



## PROJEKTER - SLUTRAPPORT

### Dioxin og PCB i æg fra ægpakkerier i Danmark 2022-2023

Projekt nr.: 3356

---

#### BAGGRUND OG FORMÅL

---

Dioxin og PCB forekommer som organiske miljøforureninger og kan genfindes i fødevarer og foder, dels som følge af den generelle baggrundsforurening og dels som følge af punktkildeforureninger. Projektet udføres som et kontrolprojekt i henhold til kravene i direktiv 96/23/EF og fra 1. januar 2023 i henhold til kravene i forordning 2022/931.

Her rapporteres resultaterne fra 2022-23 for æg fra ægpakkerier overvejende fra store hønsehold med over 500 høns. Prøverne blev udtaget af Fødevarestyrelsen.

#### Regler

- Rådets Direktiv 96/23/EF og fra 1. januar 2023 – Kommissionens forordning 2022/931 og Forordning 2022/932
- Kommissionens forordning (EU) nr. 2023/915 (grænseværdier)
- Kommissions henstilling (EU) nr. 711/2013 (indgrebsværdier)

**Tabel 1** Indgrebs- og grænseværdier for æg og æggeprodukter

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

\*Se bilag

---

#### METODE OG RESULTATER

---

#### Analysemetode m.m.

Prøverne er analyseret af Fødevarestyrelsen. Den anvendte metode ([ANA-03.5050](#)) benyttes til kvantificering af 17 2,3,7,8-chlorsubstituerede dioxiner, samt 19 PCB'er fordelt på 12 dioxinlignende-PCB'er og 7 ikke-dioxinlignende-PCB'er. Se desuden bilag nederst i dokumentet.

#### Prøver

Der blev analyseret i alt 82 æggeprøver i 2022-23. I Tabel 2 ses fordelingen af prøver på de fire typiske produktionsformer for æg: buræg, skrabeæg, æg fra fritgående høns og økologiske æg. I 2023 blev prøverne udtaget i to afgrænsede perioder i henholdsvis januar/februar og i maj.

#### Resultater

Dioxin, PCB og summen af dioxin og PCB er angivet i toksiske ækvivalenter (TEQ), mens ikke dioxinlignende PCB er angivet som ng/g fedt.



Da de prøver af økologiske æg, som er udtaget i 2023, viser meget stor forskel i indhold af dioxin, PCB og summen af dioxin og PCB afhængigt af, hvornår de er udtaget, er disse vist i hver sin gruppe, henholdsvis prøver udtaget i jan/feb og prøver udtaget i maj (se Tabel 2).

**Tabel 2** Oversigt over antallet af prøver i 2022-23 og prøvernes indhold af dioxin og PCB angivet som medianværdier. I parentes under medianværdien er spændet fra laveste til højeste værdi angivet.

	Antal prøver	Dioxin – TEQ	PCB - TEQ	SUM-dioxin+pcb TEQ	IKKE Dioxin-lignende PCB (ICES-6)
Enhed		pg TEQ/g FEDT	pg TEQ/g FEDT	pg TEQ/g FEDT	ng/g FEDT
Bur-/skrabeæg	19	0,15 (0,097-0,36)	0,029 (0,018-0,044)	0,18 (0,12-0,39)	0,31 (0,22-1,1)
Æg fra fritgående høns	18	0,20 (0,10-1,5)	0,045 (0,020-1,3)	0,24 (0,16-2,2)	0,46 (0,21-10)
Økologiske æg 2022	20	0,57 (0,40-0,84)	0,79 (0,43-1,0)	1,4 (0,87-1,8)	5,1 (2,7-6,6)
Økologiske æg 2023 (jan/feb)	19	0,43 (0,22-0,55)	0,39 (0,16-0,67)	0,84 (0,47-1,2)	2,7 (1,1-4,8)
Økologiske æg 2023 (maj)	6	0,22 (0,15-0,25)	0,11 (0,084-0,19)	0,33 (0,24-0,45)	0,98 (0,78-1,2)

Tallene i Tabel 2 er også afbilledet i Figur 1 sammen med de tilsvarende tal for 2019-2021, så det bliver lettere at sammenligne resultaterne for de forskellige typer af æg og for at anskueliggøre udviklingen over tid.

Indholdet af både dioxin og PCB har været stabilt lavt for bur- og skrabeæg i hele perioden fra 2019 til 2023, mens indhold af specielt dioxin har været faldende for æg fra fritgående høns fra 2019 til 2021, hvorefter indholdet har ligget på samme lave niveau som bur/skrabeæg.

For økologiske æg er ændringerne mere markante. Der ses både en kraftig stigning i 2022 og et stort fald i 2023 i indholdet af både dioxin og PCB. Dioxinindholdet i økologiske æg er i 2023 omkring 50 % lavere end i perioden fra 2019-2021 og er nu på niveau med øvrige produktionsformer. PCB-indholdet i økologiske æg er faldet med omkring 75 %, men er stadig lidt højere end i æg fra burhøns og æg fra fritgående høns.

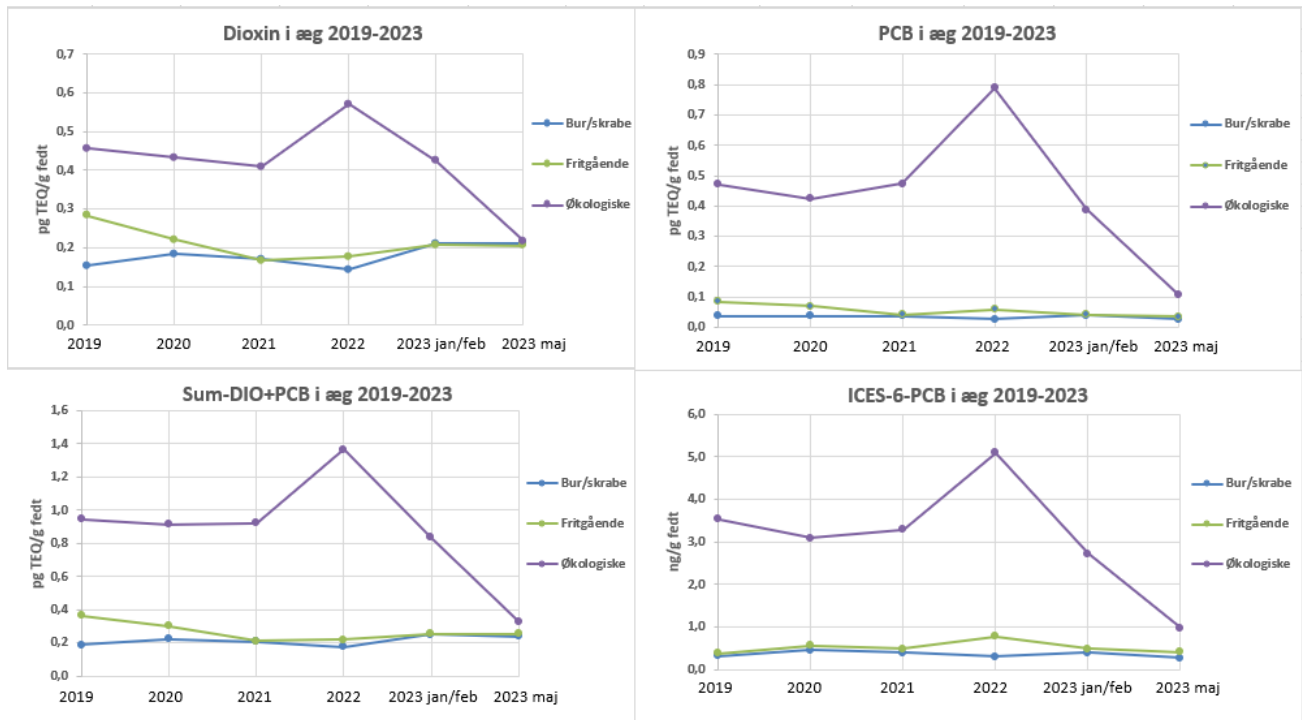
For at undersøge hvilke kilder, der kan være til forureningen med dioxin og PCB i æggene, har Fødevarestyrelsen vurderet congenfordelingen (se bilag), som er det relative forhold mellem henholdsvis de 17 dioxiner og de 19 PCB'er, der bestemmes i analysemetoden. Congenfordelingen virker som et fingeraftryk for de kilder, der er, til indholdet af dioxin og PCB i æggene. I det aktuelle tilfælde tyder det på, at kilden er fiskemel i foder til økologiske æglæggere, da de kongener, som er typiske for fiskemel, forøges kraftigt i 2022 for derefter næsten at forsvinde fuldstændigt i æggene fra maj 2023.

Stigningen i dioxin- og PCB-indhold i 2022 kan skyldes, at der er tilsat mere fiskemel til foderet i 2022 i forhold til tidligere, eller at det fiskemel, der er tilsat, har indeholdt mere dioxin og PCB end det, der tidligere har været benyttet. Kontamineringen af fiskemel hænger typisk sammen med hvilke fiskearter, der indgår i foderblandingen, og hvilket fangstområde fiskene kommer fra.

Det store fald i indhold af dioxin og PCB hænger sammen med fjernelsen af al fiskemel fra foderet til økologiske, æglæggende høns, fordi det i januar 2023 blev påvist, at fiskemel i foderet var årsag til forhøjet indhold af PFAS i æg. I de første målinger for dioxin og PCB i 2023 var effekten af fjernelsen af fiskemel fra foderet endnu ikke slået igennem, så indholdet lå stadig på samme niveau som i årene 2019-2021. Først i prøverne fra maj 2023 slog effekten igennem, så dioxinindholdet halveredes og PCB-indholdet reduceredes med 75% i forhold til tidligere.



Det er interessant, at indholdet af dioxin og PCB i økologiske og konventionelle æg nu er stort set ens. Det har hidtil været antaget, at en stor del af kontamineringen i økologiske æg kom fra udendørsarealerne, så høns, der havde adgang til jord, som kan være forurenset med dioxin og PCB, ville have betydeligt højere indhold end høns, der ikke havde adgang til udendørsarealer. De nye data viser, at udearealerne for de store hønsehøld med over 500 høns er stort set ubetydelige. For små hønsehøld antages udendørskilderne dog stadig at være de dominerende (data ikke vist i denne rapport).



**Figur 1** Udviklingen i indhold af dioxin (øverst t.v.), PCB (øverst t.h.), Sum af dioxin og PCB (nederst t.v.) og ICES-6-PCB (nederst t.h.) for de forskellige produktionsformer i perioden 2019-2023. I 2023 er æggene kommet ind i to perioder, hhv. januar/februar og maj, disse er angivet hver for sig. Det er medianværdien, for hvert år der er angivet.

## KONKLUSION OG VURDERING

Alle prøverne overholdt indgrebs- og grænseværdierne for både dioxin og PCB.

Den store reduktion, der ses i indholdet af både dioxin og PCB i økologiske æg efter fjernelsen af fiskemel fra foderet, har betydet, at niveauerne for de store hønsehøld nu er stort set ens i alle typer æg, uanset om produktionsformen er økologisk, frilandsæg, buræg eller skrabeæg.

Kontaktpersoner:

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

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

Fødevarestyrelsen, Kemi og Fødevarekvalitet: Lulu Krüger ([lchkr@fvst.dk](mailto:lchkr@fvst.dk))

DTU Fødevareinstituttet: Tommy Licht Cederberg ([tlce@food.dtu.dk](mailto:tlce@food.dtu.dk))

Dato: 4. januar 2023



*Sikkerhed, sundhed og kvalitet fra jord til bord*

---

## BILAG FAKTABOKS MED DEFINITIONER

---

**Analysemetode ANA-03.5050** ”Bestemmelse af dioxiner og PCB i fødevarer og foder med højtopløsende GC-MS”: Prøver, der ikke er rent fedt, ekstraheres først med højt tryk og temperatur på et ASE instrument (ASE350, Thermo Scientific). Rene fedtprøver eller ASE-ekstraktet oprenses derefter på et automatisk oprensingsudstyr (Dioxin Sample Preparation, DSP, Holland), hvor fedtstoffer nedbrydes og urenheder fjernes. Dioxiner og PCB'er opsamles i 2 adskilte fraktioner. Den analytiske detektion foregår på et højtopløsende GC-MS udstyr (DFS, Thermo). Dioxinmetoden benyttes til kvantificering af 17 2,3,7,8-chlorsubstituerede dioxiner, samt 19 PCB'er fordelt på 12 dioxinlignende-PCB'er og 7 ikke-dioxinlignende-PCB'er (heri indgår ICES-6-PCB'er).

**Congener:** De forskellige dioxin- og PCB-forbindelser er forskellige i antal kloratomer de indeholder eller i placeringen af disse kloratomer i molekylet. Hver forskellig forbindelse kaldes en congener. Ovenstående metode undersøger for 17 forskellige dioxincongener og 19 forskellige PCB-congener.

**Dioxinlignende-PCB:** De 12 PCB'er (congener), 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.

**Grænseværdier:** For at beskytte folkesundheden er det afgørende nødvendigt, at forekomsten af forurenende stoffer holdes på et niveau, der er toksikologisk acceptabelt. Der er derfor fastsat lave grænseværdier for summen af dioxiner og dioxinlignende PCB'er, som med rimelighed kan forventes overholdt under iagttagelse af god landbrugs-, fiskeri- og fremstillingspraksis, under hensyntagen til den risiko, der er forbundet med forbruget af de pågældende fødevarer. Der er lagt særlig vægt på behovet for at fastsætte særlige lavere grænseværdier for dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer til spædbørn og småbørn

**ICES-6-PCB:** Angiver summen af de 6 ikke-dioxinlignende indikator-PCB-congener (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 for ikke-dioxinlignende-PCB. Der er fastsat grænseværdier for ICES-6-PCB i de fleste fødevarer og fodertyper.

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

**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”.

**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.