



DIOXIN OG PCB I FISK FRA ØSTERSØEN KONTROLRESULTATER 2018 Projekt J. nr.: 4414

J. nr.: 2015-29-61-00577

BAGGRUND OG FORMÅL

Dioxin og PCB hører til gruppen af organiske miljøforureninger og forekommer i fødevarerne dels som følge af den generelle baggrundsforurening, og dels som følge af punktforureninger.

EU kommissionen har i EU henstilling 2016/688 opsat anbefalinger til alle Østersølandene til et overvågningsprogram, hvor Danmark i 2018 som minimum skal tage 12 prøver af laks fra Østersøområdet. I samme henstilling fremgår det, at laks fanget i ICES-områderne 24, 25 og 26 kun kan omsættes, hvis de overholder følgende krav til vægtgrænser:

- Laks større end 2 kg må kun markedsføres til konsum, hvis det ved analyse af det enkelte parti kan dokumenteres, at det er i overensstemmelse med EU-lovgivningen eller
- hvis laksen trimmes, idet det forventes at grænseværdien dermed kan overholdes.
- Laks med en vægt fra 5,5 kg op til 7,9 kg kan markedsføres hvis den trimmes og den ventrale del fjernes, idet det forventes at grænseværdien dermed kan overholdes.
- Trimmet laks > 5,5 kg og laks > 7,9 kg (trimmet og ventral del fjernet) må kun markedsføres til konsum, hvis det ved analyse af det enkelte parti kan dokumenteres, at det er i overensstemmelse med EU-lovgivningen

For at kortlægge om vægtgrænserne for trimning kan overholde grænseværdierne, udvides projektet til at omfatte både trimmede og ikke-trimmede laks, samt effekten af at fjerne både nedre og øvre bugfilet (ventrale dele).

Regler

- EU henstilling 2016/688 angående dioxin og PCB i fisk og fiskeprodukter fra Østersøen
- Grænseværdier i Kommissionens forordning 1881/2006 med ændringer

METODE OG RESULTAT

Analysemetode

Prøverne er analyseret på Fødevestyrelsens dioxinlaboratorium i Ringsted med metode 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. Derefter oprensnes 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 PCDF'er og 7 PCDD'er, samt 19 PCB'er fordelt på 4 non-ortho PCB'er og 15 mono- og di-ortho PCB'er.

Prøver

I januar og april 2018 blev der fanget 12 laks lige nord for Bornholm i område ICES-25, 39G4. Laksene blev delt i en venstre side, som ikke blev trimmet og en højre side, som blev trimmet på et røgeri på Bornholm. For de største laks vedkommende blev højre siden delt i 3 delprøver, som efterfølgende blev analyseret hver for sig. Tabel 1 viser de forskellige vægtklasser laksene blev inddelt i, og de delprøver der blev analyseret.



Prøver af ikke-trimmet laks består af fiskekød, der er defineret som filet uden skind, men inklusiv evt. fiskekød og fedt skrabet af skindet. Trimning af prøver indbefatter: afskæring af finner og bugben, maskinel fjernelse af skind, samt dybdetrimning, hvor den røde muskel, fedtholdige sidestykker og underliggende fedt bortskæres.

Tabel 1 Oversigt over prøver i projektet og hvilke delprøver der er undersøgt for hver vægtklasse.

VÆGTKLASSE	ANTAL LAKS	VENSTRE SIDE	HØJRE SIDE	PRØVER PER LAKS
3-4 KG	3	IKKE TRIMMET	TRIMMET	1 VENSTRE FILET
				1 HØJRE FILT
4-5,5 KG	3	IKKE TRIMMET	TRIMMET	1 VENSTRE FILET
				1 HØJRE FILT
5,5-7 KG	4	IKKE TRIMMET	TRIMMET OG VENTRAL DEL FJERNET	1 VENSTRE FILET
				1 HØJRE RYGFILET
				1 HØJRE ØVRE BUGFILET
				1 HØJRE NEDRE BUGFILET
7-7,9 KG	2	IKKE TRIMMET	TRIMMET OG VENTRAL DEL FJERNET	1 VENSTRE FILET
				1 HØJRE RYGFILET
				1 HØJRE ØVRE BUGFILET
				1 HØJRE NEDRE BUGFILET



Figur 1 Højre side af laks nr. 12. Siden er inddelt i rygfilet for oven og de to mindre bugfiletdele forneden

For de to største vægtklasser blev den trimmede højre side delt i 3 delprøver: Rygfilet, øvre bugfilet og nedre bugfilet, for at undersøge effekten af fjernelse af den ventrale del (nedre bugfilet eller hele bugen, som er ekstra fedtholdig).

Laksene i Tabel 1 blev delt ind i vægtklasser baseret på Kommissionens henstilling 2016/688 omtalt ovenfor.

Der blev i alt analyseret 36 prøver.

Resultater

I Tabel 2 ses vægt og længde af de enkelte rensede laks, samt vægt, dioxin- og PCB-indhold og fedtprocent for de to lakse sider. I Tabel 3 ses analysedata for de 3 delprøver af laks nr. 7-12. Alle dioxin og PCB indhold er angivet som sum-TEQ jævnfør Forordning 1881/2006 med ændringer.

Indholdet i laksene er også vist grafisk i Figur 2. På figuren ses det tydeligt, at niveauet af både dioxin og PCB er lavere end i de tidligere lakseprojekter. Ingen af de trimmede laks overskrider grænseværdien og kun én af de ikke-trimmede laks er indikativt over grænseværdien for summen af dioxin og PCB, men overskridelsen er ikke signifikant.

I tidligere projekter har vi tydeligt kunne se en stigning i indhold af dioxin og PCB jo større laks, op til et vist niveau, hvor det forbliver konstant for de største laks. Dette ses tydeligst på data fra 2006, hvor indholdet af dioxin og PCB ikke stiger synderligt for laks over cirka 7 kg i rensset vægt. Denne tendens kan dog ikke bekræftes med de nye data, da de helt store laks mangler.



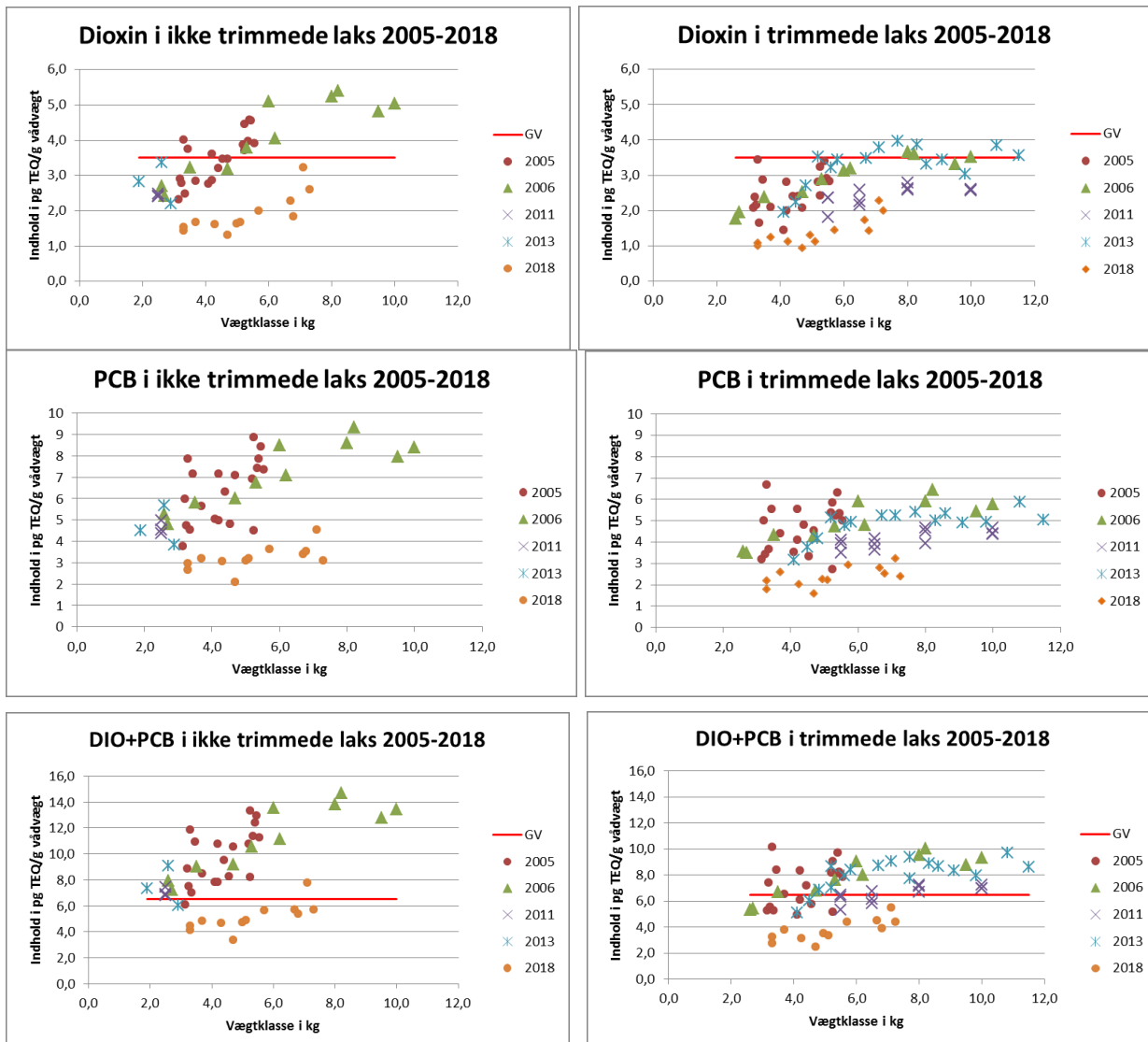
Som det ses af data afbilledet i Figur 2, er niveauerne for dioxin og PCB ikke stabile, men kan variere betydeligt fra år til år. I 2011 blev der observeret et tydeligt fald i indholdet, men i 2013 var indholdet igen oppe på tidligere niveau. I 2019 udtager vi flere lakseprøver fra Østersøen, så vi kan følge udviklingen.

Tabel 2 Indhold af dioxin og PCB i de undersøgte laks. Venstre filet angiver indholdet fra ikke-trimmede laks, mens højre filet angiver indholdet fra trimmede laks. Resultaterne i de grå felter (laks 7-12) er beregnet ud fra indholdet i de 3 delprøver, som højre siden blev opdelt i. Grænseværdierne er 3,5 pg TEQ/g vådvægt for dioxin og 6,5 pg TEQ/g vådvægt for summen af dioxin og PCB.

HEL LAKS			VENSTRE FILET				HØJRE FILET (TRIMMET)			
LAKS NR	VÆGT (kg)	LÆNGDE (cm)	VÆGT (kg)	DIO-TEQ (pg/g)	PCB-TEQ (pg/g)	FEDT (%)	VÆGT (kg)	DIO-TEQ (pg/g)	PCB-TEQ (pg/g)	FEDT (%)
Laks 1	3,3	71	1,4	1,4	2,7	14	0,9	1,0	1,8	10
Laks 2	3,3	72	1,5	1,5	3,0	13	0,9	1,0	2,2	9
Laks 3	3,7	78	1,6	1,7	3,2	15	1,1	1,2	2,6	11
Laks 4	4,3	79	1,8	1,6	3,0	13	1,2	1,1	2,0	8
Laks 5	4,7	79	2,0	1,3	2,1	14	1,5	0,9	1,6	10
Laks 6	5,0	86	2,1	1,6	3,1	12	1,4	1,3	2,3	8
Laks 7	5,1	87	2,1	1,7	3,2	13	1,4	1,1	2,2	8
Laks 8	5,7	84	2,5	2,0	3,6	15	1,7	1,4	2,9	12
Laks 9	6,7	93	2,9	2,3	3,4	13	2,0	1,7	2,8	10
Laks 10	7,1	93	3,1	3,2	4,5	11	2,0	2,3	3,2	8
Laks 11	7,3	89	3,1	2,6	3,1	9	2,2	2,0	2,4	6
Laks 12	6,8	90	2,9	1,8	3,5	12	2,0	1,4	2,5	8

Tabel 3 Indhold af dioxin og PCB i delprøverne fra laks nr. 7-12.

LAKS NR	HØJRE RYGFILET				HØJRE ØVRE-BUGFILET				HØJRE NEDRE-BUGFILET			
	VÆGT (kg)	DIO-TEQ (pg/g)	PCB-TEQ (pg/g)	Fedt (%)	Vægt (kg)	DIO-TEQ (pg/g)	PCB-TEQ (pg/g)	Fedt (%)	Vægt (kg)	DIO-TEQ (pg/g)	PCB-TEQ (pg/g)	Fedt (%)
Laks 7	1,1	0,8	1,7	6,4	0,27	2,0	3,7	14	0,058	2,5	5,5	19
Laks 8	1,3	1,0	2,1	8,6	0,32	2,6	5,5	21	0,072	3,2	7,0	25
Laks 9	1,6	1,3	2,2	8,2	0,30	3,2	5,0	19	0,068	4,5	7,4	26
Laks 10	1,6	1,5	2,3	5,9	0,35	4,6	6,2	17	0,068	6,9	9,6	24
Laks 11	1,7	1,4	1,7	4,5	0,34	3,9	4,9	13	0,066	6,0	7,0	18
Laks 12	1,6	1,0	1,7	4,8	0,33	2,7	5,0	17	0,098	3,8	6,8	23



Figur 2. Sammenligning af data over tid og mellem vægtklasser. Øverst ses dioxinindholdet i de forskellige vægtklasser. I midten er det PCB-indholdet, mens summen af dioxin og PCB ses for neden. Figureerne til venstre viser de ikke-trimmede laks, mens de trimmede laks er vist på figureerne til højre. Den røde vandrette streg på nogle af figureerne angiver grænseværdien (GV), som er på 3,5 pg TEQ/g vådvægt for dioxin og 6,5 pg TEQ/g vådvægt for summen af dioxin og PCB.

Vægttabet ved trimningen er på niveau med det, der tidligere er fundet med en reduktion på 29% i forhold til den ikke-trimmede lakseside. Intervallet ligger på 25-32% på tværs af de forskellige vægtklasser, men med de største udsving på de små laks. Trimningen bliver altså udført rimelig ens fra år til år.

Effekten af trimningen på indholdet af dioxin og PCB ses i Tabel 4. En reduktion på 28% i dioxinindholdet svarer helt overens med den trimningseffekt der blev fundet i 2005 og 2006, mens reduktionen i PCB indholdet på 26% er lidt mindre, end det der blev fundet tidligere. I 2013 blev indholdet i de store ikke-trimmede laks ikke analyseret, så data kan ikke sammenlignes med disse.



Tabel 4 Reduktionen i DIO-TEQ, PCB-TEQ, fedt procent og vægt ved trimning i forhold til den ikke-trimmede laks.

	% REDUKTION I DIO	% REDUKTION I PCB	% REDUKTION I FEDT	% REDUKTION I VÆGT
MIDDEL	28	26	28	29
STD.AFV	4	5	5	2
ANTAL PRØVER	12	12	12	12

I dette projekt har vi ud over trimning også undersøgt effekten af at fjerne den ventrale bugdel, som er ekstra fedtholdig, da polske forskere har vist at laks fra 5,5 kg til 7,9 kg vil overholde grænseværdierne, hvis den ventrale bugdel også fjernes. Vi valgte at undersøge 2 muligheder, hvor den nedre bug del fjernes ved at skære den mest fedtholdige del af laksen væk, som er på bugside af "knækket" i fedt striberne (se Figur 1 for illustration). Den anden mulighed vi undersøgte var at fjerne hele den ventrale bugdel ved at lægge snittet, der hvor man kan se det lyse fedt som striber i bugmuskulaturen.

Effekten af de 2 typer trimning ses tydeligt i forhold til den almindeligt trimmede laks. En reduktion ved at fjerne den nedre bugdel under "knækket" i fedtstriberne medførte et fald på 7 % i både dioxin og PCB indhold, mens fedtprocenten blev reduceret med 6 %. Den større trimning, hvor hele bugdelen fjernes medførte en reduktion på 27-28 % i både dioxin, PCB og fedtprocent. Indholdet af dioxin og PCB kan altså reduceres betydeligt, ved den ekstra trimning. I forhold til den ikke-trimmede laks reduceres indholdet af dioxin og PCB med henholdsvis 48 % og 45 %, når hele bugdelen fjernes (se Tabel 5).

Tabel 5 Reduktion i DIO-TEQ, PCB-TEQ, fedt procent og vægt ved de 2 typer af ekstra trimning med fjernelse af bugdele.

	% REDUKTION I DIOXIN	% REDUKTION I PCB	% REDUKTION I FEDT	% REDUKTION I VÆGT
IKKE-TRIMMET VS TRIMMET OG HELE BUGDEL FJERNET	48	45	47	43
TRIMMET VS TRIMMET OG HELE BUGDEL FJERNET	28	27	28	21
TRIMMET VS TRIMMET OG NEDRE BUGDEL FJERNET	7	7	6	4
ANTAL PRØVER	6	6	6	6

I 2013 havde de store laks på 7-12 kg et gennemsnitsindhold af dioxin på 8,7 pg TEQ/g vådvægt. Hvis disse laks desuden havde fået fjernet hele den ventrale del af fileten, havde dioxinindholdet kunne reduceres til 6,4 pg TEQ/g vådvægt, hvilket er lige under grænseværdien på 6,5 pg TEQ/g vådvægt. Vægttabet i forbindelse med denne ekstra trimning - og det der formodentlig gør, at det ikke er rentabelt at lave disse trimninger - er på 21 % i forhold den almindelige trimning og hele 43 % i forhold til den ikke-trimmede lakseside.

1. KONKLUSION OG VURDERING

- Der var ingen af de trimmede laks i dette projekt der overskred grænseværdierne for dioxin eller summen af dioxin og PCB og kun en af de ikke-trimmede laks var indikativt over grænseværdien, men overskridelsen var ikke signifikant.
- Indholdet i de undersøgte laks var betydeligt lavere end de undersøgelser, der blev lavet i 2005, 2006, 2011 og 2013.
- Indholdet af dioxin og PCB i laks fra Østersøen kan variere meget afhængigt af de fødekilder, der har været til rådighed. Når laksene forlader gydepladserne i floderne langs Østersøen migrerer de i store dele af Østersøen, både nord- og sydpå. Denne migration er meget influeret af vandtemperatur og den føde de møder undervejs. Er der rigt med føde tæt ved deres flodmunding, migrerer de ikke så langt, mens de andre år kan sprede sig til hele Østersøen for at finde føde.



- Vi kender ikke oprindelsen af de laks, vi har undersøgt i de forskellige projekter, kun at de er fanget i området øst for Bornholm (ICES område 25). Vi ved ikke, om de stammer fra floder i den Botniske Bugt eller om de er fra den Vestlige Østersø.
- Vi vil fortsætte med at undersøge indholdet af dioxin og PCB i laks fra Østersøen i 2019, for at kunne vurdere, om der er tale om en faldende tendens eller om der blot var tale om specielle forhold i 2018.
- På baggrund af EFSA 's skærpede vurdering af dioxins sundhedsskadelige effekt, vejleder Fødevarestyrelsen i bortskæring af både ovre og nedre del af den ventrale del af de store laks over 5,5 kg.

Projektleder: Søren Sørensen (ssn@fvst.dk)

Kontaktpersoner:

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 (tlce@food.dtu.dk)

Dato: 19.12.2018