



Dato: 05-02-2024 (revideret 15-03-2024)

PROJEKTER - SLUTRAPPORT

Tungmetaller, arsen og fluor i foder – kontrolresultater fra fodervirksomheder 2022

Journalnummer: 2019-29-69-00125

FORMÅL

I 2022 udtog Fødevarestyrelsen 223 stikprøver på danske fodervirksomheder for at måle indholdet af tungmetaller, arsen og fluor i fodermidler, foderblandinger og fodertilsetningsstoffer med oprindelse både i Danmark og udlandet.

Formålet med projektet er at kontrollere overholdelsen af grænseværdier (maksimumsindhold) for cadmium, bly, kviksølv, total arsen og fluor samt at overvåge forekomsten af uorganisk arsen i foder.

Regler

Der er fastsat grænseværdier i form af maksimumsindhold for tungmetaller (kviksølv, cadmium og bly) samt for total arsen og fluor i Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF). Direktivet er implementeret i Foderbekendtgørelsen.

Der er ikke fastsat grænseværdier for uorganisk arsen. Kommissionen har dog planer om at offentliggøre en anbefaling om overvågning af forekomsten af uorganisk arsen i foder.

METODE OG BAGGRUND

Prøver og analysemetode

I alt blev 101 prøver analyseret i 2022 for indhold af cadmium/bly, 150 prøver for total arsen/kviksølv, 40 prøver for fluor og 98 prøver for uorganisk arsen.

Alle prøver er analyseret i Fødevarestyrelsens laboratorium i Ringsted. Cadmium, bly, kviksølv og total arsen er bestemt ved ICP-MS. Fluor (fluorid ion) i foder er bestemt ved ionselektiv elektrode (ISE), og uorganisk arsen i form af As(V) bestemmes ved hjælp af kromatografisk adskillelse fra andre arsen-specier på HPLC og efterfølgende detektion på ICP-MS. LOQ for cadmium og bly er lavere i 2021 og 2022 end tidligere år, da stofferne er analyseret med en anden metode.

Baggrund

Tungmetallerne cadmium (Cd), bly (Pb), kviksølv (Hg) samt arsen (As) og fluor (F) er naturligt forekommende grundstoffer i jord, sten, malm og vandløb. Disse grundstoffer kommer dog også fra menneskeskabte kilder, såsom minedrift, forbrænding af fossile energikilder, kunstgødning, pesticider og afbrænding af affald. De kan transporteres via luft og vand, hvilket har forhøjet niveauet af grundstofferne i miljøet nogle steder i verden.

De organiske former for arsen er kun toksiske i begrænset omfang. Derfor er den potentielle negative påvirkning af dyrs sundhed primært bestemt af den uorganiske fraktion af arsen i et givent foder. Den organiske fraktion af arsen er høj i fodermidler af fisk, andre akvatiske dyr og alger, og det kan derfor være svært at vurdere, hvilken risiko et indhold af arsen udgør, når det analyseres som total arsen. Det forventes at den uorganiske fraktion af arsen er lav i fodermidler af fisk, andre akvatiske dyr og alger.



Dato: 05-02-2024 (revideret 15-03-2024)

En analysemetode for uorganisk arsen er nu blevet tilgængelig, og EU-Kommissionen ønsker derfor at indsamle data om den uorganiske fraktion af arsen i foder for på sigt at kunne fastsætte grænseværdier for denne fraktion. I den kommende henstilling om overvågning af uorganisk arsen forventes det, at der vil blive sat fokus på indsamling af data for uorganisk arsen i bl.a. grønmel, roepiller, palmekage, fisk og andre akvatiske dyr samt tang.

RESULTATER

Fødevarestyrelsen har i 2022 konstateret én overskridelse af maksimumindholdet for total arsen fastsat i Direktivet om uønskede stoffer (2002/32/EF). Prøven var udtaget af monocalciumfosfat fra Tyrkiet.

For de resterende tungmetaller, arsen og fluor er der i 2022 ikke konstateret overskridelser af maksimumsindholdene.

Resultaterne for arsen bekræfter fortsat, at den uorganiske fraktion er lille i produkter af fisk, andre akvatiske dyr og tang (<LOQ), mens den er væsentlig større i grønmel (60 %). For roepiller er der stor variation i størrelsen af den uorganiske fraktion (<LOQ-100 %).

Tabeller over indholdet af cadmium, bly, total arsen, uorganisk arsen, kviksølv og fluor i forskellige produkter kan ses i bilag 1. Tabellerne er sorteret efter de produkttyper, hvor der er fundet det højeste indhold af hhv. tungmetaller, arsen og fluor. Alle resultater er angivet ved 12 % vand. Gennemsnit og median er for prøver over LOQ (prøver med indhold).

Projektleder og kontaktpersoner:

Henriette Jensen, Kemi og Fødevarekvalitet
Heidi Aagaard Geissshirt, Kemi og Fødevarekvalitet

BILAG I

Tabel 1: Indhold af cadmium

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Alle	92/101	0,25	0,11	1,7	-
Forbindelser af sporstoffer (tilsætningsstoffer)	5/5	0,94	0,62	1,7	10-30
Calciumcarbonat	6/6	0,96	0,98	1,1	10
Forblandinger	1/2	0,99	0,99	0,99	15
Tangmel	2/2	0,64	0,64	0,93	1
Fosfater	4/4	0,35	0,33	0,59	10
Konserveringsmidler (calciumformat)	1/1	0,46	0,46	0,46	-
Knolde og rodfrugter	19/19	0,28	0,28	0,44	1
Tilskudsfoder til heste	3/3	0,23	0,21	0,40	5
Mineralk foder til grise	2/2	0,25	0,25	0,39	5
Solsikke - skrå	2/2	0,34	0,34	0,36	1
Foderblandinger til grise, kvæg og fjerkræ	2/4	0,15	0,15	0,29	0,5-5
Bindemidler (tilsætningsstoffer)	2/2	0,17	0,17	0,28	2



Dato: 05-02-2024 (revideret 15-03-2024)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Høfrø - kage	1/1	0,23	0,23	0,23	1
Tørrede planter (grønmel, lucerne, græsprotein, lindeblade, rosmarinpulver)	9/9	0,066	0,054	0,13	1
Raps - frø, kage, skrå	11/11	0,052	0,052	0,064	1
Foderblandinger til hunde og katte	4/4	0,026	0,024	0,051	2
Diverse fodermidler	2/3	0,017	0,017	0,030	1
Bælgplanter (ærter og hestebønner)	7/7	0,013	0,13	0,023	1
Palmekage	2/2	0,016	0,016	0,020	1
Ris - hele, knækkede	2/2	0,017	0,017	0,017	1
Mineralstoffer	3/7	0,009	0,008	0,017	2
Frugtkvas	2/3	0,007	0,007	0,008	1

¹ Prøver med indhold over LOQ (Limit of quantification)

² Maksimumsindhold ved 12 % vand fastsat i Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF)

Tablet 2: Indhold af bly

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Alle	93/101	1,8	0,27	54	-
Forbindelser af sporstoffer	5/5	19	12	54	100-400
Bindemidler (tilsætningsstoffer)	2/2	8,1	8,1	10	30
Forblandinger	2/2	3,5	3,5	7,0	200
Mineralsk foder til grise	2/2	3,8	3,8	6,3	15
Mineralstoffer	6/7	0,64	0,42	2	10
Tangmel	2/2	0,76	0,76	1,5	10
Calciumcarbonat	6/6	1,0	1,2	1,4	20
Tørrede planter (grønmel, lucerne, græsprotein, lindeblade, rosmarinpulver)	9/9	0,58	0,46	1,29	10
Knolde og rodfrugter	18/19	0,40	0,37	1,0	10
Tilskudsfoder til heste	3/3	0,36	0,18	0,86	10
Fosfater	4/4	0,31	0,21	0,67	15
Foderblandinger til kvæg, grise og fjerkræ	2/4	0,31	0,31	0,61	10
Frugtkvas	3/3	0,22	0,091	0,55	10
Foderblandinger til hunde og katte	2/4	0,28	0,28	0,52	5-10
Konserveringsmidler (calciumformat)	1/1	0,51	0,51	0,51	-
Palmekage	2/2	0,25	0,25	0,27	10
Raps - frø, kage, skrå	9/11	0,069	0,039	0,27	10
Diverse fodermidler (single-cell protein, glucosamin, frugtmix)	3/3	0,072	0,072	0,13	10
Høfrø	1/1	0,082	0,082	0,082	10
Solsikke – skrå	2/2	0,023	0,023	0,023	10



Dato: 05-02-2024 (revideret 15-03-2024)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Ris - hele, knækkede	2/2	0,014	0,014	0,020	10
Bælgplanter (ærter og hestebønner)	1/7	0,012	0,012	0,012	10

¹ Prøver med indhold over LOQ (Limit of quantification)

² Maksimumsindhold ved 12 % vand fastsat i Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF)

Tablet 3: Indhold af total arsen

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Alle	143/150	2,6	0,48	49	-
Forbindelser af sporstoffer (tilsætningsstoffer)	6/6	12	5,6	49	30-100
Tangmel	4/4	20	21	35	40
Andre tilsætningsstoffer (cholinchlorid, citronsyre, calciumformat, kieselgur)	4/4	3,7	0,24	14	-
Fosfater	10/11	3,3	2,0	12 ³	10
Fiskeolie	12/12	4,6	5,4	9,1	25
Fiskemel	20/20	3,8	3,4	6,8	25
Mineralisk foder til grise og kvæg	4/4	2,1	0,76	6,4	12
Andre akvatiske produkter	2/2	2,1	2,1	3,4	25
Fuldfoder til fisk	3/3	1,1	0,59	2,4	10
Foderblandinger til hunde og katte	5/6	0,76	0,55	2,4	10
Krebsdyrmel	1/1	2,2	2,2	2,2	25
Kalkholdige marine alger	1/1	1,9	1,9	1,9	10
Forblanding	3/3	0,90	0,80	1,7	4
Tørrede planter (grønmel, lucerne, græsprotein)	12/12	0,33	0,25	1,4	4
Calciumcarbonat	10/10	0,39	0,27	1,0	15
Kalkholdige marine skaller	1/1	0,57	0,57	0,57	15
Roepiller	29/29	0,12	0,08	0,49	4
Magnesiumoxid	4/4	0,29	0,29	0,38	20
Palmekage	5/5	0,15	0,16	0,26	4
Ris - hele, knækkede	2/2	0,13	0,13	0,16	2
Andre mineralstoffer (fodersalt, natriumbicarbonat)	1/4	0,088	0,088	0,088	2
Diverse fodermidler (bakterielt protein, glucosamin, appelsinskaller)	1/3	0,044	0,044	0,044	2
Solsikke - skrå	2/2	0,025	0,025	0,035	2
Sojaskaller	1/1	0,020	0,020	0,020	2

¹ Prøver med indhold over LOQ (Limit of quantification)

² Maksimumsindhold ved 12 % vand fastsat i Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF)

³ Én prøve af monocalciumfosfat overskred maksimumindholdet for total arsen



Dato: 05-02-2024 (revideret 15-03-2024)

Tabel 4: Indhold af uorganisk arsen

Produkttype	Prøver med indh.1/alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)
Alle	23/98	1,1	0,43	9,0
Fosfater	4/4	4,0	2,5	9,0
Tangmel	1/2	2,4	2,4	2,4
Tørrede planter (grønmel, lucerne, græsprotein)	9/13	0,57	0,32	1,9
Roepiller	7/31	0,47	0,47	0,61
Andre mineralstoffer (fodersalt, calciumcarbonat, magnesiumoxid, kalkholdige marine skaller)	1/7	0,17	0,17	0,17
Fuldfoder til fisk	1/3	0,11	0,11	0,11
Fiskemel	0/21	-	-	-
Fiskeolie	0/8	-	-	-
Palmekage	0/4	-	-	-
Glucosamin	0/1	-	-	-
Andre produkter af akvatisk oprindel	0/1	-	-	-
Kalkholdige marine alger	0/1	-	-	-
Soja - skaller	0/1	-	-	-
Solsikke - skrå	0/1	-	-	-

¹ Prøver med indhold over LOQ (Limit of quantification)

Tabel 5: Indhold af kviksølv

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Alle	90/150	0,04	0,01	0,27	-
Forbindelser af sporstoffer (tilsætningsstoffer)	3/6	0,09	0,01	0,27	-
Fiskemel	20/21	0,07	0,07	0,12	0,5
Fuldfoder til fisk	3/3	0,05	0,03	0,09	0,2
Andre tilsætningsstoffer (cholinchlorid, citronsyre, calciumformat, kieselgur)	2/4	0,051	0,051	0,077	-
Mineralsk foder	3/4	0,025	0,005	0,068	0,2
Andre produkter af akvatisk oprindelse	2/2	0,038	0,038	0,055	0,5
Tangmel	4/4	0,022	0,019	0,040	0,1
Foderblanding til hunde og katte	3/6	0,024	0,019	0,043	0,3
Andre mineralstoffer (fodersalt, kalkholdige marine skaller og alger, fosfater, magnesiumoxid)	10/21	0,007	0,006	0,022	0,1
Tørrede planter (grønmel, lucerne, græsprotein)	12/12	0,011	0,010	0,022	0,1



Dato: 05-02-2024 (revideret 15-03-2024)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Roepiller	19/29	0,005	0,004	0,02	0,1
Solsikke - skrå	1/2	0,009	0,009	0,009	0,1
Fiskeolie	2/12	0,006	0,006	0,006	0,5
Palmekage	2/5	0,003	0,003	0,005	0,1
Ris	2/2	0,003	0,003	0,004	0,1
Diverse fodermidler (bakterielt protein, glucosamin, appelsinskaller)	1/3	0,002	0,002	0,002	0,1
Calciumcarbonat	1/10	0,002	0,002	0,002	0,3
Forblanding	0/3	-	-	-	-
Soja - skaller	0/1	-	-	-	0,1

¹ Prøver med indhold over LOQ (Limit of quantification)

² Maksimumsindhold ved 12 % vand fastsat i Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF)

Table 6: Indhold af fluor

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Alle	40/40	240,6	56,5	2200	-
Fosfat	5/5	1432	1350	2200 ³	2000
Magnesiumoxid	2/2	365	365	430	600
Fiskemel	10/10	100,8	100,8	280	500
Calciumcarbonat	5/5	99,4	68	190	350
Fuldfoder til fisk	1/1	58	58	58	350
Fuldfoder til fjerkræ	3/3	21,53	27	29	350
Tørrede planter (grønmel, lucerne)	6/6	10,95	6,10	29	150
Fuldfoder til grise	3/3	7,43	7,6	9,9	100
Konserveringsmiddel (calciumformat)	1/1	7,1	7,1	7,1	-
Andre mineralstoffer	2/2	3,75	3,75	5,6	150
Glucosamin	1/1	3,3	3,3	3,3	150
Soja - skaller	1/1	0,49	0,49	0,49	150

¹ Prøver med indhold over LOQ (Limit of quantification)

² Maksimumsindhold ved 12 % vand fastsat i Direktivet om uønskede stoffer i foderstoffer (2002/32/EF)

³ Prøven overholder det fastsatte maksimumsindhold når der tages højde for analyseusikkerhed