



Oversigt over Landsforsøgene 2012



Støttet af Fødevareministeriet og EU



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

Se i øvrigt afsnittet om Sponsorer og uvildighed.

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

Efter- og mellemafgrøder

Fastliggende forsøg med mellemafgrøder

Konklusion

Mellemafgrøder har reduceret nitratkoncentrationen i jordvandet og nitratudvaskningen i forsøgsled, gødsket efter normen. Mellemafgrøderne har ikke påvirket udbyttet i den efterfølgende vintersædsafgrøde.

Forsøg

Efter- og mellemafgrøder er afgrøder, der dyrkes mellem to afgrøder med det formål at opsamle kvælstof. Efterafgrøder dyrkes før en forårssået afgrøde, og mellemafgrøder dyrkes før en vintersædsafgrøde.

I 2009 blev der anlagt et forsøg ved Jyderup på Sjælland på en lerblandet sandjord (JB 4) med mellemafgrøde af olieræddike, og forskellige kvælstofniveauer i forsøgsarealet er placeret med keramiske sugeceller. Sugecellerne anvendes til udtagning af prøver af jordvandet med cirka en måneds mellemrum i 1 meters dybde for at måle indholdet af nitrat.

Effekt af mellemafgrøde og kvælstofmængde på nitratudvaskningen

Resultaterne af udvaskningsmålingerne er vist



Parceller med og uden mellemafgrøde af olieræddike i 2011 i de fastliggende forsøg. Parcellernes udseende i 2009 og 2010 er vist i *Oversigt over Landsforsøgene 2011* på side 227. (Foto: Martin Rath Olsen, Gefion).

i tabel 1. I alle tre efterår er efterafgrøden sået efter høst af vinterbyg mellem 12. og 15. august. Den efterfølgende vintersædsafgrøde er sået mellem 24. og 27. september.

Der var en tydelig effekt af mellemafgrøden på den målte nitratkoncentration og den beregnede nitratudvaskning i vinterhalvåret 2009 til 2010. I efteråret 2009 var de to forsøgsled med mellemafgrøder identiske, da de forskellige gødningstilførsler først begyndte i foråret 2010. I parcellerne med efterafgrøde blev nitratudvaskningen beregnet til 25 til 33 kg kvælstof pr. ha og i forsøgsleddene uden mellemafgrøde til 51 til 53 kg kvælstof pr. ha.

Tabel 1. Fastliggende forsøg med mellemafgrøder og måling af udvaskning. Målt nitratkoncentration i jordvandet i 1 meters dybde samt beregnet nitratudvaskning. Afstrømningen er beregnet med modellen Evacrop. Olieræddiken blev sået efter høst henholdsvis 15. august 2009, 15. august 2010 og 12. august 2011. I forsøgsleddene uden efterafgrøde har der været bevokset med spildkorn. Vintersædsafgrøderne er sået 24. til 27. september. (T1)

Bevoksning efterår 2009, 2010 og 2011	Kvælstof forår 2010, 2011 og 2012	Nitratkoncentration i jordvandet, mg nitrat-N pr. liter			Udvaskning, kg N pr. ha		
		2009-2010	2010-2011	2011-2012	2009-2010	2010-2011	2011-2012
		Gns. sept. - marts			Sept. - marts		
<i>1 forsøg</i>							
Olieræddike	Norm	10,0	13,2	17,5	24,8	49,0	49,0
Olieræddike	Norm + 30 N	13,1	20,3	19,4	32,5	75,5	54,3
Ingen efterafgrøde	Norm	20,4	21,6	23,1	50,6	80,0	64,7
Ingen efterafgrøde	Norm + 30 N	21,4	19,0	25,2	53,1	70,5	70,6

Tabel 2. Fastliggende forsøg med mellemafgrøder og måling af udvaskning. Udbytte og kvælstofoptagelse i vinterbyg eller vinterhvede året efter mellemafgrøden. Olieræddiken blev sået efter høst henholdsvis 15. august 2009, 15. august 2010 og 12. august 2011. Vintersæden blev sået 24. til 27. september. (T1)

Bevoksning efterår 2009, 2010 og 2011	Kvælstof forår 2010, 2011 og 2012	Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha	Udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha	Udbytte i kerne, kg N pr. ha	Udbytte og merudbytte, hkg kerne pr. ha	Udbytte i kerne, kg N pr. ha
		2010		2011		2012	
<i>I forsøg</i>							
<i>Afgrøde</i>			<i>Vinterbyg</i>	<i>Vinterbyg</i>		<i>Vinterhvede</i>	
Olieræddike	Norm	56,1	97	60,6	102	76,9	109
Olieræddike	Norm + 30 N	0,0	99	6,1	116	1,4	125
Ingen efterafgrøde	Norm	0,0	92	1,0	100	1,5	110
Ingen efterafgrøde	Norm + 30 N	0,6	102	3,9	109	5,3	128
<i>LSD</i>		<i>ns</i>	5	<i>ns</i>	10	<i>ns</i>	8

I vinteren 2010 til 2011 har mellemafgrøden reduceret udvaskningen markant i forsøgsleddet gødsket efter normen. Nitratudvaskningen i forsøgsleddet, gødsket med 30 kg kvælstof pr. ha over normen, var på niveau med udvaskningen i forsøgsleddene uden mellemafgrøde.

I vinteren 2011 til 2012 har efterafgrøden reduceret nitratudvaskningen med cirka 15 kg kvælstof pr. ha, og gødsning med 30 kg kvælstof pr. ha over normen har forøget nitratudvaskningen med cirka 5 kg kvælstof pr. ha.

Afstrømningen har været cirka 250 mm i vinteren 2009 til 2010, cirka 360 mm i vinteren 2010 til 2011 og cirka 280 mm i vinteren 2011 til 2012. I vinteren 2009 til 2010 startede afstrømningen i begyndelsen af november og sluttede midt i april. I vinteren 2010 til 2011 startede afstrømningen allerede omkring 1. oktober og sluttede midt i april. I vinteren 2011 til 2012 er afstrømningen startet allerede i august og er sluttet midt i marts.

Eftervirkning af mellemafgrøden

Udbyttmålinger i vintersædsafgrøden i den følgende vækstsæson anvendes til vurdering af eftervirkningen af efterafgrøden. Resultaterne af udbyttmålingerne er vist i tabel 2.

Arter

Konklusion

Kvælstofoptagelsen i september i mellemafgrøderne er mindre end cirka 10 kg pr. ha i 2010 og mindre end 20 kg pr. ha i 2011. Den største kvælstofoptagelse er fundet i de korsblomstrede

afgrøder, sået to eller fire uger før høst. Kvælstofoptagelsen er lille i vinterrug og havre, sået lige efter høst. Mellemafgrøderne reducerede N-min med cirka 5 kg kvælstof pr. ha i september 2010 og cirka 15 kg kvælstof pr. ha i september 2011. De korsblomstrede efterafgrøder reducerede N-min med knap 15 kg kvælstof pr. ha eller til cirka det halve i november 2010. I 2011 var N-min indholdet lavt i alle parceller i november, hvilket skyldtes tab, forårsaget af ekstraordinært store nedbørsmængder i juli og august.

Forsøg

Der blev i 2010 anlagt tre forsøg, hvor forskellige arter, anvendt som efter- og mellemafgrøder, blev sammenlignet. To af de anlagte forsøg blev kasseret på grund af ringe fremspiring af mellemafgrøderne. I 2011 blev der ligeledes anlagt tre forsøg, og de to er blevet gennemført til høst 2012.

I 2010 blev det gennemførte forsøg anlagt i vinterhvede og forud for vårbyg til høst 2011, og effekten som mellemafgrøde blev belyst ved målinger sidst i september, og effekten som efterafgrøde blev belyst ved målinger i november. I forsøgene blev kvælstofoptagelsen i de forskellige arter undersøgt sammen med effekten på N-min og udbytte i den efterfølgende vårbygafgrøde.

I 2011 blev forsøgene anlagt i vinterhvede og forud for en vintersædsafgrøde. Det betyder, at afgrøderne har fungeret som mellemafgrøder, og eftervirkningen er målt i den efterfølgende vinterhvedeafgrøde.

I tabel 3 er vist de afprøvede afgrøder samt resultater af målinger og registreringer, gennemført i forsøgene anlagt i 2010 og 2011.

Tabel 3. Efter- og mellemafgrøder, sammenligning af forskellige arter. Tørstof og kvælstof i efterafgrøderne, N-min i efteråret 2010 og 2011 samt udbytte ved høst 2011 og 2012. Forsøget, anlagt i 2010, er beliggende på JB 7 på Falster, og eftervirkningen blev målt i vårbyg til høst 2011. Forsøgene, anlagt i 2011, er begge anlagt på JB 7 på henholdsvis Falster og i Østjylland. (T2)

Forsøgsbehandling	Såtidspunkt 2010	Jordtype		Tørstof i afgrøde efterår, hkg pr. ha			Kvælstof i afgrøde efterår, kg N pr. ha			N-min efterår, kg pr. ha						Udbytte og merudbytte i kerne ved høst hkg pr. ha	Kvælstofudbytte i kerne ved høst kg N pr. ha	
		JB	Sept.	Sept.	Nov.	Sept.	Nov.	September			November							
								0-25 cm	25-100 cm	0-100 cm	0-25 cm	25-100 cm	0-100 cm					
<i>2011. Antal forsøg</i>																		
Ingen mellemafgrøde	-	7	0 ¹⁾	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Alm. rajgræs	Forår	7	39 ¹⁾	8,5	-	19	-	8	10	18	10	6	16	16	0,1	103		
8 kg cikorie	Forår	7	10 ¹⁾	6,4	-	17	-	10	14	24	12	6	18	1,1	106			
13 kg olieræddike	6 uger før høst	7	26 ¹⁾	1,9	-	6	-	11	8	19	12	5	17	-1,7	102			
13 kg olieræddike	4 uger før høst	7	25 ¹⁾	6,3	-	16	-	10	7	17	13	6	19	-0,5	105			
13 kg olieræddike	2 uger før høst	7	20 ¹⁾	5,8	-	15	-	9	9	18	11	6	17	-0,7	105			
10 kg gul sennep	2 uger før høst	7	7 ¹⁾	2,1	-	6	-	9	18	27	15	5	20	-1,7	101			
5 kg vinterraps	2 uger før høst	7	5 ¹⁾	0	-	0	-	11	14	25	12	5	17	0,3	108			
<i>2010. Antal forsøg</i>																		
Ingen efterafgrøde	-	7	0	1,0	1,0	3	9	6	39	45	4	22	26	69,6 ³⁾	106 ³⁾			
Alm. rajgræs	Forår	7	90	5,2	4,2	11	12	7	30	37	3	14	17	-1,0	99			
8 kg cikorie	Forår	7	2	1,3	2,0	4 ⁴⁾	6,4 ⁴⁾	11	32	43	4	20	24	0,7	106			
15 kg olieræddike	4 uger før høst ⁵⁾	7	20	2,7	14,3	11	67	6	34	40	3	10	13	-0,1	104			
10 kg gul sennep	4 uger før høst ⁵⁾	7	38	2,8	19,8	11	59	6	32	38	6	8	14	-0,3	101			
100 kg vinterrug	Lige efter høst ⁶⁾	7	386	1,7	2,6	6	9	11	39	50	3	13	16	-2,2	93			
100 kg havre	Lige efter høst ⁶⁾	7	353	1,8	3,1	7	14	8	51	59	5	13	18	0,2	101			
50 kg havre + 8 kg olieræddike	Lige efter høst ⁶⁾	7	443	2,4	7,9	9	35	12	43	55	4	10	14	0,4	103			
LSD				<i>ns</i>		<i>ns</i>								<i>ns</i>	<i>ns</i>			

¹⁾ Plantedække, pct. dækning.

²⁾ Vinterhvede.

³⁾ Vårbyg.

⁴⁾ Kun få cikorie er spiret, hovedsageligt spildkorn.

⁵⁾ 12. juli 2010.

⁶⁾ 7. september 2010.



Cikorie, sået forår i vinterhvede. (Foto: Hans Spelling Østergaard, Videncentret for Landbrug).



Alm. rajgræs, sået forår i vinterhvede. (Foto: Hans Spelling Østergaard, Videncentret for Landbrug).

Målinger i september

I september 2010 varierede tørstofudbyttet mellem 1 og 5 hkg pr. ha med det største udbytte i alm. rajgræs. I september 2011 varierede tørstofudbyttet mellem 2 og 8,5 hkg pr. ha med det største udbytte i alm. rajgræs. I september 2010 var kvælstofoptagelsen mindre end 10 kg pr. ha og i september 2011 mindre end 20 kg kvælstof pr. ha og størst i alm. rajgræs, gul sennep og olieræddike. Kvælstofoptagelsen i olieræddike, sået fire uger før høst, i vinterrug og i havre var meget lille i 2010. Kvælstofoptagelsen i cikorie var god i september 2011, men meget lav i 2010. I september reducerede de mest effektive mellemafgrøder N-min med 7 til 8 kg pr. ha i 2010 og 15 kg pr. ha i 2011.

Målinger i november

I november 2010 var tørstofudbyttet størst i de korsblomstrede afgrøder og varierede mellem cirka 15 og 20 hkg pr. ha. Kvælstofoptagelsen i disse afgrøder var betydelig og varierede mellem cirka 60 og 65 kg pr. ha. Kvælstofoptagelsen i vinterrug og havre var også lav i november 2010. N-min indholdet i 2010 var lavere i november end i september, hvilket må skyldes tab ved udvaskning eller denitrifikation i disse parceller, forårsaget af de store nedbørsmængder i efteråret 2010. Olieræddike og gul sennep halverede N-min, sammenholdt med de ubevoksede parceller, hvilket må tilskrives den betydelige kvælstofoptagelse i disse afgrøder.

I november 2011 var N-min indholdet lavt i alle parceller, selv om de var bevoksede med vintersæd og ikke med en efterafgrøde. Vintersæden blev sået sidst i september. Det lave N-min indhold må primært skyldes tab ved denitrifikation og udvaskning, forårsaget af store nedbørsmængder. I juli og august faldt der mere end 350 mm på Falster, hvor normalnedbøren er på cirka 130 mm. Forholdet bekræftes af, at N-min i de ubevoksede parceller var lavere i november end i september.

Eftervirkning

Der er ingen sikker eftervirkning af de afprøvede mellem- og efterafgrøder. Målinger af kvælstofoptagelsen i vårbygafgrøden i 2011 tyder imidlertid på, at vinterrug og alm. rajgræs har reduceret kvælstofforsyningen til vårbygafgrøden.

Forsøgene fortsætter.

Udsædsmængder i olieræddike

Konklusion

I forsøg har udsædsmængderne af olieræddike varieret fra 8 til 20 kg pr. ha, og olieræddiken er sået cirka to uger før høst. Plantebestand og plantedække har i alle forsøg været større med stigende udsædsmængde, mens tørstofudbytte og kvælstofoptagelse i september og november i olieræddiken er upåvirket af udsædsmængden. Der er ingen sikre forskelle mellem N-min i november ved de forskellige udsædsmængder.

Forsøg

I tre forsøg i 2010 og 2011 er betydningen af udsædsmængden for miljøeffekten af olieræddike som mellemafgrøde og efterafgrøde undersøgt. Effekten som mellem- og efterafgrøde vurderes ved målinger af afgrødens kvælstofoptagelse og N-min i henholdsvis september og november. Forsøgene blev anlagt i efteråret 2010 og 2011, og de opnåede resultater er vist i tabel 4. Normal udsædsmængde ved såning før høst er 12 til 15 kg pr. ha, men beregnes under hensyntagen til tusindkornsvægt.

Betingelserne for afgrøderne i forsøgene var betydeligt bedre i 2011 end i 2010, hvilket afspejles i plantebestanden og kvælstofoptagelsen. Plantebestand, plantehøjde og plantedække er vist i tabel 28 på side 233 i Oversigt over Landsforsøgene 2011. I 2010 varierede plantebestanden meget mellem landsdelene på grund af den vanskelige og sene høst, specielt i Østjylland og på Lolland. Udsædsmængderne har varieret fra 8 til 20 kg pr. ha, og plantebestanden og plantedækket har i alle forsøg været større med stigende udsædsmængde, mens tørstofudbytte og kvælstofoptagelse i olieræddiken i september og november har været upåvirket af udsædsmængden. Der er ingen sikre forskelle mellem N-min i november ved de forskellige udsædsmængder.

Forsøget videreføres i efteråret 2012.

Tabel 4. Udsædsmængder i olieræddike, sået to uger før høst. Tørstof- og kvælstofudbytte i olieræddike i september og november samt N-min i november. Plantebestand, plantehøjde og plantedække er vist i tabel 28 på side 233 i Oversigt over Landsforsøgene 2011. (T3)

Udsæds- mængde	Efterafgrøde	September			November		
		Gns. 2010 og 2011					
		Plantebestand, pl. pr. m ²	Tørstofudbytte, hkg pr. ha	Kvælstofudbytte, kg pr. ha	Tørstofudbytte, hkg pr. ha	Kvælstofudbytte, kg pr. ha	N-min 0-100 cm, kg pr. ha
<i>Antal forsøg</i>							
-	Ingen efterafgrøde	5	5	5	5	5	5
8 kg	Olieræddike ¹⁾	2	0,6	2	-	-	22
12 kg	Olieræddike ¹⁾	52	7,2	24	15	43	14
16 kg	Olieræddike ¹⁾	60	6,3	21	16	45	13
20 kg	Olieræddike ¹⁾	67	6,9	22	15	40	14
8 kg	Gul sennep ²⁾	77	7,6	23	16	45	12
		51	5,1	17	14	39	15
	<i>LSD</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	-

¹⁾ I 2010 var sorten Rufus (TKV = 11) og i 2011 Siletina (TKV = 13).

²⁾ I 2010 var sorten Valiant (TKV = 7) og i 2011 Passion (TKV = 7).

Typer af efterafgrøder i vårsæd

Konklusion

Hverken alm. rajgræs eller olieræddike, sået før høst, har haft indflydelse på udbyttet af dæksæden. Olieræddike, sået før høst, har den største kvælstofoptagelse om efteråret. Alm. rajgræs samt olieræddike, sået før høst eller efter høst, er stort set lige effektive til at reducere N-min om efteråret. På grovsandet jord er der en lille, positiv eftervirkning af efterafgrøderne. Det er ikke tilfældet på sværere jordtyper.

Forsøg

I 2009, 2010 og 2011 blev der anlagt henholdsvis fem, fire og tre forsøg med forskellige typer af efterafgrøder: Forårsudlagt almindelig sildig rajgræs og olieræddike, sået før eller efter høst. Græsefterafgrøden blev sået lige efter såning af korn, og olieræddike, etableret før høst, blev sået med hånd cirka to uger før høst. Olieræddiken, etableret efter høst, blev sået med radsåmaskine efter to harvninger. Efterafgrøderne blev nedmuldet sent efterår på lerjord og i marts på sandjord. I forsøgene er målt udbytte i dæksæd, udbytte i efterafgrøder og eftervirkning i vårbygafgrøden, sået året efter efterafgrøderne

blev etableret. Forsøgene er fordelt på lerjord og sandjord og er fortrinsvis anlagt på marker, der er tilført husdyrgødning i årene forud.

Udbytte i dæksæd

Tre års forsøg med etablering af efterafgrøder i vårbyg af alm. sildig rajgræs og olieræddike, sået før eller efter høst, viser, at ingen af efterafgrøderne har signifikant indflydelse på udbyttet i dæksæden. Udbyttet i dæksæden i gennemsnit af tre år er vist i tabel 5.

Tabel 5. Typer af efterafgrøder i vårsæd med måling af eftervirkning. Udbytte i dæksæd til høst 2009, 2010 og 2011. (T4)

Efterafgrødestrategi 2009, 2010 og 2011	Gns. 2009-2011	
	Udb. og merudb. i kerne, hkg pr. ha	Udbytte i kerne, kg N pr. ha
<i>Antal forsøg</i>		
A. Ingen efterafgrøde	12	12
B. Rajgræs ¹⁾	64,6	94
C. Olieræddike sået 14 dage før høst ²⁾	-0,1	94
D. Olieræddike sået efter høst ³⁾	-0,2	94
	0,0	96
<i>LSD</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

¹⁾ Udsædsmængde: 8 kg pr. ha. Sådato: 7. april til 9. maj.

²⁾ Udsædsmængde: 13 kg pr. ha. Sådato: 21. juli til 2. august.

³⁾ Udsædsmængde: 13 kg pr. ha. Sådato 7. august til 3. august.

Tørstofudbytte og kvælstofoptagelse i efterafgrøderne

Overjordisk tørstofudbytte og kvælstofoptagelse i spildkorn og ukrudt samt i efterafgrøderne i efteråret 2011 er vist i tabel 6. I tabel 7 og 8 er tre års resultater opdelt på henholdsvis JB 1 og jordtyper, hvor JB er over 1.

Ved vurdering af resultaterne skal man være opmærksom på, at forsøgsleddet uden efterafgrøder er bevoget med den naturligt forekommende vegetation af spildkorn og ukrudt. På JB 1 er kvælstofoptagelsen i spildkorn og ukrudt på højde med kvælstofoptagelsen i rajgræsset, men mindre end i olieræddiken. På JB over 1 er kvælstofoptagelsen i spildkorn og ukrudt cirka halvdelen af optagelsen i rajgræsset.

I gennemsnit af årene er tørstofudbyttet i spildkorn + ukrudt det samme som i olieræddike, sået efter høst, men kvælstofoptagelsen er cirka 20 kg kvælstof pr. ha højere i olieræddike. Billedet er det samme i de enkelte år, bortset fra efteråret 2010, hvor udbyttet var meget lille i olieræddike, sået efter høst. Her blev målingerne kun gennemført i et enkelt forsøg. Kvælstofoptagelsen i den overjordiske biomasse er hvert år og i gennemsnit af årene størst i olieræddike, sået før høst, mens kvælstofoptagelsen i olieræddike, sået efter høst, er den samme som i efterafgrøden af rajgræs.

N-min indholdet i november

Efterafgrøder dyrkes for at reducere N-min indholdet om efteråret og dermed kvælstofudvaskningen i vinterhalvåret. Resultaterne af N-min

målingerne i efteråret 2011 er vist i tabel 6. I tabel 7 og 8 er tre års resultater opdelt på henholdsvis JB 1 og jordtyper, hvor JB er over 1.

På JB 1 er N-min lav og uafhængig af bevoksningen. Kvælstofoptagelsen i efterafgrøderne er betydelig, og det lave N-min indhold på JB 1 skyldes tab i form af udvaskning før prøvetagning. På andre jordtyper end grovsand er N-min lavere, hvor der er efterafgrøder, end i parcellen med spildkorn og ukrudt, men der er formentlig også her sket et kvælstoftab før prøvetagningen.

Efterafgrøderne er stort set lige effektive til at reducere N-min, sammenholdt med parcellerne uden efterafgrøde, nemlig en reduktion på cirka 10 kg kvælstof pr. ha, svarende til cirka en tredjedel af N-min indholdet, hvor der ikke har været efterafgrøde. Den forholdsvis beskedne effekt af efterafgrøden skal ses i lyset af, at spildkorn og ukrudt har reduceret N-min i parcellerne uden efterafgrøde, og at N-min indholdet generelt er så lavt, at det ikke kan blive meget mindre. I alle tre år ligger N-min indholdet i disse parceller på et lavt niveau, nemlig under 30 kg kvælstof pr. ha. Af tabellen fremgår, at kvælstofoptagelsen i spildkorn og ukrudt er betydelig.

Eftervirkning af efterafgrøderne

Eftervirkningen af efterafgrøderne i 2012, målt som udbyttet i vårbygafgrøden året efter efterafgrøderne, er vist i tabel 6. I tabel 7 og 8 er tre års resultater opdelt på henholdsvis JB 1 og jordtyper, hvor JB er over 1.

På grovsandet jord svarer eftervirkningen første år af en efterafgrøde af olieræddike, sået før

Tabel 6. Typer af efterafgrøder i vårsæd med måling af eftervirkning. Kvælstofoptagelse i efterafgrøden samt N-min i november 2011. Desuden udbytter i vårbyg ved høst i 2012. (T5)

Efterafgrødestrategi 2011	Kvælstof forår 2012	Tørstof i efterafgrøde, november 2011, hkg pr. ha	Kvælstofoptagelse i efterafgrøde, november 2011, kg pr. ha	N-min i november 2011, 0-100 cm, kg pr. ha	Udbytte og merudbytte ved høst 2012, hkg kerne pr. ha	Kvælstofudbytte i kerne, høst 2012, kg N pr. ha
<i>Antal forsøg</i>		3	2	3	3	3
Ingen efterafgrøde	60 N 120 N	13,5	36	25	58,4 9,0	78 96
Alm. sildig rajgræs sået forår	60 N 120 N	24,1	62	15	-1,5 9,6	80 99
Olieræddike sået 2 uger før høst	60 N 120 N	25,2	87	17	1,1 8,8	80 98
Olieræddike sået lige efter høst	60 N 120 N	15,9	59	20	0,2 10,6	77 97
<i>LSD, kvælstof forår</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	-	5,2	6
<i>LSD, efterafgrødestrategi</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	-	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Tabel 7. Typer af efterafgrøder i vårsæd med måling af eftervirkning. Kvælstofoptagelse i efterafgrøden samt N-min i november 2009, 2010 og 2011. Desuden udbytter i vårbyg ved høst 2010, 2011 og 2012. Forsøgene ligger på JB 1 i Vestjylland. (T6)

Efterafgrødestrategi 2009, 2010 og 2011	Kvælstof forår 2010, 2011 og 2012	Tørstof i efterafgrøde, november. Gns. 2009, 2010 og 2011, kg pr. ha	Kvælstofoptagelse i efterafgrøde, november. Gns. 2009, 2010 og 2011, kg pr. ha	N-min i november. Gns. 2009, 2010 og 2011, 0-100 cm, kg pr. ha	Udb. og merudb. ved høst. Gns. 2010, 2011 og 2012, hkg kerne pr. ha	Kvælstofudbytte i kerne ved høst. Gns. 2010, 2011 og 2012, kg N pr. ha
<i>Antal forsøg</i>		3	2	3	3	3
Ingen efterafgrøde	60 N 120 N	10,3	22	19	53,2 10,4	62 86
Alm. sildig rajgræs sået forår	60 N 120 N	11,9	24	16	1,8 11,8	66 90
Olieræddike sået 2 uger før høst	60 N 120 N	20,6	87	15	3,7 14,6	67 92
Olieræddike sået lige efter høst	60 N 120 N	10,7	43	17	1,6 13,7	63 88
<i>LSD, kvælstof forår</i>		-	-	-	1,3	3
<i>LSD, efterafgrødestrategi</i>		6,2	28,6	-	ns	ns

Tabel 8. Typer af efterafgrøder i vårsæd med måling af eftervirkning. Kvælstofoptagelse i efterafgrøden samt N-min i november 2009, 2010 og 2011. Desuden udbytter i vårbyg ved høst 2010, 2011 og 2012. Forsøgene ligger på JB større end 1. (T6)

Efterafgrødestrategi 2009, 2010 og 2011	Kvælstof forår 2010, 2011 og 2012	Tørstof i efterafgrøde, november. Gns. 2009, 2010 og 2011, hkg pr. ha	Kvælstofoptagelse i efterafgrøde, november. Gns. 2009, 2010 og 2011, kg pr. ha	N-min i november. Gns. 2009, 2010 og 2011, 0-100 cm, kg pr. ha	Udb. og merudb. ved høst. Gns. 2010, 2011 og 2012, hkg kerne pr. ha	Kvælstofudbytte i kerne ved høst. Gns. 2010, 2011 og 2012, kg N pr. ha
<i>Antal forsøg</i>		4	4	9	9	9
Ingen efterafgrøde	60 N 120 N	12,0	27	31	54,1 5,8	82 92
Alm. sildig rajgræs sået forår	60 N 120 N	20,3	50	21	-1,4 6,2	73 91
Olieræddike sået 2 uger før høst	60 N 120 N	18,1	64	18	0,9 6,1	78 95
Olieræddike sået lige efter høst	60 N 120 N	12,3	44	19	0,5 6,5	78 95
<i>LSD, kvælstof forår</i>		-	-	-	1,3	3
<i>LSD, efterafgrødestrategi</i>		6,2	28,6	-	ns	ns

høst, og alm. rajgræs til cirka 10 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning.

På sværere jordtyper er eftervirkningen negativ første år. Det kan skyldes, at efterafgrøden har været så effektiv til at tømme jorden for N-min om efteråret, at den efterfølgende vårbyg har haft mindre kvælstof til rådighed om foråret. Mineralisering af efterafgrøden har ikke kunnet erstatte det lavere N-min indhold. Eftervirkningen af efterafgrøden vil derfor først komme de følgende år.

Tre års forsøg med efterafgrøde af rajgræs og olieræddike, sået henholdsvis før og efter høst forud for vårbyg, viser, at

- efterafgrøden ikke har haft indflydelse på udbytte i dæksæden
- olieræddike, sået før høst, har optaget 64 og 87 kg kvælstof pr. ha på henholdsvis ler- og sandjord
- alm. rajgræs, sået om foråret, og olieræddike, sået efter høst, har optaget 24 til 50 kg kvælstof pr. ha
- der er optaget 22 til 27 kg kvælstof pr. ha i ukrudt og spildkorn
- der er opnået højest merudbytte på grovsandet jord af olieræddike, sået før høst. Merudbyttet er ikke signifikant

- der på sværere jordtyper ikke er opnået merudbytte af efterafgrøder første år
- førsteårs eftervirkningen af efterafgrøder på grovsandet jord svarer til 10 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning
- førsteårs eftervirkningen af efterafgrøder på sværere jordtyper er negativ.

Forsøgsserien afsluttes.

Sorter

Konklusion

Formålet med forsøgene er at afklare, om der er sikre forskelle i forskellige arters og sorters evne til at optage kvælstof og til at reducere jordens indhold af N-min om efteråret. Årets forsøg viser, at der er betydelige forskelle mellem sorterne af efter- og mellemafgrøder i tørstofproduktion og kvælstofoptagelse i de overjordiske plantedele og også forskelle i N-min i jorden. Resultaterne viser imidlertid også, at alle sorterne reducerer N-min indholdet betydeligt i forhold til ubevokkede parceller.

Forsøg

I 2011 blev igangsat tre forsøg med arter og sorter af korsblomstrede efter- og mellemafgrøder. I forsøgene er afprøvet 15 sorter af olieræddike, fem sorter af gul sennep og tre sorter af vinterraps. Hvor afgrøderne er afprøvet som mellemafgrøde, er de sået 14 dage før høst, og hvor de er afprøvet som efterafgrøde, er de sået umiddelbart efter høst af dæksæden vinterbyg. I forsøgene er der fokuseret på forskelle i sorterne evne til at optage kvælstof og til at reducere jordens indhold af nitrat- og ammoniumkvælstof om efteråret. Forsøgene er gennemført efter samme forsøgsplan som de forsøg, der blev gennemført i 2010 i samarbejde med Forsøgsvirksomheden Ytteborg og de berørte frøfirmaer. En del af de sorter, der blev afprøvet i 2010, er også afprøvet i 2011. Resultaterne af forsøgene, gennemført i 2010, er beskrevet i Oversigt over Landsforsøgene 2011 på side 229 til 232 og i en særskilt rapport. Resultaterne af forsøgene, gennemført i 2011, er beskrevet i deres helhed i en særskilt rapport på www.LandbrugsInfo.dk og i sammendrag nedenstående.

Tabel 9. Arter og sorter af korsblomstrede mellem- og efterafgrøder. Tusindkornsvægt og anvendte udsædsmængder i forsøgene, sået som mellemafgrøde før høst og som efterafgrøde efter høst. (N17¹⁾, N18¹⁾)

Afgroede	Sort	TKV	Udsædsmængde, kg pr. ha	
			Sået før høst ²⁾	Sået efter høst ³⁾
<i>2011. 1 forsøg</i>				
Foderradise	Structurator ⁴⁾	18	26	18
Gul sennep	Achilles ⁴⁾	6	8	6
Gul sennep	Brisant	6	9	6
Gul sennep	Cover ⁴⁾	6	8	6
Gul sennep	Passion ⁴⁾	7	10	7
Gul sennep	Valiant ⁴⁾	7	10	7
Olieræddike	Adios ⁴⁾	14	20	14
Olieræddike	Akiro	14	20	14
Olieræddike	Arena ⁴⁾	11	15	11
Olieræddike	Bento ⁴⁾	12	18	12
Olieræddike	Bokito	12	18	12
Olieræddike	Defender ⁴⁾	14	21	14
Olieræddike	Gausiai ⁴⁾	10	15	10
Olieræddike	Guillotine ⁴⁾	9	13	9
Olieræddike	Lunetta ⁴⁾	14	19	14
Olieræddike	Radical ⁴⁾	17	24	17
Olieræddike	Ramses	11	15	11
Olieræddike	Rimbo ⁴⁾	17	24	17
Olieræddike	Rutina	11	16	11
Olieræddike	Siletina ⁴⁾	13	19	13
Olieræddike	Xcellent ⁴⁾	20	28	20
Vinterraps	Excalibur	6	8	6
Vinterraps	Mendel	6	9	6

¹⁾ Forsøg 2011.

²⁾ 15. juli.

³⁾ 10. august.

⁴⁾ Sorten var også med i afprøvningen i 2010.

Forsøgenes gennemførelse i 2011

I tabel 9 er vist en oversigt over sorter af olieræddike og gul sennep i forsøgene i 2011. I tabellen er også markeret, hvilke sorter der var med i forsøgene i 2010, samt de anvendte udsædsmængder, som er beregnet efter tusindkornsvægt, idet fremspiringsprocenten ved såning før høst blev sat til 35 og ved såning efter høst til 70. I forsøgsleddene uden afgrøde fik den naturligt forekommende vegetation af ukrudt og spildkorn lov at vokse. De vanskelige vejrforhold i efteråret 2011 betød, at kun et enkelt af de tre anlagte forsøg blev gennemført som planlagt.

Kvælstofoptagelse i afgrøderne

I tabel 10 og 11 er sorterne kvælstofoptagelse i 2010 og 2011 vist. Opgørelserne i tabellerne baserer sig på to års forsøg. I tabel 10 er vist resultaterne fra målingerne i september, hvor afgrø-

derne er sået før høst og anvendt som mellemafgrøde. I tabel 11 er vist målinger fra november, hvor afgrøderne er sået efter høst og anvendt som efterafgrøde. I tabellerne er vist de målte kvælstofindhold i toppen, og de er sat i forhold til en referenceværdi, der er beregnet som det gennemsnitlige indhold i fire sorter af olieræddike, målt i henholdsvis 2010 og 2011. De fire referencsorter er Siletina, Arena, Rimbo og Bento. Tabellerne er delt i tre: Sorter, der har været med i både 2010 og 2011, sorter, der kun har været med i 2011, og sorter, der kun har været med i 2010. Inden for hver af de tre grupper er sorterne dernæst for hver art sorteret efter størrelsen af den optagne mængde kvælstof, således at de sorter, der har den største kvælstofoptagelse i forhold til referencen, står øverst.

Afgrøderne, anvendt som mellemafgrøde

Referenceværdien var 40 kg kvælstof i top pr. ha i 2010 og 46 i 2011. Blandt sorterne af gul sennep, der har været med i både 2010 og 2011, har Passion haft den største kvælstofoptagelse i gennemsnit af de to år, men der er stor forskel mellem årene. Cover har ligget lavere end referencen begge år.

Blandt sorterne af olieræddike er det Siletina og Arena, som har haft den største kvælstofoptagelse, og især Siletina har ligget højt begge år. Guillotina, Xcellent og Defender har begge år ligget lavere end referencen.

Blandt sorterne, som kun har været med i forsøgene i 2011, ligger Ramses og Gausiai højt, mens Bokito, Adios og Radical ligger lavt.

Blandt sorterne, som kun har været med i 2010, ligger Corporal og Brutus højest, men lavere end referencen, mens Adagio, Dacapo og Reset ligger lavest.

Afgrøderne, anvendt som efterafgrøde

Referencen var 41 kg kvælstof pr. ha, optaget i top i 2010 og 22 i 2011. Blandt sorterne af gul sennep, som var med i begge år, ligger Valiant og Achilles højt og over referencen. Blandt olieræddikerne ligger især Siletina, Gausiai og Guillotine højt.

Blandt olieræddikerne, som kun har været med i 2011, ligger Rutina højest, mens Akiro ligger lavest.

Blandt sorterne af gul sennep, som kun var

Tabel 10. Arter og sorter af korsblomstrede mellemafgrøder, sået før høst. Kvælstofindhold i mellemafgrøderne, målt i september. De målte kvælstofindhold er sat i forhold til en reference i henholdsvis 2010 og 2011, der er beregnet som gennemsnittet af kvælstofoptagelsen i sorterne Siletina, Arena, Rimbo og Bento. (N17¹⁾, N25²⁾

Afgroede	Sort	Udbytte i top, kg N pr. ha		Forholdstal for kvælstofudbytte i top		
		Målt i september				
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	Gns. 2010 og 2011
<i>Antal forsøg</i>		1	1	1	1	2
<i>Reference</i>		40	46	100	100	100

Sorter, der har været med i forsøg i både 2010 og 2011

Gul sennep	Passion	51	34	128	73	99
Gul sennep	Valiant	43	35	108	77	91
Gul sennep	Cover	34	37	86	81	84
Olieræddike	Siletina	49	49	121	106	113
Olieræddike	Arena	50	41	124	89	105
Olieræddike	Rimbo	30	52	76	114	96
Olieræddike	Lunetta	38	37	96	80	88
Olieræddike	Bento	32	43	80	94	87
Olieræddike	Guillotina	32	39	81	85	83
Olieræddike	Xcellent	27	35	67	75	71
Olieræddike	Defender	29	31	71	68	69

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2011

Foderradise	Structurator	-	39	-	85	-
Gul sennep	Achilles	-	43	-	95	-
Gul sennep	Brisant	-	37	-	80	-
Olieræddike	Ramses	-	59	-	128	-
Olieræddike	Gausiai	-	54	-	118	-
Olieræddike	Akiro	-	45	-	98	-
Olieræddike	Rutina	-	41	-	90	-
Olieræddike	Bokito	-	33	-	72	-
Olieræddike	Adios	-	29	-	63	-
Olieræddike	Radical	-	28	-	61	-
Vinterraps	Excalibur	-	24	-	52	-
Vinterraps	Mendel	-	19	-	41	-

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2010

Gul sennep	Accent	46	-	115	-	-
Gul sennep	Braco	43	-	107	-	-
Gul sennep	Albatros	40	-	100	-	-
Gul sennep	Lotus	39	-	97	-	-
Olieræddike	Corporal	35	-	88	-	-
Olieræddike	Brutus	34	-	85	-	-
Olieræddike	Rufus	31	-	78	-	-
Olieræddike	Resal	31	-	76	-	-
Olieræddike	Pegletta	30	-	76	-	-
Olieræddike	Colonel	30	-	75	-	-
Olieræddike	Adagio	28	-	70	-	-
Olieræddike	Dacapo	27	-	68	-	-
Olieræddike	Reset	23	-	57	-	-

¹⁾ Forsøg 2011.

²⁾ Forsøg 2010.

³⁾ Sådato 16. juli. Høstdato 27. juli.

⁴⁾ Sådato 15. juli. Høstdato 21. juli.

Tabel 11. Arter og sorter af korsblomstrede efterafgrøder. Kvælstofindhold i efterafgrøderne, målt i november. De målte kvælstofindhold er sat i forhold til en reference i henholdsvis 2010 og 2011, der er beregnet som gennemsnittet af kvælstofoptagelsen i sorterne Siletina, Arena, Rimbo og Bento. (N18¹⁾, N34²⁾)

Afgroede	Sort	Udbytte i top, kg N pr. ha		Forholdstal for kvælstofudbytte i top			
		Målt i november					
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	Gns. 2010 og 2011	
Antal forsøg		1	1	1	1	2	
Reference		41	22	100	100	100	

Sorter, der har været med i forsøg i både 2010 og 2011

Foderradise	Structurator	25	17	61	77	66
Gul sennep	Valiant	51	26	125	118	122
Gul sennep	Achilles	43	29	105	130	114
Gul sennep	Passion	48	21	117	93	109
Gul sennep	Cover	32	26	78	116	92
Olieræddike	Siletina	52	33	127	147	134
Olieræddike	Gausiai	46	35	112	159	128
Olieræddike	Guillotine	48	25	116	114	116
Olieræddike	Arena	45	20	109	89	102
Olieræddike	Radical	43	20	106	89	100
Olieræddike	Xcellent	41	20	101	90	97
Olieræddike	Lunetta	39	20	95	91	94
Olieræddike	Bento	31	24	77	108	88
Olieræddike	Defender	38	16	93	72	85
Olieræddike	Adios	33	18	81	80	81
Olieræddike	Rimbo	36	12	87	56	76

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2011

Gul sennep	Brisant	-	19	-	87	-
Olieræddike	Rutina	-	33	-	150	-
Olieræddike	Lunetta	-	20	-	91	-
Olieræddike	Ramses	-	17	-	78	-
Olieræddike	Defender	-	16	-	74	-
Olieræddike	Bokito	-	14	-	64	-
Olieræddike	Akiro	-	13	-	58	-
Vinterraps	Excalibur		3	-	15	-

med i 2010, ligger Valiant, Santa Fe og Abraham højest, mens Braco ligger lavest. Blandt oliæræddikerne ligger Pegletta og Corporal højest, mens Terranova og Doublet ligger lavest.

Reduktion af kvælstofudvaskning – N-min i efteråret

I 2010 blev der gennemført en undersøgelse af sikkerheden på N-min målingerne. Resultaterne af undersøgelsen viser, at måleusikkerheden er afhængig af, hvilken parcel der måles på. Forskellen forklares med, at måleusikkerheden i parceller uden afgrøde overvejende stammer fra måleusikkerheden på den enkelte prøve, hvorimod der i parceller med afgrøde også er

Afgroede	Sort	Udbytte i top, kg N pr. ha		Forholdstal for kvælstofudbytte i top			
		Målt i november					
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	Gns. 2010 og 2011	

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2010

Gul sennep	Santa Fe	49	-	119	-	-
Gul sennep	Abraham	47	-	116	-	-
Gul sennep	Albatros	44	-	107	-	-
Gul sennep	Lotus	42	-	102	-	-
Gul sennep	Accent	41	-	100	-	-
Gul sennep	Condor	40	-	98	-	-
Gul sennep	Braco	38	-	94	-	-
Olieræddike	Pegletta	60	-	147	-	-
Olieræddike	Corporal	53	-	130	-	-
Olieræddike	Brutus	48	-	117	-	-
Olieræddike	Rufus	46	-	113	-	-
Olieræddike	Adagio	46	-	111	-	-
Olieræddike	Dacapo	45	-	111	-	-
Olieræddike	Reset	45	-	109	-	-
Olieræddike	Colonel	44	-	107	-	-
Olieræddike	Resal	40	-	98	-	-
Olieræddike	Terranova	25	-	60	-	-
Olieræddike	Doublet	23	-	57	-	-
Vinterraps	Mendel	-	-	-	-	-

¹⁾ Forsøg 2011.

²⁾ Forsøg 2010.

³⁾ Sådato 6. august. Høstdato 27. juli.

⁴⁾ Sådato 10. august. Høstdato 21. juli.

en betydelig varianskomponent fra variationen i plantedækket i parcellen.

- For parcellerne uden afgrøde blev måleusikkerheden på N-min bestemt til 7,6 kg pr. ha, svarende til 12 procent af niveauet.
- For parceller med afgrøde blev måleusikkerheden på N-min bestemt til 3,6 kg pr. ha, svarende til 26 procent af niveauet.

Den beregnede usikkerhed i forsøg fra 2010 antages tilnærmelsesvis også at være gældende for forsøgene i 2011.

I tabel 12 er vist resultaterne af N-min målinger til 1 meters dybde, gennemført i september 2010 og 2011. Målingerne i de enkelte sorter er sat i forhold til en reference, som er gennemsnit af målingerne i Siletina, Arena, Rimbo og Bento.

Forsøgsresultaterne viser, at der er betydelige forskelle mellem sorterne i både tørstofproduktion og kvælstofoptagelse i de overjordiske plan-

tedele og forskelle i N-min i jorden. Resultaterne viser imidlertid også, at alle sorterne har reduceret N-min indholdet betydeligt i forhold til de parceller, hvor den naturlige vegetation af spildkorn og ukrudt har fået lov at vokse.

Eftervirkningen af kvælstof må antages at være proportional med optagelsen af kvælstof i top og rod. Olieræddike indeholder cirka 10 kg kvælstof mere i rod og stub end gul sennep og foderradise cirka 20 kg kvælstof pr. ha mere. Dette skal der tages hensyn til, når kvælstofoptagelsen i tabel 10 og 11 vurderes.

I fire af sorterne er der målt N-min til 2 meters dybde. Resultaterne viser, at N-min indholdet i laget 100 til 200 cm varierer fra 32 kg kvælstof i de ubevoksede parceller til 20 kg kvælstof pr. ha i parceller med olieræddike. Det kan være en del af forklaringen på, at der er målt større forskelle i kvælstofindholdet i toppen end i N-min indholdet i 0 til 100 cm.

Orienterende undersøgelser af kvælstofmængden i stub og rod tyder på, at der er for-

Tabel 12. Arter og sorter af korsblomstrede mellemafgrøder, sået før høst. N-min i 0 til 100 cm i september. De målte kvælstofindhold er sat i forhold til en reference i henholdsvis 2010 og 2011, der er beregnet som gennemsnittet af kvælstofoptagelsen i sorterne Siletina, Arena, Rimbo og Bento. (N17¹⁾, N25²⁾

Afgroede	Sort	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha		Forholdstal for N-min, 0-100 cm		
		Målt i september				Gns. 2010 og 2011
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	
Antal forsøg		1	1	1	1	2
Reference		24	19	100	100	100

Sorter, der har været med i forsøg i både 2010 og 2011

Gul sennep	Passion	24	12	100	64	84
Gul sennep	Valiant	22	12	92	63	79
Gul sennep	Cover	21	13	88	67	78
Olieræddike	Siletina	27	23	113	118	115
Olieræddike	Arena	22	15	92	79	86
Olieræddike	Rimbo	19	15	79	77	78
Olieræddike	Lunetta	19	8	79	41	62
Olieræddike	Bento	28	24	117	125	120
Olieræddike	Guillotine	22	11	92	56	76
Olieræddike	Xcellent	20	18	83	92	87
Olieræddike	Defender	18	17	75	90	82

fortsættes

Tabel 12. Fortsat

Afgroede	Sort	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha		Forholdstal for N-min, 0-100 cm		
		Målt i september				Gns. 2010 og 2011
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2011

Foderradise	Structurator	-	13	-	67	-
Gul sennep	Achilles	-	21	-	111	-
Gul sennep	Brisant	-	17	-	89	-
Olieræddike	Ramses	-	13	-	70	-
Olieræddike	Gausiai	-	17	-	86	-
Olieræddike	Akiro	-	16	-	85	-
Olieræddike	Rutina	-	12	-	63	-
Olieræddike	Bokito	-	23	-	118	-
Olieræddike	Adios	-	9	-	48	-
Olieræddike	Radical	-	22	-	114	-
Vinterraps	Excalibur	-	17	-	89	-
Vinterraps	Mendel	-	18	-	96	-

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2010

Gul sennep	Accent	22	-	92	-	-
Gul sennep	Braco	25	-	104	-	-
Gul sennep	Albatros	23	-	96	-	-
Gul sennep	Lotus	28	-	117	-	-
Olieræddike	Corporal	21	-	88	-	-
Olieræddike	Brutus	18	-	75	-	-
Olieræddike	Rufus	20	-	83	-	-
Olieræddike	Resal	20	-	83	-	-
Olieræddike	Pegletta	19	-	79	-	-
Olieræddike	Colonel	23	-	96	-	-
Olieræddike	Adagio	25	-	104	-	-
Olieræddike	Dacapo	23	-	96	-	-
Olieræddike	Reset	25	-	104	-	-

Gennemsnit

Ubevokset ⁵⁾	65	61	-	-	-
Gns. olieræddike	21	16	-	-	-
Gns. gul sennep	24	15	-	-	-
Gns. vinterraps	-	18	-	-	-
Foderradise	-	13	-	-	-

¹⁾ Forsøg 2011.

²⁾ Forsøg 2010.

³⁾ Sådato 16. juli. Høstdato 27. juli.

⁴⁾ Sådato 15. juli. Høstdato 21. juli.

⁵⁾ Spildkorn og ukrudt har fået lov at vokse.

skelle mellem arterne. Den mindste kvælstofmængde fandtes i rod og stub af gul sennep, og den største kvælstofmængde blev fundet i stub og rod af foderradise. Denne orienterende rodundersøgelse tillader ikke en sammenligning af sorterne.

I tabel 13 er vist resultaterne af N-min målinger til 1 meters dybde, gennemført i november 2010 og 2011 i forsøgene med efterafgrøder. Målingerne i de enkelte sorter er sat i forhold til

Tabel 13. Arter og sorter af korsblomstrede efterafgrøder. N-min i 0 til 100 cm i november. De målte kvælstofindhold er sat i forhold til en reference i henholdsvis 2010 og 2011, der er beregnet som gennemsnittet af kvælstofoptagelsen i sorterne Siletina, Arena, Rimbo og Bento. (N18³⁾, N34²⁾)

Afgroede	Sort	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha		Forholdstal for N-min, 0-100 cm		
		Målt i november				
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	Gns. 2010 og 2011
Antal forsøg		1	1	1	1	2
Reference		18	17	100	100	100

Sorter, der har været med i forsøg i både 2010 og 2011

Foderradise	Structurator	18	12	101	71	86
Gul sennep	Valiant	16	22	90	129	109
Gul sennep	Achilles	17	33	96	194	144
Gul sennep	Passion	24	22	135	129	132
Gul sennep	Cover	21	20	118	118	118
Olieræddike	Siletina	12	16	68	94	81
Olieræddike	Gausiai	13	21	73	124	98
Olieræddike	Guillotine	19	16	107	94	101
Olieræddike	Arena	20	21	113	124	118
Olieræddike	Radical	19	24	107	141	124
Olieræddike	Xcellent	19	16	107	94	101
Olieræddike	Lunetta	20	21	113	124	118
Olieræddike	Bento	20	11	113	65	89
Olieræddike	Defender	19	17	107	100	104
Olieræddike	Adios	15	13	85	76	81
Olieræddike	Rimbo	19	20	107	118	112

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2011

Gul sennep	Brisant	-	27	-	159	-
Olieræddike	Rutina	-	20	-	118	-
Olieræddike	Ramses	-	16	-	94	-
Olieræddike	Bokito	-	16	-	94	-
Olieræddike	Akiro	-	12	-	71	-
Vinterraps	Excalibur	-	19	-	112	-
Vinterraps	Mendel	-	18	-	106	-

Afgroede	Sort	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha		Forholdstal for N-min, 0-100 cm		
		Målt i november				
		2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	2010 ³⁾	2011 ⁴⁾	Gns. 2010 og 2011

Sorter, der kun har været med i forsøg i 2010

Gul sennep	Santa Fe	22	-	124	-	-
Gul sennep	Abraham	16	-	90	-	-
Gul sennep	Albatros	17	-	96	-	-
Gul sennep	Lotus	22	-	124	-	-
Gul sennep	Accent	17	-	96	-	-
Gul sennep	Condor	13	-	73	-	-
Gul sennep	Braco	17	-	96	-	-
Olieræddike	Pegletta	17	-	96	-	-
Olieræddike	Corporal	15	-	85	-	-
Olieræddike	Brutus	17	-	96	-	-
Olieræddike	Rufus	14	-	79	-	-
Olieræddike	Adagio	17	-	96	-	-
Olieræddike	Dacapo	19	-	107	-	-
Olieræddike	Reset	22	-	124	-	-
Olieræddike	Colonel	19	-	107	-	-
Olieræddike	Resal	20	-	113	-	-
Olieræddike	Terranova	17	-	96	-	-
Olieræddike	Doublet	18	-	101	-	-
Vinterraps	Mendel	-	-	-	-	-

Gennemsnit

Ubevokset ⁵⁾	42	35	-	-	-
Gns. olieræddike	18	17	-	-	-
Gns. gul sennep	18	25	-	-	-
Gns. vinterraps	-	19	-	-	-
Foderradise	18	12	-	-	-

¹⁾ Forsøg 2011.

²⁾ Forsøg 2010.

³⁾ Høstdato 27. juli. Sådato 6. august.

⁴⁾ Høstdato 21. juli. Sådato 10. august.

⁵⁾ Spildkorn og ukrudt har fået lov at vokse.

en reference, som er gennemsnit af målingerne i Siletina, Arena, Rimbo og Bento.

Efterafgrøder til biogas

Konklusion

Tørstofudbyttet i tre forsøg med efterafgrøder til biogas varierer mellem lokaliteterne, men italiensk rajgræs, udlagt om foråret i vårsæd, har generelt givet større udbytte end olieræddike, udsået før eller efter høst af vårsæd. Gødskning af efterafgrøden sidst i august med 50 eller

100 kg kvælstof pr. ha har givet merudbytte i begge arter af efterafgrøder, men gødskningen er næppe rentabel ved salg af efterafgrøder til biogasproduktion. Med den høstede biomasse er fjernet op til 38 procent af den tilførte kvælstofmængde.

Forsøg

Der er i 2012 gennemført forsøg med efterafgrøder med forskellig gødskning med henblik på høst af biomassen til biogasproduktion. Se Oversigt over Landsforsøgene 2011, side 235 til 237 vedrørende tilsvarende forsøg i 2011. Der er gennemført tre forsøg på henholdsvis JB

6 ved Holstebro, JB 10 ved Brovst og JB 6 ved Haderslev. Forsøget ved Holstebro har haft havre som hovedafgrøde, mens de to andre forsøg har haft vårbyg som hovedafgrøde. Vårsæden er sået henholdsvis 4. april, 16. april og 1. april. I forsøget ved Holstebro er hovedafgrøden gødsket med 30 ton slagtesvinegylle pr. ha den 29. marts (cirka 78 kg totalkvælstof) og 15 ton søgylle pr. ha den 30. maj (cirka 57 kg totalkvælstof). I forsøget ved Brovst er der gødsket med 15 ton svinegylle pr. ha den 28. april (cirka 70 kg totalkvælstof), og i forsøget ved Haderslev er der den 1. april gødsket med 128 kg kvælstof pr. ha i form af handelsgødning.

I forsøget indgår ti forsøgsled. Se tabel 14. I tre forsøgsled er der sået 15 kg italiensk rajgræs af sorten Dasas pr. ha som udlæg samtidig med såning af vårsæden. I tre forsøgsled er der sået olieræddike før høst af vårsæden, og sådatoen er henholdsvis 19., 20. og 16. juli i de tre forsøg. Vårsæden er høstet henholdsvis 27., 23. og 1. august. Efter høst af vårsæden er der i forsøgene ved Brovst og Haderslev i tre forsøgsled lavet en let jordbearbejdning (fræsning henholdsvis harvning), hvorefter der er sået olieræddike henholdsvis 23. og 18. august. I forsøget ved Holstebro er disse forsøgsled ikke sået på grund af sen høst af vårsæd. I forsøget ved Holstebro er anvendt olieræddike af sorten Siletina og en udsædsmængde på 18 kg pr. ha. I de to øvrige forsøg er anvendt sorten Arena og en udsædsmængde på 12 kg pr. ha. Efter høst af vårsæden og såning af de sidste forsøgsled med olieræddike er parcellerne gødsket med enten 0, 50 eller 100 kg kvælstof pr. ha i form af NS 24-6, udbragt henholdsvis 27., 23. og 19. august. Spildkorn er bekæmpet i forsøgsled med olieræddike i forsøgene ved Holstebro og Brovst. Desuden er der i forsøget ved Holstebro bekæmpet snegle med Ferramol to gange i juli. Der er målt udbytte af efterafgrøderne i forsøgene henholdsvis 26., 25. og 23. oktober. I forsøget ved Brovst har det på grund af våd jordbund kun været muligt at høste forsøgsled med italiensk rajgræs.

Udbytte og næringsstofoptagelse

Tørstofprocenten i biomassen har været signifikant højere og askeprocenten lavere for italiensk rajgræs end for olieræddike. Det svarer til resultater fra forsøgene i 2011. Ved anvendelse

af biomassen til biogasproduktion er det ønskeligt med en lav askeprocent og høj tørstofprocent. Derfor synes italiensk rajgræs bedre egnet til biogasproduktion end olieræddike. Det gennemsnitlige tørstofindhold på 13 procent for italiensk rajgræs i 2012 er dog stadig lavt i forhold til at undgå saftfløb ved lagring. Kvælstofindholdet i tørstoffet er signifikant højere i olieræddike med 3,1 procent end i italiensk rajgræs med 2,4 procent.

Udbyttene varierer væsentligt mellem de tre forsøg med de største udbytter i forsøget ved Brovst og de mindste i forsøget ved Holstebro. I forsøget ved Brovst er der høstet 33 hkg tørstof pr. ha for italiensk rajgræs uden gødskning, hvilket må tilskrives en betydelig mineralisering af kvælstof på denne lavbundsjord. Den kraftige vækst af italiensk rajgræs i dette forsøg har kostet 25 til 30 procent af vårbygudbyttet (vurderet ud fra foldmetermåling på mejetærskeren ved høst af værneparceller), ligesom høsten af vårbyggen har været besværliggjort af italiensk rajgræs. I de to andre forsøg har italiensk rajgræs givet udbytter på 8 til 10 hkg tørstof pr. ha uden gødskning. Udbyttet i olieræddike har været relativt lille med 3 til 6 hkg tørstof pr. ha uden gødskning.

Som gennemsnit af de tre forsøg har gødskning med 50 kg kvælstof pr. ha givet et merudbytte på 7 hkg tørstof pr. ha i italiensk rajgræs, men gødskning med 100 kg kvælstof pr. ha har ikke øget udbyttet yderligere. For olieræddike, sået før høst af vårsæden, har gødskning med 50 og 100 kg kvælstof pr. ha givet et merudbytte på henholdsvis 4 og 7 hkg tørstof pr. ha, og det er kun den høje gødningsmængde, der har givet et signifikant merudbytte. Mængden af kvælstof, der høstes med afgrøden, udgør 33 og 25 kg pr. ha for henholdsvis italiensk rajgræs og olieræddike uden gødskning, og mængden øges med stigende mængder kvælstofgødning. Når gødningsmængden øges fra 0 til 50 kg kvælstof pr. ha, høstes der yderligere 19 og 11 kg kvælstof pr. ha for de to efterafgrøder, svarende til 38 og 22 procent af den tilførte gødningsmængde. Når gødningsmængden øges fra 0 til 100 kg kvælstof pr. ha, øges den høstede mængde kvælstof med 32 og 25 kg pr. ha, svarende til 32 og 25 procent af den tilførte gødningsmængde. Det er således kun en mindre del af den tilførte gødning, der

Tabel 14. Udbytte i efterafgrøder til biogasproduktion. (T7)

Led nr.	Forsøgsbehandling			Tørstof, pct.	Aske, pct. i tørstof	Total-N, pct. i tørstof	Udbytte, hkg tørstof pr. ha				Udbytte, hkg org. tørstof pr. ha	Udbytte, kg N pr. ha
	Efterafgrøde	Såtidspunkt	Gødskning efter høst af hovedafgrøden, kg N pr. ha				Holstebro	Brovst	Haderslev	Gennemsnit		
2012. 3 forsøg				2 fs.	2 fs.	2 fs.	3 fs.				3 fs.	3 fs.
1.	Ingen	-	0	-	-	-	2,7	0,0	0,0	0,9	0,9	1
2.	Ital. rajgræs	Udlagt forår ¹⁾	0	14,4	9,7	2,1	8,4	32,8	10,4	16,4	14,7	33
3.	Ital. rajgræs	Udlagt forår ¹⁾	50	12,9	10,3	2,3	11,5	39,7	19,7	23,8	21,3	52
4.	Ital. rajgræs	Udlagt forår ¹⁾	100	11,6	10,9	2,8	13,5	40,4	18,7	24,2	21,5	65
5.	Olierædikke	14 dage før høst ²⁾	0	10,3	13,8	2,9	3,4	-	6,2	10,4 ³⁾	9,1 ³⁾	25 ³⁾
6.	Olierædikke	14 dage før høst ²⁾	50	9,8	13,1	2,8	5,1	-	12,2	14,2 ³⁾	12,4 ³⁾	36 ³⁾
7.	Olierædikke	14 dage før høst ²⁾	100	8,5	14,9	3,5	5,6	-	17,3	17,0 ³⁾	14,7 ³⁾	50 ³⁾
8.	Olierædikke	Lige efter høst ⁴⁾	0	-	-	-	-	-	6,5	-	-	-
9.	Olierædikke	Lige efter høst ⁴⁾	50	-	-	-	-	-	12,8	-	-	-
10.	Olierædikke	Lige efter høst ⁴⁾	100	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-
LSD				ns	2,5	ns	2,9	8,8	2,2	5,2	4,7	11
Gns. led 2-4	Ital. rajgræs	Udlagt forår	0-100	13,0	10,3	2,4	11,1	37,6	15,9	21,6	19,3	51
Gns. led 5-7	Olierædikke	14 dage før høst	0-100	9,5	13,9	3,1	4,7	-	10,6	16,3	14,2	41
Gns. led 8-10	Olierædikke	Lige efter høst	0-100	-	-	-	-	-	11,9	-	-	-
LSD				2,5	1,5	0,7	2,2	-	3,9	2,7	2,4	9

¹⁾ Sådato mellem 1. og 16. april.

²⁾ Sådato mellem 16. og 20. juli.

³⁾ Vægtede gennemsnit (LS-means) beregnet ud fra tre forsøg for led 1-4 og to forsøg for led 5-7.

⁴⁾ Sådato mellem 18. og 23. august.

opsamles via høst af biomassen. En del af den tilførte gødning vil dog være bundet i rod og stub og vil senere mineraliseres.

Forsøgene viser, at tørstofudbyttet af efterafgrøder varierer stærkt mellem jordtyper, og at gødskning i nogen udstrækning kan øge udbyttet af efterafgrøder. Gødskning af italiensk rajgræs med 50 kg kvælstof pr. ha ved 8 kr. pr. kg kvælstof har i forsøgene givet et merudbytte på 6,6 hkg organisk tørstof pr. ha. Ved et metanudbytte på 300 Nm³ metan pr. ton organisk tørstof vil denne gødskning i princippet give et merudbytte på 198 Nm³ metan pr. ha. For at dække omkostningen til gødning og udbringning skal salgsprisen således være mindst 2,02 kr. pr. Nm³ metan, men hertil kommer omkostninger til høst og transport af biomassen. Med de nuværende prisforhold er det ikke oplagt at gødskede efterafgrøder med henblik på høst til biogasproduktion.

Der vil i november 2012 blive gennemført N-min målinger i forsøgene for at belyse effekten af efterafgrøder og gødskning på mængden af mineralisk kvælstof i jorden.

Forsøgene afsluttes.

Efterafgrøder i majs

Konklusion

Måltrettet brug af efterafgrøder i projektet "Efter-Majs" tyder på, at

- der kan udvikles et bæredygtigt dyrkningssystem i majs, som sikrer, at der kan opretholdes et højt udbyttensniveau i majsens samtidig med, at såvel kvælstofudvaskning som pesticidforbrug reduceres
- ny såteknik med rillesåning af efterafgrøden i forbindelse med radrensning kan sikre en god og hurtig fremspiring
- diploid alm. rajgræs, hundegræs og strandsvingel kan etableres i majs på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse uden at påvirke majsens udbytte og kvalitet signifikant
- at hundegræs, strandsvingel og alm. rapgræs trives bedre i skyggen af majs end alm. rajgræs
- diploid alm. rajgræs har en hurtigere etablering end hundegræs og strandsvingel, hvilket indebærer en risiko for at påvirke majsens udbytte negativt i år, hvor majsens udvikler sig langsomt
- tetraploid alm. rajgræs og diploid italiensk rajgræs er egnede til sen såning af efterafgrøder

- rajsvingel af strandsvingeltypen, timote og cikorie også er egnede som efterafgrøder i majs
- efterafgrøder udvikler sig mere i en tidlig og åben majssort end i en sildig og kraftig majssort
- anvendelse af 75 til 100 gram MaisTer pr. ha i første behandling mod ukrudt medfører en dårligere etablering af græsefterafgrøder, sået efterfølgende
- anvendelse af 0,75 liter Calisto pr. ha i første behandling mod ukrudt medfører en dårligere fremspiring og vækst af tokimbladede efterafgrøder, sået efterfølgende.

Forsøg

Projektet "Reduceret kvælstofudvaskning fra majs ved målrettet brug af efterafgrøder" (EfterMajs) er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) og har deltagere fra maskinfabrikken Thyregod A/S, Aarhus Universitet, DLF-TRIFOLIUM A/S, Limagrain A/S og Videncentret for Landbrug. Formålet er at udvikle og demonstrere et nyt, bæredygtigt dyrkningssystem i majs, som sikrer, at såvel kvælstofudvaskningen som pesticidforbruget reduceres, samtidig med, at der opretholdes et højt udbyttensniveau i majsen. I projektet skal udvikles en såteknik, der sikrer en hurtig fremspiring af efterafgrøden, og som gør det muligt at så en efterafgrøde i majs, samtidig med, at majsen bliver radrenset. Samtidig sås en efterafgrøde på dette tidspunkt, der hurtigt og sikkert kan spire frem og klare sig i konkurrencen med majsen uden at påvirke majsens udbytte og kvalitet. Desuden skal undersøges, om andre typer af efterafgrøder end de, der anvendes i dag, er mere velegnede.

Såning af efterafgrøder i majs, 2012

Formålet med forsøgene er at belyse virkningen af såteknik, såtidspunkt, type af efterafgrøde og type af majssort på udvaskning af kvælstof samt udbytte og kvalitet af majs. Udvasning af kvælstof måles ved hjælp af sugeceller, nedsat i parcellerne, fra foråret 2012 til foråret 2013. I forsøgene er afprøvet de tre efterafgrøder rajgræs, hundegræs og rajsvingel, sået på to tidspunkter. Hundegræs er desuden sået med to såteknikker og i tre typer af majssorter. De tre typer af majssorter er Artist, der er meget tidlig og har en åben vækst, især i tiden op til høst,

Patrick, der er tidlig og har en kraftigere vækst end Artist, og LG 30.240, der er sildig og har stor højde. Såningen af efterafgrøden er sket i forbindelse med radrensning, og de to såteknikker er rillesåning og bredspredning med nedharvning af frøene. Udstyr til rillesåning er nyudviklet og består af tre såskær med 18 cm afstand, placeret midt mellem majsrækkerne og med dybdestyringshjul. Med denne teknik er der cirka 18 cm på hver side af majsrækken uden efterafgrøde. Ved bredspredning af frøene er der sået frø på hele arealet og derfor også ind i majsrækkerne.

Ved tidlig såning er efterafgrøden sået ved anden ukrudtsbekæmpelse i forbindelse med radrensning. Ved sen såning er efterafgrøden sået ved tredje ukrudtsbekæmpelse i forbindelse med radrensning. Her er anden ukrudtsbekæmpelse sket ved radrensning. I alle forsøgsled er første ukrudtsbekæmpelse sket med kemiske midler.

Der er gennemført to forsøg på JB 1 og et forsøg på JB 4. Forfrugten har været flere års majs i et forsøg, repræsenterende lav frugtbarhed, kløvergræs i et forsøg, repræsenterende høj frugtbarhed, og korn i et forsøg, repræsenterende middel frugtbarhed, da kløvergræs indgår i sædskiftet.

Forsøgene er tilført husdyrgødning og er gødsket efter NaturErhvervstyrelsens kvælstofnormer. Majsen er sået med 75 cm rækkeafstand, og det er tilstræbt at så 10 frø pr. m². Ved såning er der placeret 150 kg 20-9-0 m. S pr. ha. Forsøgene er sået 1. til 3. maj og er høstet i perioden 8. oktober til 5. november.

Tabel 15 viser forsøgsplan og resultater.

Ved høst har der været 10 majsplanter pr. m² i alle forsøgsled, og der har ikke været lejesæd. I et forsøg har der været kraftige angreb af majsbladplet, på nær i sorten LG 30.240. I alle forsøg har der været moderate angreb af majsøjeplet, mest i majssorten Artist.

I forsøgene har Artist og Patrick været omtrent lige høje, mens LG 30.240 har været 40 cm højere.

Efterafgrødens dækning af jordoverfladen i august har været omtrent dobbelt så stor ved tidlig såning som ved sen såning. Ved begge såtidspunkter har alm. rajgræs haft den største og strandsvingel den mindste dækning. Alm. rajgræs etableres hurtigst, hvilket indebærer en

større risiko for, at efterafgrøden hæmmer majsen i år, hvor majsen udvikler sig langsomt. Forskellen er mindst ved sen såning, hvilket tyder på, at alm. rajgræs trives dårligere i skyggen fra majs end hundegræs og strandsvingel.

I to forsøg har dækningen af tokimbladet ukrudt været lille og under 7 procent. I et forsøg har der været større dækning af tokimbladet ukrudt, især af snerlepileurt. Der har ikke været græsukrudt i forsøgene.

Der har ikke været nævneværdig forskel på efterafgrøden i de tre typer af majs sorter.

Såning af efterafgrøder har ikke påvirket



Billedet viser en veletableret efterafgrøde af hundegræs i majs den 2. oktober 2012. Efterafgrøden er rillesået den 12. juni i forbindelse med radrensning på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse. Udover en første sprøjtning mod ukrudt er der ikke udført yderligere behandling mod ukrudt. Udstyr til rillesåning er nyudviklet og består af tre såskær med 18 cm afstand, placeret midt i mellem majsrækkerne og med dybdestyringshjul. Med denne teknik er der cirka 18 cm på hver side af majsrækken, hvor der ikke sås efterafgrøde. Sådstyret er monteret på radrenseren og er med støtte fra GUDP udviklet af Thyregod A/S. (Foto: Ib Sillebak Kristensen, Aarhus Universitet).

udbytte, tørstofindhold, sammensætning eller foderværdi negativt. I Patrick er de største udbytter, indhold af stivelse og NEL₂₀ målt ved tidlig såning af strandsvingel og sen såning af hundegræs og strandsvingel. Der er høstet mindre udbytter ved bredspredning og nedharvning af frøene end ved rillesåning. Det kan skyldes, at efterafgrøden ved bredsåning også sås ind omkring majsplanterne.

Screening af efterafgrøder i majs, 2012

Formålet med screeningen er at belyse forskellige efterafgrøders evne til at etablere sig i majs og at undersøge, hvordan forskellige såteknikker samt forskellige ukrudtsmidler og strategier for ukrudtsbekæmpelse indvirker på etableringen af efterafgrøder.

I forsøgene er afprøvet 18 efterafgrøder, sået med to såteknikker og på to tidspunkter, svarende til dem, der er beskrevet i foregående afsnit. Alm. rajgræs, hundegræs og strandsvingel er desuden sået i fire typer af majs sorter. Sorten Artist er en meget tidlig sort, som udvikler sig hurtigt og dækker tidligt. Sorten er forholdsvis spinkel og åbner sig hen mod høst. Patrick er en tidlig sort, som udvikler sig knap så hurtigt som Artist. Award er middeltidlig og har en meget udbredt bladstilling, som giver meget skygge i bunden af afgrøden. LG 30.240 er en sildig sort med en stor plantehøjde, men med en mere opret bladstilling end Award. Såning af efterafgrøden er sket i forbindelse med radrensning.

Screeningerne er gennemført som demonstrationer, dvs. uden gentagelser, og er på JB 1 og 4. Forfrugten har været majs og korn.

Arealerne er tilført husdyrgødning og er gødsket efter NaturErhvervstyrelsens kvælstofnormer. Majsen er sået med 75 cm rækkeafstand, og det er tilstræbt at så 10 frø pr. m². Ved såning af majsen er der placeret 150 kg 20-9-0 m. S pr. ha. Forsøgene er sået 1. til 3. maj. Der er ikke målt udbytte.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 16, 17 og 18.

Tabel 16 viser efterafgrødernes etablering, forekomst af ukrudt og kg kvælstof pr. ha i de overjordiske dele i november.

Blandt græsserne, udsået i Atrium, har tetraploid alm. rajgræs og italiensk rajgræs haft en

Tabel 15. Såning af efterafgrøder i majs. (T8)

Majs	Efterafgrøde	Majs-sort	Såning efterafgrøde		Pct. dækning af jordoverflade i aug. ¹⁾			Plan-te-høj-de ²⁾ , cm	Pct. tørstof	Pct. af tørstof		NEL ²⁰¹ MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudbytte pr. ha		Kg N pr. ha		
			så-metode	tids-punkt	efter-af-grøde	tokim-bladet ukrudt	græs-ukrudt			råprot	stivelse		hkg tørstof	NEL ₂₀ a.e.	hø-stet i majs-hel-sæd	hø-stet i efter-afgrø-de ³⁾	
2012. 3 forsøg																2 fs.	
1.	Ingen efterafgrøde	Patrick	-	-	0	7	0	203	31,8	8,5	33,8	6,08	120,1	98,4	163	-	
2.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Patrick	Rille	Tidligt ⁴⁾	36	15	0	203	32,1	8,3	33,5	6,06	1,2	0,7	161	8	
3.	Hundegræs, Donata	Patrick	Rille	Tidligt ⁴⁾	16	9	0	205	31,7	8,5	33,7	6,07	1,5	1,0	165	7	
4.	Strandsvingel, Jordane	Patrick	Rille	Tidligt ⁴⁾	12	14	0	203	32,2	8,6	36,6	6,25	3,8	5,9	170	6	
5.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Patrick	Rille	Sent ⁵⁾	13	8	0	203	32,1	8,4	35,4	6,16	2,1	3,0	164	4	
6.	Hundegræs, Donata	Patrick	Rille	Sent ⁵⁾	9	4	0	205	32,6	8,6	36,0	6,20	5,3	6,3	173	4	
7.	Strandsvingel, Jordane	Patrick	Rille	Sent ⁵⁾	5	6	0	204	32,9	8,4	36,5	6,23	6,6	8,0	170	4	
8.	Hundegræs, Donata	Patrick	Bredspredning ⁶⁾	Tidligt ⁴⁾	8	25	0	205	31,5	8,4	34,1	6,09	-0,8	-0,6	160	5	
9.	Hundegræs, Donata	Artist	Rille	Tidligt ⁴⁾	15	8	0	203	34,0	8,2	38,9	6,43	-2,4	3,5	154	9	
10.	Hundegræs, Donata	LG 30.240	Rille	Tidligt ⁴⁾	12	14	0	242	29,7	8,0	28,2	6,09	23,5	19,3	184	5	
LSD												ns		8,2 7,1			

¹⁾ 2/8 til 13/8.²⁾ Fra jordoverfladen til basis hanblomst.³⁾ Overjordiske dele medio november.⁴⁾ Efterafgrøden sået 7/6 og 12/6 i forbindelse med radrensning på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse. Første behandling mod ukrudt er 22/5 og 25/5 med 0,75 liter Calisto. I et af forsøgene er suppleret med 25 gram MaisTer + 0,4 liter MaisOil pr. ha. Der er ikke foretaget yderligere ukrudtsbekæmpelse.⁵⁾ Efterafgrøden er sået 21/6 og 28/6 i forbindelse med radrensning på tidspunktet for tredje ukrudtsbekæmpelse. Første behandling mod ukrudt er 22/5 og 25/5 med 0,75 liter Calisto. I et af forsøgene er suppleret med 25 gram MaisTer + 0,4 liter MaisOil pr. ha. Anden behandling mod ukrudt 7/6 og 12/6 er radrensning.⁶⁾ Frøene er spredt oven på jordoverfladen efter tænderne på radrenseren, men før efterharven, så frøene er harvet ned i jorden.

hurtig udvikling og en stor dækning ved høst. Tetraploid alm. rajgræs har været hurtigere og kraftigere end diploid alm. rajgræs.

Timote er startet langsomt, men er kommet godt med sidst på sæsonen.

Hundegræs, de to rajsvingler af strandsvingeltypen, Fojtan og Hykor, samt alm. rapgræs er startet langsomt og har haft en moderat udvikling i hele perioden. Derimod har alm. rapgræs udviklet sig hurtigt i slutningen af perioden, hvilket tyder på, at den er forholdsvis skyggetolerant.

Strandsvingel og især bermudagræs har udviklet sig langsomt blandt græsarterne og har haft den mindste dækning ved høst.

Blandt de tokimbladede arter har olieræddike og vinterraps haft den hurtigste udvikling, og både olieræddike og vinterraps har strakt sig. Hen mod høst er planterne sygnet hen, og ved høst har olieræddike, især ved tidlig såning, været nedvisnet.

Cikorie er startet knap så hurtigt som de korsblomstrede, men har udviklet sig, så den har haft



Billedet viser en efterafgrøde af vintervikke, sået den 12. juni, skadet af Calisto. De tokimbladede efterafgrøder har generelt været synligt og stærkt skadet af jordvirkningen af Calisto, anvendt ved første ukrudtssprøjtning. Skaderne har været større efter den tidlige såning cirka to uger efter ukrudtssprøjtningen end efter den sene såning cirka fire uger efter ukrudtssprøjtning. Planterne i det midterste såspor har været mest skadet, antageligt fordi skærene på hver side af midterskæret på radrenseren lægger jord ind i midten, hvilket betyder, at jorden i det midterste såspor har fået op til firedobbelt dosering af Calisto. Cikorie har været mindst skadet. (Foto: Elly Møller Hansen, Aarhus Universitet).

Tabel 16. Arter af efterafgrøder i majs. (T9)

Majs	Efterafgrøde ¹⁾	Majssort	Efterafgrøde		Pct. dækning af jordoverfladen								
					efterafgrøde			tokimbladet ukrudt			græsukrudt		
			TKV	kg udsæd pr. ha	juli ³⁾	august ⁴⁾	nov. ⁵⁾	juli ³⁾	august ⁴⁾	nov. ⁵⁾	juli ³⁾	august ⁴⁾	nov. ⁵⁾
<i>2012. 2 demonstrationer</i>													
1.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Atrium	2,0	8	15	35	37	8	3	2	2	1	1
2.	Alm. rajgræs, Kentaur (T)	Atrium	3,6	15	23	53	45	8	5	0	2	1	0
3.	Rødsvingel, Legende	Atrium	1,0	4	4	4	27	8	3	1	1	1	1
4.	Ital. rajgræs, Sikem (D)	Atrium	2,0	8	20	50	45	8	1	1	1	1	1
5.	Hundegræs, Donata	Atrium	1,1	5	6	15	20	9	6	3	2	0	3
6.	Strandsvingel, Jordane	Atrium	2,0	8	3	5	9	5	6	3	2	2	5
7.	Rajsvingel, Fojtan	Atrium	2,1	9	5	9	26	3	3	1	2	1	1
8.	Rajsvingel, Hykor	Atrium	3,0	12	6	10	20	4	3	1	1	1	1
9.	Timote, Winnetou	Atrium	0,4	2	6	30	35	3	2	1	2	0	1
10.	Alm. rapgræs, Dasas	Atrium	0,2	1	4	12	53	3	2	1	1	1	1
11.	Bermudagræs, Dune	Atrium	0,4	2	2	2	7	2	1	1	2	0	3
12.	Hvidkløver, Rivendel	Atrium	0,7	3	3	13	5	3	3	3	2	1	3
13.	Rødkløver, Rajah	Atrium	1,8	7	4	3	3	3	3	5	2	1	5
14.	Alexandrinekløver	Atrium	3,0	12	5	6	5	3	3	5	2	3	6
15.	Vintervikke, Villane	Atrium	30,0	40	5	37	4	2	3	5	2	3	6
16.	Olieræddike, Arena	Atrium	13,0	12	55	48	8	2	3	5	2	3	5
17.	Vinterraps, Vision	Atrium	5,0	5	45	50	4	1	1	3	2	2	5
18.	Cikorie, Spadona	Atrium	1,2	5	20	55	25	1	1	1	2	3	3
19.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Artist	2,0	8	9	38	53	2	3	0	1	0	0
20.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Patrick	2,0	8	12	53	55	2	2	0	2	1	0
21.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Award	2,0	8	12	40	28	2	1	1	2	1	0
22.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	LG 30.240	2,0	8	9	35	43	2	2	0	2	1	0
23.	Hundegræs, Donata	Artist	1,1	5	9	15	40	2	3	0	1	1	0
24.	Hundegræs, Donata	Patrick	1,1	5	6	15	45	4	4	0	2	1	0
25.	Hundegræs, Donata	Award	1,1	5	6	15	18	2	2	1	1	1	1
26.	Hundegræs, Donata	LG 30.240	1,1	5	5	15	26	2	2	1	1	1	1
27.	Strandsvingel, Jordane	Artist	2,0	8	5	11	22	3	2	2	1	1	1
28.	Strandsvingel, Jordane	Patrick	2,0	8	4	10	23	6	3	1	1	1	1
29.	Strandsvingel, Jordane	Award	2,0	8	5	7	10	4	3	1	1	1	1
30.	Strandsvingel, Jordane	LG 30.240	2,0	8	4	7	11	2	1	1	2	1	1
<i>Gennemsnit</i>					11	23	25	4	3	2	2	1	2

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid. Efterafgrøden er rillesæt tidligt, dvs. i forbindelse med radrensning på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse 7/6 og 12/6. Første behandling mod ukrudt er 22/5 og 25/5 med 0,75 liter Calisto pr. ha. I et af forsøgene er suppleret med 25 gram MaisTer + 0,4 liter MaisOil pr. ha mod enårig rapgræs.

²⁾ Overjordiske plantedelege medio november.

³⁾ 11/7 og 13/7.

⁴⁾ 2/8 og 13/8.

⁵⁾ 12/11 og 14/11.

en stor dækning allerede i august. Cikorie ser ud til at være forholdsvis skyggetolerant.

Vintervikke har udviklet sig langsomt i starten, men er kommet op på en rimeligt stor dækning i august. Hen mod høst er vintervikke sygnet hen, hvilket tyder på, at vintervikke ikke er så skyggetolerant.

Kløverarterne har haft en langsom udvikling i hele perioden. Rødkløver har haft den mindste fremspiring og udvikling, og hvidkløver har klarret sig bedst.

Intil august har der ikke været nævneværdig forskel på efterafgrødernes udvikling i de fire majssorter. I november har efterafgrøderne

været mest udviklet i de tidligste sorter Artist og Patrick. I de to sildigere sorter har efterafgrøden været mere udviklet i den høje sort LG 30.240 med opret bladstilling end i den lavere sort Award med en meget udbredt bladstilling. Det tyder på, at bladstillingen har større betydning for efterafgrødens udvikling end plantehøjden.

Dækningen af ukrudt har været lav.

Mængden af kvælstof i de overjordiske plantedelege i november kan findes i Tabelbilaget T9, når de foreligger medio december.

Tabel 17 viser betydningen af såtidspunkt og såteknik på efterafgrøders etablering. Sen såning af efterafgrøderne har i gennemsnit hal-

Tabel 17. Såmetoder og arter af efterafgrøder i majs. (T9)

Majs	Efterafgrøde ¹⁾	Majssort	Pct. dækning af jordoverfladen ²⁾								
			efterafgrøde			tokimbladet ukrudt			enkimbladet ukrudt		
			tidlig såning af efterafgrøde ³⁾		sen såning af efterafgrøde ⁴⁾	tidlig såning af efterafgrøde ³⁾		sen såning af efterafgrøde ⁴⁾	tidlig såning af efterafgrøde ³⁾		sen såning af efterafgrøde ⁴⁾
			rille-såning	bredspredning ⁵⁾	rille-såning	rille-såning	bredspredning ⁵⁾	rille-såning	rille-såning	bredspredning ⁵⁾	rille-såning
2012. 2 demonstrationer											
1.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Atrium	35	28	7	3	0	1	1	1	0
2.	Alm. rajgræs, Kentaur (T)	Atrium	53	55	15	5	1	1	1	0	0
3.	Rødsvingel, Legende	Atrium	4	3	4	3	2	1	1	1	0
4.	Ital. rajgræs, Sikem (D)	Atrium	50	60	12	1	3	2	1	1	0
5.	Hundegræs, Donata	Atrium	15	12	9	6	1	3	0	1	1
6.	Strandsvingel, Jordane	Atrium	5	7	4	6	1	3	2	1	1
7.	Rajsvingel, Fojtan	Atrium	9	10	5	3	1	2	1	1	0
8.	Rajsvingel, Hykor	Atrium	10	10	3	3	1	3	1	1	1
9.	Timote, Winnetou	Atrium	30	18	7	2	1	1	0	0	0
10.	Alm. rapgræs, Dasas	Atrium	12	8	2	2	3	2	1	1	1
11.	Bermudagræs, Dune	Atrium	2	1	1	1	1	2	0	1	1
12.	Hvidkløver, Rivendel	Atrium	13	15	3	3	1	1	1	1	0
13.	Rødkløver, Rajah	Atrium	3	2	1	3	1	1	1	2	1
14.	Alexandrinekløver	Atrium	6	1	1	3	4	2	3	3	1
15.	Vintervikke, Villane	Atrium	37	11	30	3	3	1	3	1	0
16.	Olieræddike, Arena	Atrium	48	35	45	3	1	0	3	1	0
17.	Vinterraps, Vision	Atrium	50	40	25	1	1	0	2	1	1
18.	Cikorie, Spadona	Atrium	55	55	35	1	1	0	3	1	1
19.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Artist	38	30	13	3	1	1	0	1	1
20.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Patrick	53	35	7	2	1	1	1	1	1
21.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Award	40	35	6	1	1	1	1	0	0
22.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	LG 30.240	35	35	9	2	2	1	1	1	1
23.	Hundegræs, Donata	Artist	15	10	4	3	2	1	1	1	0
24.	Hundegræs, Donata	Patrick	15	10	6	4	3	1	1	1	1
25.	Hundegræs, Donata	Award	15	15	6	2	3	1	1	1	0
26.	Hundegræs, Donata	LG 30.240	15	13	7	2	3	1	1	1	0
27.	Strandsvingel, Jordane	Artist	11	4	4	2	3	0	1	1	0
28.	Strandsvingel, Jordane	Patrick	10	6	5	3	3	2	1	1	1
29.	Strandsvingel, Jordane	Award	7	8	5	3	1	1	1	1	0
30.	Strandsvingel, Jordane	LG 30.240	7	7	4	1	2	1	1	1	1
Gennemsnit			23	19	10	3	2	1	1	1	1

¹⁾ D=diploid, T=tetraploid.

²⁾ 2/8 og 13/8.

³⁾ Sået 7/6 og 12/6 i forbindelse med radrensning på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse. Første behandling mod ukrudt er 22/5 og 25/5 med 0,75 liter Calisto pr. ha. I en af demonstrationerne er suppleret med 25 gram MaisTer + 0,4 liter MaisOil pr. ha mod enårig rapgræs. Der er ikke foretaget yderligere ukrudtsbekæmpelse.

⁴⁾ Sået 21/6 og 28/6 i forbindelse med radrensning på tidspunktet for tredje ukrudtsbekæmpelse. Første behandling mod ukrudt er 22/5 og 25/5 med 0,75 liter Calisto. I en af demonstrationerne er suppleret med 25 gram MaisTer + 0,4 liter MaisOil. Anden behandling mod ukrudt er radrensning 7/6 og 12/6.

⁵⁾ Frøene er bredspredt oven på jordoverfladen efter tænderne på radrenseren, men før efterharven, så frøene er harvet ned i jorden.

veret dækningen. Italiensk rajgræs og tetraploid alm. rajgræs ser ud til at være bedst egnet til sen såning.

På trods af særdeles gode fremspiringsbetingelser har bredspredning og nedharvning af frøene i flere arter givet en mindre dækning af efterafgrøden i november. Dækningen af ukrudt har været på et lavt niveau, og hverken såtidspunkt eller såmetode har haft nævneværdig betydning herfor.

Tabel 18 viser betydningen af valget af ukrudtsmidler ved første behandling mod ukrudt. Første behandling mod ukrudt har været cirka to uger før den tidlige såning og cirka fire uger før den sene såning af efterafgrøder.

Harmony SX har ingen synlig betydning haft for etablering af efterafgrøderne.

MaisTer i en mængde på 75 og 100 gram pr. ha har reduceret dækningen af græsefterafgrøder med en fjerdedel. Det set ser ud til, at timote,

Tabel 18. Ukrudtsbekæmpelse og efterafgrøder i majs. (T9)

Majs	Efterafgrøde ¹⁾	Majssort	Pct. dækning af jordoverfladen ²⁾																	
			efterafgrøde						tokimbladet ukrudt						græsukrudt					
			0,75 l Calisto ³⁾		0,75 l Calisto + 11,25 g Harmony SX ³⁾		0,75 liter Calisto + 75 g MaisTer + 1,33 l MaisOil ³⁾		0,75 l Calisto ³⁾		0,75 l Calisto + 11,25 g Harmony SX ³⁾		0,75 liter Calisto + 75 g MaisTer + 1,33 l MaisOil ³⁾		0,75 l Calisto ³⁾		0,75 l Calisto + 11,25 g Harmony SX ³⁾		0,75 liter Calisto + 75 g MaisTer + 1,33 l MaisOil ³⁾	
			tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾	tidlig så-ning ⁴⁾	sen så-ning ⁵⁾
<i>2012. 2 demonstrationer</i>																				
1.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Atrium	35	7	33	8	28	7	3	1	13	1	3	1	1	0	3	2	0	0
2.	Alm. rajgræs, Kentaur (T)	Atrium	53	15	53	13	45	11	5	1	10	1	1	0	1	0	1	1	0	0
3.	Rødsvingel, Legende	Atrium	4	4	11	4	4	3	3	1	8	3	1	1	1	0	3	0	1	1
4.	Ital. rajgræs, Sikem (D)	Atrium	50	12	48	13	38	11	1	2	8	2	0	0	1	0	1	1	0	0
5.	Hundegræs, Donata	Atrium	15	9	14	5	9	5	6	3	26	1	1	1	0	1	3	0	0	1
6.	Strandsvingel, Jordane	Atrium	5	4	7	3	6	4	6	3	21	1	1	1	2	1	3	0	0	0
7.	Rajsvingel, Fojtan	Atrium	9	5	6	5	6	4	3	2	20	1	0	0	1	0	3	1	0	0
8.	Rajsvingel, Hykor	Atrium	10	3	9	5	6	4	3	3	5	2	3	1	1	1	1	1	0	0
9.	Timote, Winnetou	Atrium	30	7	30	5	9	4	2	1	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0
10.	Alm. rapgræs, Dasas	Atrium	12	2	9	4	5	3	2	2	3	2	0	1	1	1	1	0	0	0
11.	Bermudagræs, Dune	Atrium	2	1	3	1	1	1	1	2	3	1	1	0	0	1	1	1	1	1
12.	Hvidkløver, Rivendel	Atrium	13	3	15	7	13	4	3	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0
13.	Rødkløver, Rajah	Atrium	3	1	6	3	4	4	3	1	3	3	1	0	1	1	3	1	1	0
14.	Alexandrineklover	Atrium	6	1	5	5	5	5	3	2	3	1	0	0	3	1	3	2	0	0
15.	Vintervikke, Villane	Atrium	37	30	40	48	35	35	3	1	2	1	0	0	3	0	3	2	0	0
16.	Olieræddike, Arena	Atrium	48	45	53	55	50	45	3	0	0	0	0	0	3	0	3	1	0	0
17.	Vinterraps, Vision	Atrium	50	25	53	38	50	23	1	0	5	1	0	0	2	1	3	3	0	0
18.	Cikorie, Spadona	Atrium	55	35	70	35	55	35	1	0	1	1	0	1	3	1	1	1	0	0
19.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Artist	38	13	43	10	38	11	3	1	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0
20.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Patrick	53	7	43	11	33	11	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1
21.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	Award	40	6	43	11	25	10	1	1	5	2	1	1	1	0	2	0	0	0
22.	Alm. rajgræs, Jumbo (D)	LG 30.240	35	9	35	11	28	10	2	1	3	0	0	0	1	1	3	0	0	0
23.	Hundegræs, Donata	Artist	15	4	18	6	5	5	3	1	6	1	1	1	1	0	2	0	0	0
24.	Hundegræs, Donata	Patrick	15	6	13	7	4	6	4	1	4	2	1	1	1	1	2	1	0	0
25.	Hundegræs, Donata	Award	15	6	15	6	6	5	2	1	6	1	1	1	1	0	3	0	0	0
26.	Hundegræs, Donata	LG 30.240	15	7	15	7	7	6	2	1	4	1	1	1	1	0	3	0	0	0
27.	Strandsvingel, Jordane	Artist	11	4	11	4	4	4	2	0	6	1	1	1	1	0	5	0	0	0
28.	Strandsvingel, Jordane	Patrick	10	5	10	6	7	5	3	2	6	2	1	1	1	1	5	1	0	0
29.	Strandsvingel, Jordane	Award	7	5	7	6	5	4	3	1	3	1	1	1	1	0	5	0	0	0
30.	Strandsvingel, Jordane	LG 30.240	7	4	8	5	6	5	1	1	3	1	1	1	1	1	3	0	0	1
<i>Gennemsnit</i>			23	10	24	12	18	10	3	1	6	1	1	1	1	1	2	1	0	0

¹⁾ D = diploid, T = tetraploid. Efterafgrøderne er rillesået i forbindelse med radrensning på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse hhv. 7/6 og 12/6.

²⁾ Bedømt 2/8 og 13/8.

³⁾ Første behandling mod ukrudt er udført 22/5 og 25/5. I en af demonstrationerne er alle behandlinger suppleret med 25 gram MaisTer + 0,4 liter MaisOil pr. ha.

⁴⁾ Sået 7/6 og 12/6 i forbindelse med radrensning på tidspunktet for anden ukrudtsbekæmpelse. Der er ikke udført yderligere ukrudtsbekæmpelse.

⁵⁾ Sået 21/6 og 28/6 i forbindelse med radrensning på tidspunktet for tredje ukrudtsbekæmpelse. Anden behandling mod ukrudt er udført 7/6 og 12/6 ved radrensning.

alm. rapgræs og hundegræs er mest følsomme. Effekten har været mindst ved sen såning. De tokimbladede arter har ikke været synligt påvirket af MaisTer.

I de to demonstrationer har ukrudtsbekæmpelsen kunnet udføres med en sprøjtning og en radrensning. Dækningen har dog været mindst

ved den sene såning, hvor der er foretaget en ekstra radrensning i forbindelse med såning af efterafgrøden.

Reduceret jordbearbejdning

Af lektor Bo Melander, seniorforskere Elly Møller Hansen og Lars J. Munkholm, Aarhus Universitet

Konklusion

En betydelig forskel i vejrforholdene mellem Øst- og Vestdanmark i 2012 har afspejlet sig tydeligt i udbytterne på Flakkebjerg og Foulum. De pløjefri dyrkningsled har imidlertid klaret sig godt begge steder med udbytter, der enten er på højde med pløjning eller større. Især i hvede på Flakkebjerg samt vårsæd på Foulum er der markante merudbytter for at undlade pløjning.

Forsøg

Forsøg med reduceret jordbearbejdning i to fastliggende forsøg ved Flakkebjerg og Foulum blev påbegyndt i efteråret 2002. Fire år efter anlæg af forsøgene (efteråret 2006) blev den hidtil benyttede skiveskærssåmaskine udskiftet med en tandskærssåmaskine. Desuden blev en forsøgsbehandling med harvning i 3 til 4 cm dybde ændret til harvning i 18 til 20 cm dybde. Alle forsøgsbehandlinger med reduceret jordbearbejdning er siden 2006 sået med tandskærssåmaskine, mens de pløjede parceller er sået med en almindelig såmaskine. I 2012 er det således tiende år, forsøgene har kørt, og sjette år, der høstes efter reduceret jordbearbejdning med tandskærssåmaskine.

Sædsrifter

I forsøget er fire forskellige former for jordbearbejdning afprøvet i fire sædsrifter: R1 til R4 på Flakkebjerg og R2 til R5 på Foulum. Sædsrifterne er vist i tabel 19.

Det våde efterår 2011 betød, at den planlagte vinterraps på Foulum ikke kunne sås rettidigt. Den blev derfor erstattet med vinterhvede.

I alle sædsrifter, med undtagelse af R3, snittes halmen og efterlades på marken. Afgrøderne tilføres 100 kg ammoniumkvælstof i gylle, dvs. i alt cirka 135 kg totalkvælstof pr. ha, mens den resterende del af kvælstofnormen tilføres som handelsgødning.

Alle udbytter for 2012 er vist i tabel 20.

Udbytter, Flakkebjerg

Udbytterne i vinterhvede (R1) i de pløjefri forsøgsled er særdeles store og markant større end i de pløjede forsøgsled. Forskellen skyldes udvintningskader i de pløjede forsøgsled efter en meget kold periode i første halvdel af februar. Der er ikke faldet nævneværdigt sne, og tilsyneladende har de mange stub- og afgrøderester ydet en vis beskyttelse af hvedeplanterne i de pløjefri forsøgsled. I de tidligere år har der været betydelige problemer med vindaks og stor væselhale, men disse arter er kun forekommet i meget små mængder i 2012. Som forfrugt til hvede er der dyrket havre, der, kombineret med en god effekt af ukrudtssprøjtningen i efteråret, har minimeret græsukrudtsproblemet.

Tabel 19. Fastliggende forsøg med reduceret jordbearbejdning. Sædsrifter i fastliggende forsøg ved Flakkebjerg og Foulum

Sædskrifte	R1		R2		R3 + R4 ¹⁾		R5
	Flakkebjerg	Flakkebjerg	Flakkebjerg	Foulum	Flakkebjerg	Foulum	Foulum
2003	Vinterhvede		Vinterbyg		Vinterhvede ²⁾		Vårbyg ²⁾
2004	Vinterhvede		Vinterraps		Vårbyg ²⁾		Markært
2005	Vinterhvede		Vinterhvede		Markært		Vinterhvede
2006	Vinterhvede		Vinterhvede		Vinterhvede		Vinterhvede ²⁾
2007	Vinterhvede		Vinterbyg		Vinterhvede		Vårbyg ³⁾
2008	Vinterhvede	Havre	Vinterraps		Vinterbyg ³⁾		Vårbyg ³⁾
2009	Vinterhvede		Vinterhvede		Havre		Vårbyg ³⁾
2010	Vinterhvede	Vinterhvede	Vårbyg		Vinterhvede ³⁾		Vårbyg ³⁾
2011	Havre		Vinterbyg		Vårbyg ³⁾		Vårbyg ³⁾
2012	Vinterhvede	Vinterraps	Vinterhvede		Havre		Vårbyg ³⁾

¹⁾ R3: Alt halm fjernet, R4: Alt halm efterladt på marken.

²⁾ Efterafgrøde: Alm. sildig rajgræs sået som udlæg.

³⁾ Efterafgrøde: Olieræddike sprøjtet 14 dage før forventet høst.

Tabel 20. Fastliggende forsøg med reduceret jordbearbejdning ved Aarhus Universitet. Værkstedsarealer med pløjefri dyrkning 2012

Forsøgsbehandling	Udb. og merudb., hkg pr. ha	
	Flakkebjerg	Foulum
Afgrøde	Vinterhvede	Vårbyg
Forfrugt	Havre	Vårbyg
Sædskitte	R1, halm efterladt	R5, halm efterladt
Pløjning (P)	79,7b	55,5bc
Harvning 8-10 cm, (H8-10)	+ 15,8a	+ 4,6ab
Harvning 18-20 cm, (H18-20)	+ 15,9a	- 5,7c
Direkte såning (D)	+ 12,9a	+ 10,2a
LSD (5 pct.-niveau)	7,6	7,2
Afgrøde	Vinterraps	Vinterhvede
Forfrugt	Vinterbyg	Vinterbyg
Sædskitte	R2, halm efterladt	R2, halm efterladt
Pløjning (P)	32,7	80,0
Harvning 8-10 cm, (H8-10)	-3,5	-5,4
Harvning 18-20 cm, (H18-20)	-0,8	-1,7
Direkte såning (D)	-0,9	-5,4
LSD (5 pct.-niveau)	ns	ns
Afgrøde	Havre	Havre
Forfrugt	Vårbyg m. efterafgr.	Vårbyg
Sædskitte	R3, halm fjernet	R3, halm fjernet
Pløjning (P)	76,6	70,7b
Harvning 8-10 cm, (H8-10)	-4,7	+ 3,7ab
Harvning 18-20 cm, (H18-20)	-2,7	+ 1,3ab
Direkte såning (D)	-5,8	+ 4,9a
LSD (5 pct.-niveau)	ns	4,64
Afgrøde	Havre	Havre
Forfrugt	Vårbyg m. efterafgr.	Vårbyg
Sædskitte	R4, halm efterladt	R4, halm efterladt
Pløjning (P)	83,3	66,9b
Harvning 8-10 cm, (H8-10)	-0,8	+ 9,8a
Harvning 18-20 cm, (H18-20)	-1,1	+ 5,9a
Direkte såning (D)	1,1	+ 6,5a
LSD (5 pct.-niveau)	ns	4,77

abc: Værdier efterfulgt af samme bogstav inden for hver gruppering er ikke signifikant forskellige.

Vinterrapsen i sædskitte R2 er etableret på 50 cm rækkeafstand for at kunne radrense mod ukrudt mellem rækkerne. Se foto. Udbyttet er lidt under det forventede, hvilket skyldes en stor bestand af lugtløs kamille og burresnerre i rapsrækkerne, hvor radrenseren ikke renser. Det har været planen at båndsprøjte rapsrækkerne mod kamille, men sprøjtningen er ikke gennemført på grund af en kombination af for koldt vejr og for høj en rapsafgrøde.

Havreudbyttet er udsædvanligt store i begge sædskitter og alle jordbearbejdningsled. Sommeren har generelt været kold og våd i sidste



Vinterraps er for første gang blevet etableret på 50 cm rækkeafstand i efteråret 2011 for at bekæmpe ukrudt ved radrensning. Etableringen er blevet meget vellykket, både i de pløjede forsøgsled såvel som i de pløjefri med opharvning forud for såning. (Foto: Bo Melander, Aarhus Universitet).

halvdel af juni og hele juli, vejrforhold som erfaringsmæssigt fører til gode havreudbytter. Som også observeret i tidligere år, har etableringen af havre været problemfri i de pløjefri forsøgsled. Udbytteneiveauet i R4 er signifikant højere end i R3, hvilket tyder på, at ti år med efterladt halm på marken har haft en positiv effekt på havren i 2012.

Udbytter, Foulum

I sædskitte R5 er udbyttet af vårbyg i de pløjede forsøgsled mindre end forventet, mens der er en stor, positiv effekt af direkte såning (D) på 10,2 hkg pr. ha og en tendens til større udbytte ved overlig harvning (H8-10) på 4,6 hkg pr. ha. Vårbyggen er høstet sent (den 27. august 2012) på grund af våde vejrforhold før høst, hvilket har givet en del kernesplid. Ved dyb harvning (H18-20) er der til trods for en veletableret vårbyg (se foto) en tendens til mindre udbytte end ved pløjning. Udbyttet ved dyb harvning i H18-20 er signifikant mindre end ved overlig harvning i H8-10 og direkte såning (D). I 2012 har der således været positiv effekt af overlig jordbearbejdning eller direkte såning til vårbyg.

I R2 er den planlagte vinterraps erstattet af vinterhvede, som er sået relativt sent (den 30. september 2011). Der er ikke signifikant forskel på udbyttet ved de forskellige jordbearbejd-

ninger, men tendens til mindre udbytter i de pløjefri forsøgsled. Denne tendens til mindre udbytter er mindst ved den dybe harvning (H18-20). Dyb harvning eller pløjning har således vist tendens til de største udbytter i vinterhvede.

Havren i sædskifte R3 og R4 er høstet under ugunstige forhold på grund af sen modning og våde vejrforhold før høst den 27. august 2012. Der har været en del spild af kerner ved høst. Havrens høsttidspunkt er delvis bestemt af, at der efterfølgende skulle etableres et forsøg med tre forskellige såtidspunkter til vinterhvede, hvor tidligt sået vinterhvede skulle sås 1. september. I både R3 og R4 er der positive merudbytter i havre i de pløjefri forsøgsled. I sædskifte R4, hvor halmen er efterladt på marken i alle de foregående år, er udbyttet signifikant større i de pløjefri forsøgsled end i de pløjede. I sædskifte R3 er der signifikant større udbytte ved direkte såning (D) end ved pløjning og størst tendens til større udbytter ved øverlig harvning (H8-10). 2012 har været et godt år for pløjefri dyrkning med øverlig jordbearbejdning til vårsæd på Foulum i forhold til pløjning. Det adskiller sig fra, hvad der ellers er observeret i forsøget.

Den 18. juli 2012 er der udstrøet olieræddike i sædskifte R5, men på grund af snegle, som har ædt olieræddike-kimplanterne, har det været nødvendigt at gentage udspreddingen af olieræddike (og sneglegift) den 8. august.



Parceller i Foulum med vårbyg, harvet 18 til 20 cm (H18-20) før såning. Helt til venstre ses direkte sået havre (D). (Foto: David Croft, Aarhus Universitet).