Forekomst og grænseværdier for mykotoksiner i foder til kvæg

Rudolf Thøgersen og Zoya Mehrafarid

9. september 2025

STØTTET AF
Mælkeafgiftsfonden
SEGES INNOVATION

Baggrund for indlægget er resultater fra screening af mykotoksiner i foder i perioden 2015 - 2024

eurofins | Agro

Labocéa

Alternaria sp.mycotoxins

Analyse	Site	Units	Result	Reference	Method	LQ
Tenuazonic acid	P	mg/Kg 12% Hum	0.025	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.02

Ergot alkaloids

Analyse	Site	Units	Result	Reference	Method	LQ
Ergocornin	P	mg/Kg 12% Hum	<0.005	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.005
Ergocristin	P	mg/Kg 12% Hum	<0.005	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.005
Ergocryptin	P	mg/Kg 12% Hum	<0.005	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.005
Ergometrin	P	mg/Kg 12% Hum	<0.005	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.005
Ergosin	P	mg/Kg 12% Hum	0.005	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.005
Ergotamin	P	mg/Kg 12% Hum	<0.005	MIOE-MO-0029	LC/MS-MS	0.005

- En metode til screening af mere end 40 mykotoksiner – nu udvidet til mere end 60 mykotoksiner
- Metoden giver en indikation af den mikrobiologiske kvalitet af et givent foder
- Prøverne er overvejende udtaget ved mistanke til toksiner og er derfor ikke repræsentative

Projekt ”Foder og fødevaresikkerhed” finansieret af Mælkeafgiftsfonden

SEGES INNOVATION

Mykotoksiner kan have mange forskelligartede effekter hos kvæg – kun aflatoksin overføres til mælk!

Toksin	Effekter	Overførsel til mælk
Aflatoksin	Nedsat mælkeydelse, tilvækst og fodereffektivitet, skader vomfunktion, immun-system og lever	**Ja**
Meldrøjer alkaloider	Nedsat foderoptagelse, diarré, nedsat produktion, tab af hale- og ørespidser	Nej
T-2	Immunsuppression pga. reduceret antistof produktion, nedsat frugtbarhed og aborter	Nej
DON	Nedsat produktion formentlig pga. fodervægring, mavetarmproblemer	Nej
Zearalenon	Nedsat frugtbarhed og mælkeydelse, øget østrogenniveau	Nej
Fumonisiner	Nedsat produktion formentlig pga. fodervægring, mild leversygdom	Nej
Ochratoksin	Ingen signifikante toksiske effekter hos kvæg ved naturligt forekommende doser	Minimal
Roquefortine	Fodervægring, reproduktionslidelser, lammelser	Nej
Mycophenolsyre	Forskningsdata mangler	Nej

Ogunade et al. (2018) og EFSA Journal 2024;22e8496

SEGES INNOVATION

Kun fastsat maksimalgrænseværdier i lovgivningen for aflatoksin og meldrøjer

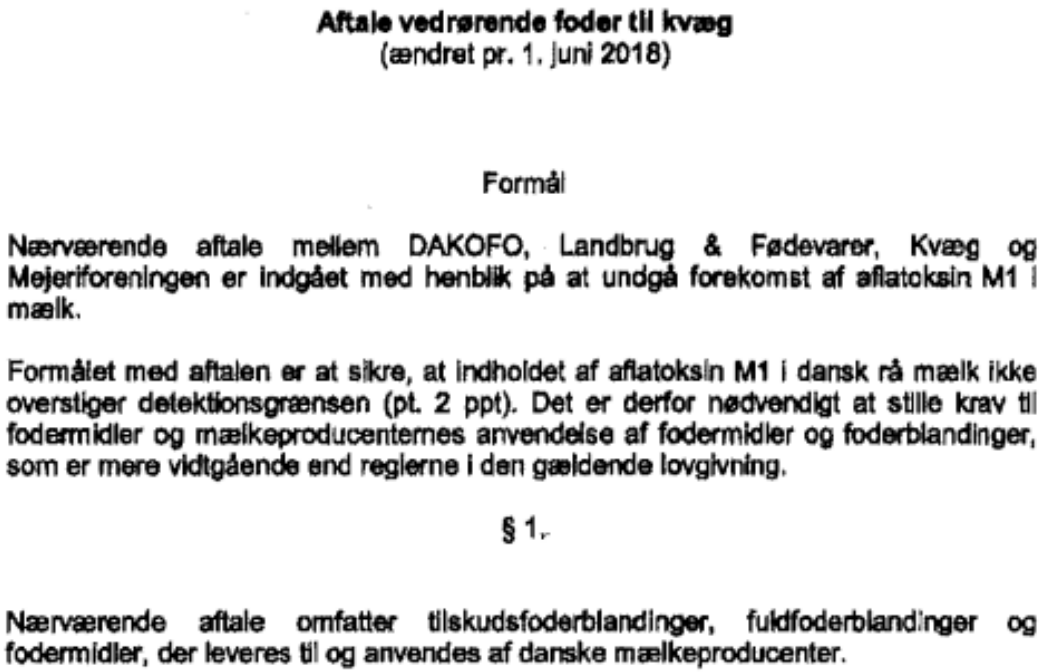
Uønsket stof	Produkter til foderbrug	Maksimumindhold* i mg/kg (ppm) ved et vandindhold på 12%	Brancheaftale**
Aflatoksin B1	Fodermidler	0,02	0,002
	- Foderblandinger til malkekvæg og kalve	0,005	0,002
	- Foderblandinger til kvæg (undtagen malkekvæg og kalve)	0,02	-
Meldrøjer (Claviceps purpurea)	Fodermidler og foderblandinger, der indeholder umalet korn	1.000	SEGES anbefaling max. 500

* Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2002/32/EF af 7. maj 2002 om uønskede stoffer i foderstoffer
** Aftale om foder til kvæg 1. juni 2018

SEGES INNOVATION

Brancheaftalen mellem DAKOFO, Landbrug & Fødevarer og Mejeriforeningen sikrer effektivt mod aflatoksin

- Formålet er, at aflatoksin ikke kan detekteres i mælk (< 2 ppt)
- Mejeriforeningen tager løbende stikprøver af tankmælk hos leverandørerne
- Alle fodervirksomheder skal være tilsluttet aftalen for at kunne levere foder til danske mælkeproducenter
- **Vær opmærksom på importeret kernemajs – både økologisk og konventionel**



Aftale vedrørende foder til kvæg
(ændret pr. 1. juni 2018)

Formål

Nærværende aftale mellem DAKOFO, Landbrug & Fødevarer, Kvæg og Mejeriforeningen er indgået med henblik på at undgå forekomst af aflatoksin M1 i mælk.

Formålet med aftalen er at sikre, at indholdet af aflatoksin M1 i dansk rå mælk ikke overstiger detektionsgrænsen (pt. 2 ppt). Det er derfor nødvendigt at stille krav til fodermidler og mælkeproducenternes anvendelse af fodermidler og foderblandinger, som er mere vidtgående end reglerne i den gældende lovgivning.

§ 1.

Nærværende aftale omfatter tilskudsfoderblandinger, fuldfoderblandinger og fodermidler, der leveres til og anvendes af danske mælkeproducenter.

SEGES INNOVATION

Meldrøjer (ergot) alkaloider skal tages alvorligt

- Dannes i korn og græsser af svampen *Claviceps purpurea*
- Forekommer først og fremmest i rug og kun i lille grad i triticale og hvede
- Nedbrydes ikke i vommen, modsat mange andre mykotoksiner
  - sammentrækker de små blodkar i det perifere kredsløb
  - diarré, lammelser, vævsdød af øre- og halespidser samt løsning af klovkapsel
- Forventet kommende EU maksimalgrænseværdi for total ergot alkaloider på basis af EFSA-rapport fra 2024

Adopted: 30 November 2023
DOI: 10.2903/j.efsa.2024.8496

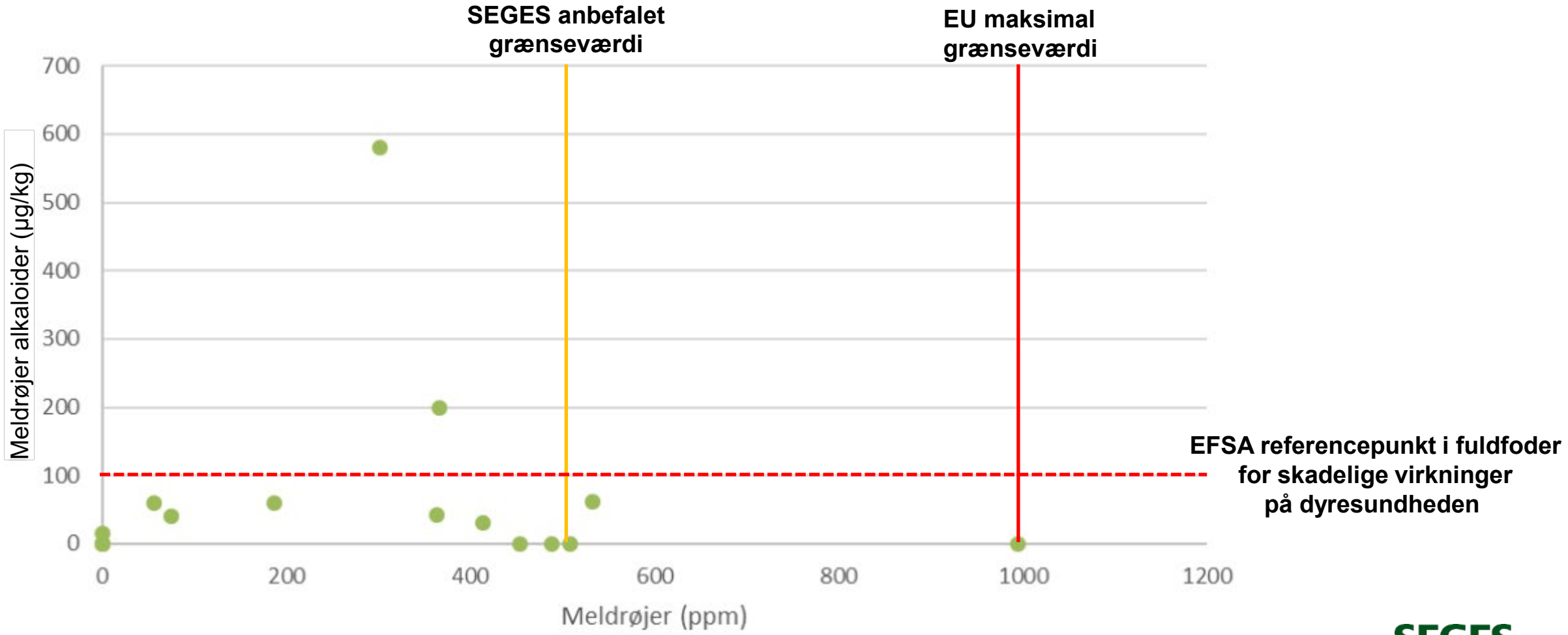
SCIENTIFIC OPINION

efsa JOURNAL

Risks for animal health related to the presence of ergot alkaloids in feed

SEGES INNOVATION

Ingen sammenhæng mellem meldrøjer og meldrøjer alkaloider i prøver af rug og foderblandinger med rug i 2021



Fødevarestyrelsen (2022)

SEGES INNOVATION

Generelt lave niveauer af Meldrøjer alkaloider i kraftfoder-blandinger, men høje niveauer kan forekomme

Meldrøjer alkaloider i kraftfoderblandinger til kvæg i perioden 2015 - 2024

Toksin	Antal prøver	Positive prøver	P25	Median	P75	P90	Max. værdi	EU's vejledende grænseværdier Køer	Kalve
Alkaloid*						*Mg/kg (ppm)*			
Ergocornin	94	8	0	0	0	0	0,090		
Ergocristin	94	13	0	0	0	0,010	0,080		
Ergocryptin	94	17	0	0	0	0,010	0,100		
Ergometrin	94	0	0	0	0	0	0		
Ergosin	94	20	0	0	0	0,010	0,165		
Ergotamin	94	13	0	0	0	0,010	0,030		
Total	**94**	**31**	0	0	**0,010**	**0,045**	**0,450**	-	-

* Kun analyseret 6 ud af i alt 14 ergot alkaloider, der indgår i EFSA's fastsatte "Reference Point" på 0,1 mg/kg

SEGES INNOVATION

Fusariumtoksiner i kraftfoderblandinger er langt under EU's vejledende grænseværdier

(antal prøver, fraktiler og grænseværdier)

Toksin	Antal prøver	Positive prøver	P25	Median	P75	P90	Max. værdi	EU's vejledende grænseværdier Køer	Kalve
			Mg/kg (ppm)						
Deoxynivalenol (DON)	94	73	0,010	0,035	0,074	0,192	0,705	5	2
Zearalenon	94	40	0	0	0,015	0,042	0,095	0,5	0,5
Fumonisin B1+B2	94	43	0	0	0,035	0,109	0,925	50	20
Tenuazonsyre	94	73	0,070	0,128	0,290	0,605	3,040		

SEGES INNOVATION

Generelt meget lave niveauer af mykotoksiner i rapskage og sojaskrå, men høje niveauer af tenuazonsyre og ergot alkaloider kan forekomme

Toksin	Antal prøver	Positive prøver	P25	Median	P75	P90	Max. værdi	EU's vejl. grænseværdier
Rapskage			*Mg/kg (ppm)*					
Deoxynivalenol (DON)	16	1	0	0	0	0	0,010	8
Tenuazonsyre	16	8	0	0,013	0,175	0,575	2,760	
Total ergot alkaloider	16	5	0	0	0,010	0,078	0,500	
Sojaskrå								
Deoxynivalenol (DON)	7	5	0,005	0,020	0,048	0,083	0,110	8
Tenuazonsyre	7	5	0,043	0,090	0,308	0,513	0,540	
Total ergot alkaloider	7	1	0	0	0	0,004	0,010	

SEGES INNOVATION

Sent høstet kolbemajs kan have meget høje indhold af Fusariumtoksiner – over grænseværdierne

(antal prøver, fraktiler og grænseværdier)

Toksin	Antal prøver	Positive prøver	P25	Median	P75	P90	Max. værdi	EU's vejl. grænse-værdier
			Mg/kg (ppm)					
Deoxynivalenol (DON)	10	10	1,4	3,5	5,2	**9,3**	**16,3**	8
Zearalenon	10	10	0,8	1,8	**2,8**	**4,4**	**8,2**	2
Fumonisin B1+B2	10	7	0,01	0,04	0,07	0,13	0,16	60

SEGES INNOVATION

Fokus på toksiner og toksinbindere til kvæg i faglige medier

10 tegn på, at der er mykotoksiner i din besætning

Toksinbinderen med en effektiv 3-komponents effekt

Toxinbinder der absorberer mycotoksiner i kontamineret foder

Mykotoksiner og toksinbindere

Hvorfor bør du vælge en kvalitets-toksinbinder til drøvtyggere?

Se listen: Disse toksiner kan påvirke kvægs trivsel

SEGES INNOVATION

Ingen relevante godkendte toksinbindere til kvæg

- **Godkendte toksinbindere til kvæg i EU:**

  - Bentonit (lermineral) til binding af Aflatoxin B1 i foder
  - Fumonisin esterase (DSM 32159) til binding af fumonisiner i majsbaseret ensilage

SEGES INNOVATION

Hvad gør jeg ved mistanke til mykotoksiner i foderet?

- Udtag prøve af fuldfoder og/eller det mistænkte foderparti til screeningsanalyse for mykotoksiner
  - Analysen giver en indikation af den mikrobiologiske kvalitet
- Sammenlign analysen med grænseværdier eller fordeling af prøver efter toksinniveau, hvis de findes
- Fjern eller reducér fodermidler, der viser kritiske forekomster af specifikke mykotoksiner enten i forhold til grænseværdier eller fordeling af prøver efter toksinniveau
- Undgå foder med synlig forekomst af skimmelsvampe

SEGES INNOVATION

Opsamling

- Kvæg i Danmark udsættes generelt for et lavt niveau af mykotoksiner
- Brancheaftalen sikrer effektivt mod forekomst af aflatoksin
- Fokus på mykotoksiner bør særligt rettes mod
  - Meldrøjer i rug
    - Analyse bør ske af total indhold af ergot alkaloider og ikke antal meldrøjer
  - Fusariumtoksiner i sent høstet majs – særligt kolbemajs. Undgå høst af majs efter midten af oktober
- Undgå generelt foder med synlig forekomst af skimmelsvampe

SEGES INNOVATION