



PROJEKTER - SLUTRAPPORT

PFOS i blodprøver – mistankeprøver fra græssende dyr 2022-2023

Projekt 5310 og 5362

J. nr.: 2022-29-61-00447

BAGGRUND OG FORMÅL

Fødevarestyrelsen har i 2022-2023 udtaget mistankeprøver fra fødevarereproducerende dyr, som har græsset på arealer med et påvist indhold af PFAS (per- og polyfluorerede alkylerede forbindelser) i græs og/eller overfladevand. Det drejer sig primært om kystnære og vestvendte arealer i Danmark, hvor Naturstyrelsen har foretaget kortlægning af PFAS indhold, men også andre områder i Danmark, hvor myndighederne har konstateret forurening med PFAS i overfladevand og/eller græs på arealer med græssende dyr. Der er stikprøvevis taget blodprøver af besætninger af kvæg, og i nogle tilfælde også af får og heste, der har græsset på de forurenede arealer. På baggrund af blodprøverne er det vurderet, om dyrene forventes at overholde EU's grænseværdier for PFOS (perfluoroktansulfonsyre) i kød fra kvæg og får og dermed kan indgå i fødevarerproduktion. Der er ikke fastsat EU grænseværdier for PFOS i kød fra heste.

METODE OG RESULTATER

Analysemetode

Prøverne er analyseret på Fødevarestyrelsens laboratorium i Ringsted.

Prøverne er analyseret ved væskechromatografi koblet til tandem massespektrometri (LC-MS/MS).

Analysemetoden har været under løbende udvikling i 2022-2023, og der er i perioden screenet for indhold af mellem 8-18 forskellige PFAS.

Resultater

Der er udtaget blodprøver til analyse for PFAS siden april 2022. Der er som udgangspunkt udtaget blodprøver af 5% af dyrene i en gruppe, som i samme periode har græsset på et areal, hvor der er konstateret PFAS forurening i græs eller vand. Der er mindst udtaget blodprøver fra to dyr per gruppe.

Resultaterne er vist for PFOS, som er den analyseparameter, der er anvendt til at vurdere en mulig bekymring for fødevarerens sikkerhed. Da analysemetoden er blevet udviklet løbende, er resultaterne fra hhv. april-oktober 2022 og november 2022 og frem ikke helt sammenlignelige, og de er derfor opdelt i to tabeller:

Tabel 1: Blodprøver analyseret fra april - oktober 2022. Resultaterne er oplyst for PFOS (lineær isomer).

Tabel 2: Blodprøver analyseret fra november 2022 til og med december 2023. Resultaterne er oplyst for total PFOS (summen af lineær+forgrenede PFOS isomerer).

Resultaterne i Tabel 1 og Tabel 2 angiver, i hvilken kommune prøverne er udtaget, samt de målte koncentrationer af PFOS. Prøveresultaterne afspejler i mange tilfælde blodprøver fra flere dyr i samme besætning.



Tabel 1 – indhold af PFOS i blodprøver fra fødevareproducerende dyr april-oktober 2022

Prøve	År	Område (evt. sted nr.)	Dyr	Indhold af PFOS ^a i blod, µg/kg	Konfidens-interval, µg/kg
1	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	1,8	1,5-2,0
2	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	1,8	1,5-2,0
3	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	2,2	1,9-2,5
4	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	6,7 *	5,8-7,7
5	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	11,6 *	9,9-13,6
6	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	10,6 *	9,1-12,1
7	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	20 *	17-23
8	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	15 *	13-18
9	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	20 *	17-23
10	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	10,8 *	9,2-12,4
11	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	10,5 *	9,0-12,0
12	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	8,1 *	6,9-9,2
13	2022	Holstebro (#2)	Kvæg	8,2 *	7,0-9,4
14	2022	Holstebro (#2)	Kvæg	1,8	1,6-2,1
15	2022	Lemvig (#1)	Kvæg	2,1	1,8-2,4
16	2022	Lemvig (#1)	Kvæg	1,7	1,5-2,0
17	2022	Lemvig (#2)	Kvæg	0,7	0,6-0,8
18	2022	Lemvig (#2)	Kvæg	1,8	1,5-2,0
19	2022	Lemvig (#2)	Kvæg	2,8	2,4-3,2
20	2022	Lemvig (#2)	Kvæg	3,6	3,1-4,1
21	2022	Lemvig (#3)	Kvæg	2,1	1,8-2,4
22	2022	Lemvig (#3)	Kvæg	0,71	0,61-0,81
23	2022	Lemvig (#3)	Kvæg	2,6	2,3-3,0
24	2022	Holstebro (#3)	Kvæg	3,2	2,8-3,7
25	2022	Holstebro (#3)	Kvæg	2,6	2,2-3,0
26	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	29 *	25-33
27	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	30 *	26-34
28	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	28 *	24-32
29	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	46 *	39-52
30	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	38 *	32-43
31	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	40 *	35-46
32	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	38 *	33-44
33	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	32 *	27-37
34	2022	Norrdjurs	Kvæg	9,5*	8,1-10,8
35	2022	Thisted (#1)	Kvæg	93*	79-106
36	2022	Thisted (#1)	Kvæg	79*	68-91
37	2022	Thisted (#1)	Kvæg	88*	75-100
38	2022	Thisted (#1)	Kvæg	88*	75-100

^a PFOS (lineær)

*Overskrider indikatorværdi for PFOS i blod fra kvæg når der tages højde for måleusikkerheden på resultatet



Tabel 2 – indhold af PFOS i blodprøver fra fødevarereproducerende dyr, november 2022 til og med december 2023

Prøve	År	Område (evt. sted nr.)	Dyr	Indhold af PFOS ^b i blod, µg/kg	Konfidensinterval, µg/kg
39	2022	Holstebro(#4)	Kvæg	6,1*	5,2-7,0
40	2022	Holstebro (#4)	Kvæg	5,6*	4,8-6,4
41	2022	Holstebro (#4)	Kvæg	6,1*	5,2-7,0
42	2022	Holstebro (#4)	Kvæg	6,5*	5,6-7,5
43	2022	Holstebro (#4)	Kvæg	6,0*	5,2-6,9
44	2022	Roskilde	Kvæg	1,6	1,4-1,8
45	2022	Holstebro (#1)	Kvæg	210*	180-240
46	2022	Holstebro (#5)	Kvæg	2,6	2,3-3,0
47	2022	Holstebro (#5)	Kvæg	2,6	2,2-3,0
48	2022	Holstebro #5)	Kvæg	3,2	2,7-3,6
49	2022	Holstebro (#5)	Kvæg	2,4	2,1-2,8
50	2022	Lemvig (#3)	Kvæg	0,76	0,65-0,88
51	2022	Thisted (#2)	Kvæg	190*	160-220
52	2022	Thisted (#2)	Kvæg	200*	170-230
53	2022	Holstebro (#2)	Kvæg	4,9*	4,2-5,6
54	2022	Holstebro (#2)	Kvæg	3,8	3,2-4,3
55	2022	Holstebro (#6)	Kvæg	3,8	3,2-4,3
56	2022	Holstebro (#7)	Kvæg	12,2*	10,5-14,0
57	2022	Holstebro (#7)	Kvæg	11,3*	9,6-12,9
58	2022	Holstebro (#7)	Kvæg	10,6*	9,1-12,2
59	2022	Favrskov	Kvæg	0,33	0,28-0,38
60	2022	Favrskov	Kvæg	<0,3	-
61	2022	Favrskov	Kvæg	0,32	0,27-0,360
62	2022	Lemvig (#3)	Kvæg	3,1	2,7-3,6
63	2022	Lemvig (#3)	Kvæg	4,9*	4,2-5,6
64	2022	Herning (#1)	Kvæg	26*	22-30
65	2022	Herning (#1)	Kvæg	29*	25-33
66	2022	Herning (#1)	Kvæg	38*	33-44
67	2022	Herning (#1)	Kvæg	32*	27-36
68	2022	Herning	Kvæg	27*	23-31
69	2022	Thisted (#3)	Kvæg	117*	100-134
70	2022	Thisted (#3)	Kvæg	106*	90-121
71	2022	Thisted (#3)	Kvæg	200*	170-230
72	2022	Thisted (#3)	Kvæg	63*	54-72
73	2023	Thisted (#4)	Kvæg	4,6	2,8-6,4
74	2023	Thisted (#4)	Kvæg	4,1	2,5-5,8
75	2023	Thisted (#4)	Kvæg	4,4	2,6-6,2
76	2023	Norrdjurs	Kvæg	10*	6-14
77	2023	Norrdjurs	Kvæg	6,0*	4-9
78	2023	Holstebro (#8)	Kvæg	4,2*	3,6-4,8
79	2023	Holstebro (#8)	Kvæg	4,7*	4,0-5,4
80	2023	Holstebro (#8)	Kvæg	4,5*	3,8-5,1
81	2023	Holstebro (#8)	Kvæg	4,6*	4,0-5,3
82	2023	Holstebro (#8)	Kvæg	4,0*	3,4-4,6



Prøve	År	Område (evt. sted nr.)	Dyr	Indhold af PFOS ^b i blod, µg/kg	Konfidens- interval, µg/kg
83	2023	Lemvig (#4)	Heste	10,9	9,3-12,4
84	2023	Lemvig (#4)	Heste	12,4	10,6-14,2
85	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	3,6	3,0-4,1
86	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	5,6*	4,8-6,3
87	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	4,7*	4,0-5,4
88	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	1,9	1,6-2,1
89	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	1,8	1,5-2,0
90	2023	Esbjerg (#1)	Kvæg	3,7	2,2-5,2
91	2023	Esbjerg (#1)	Kvæg	4,5	2,7-6,2
92	2023	Esbjerg (#1)	Kvæg	4,0	2,4-5,6
93	2023	Thisted (#5)	Kvæg	1,7	1,0-2,4
94	2023	Thisted (#5)	Kvæg	1,7	1,0-2,4
95	2023	Thisted (#5)	Kvæg	1,6	0,9-2,2
96	2023	Thisted (#5)	Kvæg	3,0	1,8-4,2
97	2023	Mariagerfjord	Kvæg	1,7	1,0-2,3
98	2023	Mariagerfjord	Kvæg	2,0	1,2-2,8
99	2023	Esbjerg (#2)	Kvæg	4,3	2,6-6,0
100	2023	Varde (#1)	Kvæg	4,1	2,4-5,7
101	2023	Thisted (#6)	Kvæg	5	3-8
102	2023	Thisted (#6)	Kvæg	4,8	2,9-6,7
103	2023	Thisted (#7)	Kvæg	1,7	1,0-2,4
104	2023	Thisted (#7)	Kvæg	2,0	1,2-2,8
105	2023	Ringkøbing-Skjern (#1)	Kvæg	2,3	1,4-3,2
106	2023	Ringkøbing-Skjern (#1)	Kvæg	2,6	1,5-3,6
107	2023	Ringkøbing-Skjern (#1)	Kvæg	1,4	0,8-1,9
108	2023	Tønder (#1)	Får	1,6	1-2,2
109	2023	Brønderslev (#1)	Kvæg	2,4	1,4-3,3
110	2023	Brønderslev (#1)	Kvæg	2,2	1,3-3,1
111	2023	Ringkøbing-Skjern (#2)	Kvæg	14*	8-19
112	2023	Ringkøbing-Skjern (#2)	Kvæg	10*	6-14
113	2023	Ringkøbing-Skjern (#2)	Kvæg	15*	9-21
114	2023	Ringkøbing-Skjern (#2)	Kvæg	16*	9-22
115	2023	Hjørring (#1)	Kvæg	1,0	0,6-1,4
116	2023	Hjørring (#1)	Kvæg	1,1	0,7-1,5
117	2023	Slagelse (#1)	Kvæg	4,2	2,5-5,9
118	2023	Slagelse (#1)	Kvæg	5	3-7
119	2023	Tønder (#2)	Kvæg	0,9	0,5-1,2
120	2023	Viborg	Kvæg	7*	4-10
121	2023	Viborg	Kvæg	7*	4-10
122	2023	Sorø	Kvæg	3,8	2,3-5,3
123	2023	Sorø	Kvæg	3,4	2,0-4,8
124	2023	Odsherred	Kvæg	50*	30-70
125	2023	Odsherred	Kvæg	50*	30-70
126	2023	Tønder (#3)	Får	0,8	0,5-1,2
127	2023	Slagelse (#2)	Kvæg	2,4	1,4-3,4
128	2023	Slagelse (#2)	Kvæg	2,3	1,4-3,2



Prøve	År	Område (evt. sted nr.)	Dyr	Indhold af PFOS ^b i blod, µg/kg	Konfidens- interval, µg/kg
129	2023	Brønderslev (#2)	Kvæg	1,6	0,9-2,2
130	2023	Brønderslev (#2)	Kvæg	2,0	1,2-2,8
131	2023	Hjørring (#2)	Kvæg	7*	4-10
132	2023	Hjørring (#2)	Kvæg	7*	4-10
133	2023	Hedensted	Kvæg	0,18	0,11-0,26
134	2023	Varde (#1)	Får	4,9	2,9-6,8
135	2023	Jammerbugt	Kvæg	2,2	1,4-3,0
135	2023	Jammerbugt	Kvæg	2,5	1,6-3,3
136	2023	Jammerbugt	Kvæg	1,6	1,1-2,2
137	2023	Billund	Kvæg	2,6	1,7-3,4
138	2023	Varde (#2)	Kvæg	4,5	3,0-6,1
139	2023	Thisted (#8)	Kvæg	4,4	2,9-6,0
140	2023	Thisted (#8)	Kvæg	1,1	0,7-1,5
141	2023	Esbjerg (#3)	Kvæg	3,1	2,0-4,2
142	2023	Vejen	Kvæg	6*	4-9
143	2023	Esbjerg (#4)	Kvæg	8*	5-10
144	2023	Tønder (#4)	Kvæg	6*	4-8
145	2023	Esbjerg (#5)	Kvæg	4,6	3,0-6,1
146	2023	Viborg	Kvæg	1,5	1,0-2,0
147	2023	Viborg	Kvæg	1,8	1,2-2,4
148	2023	Frederikshavn	Kvæg	1,2	0,8-1,6
149	2023	Frederikshavn	Kvæg	1,7	1,1-2,2
150	2023	Odsherred	Kvæg	1,0	0,6-1,3
151	2023	Thisted (#1)	Kvæg	90*	60-130
152	2023	Thisted (#1)	Kvæg	80*	60-110
153	2023	Syddjurs	Kvæg	2,1	1,4-2,8
154	2023	Varde (#3)	Kvæg	5,4*	3,5-7,3
155	2023	Varde (#4)	Kvæg	5,1	3,3-6,8
156	2023	Varde (#5)	Får	4,9	2,9-6,8
157	2023	Varde (#6)	Kvæg	7*	5-10
158	2023	Kolding (#1)	Kvæg	1,8	1,2-2,4
159	2023	Kolding (#1)	Kvæg	1,7	1,1-2,3
160	2023	Odsherred	Kvæg	0,6	0,4-0,9
161	2023	Odsherred	Kvæg	0,6	0,4-0,9
162	2023	Frederikshavn	Kvæg	3,1	2,0-4,1
163	2023	Frederikshavn	Kvæg	2,6	1,7-3,6
164	2023	Frederikshavn	Kvæg	2,7	1,8-3,7
165	2023	Jammerbugt (#2)	Kvæg	8*	5-11
166	2023	Jammerbugt (#2)	Kvæg	8*	5-11
167	2023	Kalundborg	Kvæg	7*	4-9
168	2023	Ringkøbing-Skjern (#3)	Kvæg	8*	5-11
169	2023	Ringkøbing-Skjern (#3)	Kvæg	9*	6-13
170	2023	Holstebro (#7)	Kvæg	8*	5-10
171	2023	Holstebro (#7)	Kvæg	4,9	3,2-6,6
172	2023	Tønder (#5)	Kvæg	3,6	2,4-4,9
173	2023	Norddjurs	Kvæg	7*	5-10



Prøve	År	Område (evt. sted nr.)	Dyr	Indhold af PFOS ^b i blod, µg/kg	Konfidens- interval, µg/kg
174	2023	Holstebro (#4)	Kvæg	4,9	3,2-6,6
175	2023	Holstebro (#4)	Kvæg	4,6	3,0-6,2
176	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	4,4	2,8-5,9
177	2023	Holstebro (#6)	Kvæg	3,6	2,4-4,8
178	2023	Ringkøbing-Skjern (#4)	Kvæg	14*	9-19
179	2023	Ringkøbing-Skjern (#4)	Kvæg	5,5*	3,6-7,4
180	2023	Hjørring (#1)	Kvæg	6*	4-8
181	2023	Hjørring (#1)	Kvæg	4,6	3,0-6,2
182	2023	Hjørring (#3)	Kvæg	1,8	1,2-2,5
183	2023	Hjørring (#3)	Kvæg	1,6	1,0-2,1
184	2023	Hjørring (#4)	Kvæg	0,8	0,5-1,1
185	2023	Hjørring (#4)	Kvæg	0,8	0,5-1,1
186	2023	Varde (#3)	Kvæg	2,2	1,4-3,0
187	2023	Vejen	Kvæg	2,9	1,9-3,9
188	2023	Lemvig (#3)	Kvæg	0,32	0,21-0,44
189	2023	Lemvig (#3)	Kvæg	7*	4-9
190	2023	Lemvig (#4)	Hest	8	5-11
191	2023	Lemvig (#4)	Hest	9	6-12
192	2023	Norddjurs	Kvæg	2,6	1,7-3,5
193	2023	Herning (#2)	Kvæg	2,6	1,7-3,5
194	2023	Ringkøbing-Skern (#2)	Kvæg	12*	8-16
195	2023	Hjørring (#1)	Kvæg	1,8	1,2-2,4
196	2023	Hjørring (#1)	Kvæg	2,7	1,8-3,6
197	2023	Herning (#2)	Kvæg	2,7	1,8-3,6
198	2023	Varde (#6)	Kvæg	2,8	1,9-3,8
199	2023	Holstebro (#1)	Kvæg	5,6*	3,7-7,6
200	2023	Thisted (#9)	Kvæg	19*	13-26
201	2023	Thisted (#9)	Kvæg	25*	16-33
202	2023	Ringkøbing-Skern (#4)	Kvæg	3,7	2,4-5
203	2023	Lemvig (#2)	Kvæg	2,4	1,5-3,2
204	2023	Lemvig (#2)	Kvæg	7*	4-9
205	2023	Hjørring (#3)	Kvæg	3,6	2,3-4,8
206	2023	Hjørring (#3)	Kvæg	3,4	2,2-4,6
207	2023	Dragør	Kvæg	2,3	1,5-3,1
208	2023	Dragør	Kvæg	2,6	1,7-3,5
209	2023	Dragør	Kvæg	2,3	1,5-3,0
210	2023	Dragør	Kvæg	2,4	1,5-3,2
211	2023	Dragør	Kvæg	2,8	1,8-3,8
212	2023	Dragør	Kvæg	2,2	1,4-2,9
213	2023	Thisted (#1)	Kvæg	5,4*	3,6-7,3
214	2023	Thisted (#1)	Kvæg	2,2	1,4-3,0
215	2023	Thisted (#1)	Kvæg	4,2	2,7-5,6
216	2023	Thisted (#1)	Kvæg	9*	6-13
217	2023	Thisted (#1)	Kvæg	19*	12-25
218	2023	Thisted (#1)	Kvæg	16*	10-22
219	2023	Thisted (#1)	Kvæg	34*	22-45



Prøve	År	Område (evt. sted nr.)	Dyr	Indhold af PFOS ^b i blod, µg/kg	Konfidensinterval, µg/kg
220	2023	Thisted (#1)	Kvæg	25*	16-33
221	2023	Kolding (#2)	Kvæg	1,7	1,1-2,3

^bSummen af lineære og forgrenede PFOS (total PFOS)

*Overskrider indikatorværdi for PFOS i blod fra kvæg når der tages højde for måleusikkerheden på resultatet

KONKLUSION OG VURDERING

PFOS udgør det største bidrag til PFAS i de analyserede prøver. De målte koncentrationer af PFOS i blod er blevet sammenholdt med Fødevarestyrelsens indikatorværdier for PFOS i blod fra hhv. kvæg og får. Det er et udtryk for den PFOS koncentration i blodet, hvor man forventer, at dyrene vil overholde EU's maksimalgrænseværdi for PFOS i kød. Indikatorværdierne for PFOS i blod er henholdsvis 3,3 µg/kg for kvæg og 6,7 µg/kg i får. EU's maksimalgrænseværdier for PFOS i kød er henholdsvis 0,3 µg/kg for kvæg og 1,0 µg/kg for får.

Der er ikke nogen indikatorværdi eller grænseværdi for PFOS i henholdsvis blod eller kød fra heste.

Resultaterne i Tabel 1-2 viser, at der er fundet overskridelser af indikatorværdierne for PFOS i blod i en væsentlig del af blodprøverne fra kvæg, når man tager højde for måleusikkerheden.

Når PFOS indholdet i blod overskrider Fødevarestyrelsens indikatorværdier, sættes dyrene under offentligt tilsyn og må dermed ikke sendes til slagtning. Dyr under offentligt tilsyn kan flyttes til stald andre arealer, hvor der ikke er mistanke om PFAS forurening, med henblik på at nedbringe PFAS indholdet i blodet. Halverings-tiden for PFOS i blod fra kvæg er ca. 100 dage. Det offentlige tilsyn kan løftes, hvis opfølgende blodprøver viser, at PFOS indholdet i blodet er nedbragt til under indikatorværdierne. Resultaterne ovenfor inkluderer også opfølgende blodprøver.

Projektleder: Lulu Krüger, Kemi og Fødevarekvalitet (lchk@fvst.dk)

Kontaktperson på laboratoriet Ringsted: Gitte Geertsen (gig@fvst.dk)

Dato: 14/8-2024