novitron er ligeledes et nyt produkt, som består af de kendte aktivstoffer aclonifen (Fenix) og clomazon (Command). Ved brug af 1,8 liter Novitron pr. ha udbringes aktivstof, svarende til 1,5 liter Fenix og 0,15 liter Command CS pr. ha. Proman er også et nyt produkt med aktivstoffet metobromuron, der har samme virkemekanisme som eksempelvis Afa-lon og Basagran 480.

I 2013 er der udført to forsøg uden udbyttebestemmelser. Formålet har været at teste effekten af nye kombinationer af ukrudtsmidler. I forsøgene udgøres standardbehandlingen af 1,0 liter Fenix, 1,5 liter Roundup Bio og 30 gram Titus WSB pr. ha. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 5.

I det ene forsøg har der primært været stedmoder, hvidmelet gåsefod, hyrdetaske og natskygge.

Tabel 5. Effekten af forskellige kombinationer af nuværende og nye ukrudtsmidler i spisekartofler. (Q15, Q16)

Spise- kartofler	Behandlingstidspunkt			Planter pr. m²				Før høst	
	Før kartoflernes fremspiring	8-10 dage efter 1. beh.	8-10 dage efter 2. beh.	før fremspiring		14 dage efter sidste beh.		pct. dækning	
				tokimbl.	græs	tokimbl.	græs	tokimbl. ukrudt	græs- ukrudt
2013. 2 forsøg				1 fs.		1 fs.		1 fs.	
1.	Ubehandlet			147	209	124	244	49	21
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾			11	0	2	0
3.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	2 l Boxer	2 l Boxer			12	22	3	5
4.	1,8 l Novitron + 1,5 l Roundup Bio					17	11	3	4
5.	2 l Proman + 1,5 l Roundup Bio					19	1	5	2
6.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS					31	115	7	36
2012-2013. 4 forsøg				2 fs.		3 fs.		3 fs.	
1.	Ubehandlet			190	72	150	83	60	13
2.	1 l Fenix + 1,5 l Roundup Bio	15 g Titus WSB ¹⁾	15 g Titus WSB ¹⁾			25	0	3	0
3.	1,8 l Novitron + 1,5 l Roundup Bio					32	4	7	3
4.	1 l Fenix + 0,25 l Command CS + 1 l Stomp CS					39	40	7	14

¹⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

Der har i 2013 kun været græsukrudt i ét forsøg, bestående enårig rapgræs, hvorfor effekten over for græsukrudt kun er opgjort for dette ene forsøg. Standardbehandlingen har generelt haft lidt bedre effekt end blandinger med Proman, Novitron og Roundup. Dette gælder specielt for Novitron og effekten på græsukrudt. Novitron forventes godkendt og på markedet medio 2014. Proman er afprøvet i både 2012 og 2013, men doseringen er i forsøget reduceret fra 4 til 3 liter pr. ha, hvorfor resultaterne for Proman kun vises for 2013. Proman har en mindre effekt på tokimbladet ukrudt end standardbehandlingen, men noget bedre effekt over for græsukrudt, selv om den heller ikke her er helt på højde med standardbehandlingen. Brug af 4 liter Boxer pr. ha har haft god effekt over for tokimbladet ukrudt, men utilstrækkelig effekt over for græsukrudt. 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. Forsøgene viser, at der er et potentiale i anvendelse af Proman og Novitron, men at midlerne ikke umiddelbart kan substituere Titus WSB.

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 2013 udført to forsøg med forskellige kombinationer af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Den mekaniske ukrudtsbekæmpelse er udført med enten en Einbösch stjernerrullenser eller med den velkendte hyppelov. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 6.

Forsøgsresultaterne vises som enkeltforsøg, da der er forskellige behandlinger i forsøgsled 1 og 5, og fordi der kun har været græsukrudt i et af forsøgene. Dette ene forsøg viser, at Titus WSB er helt afgørende for en effektiv bekæmpelse af græsukrudt. Der har således været mellem 9 og 12 procent dækning af jorden med græsukrudt efter mekanisk renholdelse, uafhængigt af om der er anvendt en Einbösch stjernerrullenser eller en hyppelov.

Anvendelse af Fenix i kombination med Roundup før kartoflernes fremspiring har i begge forsøg givet en bedre effekt over for det tokimbladede ukrudt, end hvor Roundup er anvendt alene. Dette gælder også, hvor jordvirkning af Fenix reduceres



Mekanisk renholdelse med hyppelov. (Foto: Henrik Pedersen, AKV-Langholt).

som følge af en jordbearbejdning med en hyppelov.

Vækstsæsonen 2013 har været et år med mindre fremkomst af ukrudt efter kartoflernes fremspiring end sædvanligt. En beregning af nettomerudbyttet viser, at kombinationen af mekanisk og kemisk ukrudtsbekæmpelse kan give et udbyttetab på op til 23 hkg knolde i spisekartofler, hvilket udgør cirka 5 procent og et nettoøkonomisk tab på op til 1.447 kr. pr. ha. Disse resultater skal tages med forbehold, da nettoøkonomien er meget påvirket af prisfastsættelsen af de forskellige størrelsesfraktioner af spisekartofler, samtidig med at der ikke er statistisk sikker forskel i udbyttet mellem de forskellige bekæmpelsesstrategier. Forsøgene viser dog, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse kan skade kartoflerne, specielt når den mekaniske renholdelse sker sent, op til 30 dage efter første behandling. Der er en tendens til flere grønne knolde, hvor der er udført kemisk bekæmpelse på grund af en nedvaskning af kammene. Ved den mekaniske renholdelse bygges kammene op, som hindrer en blottægelse og dermed grønfærgning af knolde.

I et af forsøgene er der en tendens til et positivt merudbytte ved at bruge 0,25 liter Fenix efter kartoflernes fremspiring. Fenix er ikke godkendt til brug efter kartoflernes fremspiring og må derfor kun anvendes til dette formål i forsøg. Forsøget antyder dog, at der er et potentiale for anvendelse af en lav dosering Fenix efter kartoflernes fremspiring. Der er dog behov for flere effekt- og registreringsforsøg for at kunne opnå godkendelse til denne anvendelse. Forsøgene viser desuden, at der fortsat er behov for at udvikle den mekaniske ukrudtsbekæmpelse, både hvad angår teknik og tidspunkt for behandling.

Tabel 6. Effekten af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse i spisekartofler. (Q17)

Spisekartofler	Behandlingstidspunkt					Procent dækning af jord				Grønfarvning, pct. knoldvægt	Udbytte, pct. knolde			Behandlingspris, kr. pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha	
	Før kartoflernes fremspiring	5 dage efter 1. beh.	8-10 dage efter 1. beh.	16-20 dage efter 1. beh.	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
						To-kimbl. ukrudt	Græsukrudt	To-kimbl. ukrudt	Græsukrudt							
2013. 1 forsøg																
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix		0,15 g Titus WSB ²⁾	0,15 g Titus WSB		27	0	4	0	1,9	5,0	71,5	22,9	940	505	56.965
2.	1,5 l Roundup Bio		Stjerne-rullerenser		Stjerne-rullerenser	18	0	2	0	1,1	7,9	78,4	13,2	565	-23	-92
3.	1,5 l Roundup Bio				Hyppeplov	13	0	7	0	1,0	5,3	71,7	22,3	355	-23	-1.447
4.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix				Hyppeplov	8	0	4	0	1,2	6,6	68,8	24	770	-6	-305
5.	1,5 l Roundup Bio	1 l Fenix			Hyppeplov	9	0	3	0	1,3	5,5	69,3	24,4	840	-5	-491
LSD															ns	
2013. 1 forsøg																
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix		0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB		19	0	6	0	3,3	7,3	63,7	27,4	940	529	57.404
2.	1,5 l Roundup Bio		Stjerne-rullerenser	Stjerne-rullerenser		11	0	15	12	1,7	3,8	65,1	29,3	565	-21	-1.427
3.	1,5 l Roundup Bio				Hyppeplov	12	0	8	11	1,7	5,4	66,1	27,1	355	-16	-52
4.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix				Hyppeplov	5	0	7	9	1,9	5,5	65,3	27,8	770	-15	-644
5.	1,5 l Roundup Bio			0,25 l Fenix ³⁾	Hyppeplov	11	0	7	9	2,9	6,0	72,6	19,6	529	-12	650
LSD															ns	
2013. 2 forsøg																
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix		0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB		23	0	5	0	2,6	6,1	67,6	25,1	940	517	57.152
2.	1,5 l Roundup Bio		Stjerne-rullerenser		Stjerne-rullerenser ⁴⁾	15	0	9	6	1,4	5,9	71,8	21,3	565	-22	-601
3.	1,5 l Roundup Bio				Hyppeplov	12	0	7	5	1,3	5,4	68,9	24,7	355	-19	-633
4.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix				Hyppeplov	7	0	5	5	1,5	6,1	67,0	25,9	770	-11	-397
LSD															12,8	

¹⁾ I nettoøkonomiberegning er fratrasket 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 inklusive ny afgift fra 2013.

²⁾ Tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

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

⁴⁾ Den anden behandling med stjerne-rullerenser er foretaget efter behov 16 til 30 dage efter 1. behandling i de to forsøg.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse og jordløsning
Mekanisk ukrudtsbekæmpelse udføres ofte med redskaber, som dækker 4 til 8 rækker (typisk 3 til 6 meter), sammenlignet med kemisk ukrudtsbekæmpelse, som typisk dækker 24 til 48 meter. Det betyder, at der køres en til to gange ekstra ved mekanisk ukrudtsbekæmpelse i hver eller hver anden række. Jordløsning før fremspiring af stivelseskartofler har i perioden 2011 til 2013 vist sig at være et effektivt middel til at opnå en mere løs jordstruktur og et højere nettoudbytte. Formålet med forsøgene er at undersøge, om der er udbyttereduktion ved brug af mekanisk ukrudtsbekæmpelse i forhold til kemisk bekæmpelse, og om en efterfølgende mekanisk ukrudtsbekæmpelse reducerer effekten af

en jordløsning. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 7. Alle forsøgsmarker har som udgangspunkt en komprimeret jordstruktur og er valgt ud fra en forventning om udbyttestigning ved jordløsning.

Forsøgene viser, at mekanisk ukrudtsbekæmpelse efter kartoflernes fremspiring forårsager mere græs- og tokimbladet ukrudt 14 dage efter sidste behandling. Jordløsning før fremspiring resulterer også i en øget fremspiring af tokimbladet ukrudt som følge af den ekstra jordbearbejdning og en deraf nedsat jordeftekt af Fenix. Målinger med penetrometer viser, at jordløsning med en Agri-sem Cultiplov giver en tydeligt løsere jordstruktur

Tabel 7. Betydning af kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse for effekten af jordløsning. (Q18)

Sti- vel- ses- kar- tof- ler	Behandlingstidspunkt				Ukrudt, 14 dage efter sidste beh. planter pr. m²	Jordfasthed, psi								Sti- velse, pct.	Be- hand- lings- pris, kr. pr. ha	Udb. og merudb. pr. ha			
	Før kartoflernes fremspiring	Efter læg- ning	8-10 dage efter 1. beh.	16-20 dage efter 1. beh.		7,5 cm	15 cm	22,5 cm	30 cm	37,5 cm	45 cm	52,5 cm	hkg. knol- de			hkg. sti- velse	netto ¹⁾ , kr. pr. ha		
					tokim- bl. ukrudt	græs- ukrudt													
2013. 2 forsøg					1 fs.														
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix		0,15 g Titus WSB ²⁾	0,15 g Titus WSB	3	0	25,5	55	97	195	263	251	255	19,7	702	686	135	39.888	
2.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	Jordløs- ning ³⁾	0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB	8	0	19,5	38	52	102	136	153	213	19,8	1.102	15	4	710	
3.	1,5 l Roundup Bio		Mekanisk ⁴⁾	Mekanisk	12	10	34,5	65	111	226	268	270	276	19,6	565	-37	-8	-2.293	
4.	1,5 l Roundup Bio	Jordløs- ning	Mekanisk	Mekanisk	14	11	24,5	51	89	155	195	211	234	19,5	965	-9	-4	-1.313	
LSD																ns	ns		
2013. 3 forsøg																			
1.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix		0,15 g Titus WSB ²⁾	0,15 g Titus WSB	1	0	28	60	107	223	273	251	255	19,9	702	621	124	36.468	
2.	1,5 l Roundup Bio + 1 l Fenix	Jordløs- ning ³⁾	0,15 g Titus WSB	0,15 g Titus WSB	3	0	20	38	56	112	164	185	225	19,8	1.102	32	6	1.250	
LSD																ns			

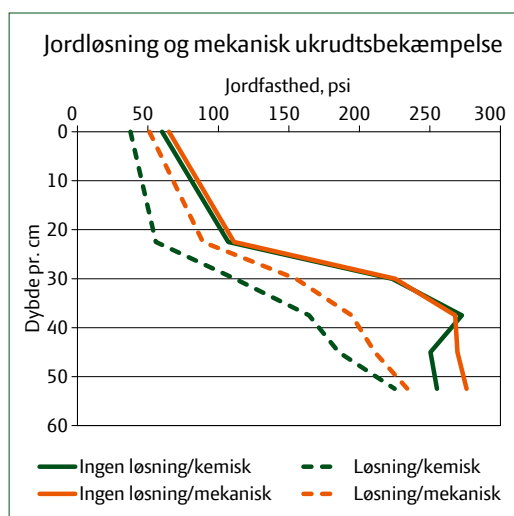
¹⁾ I nettoøkonomiberegning indgår mekanisk ukrudtsbekæmpelse til 210 kr. pr. ha, sprøjtning 70 kr. pr. ha, prisen på stivelseskartofler på 3 kr. kg stivelse. Prisen på planteskyltelsesmidler er inklusive ny afgift fra 2013.

²⁾ Titus WSB er tilsat 0,2 liter Agropol pr. ha.

³⁾ Jordløsning er foretaget med Agrisem Cultiplov.

⁴⁾ Mekanisk ukrudtsbekæmpelse er foretaget med en Einböck Rollstar.

helt ned til 50 cm dybde. Se figur 2. Hvor der ikke foretages jordløsning, er der ikke forskel i jordfastheden, afhængigt af om der er udført kemisk eller mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse øger jordfastheden efter en jordløsning, men ikke til samme niveau, som hvis der ikke udføres jordløsning.

**Figur 2.** Effekten af mekanisk og kemisk ukrudtsbekæmpelse i kombination med jordløsning for jordfastheden.

Der er ikke statistisk forskel i hverken knold- eller stivelsesudbyttet, men en tydelig tendens til negativt merudbytte efter mekanisk ukrudtsbekæmpelse, der i nogen grad kan afhjælpes ved en jordløsning. I praksis kan det i nogle tilfælde være vanskeligt at udføre en effektiv mekanisk renholdelse efter en jordløsning, da rækkerne har en tendens til at forskubbe sig ved jordløsning. Jordløsning ser ud til at øge udbyttet både ved den mekaniske og kemiske renholdelse. Ved en pris på behandlingerne i henhold til tabel 7 har der været et nettoudbytte på mellem 1.313 og 2.293 kr. pr. ha ved mekanisk renholdelse med og uden jordløsning. Udbyttereduktionen er dog kun sket i ét af de to forsøg, hvor der har været uomsatte græstuer fra en forudgående ompløjet græsmark, som har givet problemer ved den mekaniske ukrudtsbekæmpelse.

Jordløsning i tre marker med en kompakt jordstruktur har givet et nettomerudbytte på 1.250 kr. pr. ha, hvilket understreger den negative betydning af kompakt jordstruktur for dyrkning af kartofler.

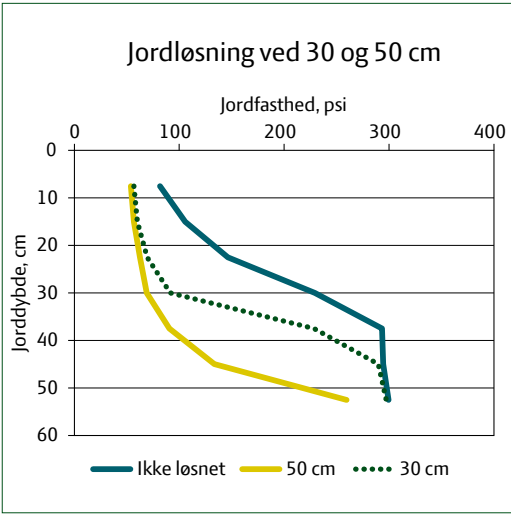
Jordløsning

I dansk planteavl anvendes stadig større og tungere maskiner, som kan give strukturskader og udbyttetab i alle afgrøder, inklusive kartofler. Tidligere undersøgelser helt tilbage i 1970'erne har vist, at jordløsning giver et positivt merudbytte i syv ud af

Tabel 8. Effekt af jordløsning efter lægning af kartofler. (Q19, Q20)

Stivelseskartofler	Jordløsning	Redskab ¹⁾	Dybde, cm	Jordfasthed, kN pr. m ²			Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		Netto-merudbytte ²⁾ , kr. pr. ha
				15 cm	30 cm	45 cm		hkg knolde	hkg stivelse	
2013. 8 forsøg										
1.	Ingen		-	89	191	294	18,9	596	113	33.810
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	55	58	98	18,7	17	2	170
3.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	30	56	84	290	18,8	23	4	800
LSD								ns	ns	
2013. 2 forsøg										
1.	Ingen		-	-	-	-	19,2	674	129	38.820
2.	Efter lægning	Heva Subtiller	50	-	-	-	18,8	39	5	1.040
LSD								ns	ns	
2012-2013. 23 forsøg										
1.	Ingen		-	106	229	294	19,7	581	114	34.230
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	57	69	133	19,5	21	3	560
3.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	30	60	91	290	19,6	22	4	740
LSD								12	3	
2012-2013. 4 forsøg										
1.	Ingen		-	-	-	-	19,9	660	131	39.420
2.	Efter lægning	Heva Subtiller	50	-	-	-	19,6	18	2	80
LSD								ns	ns	
2011-2013. 34 forsøg										
1.	Ingen		-	102	243	320	19,4	570	111	33.240
2.	Efter lægning	Agrisem Cultiplov	50	56	66	131	19,3	19	3	470
LSD								10	2	

¹⁾ Jordløsning til 50 cm dybde ved brug af en Agrisem Cultiplov.
²⁾ I nettomerudbyttet er udgifterne til jordløsning ved lægning sat til 400 kr. pr. ha.



Figur 3. Jordfasthed efter jordløsning før kartoflernes fremspiring.

ni år. I 2013 er der udført otte demonstrationsforsøg i Midtjylland, hvor formålet har været at undersøge, hvordan jordløsning efter lægning påvirker udbytte og kvalitet af stivelseskartofler. Forsøgsplan og resultater for forsøgene fremgår af tabel 8.

Forsøgene viser et merudbytte på mellem 2 og 4 hkg stivelse og et nettomerudbytte på mellem 170 og 800 kr. pr. ha ved en jordløsning. I perioden 2012 til 2013 er der udført 23 demonstrationsforsøg med jordløsning med en Agrisem Cultiplov. Selv om jorden er løsnet betydeligt mere ved at løsne til 50 cm, er der en tendens til et højere nettomerudbytte ved at løsne jorden til kun 30 cm dybde. Se tabel 8 og figur 3. Dertil er ikke medregnet de sparede udgifter ved mindre slitage og brændstofforbrug ved løsning til kun 30 cm dybde. I perioden 2011 til 2013 er der udført i alt 34 forsøg, hvor der som gennemsnit har været et sikkert nettomerudbytte på 470 kr. pr. ha ved en jordløsning til 50 cm dybde. Af de 34 forsøg har der været positivt merudbytte i 25 forsøg og negativt merudbytte i ni forsøg. I ovenstående forsøgsserie, hvor jordløsningen er sket i kombination med mekanisk

Table 9. Effekt af jordløsning mellem traktor og kartoffellægger. (Q23)

Stivel- ses- kar- tofler	Redskab ¹⁾	Jordfasthed, kN pr. m ²							Pct. stivelse	Udb. og merudb.		Netto- merud- bytte ²⁾ , kr. pr. ha
		7,5	15	22,5	30	37,5	45	52,5		hkg knolde	hkg stivelse	
2013. 2 forsøg												
1.	Ingen jordløsning	8	26	67	127	181	277	300	22,1	538	119	35.610
2.	Agrisem Cultiplov efter lægning	14	29	62	47	68	248	300	21,4	40	5	1.100
3.	Agrisem Cultiplov mellem traktor og lægger	12	37	82	108	161	250	297	21,7	-14	-5	-1.570
4.	Agrisem Cultiplov mellem traktor og lægger + Agrisem efter lægning	8	15	30	57	105	190	276	21,6	35	5	1.030
LSD										ns	ns	

¹⁾ Jordløsning til 50 cm dybde ved brug af en Agrisem Cultiplov både ved løsning mellem traktor og lægger og efter lægning.

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

ukrudtsbekæmpelse i marker med forventet forringet jordstruktur i Nordjylland, har der været et nettomerudbytte på 1.250 kr. pr. ha. Der er derfor et behov for at undersøge sammenhængen mellem jordstrukturen før lægning og merudbyttet ved jordløsning i forskellige dybder.

Jordløsning mellem lægger og traktor

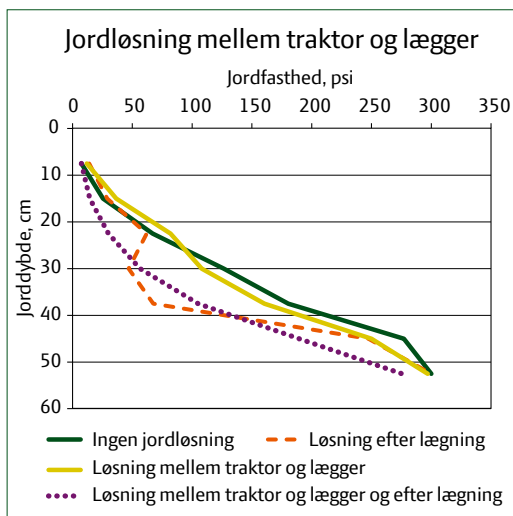
Ved jordløsning skal der foretages en ekstra kørsel efter kartoflernes fremspiring, og som tidligere nævnt kan det være vanskeligt at foretage mekanisk ukrudtsbekæmpelse efter en jordløsning som følge af en forskubning af kammene. Der er derfor udført to forsøg, hvor en jordløsning efter lægning er sammenlignet med en jordløsning mellem traktor og lægger samt en dobbelt jordløsning mellem traktor og lægger og dernæst efter lægning.

Forsøgsplan og resultater for forsøgene fremgår af tabel 9.

I forsøgene i 2013 ses et merudbytte på 5 hkg stivelse, svarende til et nettomerudbytte på 1.100 kr. pr. ha. Hvis jordløsningen sker mellem traktor og lægger, er der ingen effekt af en jordløsning. Tværtimod er der en tendens til negativt merudbytte. Dette ses også ved målingerne af jordfastheden med penetrometer, hvor der er tendens til, at jorden komprimeres yderligere i de øverste 25 cm, hvis jorden først løses mellem traktor og lægger for derefter at pakkes sammen af en tungt læsset kartoffellægger. Se figur 4. Løsning af jorden bør derfor først foretages efter lægning.

Sygdomme

På grund af lav forekomst af kartoffelskimmel i 2013 har der ikke været betydende forskelle i effekten over for skimmel af Banjo Forte, Option, Proxanil eller Consento, når disse midler er udsprøjtet forud for en skimmelfavorabel periode eller ved brug af en fastlagt strategi indeholdende Shirilan, Ridomil Gold og Revus. Det er heller ikke muligt at konkludere på forskellen i effekten af forskellige midler, doseringer og strategier. Som gennemsnit af 23 forsøg er der ikke forskel mellem anvendelsen af fuld dosering i ugentlige rutinebehandlinger og variable behovsbestemte doseringer i henhold til standardmodellen i Skimmelstyring i perioden 2009 til 2013, hvilket giver en besparelse på 21 procent i forbruget af svampemidler til bekæmpelse af kartoffelskimmel. Brugen af Ridomil Gold er forbudt fra og med 2014. Selv om Proxanil i tidligere forsøg har vist ikke at have samme kurative effekt som Ridomil Gold, viser et forsøg i 2013, at blandingen af Proxanil og Ranman/Revus har en vis kurativ



Figur 4. Effekt af jordløsning mellem traktor og kartoffellægger.

effekt, som kan udnyttes ved brug af reducerede doseringer. Forsøg med afprøvning af forskellige midler til bekæmpelse af kartoffelbladplet viser et højt merudbytte på op til 16 hkg stivelse og et nettomerudbytte på op til 4.113 kr. pr. ha. I en anden forsøgsserie har der været et nettomerudbytte på 5.524 kr. pr. ha ved en effektiv bekæmpelse af kartoffelbladplet. Det ser ikke ud til at være muligt at anvende hverken skadetærskler eller mikronæringsstoffer som bor og magnesium i bekæmpelsen af Alternaria. I 2012 og 2013 er der udført forsøg i spisekartofler med flydende og pulverformuleret Rizolex, som viser, at pulverbejdse har en tendens til bedre effekt over for rodflitsvamp ved frem-spring og på knolde, sammenlignet med flydende bejdse. Når grønne og deforme knolde fratrækkes, er der et merudbytte på 96 hkg knolde (23 procent) ved brug af pulverformuleret bejdse. Forsøgene viser, at både bejdseteknik og formulering af bejdse-midlet kan have indflydelse på effekten over for rodflitsvamp, og at der bør arbejdes videre med at optimere teknikken omkring bejdning for at opnå maksimal virkning af svampemidlerne.

Strategier til bekæmpelse af kartoffelskimmel

Ranman Top, Revus, Banjo Forte 400, Option, Con-sento, Shirlan, Signal, Proxanil og Ridomil Gold er alle specifikke svampemidler indeholdende for-skellige virkemekanismer til bekæmpelse af kartof-felskimmel.

I 2013 er der udført tre forsøg, hvor formålet har været at teste forskellige midler og strategier til

bekæmpelse af kartoffelskimmel. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 10 og 11.

I forsøgene igangsættes alle behandlinger ved første varsling mod kartoffelskimmel i det pågæl-dende geografiske område. Som udgangspunkt be-handles alle forsøgsled rutinemæssigt i ugeinterval 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 risikoperiode anvendes i stedet for Ranman Top og Revus to behandlinger med blan-dinger af henholdsvis 1,0 liter Banjo Forte, 0,2 liter Option, 0,38 liter Ranman Top, 0,45 liter Revus, 2 liter Consento og 2 liter Proxanil pr. ha i henhold til tabel 10. I forsøgsled 7 foretages samme behand-ling som i forsøgsled 4, blot med ti dages interval. I forsøgsled 8 og 9 udbringes to på hinanden føl-gende behandlinger af 0,4 liter Signal og 0,5 liter Ranman Top pr. ha forud for en lavrisikoperiode og som de to sidste behandlinger. I forsøgsled 10 udføres en ugentlig rutinestrategi, indeholdende 0,4 liter Shirlan, 2,0 liter Ridomil Gold og 0,6 liter Revus pr. ha. Hele forsøget er behandlet med tre til fire gange 0,25 liter Signum pr. ha for at forebygge kartoffelbladplet.

Der har kun været kartoffelskimmel i ét af de tre forsøg ved Flakkebjerg, og dette angreb er kommet meget sent. Der har derfor ikke været betydende forskelle i effekten over for skimmel af Banjo Forte, Option, Proxanil eller Consento, når disse midler er brugt forud for en skimmelfavorabel periode eller

Tabel 10. Strategier for bekæmpelse af kartoffelskimmel

Stra-tegi	Behandling ¹⁾											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	-	-	1,0 BF	1,0 BF	-	1,0 BF	1,0 BF	-	-	-	-
3.	-	-	-	0,2 Op + 0,38 RT	0,2 Op + 0,45 Re	-	0,2 Op + 0,38 RT	0,2 Op + 0,45 Re	-	-	-	-
4.	-	-	-	2 Pr + 0,25 RT	2 Pr + 0,25 RT	-	2 Pr + 0,25 RT	2 Pr + 0,25 RT	-	-	-	-
5.	-	-	-	2 Co + 0,25 RT	2 Co + 0,25 RT	-	2 Co + 0,25 RT	2 Co + 0,25 RT	-	-	-	-
6.	-	-	-	2 Co + 0,25 RT	2 Co + 0,25 RT	-	2 Co + 0,25 RT	0,25 RT	-	-	-	-
7.	-	-	-	2,0 Pr + 0,25 RT	2,0 Pr + 0,25 RT	-	2,0 Pr + 0,25 RT	2,0 Pr + 0,25 RT	-	-	-	-
8.	-	-	-	-	-	0,4 Zi	0,4 Zi	-	-	-	0,4 Zi	0,4 Zi
9.	-	-	-	-	-	0,5 RT	0,5 RT	-	-	-	0,5 RT	0,5 RT
10.	0,4 Sh	0,4 Sh	0,4 Sh	0,6 Re	2,0 Ri	0,6 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,6 Re	0,4 Sh	0,4 Sh

¹⁾ Der behandles rutinemæssigt i ugeinterval med to på hinanden følgende sprøjtninger med henholdsvis 0,25 liter Ranman Top pr. ha og 0,3 liter Revus pr. ha, som vises ved "-". I led 2 til 6 behandles i ugeinterval som i led 1. Forud for en risikoperiode anvendes i stedet for Ranman og Revus to behandlinger med forskellige blandinger af henholdsvis 1,0 liter Banjo Forte pr. ha (1,0 BF), 0,2 liter Option pr. ha (0,2 Op), 0,38 liter Ranman Top pr. ha (0,38 RT), 0,45 liter Revus pr. ha (0,45 Re), 2 liter Concento pr. ha (2 Co), 2,0 liter Proxanil pr. ha (2,0 Pr). I led 7 foretages samme behandling som i led 4 blot med 10 dages interval. I led 8 til 9 udbringes to på hinanden følgende behandlinger af 0,4 liter Signal pr. ha (0,4 Zi) og 0,5 liter Ranman Top (0,5 RT) i én lavrisikoperiode og som de to sidste behandlinger. I led 10 udføres en ugentlig rutinestrategi med 0,4 liter Shirlan (0,4 Sh), 2,0 liter Ridomil Gold pr. ha (2 Ri) og 0,6 liter Revus pr. ha (0,6 Re). Hele forsøget er behandlet med Amistar efter behov.

Tabel 11. Effekten af forskellige strategier til bekæmpelse af kartoffelbladplet. (Q24)

Stivelseskar- tofler	Kartoffelskimmel, pct. angreb						Kartoffelbladplet, pct. angreb			Stivelse, pct.	Udb. og merudb.	
	blade			knolde								
Strategier ¹⁾	Flakke- bjerg	Sunds	Try	Flakke- bjerg	Sunds	Try	Flakke- bjerg	Sunds	Try		hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha
2013. 3 forsøg	2. okt.	3. sept.	4. sept.				2. okt.	27. aug.	4. sept.			
1.	11	0	0	0,3	0	0	8	0,6	0,1	19,8	706	140
2.	6	0	0	0	0	0	3	0,6	0,1	19,7	-1	-1
3.	7	0	0	0	0	0	11	0,8	0,1	19,6	-1	-2
4.	5	0	0	0	0	0	8	0,5	0,1	20,0	23	6
5.	7	0	0	0	0	0	4	0,8	0,1	19,9	3	1
6.	6	0	0	0	0	0	4	0,8	0,1	19,7	20	3
7.	9	0	0	0	0	0	7	0,5	0,1	19,8	24	4
8.	16	0	0	0	0	0	4	0,5	0,1	19,7	14	2
9.	16	0	0	0	0	0	7	0,6	0,1	19,9	20	4
10.	4	0	0	0	0	0	4	0,5	0,1	19,7	11	1
LSD											ns	ns

¹⁾ Se tabel 10 for strategier.

af en fastlagt strategi, indeholdende Shirlan, Rido-
mil Gold og Revus i forsøget ved Flakkebjerg. Der
er en tendens til lavere effekt af en halv dosering
Ranman Top og Revus i forsøgsled 1. To behand-
linger med fuld dosering Ranman Top og Signal i
lavrisikoperiode samt i de sidste to behandlinger i
forsøgsled 8 og 9 har ikke øget beskyttelsen i for-
hold til anvendelse af to på hinanden følgende
behandlinger med en halv dosering Ranman Top
og Revus. Da der ikke har været knoldskimmel i
forsøgene, er det ikke muligt at konkludere på for-
skellen mellem Signal og Ranman Top i evnen til at
beskytte mod knoldskimmel.

Skimmelstyring

Skimmelstyring har været under udvikling siden
1990'erne, hvor Shirlan gjorde det muligt at an-
vende reducerede doseringer på grund af en me-
get høj effekt over for blad- og knoldskimmel. Selv
om flere andre lande forsøgs-mæssigt arbejder med
reducerede doseringer, er Danmark fortsat et af
de meget få lande, hvor reducerede doseringer nu
er almindelig praksis i de mest resistente sorter i

stivelsesavlén. Reglerne for doseringer bygger på
en blanding af forsøgsdata og empiriske observa-
tioner. Der er derfor behov for løbende at afprøve
justerede modeller. I 2013 er der udført tre forsøg
med forskellige modeller af Skimmelstyring. For-
søgsplan og resultater fremgår af tabel 12 til 14.

I forsøgene igangsættes alle behandlinger ved før-
ste varsling mod kartoffelskimmel i området. I for-
søgsled 1 og 2 er der anvendt henholdsvis hel og
halv dosering i to på hinanden følgende behand-
linger med Ranman Top og Revus. Forsøgsled 3 til
6 udgøres af fire modeller af Skimmelstyring, hvor
grundprincippet i model 1 har været gennemgå-
ende i perioden 2009 til 2013. I model 2 til 4 er der
indlagt forskellige niveauer af sikkerhed og brug af
Proxanil i et forskelligt antal behandlinger forud
for forekomst af skimmel i marken. I model 1 og 2
anvendes kun Ranman Top og Revus i to på hinan-
den følgende behandlinger i en dosering svarende
til henholdsvis 0, 50, 75 og 100 procent. Model 3 er
som model 2, men der anvendes desuden en blanding af 2 kg Proxanil og 0,25 liter Ranman Top eller

Tabel 12. 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 RT	0,5 RT	0,5 RT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT	0,6 Re	0,6 Re	0,5 RT	0,5 RT
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. Hele forsøget er behandlet med 3 x 0,25 kg Signum WG pr. ha med 14 dages interval.

²⁾ Behovsbestemte modeller. Se tabel 13.

Tabel 13. Dosering (procent af normaldosering), afhængigt af timer med sporuleringsrisiko (HSPO), som indgår i fire forskellige modeller af Skimmelstyring (model 1 til model 4) i stivlessorter

HSPO ¹⁾	Infektions- risiko	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
<i>Model 1³⁾</i>					
> 60	Meget høj	50RT/Re	100RT/Re	100RT/Re	100RT/Re
40-60	Høj	50RT/Re	100RT/Re	100RT/Re	100RT/Re
20-39	Middel	50RT/Re	75RT/Re	100RT/Re	100RT/Re
1-19	Lav	0	50RT/Re	75RT/Re	75RT/Re
0	Ingen risiko	0	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
<i>Model 2³⁾</i>					
> 60	Meget høj	0	75RT/Re	75RT/Re	75RT/Re
40-60	Høj	0	75RT/Re	75RT/Re	75RT/Re
20-39	Middel	0	50RT/Re	75RT/Re	75RT/Re
1-19	Lav	0	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
0	Ingen risiko	0	0	50RT/Re	50RT/Re
<i>Model 3⁴⁾</i>					
> 60	Meget høj	0	75RT/Re	75RT/Re	100PR/(50RT el. 50Re)
40-60	Høj	0	75RT/Re	75RT/Re	100PR/(50RT el. 50Re)
20-39	Middel	0	50RT/Re	75RT/Re	75RT/Re
1-19	Lav	0	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
0	Ingen risiko	0	0	50RT/Re	50RT/Re
<i>Model 4⁵⁾</i>					
> 60	Meget høj	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
40-60	Høj	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
20-39	Middel	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
1-19	Lav	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re
0	Ingen risiko	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re	50RT/Re

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

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

³⁾ I model 1 og 2 anvendes kun Ranman Top og Revus i to på hinanden følgende behandlinger i en dosering svarende til henholdsvis 0, 50, 75 og 100 pct.

⁴⁾ Model 3 er som model 2, men i model 3 anvendes desuden 2 kg Proxanil + 0,25 liter Ranman Top eller 2 kg Proxanil + 0,3 liter Revus, når der er aktivt sporulerende skimmel i forsøget, og risikotallet er > 40. Hvis der ugen efter ikke er sporulerende skimmel, anvendes 50 til 75 dosering som i model 2.

⁵⁾ Model 4 er som led 2, hvor der anvendes halv dosering af Ranman Top og Revus. Ved begyndende angreb (tydeligt sporulerende læsioner) 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 én gang, hvorefter der behandles som i led 2.

Tabel 14. Effekten af forskellige modeller af Skimmelstyring. (Q25, Q26)

Stivel- ses- kartof- ler	Strategier ¹⁾	Kartoffelskimmel, pct. angreb				Bladplet, pct.	Bl	Behand- lingspris, kr. pr. ha.	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
		Try	Sunds	Flakke- bjerg	Gennem- snit					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto- udb., kr. pr. ha
2013. 3 forsøg		11. sept.	27. aug.	2. okt.	sept.-okt.	sept.-okt.				2 fs.	2 fs.	2 fs.
1.	1/1 dosering RT/Re	0	0	9	3	3	13,7	3.359	18,8	738	139	38.251
2.	1/2 dosering RT/Re	0	0	24	8	4	6,8	2.152	18,5	-56	-13	-2.633
3.	Model 1	0	0	13	4	3	12,0	3.069	18,5	-15	-5	-1.270
4.	Model 2	0	0	30	10	4	8,7	2.469	18,5	-13	-5	-490
5.	Model 3	0	0	9	3	4	10,0	3.097	18,8	-16	-3	-608
6.	Model 4	0	0	8	3	3	8,4	2.848	18,5	-23	-7	-1.529
LSD										ns	ns	
2009-2013. 23 forsøg					19 fs.	16 fs.			21 fs.			
1.	1/1 dosering RT/Re	-	-	-	4	8	12,3	-	19,2	589	116	-
2.	1/2 dosering RT/Re	-	-	-	6	7	6,2	-	19,3	-5	0	-
3.	Skimmelstyring	-	-	-	4	8	9,7	-	19,2	2	0	-
LSD										ns	ns	

¹⁾ Se tabel 13 for strategier samt Oversigt over Landsforsøgene 2009 til 2012.

2 kg Proxanil og 0,3 liter Revus pr. ha, når der er aktivt sporulerende skimmel i forsøget, og risikotallet er > 40. Hvis der ugen efter ikke er sporulerende skimmel, anvendes 50 til 75 procent dosering som i model 2. I model 4 behandles der som i forsøgsled 2 med halv dosering af Ranman Top og Revus i ugeintervaller igennem hele vækstsæsonen. Ved begyndende angreb (tydelige sporulerende læsioner) anvendes to gange 2 liter Proxanil + 0,25 liter Ranman Top eller 2 liter Proxanil + 0,3 liter Revus pr. ha som en stopsprøjtning, hvorefter der fortsættes i ugentlige intervaller med halve doseringer af Ranman Top og Revus uafhængigt af smittetryk.

I 2013 er der kun observeret kartoffelskimmel i forsøget ved Flakkebjerg, hvor der er udbragt kunstigt opformeret smitstof. Der er ingen statistisk sikker forskel mellem nogen af behandlingerne i nogen af forsøgene. Der er en tendens til i forsøget ved Flakkebjerg, at en rutinebehandling med en halv dosering Ranman Top eller Revus samt model 2 har givet en højere angrebsgrad af kartoffelskimmel sidst på sæsonen. Forsøget viser også, at brugen af en blanding af 2 liter Proxanil og 0,25 liter Ranman Top eller 2 liter Proxanil og 0,3 liter Revus har haft en effekt i model 4 på udviklingen af kartoffelskimmel. Brugen af Ridomil Gold er forbudt fra og med 2014. Selv om Proxanil i tidligere forsøg har vist ikke at have samme kurative effekt som Ridomil Gold, viser forsøget, at blandingen af Proxanil og Ranman/Revus har en vis kurativ effekt, som kan udnyttes ved brug af reducerede doseringer.

I perioden 2009 til 2013 er der som gennemsnit af 23 forsøg ikke forskel i stivelsesudbyttet ved brug af enten ugentlige rutinestrategier med fuld dosering eller variable doseringer og intervaller



Kartoffelbladplet kan forårsage tidlig afløvning af planterne og store udbyttetab, hvis der ikke foretages en effektiv bekæmpelse. (Fotos: Lars Bødker, Videncenteret for Landbrug).

i henhold til standardmodel for Skimmelstyring. Standardmodellen er modificeret i løbet af de fire forsøgsår, men bygger i alle årene på princippet om at anvende reducerede doseringer i lavrisikoperioder og fuld dosering af Ranman eller Revus i højrisikoperioder. Anvendelse af standardmodellen for Skimmelstyring i stivelseskartofler har som gennemsnit for de fire år givet en besparelse på 21 procent i forbruget af svampemidler sammenlignet med brug af fuld dosering Ranman eller Revus i ugeintervaller. Forsøgene fortsætter i 2014, hvorefter der endeligt vil blive konkluderet på anvendelse af Skimmelstyring.

Bekæmpelse af kartoffelbladplet

Mancozeb i Dithane NT har en god effekt mod kartoffelbladplet, når mancozeb udbringes med ugentlige intervaller igennem hele vækstsæsonen.

Tabel 15. Rutinestrategier til bekæmpelse af kartoffelbladplet

Strategi	Lokalitet	Uge nr.												
	Flakkebjerg ¹⁾		26	27	28 ²⁾	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	Try	25	26	27	28	29	30	31 ²⁾	32	33	34	35	36	37
	Sunds	25	26	27	28	29 ²⁾	30	31	32	33	34	35	36	37
1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	-	-	Re + Am ³⁾	-	Re + Am	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	-	-	-	Re + Si	-	Re + Si	-	Re + Si	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	-	Re + Si	-	Re + Si	-	Re + Si	-	Re + Si	-	-	-	-
5.	-	-	-	ReT	-	ReT	-	Re + Am	-	-	-	-	-	-
6.	-	-	-	ReT	-	ReT	-	Re + Am	-	Re + Am	-	-	-	-
6	-	-	-	Tr	Tr	Tr	-	Tr	Tr	Tr	-	-	-	-

¹⁾ Kunstig smitte af kartoffelbladplet er udbragt den 28. juni ved Flakkebjerg.

²⁾ Første registrering af bladplet i forsøget.

³⁾ Grundbehandling mod skimmel foretages ugentligt med 0,6 liter Revus pr. ha, ReT: 0,6 liter Revus Top pr. ha, Am: 0,5 liter Amistar pr. ha, Si: 0,25 liter Signum pr. ha, Tr: 2 kg Tridex DG pr. ha. Hvor der behandles med Tridex DG, anvendes ikke Revus.

Tabel 16. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet i 2013. (Q27)

Stivel- ses- kar- tofler	Behandling ¹⁾	Skimmel, pct. bladangreb			Bladplet, pct. bladangreb			Behand- lingsom- kostninger, kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
		Sunds	Try	Flakke- bjerg	Sunds	Try	Flakke- bjerg			hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2013. 3 forsøg		12. sept.	4. sept.	10. sept.	12. sept.	4. sept.	10. sept.					
1.	Ubehandlet	0,0	0	6	34	3	58	3.439	19,0	636	121	32.801
2.	2 x 0,5 Amistar	0,0	0	3	2	1,0	11	3.784	19,8	42	13	3.585
3.	3 x 0,25 Signum	0,0	0	1	2	0,4	4	3.886	19,8	35	12	3.153
4.	4 x 0,25 Signum	0,0	0	2	1	0,4	1	4.036	19,7	40	12	3.033
5.	2 x 0,6 Revus Top 1 x 0,6 Revus + 1 x 0,5 Amistar	0,0	0	2	1	0,3	9	-	19,8	39	13	-
6.	2 x 0,6 Revus Top 2 x 0,6 Revus + 2 x 0,5 Amistar	0,0	0	1	1	0,3	3	-	20,0	43	15	-
7.	6 x 2 kg Tridex DG	0,2	0	10	7	0,3	18	3.900	19,3	19	6	1.309
LSD										ns	8	

¹⁾ Se tabel 15 for behandlinger.

Tabel 17. Effekten af forskellige strategier for bekæmpelse af kartoffelbladplet som gennemsnit af fem forsøg. (Q28)

Stivel- ses- kar- tofler	Behandling ¹⁾	Blad- plet, pct. bladangreb	Be- hand- lings- omkost- ninger, kr. pr. ha	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
					hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha
2012-2013. 5 forsøg sept.							
1.	Ubehandlet	41	3.439	19,7	619	122	33.071
2.	2 x 0,5 Amistar	15	3.784	20,3	43	12	3.345
3.	3 x 0,25 Signum	11	3.886	20,3	43	13	3.333
4.	4 x 0,25 Signum	6	4.036	20,6	47	16	4.113
LSD					26	8	

¹⁾ Se tabel 15 for behandlinger.

Ved udskiftning af Dithane NT med specifikke skimmelmidler som Ranman Top og Revus ses en stigning i angrebet af kartoffelbladplet, der i 2013 har ført til komplet nedvisning i et stort antal marker. I denne forsøgsserie er Amistar, Signum WG, Tridex DG og Revus Top afprøvet for deres evne til at forebygge kartoffelbladplet. Første behandling med de specifikke bladpletmidler ses af tabel 15. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 16.

I forsøget ved Flakkebjerg er der anvendt opformeret smitstof med bladplet (*Alternaria solani*) på hvedekerner, og der er behandlet første gang samtidig med forekomst af de første symptomer. I forsøget ved Sunds er der behandlet én uge før begyndende angreb, som skyldes naturlig smitte. I forsøgene er der anvendt en grundbehandling på 12 behandlinger med Revus, hvor der ikke indgår Revus Top eller Tridex. Revus må i praksis kun an-

vendes seks gange i vækstsæsonen af hensyn til risikoen for resistensdannelse. Forsøgene viser som gennemsnit af fem forsøg et højt merudbytte ved behandling mod kartoffelbladplet på op til 16 hkg stivelse og et nettomerudbytte på op til 4.113 kr. pr. ha. Se tabel 17. Forsøgene viser en tendens til, at tre til fire behandlinger med Signum har haft lidt bedre effekt og givet et højere merudbytte, sammenlignet med anvendelsen af to gange 0,5 liter Amistar pr. ha. Dette gælder specielt i forsøget med brug af kunstigt smitstof. Revus Top forventes at kunne opnå godkendelse til brug af to behandlinger pr. sæson. Revus Top bør dog kombineres med to behandlinger med 0,5 liter Amistar for at opnå tilstrækkelig effekt. Selv om Signum ikke burde have effekt på kartoffelskimmel, er der en tendens til, at blandingen af pyraclostrobin og boscalid i Signum har haft en mindre effekt på kartoffel-



Alternaria solani forårsager typiske store bladnekroser, indeholdende koncentriske ringe, og som afgrænses af bladnerverne. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

skimmel. Dette bør dog eftervises i flere forsøg, før der kan tages højde for denne effekt. I strategien med seks gange Tridex DG ser det ud til, at der er sket en lille stigning i angrebet af kartoffelskimmel. Resultaterne skal dog tages med forbehold, da de ikke er statistisk sikre.

Skadetærskler og mikronæringsstoffer ved bekæmpelse af kartoffelbladplet

Kartoffelbladplet forårsages af svampene *Alternaria solani* og *Alternaria alternata*. Svampen *Alternaria solani* betragtes som den egentlige patogene svamp, mens *Alternaria alternata* er en svag patogen organisme, der kan angribe såret eller nedbrudt bladvæv.

Angreb af kartoffelbladplet ses som mørke pletter på kartoffelbladene med en typisk koncentrisk, ringformet struktur, og bladplet kan udvikle sig hurtigt og give anledning til næsten total afløvning af planten sidst på sæsonen. Hollandske undersøgelser har vist, at de første symptomer, som minder om kartoffelbladplet, kan være fysiologiske pletter, forårsaget af ozon eller bormangel. Tyske forsøg har vist, at *Alternaria*svampen først koloniserer de nederste blade (nederste bladetage), dernæst følger udviklingen i afgrødens mellemste etage og til sidst op på de øverste blade. Det skulle derfor være muligt at anvende en skadetærskel til at fastlægge

det mest optimale sprøjtetidspunkt og en behovsbestemt anvendelse af de specifikke svampemidler over for kartoffelbladplet. Formålet med nærværende forsøg er derfor at undersøge muligheden for at anvende skadetærskler til bekæmpelse samt betydningen af mikronæringsstoffer for angreb af *Alternaria*. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 18.

Fire rutinebehandlinger med 0,25 kg Signum WG har givet henholdsvis 14 og 9 procent merudbytte i forsøgene ved Flakkebjerg og Sunds. Forskellen mellem de to lokaliteter kan meget vel skyldes, at angrebet har været væsentligt større ved Flakkebjerg på grund af den udbragte kunstige smitte af *Alternaria solani*. Merudbyttet kunne have været større, hvis første behandling ved Flakkebjerg havde ligget en uge før fremkomst af de første symptomer. Som gennemsnit af tre forsøg er der et nettomerudbytte på 5.524 kr. pr. ha ved en effektiv bekæmpelse af kartoffelbladplet. Nettomerudbyttet vil i praksis formentlig være lidt lavere, idet knoldudbyttet i forsøget ligger på 630 hkg pr. ha, som er over det gennemsnitlige udbyttensniveau på omkring 500 hkg pr. ha. Det ser ikke ud til at være muligt at anvende hverken skadetærskler eller mikronæringsstoffer som bor og magnesium i bekæmpelsen af *Alternaria*.

Tabel 18. Betydning af skadetærskler og mikronæringsstoffer for angreb af kartoffelbladplet. (Q29).

Stivelseskartofler	Behandling	Kartoffelbladplet, pct. dækning af blade			Stivelse, pct.	Udb. og merudb.		
		Try, 4. sept.	Sunds, 27. aug.	Flakkebjerg, 17. sept.		hkg knolde pr. ha	hkg stivelse pr. ha	netto, kr. pr. ha ¹⁾
2013. 3 forsøg								
1. Ubehandlet		2	2	86	21,4	630	135	40.500
2. 50 pct. af planterne med angreb	0,25 kg Signum WG	0,5	3	60	21,8	4	3	781
3. 50 pct. af planterne med angreb 100 pct. af planterne, midt	0,25 kg Signum WG 0,25 kg Signum WG	0,4	2	15	22,2	32	12	3.212
4. 50 pct. af planterne med angreb 100 pct. af planterne, midt 1 pct. af planterne, top	0,25 kg Signum WG 0,25 kg Signum WG 0,25 kg Signum WG	0,5	1	11	22,1	38	12	3.273
5. 1. beh. ved første symptomer 14 dage efter 1. beh. 28 dage efter 1. beh. 42 dage efter 1. beh.	0,25 kg Signum WG 0,25 kg Signum WG 0,25 kg Signum WG 0,25 kg Signum WG	0,3	0,5	2	22,1	72	20	5.524
6. 1 beh., planterne ca. 15 cm	1,2 kg Solubor DF 17 + 20 kg EPSO Top							
2. beh. 14 dage efter 1. beh.	1,2 kg Solubor DF 17 + 20 kg EPSO Top							
3. beh. 14 dage efter 2. beh.	1,2 kg Solubor DF 17 + 20 kg EPSO Top	0,9	2	80	21,3	12	2	148
7. Før lægning	100 kg Kieserit + 7,2 kg Solubor DF 17	1	2	81	21,4	11	2	180
LSD						44	10	

¹⁾ Nettoudbyttet er udregnet ved at fratrække behandlingsomkostninger i henhold til nye pesticidafgifter fra 2013.

Tabel 19. Effekten af flydende bejdse og pulverbejdse til bekæmpelse af rodflitsvamp i spise- og stivelseskartofler. (Q30, Q31)

Kartofler	Middel ¹⁾ , ml pr. hkg el. ha	Bejdse- metode ²⁾	Plante- bestand, 1.000 pl. pr. ha	Rodfildsvamp, indeks			Grøn- farvning, pct. knolde	Deforme, pct. knolde	Stivelse, pct.	Udb. og merudb.				
				lægge- knolde, indeks	stængler, st. 09-12	knolde, indeks				knolde, hkg pr. ha	netto ³⁾ , hkg pr. ha	stivelse, hkg pr. ha	netto ⁴⁾ , kr. pr. ha	
2013. 1 forsøg, stivelseskartofler, højt smitteniveau														
1. Ubehandlet	-		39,1	12,5	5,7	-	-	-	20,7	611	-	126	37.920	
2. 0,75 l Rizolex 50 FW ¹⁾	Flydende		39,3		2,6	-	-	-	21,7	11	-	9	2.092	
3. 1,5 l Monceren FS 250	Flydende		40,8		4,7	-	-	-	21,8	14	-	10	2.313	
4. 2,5 kg Rizolex 10D	Pulver		39,2		1,1	-	-	-	21,5	-6	-	4	661	
5. 5 kg Monceren DS 12,5	Pulver		39,0		1,5	-	-	-	22,5	-4	-	10	2.325	
LSD					2,4				ns	ns		ns		
2013. 1 forsøg, stivelseskartofler, lavt smitteniveau														
1. Ubehandlet	-		39,5	1,2	3,2	-	-	-	20,8	712	-	148	44.340	
2. 0,75 l Rizolex 50 FW ¹⁾	Flydende		39,3		1,3	-	-	-	21,2	-12	-	1	-278	
3. 1,5 l Monceren FS 250	Flydende		39,7		0,8	-	-	-	20,7	-2	-	-1	-837	
4. 2,5 kg Rizolex 10D	Pulver		39,5		0,7	-	-	-	20,9	13	-	3	601	
5. 5 kg Monceren DS 12,5	Pulver		40,3		1,0	-	-	-	21,5	10	-	7	1.545	
LSD					ns				ns	ns		ns		
2013. 1 forsøg, spisekartofler, medium smitteniveau														
1. Ubehandlet	-		40,2	2,4	2,3	4,0	8,5	8,8	-	568	469	-	-	
2. 0,75 l Rizolex 50 FW ¹⁾	Flydende		41,2		0,9	2,6	5,1	6,5	-	-25	10	-	-	
3. 1,5 l Monceren FS 250	Flydende		41,3		1,1	1,6	9,9	7,5	-	7	5	-	-	
4. 2,5 kg Rizolex 10D	Pulver		41,4		0,3	0,8	4,1	6,4	-	-16	24	-	-	
5. 5 kg Monceren DS 12,5	Pulver		43,7		0,7	1,4	8,0	7,6	-	-9	2	-	-	
LSD					1,1	2,1				ns	ns			
2012 - 2013. 5 forsøg, stivelseskartofler														
1. Ubehandlet	-		41,6	-	8,0	1,6	-	10,6	21,2	649	-	137	41.190	
2. 0,75 l Rizolex 50 FW ¹⁾	Flydende ⁵⁾		41,8		3,4	1,4	-	9,2	21,6	3	-	4	592	
3. 2,5 kg Rizolex 10D	Pulver		41,1		1,6	1,1	-	8,8	21,4	-7	-	0	-449	
LSD					4,8	ns		ns	ns	ns		ns		
2012 - 2013. 2 forsøg, spisekartofler														
1. Ubehandlet	-		40,7	-	18,6	4,0	15,7	8,7	11,4	546	413	-	-	
2. 0,75 l Rizolex 50 FW ¹⁾	Flydende		42,0		13,0	3,0	11,1	7,6	11,1	5	35	-	-	
3. 2,5 kg Rizolex 10D	Pulver		41,0		8,7	0,9	7,7	3,9	11,3	30	96	-	-	
LSD					ns	1,3			ns	ns	ns			

¹⁾ Dosering af flydende bejdse og pulverbejdse er i liter pr. ha.

²⁾ Flydende bejdse og pulverbejdse er i 2013 tilført ved hjælp af henholdsvis Hardi- og Team sprayeranlæg.

³⁾ Nettoudbytte udgøres af bruttoudbytte fratrukket grønfarvede og deforme knolde.

⁴⁾ Nettoudbyttet udgør bruttoudbyttet fratrukket grønfarvede og deforme knolde.

⁵⁾ Flydende bejdse er tilført ved hjælp af Hardianlæg. Pulverbejdse er i 2012 og 2013 tilført ved henholdsvis Sipo- og Team sprayeranlæg.

Bejdsning mod rodflitsvamp

På grund af håndteringsproblemer ved tilførsel af pulverformulerede bejdsemidler i lægger og i vogn har mange avlere udskiftet pulverbejdsen med flydende formuleringer, som kan tilføres i forbindelse med lægning ved brug af den såkaldte Hardi-teknik. Ved at udsprøjt bejdsemidlet 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 rullebords-

bejdsning og ikke delvis på jorden som ved brug af flydende bejdse i et Hardi-anlæg. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 308 til 311. Rullebordsbejdsning giver dog nogle arbejdsmiljø- og håndteringsmæssige udfordringer og kræver brug af egnede anlæg med blandt andet udsugning. Da der i effektivitetsforsøg med flydende bejdsemidler som regel er anvendt en rullebordsbejdsning eller bejdsning i papirsække, når det gælder afprøvning af pulverbejdsere, kan der være forskel i effekten, afprøvet i praksis og i forsøg. Der er derfor i 2013 udført to forsøg i stivelseskartofler og ét i spisekartofler, hvor der er foretaget en sammenligning af

effekten af flydende bejdse og pulverbejdse ved henholdsvis brug af et Hardianlæg og Team sprayer pulveranlæg, begge monteret på lægger. Forsøgsplan og resultater fra begge forsøg fremgår af tabel 19.

I de to forsøg, hvor der er anvendt højt og medium smitteniveau (sklerotier) på læggeknoldene i henholdsvis stivelses- og spisekartofler, har der været en sikker reducerende effekt af pulverbejdse på forekomst af inficerede planter ved fremspiring. I stivelseskartofler er der en tendens til højere stivelsesindhold, hvor der er foretaget en generel bejdning mod rodflitsvamp. Ved det høje smitteniveau er der et usikkert nettomerudbytte på cirka 1.850 kr. pr. ha, hvilket i høj grad skyldes den højere stivelsesprocent. I forsøget med medium smittetryk i spisekartofler er der et negativt bruttoudbytte, men positivt nettoudbytte, når bruttoudbyttet fratrækkes grønne og deforme knolde. Resultaterne skal tages med forbehold, da der ikke er sikker forskel mellem behandlingerne.

I 2012 og 2013 er der i alt udført fem forsøg i stivelseskartofler og to forsøg i spisekartofler, hvor der er bejdset med henholdsvis flydende og pulverformuleret Rizolex. Forsøgene viser en tendens til bedst effekt over for rodflitsvamp ved fremspring og på knolde ved brug af pulverbejdse. Når grønne og deforme knolde fratrækkes, er der et merudbytte på 96 hkg knolde (23 procent) ved brug af pulverformuleret bejdse. Der er dog på grund af de få behandlinger ikke opnået statistisk sikkerhed. Forsøgene viser, at både bejdseteknik og formulering af bejdsemidlet kan have indflydelse på effekten over for rodflitsvamp på kartofler.

Skadedyr

Forsøg med bekæmpelse af cikader viser, at der er et sikkert merudbytte ved behandling med to gange 0,25 liter Mospilan SG eller 1,2 liter Prestige FS 250 pr. ha, men der er ingen sikker forskel mellem de to behandlinger. Angrebet af cikader har været specielt kraftigt i de to forsøg i 2013, hvilket viser sig ved et nettomerudbytte på mellem 6.264 og 6.597 kr. pr. ha, når udgifterne til bekæmpelsesmidler er fratrukket. I perioden 2008 til 2013 er der i alt udført 16 forsøg, hvor fuld dosering Mospilan SG er sammenlignet med fuld dosering Prestige FS 370. Der er ingen sikker forskel på de to midler, hvad angår bekæmpelse af cikader. Effekten over for den enkelte skadegører (rodflitsvamp og cikader) samt fordele og ulemper ved den enkelte bejd-



Kraftigt cikadeangreb i 2013. (Foto: Lars Bødker, Videncentret for Landbrug).

se- og sprøjteteknik skal vejes op mod hinanden. Vækstsæsonen 2013 er præget af en sen flyvning af bladlus og lille forekomst af ferskenbladlus, og som følge heraf er smitten af kartoffelvirus Y kommet forholdsvis sent, og den gennemsnitlige smitterisiko for hele vækstsæsonen karakteriseres som lav.

Bejdseteknik

Cikader udgør et betydeligt problem i stivelsesproduktionen, og bekæmpelse med enten Prestige FS 370 eller Mospilan SG har givet et nettomerudbytte i 13 ud af 15 forsøg, fordelt over seks år. Prestige FS 370 indeholder en blanding af svampemidlet pencycuron og insektmidlet imidacloprid. Imidacloprid optages af kartofflernes rødder og har en systemisk virkning mod både cikader og bladlus. Mospilan SG indeholder aktivstoffet acetamiprid, som tilhører gruppen af neonicotinoider og er i familie med imidacloprid i Prestige FS 370. Mospilan SG har en systemisk virkning på to til tre uger, når det udsprøjtes på bladene.

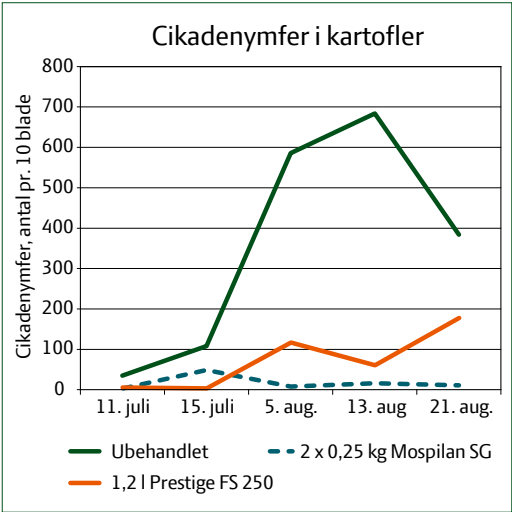
Der er i 2013 udført to forsøg, hvor effekten af henholdsvis 1,2 liter Prestige FS 370 pr. ha er sammenlignet med en til to behandlinger med 0,25 liter Mospilan SG. I alle behandlinger er der tilsat flydende Monceren FS 250 ved bejdning, så den totale mængde aktivt stof af pencycuron svarer til 1,5 liter Monceren FS 250 pr. ha. Formålet med forsøgene er at undersøge effekten af en behovsbestemt behandling med Mospilan SG sammenlignet med bejdning med Prestige FS 370, når Mospilan SG udsprøjtes på baggrund af fangst af de vingede cikader på gule limplader. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 20.

Der er i 2013 registreret kraftige angreb af cikader i begge forsøg, og der er bedømt for forekomst af cikader og bladlus syv dage efter henholdsvis første

Tabel 20. Effekten af bejdse- og sprøjtestrategier over for cikader og bladlus. (Q32, Q33, Q34)

Stivelseskartofler	Cikader, antal pr. 10 blade					Bladlus, antal pr. 10 blade					Tæge- sug- ning ¹⁾	Kar. for plan- te- farve ²⁾	Sti- velse, pct.	Be- hand- lings- pris, kr. pr. ha	Udbytte og merudb. pr. ha		
	7 dage efter 1. beh.	11 dage efter 1. beh.	7 dage efter 2. beh.	17 dage efter 2. beh.	ved af- modn.	7 dage efter 1. beh.	11 dage efter 1. beh.	7 dage efter 2. beh.	17 dage efter 2. beh.	ved af- modn.					hkg knol- de	hkg sti- velse	netto ³⁾ , kr. pr. ha
2013. 2 forsøg	11. juli	15. juli	5. aug.	13. aug.	21. aug.	11. juli	15. juli	5. aug.	13. aug.	21. aug.							
1. 1,5 l Monceren FS 250 ⁴⁾	35	108	586	684	384	28	10	50	21	21	1	2	20,0	427	550	110	32.483
2. 1,5 l Monceren FS 250 + 2 x 0,25 kg Mospilan SG	1	49	8	16	11	0	1	14	4	4	1	3	21,0	849	84	23	6.597
3. 0,3 l Monceren FS 250 + 1,2 l Prestige FS 370	3	1	114	58	175	1	1	20	10	16	1	3	20,6	942	92	23	6.264
LSD													ns		40	9	
2011-2013. 7 forsøg																	
1. 1,5 l Monceren FS 250 ⁴⁾	10	-	250	-	76	8	-	17	-	1	2	5	19,6	427	561	110	32.543
2. 1,5 l Monceren FS 250 + 2 x 0,25 kg Mospilan SG	1	-	15	-	15	0	-	4	-	0	2	6	20,4	849	56	16	4.377
3. 0,3 l Monceren FS 250 + 1,2 l Prestige FS 370	1	-	39	-	17	0	-	6	-	0	1	6	20,0	942	67	16	4.284
LSD													0,5		24	7	
2008-2013. 16 forsøg																	
1. 1,5 l Monceren FS 250	9	-	181	-	90	5	-	25	-	1	2	5	20,4	427	551	112	33.233
2. 1,5 l Monceren FS 250 + 2 x 0,25 kg Mospilan SG	2	-	10	-	15	0	-	3	-	0	1	6	20,9	849	41	12	3.117
3. 0,3 l Monceren FS 250 + 1,2 l Prestige FS 370	1	-	23	-	15	0	-	4	-	0	1	6	20,9	942	50	14	3.534
LSD													0,4		15	4	

¹⁾ Skala 0-10, hvor 0 = ingen tægesugning på blade, 10 = stor tægesugning, hvor 100 procent af bladene er forkrøblede, hullede og med nekrotiske pletter som følge af sugeskaderne.
²⁾ Skala 0-10, hvor 10 = mest grøn.
³⁾ Der er ikke medregnet udgifter til udbringning, da Mospilan SG udbringes sammen med skimmelmidler.
⁴⁾ Alle doseringer er udregnet som liter pr. ha.



Figur 5. Effekten af Prestige FS 250 og Mospilan SG på det gennemsnitlige antal af cikader i to forsøg i 2013.

og anden behandling med Mospilan SG samt ved begyndende afmodning. Se figur 5. Begge forsøg har i 2013 været placeret i et område med kraftig angreb af cikader.

Der er derfor et sikkert merudbytte for behandling med to gange 0,25 liter Mospilan SG og 1,2 liter Prestige FS250 pr. ha, men der er ingen sikker forskel mellem de enkelte behandlinger. Nettomerudbyttet har i 2013 været på mellem 6.264 og 6.597 kr. pr. ha, når udgifterne til bekæmpelsesmidler er fratrullet.

I 2013 har der i de to forsøg været den bedste bekæmpelse af cikader ved brug af Prestige og Mospilan henholdsvis først og sidst på vækstsæsonen.

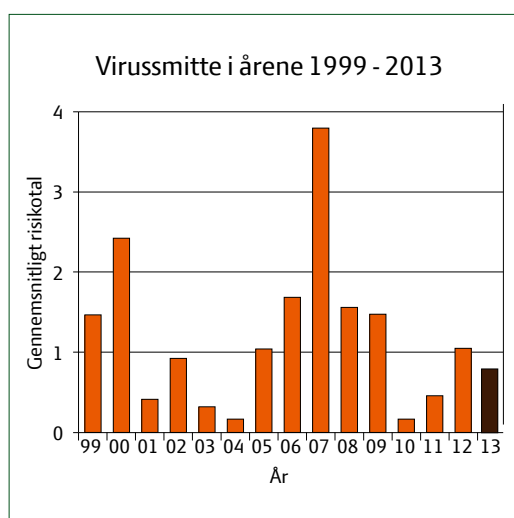
I perioden 2008 til 2013 er der i alt udført 16 forsøg, hvor fuld dosering Mospilan SG er sammenlignet med fuld dosering Prestige FS 370. Der er ingen sikker forskel på de to midler, hvad angår bekæm-

pelse af cikader. Det økonomiske merudbytte ved brug af Mospilan SG og Prestige FS 270 har været på henholdsvis 3.117 og 3.534 kr. pr. ha.

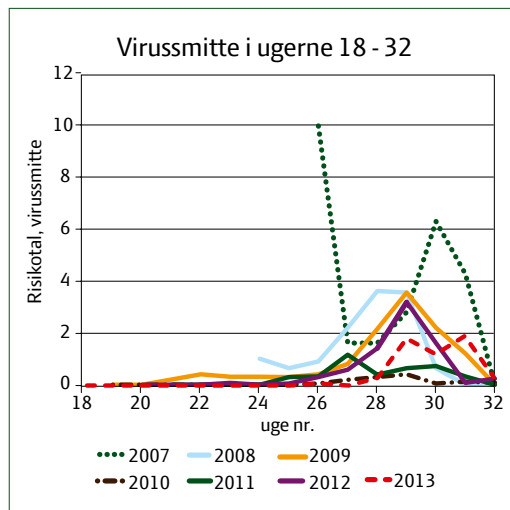
I 2011 og 2012 blev første behandling med Mospilan SG udført 17 til 20 dage efter begyndende indflyvning, hvilket var en uge senere end i forsøgene 2008 til 2010. Som tommelfingerregel bør første behandling med Mospilan SG ligge henholdsvis en uge før og efter sankthans i et varmt og koldt forår. Dette svarer i de fleste år til cirka 17 til 20 dage efter begyndende indflyvning. Selv om det er cikadenymferne, der giver sugeskaderne, er der behov for at bekæmpe de indflyvende cikader for at hindre en tidlig opformering. Effekten over for de enkelte skadegørere (rodfiltsvamp og cikader) samt fordele og ulemper ved den enkelte bejdse- og sprøjeteknik skal vejes op mod hinanden.

Registreringsnet for bladlus i kartofler

Kartoffelvirus Y (PVY) er fortsat et af de største problemer ved fremavl af kartofler. På baggrund af fangster og optællinger af forskellige bladlusarter i gule fangbakker, udsat i marker med læggekartofler, udregnes et smitterisikotal for PVY i ni marker med læggekartofler, som vises på LandbrugsInfo. I 2013 er de gule fangbakker udsat i uge 18 på grund af risikoen for smittespredning fra de første vingede kornbladlus. Vækstsæsonen 2013 har dog været præget af en sen flyvning af bladlus og lille forekomst af ferskenbladlus, som er den mest effektive vektor (smittespredere) for kartoffelvirus Y. Figur

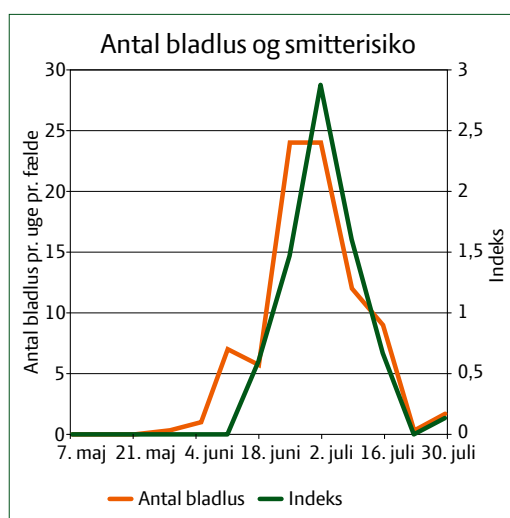


Figur 6. Udviklingen i det ugentlige risikotal for smitterisiko af PVY i ugerne 18 til 31 i perioden 2004 til 2013.



Figur 7. Smitterisikoen for virusmitte i perioden 1999 til 2013. I 2009 til 2013 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.

6 og 7 viser, at den gennemsnitlige smitterisiko i 2013 har været lav, og at smitten er kommet forholdsvis sent. På grund af meget få ferskenbladlus er der en tæt korrelation mellem det totale antal bladlus og smitterisikoindex. Se figur 8. Det er dog vigtigt, at alle fremavlsparter, også i 2013, testes for infektion af virus.



Figur 8. Sammenhæng mellem det totale antal fangne bladlus og smitterisikoindex.