

# Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne



**Miljø- og Fødevareministeriet**  
Landbrugsstyrelsen

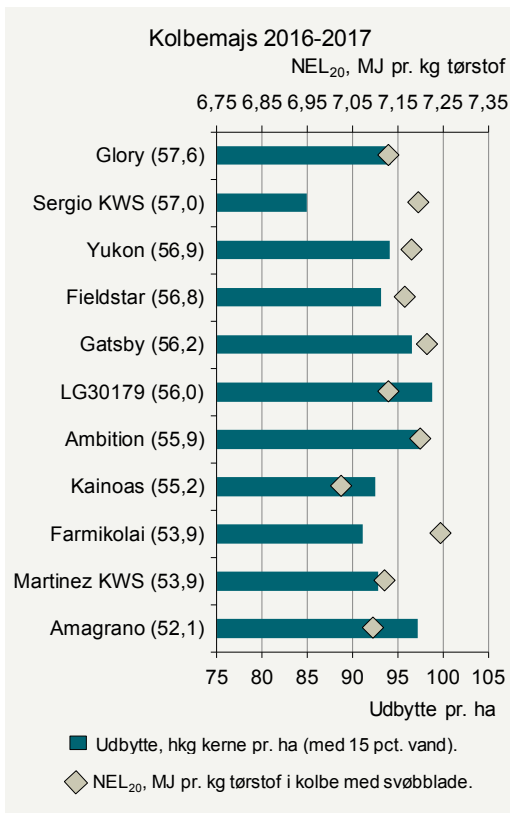


Den Europæiske Landbrugsfond  
for Udvikling af Landdistrikterne

**LDP 2020**



Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne



**FIGUR 4.** Kerneudbytte samt energiindhold og tørstofprocent i kolbemajs, 2016 og 2017. Tallet i parentes efter sortsnavnet er tørstofprocenten i kolber med svøblade ved høst. NEL<sub>20</sub>, MJ pr. kg tørstof er målt i kolber med svøblade. Sorterne er arrangeret, så sorterne med de højeste tørstofprocenter står øverst i figuren.

## Etablering

> **TORKILD BIRKMOSE OG MARTIN MIKKELSEN, SEGES**

### Behandling af udsæd og startgødning til majshelsæd

I det relativt kølige klima i Nordeuropa har den varme-krævende majs brug for en god og hurtig vækststart. For at sikre den hurtigst mulige start placeres ofte startgødning i form af kvælstof og fosfor i handelsgødning. Da der samtidig også normalt tilføres fosfor i kvæggylle, tilføres der ofte mere fosfor, end afgrøden fjerner, hvilket ikke er hensigtsmæssigt på langt sigt. Fra 2017 er der indført nye restriktioner i anvendelsen af fosfor, og ofte vil der ikke være plads til fosfor i startgødning inden for de gældende fosforlofter, hvis der samtidig skal tilføres

normale mængder kvæggylle. Derfor er der behov for at finde alternative løsninger til startgødningen. Én måde kunne være at behandle majsfrøene inden såning.

I 2017 er der anlagt tre forsøg, hvor majsfrøene eller startgødningen er behandlet med forskellige produkter. Ét af forsøgene gik desværre tabt inden høst. Forsøgene er gennemført i samarbejde med Compass Minerals, Limagrain, Bayer, Biotech Innovation, Københavns Universitet og Novozymes. Behandling af udsæd kan imidlertid også tænkes at have effekt, selv om der tilføres startgødning. Andre behandlinger kan tænkes at have effekt som alternativ til den traditionelle kemiske bejdsning af frøene.

Derfor er forsøgene anlagt med fire forskellige referenceløst (led 1-4) med forskellige kombinationer af startgødning og grundbejdsning af frøene med Mesurolo og Influx. I tabel 8 skal effekten af frøbehandlingen derfor sammenlignes med den relevante reference, hvor startgødning og grundbejdsning er udført på samme måde som i afprøvningen af frøbehandlingen.

Forsøgene er anlagt på JB 1-3, og fosfortallene på areaerne har været høje (4,3-6,9).

I juni er der udtaget planteprøver i alle tre forsøg. Det ses i tabel 8, at der er en markant højere koncentration af fosfor, hvor der er placeret fosfor i startgødning. Derimod har ingen af frøbehandlingerne medført stigning i fosforindholdet. Placering af fosfor resulterer også i en markant stigning i manganindholdet i planteprøverne. Stigningen kan skyldes den forsurende effekt af den placerede diammoniumfosfat i kombination med en bedre rodudvikling. Frøbehandlingen har ingen effekt på mangankoncentrationen.

Der er en signifikant effekt af fosfor i startgødning på tørstofudbyttet. I gennemsnit giver placering af fosfor i startgødning et ikke-signifikant merudbytte på ca. 10 afgrødeenheder. Der er ikke effekt af at grundbejds frøene med Mesurolo og Influx.

Der er mindre og ikke signifikante effekter af behandlingerne af frø eller gødning på høstudbyttet. Ingen af produkterne har effekt på niveau med fosfor i startgødning.

NuTrax P+ indeholder kvælstof, fosfor, zink og mangan, og produktet er bejdsset på en NS-startgødning. Der er

TABEL 8. Behandling af udsæd og startgødning til majselsæd. (U4, U5)

Majshel-sæd	Startgødning, kg pr. ha		Grundbejdset udsæd <sup>3)</sup>	Udsæd behandlet med	Planteanalyser i juni, indhold i tørstof				Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF, pct.	FK org. stof, pct.	NEL <sub>20</sub> , MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Merudb. for beh., NEL <sub>20</sub> a.e. <sup>4)</sup>	Fht. for udbytte, NEL <sub>20</sub> a.e.	
	N <sup>1)</sup>	P <sup>2)</sup>			N, pct.	P, pct.	Mn, ppm	B, ppm		rå-protein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL <sub>20</sub> a.e.			
<b>2017. Antal forsøg</b>					3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
1.	25		Ingen		4,6	0,36	41	7,0	33,1	73	316	33	438	54,0	70,6	5,68	142,0	44,9	108,7	-	100	
2.	25	28	Ingen		4,9	0,47	60	5,7	35,4	68	346	24	416	54,8	72,1	5,77	10,5	7,9	9,7	-	109	
3.	25		Ja	Ingen	4,6	0,34	37	7,2	33,7	73	321	22	443	54,0	70,3	5,62	-0,9	0,3	-2,0	-	98	
4.	25	28	Ja	Ingen	4,9	0,50	82	6,8	35,6	70	340	17	429	54,8	71,4	5,68	11,3	7,3	8,5	-	108	
5.	25		Ja	NuTrax P+ <sup>5)</sup>	4,5	0,34	36	7,1	33,5	71	342	23	424	55,3	71,9	5,77	3,3	4,8	4,2	6,2	104	
6.	25	28	Ja	TSSV-2	4,8	0,46	80	6,0	36,0	69	357	17	411	55,8	72,8	5,80	12,4	10,6	12,6	4,1	112	
7.	25		Ja	TSSV-2	4,5	0,33	36	6,6	33,8	68	333	23	425	55,3	71,9	5,73	-2,2	1,6	-0,8	1,2	99	
8.	25	28	Ja	Votivo	4,9	0,52	63	6,1	36,3	66	362	17	413	55,6	72,6	5,80	14,2	11,7	13,5	5,0	112	
9.	25	28	Ja	Power Pack	4,8	0,52	61	6,0	35,3	66	346	18	426	54,6	71,5	5,71	16,3	10,0	13,1	4,6	112	
10.	25	28		Produkt B	4,9	0,49	63	6,2	34,0	69	336	23	426	55,2	71,7	5,74	8,6	5,7	7,6	-2,1	107	
11.	25			Produkt B	4,5	0,34	38	6,5	32,6	73	321	27	431	55,4	71,6	5,74	-1,9	0,1	-0,5	-0,5	100	
12.	25	28		Produkt BH	4,9	0,49	76	6,1	35,2	65	328	24	437	55,9	71,5	5,72	12,4	5,7	10,1	0,4	109	
13.	25			Produkt BH	4,5	0,33	37	6,3	32,9	72	319	27	440	56,1	71,5	5,73	0,7	0,7	1,3	1,3	101	
14.	25	28		Produkt C	4,8	0,49	64	5,7	34,3	67	343	19	430	55,2	71,6	5,74	10,4	7,5	9,0	-0,7	108	
15.	25	28		Produkt CB	4,7	0,45	47	6,1	34,4	73	332	18	436	55,2	71,2	5,70	11,2	6,4	9,8	0,1	109	
<b>LSD</b>																ns	11,1	6,6	ns	ns		
<b>2016-2017. Antal forsøg</b>					3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	5
4.	25	28/10	Ja	Ingen	4,9	0,50	82	6,8	40,6	65	360	19	411	55,5	72,7	5,80	149,3	53,7	116,6	-	100	
6.	25	28/10	Ja	TSSV-2	4,8	0,46	80	6,0	40,5	66	380	19	387	56,0	74,1	5,91	3,9	4,5	5,4	-	105	
8.	25	28/10	Ja	Votivo	4,9	0,52	36	6,1	40,5	65	364	21	409	55,5	72,8	5,84	2,6	1,7	2,8	-	102	
9.	25	28/10	Ja	Power Pack	4,8	0,52	61	6,0	40,1	64	356	19	418	55,2	72,2	5,77	5,4	2,0	4,8	-	104	
<b>LSD</b>																	ns	ns	ns	ns		

<sup>1)</sup> Placeret i form af NS 24-6 i led uden fosfor eller diammoniumfosfat, DAP i led med fosfor

<sup>2)</sup> Placeret i form af diammoniumfosfat, DAP i 2017 og NP 19-8-0 m. Si i 2016

<sup>3)</sup> Frø grundbejdset med Mesuroil og Influx

<sup>4)</sup> Merudbytte for frøbehandling i forhold til den relevante reference i forsøgsled 1-4

<sup>5)</sup> Bejdset på startgødningen

ikke effekt på indholdet af disse næringsstoffer i planteprøven i juni, men er en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet.

TSSV-2 er en blanding af bakterien *Bacillus amylolique-faciens IT 45* og en polymer af planteekstrakt fra guarbønnen, som er bejdset på majsfrøet. Hvor der er anvendt fosfor i startgødning er der en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet. Uden startgødning er effekten mindre.

Votivo indeholder mikroorganismer, *Bacillus firmus*, som er bejdset på majsfrøet. Hvor der er anvendt fosfor i startgødning er der en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet.

Power Pack er en katalysator, som blot skal opbevares i forbindelse med frøene før såning. Til forsøgene er frøene behandlet i ca. tre døgn. Med fosfor i startgødning er der en lille, men ikke-signifikant, effekt på høstudbyttet.

Produkterne B, BH, C og CB er anonymiserede forsøgsprodukter fra Novozymes og Københavns Universitet. Kun forsøgsprodukterne CB og BH har en mindre og ikke-signifikant effekt på høstudbyttet.

I 2016 blev der også gennemført forsøg, hvor der indgik behandling af frøene. Nederst i tabel 8 er vist gennemsnit af de fem forsøg for 2016 og 2017, hvor fire af forsøgsleddene er tilnærmelsesvis ens for de to år. For både TSSV-2, Motivo og Power Pack er der høstet et lille og ikke-signifikant merudbytte for frøbehandlingen.

## Biostimulant TSSV-2 til majs i storparcellforsøg

I 2 storparcellforsøg i 2017 giver coating af frøene med biostimulant TSSV-2 (Starcover) et ikke-signifikant merudbytte på 11,5 afgrødeenheder pr. ha. Udbyttet med TSSV-2 og uden startgødning er på niveau med udbyttet uden TSSV-2 og med startgødning. Med TSSV-2 er der et ikke-signifikant merudbytte for startgødning på 12,9 afgrødeenheder pr. ha.

De 2 forsøg er gennemført på JB 3 og 4 i storparceller med 4 gentagelser. Fosfortallet er 8,4 i forsøg 001 og 5,5 i forsøg 002. Parcelbredden er 9 m svarende til 12 majsrækker og længden er tilpasset markens længde. Parcellerne er sået og høstet med traditionelle maskiner, og udbyttet er vejret med frakørselsvogn med vejceller. I forsøgene er sorten Ambition afprøvet med og uden biostimulant TSSV-2 coatet på frøene og med og uden placeret startgødning ved såning. Biostimulant TSSV-2 indeholder bakterien *Bacillus amyloliquefaciens* IT 45 og en polymer af planteekstrakt fra guarbønnen. I alle forsøgsbehandlinger er udsæden grundbejdsset med Fludioxonil og Metalaxyl mod svampe og med Mesurol, som modvirker angreb af fugle. Forsøgsarealet er tilført kvæggylle og dybstrøelse som den omgivende mark før pløjning. Majsens er sået 4. maj og høstet 17. og 18. oktober.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 9.

Hverken TSSV-2 eller startgødning har påvirket planterens udvikling i juni markant.

**TABEL 9.** Biostimulant TSSV-2 til majs. (U6)

Majs <sup>1)</sup>	Forsøgsbehandling <sup>2)</sup>		Pl. pr. m <sup>2</sup>	Juni			Gram pr. kg tørstof		Udb. og merudb. pr. ha	
	TSSV-2	NP <sup>3)</sup>		kar f. pl. udv. <sup>4)</sup>	plan-te-høj-de <sup>5)</sup> cm	rå-pro-tein	stj-velse	NEL <sup>20)</sup> MJ pr. kg tørstof	hkg tørstof	NEL <sup>20)</sup> a.e.
<i>2017. 2 forsøg</i>										
1.	+		9,1	10	45	68	387	5,83	<b>109,8</b>	<b>86,2</b>
2.			9,0	8	42	66	390	5,91	-4,5	-2,5
3.	+	+	9,3	10	46	68	382	5,80	15,3	11,5
4.	+		9,5	9	44	67	381	5,84	-2,0	-1,4
<i>LSD</i>										<i>ns</i> <i>ns</i>

<sup>1)</sup> Sorten Ambition i alle forsøgsled.

<sup>2)</sup> I forsøgsled 3 og 4 er frøene coatet med biostimulanten TSSV-2. Frøene i alle forsøgsled er grundbejdsset med Mesurol, Fludioxonil og Metalaxyl.

<sup>3)</sup> Startgødning placeret i led 1 og 3: Forsøg 001 150 kg NP 19-8-0 m. S pr. ha; i forsøg 002 125 kg NP 20-9-0 m. S pr. ha. I led 2 og 4 er ikke placeret NP-gødning.

<sup>4)</sup> 0-10, 0 = svage og gullige planter; 10 = kraftige og grønne planter.

<sup>5)</sup> Fra jordoverflade til bladspids.

I forsøg 001 er der et signifikant merudbytte for TSSV-2, og med TSSV-2 er der et signifikant merudbytte for startgødning. Udbyttet med TSSV-2 uden startgødning er på niveau med udbyttet uden TSSV-2 med startgødning. Uden TSSV-2 er der høstet et merudbytte for startgødning, som ikke er signifikant.

I forsøg 002 er høstet et merudbytte for TSSV-2, men udslaget er ikke signifikant. Foderværdi og sammensætning er stort set ikke påvirket af behandlingerne.

## Stribtill i majs med og uden grønrug

På sandjord, som ikke er skadet på grund af kørsel under dårlige kørselsforhold året før, ser det ud til, at der kan høstes udbytter ved sribtill på samme niveau som ved traditionel dyrkning af majs både med og uden dyrkning efter grønrug. Hybridrug giver lidt lavere udbytte end populationsrug. Nettomerudbyttet ved dyrkning af grønrug før såning af majs, giver samlet set negative merudbytter.

Der er udført to forsøg et på JB 1 i Sydjylland og et på JB 2 i Himmerland, hvor sribtill af majs med og uden grønrug er sammenlignet med traditionel etablering. Forfrugten er majs. Ved sribtill er gylle nedfældet med 75 cm tandafstand med en Horsch Focus CS nedfælder, og majsens er sået over gyllesporet 1 til 5 dage efter. Det er tilstræbt at nedfælde gyllen i en dybde, så der er 10-12 cm fra overkanten af gyllestrengen til jordoverfladen. Ved traditionel såbedstiltberedning er gylle nedfældet med en traditionel sortjordsnedfælder, og der er efterfølgende harvet i 30 cm dybde med en stivtandet harve med smalle spidser.

Rugen er sået 8. og 10. oktober 2016 efter harvning i 15 cm dybde. Om foråret er rugen tilført 160 kg kvælstof pr. ha i NPK 18-4-14 pr. ha. Majsens er tilført 125 kg ammoniumkvælstof i kvæggylle. Ved såning er placeret 160 kg NP 19-8-0 m. S pr. ha. Efter høst af grønrug er behandlet med glyphosat lige før majsens fremspiring. I forsøg 001 er majs efter grønrug sået 21 dage efter forsøgsledene med majs uden grønrug. I forsøg 002 er majsens sået samme dag i alle forsøgsled på grund af vejrforholdene. Der er sået 10 majsfrø pr. m<sup>2</sup> i sorten Milkytop i forsøg 001 og Ambition i forsøg 002. Ukrudt er bekæmpet som i den omgivende mark. Der er ikke behandlet mod bladsvampe.

**TABEL 10.** Stribtill i majs med og uden grønrug. (U7)

Majs	Majs sået efter grønrug	Gylle <sup>1)</sup> før såning af majs		Harvning forår for majs-såning	Grønrug <sup>3)</sup>						Majs <sup>4)</sup>						Rug og majs i alt			
		trad. nedfældet	plac. i såsporet <sup>2)</sup>		vækststadium ved høst <sup>3)</sup>	tørstof, pct.	FK org. stof	NEL <sup>20</sup> MJ pr. kg T <sup>3)</sup>	udbytte og merudbytte, pr. ha		sådato	pl. pr. m <sup>2</sup>	tørstof pct.	stivelse, pct. i TS	NEL <sup>20</sup> MJ pr. kg TS	udbytte og merudbytte, pr. ha		udbytte og merudbytte, pr. ha		
									hkg tørstof	NEL <sup>20</sup> a.e.						hkg tørstof	NEL <sup>20</sup> a.e.		hkg tørstof	NEL <sup>20</sup> a.e. <sup>3)</sup>
<i>2017. Forsøg 030091717-001</i>																				
1.	Majs <sup>4)</sup>			+						26/4	9,3	25,6	327	5,51	<b>129,3</b>	<b>95,9</b>	<b>129,3</b>	<b>95,9</b>	<b>95,9</b>	
2.	Majs	+		+						26/4	9,1	26,5	288	5,21	-0,9	-5,9	-0,9	-5,9		
3.	Majs		+							26/4	9,1	27,4	315	5,46	4,8	2,6	4,8	2,6		
4.	Majs efter grønrug, Inspector	+		+	49	15,3	75,4	6,19	<b>49,1</b>	<b>40,9</b>	17/5	9,2	21,4	229	5,63	-19,8	-12,9	29,3	27,9	-8,8
5.	Majs efter grønrug, KWS Magnifico	+		+	49	15,7	76,6	6,33	-4,80	-3,1	17/5	8,7	22,0	280	5,71	-18,3	-10,6	26,0	27,2	-9,6
6.	Majs efter grønrug, Inspector		+		49	14,5	75,3	6,18	-9,20	-7,8	17/5	9,2	21,5	232	5,62	-9,7	-5,5	32,6	29,2	-9,2
<i>LSD</i>															<i>10,5</i>					
<i>2017. Forsøg 030091717-002</i>																				
	Majs <sup>4)</sup>			+						18/5	9,1	31,3	317	5,54	<b>137,6</b>	<b>102,6</b>	<b>137,6</b>	<b>102,6</b>	<b>102,6</b>	
2.	Majs	+		+						18/5	8,7	31,4	330	5,73	-4,2	0,3	-4,2	0,3		
3.	Majs		+							18/5	9,2	31,3	346	5,75	-5,4	-0,2	-5,4	-0,2		
4.	Majs efter grønrug, Inspector	+		+	49	15,2	80,1	6,63	<b>36,8</b>	<b>32,8</b>	18/5	9,4	30,4	316	5,63	-1,1	0,9	35,7	33,7	-3,1
5.	Majs efter grønrug, KWS Magnifico	+		+	47	15,2	79,8	6,65	-5,9	-5,1	18/5	9,4	30,7	341	5,73	-2,5	1,7	32,6	29,4	-7,4
6.	Majs efter grønrug, Inspector		+		49	17,1	80,4	6,61	3,6	3,1	18/5	9,5	30,6	316	5,61	-8,3	-4,9	35,5	31,0	-5,8
<i>LSD</i>															<i>ns</i>					

<sup>1)</sup> 125 kg NH<sub>4</sub>-N pr. ha.

<sup>2)</sup> Placeret i såsporet med 12 cm mellem overkanten af gyllestrengen og jordoverfladen.

<sup>3)</sup> Sået 8. og 10 oktober og høstet 15/5. Der er sået 120 kg pr. ha af rugsorten Inspector og 60 kg pr. ha af rugsorten Magnifico KWS.

<sup>4)</sup> Majs er høstet 6/10 i forsøg 001 og 18/10 i forsøg 002.

<sup>5)</sup> Der er regnet med følgende omkostninger til dyrkning af grønrug: rugudsæd 400 kr.; harvning og såning 400 kr.; henholdsvis 6,40 kr. pr. kg kvælstof, 10,90 kr. pr. kg fosfor og 5,60 kr. pr. kg kalium i 890 kg NPK 18-4-14; høst, hjemkørsel, indlægning og plastfolie 1300 kr.; 114 kr. pr. afgrødeenhed grønrug; samme omkostninger til stribtill og traditionel dyrkning af majs.

<sup>6)</sup> Gødsket med 700 kg NPK 18-4-14 m. Mg, S og B pr. ha.

Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 10. Under enkeltforsøgene 030091717-001 og 030091717-002 ses udbytte og foderværdi i grønruget.

Grønruget er høstet i vækststadium 47-49 umiddelbart før begyndende skridning. Niveauet for FK organisk stof er tæt på det ønskede niveau på 80. Hybridrugsorten Magnifico KWS giver et lidt lavere udbytte end rugsorten Inspector.

I forsøg 001, giver majs efter rug, sået tre uger senere end majs uden rug, et signifikant mindre tørstofudbytte. Majs dyrket ved stribtill metoden, det vil sige med placeret gylle og uden anden jordbearbejdning, giver udbytter på niveau med traditionelt dyrket majs.

I forsøg 001 har der været kraftige angreb af øjeplet i sær i forsøgsleddene uden grønrug.

Udbyttet i majs og grønrug giver i alt omkring 30 afgrødeenheder mere pr. ha end majs dyrket uden grønrug. Fradrages omkostningerne til dyrkning af grønrug er nettomerudbyttet ved dyrkning af grønrug før såning af majs negativt.

Forsøgene afsluttes.

# Gødskning

> LEIF KNUDSEN, MARTIN NØRREGAARD HANSEN, METTE LANGGAARD JENSEN OG MARTIN MIKKELSEN, SEGES

## Stigende mængder kvælstof til majs

Der er gennemført tre forsøg med stigende mængder kvælstof til majshelsæd på JB 1, 4 og 6. To af forsøgene er gennemført i Sønderjylland og ét i Nordjylland.

I alle forsøg er der tilført væsentlige mængder husdyrgødning i årene forud. I to af de tre forsøg har der været kløvergræs i sædskiftet inden for de seneste fem år. Forsøgene er således gennemført på arealer med stor eftervirkning af organisk stof. Alle forsøg er der tildelt fra 25 til 30 kg kvælstof i startgødning placeret samtidig med såning af majs.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 11. I forsøgsled 7 og 8 er der tildelt 50 kg kvælstof pr. ha ved såning og 50 kg udbragt medio juni og i forsøgsled 8 omkring 1. juli.

Der er et stort udslag ved tildeling af for at tildele 50 kg kvælstof pr. ha udover kvælstof i startgødning. Det er rentabelt at tilføre op til 175 kg kvælstof pr. ha inklusive startgødning ved indregning af værdien af protein. Merudbyttet for at tildele kvælstof er i 2017 højere end i årene forud, og kvælstofbehovet er derfor større.

Ved samme kvælstofniveau er proteinindholdet i 2017 lavt i forhold til de foregående år. I slutningen af juli er klorofylindholdet målt med Yara N-Tester for at undersøge, om denne måling kan afdække, om der er behov for tilførsel af ekstra kvælstof. Testeren kan måle forskel på, hvor meget kvælstof der er tildelt tidligere, men det er for få forsøg til at vurdere metodens egnethed til forudsigtelse af behovet for supplerende kvælstofgødning.

Delt gødskning har ved tilførsel af den sidste kvælstof-tilførsel medio juni resulteret i samme merudbytte i forhold til tildeling af hele kvælstofmængden ved såning. Tildeling af sidste kvælstofmængde omkring 1. juli resulterer derimod i et mindre udbytte, hvilket specielt skyldes resultaterne af ét forsøg. Indholdet af protein er forøget ved delt gødskning. I forsøgene fra 2013-16 blev der opnået et lidt lavere udbytte ved delt gødskning i forhold til tilførsel af hele kvælstofmængden før såning.

## Typer af startgødninger til majs

I årets forsøg er der rentable merudbytter ved placering af fosfor. De største nettomerudbytter er høstet ved placering af 15 kg fosfor pr. ha i startgødninger, som har et indehold af kvælstof på mindst samme niveau som fosfor. Der er ikke merudbytte for placering af kvælstof alene i en NS-gødning.

Der er gennemført fem forsøg på JB 1 til 6 med forfrugt majs i fire og hvede i et forsøg med placering af forskel-

TABEL 11. Stigende mængder kvælstof og delt kvælstof til majshelsæd. (U8)

Majshelsæd	2013-16			2017				
	Yara N-Tester værdi, ultimo juli	Procent råprotein i tørstof	Udb. og merudb. NEL <sub>20</sub> a.e. <sup>1)</sup> pr. ha	Yara N-Tester værdi ultimo juli	Procent råprotein i tørstof	Udbytte, høstet kg N pr. ha	Udb. og merudb. NEL <sub>20</sub> a.e. <sup>2)</sup> pr. ha	Netto-merudb., NEL <sub>20</sub> a.e. pr. ha <sup>2)</sup>
<i>Antal forsøg</i>	10	12	12	3	3	3	3	3
1. Grundgødet <sup>3)</sup>	390	6,7	92,0	512	5,9	109	93,3	-
2. 50 N <sup>3)</sup>	444	7,1	11,9	575	6,7	133	16,8	14,4
3. 100 N <sup>3)</sup>	469	7,6	16,6	605	6,6	144	23,1	16,7
4. 150 N <sup>3)</sup>	477	7,7	17,0	623	7,2	157	32,6	24,8
5. 200 N <sup>3)</sup>	485	7,8	17,8	653	7,4	160	30,4	19,7
6. 250 N <sup>3)</sup>	480	7,9	20,1	645	7,5	155	24,9	11,0
7. 50 N + 50 N juni <sup>3)</sup>	470	7,4	12,7	624	7,3	147	23,9	19,9
8. 50 N + 50 N juli <sup>3)</sup>	461	7,1	13,5	603	7,1	135	15,3	10,6
LSD			4,8				12,1	
			2013-16				2017	
<i>Kg N i startgødning</i>			24				27	
<i>Gns. N-min i rodzonen, kg N pr. ha</i>			47 (13-100)				42 (18-63)	
<i>Gns. opt. N-mængder, kg N pr. ha</i>			120 (62-184)				175 (130-222)	
<i>Gns. merudb. ved opt., a.e. pr. ha</i>			18,4 (5,4-29,8)				31,6 (28,1-48,0)	

<sup>1)</sup> Angivelse af udbytte og beregning af optimum er frem til 2014 baseret på den skandinaviske foderenhed.

<sup>2)</sup> Beregning af optimum er foretaget ud fra udbyttet baseret på NorFor foderenheder.

<sup>3)</sup> Hertil skal lægges kvælstof, der er tilført i startgødning. I 2017: 27 og i 2013-16 24 kg kvælstof pr. ha.

**TABEL 12.** Typer af startgødninger i vækstperioden. (U9, U10)

Majs	Kg pr. ha placeret				Juni <sup>2)</sup>										Pct. tørstof	Stivelse, g pr. kg tørstof	NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha																		
	N <sup>1)</sup>	P	K	S	plan-te-højde	kar. for plan-te-ud-vikling <sup>3)</sup>	planteanalyse, indhold i tørstof							NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof				hkg tørstof	NEL <sub>20</sub> a.e.	netto NEL <sub>20</sub> a.e. <sup>3)</sup>																
							N, pct.	P, pct.	K, pct.	S, pct.	B, ppm	Mn ppm	Zn, ppm																							
<i>2017. Antal forsøg</i>																			5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	
1. Ingen startgødning					70	8	4,43	0,33	3,2	0,20	7,1	59	50	34,3	340	5,75	<b>132,1</b>	<b>102,5</b>	<b>102,5</b>																	
2. 111 kg NS 27-4	30			4,4	73	8	4,39	0,31	3,3	0,18	7,8	67	51	34,2	332	5,70	0,8	-1,5	-1,5																	
3. 37,5 kg Triplesuperfosfat 20		7,5		0,7	74	8	4,42	0,34	3,5	0,20	7,3	60	51	34,9	343	5,76	0,4	1,2	0,3																	
4. 75 kg Triplesuperfosfat 20		15		1,4	76	8	4,42	0,32	3,3	0,18	6,7	49	42	35,9	352	5,77	6,2	4,9	3,1																	
5. 150 kg Triplesuperfosfat 20		30		2,7	80	9	4,46	0,34	3,1	0,20	7,3	58	45	37,1	354	5,72	8,5	6,3	2,7																	
6. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5		1,1	77	8	4,43	0,32	3,1	0,18	6,7	52	44	35,5	341	5,76	5,6	3,8	2,9																	
7. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15		2,1	81	9	4,59	0,33	3,2	0,19	6,6	73	45	36,7	356	5,77	12,9	9,0	7,2																	
8. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30		4,2	86	9	4,33	0,37	3,1	0,18	6,6	79	39	37,1	352	5,70	14,1	10,6	7,0																	
9. 32,5 kg NP 12-23-0 (MAP)	4	7,5		1,1	74	8	4,19	0,31	3,6	0,17	7,0	54	41	35,6	344	5,73	4,5	2,6	1,7																	
10. 65 kg NP 12-23-0 (MAP)	8	15			81	9	4,38	0,32	3,5	0,18	6,4	57	39	36,4	355	5,77	8,4	5,8	4,0																	
11. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S	18	7,5		5,3	77	9	4,14	0,29	3,3	0,16	7,1	52	39	35,8	356	5,77	6,9	5,7	4,8																	
12. 187 kg NP 19-8-0 m. S	36	15		10,6	81	9	4,13	0,29	3,0	0,16	8,7	65	39	36,6	346	5,71	11,9	8,0	6,2																	
13. 250 kg NPK 13-6-20 m. S	33	15	50	11,5	80	9	4,17	0,30	3,3	0,17	6,8	67	39	36,0	353	5,75	10,9	8,4	3,5																	
14. 214 kg NP 17-7 m. S <sup>4)</sup>	36	15		5,8	82	9	4,45	0,35	2,8	0,18	6,9	89	43	36,2	346	5,70	13,2	8,7	6,9																	
LSD																	4,4	4,9																		
<i>2016-2017. Antal forsøg</i>																			9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
1. Ingen startgødning					63	8	4,51	0,37	3,5	0,21	6,2	50	63	33,6	320	5,91	<b>141,1</b>	<b>111,5</b>	<b>111,5</b>																	
2. 111 kg NS 27-4	30			4,4	66	8	4,45	0,37	3,6	0,21	6,6	63	72	33,7	313	5,89	-0,5	-2,2	-2,2																	
3. 37,5 kg Triplesuperfosfat 20		7,5		0,7	67	9	4,48	0,38	3,7	0,21	6,2	56	63	34,3	325	5,94	0,3	0,6	-0,3																	
4. 75 kg Triplesuperfosfat 20		15		1,4	68	9	4,46	0,39	3,5	0,21	6,2	51	60	35,2	335	5,98	5,4	4,5	2,7																	
5. 150 kg Triplesuperfosfat 20		30		2,7	72	9	4,43	0,39	3,5	0,21	6,2	55	58	35,6	338	5,97	6,2	5,1	1,5																	
6. 38 kg NP 18-20-0 (DAP)	7	7,5		1,1	70	9	4,4	0,38	3,5	0,20	6,0	55	61	34,6	327	5,96	2,6	1,7	0,8																	
7. 75 kg NP 18-20-0 (DAP)	14	15		2,1	74	9	4,56	0,39	3,4	0,21	5,9	70	59	35,6	339	5,89	8,8	6,1	4,3																	
8. 150 kg NP 18-20-0 (DAP)	27	30		4,2	77	9	4,4	0,46	3,2	0,20	6,1	81	58	35,5	337	5,90	10,9	8,2	4,6																	
9. 32,5 kg NP 12-23-0 (MAP)	4	7,5			68	9	4,29	0,37	3,8	0,20	6,2	47	53	35,2	335	6,00	4,1	3,5	2,6																	
10. 65 kg NP 12-23-0 (MAP)	8	15			74	9	4,31	0,38	3,8	0,19	5,9	48	50	35,4	339	5,93	5,3	3,5	1,7																	
11. 93,5 kg NP 19-8-0 m. S	18	7,5		5,3	70	9	4,19	0,35	3,5	0,18	6,6	48	52	35,0	330	5,94	5,3	4,0	3,1																	
12. 187 kg NP 19-8-0 m. S	36	15		10,6	74	9	4,23	0,37	3,6	0,19	8,5	57	52	35,5	326	5,91	9,8	6,6	4,8																	
13. 250 kg NPK 13-6-20 m. S	33	15	50	11,5	73	9	4,22	0,37	3,8	0,19	6,0	61	53	34,3	324	5,87	6,9	4,0	-0,9																	
LSD																	3,3	3,8																		

<sup>1)</sup> I forsøgsled, hvor der er placeret mindre end 30 kg N pr. ha, er der lige efter såning suppleret med bredspredt kvælstof i NS 27-4 op til 30 kg N pr. ha.

<sup>2)</sup> Udført i perioden fra 17. til 28. juni.

<sup>3)</sup> Der er regnet med 90 kr. pr. afgrødeenhed, 10,9 kr. pr. kg fosfor og 5,6 kr. pr. kg kalium.

<sup>4)</sup> Flydende gødning fra Dangødning. Tilsat nitrifikationshæmmeren ammoniumthiosulfat.

lige typer af startgødning. Startgødningen er placeret 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene. Forsøgene er sået fra 2. til 14. maj og høstet 8. til 26. oktober. Forsøgene er udført i sorterne Ambition, Atrium, Augustus KWS og Belami CS.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 12.

I slutningen af juni er planterne højt, hvor der er placeret de største fosformængder. Indholdet af kvælstof, fosfor og svovl i planteprovér udtaget i juni er på samme niveau ved de forskellige typer og mængder af startgødning. Indholdet af bor er højest, hvor startgødningen indeholder bor. Indholdet af mangan er størst, hvor

kvælstoffet i startgødningen overvejende er baseret på ammonium. Det skyldes antagelig, at miljøet omkring rodooverfladen forsures, når planterne optager ammonium. Indholdet af stivelse og energikoncentrationen er på samme niveau ved de forskellige typer og mængder af startgødning. De største nettomerudbytter af afgrødeenheder er høstet ved tildeling af 15 og 30 kg fosfor pr. ha i NP 18-20-0 og med 15 kg fosfor pr. ha i NP 19-8-0 med S og den flydende gødning NP 17-7 med S.

Nederst i tabellen er vist resultater fra 2016 og 2017.

Forsøgene fortsætter.

## Gylle med nitrifikationshæmmer til majs

I et forsøg i 2017 høstes der et ikke-signifikant merudbytte på 8,6 afgrødeenheder pr. ha for tilsætning af nitrifikationshæmmeren Vizura til kvæggylle til majs. Vizura indeholder aktivstoffet 3,4-Dimethylpyrazolfosfat (DMPP). Nitrifikationshæmmere reducerer risikoen for udvaskning af nitrat ved at hæmme omdannelsen af ammoniumkvælstof til nitratkvælstof. Ammonium er ikke så mobilt i jorden som nitrat, og kvælstof på ammoniumform bliver derfor i de øverste jordlag i længere tid end kvælstof på nitratform. Effekten varer i 4-8 uger, afhængigt af vejrforholdene: Jo varmere vejr, jo kortere virkningstid. Nitrifikationshæmmere forventes derfor at have størst effekt, hvor gylle udbringes tidligt i forhold til afgrødens optagelse og ved høj risiko for udvaskning. Nitrifikationshæmmere vil derfor forventes at have størst effekt ved udbringning af gylle til majs på sandjord i nedbørsrige egne.

Forsøget er gennemført med kvæggylle på JB 1 ved Struer i Vestjylland. Kvæggyllen er udbragt 1. maj, og majsen er sået 5. maj. Ifølge nedbørsdata fra DMI er der registreret en nedbør på 102 mm i en otte ugers periode efter gylleudbringning i det pågældende postdistrikt. Normalmængden for perioden er 96 mm. Det har derfor været relativt normale nedbørsforhold i perioden efter udbringning. Forsøgsplan og resultater kan ses i tabel 13.

I forsøgsled 1 til 3 er der anvendt stigende mængder handelsgødningskvælstof, mens forsøgsled 4 og 5 er tilstræbt tilført 60 kg ammoniumkvælstof pr. ha i kvæggylle. Gyllen i forsøgsled 5 er tilført 2 l Vizura pr. ha.

Tilsætning af Vizura til gylle til majs giver et merudbytte på 8,6 afgrødeenheder pr. ha. Merudbyttet er dog ikke

signifikant højere end udbyttet ved tilførsel af samme gyllemængde uden tilsætning af Vizura.

## Kvælstof til majs i vækstperioden

I 2017 giver tilsætning af nitrifikationshæmmeren Piadin til gylle udbragt før pløjning et signifikant merudbytte. Udbringning af en del af kvælstoffet i vækstperioden påvirker ikke udbyttet.

Bredspredning af kvælstof i handelsgødning i vækstperioden giver dog et mindre udbytte end placering af kvælstoffet.

Majs begynder optagelsen af kvælstof i større omfang i begyndelsen af juni. For at belyse mulighederne for at minimere risikoen for tab af kvælstof fra april til juni er der udført tre forsøg på JB 1 med gylle og handelsgødning, udbragt i vækstperioden, samt tilsætning af nitrifikationshæmmer til gylle udbragt før såning. Der er afprøvet nitrifikationshæmmerne Piadin, N-lock og Vizura. Der er sået 10 frø pr. m<sup>2</sup> i sorten Ambition, og i alle forsøgsled er der placeret 30 kg kvælstof pr. ha i NP 19-8-0 m. S, B ved såning. Forsøgene er sået 4. maj og høstet 16. oktober.

I forsøgsleddene 3 til 13 er det tilstræbt at tilføre 135 kg kvælstof pr. ha ud over 30 kg kvælstof i startgødning, som er tilført alle forsøgsled. Her er indregnet 70 procent af totalkvælstof i gyllen. I forsøgsleddene, hvor en del af gyllen er udbragt i vækstperioden, er halvdelen af gyllen nedfældet 10. april før pløjning og halvdelen udbragt 14. juni i vækststadium 15. I forsøgsleddene, hvor gyllen er markforsuret, er gyllen forsuret til pH 6. I forsøgsleddene, hvor handelsgødning er bredspredt eller placeret langs rækkerne i vækstperioden, er NS 27-4 også udbragt 14. juni i vækststadium 15. Ved bredspredning er

**TABEL 13.** Gylle med nitrifikationshæmmer til majs (U11)

Majs	Kg NH <sub>4</sub> -N i gylle	N i handelsgødning, kg pr. ha	Liter Vizura pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				NEL <sub>20</sub> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha		Fht. for udbytte, NEL <sub>20</sub> a.e.
					rå-protein	stivelse	sukker	NDF		hkg tørstof	NEL <sub>20</sub> a.e.	
<i>2017. 1 forsøg</i>												
1. Ikke gødet	0	0		32,4	79	326	5	448	5,46	<b>135,1</b>	<b>99,3</b>	100
2. Handelsgødning NS 27-4	0	40		34,7	81	342	3	435	5,51	7,9	9,0	108
3. Handelsgødning NS 27-4	0	80		34,4	79	333	2	447	5,51	6,3	7,4	107
4. 72 kg NH <sub>4</sub> -N i nedfældet gylle	72	0		30,7	81	329	2	449	5,44	13,1	9,1	108
5. 72 kg NH <sub>4</sub> -N i nedfældet gylle	72	0	2	32,8	78	345	5	429	5,59	20,4	17,7	117
<i>LSD</i>										<i>ns</i>		



**TABEL 14.** Kvælstof til majs i vækstperioden. (U12, U13, U14, U15, U16)

Majs	Kvæggylle			N i handelsgødning <sup>1)</sup> kg pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		FK NDF	NEL <sub>20</sub> <sup>2)</sup> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha				Forholdstal for udbytte af a.e. NEL <sub>20</sub>						
	kg total-N pr. ha	metode	tidspunkt			råproteïn	stivelse			hkg tørstof	hkg stivelse	hkg råprot.	NEL <sub>20</sub> a.e.	2013	2014	2015	2016	2017		
<i>2017. Antal forsøg</i>					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3
1.	0	Nedfældet	Før pløjn.		39,0	55	381	57,9	5,89	<b>88,5</b>	<b>70,2</b>	<b>4,9</b>	<b>70,2</b>							
2.	75	Nedfældet	Før pløjn.		39,0	55	364	55,8	5,71	27,8	19,2	1,5	19,2							
3.	150	Nedfældet	Før pløjn.		38,8	62	375	55,4	5,75	46,4	34,3	3,4	34,3	<b>104,5</b>	100	100	100	100	100	
4.	150	Nedfældet, 2,5 l N-lock pr. ha	Før pløjn.		38,1	63	360	54,7	5,67	57,0	40,8	4,3	40,8	6,5		106	102	100	106	
5.	150	Nedfældet 5 l Piadin pr. ha	Før pløjn.		38,5	65	374	55,1	5,70	65,1	48,0	5,1	48,0	13,7	98	108	103	105	113	
6.	150	Nedfældet 2 l Vizura <sup>8)</sup> pr. ha	Før pløjn.		38,0	61	368	55,2	5,72	46,2	33,9	3,4	33,9	-0,4			107	99	100	
7.	75	Nedfældet	Før pløjn.		39,0	63	380	56,1	5,78	47,0	35,2	3,6	35,2	0,9	105		94	100	101	
8.	75	Nedfældet Slanger	Før pløjn.		38,2	61	378	55,6	5,76	40,6	29,2	3,0	29,2	-5,1	101	106	97	100	95	
9.	75	Nedfældet Slanger, markforsuret	Før pløjn.		38,4	62	376	54,9	5,73	43,5	31,5	3,3	31,5	-2,8	101	105	97		97	
10.	150	Nedfældet	St. 15 <sup>2)</sup>		39,4	66	388	55,9	5,78	43,5	32,5	3,9	32,5	-1,8	99	103	92	95	98	
11.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N bredspret <sup>2)</sup>	39,5	59	377	54,9	5,71	36,7	26,1	2,6	26,1	-8,2	90	107	98	101	92	
12.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N placeret <sup>2)</sup>	40,6	66	383	55,4	5,77	48,4	36,0	4,2	36,0	1,7		108	102	99	102	
13.	130	Nedfældet	Før pløjn.	15 N udsprøjtet <sup>3)</sup>	39,1	62	372	56,4	5,74	43,3	31,7	3,3	31,7	-2,6		97	100	99	98	
LSD										10,6	8,4	0,9	8,4	7,3						
<i>2013-2017. 13 forsøg</i>																				
1.	150 <sup>4)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.		36,2	65	332	58,9	5,98	134,0	<b>44,4</b>	<b>8,7</b>	<b>107,9</b>							
2.	150 <sup>4)</sup>	Nedfældet 5 l Piadin pr. ha <sup>9)</sup>	Før pløjn.		36,5	69	342	58,5	5,98	8,9	4,5	1,2	7,2							
3.	75 <sup>6)</sup> 75 <sup>4)</sup>	Nedfældet Slanger	Før pløjn.	St. 15 <sup>2)</sup>	36,7	64	343	58,7	6,01	-0,2	1,3	-0,1	0,1							
4.	150 <sup>4)</sup>	Nedfældet	St. 15 <sup>2)</sup>		36,8	68	343	58,4	5,97	-3,2	0,4	0,2	-2,7							
5.	75 <sup>4)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.	53 N bredspret <sup>2)</sup>	36,6	68	338	58,4	6,00	-1,8	0,3	0,3	-1,1							
6.	130 <sup>7)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.	15 N udsprøjtet <sup>3)</sup>	36,6	66	330	58,7	5,94	-1,2	-0,6	0,1	-1,8							
LSD										5,2	2,7	0,6	4,4							
<i>2014-2017. 12 forsøg. Metoder til udbringning af handelsgødning i vækstperioden</i>																				
1.	0	Nedfældet	Før pløjn.		36,3	54	341	59,8	6,01	<b>102,2</b>	<b>34,9</b>	<b>5,5</b>	<b>82,9</b>							
2.	75	Nedfældet	Før pløjn.		36,2	59	328	58,2	5,91	20,5	5,2	1,7	14,7							
3.	150	Nedfældet	Før pløjn.		35,5	65	325	58,6	5,95	30,0	8,0	3,0	23,0	<b>105,9</b>						
4.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N bredspret <sup>2)</sup>	35,9	68	332	58,1	5,97	29,3	8,8	3,4	23,0	0,0						
5.	75	Nedfældet	Før pløjn.	53 N placeret <sup>2)</sup>	37,0	69	337	58,3	5,96	33,3	10,7	3,8	25,3	2,3						
LSD										5,3	3,8	0,6	4,8							
<i>2015-2017. 9 forsøg. Typer af nitrifikationshæmmere</i>																				
1.	150	Nedfældet	Før pløjn.		38,2	64	360	57,7	5,96	<b>127,2</b>	<b>45,9</b>	<b>8,2</b>	<b>102,1</b>							
2.	150	Nedfældet, 2,5 l N-lock pr. ha	Før pløjn.		38,1	64	346	56,9	5,86	5,3	0,0	0,4	2,6							
3.	150	Nedfældet 5 l Piadin pr. ha	Før pløjn.		38,7	67	364	57,5	5,93	9,9	4,2	0,9	7,5							
4.	150	Nedfældet Tilsat Vizura <sup>8)</sup>	Før pløjn.		38,0	65	341	56,0	5,81	4,7	-0,7	0,4	1,3							
LSD										ns	2,5	ns	5,3							

fortsættes

**TABEL 14.** Fortsat

Majs	Kvæggylle			N i handelsgødning <sup>3)</sup> kg pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof		FK NDF	NEL <sub>20</sub> <sup>2)</sup> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha				Forholdstal for udbytte af a.e. NEL <sub>20</sub>				
	kg total-N pr. ha	metode	tidspunkt			rå-protein	stivelse			hkg tørstof	hkg stivelse	hkg rå-prot.	NEL <sub>20</sub> a.e.	2013	2014	2015	2016	2017
<i>2013, 2015 og 2017. 7 forsøg. Metoder til udbringning af gylle i vækstperioden</i>																		
1.	150 <sup>4)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.		36,1	65	366	58,1	5,95	122,0	44,6	7,9	97,6					
2.	75 <sup>6)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.		36,3	67	370	58,7	5,98	-1,5	-0,1	0,1	-0,6					
	75 <sup>6)</sup>	Nedfældet	St. 15 <sup>2)</sup>															
3.	75 <sup>6)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.		36,2	66	367	58,9	5,99	-4,1	-1,5	-0,2	-2,9					
	75 <sup>6)</sup>	Slanger	St. 15 <sup>2)</sup>															
4.	75 <sup>6)</sup>	Nedfældet	Før pløjn.		36,3	66	373	58,2	5,99	-3,3	-0,4	-0,1	-2,0					
	75 <sup>6)</sup>	Slanger,	St. 15 <sup>2)</sup>															
		markforsuret																
<i>LSD</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>					

<sup>1)</sup> Ved såning er der i alle forsøgsled placeret 150 kg NP 20-9-0 m. S og B 5 cm under og 5 cm ved siden af frøene.

<sup>2)</sup> 2013: 4. juni i stadium 15; 2014: 11. juni i stadium 18 (placeret handelsgødning 16. juni i stadium 19); 2015: 26. juni i stadium 15; 2016: 10. juni i stadium 15; 2017: 14. juni i stadium 15.

<sup>3)</sup> Udsprøjet med lowdriftsdyse i 300 liter vand: 2013: 2. juli i stadium 18; 2014: 16. juli i stadium 39; 2015: 3. juli i stadium 16; 2016: 4. juli stadium 17; 2017: 5. juli i stadium 35.

<sup>4)</sup> 170 kg total-N pr. ha i et forsøg i 2013.

<sup>5)</sup> Uden markforsuring i 1 forsøg i 2013, 3 forsøg i 2016 og 3 forsøg i 2017. Med markforsuring til pH 6,0 i 3 forsøg i 2014 og 3 forsøg i 2015.

<sup>6)</sup> 85 kg total-N i et forsøg i 2013.

<sup>7)</sup> 150 kg total-N pr. ha i et forsøg i 2013.

<sup>8)</sup> I forsøgene i 2016 og 2017 er anvendt 2 liter pr. ha Vizura med 166 g DMPP pr. liter. I forsøgene i 2015 er anvendt 5 liter pr. ha Vizura med 100 g DMPP pr. liter.

gødningen drysset ud, og der har ikke været slagskader af gødningskorn, hvilket der let bliver, når gødningskorn slynges ud med en centrifugalspreder. I forsøgsled 13 er

der 5. juli i vækststadium 35 udsprøjet kvælstof i form af DanGødning N18 Agrotain i 300 liter vand pr. ha. Forsøgsplan og resultater er vist i tabel 14.

## Konklusion

Forsøgene, som alle er udført på grovsandet jord i et nedbørsrigt område, har vist:

- > at der er høstet et signifikant merudbytte for tilsætning af nitrifikationshæmmeren Piadin til gylle udbragt før pløjning
- > at nitrifikationshæmmeren Piadin har virket bedre end Vizura, mens der ikke har været signifikant forskel på virkningen af Piadin og N-lock
- > at en del af kvælstoffet eller alt kvælstoffet i gylle kan udbringes i vækstperioden i vækststadium 15 til 17 uden at miste udbytte, når der placeres 30 kg kvælstof pr. ha startgødning
- > at der ikke er forskel på udbyttet, om gylle udbragt i vækstperioden er nedfældet eller udlagt med slanger med eller uden forsuring
- > at bredspredning og placering af kvælstof i handelsgødning har givet omtrent samme udbytte
- > at der kan udsprøjtes 15 kg kvælstof pr. ha som bladgødsning senere i vækstperioden uden at skade majs.

## STRATEGI

I nedbørsrige egne på grovsandet jord kan strategien for gødsning af majs være følgende for at minimere risikoen for tab af kvælstof i begyndelsen af vækstperioden:

- > Udbring gylle umiddelbart før såning.
- > Tilsæt nitrifikationshæmmer til gylle, som udbringes før såning
- > Tildel eventuelt en del af kvælstoffet i form af handelsgødning eller gylle i vækstperioden, senest midt i juni eller i majsens vækststadium 15 til 17.
- > Placeres handelsgødningen langs rækkerne i stedet for bredspredning, undgå bladvidninger, og der sikres en hurtig virkning under tørre forhold.
- > Opstår der mangel på kvælstof på et senere udviklingsstrin, kan der udsprøjtes 15 kg kvælstof pr. ha i store dråber eller med en gødningsdyse. Sprøjt på tørre planter om aftenen eller med udsigt til mindst 5 mm regn.

I perioden fra udbringning af gylle 10. april og indtil udbringning af gylle eller handelsgødning 14. juni er der i Vandregnskab Online beregnet en afdræning på 62 mm. Den 14. juni er gylle udbragt i sol, 15 graders varme og frisk vind. Første regn efter udbringning af gylle 14. juni er faldet 22. juni.

Ved samme kvælstofniveau varierer udbyttet af afgrødeenheder fra 96,3 til 118,2 pr. ha. Det største udbytte er høstet, hvor der er tilsat nitrifikationshæmmeren Piadin til gylle udbragt før pløjning. Mindst udbytte høstes i forsøgsledet, hvor en del af kvælstoffet er bredspredt som NS 27-4 i juni i vækststadium 15. Der er ikke signifikante udslag for tildeling af en del af eller al gyllen i vækstperioden.

Nederst i tabellen ses resultater fra flere års forsøg.

Forsøgene afsluttes.

## Placering af gylle til majs

> **INGEBORG FRØSIG PEDERSEN, GITTE H. RUBÆK, PETER SØRENSEN, AARHUS UNIVERSITET OG MARTIN NØRREGAARD HANSEN, SEGES**

I 2 forsøg i 2017 giver majs med placeret gylle uden startgødning et signifikant større udbytte end traditionel gylleledfældning med startgødning. Der er højere udbytter ved at placere al gyllen i et bånd under såsporet med et gåsefodsskær end ved at placere halvdelen af gyllen 5 cm ved siden af og 5 cm under frøets placering med en almindelig nedfældertand.

I marker med lavt til moderat fosfortal eller i marker med dårlige muligheder for rodudvikling, anbefales det at placere 10-15 kg fosfor pr. ha i handelsgødning ved såning for at sikre en tilstrækkelig fosforforsyning i den tidlige vækstfase. En god fosforforsyning har i andre studier vist at kunne øge udbyttet ved høst. Ud over fosfor i handelsgødning, tilføres der også fosfor i husdyrgødningen, der dog ikke altid er tilgængeligt for majsplanterne i den tidlige vækstfase. Tilførsel af både handels- og husdyrgødning kan resultere i en uønsket akkumulering af fosfor i jorden ved dyrkning af majs. Ud fra et ressourcemæssigt synspunkt giver det god mening at begrænse brugen af importeret fosfor i handelsgødning, men det kræver en bedre udnyttelse af fosfor i husdyrgødning i den tidlige vækstfase for at sikre en tilstrækkelig god fosforforsyning.

I 2017 har Aarhus Universitet udført to markforsøg med majs til helsæd på Viborgeggen (JB 1 ved Havris og JB 4 ved Foulum). Fosfortallene har været 3,2 og 4,5 på henholdsvis JB 1 og JB 4. Forsøgene er en del af projektet "Gylle-IT" støttet af Grønt Udvikling- og Demonstrationsprogram (GUDP). Formålet har været at undersøge, om det er muligt at erstatte fosfor i handelsgødning med placeret kvæggylle. Specifikt er det undersøgt om nedfældertandens udformning, brug af nitrifikationshæmmer og gylleforsuring kan påvirke fosforudnyttelsen i kvæggylle.

Forsøgsled 1 er tilført 120 kg ammoniumkvælstof pr. ha i kvæggylle, mens alle øvrige led er tilført kvæggylle svarende til 100 kg ammoniumkvælstof pr. ha plus 20 kg kvælstof pr. ha i placeret mineralsk startgødning. I forsøgsled 1-4 er gyllen sortjordsnedfældet, hvorefter der er pløjet. Forsøgsled 3-4 er derudover tildelt henholdsvis 10 og 30 kg fosfor pr. ha i startgødning.

I forsøgsled 5-12 er gyllen placeret med to forskellige nedfældningsstrategier beskrevet nedenfor. Gyllen er udbragt 10. maj og majsen er sået 15. maj. Alle forsøgsled blev eftergødsket med 70 kg kvælstof pr. ha i NS-gødning i slutningen af juni. Forsøgsplan og gennemsnitsudbytter for de to enkeltforsøg ses i tabel 15.

### Høstudbytter

Tabel 15, som er udarbejdet og fortolket af SEGES, viser gennemsnitsudbytterne af de to forsøg. Forsøgene viser ikke signifikante merudbytter ved tilførsel af mineralsk startgødning. Der er dog tendens til et højere udbytte på mellem 0,6 og 2 afgrødeenheder pr. ha ved tilførsel af mineralsk start fosfor og 4,6 afgrødeenheder pr. ha ved tilførsel af mineralsk start kvælstof.

Tilsætningen af nitrifikationshæmmer og syre til gyllen medfører ikke signifikante merudbytter. I de forsøgsled, hvor der er placeret gylle med CM tænder fører forsuringen dog til ikke signifikante merudbytter på mellem 1,6 og 3,0 afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med tilsvarende led uden forsuring. Se led 5-8.

Placering af gylle giver positive udbytteresponser sammenlignet med traditionel nedfældning og efterfølgende pløjning. Effekten er højest ved placering af gyllen med gåsefodsskærfælder, som placerer alt gyllen i et bånd direkte under sårækkerne. Denne nedfældningsteknologi fører til signifikante merudbytter på ca. 14

TABEL 15. Placering af gylle til majs. (U17)

Majs	Startgødning, kg		Kg NH <sub>4</sub> -N i gylle	Nedfældertype <sup>1)</sup>	pH i gylle	Liter Vizura pr. ha	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF, pct.	FK org. Stof, pct.	NEL <sub>20</sub> <sup>+</sup> MJ pr. kg tørstof	Udbytte og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL <sub>20</sub> a.e.
	N	P						rå-protein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL <sub>20</sub> a.e.	
<i>2017. 2 forsøg</i>																		
1.	0	0	120	Nedfældet og pløjet	7,8		33,8	74	361	12	399	55,9	73,3	5,76	141,3	51,1	109,7	100
2.	20	0	100	Nedfældet og pløjet	7,8		35,2	74	370	14	398	57,5	74,0	5,89	3,2	2,2	4,6	104
3.	20	10	100	Nedfældet og pløjet	7,8		35,6	73	387	9	384	57,6	74,6	5,90	5,7	5,6	6,6	106
4.	20	30	100	Nedfældet og pløjet	7,8		35,6	73	374	9	395	56,5	73,6	5,81	5,7	3,7	5,2	105
5.	20	0	100	Tænder, placeret, forsuret	5,8		34,7	72	365	16	397	56,5	73,6	5,83	11,4	4,6	10,2	109
6.	20	0	100	Tænder, placeret, forsuret	5,8	2	34,7	71	358	15	403	56,5	73,3	5,81	10,7	3,3	9,1	108
7.	20	0	100	Tænder, placeret	7,8		34,3	74	368	13	396	56,5	73,6	5,84	6,9	3,5	6,9	106
8.	20	0	100	Tænder, placeret	7,8	2	34,2	72	355	16	404	56,1	73,1	5,78	9,2	2,3	7,5	107
9.	20	0	100	Gåsefod, placeret, forsuret	5,8		34,8	71	372	16	389	56,3	73,9	5,87	9,6	5,0	9,6	109
10.	20	0	100	Gåsefod, placeret, forsuret	5,8	2	35,2	73	362	16	398	55,9	73,3	5,82	9,8	3,5	8,6	108
11.	20	0	100	Gåsefod, placeret	7,8		34,1	73	371	18	386	57,1	74,3	5,90	14,3	6,7	14,0	113
12.	20	0	100	Gåsefod, placeret	7,8	2	34,7	72	355	19	399	56,8	73,6	5,85	15,1	4,4	13,5	112
<i>LSD, led 1-12</i>														<i>ns</i>	<i>8,1</i>	<i>ns</i>	<i>6,5</i>	
<i>LSD, led 2-12</i>														<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> Nedfældet = Traditionel nedf. med 24 cm skærafstand. Tænder = Samson CM tand med 37,5 cm skærafstand og 10 cm dybde. Gåsefod = 24 cm gåsefodsskær med 75 cm skærafstand og 10 cm dybde.

afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med traditionel gyllenedfældning uden tilførsel af startgødning og ca. 7 afgrødeenheder pr. ha sammenlignet med traditionel nedfældning med tilførsel af startgødning.

Placering af gyllen med tænder som placerer halvdelen af gyllen i nærheden af sårækken fører ikke til signifikante merudbytter sammenlignet med traditionel nedfældning og pløjning. Nedfældningsmetoden har dog tendens til højere udbytter, uanset om den traditionelle nedfældningsmetode er tilført mineralsk start fosfor eller ej. Se led 5 og 7 sammenlignet med led 2 og 3 i tabel 15.

I det følgende analyseres de to enkeltforsøg adskilt. Resultaterne kan ses i tabel 16.

#### Effekt af placeret mineralsk fosfor

På begge forsøgsarealer er der signifikante effekter af startgødning, særligt i det tidlige vækststadium. Ved 5. bladstadium er der tydelig respons af tilført mineralske fosforstartgødning i bladenes fosforkoncentrationer og i plantehøjde, sidstnævnte er dog ikke signifikant på forsøgsarealet på JB 4. Se forsøgsled 2-4. Ved høst er der ikke længere signifikante forskelle i tørstofudbyttet mellem behandlinger med stigende mængder af mineralsk startgødning kombineret med ikke-placeret gylle. Den manglende effekt af mineralsk startgødning ved høst understreger tydeligt, at en "god start" i vækstsæsonen

ikke altid resulterer i øget udbytte, da bl.a. klimaet i den mellemliggende periode kan overskygge effekten af en "god start" på det endelige høstudbytte.

#### Effekt af placeret gylle

Gyllen er nedfældet og placeret med to typer af nedfælderskær: 1) Samson CM nedfældertænder med 37,5 cm tandafstand, hvor halvdelen af gyllen placeres med hver anden tand 5 cm ved siden af majsrækken i 10 cm dybde, mens resten placeres mellem majsrækkerne (forsøgsled 5-8) og 2) Specialfremstillet gåsefodsskær med 75 cm tandafstand, som placerer al gylle i et ca. 30 cm bredt gyllebånd i 10 cm dybde direkte under majsrækken (forsøgsled 9-12).

På JB 4 er der stor forskel i fosforkoncentrationer og plantehøjde i 5. bladstadium inden for hver placeringsmetode, hvilket viser, at den yderligere gyllebehandlingsstrategi påvirker vækstresponsen. I forsøgsled med placeret gylle er tørstofudbyttet ved høst uanset placeringsmetoden på samme niveau eller højere end forsøgsled 3 med ikke-placeret gylle og tilførsel af 10 kg mineralsk fosfor pr. ha, hvilket viser en generel positiv effekt af placeret gylle i forhold til ikke-placeret gylle.

På JB 1 har forsøgsled 9-12, hvor gyllen er placeret med gåsefodsskær, fosforkoncentrationer og plantehøjder ved 5. bladstadium, der alle er på niveau med forsøgsled 3, hvor der er tilført 10 kg mineralsk fosfor pr. ha i kombi-



FOTOS: PETER STOREGÅRD NIELSEN, AARHUS UNIVERSITET

Billeder af CM nedfældertand med 37,5 cm tandafstand til nedfældning af gylle i forsøgsled 1-8 (nederste billede), og specialfremstillet 24 cm gåsefodsskær til nedfældning af gylle i et bredt bånd direkte under sårækken i forsøgsled 9-12 (øverste billede).

nation med ikke-placeret gylle. Forsøgsled 11 med ubehandlet gylle placeret med gåsefodsskær har et signifikant højere tørstofudbytte i forhold til forsøgsled 7 med halvdelen af ubehandlet gylle placeret i et smalt bånd med CM tand. Dette indikerer en generel bedre næringsstofftilgængelighed for planten, når al gylle er placeret i et bredt bånd direkte under sårækken på denne jordtype.

### Effekt af gylleforsuring

I forsøgsled 5, 6, 9 og 10 er gyllen forsuret med svovlsyre til pH 5.8. Dette har krævet et forbrug på 17 liter ren svovlsyre pr. ton gylle. Det høje syreforbrug skyldes, at den ubehandlede gylle er lagret i mere end et år, hvilket har medført høj pH og høj bufferkapacitet i gyllen.

På JB 4 har forsøgsled 9 signifikant højere fosforkoncentrationer i 5-bladstadiet i forhold til den tilsvarende behandling uden gylleforsuring. I samme forsøgsled er de højeste kvælstofkoncentrationer og plantehøjder også fundet. Den positive effekt af gylleforsuring på kvælstofkoncentrationen indikerer, at forsuringen også kan have en positiv effekt på plantens kvælstofoptagelse på denne jordtype, når gyllen samtidig er nedfældet med gåsefodsskær. I alle forsøgsled med forsuret gylle er tørstofudbyttet ved høst på niveau med eller højere (dog ikke signifikant) end forsøgsled 3, hvor mineralisk fosfor er tilført i kombination med ikke-placeret gylle.

På JB 1 har alle forsøgsled med forsuret gylle en fosforkoncentration ved 5. bladstadiet, der ikke er signifikant forskellig fra den tilsvarende behandling uden gylleforsuring. Ved høst er tørstofudbyttet i forsøgsled med forsuret gylle ikke højere end de tilsvarende forsøgsled uden gylleforsuring.

### Effekt af tilførsel af nitrifikationshæmmer til gylle

I forsøgsled 6, 8, 10 og 12 er gyllen tilført 2 liter Vizura® pr. ha.

På JB 4 er der stor forskel i fosforkoncentrationerne i 5. bladstadiet mellem forsøgsled, der har fået tilført gylle med nitrifikationshæmmer. Ved høst giver forsøgsled 12, hvor gylle tilsat nitrifikationshæmmer er placeret med gåsefodsskær, et merudbytte på 13 hkg tørstof pr. ha i forhold til forsøgsled 3 med placeret mineralisk fosfor.

På JB 1 har alle behandlinger med nitrifikationshæmmer en fosforkoncentration ved 5. bladstadiet, der er på niveau med forsøgsled 3. Tørstofudbyttet ved høst er ikke forskellig mellem behandlinger med nitrifikationshæmmer og tilsvarende behandlinger uden nitrifikationshæmmer.

### Foreløbig konklusion

Årets resultater viser, at tilførsel af mineralisk fosfor har en positiv effekt på plantens fosforkoncentration og

**TABEL 16.** Placering af gylle til majs

Majs	Fosfor-koncentration, pct. i tørstof, st. 15 <sup>1) 2)</sup>	Kvælstof-koncentration, pct. i tørstof, st. 15 <sup>1) 2)</sup>	Plante-højde, cm, st. 15 <sup>2)</sup>	Tørstof-udbytte, hkg pr. ha, st. 90 <sup>2)</sup>
<i>2017. 1 forsøg JB4 (Foulum)</i>				
1.	0,29 <sup>a</sup>	3,86 <sup>a</sup>	36 <sup>a</sup>	143 <sup>a</sup>
2.	0,31 <sup>ab</sup>	4,22 <sup>ab</sup>	40 <sup>ab</sup>	147 <sup>ab</sup>
3.	0,38 <sup>cdef</sup>	4,44 <sup>bc</sup>	44 <sup>bcd</sup>	149 <sup>ab</sup>
4.	0,46 <sup>b</sup>	4,57 <sup>bcde</sup>	45 <sup>bcd</sup>	150 <sup>abc</sup>
5.	0,34 <sup>bcde</sup>	4,60 <sup>cdef</sup>	46 <sup>cd</sup>	156 <sup>bc</sup>
6.	0,40 <sup>f</sup>	4,97 <sup>g</sup>	49 <sup>d</sup>	158 <sup>bc</sup>
7.	0,32 <sup>ab</sup>	4,44 <sup>bcd</sup>	46 <sup>cd</sup>	155 <sup>abc</sup>
8.	0,36 <sup>bcdef</sup>	4,72 <sup>cdefg</sup>	46 <sup>cd</sup>	153 <sup>abc</sup>
9.	0,39 <sup>ef</sup>	5,07 <sup>g</sup>	48 <sup>cd</sup>	159 <sup>bc</sup>
10.	0,34 <sup>abcd</sup>	4,87 <sup>efg</sup>	47 <sup>cd</sup>	159 <sup>bc</sup>
11.	0,32 <sup>abc</sup>	4,62 <sup>cdef</sup>	43 <sup>bc</sup>	156 <sup>bc</sup>
12.	0,38 <sup>def</sup>	4,85 <sup>defg</sup>	46 <sup>cd</sup>	162 <sup>c</sup>

*2017. 1 forsøg JB1 (Havris)*

1.	0,32 <sup>a</sup>	4,34 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	140 <sup>a</sup>
2.	0,34 <sup>ab</sup>	4,61 <sup>abc</sup>	36 <sup>ab</sup>	141 <sup>a</sup>
3.	0,47 <sup>de</sup>	4,87 <sup>abc</sup>	40 <sup>bcd</sup>	144 <sup>ab</sup>
4.	0,55 <sup>e</sup>	4,56 <sup>ab</sup>	41 <sup>cd</sup>	144 <sup>ab</sup>
5.	0,46 <sup>cde</sup>	4,88 <sup>abc</sup>	43 <sup>de</sup>	150 <sup>ab</sup>
6.	0,48 <sup>de</sup>	4,84 <sup>abc</sup>	43 <sup>de</sup>	146 <sup>ab</sup>
7.	0,37 <sup>abc</sup>	4,87 <sup>abc</sup>	37 <sup>abc</sup>	142 <sup>a</sup>
8.	0,42 <sup>bcd</sup>	5,09 <sup>bc</sup>	43 <sup>de</sup>	148 <sup>ab</sup>
9.	0,47 <sup>de</sup>	4,97 <sup>bc</sup>	42 <sup>de</sup>	143 <sup>ab</sup>
10.	0,43 <sup>cd</sup>	4,75 <sup>abc</sup>	44 <sup>de</sup>	143 <sup>ab</sup>
11.	0,46 <sup>cde</sup>	5,14 <sup>c</sup>	40 <sup>bcd</sup>	156 <sup>b</sup>
12.	0,49 <sup>de</sup>	5,13 <sup>c</sup>	44 <sup>e</sup>	151 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Målt i yngste fuldtudviklede blad.

<sup>2)</sup> Multiple parvise sammenligninger inden for hver kolonne i hvert forsøg er baseret på Tukey's Test med signifikansniveau på 5 %.

højde i 5. bladstadiet. Det er muligt at opnå tilsvarende høje fosforkoncentrationer og planterhøjder i de tidligere vækststadier ved at placere gyllen i kombination med gylleforsuring eller tilsætning af en nitrifikationshæmmer på JB 4. På JB 1 er der også positiv effekt på fosforkoncentrationen i 5. bladstadiet ved at placere ubehandlet gylle under såsporet med gåsefodsskær. En god fosforforsyning i 5. bladstadiet er dog ikke ensbetydende med signifikant større tørstofudbytte ved høst. På JB 4 er det kun forsøgsleddet, hvor gylle er placeret med gåsefodsskær i kombination med nitrifikationshæmmer, der resulterer i signifikant højere tørstofudbytte, mens det på JB 1 kun er forsøgsleddet med ubehandlet gylle placeret med gåsefodsskær, der giver et signifikant højere tørstofudbytte ved høst.

Forsøgene fortsættes.

### Mikronæringsstoffer til majshelsæd

Tidligere landsforsøg med mikronæringsstoffer til majshelsæd har i enkelte forsøg givet signifikante merudbytter for tilførsel af bor. I 2014 er der påbegyndt en

forsøgsserie, der belyser, om majshelsæd generelt kvitterer for udsprøjtning af bor og andre mikronæringsstoffer. Forsøgsserien er fortsat i 2015, 2016 og i 2017.

I 2017 er forsøgene anlagt på JB 1 ved Grindsted (001) og JB 2 ved Brønderslev (003). Reaktionstallet skal ligge mellem 6,0 og 6,3 på en sandjord, og fosfortallet skal generelt ligge mellem 2,0 og 4,0 mens zinktalet skal ligge på 1,0 til 3,0. Forsøgsareal 003 har et meget højt reaktionstal (6,8), fosfortal (9,6) og zinktal (9,0) mens analysetallene for forsøg 001 stort set ligger indenfor normalområdet. Planteanalyser viser, at næringsstofkoncentrationerne før behandling generelt ligger indenfor normalområdet bortset fra lave koncentrationer af magnesium i begge forsøg.

Mikronæringsstofferne er udbragt sidst i juni (stadium 14-16) og igen 14 dage senere.

Høstudbytterne i 2017 er generelt højere end for årene forud, men er formentlig alligevel påvirket af en kold vækstsæson med høj nedbør. Billedet viser stor variation i forsøget ved Brønderslev. Der er generelt stor variation mellem forsøgsårene og forsøgslokaliteterne, og derfor er resultaterne usikre. På trods af, at effekten af mikronæringsstoffer er betydelig højere i 2017 end i 2014 til 2016 er effekten ikke signifikant. Se tabel 17. Led tildelt 2 x 2 l YaraBor 150 (led 2), 2 x 1 l YaraVita Zintrac 700 (led 4) og 2 x 3 l YaraVita Zeatrel (led 6) pr. ha giver de højeste merudbytter på over 11 afgrødeenheder. Led 5 tildelt 2 l YaraVita Zeatrel og 1 l YaraVita Bortrac pr. ha giver et negativt merudbytte.



FOTO: KIM VESTERGAARD JACOBSEN

Forsøg med mikronæringsstoffer til majshelsæd i Brønderslev (003) som vidner om stor variation i marken formentlig på grund af høj nedbør gennem vækstsæsonen.

**TABEL 17.** Mikronæringsstoffer til majselsæd. (U18, U19)

Majs	Startgødning og tilførsel af mikronæringsstoffer	Pct. tørstof	Gram pr. kg tørstof				FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> <sup>1</sup> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL <sub>20</sub> a.e.	Netto-merudb., NEL <sub>20</sub> a.e. pr. ha <sup>3,4</sup>
			rå-protein	stivelse	sukker	NDF				hkg tørstof	hkg stivelse	NEL <sub>20</sub> a.e.		
<i>2017. 2 forsøg</i>														
1.	Ubehandlet	35,6	69	335	18	451	56,5	71,2	5,76	<b>136,3</b>	<b>45,6</b>	<b>105,6</b>	100	-
2.	2 x 2 l BioBor 150 <sup>1)</sup>	37,1	69	350	24	416	57,7	73,4	5,91	11,2	6,1	11,7	111	10,2
3.	2 x 2 l BioMangan 180 NS <sup>1)</sup>	36,5	68	351	23	420	57,6	73,1	5,90	5,7	4,3	7,1	107	5,8
4.	2 x 1 l YaraVita Zintrac 700 <sup>1)</sup>	36,8	70	351	27	422	58,1	73,2	5,95	11,4	5,7	11,6	111	9,2
5.	2 l YV Zeatrel <sup>2)</sup> + 1 l YV Bortrac <sup>1)</sup>	35,0	69	345	17	439	56,3	71,7	5,76	-6,4	-0,3	-3,7	96	-5,5
6.	2 x 3 l YV Zeatrel <sup>1)</sup>	37,0	70	345	25	423	58,6	73,5	5,94	10,1	5,1	11,7	111	8,4
<i>LSDI</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>		
<i>2014-2017, 10 forsøg</i>														
1.	Ubehandlet	35,7	68	343	26	412	57,8	73,6	5,89	<b>123,1</b>	<b>42,3</b>	<b>97,6</b>	100	-
2.	2 x 2 l BioBor 150 <sup>1)</sup>	36,5	71	348	31	399	57,7	74,1	5,95	6,2	2,7	6,0	106	4,5
3.	2 x 2 l BioMangan 180 NS <sup>1)</sup>	36,2	67	349	29	402	58,0	74,1	5,93	4,3	2,0	3,9	104	2,6
4.	2 x 1 l YaraVita Zintrac <sup>1)</sup>	36,8	68	344	27	411	58,0	73,7	5,90	5,6	2,0	4,4	105	2,0
5.	2 l YV Zeatrel <sup>2)</sup> + 1 l YV Bortrac <sup>1)</sup>	35,8	70	352	27	401	57,6	74,0	5,93	1,3	1,7	1,9	102	0,1
6.	2 x 3 l YV Zeatrel <sup>1)</sup>	36,2	67	363	30	382	58,1	75,0	6,00	4,4	4,1	5,4	106	2,1
<i>LSDI</i>										<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	

<sup>1)</sup> Mikronæringsstoffer udsprøjtet i stadium 14-16 og igen efter 14 dage. YV = YaraVita.

<sup>2)</sup> YaraVita Zeatrel indeholder P, K, Mg og Zn.

<sup>3)</sup> I beregningerne for tilførsel af mikronæringsstoffer i forsøgsled 2-6 er det antaget, at første tilførsel sker sammen med 1. ukrudtssprøjtning. Anden udbringning koster 70 kr. pr. ha.

<sup>4)</sup> Indregnede produktpriser: BioBor 150: 16 kr. pr. liter, BioMangan 180: 11 kr. pr. liter, YaraVita Zintrac: 74 kr. pr. liter, YaraVita Zeatrel: 38 kr. pr. liter, YaraVita Bortrac: 19 kr. pr. liter.

Der er udtaget planteprøver til analyse af indholdet af næringsstoffer før anden udbringning af mikronæringsstoffer og igen 14 dage efter. Analyserne viser lave koncentrationer af bor (4,7 og 4,9 ppm) i led 5 før behandling med YaraVita Bortrac, men 14 dage efter tilførsel er koncentrationerne steget og ligger indenfor normalområdet. Sidst i juni er kvælstofkoncentrationen i afgrøden lav i forsøg 003, men 14 dage senere ligger koncentrationerne i alle led indenfor normalområdet. Magnesiumkoncentrationen før første udbringning er lav i begge forsøg. Før anden udbringning er koncentrationen fortsat for lav, men 14 dage efter ligger koncentrationen af magnesium indenfor normalområdet i alle led i forsøg 001, mens koncentrationen fortsat er lav i alle led i forsøg 003.

Der er ikke fundet sammenhæng mellem målinger med Mangan Tester (PEU-målinger), planteanalyser for mangan og merudbyttet for tilførsel af mangan. Data for planteanalyser og PEU-målinger ses i tabelbilag U18 og U19.

I gennemsnit af 10 forsøg fra 2014 til 2017 er der et lille og ikke-signifikant merudbytte for udsprøjtning af bor, mangan, zink og mikronæringsstofblanding.

## Ukrudt

> **POUL HENNING PETERSEN** OG  
**JENS ERIK JENSEN, SEGES**

Hanespore og grøn skærmaks kan på længere sigt gøre dyrkning af majs umulig, hvis de får lov at brede sig og der udvikles herbicidresistens. Hanespore er polyploid, dvs. den har 'flere sæt gener'. Udvikling af resistens sker derfor langsomt, men selektionen er til gengæld kraftig, hvis majs dyrkes i monokultur. Hos disse arter regner man med, at 1 ud af 1 million planter har et resistensgen. Ved 100 hanesporeplanter pr. m<sup>2</sup> betyder det, at der vil være én plante pr. ha med nedsat følsomhed. Frøene har en hård skal, som betyder, at de er levedygtige i jorden i 10-15 år. Sædskitte er en nødvendig indsats mod hanespore og grøn skærmaks, og det er vigtigt, at der sker en effektiv bekæmpelse, gerne ved en kombination af rengøring og en effektiv dosis af et ukrudtsmiddel.

Der er udført 3 forsøg for at bestemme den nødvendige dosis af MaisTer, Callisto og Focus Ultra til bekæmpelse af hanespore og grøn skærmaks i forskellig størrelse. I det ene forsøg har bestanden været for beskeden til at give sikre resultater. Resultaterne fra de to øvrige forsøg ses i tabel 18. Nærmere oplysninger om behandlinger og

**TABEL 18.** Nødvendig dosering mod hanespore og grøn skærmaks

Majs	Godkendt dosis, g/l pr. ha	Stadje ukrudt, antal blade	ED <sub>50</sub> <sup>1)</sup>		ED <sub>90</sub> <sup>1)</sup>	
			esti-mat	esti-mat	esti-mat	esti-mat
2016			Hanespore, fs 1		Grøn skærmaks, fs 2	
1. MaisTer <sup>2)</sup>	150	1-2	38	50	-	16
4. MaisTer <sup>2)</sup>	150	3-4	62	84	-	10
9. MaisTer <sup>2)</sup>	150	5-6	86	120	28	104
3. Callisto	1,5	1-2	0,5	0,9	1,2	2,9
6. Callisto	1,5	3-4	0,7	1,0	1,9	2,9
10. Callisto	1,5	5-6	1,0	1,5	5,1	14,2
7. Focus Ultra <sup>3)</sup>	2	3-4	1,3	1,8	-	-

<sup>1)</sup> Beregnet dosis (g/l pr. ha) svarende til henholdsvis 50 og 90 pct. effekt ved bedømmelse 3 til 4 uger efter sprøjtning.

<sup>2)</sup> Tilsat 1 l/ha MaisOil.

<sup>3)</sup> Tilsat 0,5 l/ha Dash.

resultater ses under enkeltforsøgene i NordicFieldTrial-System. Focus Ultra tåles ikke af konventionelle majsor-ter, og kan kun anvendes i særligt udviklede sorter med indbygget tolerance, når disse bliver markedsført.



Forsøg med bekæmpelse af hanespore er udført på et areal, hvor hanespore er opformeret til et helt uacceptabelt niveau. Sædsdskifte er nødvendigt for at forebygge opformering af frøene, som er levedygtige i jorden i op til 15 år.

I forsøget med hanespore ses en tydelig dosis-respons for både MaisTer og Callisto målt ved størrelsen af planterne. Det samme gælder forsøget med grøn skærmaks, men dog med tegn på, at følsomheden ikke er helt så forskellig, så længe planterne har mindre end 4 blade. Forsøgene bekræfter, at både MaisTer og Callisto har effekt mod hanespore. For begge midler opnås væsentlig højere effekt ved at sprøjte, når planterne er små. Mod grøn skærmaks er effekten af Callisto utilstrækkelig.

## Sygdomme

> GHITA CORDBSEN NIELSEN, SEGES

Der er ikke opnået rentable merudbytter for svampebe-kæmpelse i fire af fem forsøg i majs-helsæd. Forsøgene har været anlagt i pløjede marker med forfrugt majs.

### Planteavlskonsulenternes registreringsnet

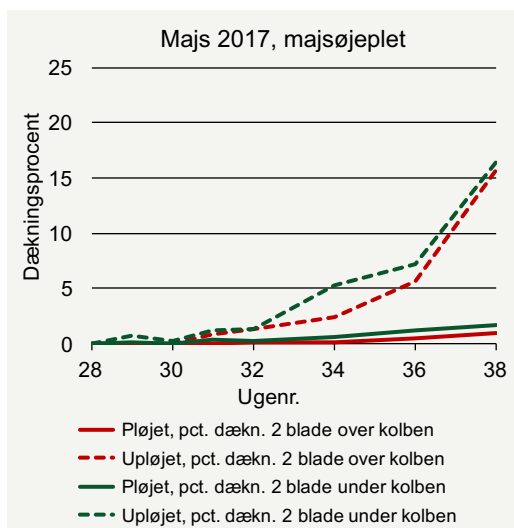
Majsøjeplet optrådte med middel til kraftige angreb i de upløjede marker med forfrugt majs, mens angrebene i de pløjede marker overvejende var middel af angrebsstyrke trods det fugtige vejr. Angrebene af majsbladplet har overvejende været svage både i pløjede og upløjede marker.

Se angrebsudviklingen i registreringsnettet i figur 5 og 6.

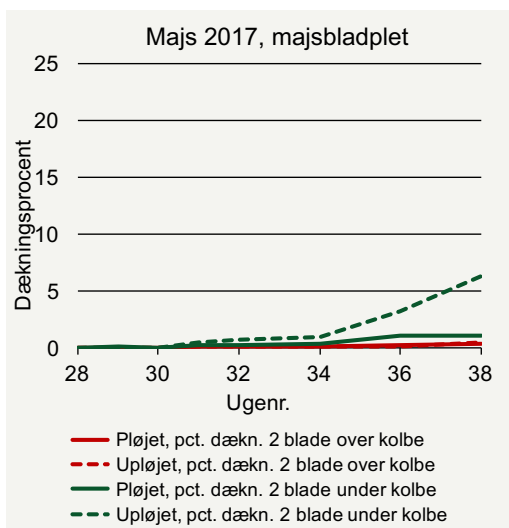


I planteavlskonsulenternes registreringsnet for bladsvampe i majs-helsæd bliver der bedømt angreb i ubehandlede områder af flere majsmarker. Der bedømmes både i pløjede marker og upløjede marker med forfrugt majs. For at vurdere effekten af en eventuel svampesprøjtning bliver et område af marken dog også behandlet med Opera. På billedet ses det ubehandlede område tydeligt i en upløjet mark med forfrugt majs i en mark ved Løgumkloster i Sønderjylland. Der er her anvendt 0,75 liter Opera pr. ha 20. juli, og billedet er taget 25. september. Der har været kraftige angreb af majsøjeplet i marken.





FIGUR 5. Udviklingen af majsøjeplet i pløjede og upløjede marker i 2017 i Planteavlskonsulenternes registreringsnet.



FIGUR 6. Udviklingen af majsbladplet i pløjede og upløjede marker i 2017 i Planteavlskonsulenternes registreringsnet.

### Bladsvampe i majshelsæd

I 2017 har der været anlagt i alt 10 forsøg med svampebekæmpelse efter to forsøgsplaner i pløjet majs med forfrugt majs, og i fem forsøg er der opnået brugbare resultater. Resultaterne ses i tabel 19 og tabel 20.

I tabel 19 ses resultaterne fra 3 forsøg i sorterne Augustus KWS, Emblem og SY Milkytop. De to sprøjtninger er udført omkring 21. juli og 7. august.

Angrebene af svampesygdomme er svage til moderate. Omkring 6. oktober er der kun relativt små forskelle på procent grønt bladareal i ubehandlede (68 procent grønt bladareal) og behandlede forsøgsled (77 til 86 procent grønt bladareal).

Der er hverken i gennemsnit af forsøgene eller i enkeltforsøgene opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse, og der er ikke opnået rentable merudbytter for svampesprøjtning. Der er ved svampesprøjtning heller ikke sikker påvirkning af energiindholdet i tørstof (NEL<sub>20</sub>, MJ pr. kg tørstof) eller af fordøjeligheden af cellevægge (FK NDF).

Der har været udført yderligere 2 forsøg efter planen i tabel 19, hvor der har været kraftigere angreb af majsøjeplet. Der er opnået relativt store merudbytter for svampebekæmpelse i forsøgene, men desværre er der for stor

variation i forsøgene, så evt. forskelle på de enkelte behandlinger er usikre.

Nederst i tabel 19 ses resultater fra 2016 til 2017. Angrebene har overvejende været svage, og der er hverken opnået sikre eller rentable merudbytter i forsøgene, ligesom der heller ikke har været nogen sikker påvirkning af kvalitetsparametre ved svampesprøjtning.

I tabel 20 ses resultaterne fra 2 forsøg i sorterne Ambition hhv. Atrium. De to sprøjtninger er udført omkring 20. juli og 6. august.

I det ene forsøg har der været relativt svage angreb af svampesygdomme, og der er ikke opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse.

I det andet forsøg har der været stor forskel på procent grønt bladareal primo oktober. I ubehandlet er der 11 procent grønt bladareal, og i de behandlede forsøgsled er der 48 til 74 procent grønt bladareal. Der er i dette forsøg opnået sikre og relativt store merudbytter for svampebekæmpelse. De højeste merudbytter er opnået ved det seneste behandlingstidspunkt omkring blomstring.

### Afprøvning af tysk klimamodel

I forsøgene i tabel 19 og 20 er sprøjtning ifølge en tysk klimamodel for majsøjeplet igen prøvet i forsøgsled 11

TABEL 19. Svampesprøjtning i majselsæd i pløjede marker med forfrugt majs. (U20, U21)

Majshelsæd	Pct. dækning med majsbladplet på 2 bl. over kolbe			Pct. dækning med majsbladplet på 2 bl. under kolbe			Pct. dækning med majsøjeplet på 2 bl. over kolbe			Pct. dækning med majsøjeplet på 2 bl. under kolbe			Pct. grønt blad-areal	Tørstof, pct. af råvare	Gramstivelse pr. kg tørstof	FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>200</sub> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL <sub>20</sub> a.e.	Netto, NEL <sub>20</sub> a.e.
	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10	ca. 3/8	ca. 4/9	ca. 5/10							ca. 6/10	hkg tørstof	hkg stivelse		
<i>2017. 3 forsøg</i>																							
1. Ubehandlet	0	0	7	0	0	35	1	1	15	1	2	8	68	39,7	388	56,2	74,4	5,89	<b>156,1</b>	<b>60,6</b>	<b>123,7</b>	100	-
2. 1 l Propulse	0	0	4	0	0	9	1	0,2	6	0,3	0,07	3	82	40,1	387	56,6	74,3	5,92	-0,1	-0,2	0,6	100	-4,9
3. 1 l Opera	0	0	3	0	0	8	1	0,2	6	0,3	0,1	3	86	39,7	394	57,1	74,8	5,98	-4,0	-0,8	-1,6	99	-8,1
4. 1 l Propulse	-	0	3	-	0	10	-	0,2	4	-	0,4	3	83	40,0	397	57,1	74,9	5,96	-6,2	-0,9	-3,1	97	-8,6
5. 1 l Opera	-	0	3	-	0	10	-	0,2	7	-	0,1	4	77	39,3	384	56,6	74,2	5,92	-5,5	-2,6	-3,7	97	-10,2
6. 1 l Comet Pro	-	0	2	-	0	9	-	0,2	5	-	0,2	4	80	39,9	393	57,7	75,0	5,99	2,8	1,9	4,5	104	-0,3
7. 0,5 l Propulse	-	0	2	-	0	12	-	0,4	8	-	0,5	4	83	39,9	389	57,2	74,6	5,95	0,9	0,5	2,0	102	-1,1
8. 0,5 l Opera	-	0	4	-	0	20	-	0,2	6	-	0,3	3	79	40,0	400	57,6	75,4	6,01	0,2	1,9	2,7	102	-0,9
9. 0,5 l Comet Pro	-	0	3	-	0	6	-	0,2	5	-	0,1	3	83	39,4	398	58,6	75,6	6,05	-7,5	-1,5	-2,8	98	-5,6
10. 0,5 l Propulse + 0,5 l Comet Pro	-	0	3	-	0	10	-	0,4	6	-	0,4	4	82	39,3	382	56,9	74,2	5,92	-4,5	-2,7	-2,9	98	-8,0
11. Klimamodel <sup>1)</sup>	0	0	6	0	0	34	1	0,5	16	0,3	0,7	6	72	39,6	388	57,1	74,5	5,90	-6,1	-2,3	-4,5	96	-6,2
LSD 1-11																ns	ns	ns	ns	ns			
LSD 2-11																ns	ns	ns	ns	ns			
<i>2016-2017. 8 forsøg</i>													<i>7 fs.</i>										
1. Ubehandlet	0	0,5	4	0,01	1	17	0,9	2	5	2	3	7	59	38,7	359	57,8	75,0	6,03	<b>177,5</b>	<b>63,7</b>	<b>144,1</b>	100	-
2. 1 l Propulse	0	0,08	2	0	0,3	5	0,4	0,3	2	0,5	0,5	2	69	38,4	365	58,4	75,5	6,10	-1,4	0,5	0,4	100	-5,1
4. 1 l Propulse	-	0,2	1	-	0,7	5	-	0,4	1	-	0,7	2	71	38,4	369	58,2	75,7	6,09	-5,1	-0,1	-2,5	98	-8,0
7. 0,5 l Propulse	-	0,1	1	-	0,5	6	-	0,5	2	-	0,8	4	71	38,6	355	57,9	74,9	6,04	-1,0	-1,1	-0,7	100	-3,8
LSD 1-7																ns	ns	ns	ns	ns			
LSD 2-7																ns	ns	ns	ns	ns			

<sup>1)</sup> Se tekst.

Led 2 - 3 er behandlet i stadium 51.

Led 4 - 10 er behandlet i stadium 65.

henholdsvis 5. Den tyske model angiver risiko for angreb, hvis der er mindst 35 timer i træk med en relativ luftfugtighed over 85 procent. Den tyske model angiver dog ikke, hvor mange risikoperioder der skal til at udløse en sprøjtning. I forsøgene er det antaget, at en enkelt risikoperiode er nok, og at der tidligst tælles fra vækststadium 51 (hanblomsten er mærkbar, men ikke synlig). Sprøjtfristen for Opera er blomstring (vækststadium 65). I forsøgene er for at afprøve modellen udført sprøjtning, hvis den blev udløst til og med august. Der er ved udløst behov anvendt 0,75 liter Opera pr. ha.

Modellen blev første gang afprøvet i 2014, og siden er den hvert år afprøvet og justeret. I 2016 er der bygget videre på modellen, således at der yderligere skal være 60 procent planter med angreb af majsøjeplet på bladet,

Begyndende angreb af majsøjeplet på de øvre blade. Billedet er taget 13. september i forsøget i tabel 20 med meget nedvisning.



FOTO: MADIS BRANDT, LANDBRUGSRÅDGIVNING SYD

**TABEL 20.** Test af værktøj til vurdering af behov for behandling mod svampesygdomme i plojet majs. (U22)

Majshelsæd	Pct. dækning med majsbladplet på 2 bl. over kolbe			Pct. dækning med majsbladplet på 2 bl. under kolbe			Pct. dækning med majsøjeplet på 2 bl. over kolbe			Pct. dækning med majsøjeplet på 2 bl. under kolbe			Pct. grønt blad-areal	Tørstof, pct. af råvare	Gramstivelse pr. kg tørstof	FK NDF	FK org. stof	NEL <sub>20</sub> <sup>1</sup> MJ pr. kg tørstof	Udb. og merudb. pr. ha			Fht. for udbytte, NEL <sub>20</sub> a.e.	Netto, NEL <sub>20</sub> a.e.
	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10	ca. 5/8	ca. 7/9	ca. 10/10							ca. 10/10	hkg tørstof	hkg stivelse		

*2017. 1 forsøg med svage til moderate angreb*

1. Ubehandlet	0	3	4	0,01	4	8	0,02	12	16	0,01	6	9	75	33,0	338	55,1	71,1	5,71	<b>158,4</b>	<b>53,5</b>	<b>121,8</b>	100	-
2. 0,75 l Opera	0	2	2	0,01	3	5	0,01	8	12	0	5	5	76	34,0	328	54,9	70,8	5,76	4,5	-0,1	4,5	104	-0,6
3. 0,75 l Opera	-	2	2	-	3	5	-	9	12	-	5	6	79	32,6	347	56,4	71,9	5,84	-2,9	0,4	0,5	100	-4,6
4. 0,75 l Comet Pro	-	2	3	-	3	5	-	9	12	-	5	7	75	33,1	345	56,9	72,5	5,89	3,5	2,3	6,5	105	2,7
5. Klimamodel <sup>1)</sup>	0	3	4	0,01	4	7	0,02	12	15	0,01	6	8	76	32,5	341	56,3	71,6	5,81	-4,5	-1,0	-1,5	99	-5,1

LSD 1-5

ns

*2017. 1 forsøg med meget nedvisning*

1. Ubehandlet	0	0	3	0	0	11	1	5	10	1	3	6	11	32,0	348	52,1	71,0	5,45	<b>109,4</b>	<b>38,1</b>	<b>80,2</b>	100	-
2. 0,75 l Opera	0	0	2	0	0	5	0	1	3	0,5	0,5	2	60	32,3	345	54,5	71,5	5,56	17,3	5,6	14,6	118	9,5
3. 0,75 l Opera	-	0	1	-	0	5	-	1	3	-	0,6	2	73	34,5	362	58,2	74,2	5,81	24,1	10,2	24,0	130	18,9
4. 0,75 l Comet Pro	-	0	2	-	0	5	-	1	3	-	0,6	2	74	33,7	378	58,0	74,7	5,87	22,4	11,8	24,0	130	20,2
5. Klimamodel <sup>1)</sup>	0	0	2	0	0	8	1	3	5	1	1	5	48	32,0	360	53,2	73,4	5,54	3,3	2,5	3,8	105	0,2

LSD 1-5

7

<sup>1)</sup> Se tekst.

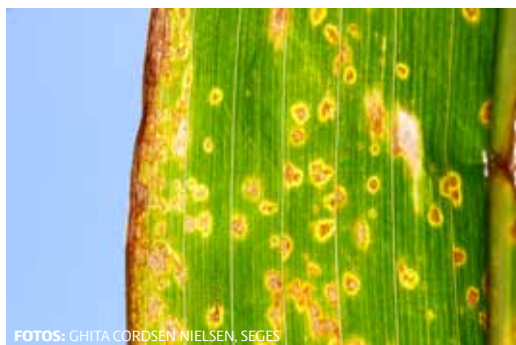
Led 2 er behandlet, når hanblomsten er tydelig mærkbar, men ikke synlig og de sidste blade er tæt på at være udviklet.

Led 3-4 er behandlet 2-3 uger efter led 2.

der støtter kolben, før der udløses en sprøjtning. I 2017 forsøgene er grænsen på baggrund af 2016-forsøgene hævet til mindst 70 procent planter med angreb af majsøjeplet på bladet, der støtter kolben. Bladet, der støtter kolben, tæller som angrebet, hvis der kan findes blot en plet på bladet. Christian-Albrechts Universitetet i Kiel ar-

bejder med modellen og har også foretaget detaljerede bedømmelser i de fleste af forsøgene.

I 2016 blev der udløst sprøjtning i alle fem forsøg, men der blev ikke opnået sikre merudbytter for sprøjtning i nogen af forsøgene.



FOTOS: GHITA CORDBSEN NIELSEN, SEGES



Angreb af svampen *Phoma zeae-maydis* til venstre. Bladplet forårsaget af svampen *Phoma zeae-maydis* (ikke noget dansk navn, kaldes også *Phyllosticta maydis* på latin) er forholdsvis udbredt i Danmark. Bladpletterne ved angreb af *Phoma* kan variere meget i farven fra næsten hvid til brun og kan også variere i form fra runde pletter til mere aflange pletter. Pletterne kan også forveksles med angreb af majsøjeplet. På billedet til venstre ses også få pletter af majsøjeplet. Ved angreb af *Phoma* udgør det brune område en større andel af pletterne end ved angreb af majsøjeplet. Ved angreb af *Phoma* dannes der efterhånden små sorte pyknider i pletterne. På billedet til højre ses begyndende angreb af majsøjeplet. Majsøjeplet er den mest udbredte svampesygdom i majs i Danmark. Majsøjeplet trives godt i det danske klima. 14 til 17 grader og nedbør fremmer svampen. Symptomerne for begge svampe er tydeligst, hvis bladet holdes op mod lyset som på billederne. I Nordtyskland er *Phoma* den næstmest udbredte svampesygdom efter majsøjeplet.

## STRATEGI

### Strategi for svampebekæmpelse majs

Risikoen for angreb af majsbladplet og majsøjeplet øges ved forfrugt majs og reduceret jordbearbejdning, fordi smitstof af majsbladplet og majsøjeplet overlever på planterester af majs.

Følgende forhold øger risikoen for svampeangreb:

- > Mange uomsatte planterester af majs på jordoverfladen.
- > Dyrkning af kernemajs og kolbemajs, hvor vækstperioden er længere, og svampene har længere tid til at brede sig.
- > Dyrkning af modtagelige sorter. Der findes kun et begrænset grundlag for at skelne mellem sorterne, men hvert år bedømmes angrebene i sortsforsøgene.
- > Fugtigt vejr. Majsøjeplet trives bedst under kølige (14 til 17 grader C) og fugtige forhold, mens majsbladplet trives bedst ved noget højere temperaturer (24 til 28 grader C) og bladfugt.

Bekæmpelse anbefales

- > i alle majsmarker med reduceret jordbearbejdning og samtidig forfrugt majs, fordi risikoen for angreb her er meget stor
- > i øvrige marker ved over 45 procent angrebne planter. En plante tæller kun med som angrebet, hvis der

er angreb på bladet, der støtter kolben. Bladet, der støtter kolben, tæller som angrebet, hvis der kan findes blot en plet på bladet.

Comet Pro, Opera og Propulse er godkendt til svampebekæmpelse i majs. Comet Pro og Opera må senest anvendes i vækststadium 65 (blomstring), hvilket ofte er omkring primo august. Propulse må senest anvendes ved afsluttet blomstring (vækststadium 69).

- > Anvend 0,5-0,6 l Propulse, 0,6-0,7 l Comet Pro eller 0,45 l Propulse + 0,2 l Comet Pro eller 0,6-0,7 l Opera pr. ha. Propulse og Comet Pro foretrækkes grundet en lavere pris. Bedst effekt opnås ved bekæmpelse af svage angreb.
- > Ved behov er én behandling oftest tilstrækkelig.
- > Ved meget tidlige angreb anbefales to behandlinger med lavere dosis.
- > Uanset om der sprøjtes mod svampesygdomme eller ej, anbefales det at efterlade et eller flere træk, der er ubehandlet henholdsvis behandlet for at øge erfaringerne med svampesygdomme i majs.
- > Anvend med en konventionel sprøjte omkring 200 til 250 liter vand pr. ha og for eksempel en 03 (blå) eller 04 (rød) lavdrift- eller kompakt luftinjektionsdyse.

I 2017 er der udløst behandling i et af forsøgene i tabel 19, men der er ikke opnået sikre merudbytter i forsøget.

Der blev også udløst sprøjtning i forsøget med meget nedvisning i tabel 20, men først relativt sent, og der blev sprøjtet 24. august. I forsøget er der opnået store merudbytter for svampesprøjtning 3. august, men behandling 24. august har været for sent vurderet på merudbytterne.

Der er behov for flere forsøg for at teste og tilpasse modellen. Den vejledende bekæmpelsestærskel hæves på baggrunden af forsøgene indtil videre fra 35 til 45 procent planter med angreb på bladet, der støtter kolben.

## Skadedyr

> **GHITA CORDSEN NIELSEN, SEGES**

### Majshalvmøl

I samarbejde med planteavlskonsulenterne har der igen i 2017 været udstationeret feromonfælder ved ca. 20 majsmarker til fangst af majshalvmøl (*Ostrinia nubilalis*) i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Fangsterne ses i tabel 21. Fælderne er opstillet for at følge, hvor meget majshalvmøllet breder sig i Danmark. Fælderne er sponsoreret af firmaet Du Pont.

Majshalvmøl er et nyt skadedyr i Danmark. Majshalvmøllets larve var i 2014 for første gang relativt udbredt i de sydøstlige egne af Danmark. Larverne af majshalvmøllet borer sig ind i stænglerne, og deres gnav får fra omkring

**TABEL 21.** Fangst af majshalvmøl i feromonfælder med feromoner af typerne E, Z og H

Majshalvmøl	Feromon E	Feromon Z	Feromon H
<i>Viborg</i>			
Rødkærsgade	0	0	0
<i>Ringkøbing</i>			
Ståning	11	0	2
Ikast	0	1	0
Haderup	0	0	0
Lomborg, Lemvig	2	0	0
<i>Vejle</i>			
Løsning	0	0	0
<i>Ribe</i>			
St. Darum, Bramming	0	0	0
Størsbøl, Bramming	25	0	0
<i>Sønderjylland</i>			
Perbøl, Aabenraa	3	0	0
Kassø, Rødekro	8	0	0
Alslevkro, Løgumkloster	6	3	0
Høgslund, Tønder	2	1	2
Jegerup, Vojens	5	0	0
Skrydstrup Lufthavn	0	0	0
<i>Fyn</i>			
Aarup	2	0	0
Galgebjerg, Skovby Ærø	10	2	0
<i>Vestsjælland</i>			
Asnæs	3	0	0
<i>Bornholm</i>			
Lufthavn, Rønne	3	28	1
Lobbæk, Aakirkeby	5	5	0
<b>Antal i alt</b>	<b>85</b>	<b>40</b>	<b>5</b>

august til september stænglerne til at knække. Larverne æder også af kolberne, hvilket kan skabe indfaldsvej for angreb af Fusarium og dermed resultere i et højere indhold af fusariumtoksiner.

Da de tidligere anvendte fælder ikke har fanget ret mange majshalvmøl, er der siden 2015 indgået et samarbejde med Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund om brug af en anden fældetype. Der er anvendt tre forskellige feromoner kaldet E, Z og H, fordi der findes forskellige racer af majshalvmøl. Alle tre typer skader majs. Indtil 2015 har kun Z-typen været anvendt. Der er udsat tre fælder i kanten af majsmarkerne på to sider af marken.

Der er i 2017 fanget færre majshalvmøl end året før. Der er igen fanget flest majshalvmøl i fælderne med feromonet E, hvor der er fanget majshalvmøl på 13 af 19 lokaliteter. Der er fanget i flere landsdele. Næst flest er i



Majshalvmøllets larve. Forekomsten af de voksne majshalvmøl følges hvert år i feromonfælder fra medio juni til medio august i planteavlskonsulenternes registreringsnet. Formålet er at vurdere, hvor meget majshalvmøllet breder sig i Danmark. Det er larverne, som forårsager skade ved at gnave inde i stænglerne og i kolberne fra omkring august måned og indtil høst.

lighed med året før fundet i fælderne med feromon Z. I fælderne med feromon H har der været relativt få majshalvmøl.

Siden 2015 er fældefangsterne sendt til Sveriges Landbrugsuniversitet i Lund for at få fangsterne verificeret. Endelige data foreligger i foråret og publiceres hvert år på [www.Landbrugsinfo.dk](http://www.Landbrugsinfo.dk). Der plejer at være god overensstemmelse mellem konsulenternes angivelser og opgørelsen ved Sveriges Landbrugsuniversitet.

Der er kun i meget få tilfælde meldt om larveangreb i majs i efteråret 2017.

# Høst

> MARTIN MIKKELSEN, SEGES

## Svag ændring i tørstofindholdet i kolbe- og kernemajs i oktober

Tørstofindholdet i kolbe- og kernemajs er steget kraftigt i september, men kun svagt efter miden af oktober.

I tre majsmarker er vandprocenten i kernemajs kommet under 40 og tørstofprocenten i kolber med svøbblade kommet op på omkring 55 i oktober, hvilket er målene. I én af markerne er det sket i september. Ændringen af vandprocenten i kernerne og tørstofprocenten i kolber med svøbblade ændrer sig hurtigt i hele september. I oktober er udviklingen stagneret på trods af lunt vejr. Monitoringen viser, at det i et år med normale sommer-temperaturer er vanskeligt at opnå en vandprocent i kernemajs under 40 i køligere egne af landet. Tørstofindholdet er 6 procentpoint højere i kernemajs end i kolbemajs med svøbblade.

Basisoplysninger for de fem marker er vist i tabel 22. Forløbet af vandprocent i kerner og tørstofprocent i kolber i de fem marker i tiden op til høst ses i figur 7.

**TABEL 22.** Monitorering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade. (U23)

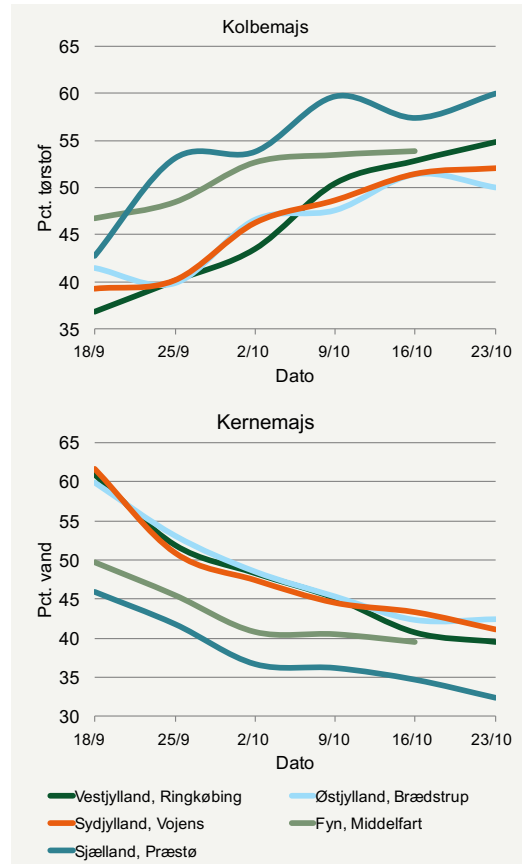
Majs	Lokalitet	Sort	Sådato	Jordtype
<i>2017. 5 demonstrationer</i>				
1.	Vestjylland, Ringkøbing	Yukon	24/4	1
2.	Østjylland, Brædstrup	Yukon	26/4	2
3.	Syddjylland, Vojens	LG30179	5/5	1
4.	Fyn, Middelfart	Yukon	3/5	5
5.	Sjælland, Præsto	Fieldstar	7/5	6

**TABEL 23.** Monitorering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs med svøbblade

Majs	Kolbemajs, ændring i tørstofprocenten				Kernemajs, ændring i vandprocenten			
	2015	2016	2017	2012-2017	2015	2016	2017	2012-2017
<i>Antal demo</i>	5	5	5	30	5	5	5	30
	<i>Procentpoint pr. dag</i>							
15. sept.	0,81	0,68	0,72	0,62	-0,63	-0,40	-1,01	-0,60
30. sept.	0,60	0,38	0,49	0,30	-0,39	-0,25	-0,60	-0,34
15. okt.	0,39	0,09	0,26	-0,01	-0,14	-0,10	-0,19	-0,08
25. okt.	0,25	-	0,10	-0,22	0,02	0,00	0,08	0,09

Tabel 23 viser ændringen i tørstofprocenten i kolbemajs og vandprocenten i kernemajs pr. døgn i september og oktober.

Monitoreringen fortsætter.



**FIGUR 7.** Monitorering af vandprocent i kernemajs og tørstofprocent i kolbemajs i fem marker i tiden op til høst.