



DIOXIN OG PCB I ÆG FRA DANMARK KONTROLRESULTATER 2017-2018 Projekt nr.: 3356, 4414, 5079 OG 5106

BAGGRUND OG FORMÅL

Dioxin og PCB hører til gruppen af organiske miljøforureninger og kan forekomme i fødevarerne dels som følge af baggrundsforurening, og dels som følge af punktforureninger.

I denne rapport er data samlet for alle æggeprøver udtaget til kontrol for dioxin og PCB i Danmark i 2017 og 2018. Derudover præsenteres der data for konventionel og økologisk foder til æglæggende høns, som vi har undersøgt i 2016 til 2017.

Det har vist sig, at hønseæg fra udegående høns, der har adgang til udearealer med jordbund, kan have et højere indhold af dioxin og PCB. Dioxinforureningen i hønsegårde kommer typisk fra lokale forureningskilder som bålpladser, gamle byggematerialer, malerester og lignende eller fra baggrundsforurening, som stammer fra forskellige forbrændingskilder både fra nærområdet (brændeovne/industri) og fra affaldsforbrænding og industri fra hele Europa. Det har desuden vist sig, at store hønsehold ofte har mindre indhold af dioxin og PCB end små hønsehold.

Fødevarestyrelsens generelle kontrolprogram under EU Direktiv 96/23, dækker markedsførte æg, primært fra store hønsehold. Disse prøver er fordelt mellem buræg, skrabeæg, æg fra fritgående høns og økologiske æg. Derudover har vi hvert år et specielt projekt, som undersøger ovenstående problemstilling med udegående høns fra små hønsehold, da vi ved, at dioxinindholdet kan være størst i æg fra disse hold.

Æggene er udtaget af Fødevarestyrelsen på ægpakkerier og direkte på besætningerne for de små hønsehold. Analyserne blev foretaget af Fødevarestyrelsens laboratorium i Ringsted.

REGLER

- Grænseværdier for dioxin og PCB i fødevarer i Kommissionens forordning 1881/2006/EU med ændringer
- Indgrebsværdier for dioxin og PCB i fødevarer, herunder æg i Henstilling 2014/663/EU
- Grænse- og indgrebstærskel for foder i Kommissions forordning 277/2012

Tablet 1. Gældende indgrebs- og grænseværdier for dioxin og PCB i hønseæg, ægprodukter og for foderblandinger.

PRODUKT	INDGREBSVÆRDI pg TEQ/g FEDT		GRÆNSEVÆRDI pg TEQ/g FEDT		GRÆNSEVÆRDI ng/g FEDT
	DIOXIN	PCB	DIOXIN	SUM (DIOXIN + PCB)	ICES-6-PCB
HØNSEÆG OG ÆGPRODUKTER	1,75	1,75	2,5	5,0	40

PRODUKT	INDGREBSTÆRSKEL NG TEQ/KG FODER VED 12% VAND		GRÆNSEVÆRDI NG TEQ/KG FODER VED 12% VAND		GRÆNSEVÆRDI µG/KG FODER VED 12% VAND
	DIOXIN	PCB	DIOXIN	SUM (DIOXIN + PCB)	ICES-6-PCB
FODERBLANDINGER	-	0,5	0,75	1,5	10



METODE OG RESULTAT

Analysemetode

Prøverne er analyseret på Fødevarestyrelsens dioxinlaboratorium i Ringsted med metode ANA-03.5050 "Bestemmelse af dioxiner og PCB i fødevarer og foder med højtopløsende GC-MS". Prøverne af både æg og foder ekstraheres med højt tryk og temperatur på et ASE instrument. Derefter oprenses ekstraktet på et automatisk Dioxin Sample Preparation system (DSP), hvor fedtstoffer nedbrydes og urenheder fjernes. Dioxiner og PCB'er opsamles til sidst i 2 adskilte fraktioner. Den analytiske detektion foregår ved isotopfortyndningsteknikken på et højtopløsende GC-MS udstyr (DFS fra Thermo Scientific).

Metoden benyttes til kvantificering af 17 2,3,7,8-chlorsubstituerede dioxiner fordelt på 10 furaner og 7 dioxiner, samt 19 PCB'er fordelt på 12 dioxinlignende-PCB'er og 7 ikke-dioxinlignende-PCB'er.

Resultater

Der blev i 2017-18 analyseret æg fra 119 besætninger og 19 foderblandinger til æglæggende høns. Der kan være stor forskel på indholdet i de enkelte æg fra samme besætning, så hver prøve, fra samme besætning, består af 12 til 30 æg. Fordelingen af æggene på produktionstype og medianværdien fremgår af Tabel 2, mens resultaterne for foderprøverne ses i Tabel 3.

Tabel 2. Indhold af Dioxin og PCB i æg fra Danmark, samlet og fordelt på forskellige produktionstyper; medianværdier for alle prøver. For økologiske æg er indholdet angivet for henholdsvis 2017 og 2018, da der har vist sig at være en væsentlig forskel i indholdet fra 2017 til 2018.

PRODUKTIONSTYPE	ANTAL PRØVER	DIOXIN - TEQ	PCB - TEQ	SUM-DIOXIN+PCB TEQ	IKKE DIOXIN-LIGNENDE PCB (ICES-6)
		pg TEQ/g FEDT	pg TEQ/g FEDT	pg TEQ/g FEDT	ng/g FEDT
ALLE PRODUKTIONSTYPER	119	0,36	0,27	0,63	1,7
BURÆG/SKRABE ÆG	34	0,16	0,046	0,22	0,33
ÆG FRA FRITGÅENDE HØNS	20	0,24	0,077	0,36	0,67
ØKOLOGISKE ÆG 2017	18	0,64	0,57	1,2	4,1
ØKOLOGISKE ÆG 2018	18	0,33	0,34	0,68	2,1
SMÅ HØNSEHOLD < 100	29	0,99	0,45	1,4	3,1

Tabel 3. Indhold af Dioxin og PCB i foder til æglæggende høns i 2016-2017 fordelt på forskellige produktionstyper; Tallene angiver medianværdierne.

PRODUKTIONSTYPE	ANTAL PRØVER	DIOXIN - TEQ	PCB - TEQ	SUM-DIOXIN+PCB TEQ	IKKE DIOXIN-LIGNENDE PCB (ICES-6)
		ng TEQ/kg prøve ved 12 % vand	ng TEQ/kg prøve ved 12 % vand	ng TEQ/kg prøve ved 12 % vand	µg/kg prøve ved 12 % vand
KONVENTIONELT FODER	9	0,017	0,0020	0,019	0,033
ØKOLOGISK FODER	10	0,026	0,019	0,044	0,18



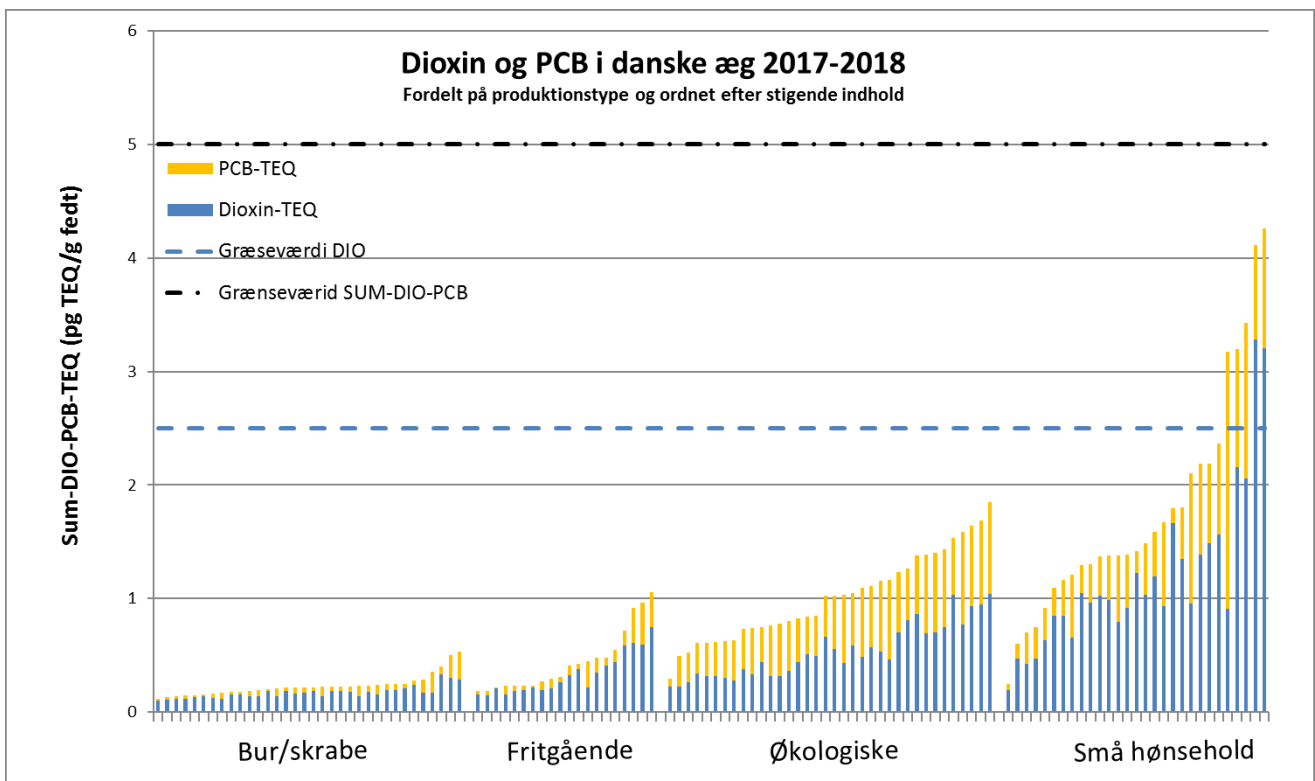
Figur 1 viser, at der er stor forskel på indholdet af dioxin og PCB i æg fra de fire forskellige produktionstyper og inden for hver produktionstype. Mindste indhold og spredning ses i bur/skrabeæg, efterfulgt af æg fra fritgående høns, økologiske æg og æg fra små hønsehold. Nogle af æggene fra de små hønsehold har det markant højeste indhold i forhold til æg fra de øvrige produktionstyper.

De 3 produktionstyper til venstre på figur 1 (bur/skrabe, fritgående og økologiske) er de almindeligt tilgængelige æg i supermarkeder, mens æggene til højre på figuren (små hønsehold) kun findes hos private producenter eller i stalddørssalg. Der er altså ingen overskridelser af grænseværdierne for æg fra danske supermarkeder. I æggene fra de små hønsehold er grænseværdien for dioxin overskredet for 2 prøver, men kun den ene overskridelse er signifikant. Yderligere 2 prøver er over indgrebsværdierne for henholdsvis dioxin og PCB, men ingen af disse overskridelser er signifikante.

Figur 2 viser, at der er forholdsvis lave indhold af PCB i de undersøgte æg. Kun i en enkelt prøve fra små hønsehold kommer indholdet op i nærheden af grænseværdien på 40 ng/g fedt.

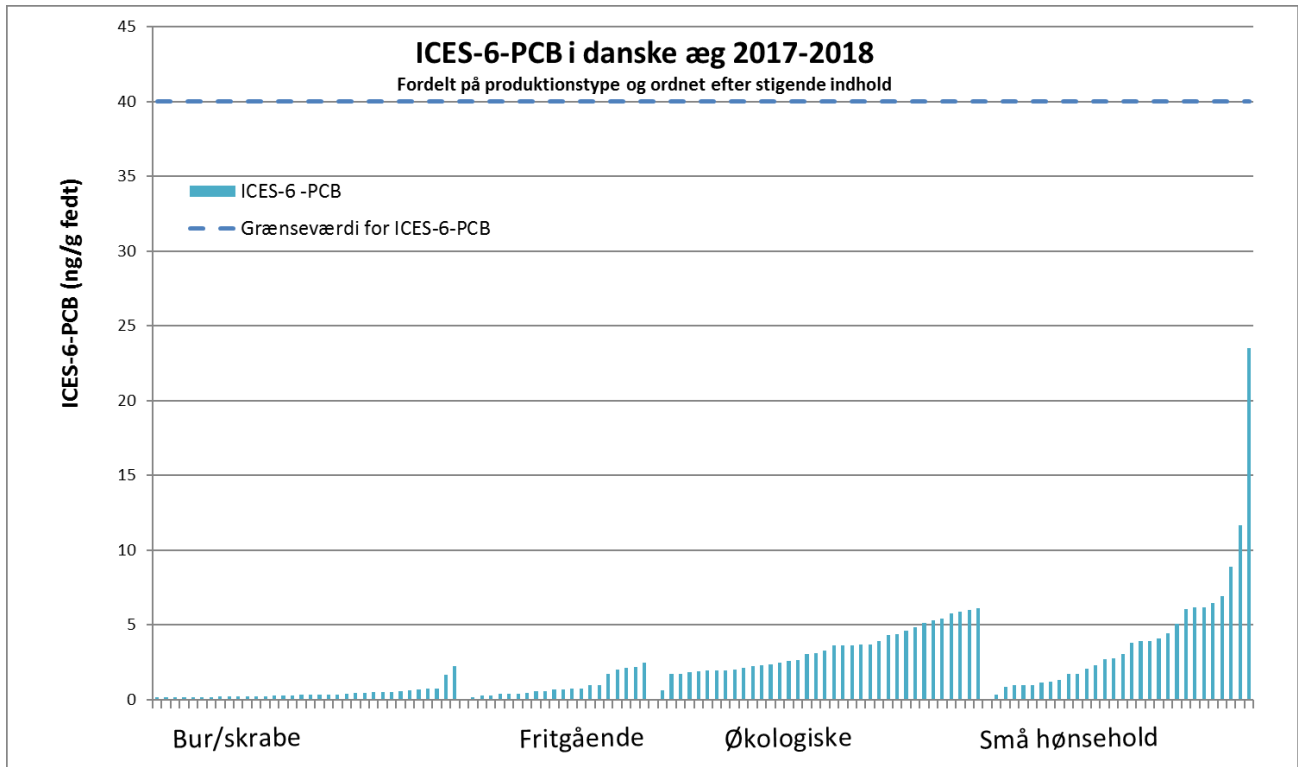
Fødevarestyrelsen har i andre sammenhænge lavet opfølgende undersøgelser hos besætninger med højt indhold af dioxin og PCB i æg og fundet følgende sandsynlige kilder:

- Spredning af aske fra brændeovn i hønsegården
- Hønsene havde adgang til bålsteder
- Jorden i hønsegård fyldt med affald fra bygninger og maskindele
- Lokal PCB-forurening fra olie- eller kemikaliespild



Figur 1. Indhold af dioxin og PCB i æg fra 119 besætninger delt på produktionstype. Grænseværdier for dioxin og summen af dioxin og PCB i æg er vist som vandrette linjer på figuren.

Det gennemsnitlige højere indhold af både dioxin og PCB i økologiske æg i forhold til æg fra fritgående høns har vi set i gennem mange år. Hvis forurening af udearealerne, som hønsene har adgang til, er den væsentligste kilde til dioxin og PCB, så burde indholdet i økologiske æg og æg fra fritgående høns være stort set ens. Så forskellen skal åbenbart søges et andet sted.

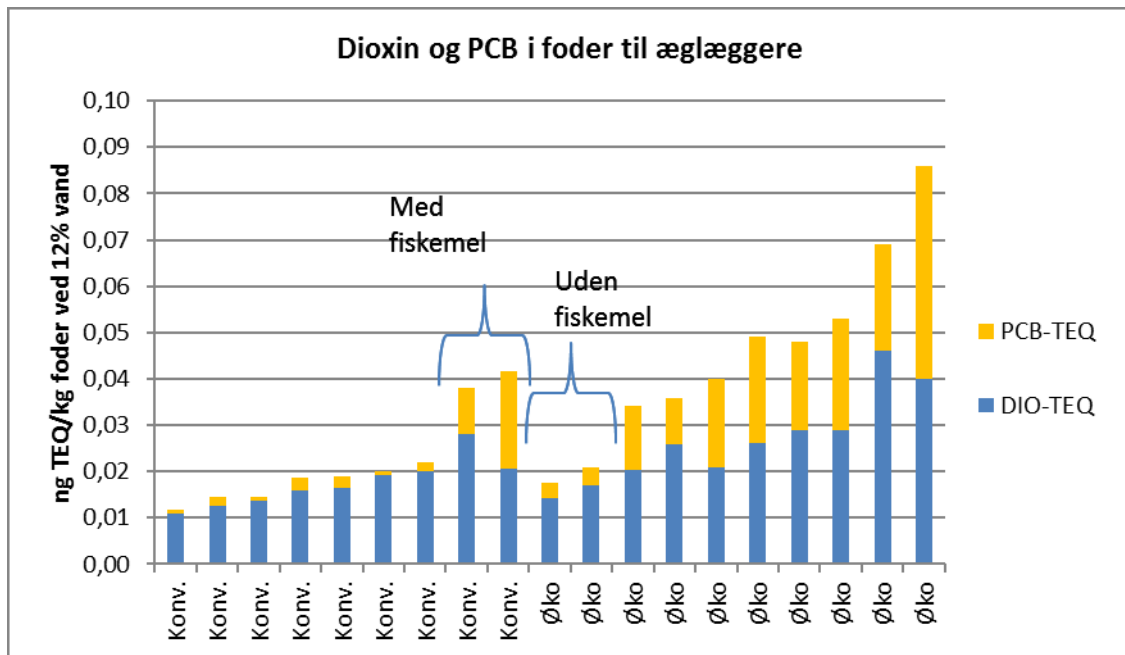


Figur 2. Indhold af Ikke dioxinlignende PCB (ICES-6-PCB) i æg fra 119 besætninger delt på produktionstype. Grænseværdier for ICES-6-PCB i æg er vist som en vandret linje øverst på figuren.

En typisk forskel på de to produktionstyper er foderet, som skal være økologisk til økologiske høns. Alle prøver af foder til æglæggende høns, som vi har undersøgt igennem årene, har dog haft indhold langt under grænseværdien. For at undersøge problemstillingen nærmere, fik vi i slutningen af 2016 og i 2017 specielt udtaget 19 foderprøver til æglæggende høns, hvoraf de 10 prøver var økologiske. Tabel 3 viser median værdierne for henholdsvis konventionelt og økologisk foder, mens Figur 3 viser indholdet af dioxin og PCB i hver af de 19 prøver.

Som det ses i Figur 3, er der tydelig forskel på indholdet i økologiske og konventionelle foderprøver. Både Dioxin- og PCB-indholdet er væsentligt større i de økologiske prøver, men som det ses på figuren spiller tilsætning af fiskemel måske den største rolle, da det netop er de to konventionelle prøver med tilsat fiskemel, som har det højeste indhold af både dioxin og PCB i denne gruppe. Tilsvarende har de to eneste økologiske prøver uden fiskemel det klart laveste indhold af dioxin og PCB i den økologiske gruppe.

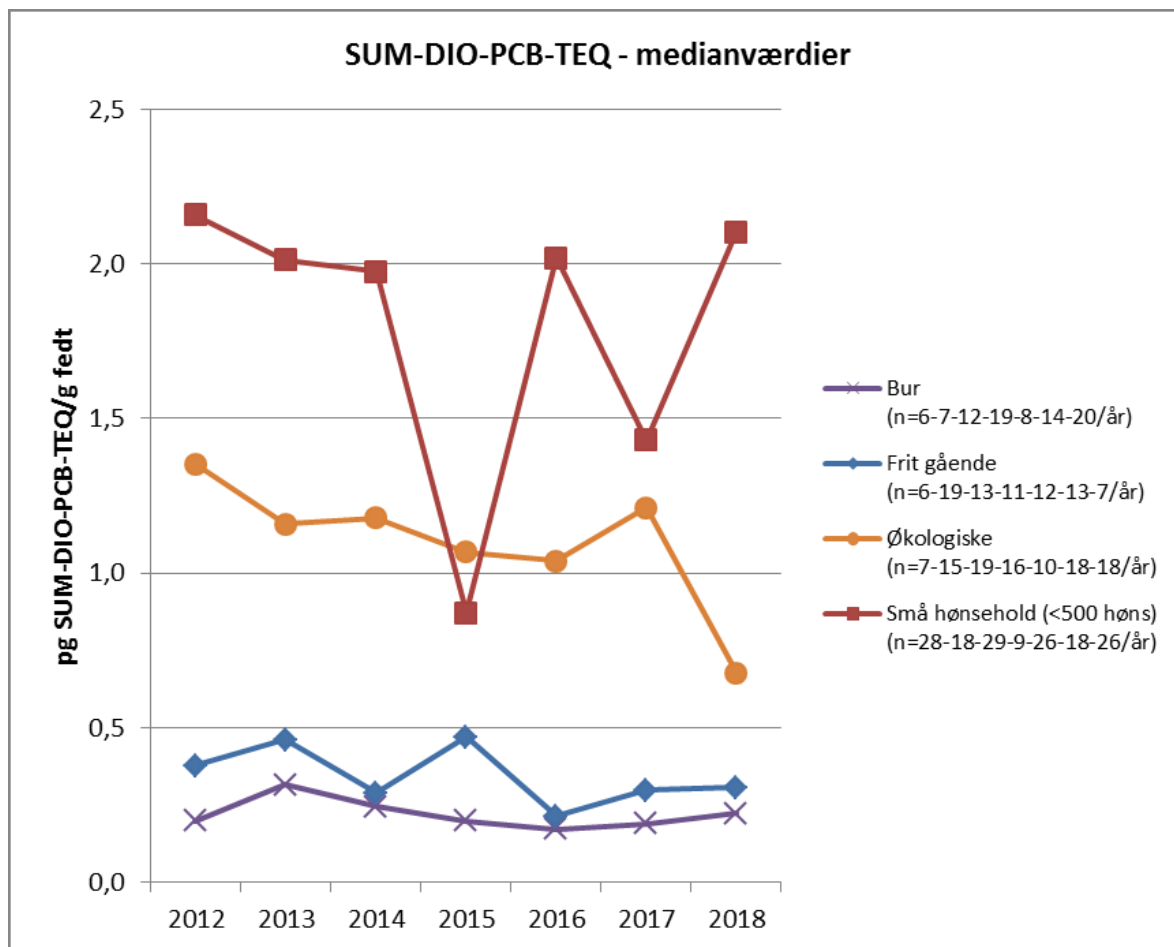
Fiskemel tilsættes til økologisk foder, da det er en god kilde til aminosyrer, vitaminer og mineraler, som ellers kan være svære at skaffe fra andre økologiske fodermidler. Der kan i øjeblikket ikke produceres tilstrækkeligt med økologiske fodermidler til at dække behovet for essentielle aminosyrer, specielt methionin, hvis der ikke benyttes fiskemel. I konventionelt foder til æglæggende høns, kan der tilsættes syntetisk methionin, og derfor er det ikke nødvendigt at tilsætte fiskemel. Det er ikke tilladt at tilsætte syntetisk methionin til økologisk foder. Fiskemel kan indeholde forhøjede niveauer af dioxin og PCB, men det skal dog pointeres, at alle de undersøgte foderprøver havde indhold af dioxin og PCB langt under de fastsatte grænseværdier. Grænseværdien for summen af dioxin og PCB er på 1,5 ng TEQ/kg foder og det højeste indhold vi finder i de 19 undersøgte foderprøver er på 0,1 ng TEQ/kg foder. Noget tyder altså på at foderet er en væsentlig kilde til dioxin og PCB indhold i økologiske æg fra store hønseflokke, trods det lave indhold.



Figur 3. Indholdet af dioxin og PCB i 19 foderblandinger til æglæggende høns. Prøverne er sorteret efter produktionstype: konventionelt (konv.) eller økologisk (øko). Grænseværdien for dioxin i foderblandinger er 0,75 ng TEQ/kg foder ved 12% vandindhold, mens grænseværdien for Sum-Dioxin-PCB er på 1,5 ng TEQ/kg foder ved 12% vandindhold. Se teksten for uddybende forklaring.

I Sverige har de observeret stigende tendens for dioxin og PCB i økologiske æg i perioden fra 2010-2016. Derfor fik de et samarbejde i stand i 2017 mellem myndighederne og brancheorganisationen, som førte til en halvering af fiskemelet i foder til æglæggende høns. Dette førte øjeblikkeligt til et fald på op til 50% i både dioxin og PCB indholdet i de æg myndighederne undersøgt i resten af 2017 (Kilde: "Dioxiner och PCB i ekologiska ägg 2017", www.livsmedelsverket.se).

Figur 4 viser den trend der har været i Danmark for indholdet af summen af dioxin og PCB i årene fra 2012-2018. Information for projekter i årene 2012-2016 kan ses på Fødevarestyrelsens hjemmeside under "Organiske miljø- og procesforureninger – kontrolresultater". Figuren skal ikke gennemgås i detaljer her, men blot vise at der over de sidste 7 år har været meget stabile niveauer inden for de enkelte produktionstyper, med undtagelse af de små hønsehold, hvor fokus har skiftet fra år til år. Dog er det meget interessant at observere, at niveauet for summen af dioxin og PCB i økologiske æg faktisk er faldet til omkring det halve i 2018. Det kan skyldes, at der også i Danmark fra 2018 benyttes en foderblanding til æglæggende høns med en anden sammensætning, så indholdet af dioxin og PCB er reduceret.



Figur 4. Indhold af summen af dioxin og PCB i æg fra forskellige produktionstyper: Bur, frit gående, økologiske og fra små hønsehold med under 500 høns i flokken. I forklaringsboksen til højre er der angivet hvor mange æg (n) der har været analyseret de enkelte år fra 2012-2018 for hver kategori.

KONKLUSION OG VURDERING

- Generelt er der ikke sundhedsmæssige betænkeligheder ved indholdet af dioxin og PCB i æg der forhandles i Danmark. Der ses en tendens til stigende indhold af dioxin og PCB jo mindre hønseflokkene bliver.
- Kun 2 prøver ud af de 119 æggeprøver der blev undersøgt i 2017-18 havde indhold signifikant over grænse- og indgrebsværdierne. Der var i begge tilfælde tale om æg fra små hønsehold på under 100 høns.
- Ingen af de 19 foderprøver til æglæggende høns havde indhold af dioxin og PCB i nærheden af indgrebs- og grænseværdierne.
- Dog tyder vores undersøgelser af økologisk og konventionelt foder til æglæggende høns på, at den forskel vi observerer mellem æg fra fritgående høns og økologiske høns kan skyldes fiskemel tilsat det økologiske foder.
- De udearealer som hønsene går på, kan være forurenet af baggrundsforurening eller lokale forureninger fra bålpladser, brændeovne, affald, kemikaliespild eller lignende. Hønsene i små hønsehold har et andet adfærdsmønster end store hønsehold, når de færdes på udearealer. I små hønsehold har hver enkelt høne bedre tid og plads til at pikke i den kontaminerede jord og kan derfor optage en større mængde af



de forurenende stoffer, som findes i jorden. Hønsene udskiller så de forurenende stoffer igen via de æg de lægger.

KONTAKTPERSONER

Projektleder: Søren Sørensen (ssn@fvst.dk)

Fødevarestyrelsen, Laboratorie Ringsted: Søren Sørensen (ssn@fvst.dk)

Fødevarestyrelsen, Laboratorie Ringsted: Kirsten Halkjær Lund (khl@fvst.dk)

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

DTU Fødevareinstituttet: Tommy Licht Cederberg (tlice@food.dtu.dk)

DEFINITIONER

TEQ: Toksiske ækvivalenter. En prøves samlede dioxinindhold angives som summen af de 17 dioxin- og furanforbindelser, som bestemmes i metoden. Da de forskellige forbindelser har forskellige toksicitetsniveauer omregnes hver enkelt af dem til toksiske ækvivalenter ved hjælp af nogle toksikologiske faktorer (TEF-værdier), som angiver forbindelsernes giftighed i forhold til TCDD, som er den mest toksiske dioxin.

Dioxinlignende-PCB: De 12 PCB'er, som har toksikologiske egenskaber svarende til dioxin. Disse 12 PCB'er har også en TEF-værdi og bidrager derfor til en prøves samlede TEQ-indhold.

Ikke-dioxinlignende PCB: De øvrige PCB'er, som ikke er dioxinlignende, men som har en anden toksikologisk profil.

ICES-6-PCB: Angiver summen af de 6 *indikator*-PCB'er (PCB 28, 52, 101, 138, 153 og 180). Denne sum, som typisk dækker omkring halvdelen af den samlede ikke-dioxinlignende-PCB i fødevarer og foder, anses for at være en passende markør for forekomst i miljøet og menneskers eksponering til ikke dioxinlignende-PCB. Der er fastsat grænseværdier for ICES-6-PCB i de fleste fødevarer.

Medianværdier: Er det midterste tal i et talsæt. Vi har valgt at benytte medianværdier i rapporten i stedet for middelværdier, da de forholdsvis få æggeprøver vi har ikke er normalfordelte, så de meget høje indhold vi ser indimellem vil forskyde middelværdien uforholdsmæssigt meget mod højere værdier. Derfor benyttes medianværdier, som i dette tilfælde er et bedre mål for "gennemsnittet".

Signifikant overskridelse: Når et analyseresultat minus måleusikkerheden stadig er over grænseværdien, så er der tale om en signifikant overskridelse.