



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

PROJEKTER - SLUTRAPPORT

Tungmetaller, arsen og fluor i foder – kontrolresultater fra fodervirksomheder 2023

Journalnummer: 2019-29-69-00125

FORMÅL

I 2023 udtog Fødevarestyrelsen 279 stikprøver på danske fodervirksomheder for at måle indholdet af tungmetaller, arsen og fluor i fodermidler, foderblandinger og fodertilsætningsstoffer med oprindelse både i Danmark og udlandet.

Formålet med projektet er at kontrollere overholdelsen af grænseværdier (maksimumsindhold) for cadmium, bly, kviksølv, totalt 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 totalt 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 offentliggjort en anbefaling om overvågning af forekomsten af uorganisk arsen i foder.

METODE OG BAGGRUND

Prøver og analysemetode

I alt blev 254 prøver analyseret i 2023 for indhold af cadmium, bly, totalt arsen og kviksølv, 40 prøver for fluor og 99 prøver for uorganisk arsen.

Alle prøver er analyseret i Fødevarestyrelsens laboratorium i Ringsted. Cadmium, bly, kviksølv og totalt 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.

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 totalt arsen. Det forventes at den uorganiske fraktion af arsen er lav i fodermidler af fisk, andre akvatiske dyr og alger.

EU-Kommissionen ønsker at indsamle data om den uorganiske fraktion af arsen i foder for på sigt at kunne fastsætte grænseværdier for denne fraktion. I henstillingen om overvågning af uorganisk arsen er der sat



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

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 2023 konstateret én overskridelse af maksimumsindholdet for bly fastsat i Direktivet om uønskede stoffer (2002/32/EF). Prøven var udtaget af et tilskudsfoder til smågrise produceret i Danmark.

Desuden blev der konstateret én overskridelse af maksimumsindholdet for arsen fastsat i Direktivet om uønskede stoffer (2002/32/EF). Prøven var udtaget af et tilskudsfoder til heste produceret i Polen.

Der blev i 2023 ikke konstateret overskridelser af maksimumsindholdene for cadmium, kviksølv og fluor.

Tabeller over indholdet af cadmium, bly, totalt 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 kontaktperson:

Henriette Jensen, 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	215/254	0,22	0,091	4,1	-
Forbindelser af sporstoffer (tilsætningsstoffer)	11/19	1,2	1,3	4,1	10-30
Fiskemel	19/19	0,36	0,21	1,7	2
Calciumcarbonat	6/6	0,93	0,96	1,1	2
Tilskudsfoder til grise og fjerkræ	2/2	0,60	0,60	1,1	0,5-5
Fosfater	5/5	0,33	0,31	0,56	10
Knolde og rodfrugter (roer, kartofler, gulerødder, hvidløg)	29/30	0,22	0,28	0,50	1
Mineralsk foder	2/3	0,34	0,34	0,37	5-7,5
Olieholdige frø og produkter heraf	34/34	0,10	0,058	0,37	1
Tangmel	1/1	0,30	0,30	0,30	1
Fuldfoder til fisk	10/10	0,16	0,16	0,29	1
Tørrede planter (græs- og lucernegrønmel, hø, halm, rosmarin)	20/20	0,094	0,080	0,24	1
Foderblandinger til hunde og katte	9/9	0,086	0,063	0,22	2
Tilskudsfoder til heste	6/6	0,11	0,10	0,21	0,5



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Kieselgur (tilsætningsstof)	1/1	0,21	0,21	0,21	2
Kalkholdige marine alger	1/1	0,20	0,20	0,20	2
Insektmel	2/2	0,13	0,13	0,18	2
Diætetiske foderblandinger til kalve	1/2	0,16	0,16	0,16	15
Andre mineralstoffer (magnesiumsulfat, natriumsulfat, muslingeskaller, lithothamnium)	1/4	0,16	0,16	0,16	2
Korn og kornprodukter	22/25	0,083	0,091	0,15	1
Produkter af havkrebsdyr	3/3	0,056	0,047	0,085	2
Forblanding (med indhold af gær og tang)	1/1	0,080	0,080	0,080	15
Diverse fodermidler (kagemix, græskarkerner, loppefrøskaller, spirulina spp.)	4/4	0,038	0,031	0,068	1
Fjerkræmel	1/1	0,053	0,053	0,053	2
Jordnødder	2/2	0,035	0,035	0,042	1
Frugtkvas	6/8	0,022	0,023	0,033	1
Andre tilsætningsstoffer (cholinchlorid, kastanjeekstrakt)	1/2	0,031	0,031	0,031	-
Bælgplanter (hestebønner, ærter, lupiner)	11/13	0,017	0,017	0,030	1
Palmekage	3/3	0,018	0,016	0,024	1
Gær	1/1	0,020	0,020	0,020	1
Magnesiumoxid	0/9	-	-	-	2
Fiskeolie	0/8	-	-	-	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)

Tabel 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	226/254	1,6	0,22	43	-
Forbindelser af sporstoffer	18/19	14	0,54	43	100-400
Tilskudsfoder til grise og fjerkræ	2/2	18	18	28 ³	10
Forblanding (med indhold af gær og tang)	1/1	20	20	20	200
Tilskudsfoder til heste	6/6	1,6	0,47	7,7	10
Kieselgur (tilsætningsstof)	1/1	7,1	7,1	7,1	30
Diætetiske foderblandinger til kalve	2/2	2,4	2,4	4,8	5-10
Tørrede planter (græs- og lucernegrønsmel, hør, halm, rosmarin)	20/20	0,73	0,45	2,8	30
Kalkholdige marine alger	1/1	2,5	2,5	2,5	15
Magnesiumoxid	9/9	1,1	1,1	2,2	10
Calciumcarbonat	6/6	1,2	1,3	1,8	20
Fosfater	5/5	0,83	0,90	1,8	15



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Korn og kornprodukter	23/25	0,10	0,018	1,8	10
Mineralsk foder	3/3	1,1	0,92	1,5	15
Frugtkvas	8/8	0,37	0,19	1,4	10
Fuldfoder til fisk	10/10	0,19	0,040	1,4	5
Diverse fodermidler (kagemix, græskarkerner, loppefrøskaller, spirulina spp.)	4/4	0,31	0,063	1,09	10
Knolde og rodfrugter (roer, kartofler, gulerødder, hvidløg)	28/30	0,31	0,38	0,95	10
Fiskemel	19/19	0,15	0,042	0,76	10
Andre mineralstoffer (magnesiumsulfat, natriumsulfat, muslingeskaller, lithothamnium)	3/4	0,32	0,34	0,56	10
Olieholdige frø og produkter heraf	26/34	0,048	0,019	0,44	10
Foderblandinger til hunde og katte	8/9	0,15	0,086	0,42	5-10
Insektmel	1/2	0,40	0,40	0,40	10
Palmekage	3/3	0,23	0,25	0,28	10
Tangmel	1/1	0,24	0,24	0,24	10
Andre tilsætningsstoffer (cholinchlorid, kastanjeekstrakt)	2/2	0,085	0,085	0,12	-
Produkter af havkrebsdyr	3/3	0,070	0,082	0,10	10
Gær	1/1	0,063	0,063	0,063	5
Fjerkræmel	1/1	0,030	0,030	0,030	10
Bælgplanter (hestebønner, ærter, lupiner)	10/13	0,011	0,007	0,030	10
Jordnødder	1/2	0,006	0,006	0,006	10
Fiskeolie	0/8	-	-	-	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)

³ Én prøve af tilskudsfoder til grise overskred maksimumindholdet for bly

Tabel 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	199/254	1,64	0,22	43	-
Forbindelser af sporstoffer (tilsætningsstoffer)	14/19	5,8	0,29	43	30-100
Tangmel	1/1	30	30	30	40
Kieselgur (tilsætningsstof)	1/1	11	11	11	-
Fiskeolie	8/8	4,4	5,0	10	25
Fiskemel	19/19	4,2	4,4	7,3	25
Tilskudsfoder til heste	6/6	1,3	0,12	6,8 ³	4
Fuldfoder til fisk	10/10	2,1	1,6	5,6	10



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Forblanding (med indhold af gær og tang)	1/1	4,9	4,9	4,9	-
Fosfater	5/5	1,8	0,9	4,7	10
Tilskudsfoder til grise og fjerkræ	2/2	2,2	2,2	3,8	4
Foderblandinger til hunde og katte	7/9	1,1	3,7	3,7	2-10
Kalkholdige marine alger	1/1	2,6	2,6	2,6	10
Produkter af havkrebsdyr	3/3	1,4	1,2	2,2	25
Diætetiske foderblandinger til kalve	1/2	2,1	2,1	2,1	2-4
Frugtkvas	7/8	0,31	0,054	1,8	2
Andre mineralstoffer (magnesiumsulfat, natriumsulfat, muslingeskaller, lithothamnium)	2/4	1,0	1,0	1,7	2
Tørrede planter (græs- og lucernegrønmel, hø, halm, rosmarin)	19/20	0,39	0,26	1,6	2-4
Calciumcarbonat	6/6	0,50	0,36	1,4	15
Gær	1/1	0,78	0,78	0,78	2
Magnesiumoxid	9/9	0,29	0,26	0,55	20
Knolde og rodfrugter (roer, kartofler, gulerødder, hvidløg)	27/30	0,089	0,078	0,45	2
Diverse fodermidler (kagemix, græskarkerner, loppefrøskaller, spirulina spp.)	2/4	0,22	0,22	0,43	2
Insektmel	2/2	0,20	0,20	0,35	2
Korn og kornprodukter	12/25	0,053	0,020	0,28	2
Mineralsk foder	3/3	0,21	0,25	0,27	12
Olieholdige frø og produkter heraf	22/34	0,027	0,017	0,21	2
Andre tilsætningsstoffer (cholinchlorid, kastanjeekstrakt)	2/2	0,11	0,11	0,16	-
Palmekage	3/3	0,10	0,098	0,13	4
Bælgplanter (hestebønner, ærter, lupiner)	2/13	0,032	0,032	0,047	2
Fjerkræmel	1/1	0,033	0,033	0,033	2
Jordnødder	0/2	-	-	-	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 tilskudsfoder til heste overskred maksimumindholdet for totalt arsen

Tabel 4: Indhold af uorganisk arsen

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)
Alle	22/99	0,69	0,32	2,8
Forblanding (med indhold af tang)	1/1	2,8	2,8	2,8
Tilskudsfoder til heste (med indhold af tang eller lucerne)	1/2	2,3	2,3	2,3



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

Produkttype	Prøver med indh.1/alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)
Tørrede planter (græs- og lucernegrønne, hø)	13/16	0,64	0,37	1,6
Knolde og rodfrugter (roer, gulerødder)	2/28	0,38	0,38	0,50
Fiskemel	1/19	0,28	0,28	0,28
Mineralstoffer (fosfater, kalkholdige marine alger, calciumcarbonat, muslingeskaller)	1/4	0,23	0,23	0,23
Spirulina spp. (mikroalger)	1/1	0,23	0,23	0,23
Fuldfoder til fisk	1/10	0,18	0,18	0,18
Foderblandinger til hunde	1/1	0,15	0,15	0,15
Fiskeolie	0/7	-	-	-
Palmekage	0/3	-	-	-
Forbindelser af sporstoffer	0/3	-	-	-
Produkter af havkrebsskaldyr	0/2	-	-	-
Hvedekli	0/1	-	-	-
Tangmel	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	97/254	0,037	0,015	0,51	-
Forbindelser af sporstoffer (tilsætningsstoffer)	3/19	0,26	0,25	0,51	-
Fiskemel	19/19	0,080	0,070	0,12	0,5
Foderblandinger til hunde og katte	4/9	0,043	0,035	0,10	0,3
Fuldfoder til fisk	10/10	0,054	0,021	0,091	0,2
Andre mineralstoffer (magnesiumsulfat, natriumsulfat, muslingeskaller, lithothamnium)	2/4	0,067	0,067	0,082	0,1
Diætetiske foderblandinger til kalve	1/2	0,050	0,050	0,050	0,1
Mineralsk foder	1/3	0,035	0,035	0,035	0,2
Produkter af havkrebsskaldyr	3/3	0,021	0,026	0,034	0,5-1
Tangmel	1/1	0,033	0,033	0,033	0,1
Calciumcarbonat	1/6	0,026	0,026	0,026	0,3
Knolde og rodfrugter (roer, kartofler, gulerødder, hvidløg)	9/30	0,008	0,007	0,026	0,1
Tørrede planter (græs- og lucernegrønne, hø, halm, rosmarin)	13/20	0,012	0,009	0,024	0,1
Insektmel	1/2	0,022	0,022	0,022	0,1
Frugtkvas	6/8	0,010	0,009	0,020	0,1
Bælgplanter (hestebønner, ærter, lupiner)	4/13	0,007	0,005	0,018	0,1



Dato: 06-05-2024 (revideret 28-07-2026)

Produkttype	Prøver med indh. ¹ /alle	Gennemsnit (mg/kg)	Median (mg/kg)	Maks. (mg/kg)	Gr.værdi ² (mg/kg)
Andre tilsætningsstoffer (cholinchlorid, kastanjeekstrakt)	1/2	0,014	0,014	0,014	-
Gær	1/1	0,014	0,014	0,014	0,1
Tilskudsfoder til heste	5/6	0,007	0,005	0,013	0,1
Magnesiumoxid	1/9	0,011	0,011	0,011	0,1
Kalkholdige marine alger	1/1	0,011	0,011	0,011	0,1
Diverse fodermidler (kagemix, græskarkerner, loppefrøskaller, spirulina spp.)	2/4	0,008	0,008	0,010	0,1
Fiskeolie	1/8	0,006	0,006	0,006	0,5-1
Korn og kornprodukter	4/25	0,003	0,003	0,005	0,1
Olieholdige frø og produkter heraf	3/34	0,003	0,004	0,004	0,1
Fosfater	0/5	-	-	-	0,1
Palmekage	0/3	-	-	-	0,1
Jordnødder	0/2	-	-	-	0,1
Tilskudsfoder til grise og fjerkræ	0/2	-	-	-	0,1
Kieselgur (tilsætningsstof)	0/1	-	-	-	-
Fjerkræmel	0/1	-	-	-	0,1
Forblanding (med indhold af gær og tang)	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)

Tabel 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	248	58	1700	-
Monocalciumfosfat	2/2	1320	1320	1330	2000
Produkter af havkrebsdyr	3/3	564	690	970	3000
Magnesiumfosfat	1/1	800	800	800	2000
Magnesiumoxid	4/4	222	235	370	600
Kieselgur (tilsætningsstof)	1/1	310	310	310	-
Calciumcarbonat	4/4	165	160	260	350
Zinkoxid	1/1	154	154	154	-
Fiskemel	11/11	90	79	151	500
Tørrede planter (græs- og lucernegrønmel)	6/6	13	10	36	150
Tilskudsfoder til kalkuner	1/1	17	17	17	500
Fuldfoder til grise	2/2	15	15	17	100
Roepiller	4/4	4,5	4,4	6,3	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)