

PROJEKTER – SLUTRAPPORT

Dioxin og PCB i æg 2019-2025

Kontrolprøver og hobbyæg

BAGGRUND OG FORMÅL

Dioxin og PCB er miljøfremmede stoffer, der kan give kræft samt påvirke forplantningsevne og immunforsvar hos mennesker. Derfor er dioxin og PCB på Stockholmkonventionens liste over uønskede stoffer, og der er stor fokus på at begrænse kilderne til forurening af fødevarer med disse stofferne. Det har bevirket, at indholdet af disse stoffer i fødevarer og foder er kraftigt reduceret de seneste årtier. Punktkilder fra forbrændingsprocesser (brændeovne, bålpladser og lignende) samt områder forurenede af tidligere industriel aktivitet kan stadig medføre forhøjede indhold i visse fødevarer.

I denne rapport er data samlet for alle æggeprøver udtaget til kontrol for dioxin og PCB i Danmark i årene 2019 til 2025. Derudover er resultater fra et projekt, hvor prøver af æg fra hobbyhøns er undersøgt, medtaget.

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 end andre æg. Dioxinforureningen i hønsegårde kommer typisk fra lokale forureningskilder som bålpladser, tidligere ildebrand i nærområdet, gamle byggematerialer, rester af maling, fugemasse og lignende eller fra baggrundsforurening, som stammer fra forskellige forbrændingskilder både fra nærområdet (brændeovne/industri) og fra affaldsforbrænding og industri fra hele Europa, som er ført med luftstrømme til Danmark. Det har desuden vist sig, at store hønsehold ofte har mindre indhold af dioxin og PCB end små hønsehold.

Fødeveststyrelsens generelle kontrolprogram dækker markedsførte æg, primært fra store hønsehold. Disse prøver er fordelt på tre kategorier, henholdsvis bur/skrabeæg (som er slået sammen til en æggetype i denne rapport, da begge typer hydrører fra høns, der holdes indendørs), frilandsæg og økologiske æg. Derudover er der specifikke projekter, hvor æg fra små hønsehold, typisk med 50-100 høns, bliver undersøgt. Disse æg om sættes typisk ved gårdsalg. De seneste år er æg fra hobbyhøns, typisk med 5-10 høns i flokken, også blevet analyseret. Her har deltagere kunne melde sig til projektet via styrelsens opslag på sociale medier.

Regler

- Kommissionens forordning 2023/915 om maksimalgrænseværdier for bestemte forurenende stoffer i fødevarer.
- Kommissionens henstillinger 2013/711 og 2014/663 om indgrebsværdier for dioxiner og PCB i fødevarer

Tabel 1. Gældende grænseværdier for æg, EU Kommissionens forordning 2023/915.

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 1 for diverse ordforklaringer og forkortelser.

RESULTATER

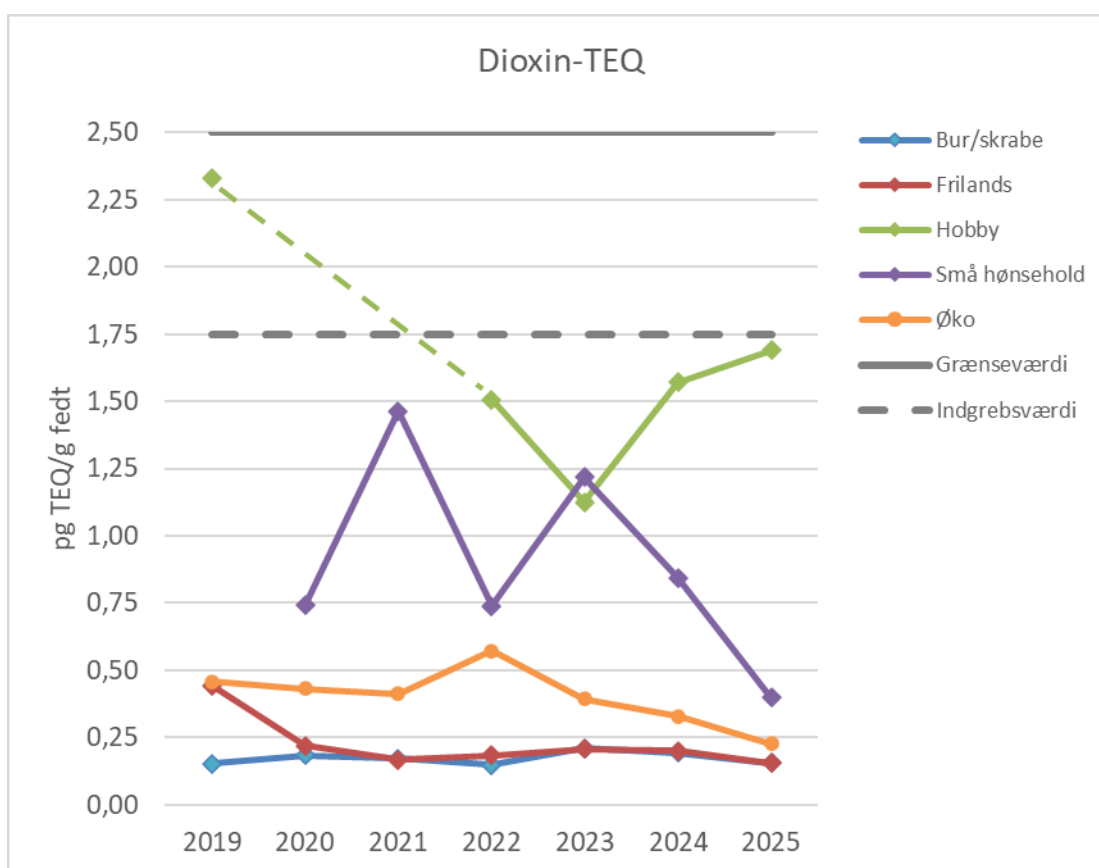
Prøver

I denne rapport findes resultaterne for 441 prøver af æg fra forskellige æggetyper analyseret i årene 2019-2025. Æggene er udtaget af styrelsen på ægpakkerier, gårdsalg og direkte på besætningerne for de små hønsehold og hobbyhøns. Analyserne er foretaget af styrelsens laboratorium i Ringsted. I Bilag 1 ses detaljer om analysemetoden. Æggene fra det generelle kontrolprogram, der omfatter markedsførte æg, har været præsenteret før i slutrapporter for dioxin og PCB i fødevarer på FVST.dk, men er nu samlet her.

Inddelingen af æggene i de forskellige æggetyper er nogle gange flydende, da frilands-besætninger godt kan være små hønsehold med under 100 høns, men i de fleste tilfælde er frilandsbesætninger betydeligt større og prøverne er udtaget på samlecentraler, mens æg fra de små hønsehold er udtaget direkte i besætningen.

Resultater

I Bilag 2 ses fordelingen af de enkelte prøver på produktionstype. Figur 1 og 2 viser medianværdier for de fundne indhold af henholdsvis dioxin og PCB i de forskellige æggetyper. Indholdet i hver enkelt prøve af æg kan ses på diagrammerne i Bilag 3. Ved sammenligning af Figur 1 og 2 med punkterne i Bilag 3 ses det, hvor stor spredningen af målepunkter er for de enkelte medianværdier i Figur 1 og 2. I Bilag 3 ses desuden hvor højt indhold, der har været fundet for hver enkelt æggetype per år.



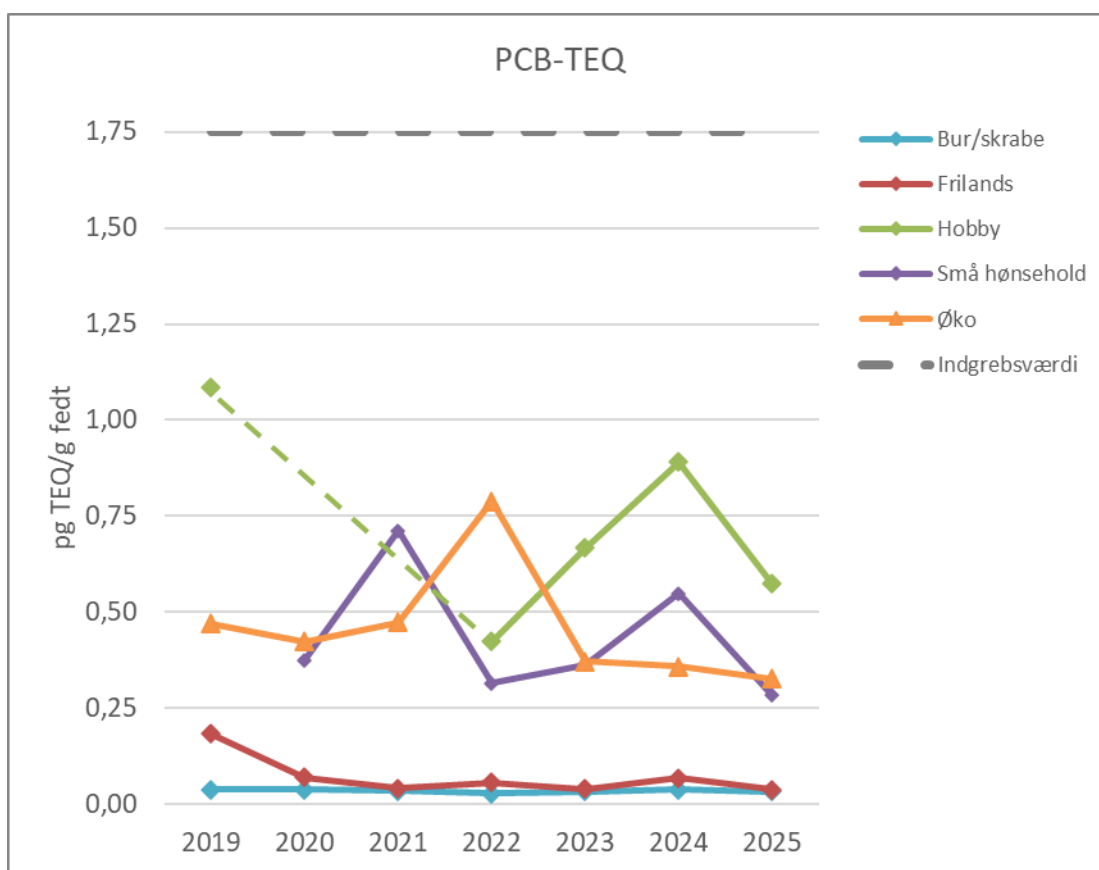
Figur 1. Indhold af dioxin i æg fra forskellige produktionsformer fra 2019-2025. Indholdet er vist som medianværdier, så den ene halvdel af årets prøver har indhold over dette punkt, og den anden halvdel har indhold under dette punkt. Farverne for de forskellige produktionsformer er angivet til højre i figuren. Desuden er indgrebs- og grænseværdi for dioxin i æg angivet med de to vandrette grå streger på figuren. Der blev ikke analyseret æg fra hobbyhønsehold i 2020-21. I Tabel 2 i Bilag 2 ses antal æg, der er analyseret for hver æggetype per år.

Af Figur 1 ses det, at indholdet af dioxin i økologiske æg viser en faldende tendens fra 2019-2025. Niveauet er nu meget tæt på indholdet i frilands- og bur/skrabeæg for de fleste prøver. Der er altså sket en betydelig reduktion af indholdet af dioxin i økologiske æg de seneste år, hvilket formodentlig hænger sammen med brugen af fiskemel i foderet eller at den benyttede fiskemel har lavere indhold af dioxin. Det generelle billede i dag er, at indhold af dioxin er under 0,5 pg TEQ/g i alle bur/skrabe-, frilands- og økologiske æg.

Frilandsæg har generelt endnu lavere indhold af dioxin end økologiske æg. Dog ses der også æg fra frilandshøns med meget højt indhold, hvor kilden typisk er lokal forurening af den jord, som hønsene har adgang til.

Æg fra små hønsehold og hobbyhønsehold har generelt indhold af dioxin under hhv. 2 pg TEQ/g og 3 pg TEQ/g, hvis man ser bort fra de æg med kraftig kontaminering fra områder, der er uegnet til hønsehold.

Bur/skrabeæg har meget lavt indhold af dioxin, da deres indtag er kontrolleret med det foder, de får, og fordi de ikke har adgang til udendørsområder. Bur/skrabeæg ligger sammen med æg fra frilandshøns på et konstant lavt indhold for både dioxin og PCB (se Figur 1 og 2). Sammenlignes dette med de enkelte målepunkter for disse æggetyper i Bilag 2 og i Figur 3 ses det, at frilandsæg ofte adskiller sig ved enkelte prøver med højt indhold af både dioxin og PCB hvert år. Frilandsæg med overskridelser kommer typisk fra mindre hønsehold med under 150 høns.



Figur 2. Indhold af PCB i æg fra forskellige produktionsformer fra 2019-2025. Se Figur 1 for yderligere forklaring. Der er kun fastsat indgrebsværdier for PCB, ikke grænseværdier.

PCB-niveauet i økologiske æg er ligesom dioxin-niveauet, faldende i perioden fra 2019 til 2025. Dog ses der en stigning i PCB-indholdet i 2022, hvor niveauet i samtlige økologiske æggeprøver stort set blev fordoblet (se diagram i Bilag 2 øverst til højre, hvor PCB-indholdet er vist for hver enkelt prøve).

Det typiske niveau for PCB ligger på 0,2-0,6 pg TEQ/g fedt, men fra slutningen af 2021 og hele 2022 var indholdet øget til 0,4-1,0 pg TEQ/g fedt. Det kan skyldes, at det foder, der blev benyttet til økologiske æglæggere i den periode, fik tilsat mere dioxin med fiskemelet end tidligere. Diagrammet for dioxin i Bilag 2 øverst til venstre viser denne tendens. Styrelsen gjorde erhvervet opmærksom på disse observationer, som faldt sammen med de undersøgelser, der viste en sammenhæng mellem PFAS-indholdet i økologiske æg og brugen af fiskemel. Herefter blev fiskemel helt fjernet fra foderet i en periode. Efterfølgende markedsføres foder til æglæggere med fiskemel med lavt indhold af PFAS. Dette har medført et fald i indholdet af både PFAS, dioxin og PCB i økologiske æg fra 2023-2025. Se desuden slutrapport for Dioxin og PCB i æg 2022-23 på FVST.dk.

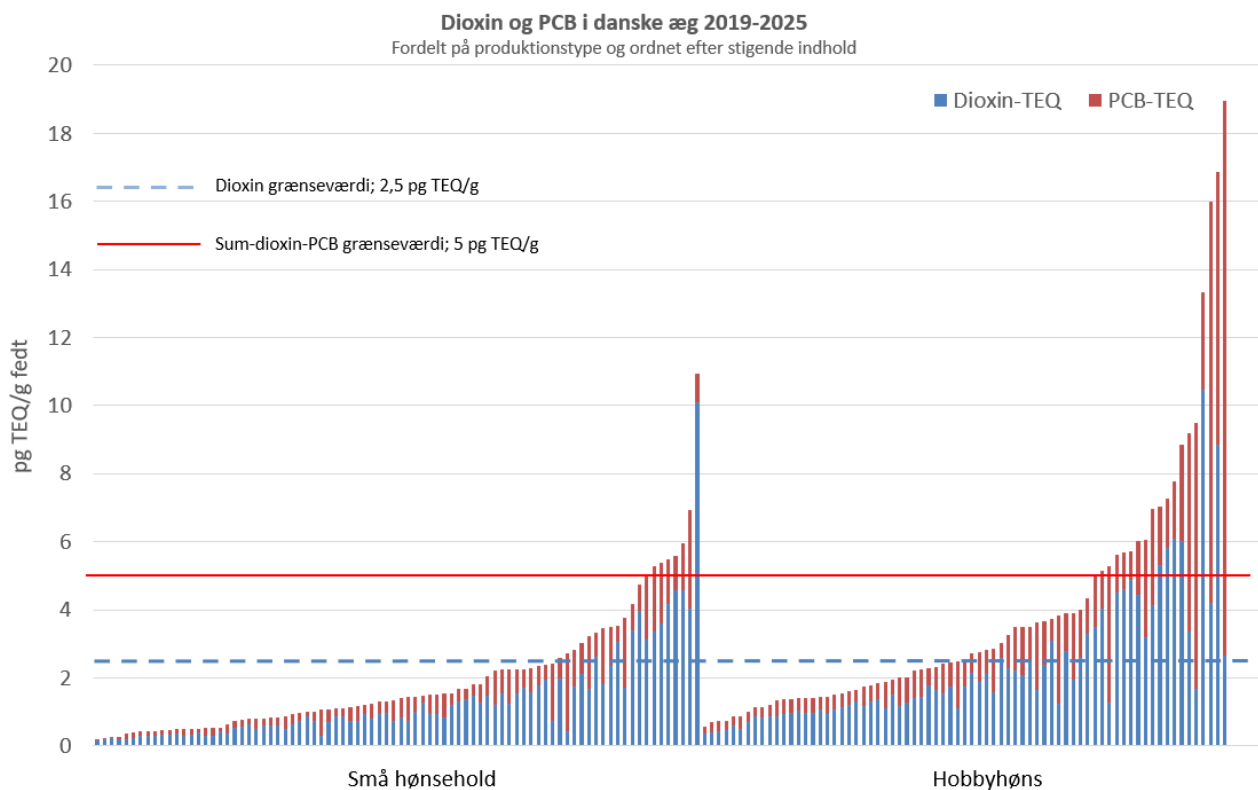
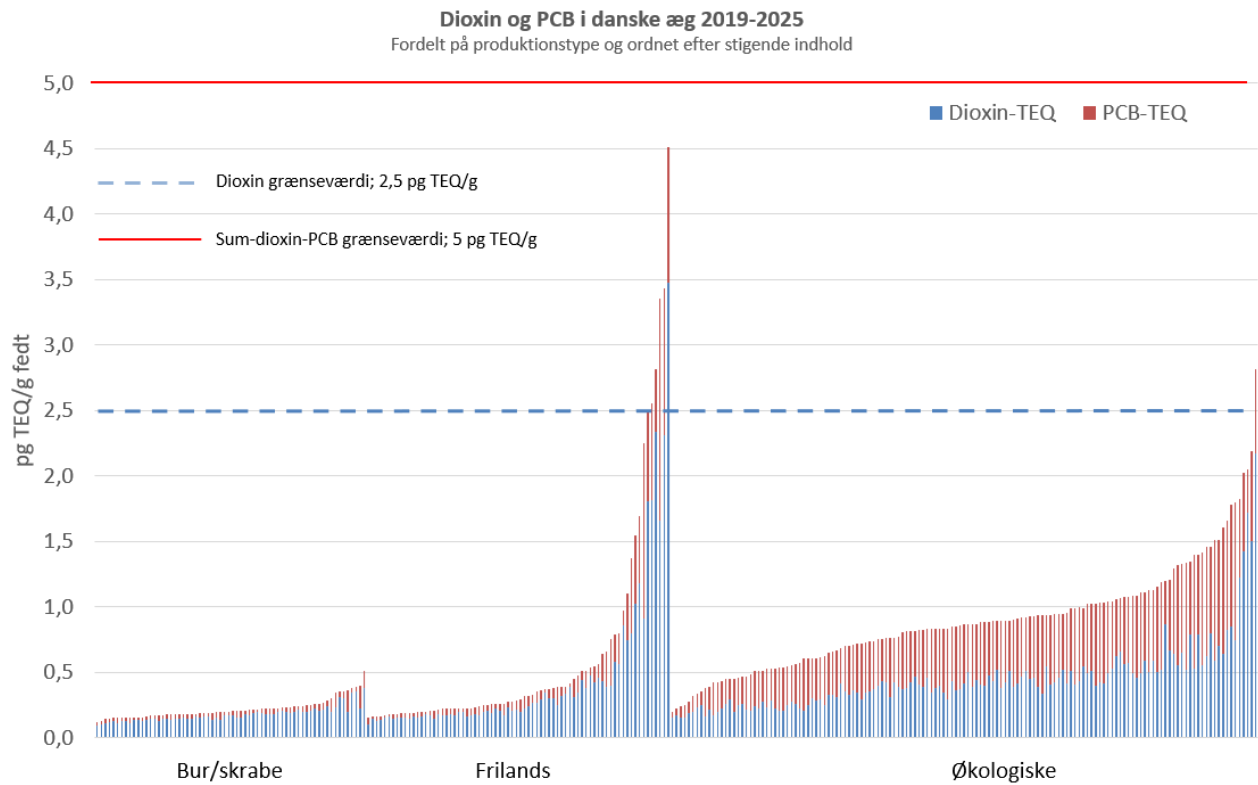
Niveauerne for PCB i de små hønsehold er nogenlunde de samme som i de økologiske æg, mens indholdet i nogle æg fra hobbyhøns er betydeligt højere.

I figur 3 A og B (herunder) ses alle æg inddelt efter produktionstype og sorteret efter stigende indhold. Hver æggeprøve har en søjle, som markerer dioxinindholdet med blåt og PCB-indholdet ovenpå med rødt. Ud fra disse kan man se, om det er dioxin eller PCB, der er dominerende. Det er bemærkelsesværdigt at se, at for bur/skrabe og frilandsæg er det entydigt dioxin, der dominerer med omkring 80% af TEQ-bidraget, mens de er næsten ligeligt fordelt i økologiske æg. Dette skyldes formentlig det fiskemel, der tilsættes til æglæggerfoder, hvor fordelingen af dioxin og PCB som regel er ligelig. For små hønsehold og hobbyhøns er det også dioxin, der dominerer i de fleste tilfælde. Dog ses nogle prøver med højt PCB-indhold, hvilket typisk stammer fra lokale forurenede områder, som hønsene har adgang til.

Det generelle billede er, at langt de fleste æg fra detailhandlen har et lavt indhold af både dioxin og PCB, som det ses i Figur 3A. Diagrammerne i Bilag 2 viser dog, at der med mellemrum bliver fundet æg med højere indhold i de fleste æggetyper. Det er vurderingen, at det oftest skyldes lokale forureninger.

Situationen er en anden, når der fokuseres på de små hønsehold, specielt hobbyhønseholdene, hvilket kan ses i Figur 3B. Her ses flere overskridelser af grænseværdien for både dioxin og for summen af dioxin og PCB. I de små hønsehold ses der overskridelser af grænseværdien i 17 % af hønseholdene, mens det er 27 % af prøverne fra hobbyhønsehold, der overskrider grænseværdien for dioxin. For PCB er det omkring 8 % af alle æg fra små hønsehold, som overskrider indgrebsværdien på 1,75 pg TEQ/g fedt, mens 16 % af æg fra hobbyhøns har PCB-indhold over indgrebsværdien. De prøver, hvor den røde PCB-andel er dominerende, tyder på en lokal forurening af det område, hønsene har adgang til.

Årsagen til den store forskel mellem små og store hønsehold er først og fremmest, at i store hønsehold indtager hønsene stort set kun foder, der gives til hønsene. I små hønsehold har hønsene typisk adgang til store områder, hvor de kan rode i jorden og hele tiden finde insekter at æde og frisk jord at rode i. Det, der ofte er årsagen til overskridelserne, er, at hønsene har adgang til afbrændingspladser, aske fra brændeovne, gamle byggematerialer, fuger mm. Gamle industriområder kan også være problematiske, da jorden kan være forurenet med dioxin og PCB, der blev udledt, før der kom skrappe reguleringer af udledninger fra skorstene og krav til opbevaring af affald.



Figur 3 A og B. Hver enkelt prøve sorteret efter produktionstype og stigende indhold af sum-dioxin+PCB. Hver æggeprøve har en søjle som markerer dioxinindholdet med blåt og PCB-indholdet med rødt. Grænseværdien for dioxin er markeret med en blå stiplede linje, mens grænseværdien for summen af dioxin og PCB er markeret med en rød linje. Se tekst for yderligere information om figuren.

KONKLUSION OG VURDERING

- Der ses stort set ingen overskridelser af indgrebs- og grænseværdier for dioxin og PCB i almindelige, kommercielle æg, der forhandles i supermarkeder.
- Det er først og fremmest dioxin, der bidrager til indhold i æggene. Undtagelsen er dog økologiske æg, hvor dioxin og PCB bidrager lige meget til det samlede indhold, nok på grund af det fiskemel, der tilsættes til foder til æglæggere.
- Der ses ofte forhøjede indhold i æg fra små hønsehold og hobbyhønsehold. Der er overskridelser af grænseværdien i en fjerdedel af alle prøver af hobbyhønseæg og op imod hver femte prøve af æg fra små hønsehold med 50-100 høns.
- Det formodes at kontamineringen primært sker, fordi hønsene har adgang til jord med insekter (der også optager dioxin/PCB), som de kan rode i. Områder med aske, byggematerialer eller med tidligere industri kan være betydelige kilder til forurening med dioxin og PCB, og æggene ender derved med at overskride grænseværdien.
- Hønserejere med hønsehold på under 100 høns bør vurdere de arealer, deres høns går på, kritisk for at vurdere, om den egner sig til udegående høns, eller om dele af de områder, hønsene har adgang, til bør spærres af. Renholdelse af området, som hønsene har adgang til er vigtigt, for at mindske risikoen for kontaminering.
- Ellers er rådet som altid, spis varieret, og supplér med æg fra supermarkedet.

Kontaktpersoner:

Fødevarestyrelsen, Laboratorie Ringsted:	Søren Sørensen; ssn@fvst.dk
Fødevarestyrelsen, Kemi og Fødevarekvalitet:	Lulu Krüger; LCHK@fvst.dk
DTU, Fødevareinstituttet:	Tommy Licht Cederberg; tlce@food.dtu.dk
Dato: August, 2026	

Bilag 1. Definitioner og analysemetoder

Analysemetode ANA-03.5050 "Bestemmelse af dioxiner og PCB i fødevarer og foder med højtopløsende GC-MS": Prøven ekstraheres med højt tryk og temperatur på et ASE instrument fra Thermo Scientific. Derefter oprenses ekstraktet 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 fordelt på 10 furaner og 7 dioxiner, samt 19 PCB'er fordelt på 12 dioxinlignende-PCB'er og 7 ikke-dioxinlignende-PCB'er (heri indgår ICES-6-PCB'er).

PCB: Polychlorerede-Biphenyler. En gruppe på 209 forskellige stoffer, hvoraf 19 analyseres i dette projekt.

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 ikke-dioxinlignende 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 for ikke-dioxinlignende-PCB. Der er fastsat grænseværdier for ICES-6-PCB i de fleste fødevarer og fodertyper.

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.

Indgrebsværdier: Der er fastsat indgrebsværdier for dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer for at anspore til en proaktiv fremgangsmåde, der skal reducere forekomsten af dioxiner og dioxinlignende PCB'er i fødevarer. Sådanne indgrebsværdier er et redskab, som de kompetente myndigheder og virksomhedsleder kan anvende til at fremhæve de tilfælde, hvor det er relevant at identificere en forureningskilde, og til at træffe foranstaltninger, der reducerer eller fjerner den.

LOQ: Angiver den lavest mulige koncentration, som kan kvantificeres med anvendte metode.

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".

ng = nanogram = 10^{-9} gram

pg = picogram = 10^{-12} gram.

TEQ, Toksiske ækvivalenter: En prøves samlede dioxinindhold angives som summen af de 17 dioxin- og furanforbindelser (DIO-TEQ), 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. De dioxinlignende-PCB-forbindelser omregnes efter samme system til TEQ-værdier, som summeres til PCB-TEQ. Den samlede toxicitet (SUM-TEQ) bestemmes så som, summen af DIO-TEQ og PCB-TEQ.

BILAG 2. OVERSIGT OVER INDHOLD FORDELT PÅ PRODUKTIONSTYPE.

Tabel 2: Indholdet af dioxin, PCB, Sum-dioxin+PCB og ICES-6-PCB for hver produktionstype er vist som medianværdi. Nederst ses antal æggeprøver per år for hver produktionstype.

Årstal	DIO-TEQ, pg TEQ/g fedt, medianværdier				
	Bur/skrabe	Frilands	Hobby	Små hønsehold	Økologisk
2019	0,15	0,44	2,3		0,46
2020	0,18	0,22		0,74	0,43
2021	0,17	0,17		1,5	0,41
2022	0,15	0,18	1,5	0,74	0,57
2023	0,21	0,21	1,1	1,2	0,39
2024	0,19	0,20	1,6	0,84	0,33
2025	0,16	0,15	1,7	0,40	0,23
PCB-TEQ, pg TEQ/g fedt, medianværdier					
	Bur/skrabe	Frilands	Hobby	Små hønsehold	Økologisk
2019	0,038	0,18	1,1		0,47
2020	0,038	0,071		0,38	0,42
2021	0,035	0,041		0,71	0,47
2022	0,029	0,056	0,42	0,32	0,79
2023	0,034	0,040	0,67	0,36	0,37
2024	0,038	0,068	0,89	0,55	0,36
2025	0,033	0,039	0,57	0,28	0,33
Sum-TEQ, pg TEQ/g fedt, medianværdier					
	Bur/skrabe	Frilands	Hobby	Små hønsehold	Økologisk
2019	0,19	0,71	3,6		0,95
2020	0,22	0,30		1,2	0,91
2021	0,21	0,21		2,2	0,92
2022	0,18	0,24	1,9	1,2	1,4
2023	0,25	0,26	2,1	1,5	0,81
2024	0,23	0,30	2,8	1,5	0,71
2025	0,19	0,19	2,4	0,93	0,55
ICES-6-PCB, ng/g fedt, medianværdier					
	Bur/skrabe	Frilands	Hobby	Små hønsehold	Økologisk
2019	0,33	1,0	6,7		3,5
2020	0,46	0,63		1,8	3,1
2021	0,39	0,49		3,4	3,3
2022	0,31	1,0	2,7	1,7	5,1
2023	0,34	0,42	3,8	2,3	2,4
2024	0,78	0,73	11	2,4	2,7
2025	1,0	0,97	3,3	1,8	2,2
Antal prøver					
	Bur/skrabe	Frilands	Hobby	Små hønsehold	Økologisk
2019	16	20	14	0	19
2020	7	22	0	13	16
2021	18	2	0	11	21
2022	15	7	15	16	20
2023	5	10	16	15	25
2024	3	7	15	15	20
2025	2	6	13	15	22

Bilag 3. Figurer med indholdet i hvert enkelt æg fordelt på æggetyper

Hvert af de 441 æg er repræsenteret med en prik for dioxin- og PCB-indhold i nedenstående figur ud for det år prøven er udtaget, så udviklingen i indhold kan følges år for år.

