



Hjem > Landdistriktsmidler > 2011 > Optimering af planteproduktionen > **Monitering af fusariumtoksiner i kernemajs 2011**

## Monitering af fusariumtoksiner i kernemajs 2011

Toksinindholdet i kernemajs har overvejende været moderat i 2011, men i nogle prøver har indholdet været højt.

[Udskriftsvenlig version](#) af denne artikel.

### Resumé og konklusioner:

I moniteringen 2011 er indholdet af fusariumtoksiner undersøgt i 23 prøver af kernemajs. Kernemajs bruges til svin. De vejledende grænseværdier for fusariumtoksiner er væsentlig lavere til svin end til kvæg, da svin er meget følsomme for fusariumtoksiner.

Toksinindholdet i kernemajs har overvejende været moderat i 2011, men i nogle prøver har indholdet været højt. Det gennemsnitlige indhold af DON har været 936 µg pr. kg, hvilket er lidt højere end de nærmest foregående to år. Det højeste indhold af DON var 4.220 µg pr. kg. Fem ud af 23 prøver svarende til 22 procent af prøverne indeholdt over 1.000 µg DON pr. kg (grænseværdi i hele foderrationen for grise er 900 µg pr. kg DON).

Det gennemsnitlige indhold af ZEA har været 55 µg pr. kg, hvilket er lidt højere end de nærmest foregående to år. Det højeste indhold af ZEA var 336 µg pr. kg. Fem ud af 23 prøver svarende til 22 procent af prøverne indeholdt over 100 µg ZEA pr. kg (grænseværdi i hele foderrationen for søer og slagtesvin er 250 µg ZEA pr. kg og 100 µg ZEA pr. kg for smågrise og gylte).

Toksinerne HT-2 og T-2 blev kun undersøgt i 5 prøver og blev ikke påvist.

Videncenter for Svineproduktion anbefaler, at de vejledende grænseværdier for fuldfoder ikke overskrides for hele foderrationen, hvilket betyder, at det kan være nødvendigt at reducere majsandelen ved meget høje indhold.

I modsætning til nogen af de tidligere år blev der ikke fundet sikre sammenhænge mellem høstdato og toksinindhold. Markerne blev høstet i perioden 2. oktober til 16. november. Jo senere høst af majs jo mere DON, NIV og ZEA er fundet i flere undersøgelser.

Videncenteret for Landbrug, Planteavl og Produktion gennemfører en undersøgelse af indholdet af fusariumtoksiner i kernemajs i 2008-2013. Der er i 2011 undersøgt 23 prøver af kernemajs, og resultaterne ses nedenfor.

Moniteringen i kernemajs gennemføres med økonomisk støtte fra: Videncenter for Svineproduktion, BASF, Agro Danmark og Foreningen af Danske Handelsmøller.

I perioden 2004-2007 er også gennemført en monitering af fusariumtoksiner i helsædsmajs og i 2007 er også medtaget prøver af kolbe- og kernemajs. Resultaterne fra 2004-2010 kan ses i planteavlsorienteringerne nr. [09-707](#), [09-754](#), [09-803](#), [09-849](#), [09-869](#), [09-008](#) og [384](#). I det følgende er i et vist omfang medtaget resultater fra tidligere år i majs-helsæd og kolbemajs for at sammenligne indholdet med indholdet i kernemajs.

Prøverne er tilfældigt udtaget af planteavlskonsulenter, men det er tilstræbt at udvælge marker med forskellig dyrkningsteknik.

Der er analyseret for fusariumtoksinerne deoxynivalenol (DON) og zearalenon (ZEA) mens indholdet af T-2 og HT-2 kun er undersøgt i 5 prøver, fordi indholdet af disse toksiner har ligget forholdsvis lavt i tidligere år. Indholdet af fumonisin FB1 og FB2 har i tidligere år ligget på et meget lavt niveau, og indholdet er derfor ikke undersøgt siden 2009. Disse toksiner produceres af fusariumsvampe, som trives ved meget høje temperaturer, og derfor forventes disse toksiner sjældent at være et problem under danske forhold. De vejledende grænseværdier er endvidere meget høje. Indholdet af NIV er heller ikke undersøgt siden 2009, fordi der er en korrelation mellem indhold af NIV og DON, og der ingen grænseværdier er for NIV.

Hos kvæg kan DON give nedsat produktion og betændelsestilstande. T-2 kan give fodervægring, diarre, betændelser på hud og slimhinder og nedsættelse af immunforsvaret. Hos grise giver DON nedsat tilvækst. ZEA kan være årsag til reproduktionsproblemer hos både kvæg og svin. Generelt anses kvæg for at være ret tolerante over for fusariumtoksiner, fordi de i stor udstrækning nedbrydes i vommen til mindre giftige stoffer. De vejledende grænseværdier er derfor højere til kvæg end til grise.

Indholdet af fusariumtoksiner er analyseret af Agrolab i Tyskland via en såkaldt væskechromatografisk metode med massespektrometrisk detektion (kaldes også LC MS MS). Denne metode betragtes pt. som den mest sikre. Detektionsgrænserne er følgende: DON 50 µg pr. kg tørstof, ZEA 5 µg pr. kg tørstof, HT-2 og T-2 10 µg pr. kg tørstof.

De fundne værdier i moniteringen er forsøgt relateret til dyrkningsteknikken. Alle prøver er derfor udtaget ved høst, så data kan relateres til en bestemt mark. For hver majsprøve er der indhentet følgende oplysninger om marken:

Markens beliggenhed (UTM-koordinater)	Jordbearbejdning (bl.a. plus/minus pløjning)
Jb-nr.	Gødskningsstrategi
Sort	Vandingsstrategi
Sådato	Omfang af væltede planter i marken
Forfrugt	Høstdato
Ved forfrugt majs: nedharvning af planterester eller ej	Helsæd, kolbemajs eller kernemajs
Hyppighed af majsdyrkning i marken samt årstal	Har afgrøden været stresset, angiv årsag og omfang

## Vejledende grænseværdier

Der er i EU p.t. kun vedtaget såkaldte vejledende grænseværdier for fusariumtoksiner i foder. Se yderligere i planteavlsorientering [09-788](#). Videncenteret for Kvæg og Videncenter for Svineproduktion anvender de vejledende grænseværdier i fuldfoder. I tabel 1 er disse opsummeret. Der findes ingen vejledende grænseværdier for HT-2 og T-2 i EU, og de angivne værdier er fastsat af Videncenter for Svineproduktion hhv. Videncenteret for Kvæg.

Der er i EU p.t. kun vedtaget såkaldte vejledende grænseværdier for fusariumtoksiner i foder. Se yderligere i planteavlsorientering . Videncenteret for Kvæg og Videncenter for Svineproduktion anvender de vejledende grænseværdier i fuldfoder. I tabel 1 er disse opsummeret. Der findes ingen vejledende grænseværdier for HT-2 og T-2 i EU, og de angivne værdier er fastsat af Videncenter for Svineproduktion hhv. Videncenteret for Kvæg.

**Tabel 1.** Vejledende grænseværdier i fuldfoder (med 12 procent vand) som anvendes af Videncenteret for Kvæg hhv. Videncenter for Svineproduktion.

Toksin	Vejledende grænseværdier i fuldfoder til kvæg	Vejledende grænseværdier i fuldfoder til svin
--------	---	---

DON	5.000 µg pr. kg dog max. 2.000 µg pr. kg til kalve under fire måneder	900 µg pr. kg
ZEA	500 µg pr. kg til kalve og malkekvæg. Ingen grænseværdi for slagtekvæg	250 µg pr. kg til søer og slagtesvin og 100 µg pr. kg til smågrise og gylte
HT-2 og T-2	500 µg pr. kg, sum for HT-2 og T2 (foreløbigt skøn)	500 µg pr. kg, sum for HT-2 og T2
Fumonisin B1 og B2	20.000 (for kalve under 4 mdr.) hhv. 50.000 µg pr. kg for voksne drøvtyggere.	5.000 µg pr. kg

EU's foreslåede grænseværdier er angivet pr. kg foder med 88 pct. tørstof. Det svarer til, at grænseværdien på 5.000 µg DON pr. kg svarer til ca. 5.700 (5.000:0,88) µg pr. kg tørstof.

Majs udgør kun en del af foderrationen til kvæg og svin, og derfor kan der egentlig tolereres et højere indhold i majs end angivet i tabel 1. Korn indgår typisk også i foderet, og i [planteavisorientering 062 2011](#) kan niveauerne for toksinindhold i forskellige kornarter ses. Det fremgår, at indholdet er væsentligt lavere i korn, og at der findes mest i triticale og hvede og mindst i byg.

Videncenteret for Kvæg og Videncenter for Svineproduktion anbefaler, at de vejledende grænseværdier for fuldfoder ikke overskrides for hele foderrationen, hvilket betyder, at det kan være nødvendigt at reducere majsandelen ved meget høje indhold. Man skal dog huske på, at der i monitoringen kun er udtaget en stikprøve i marken, og at flere prøver er nødvendige for at fastslå niveauet i majs på en ejendom.

I monitoringen i 2011 er kun udtaget prøver af kernemajs. I tabel 2 ses en oversigt over forskellige typer af majs.

**Tabel 2.** Oversigt over forskellige typer majs.

Majstype	Følgende høstes	Anbefalet høsttid	Bruges som foder til
Majshelsæd	Hele planten	Senest i midten af oktober	Kvæg
Kolbemajs	Kerner, spindel og svøbblade	Inden udgangen af oktober	Kvæg
CCM majs	Kerner og spindel	Inden udgangen af oktober	Svin (og kvæg)
Kernemajs	Kerner	Inden udgangen af oktober	Svin (og kvæg)

Helsæds- og kolbemajs bruges som foder til køer, mens kernemajs bruges til svin. Sammenlign derfor de fundne værdier i disse afgrøder med de vejledende grænseværdier til kvæg hhv. svin i tabel 1, men husk på, at indholdet i selve majs kan være højere, fordi majs kun udgør en del af foderet. Indholdet af fusariumtoksiner er normalt højest i kolberne på en majsplante, og især i spindlen er indholdet højt. I flere undersøgelser er fundet, at jo senere høst jo mere fusariumtoksin. Helsædsmajs høstes først efterfulgt af kolbe- og kernemajs.

## Resultater

Af tabel 1 fremgår, at toksinindholdet i kernemajs har været moderat til højt i 2011. Det højeste indhold af DON var 4.220 µg pr. kg. Det højeste indhold af ZEA var 336 µg pr. kg.

Af tabel 1 fremgår, at toksinindholdet i kernemajs har været moderat til højt i 2011. Det højeste indhold af DON var 4.220 µg pr. kg. Det højeste indhold af ZEA var 336 µg pr. kg.

Se hele [datasættet](#).

**Tabel 3.** Indhold af DON og ZEA µg/kg tørstof, i de analyserede prøver i 2004-2011.

Majstype	Antal prøver	Gns. indhold DON µg/kg tørstof	Max. indhold DON µg/kg tørstof	Gns. indhold ZEA µg/kg tørstof	Max. indhold ZEA µg/kg tørstof
<b>Majshelsæd</b>					
2004	67	551	5.440	18	308
2005	66	670	3.312	19	221
2006	71	770	10.780	90	1.428
2007	32	609	2.344	71	342
2008*	12	435	2.495	12	55
<b>Kernemajs</b>					
2006	7	2.076	7.779	787	3.757
2007	21	802	6.405	47	443
2008	27	907	3.325	112	627
2009	29	379	1.880	7	80
2010	31	678	3.510	14	139
2011	23	936	4.220	55	336
<b>Kolbemajs</b>					
2007	20	796	6.768	185	2.651
2008	27	1750	10.850	387	4.097

\* = prøver fra økologiske landbrug.

Af tabel 4 fremgår, at 5 ud af 23 prøver svarende til 22 procent af prøverne indeholdt over 1000 µg DON pr. kg (grænseværdi i hele foderrationen for grise er 900 µg DON pr. kg ). 5 prøver ud af 23 svarende til 22 procent indeholdt over 100 µg ZEA pr. kg (grænseværdi i hele foderrationen for søer og slagtesvin er 250 µg ZEA pr. kg og 100 µg ZEA pr. kg for smågrise og gylte).

**Tabel 4.** Indhold af DON, µg/kg tørstof, i de analyserede prøver af kernemajs.

Indhold DON, µg/kg tørstof	Prøver 2007		Prøver 2008		Prøver 2009		Prøver 2010		Prøver 2011	
	Kerne- majs		Kerne- majs		Kerne- majs		Kerne- majs		Kerne- majs	
	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.
0	4	19	3	11	7	24	2	6	3	13
1-500	11	52	11	41	16	55	16	52	11	48
501-1.000	3	14	4	15	3	10	6	19	4	17
1.001-2.000	1	5	4	15	3	10	4	13	1	4
2.001-4.000	1	5	5	18	0	0	3	10	3	13
4.001-5.500	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4

Over 5.500 1 5 0 0 0 0 0 0 0 0

**Tabel 5.** Indhold af ZEA, µg/kg tørstof, i de analyserede prøver af kernemajs.

Indhold ZEA, µg/kg tørstof	Prøver 2007		Prøver 2008		Prøver 2009		Prøver 2010		Prøver 2011	
	Kernemajs		Kernemajs		Kernemajs		Kernemajs		Kernemajs	
	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.
0	14	67	5	19	23	79	10	32	12	52
1-50	3	14	12	44	5	17	20	65	4	17
51-200	2	10	3	11	1	4	1	3	5	22
201-500	2	10	5	19	0	0	0	0	2	9
Over 500	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0

I tabel 6 ses fundene af HT-2. Der blev ikke påvist hverken HT-2 eller T-2 i nogen af de 5 prøver.

**Tabel 6.** Indhold af HT-2, µg/kg tørstof, i de analyserede prøver af kernemajs. NB kun 5 prøver analyseret i 2011.

Indhold HT-2, µg/kg tørstof	Prøver 2008		Prøver 2009		Prøver 2010		Prøver 2011	
	Kernemajs		Kernemajs		Kernemajs		Kernemajs	
	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent	Antal	Procent
0	26	96	28	97	23	74	5	100
1-50	0	0	0	0	4	13	0	0
51-200	0	0	0	0	3	10	0	0
Over 200	1	4	1	3	1	3	0	0

## Betydning af dyrkningsteknik

En statistisk analyse af evt. sammenhænge mellem dyrkningsfaktorer og indhold af toksiner viste i 2011 ingen statistisk sikre sammenhænge. Dette kan skyldes, at der ikke er nogen sammenhænge eller at der er for få data med de forskellige kombinationer af dyrkningsteknik eller at indholdet af fusariumtoksiner er relativt lavt i flere af prøverne.

## Betydning af høstdato

I modsætning til nogen af de tidligere år blev der ikke fundet sikre sammenhænge mellem høstdato og toksinindhold. Markerne blev høstet i perioden 2. oktober til 16. november. Jo senere høst af majs jo mere DON, NIV og ZEA er fundet i flere undersøgelser.

Der gennemføres en lignende monitorering af indholdet af fusariumtoksiner i vinterhvede og vårbyg. Se [planteavlsorientering 062](#).