

Dioksin í føroyskum matvørum í 2005



Heilsufrøðiliga starvsstovan

Maria Dam og Katrin Hoydal

Oktober 2006

Innihaldsvirlit

1	Samandráttur	3
2	Inngangur.....	4
3	Um dioksin og dioksinlíknandi PCB	5
3.1	Dioksin.....	5
3.2	Dioksinlíknandi PCB.....	6
4	Mannagongd.....	7
5	Úrslit	9
5.1	Mjólk.....	9
5.2	Smør.....	10
5.3	Seyður.....	10
5.4	Toskur.....	10
5.5	Kalvi	11
5.6	Havhestur (<i>Náti</i>).....	11
5.7	Grindahvalur.....	11
6	Niðurstøða.....	14
7	Tilvísingar	15

Myndavirlit

Mynd 1	Innihald av dioksini í donskum matvørum av animalskum uppruna. Miðalvirði, umframt minsta og mestavirði, eru víst saman við ES markvirðum fyri tær ymisku matvørunar (Fromberg <i>et al.</i> , 2005).....	12
--------	---	----

Boksyvirlit

Boks 1	6
--------------	---

Talvuyvirlit

Talva 1	Sýnir sum eru kannað fyri dioksin og dioksinlíknandi PCB í hesi kanning.	4
Talva 2	Ávísingarmørk fyri einstøku dioksin kongenini eru víst saman við toxic equivalent factors, TEFs, sum nýtast at rokna TEQs við.....	8
Talva 3	Innihaldið av TEQs frá dioksin og dioksinlíknandi PCB í ymiskum sýnum er víst saman við markvirðum, sum eru galdandi í ES (Kommissionens forordning nr. 199/2006). Sonevnd upper-bound virðir (TEQ UB) eru nýtt, og talvan vísur miðalvirðir fyri tey ymisku sýnisløgini. Bæði fiti- og feskvøru grundað TEQs virði eru víst í ávíkavíst feittvekt og vátvekt pørtunum, men virðir sum hava somu eind sum markvirðið eru víst við feitum tølum. Talið av signifikantum siffrum, sum kanningar-stovan hevur nýtt, tá ið úrslitini vórðu rapporteraði, er nýtt sum grundarlag fyri, hvussu tøluni eru víst.....	9
Talva 4	Dioksin í ymiskum matvørum frá londum í Evropa í tíðarskeiðinum 1997 til 2003. Dioksin innihaldið er víst sum miðaltal (average), 90th percentile and 95th percentile. Eindin er pg WHO-TEQ/g fiti, undantikið fyri fisk, har virðini eru grundað á vekt av feskari vøru (Gallani <i>et al.</i> , 2004).	13

1 Samandráttur

Heilsufrøðiliga starvsstovan hevur fingið kannað dioksin og dioksinlíknandi PCB í mjólk, smøri, seyði, fiski, havhesti og í grindahvali. Kanningin fevnir um matvørur, sum vanliga í Evropa eru týðningarmiklar keldur til dioksin hjá fólki, umframt havhestafeitt og grindahvalalivur. Úrslitini eru viðgjørd í samsvari við ES regulering og sammett við markvirði galdandi í ES. Dioksin innihaldið í føroyskt framleiddu landbúnaðarvørunum og fiski var lágt, og munandi lægri enn miðal í Evropa. Tó var innihaldið av dioksin sera høgt í grindahvalalivrum og í havhestafeitti. Øvugt av dioksini, varð dioksinlíkandi PCB ávíst í øllum sýnunum, men í munandi minni nøgdum í landbúnaðarvørum og fiski enn í havhesti og grindahvali.

Har dioksin ikki kundi ávísast, varð dioksininnihaldið mettt út frá teimum nýttu ávísingarmørkunum. Hesin framferðarháttur fyri at rokna dioksininnihaldið, tá ið tað ikki kann ávísast, gevur eitt mettt dioksininnihald, sum mest sannlíkt er ov høgt samanborið við tað veruliga innihaldið. Hetta, heldur at yvirmeta enn undirmeta dioksininnihaldið, er ein politisk avgerð hjá ES, og verður gjørt fyri aktivt at fáa dioksininnihaldið í matvørum niður. Matvørur eru týðningarmiklasta kelda til dioksin hjá fólki í Evropa sum heild, og tí verða átøk rættað móti dioksin í matvørum. Nøkur av sýnissløgnum, sum vórðu kannað, hava eisini verið kannað í Føroyum fyrr, sum t.d. mjólk og seyður. Í nýggjaru kanningini vórðu staðfest eins lágt ella lægri dioksininnihald enn í undanfarnu kanningunum.

2 Inngangur

Heilsufrøðiliga starvsstovan hevur fingið kannað dioksin og dioksinlíknandi PCB í mjólk, smøri, seyði, fiski, havhesti og í grindahvalalivur. Talva 1 vísir, hvørji sýni eru kannað. Kanningarnar, sum eisini fevndu um pestisid og flammutálmendi evni, vórðu framdar á Universitetinum í Ørebro, Svøríki. Niðanfyrri eru úrslit av dioksin og dioksinlíknandi PCB víst í hesi frágreiðing.

Talva 1 Sýni, sum eru kannað fyrri dioksin og dioksinlíknandi PCB í hesi kanning

Sýni	Slag	Merki/slag	Sýnistøkustað	Sýnistøku-tíð	Tal av sýnum	Tal av kanningum
Mjólk	Mjólk frá MBM	pasteuriserað og homogeniserað mjólk, 3% fiti, best fyrri 12 sept-05 og 13 sept -05	Handil	08-sep-05	2	2
Smør	Smør, 250 g pakkar, frá MBM	Best fyrri 11-nov-05 og 18-nov-05	Handil	08-sep-05	2	2
Seyður	Lamb og seyður	Ær frá Signabø (7) og Vestmanna (2). Lomb frá Signabø (10), Vestmanna (8) og Norðradali (3)	Vestmanna, Signabøur og Norðadalur	okt-05	30	4
Toskur	Fiskur	Mýlingsgrunnurin stasjonnr. 5840013	Mýlingsgrunnurin (við "Magnus Heinason")	okt-05	16	2*2
Kalvi	Fiskur	Landgrunnurin	Fiskamarknaður Føroya	19-okt-05 og 18-nov-05	16	2*2
Nátungar	Undirhúðarfeitt		Útfyri Vestmanna-björgini	03-sep-05	10	10
Grindahvalur	Livur	HS nr. 2, 3, 5, 8 og 10 frá Bø 04-06-2004 og nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14,15 og 16 frá Sandagerði 04-09-2004.	Bøur og Sandagerði	Juni og september 2004	15	15



3 Um dioksin og dioksinlíknandi PCB

3.1 Dioksin

Dioksin er ein heilur bólkur av evnum, við sama grundbygnaði av tveimum samanbundnum benzen-eindum, har bindingin antin er við tveimum oxin-brúgvum (dioxin) ella við einari oxin og einari carbon-carbon brúgv (furan). Afturat hesum grundeindum eru bundin klor-atom, men talið av klor-atomum, og hvar tey sita, varierar. Hesi ymisku dioksin evnini kalla vit kongen, og tað er konsentratióin av teimum ymisku kongenunum, sum tilsamans gevur dioksin konsentratióina. Tað er tó stórir munur á, hvussu eitrandi tey ymisku kongenini eru, og tískil gevur tað lítila meining bara at leggja konsentratióinir saman uttan víðari. Fyri at fáa eitt mál fyri ta eitrandi nøgdina, sum dioksin innihaldið í eini vøru umboðar, kann ístaðin roknað út ein **toxic equivalent (TEQ)** fyri hvørt einstakt kongen við at falda konsentratióina við einum **toxic equivalent factor (TEF)**, sum víst í Talva 2. Hesi TEQs kunnu síðan leggjast saman og geva eitt skilagott mál fyri ta samlaðu eiturnøgðina av dioksini í vøruni:

$$TEQ(x) = TEF(x) * Konsentratióin(x), \text{ (líkning 1)}$$

har x = tey einstøku kongenini, og tann totala dioksineiturnøgðin verður so

$$TEQ = \text{Summurin av øllum } TEQ(x) \text{ (líkning 2)}$$

Granskarar hava ásett TEFs fyri tey ymisku dioksin kongenini. Tann eitrandi ávirkanin, ið eitt kongen hevur, er tó ikki tann sama fyri øll djórasløg, men roknað verður vanligi við, at hon er tann sama fyri øll súgdjór. WHO hevur tikið til sín eitt sett av TEFs, sum van den Berg *et al.* góvu út í 1998, og ein dioksin nøgd, sum er roknað eftir hesum setti av TEFs kallast ofta bara “WHO TEQs”.

ES hevur eisini tikið til sín sama hátt at rokna eitrandi nøgdina av dioksini sum WHO, men av tí at dioksin-kongen finnast í lágum konsentratiónum í flestu vørum, og ofta so lágum, at tær ikki kunnu mátast, er tað neyðugt at hava ein máta at handfara hesi úrslit. Tí hevur ES lagt inn eitt krav um, hvussu TEQ skal roknað út fyri eitt kongen, sum hevur so lága konsentratióin, at hon ikki kann mátast, nevnliga at gangast skal út frá, at konsentratióin bara akkurát ikki kann ávísast, og tí kann setast at vera **ájavnt við ávísingarmarkið (TEQ UB)** uttan at fara heilt av leið. Ásannast má tó, at hetta er tann ringast hugsandi støðan, og at konsentratióin akkurát tað sama kann vera 1/10 ella 1/100 av ávísingarmarkinum og tí kanska heldur átti at verið sett at vera null. Tí kann eisini ein TEQ verða roknaður út, har konsentratióin av teimum kongenum, sum ikki kunnu ávísast, er sett at vera **ájavnt við null (TEQ LB)** í roknistykkinum í líkning 1. Á hendan hátt fæst eitt interval millum TEQ LB og TEQ UB, har vit við rímligari vissu vita, hvat tann veruliga dioksin konsentratióin er.

Í úrslitunum niðanfyrir verður dioksin innihaldið lýst sum TEQ UB, altso sum tann ringast hugsandi støðan.

Leggjast kann til merkis, at hesin hátturin at rokna dioksin ger, at TEQs eru neyvt tengd at ávísingarmarkinum soleiðis, at eitt lágt ávísingarmark gevur eitt lágt TEQ (væl at merkja, tá ið kongenið ikki kann ávísast), og tá ið ávísingarmarkið flytist niðureftir við at kanningarhættirnir verða betri, so flytist TEQ eisini niðureftir, og vit

kunnu tí síggja eina minking í dioksin dálkingini við tíðini, sum tó ikki nýtist at vera verulig.

3.2 Dioksinlíknandi PCB

PCB er ein blandingur av fleiri mýlum, sum hava tað til felags, at tey eru samansett av tveimum samantvinnaðum benzen-eindum við einum varierandi tali av klor-atomum. Tá ið einki ella bert eitt klor-atom er bundið til eitt av teimum fyra plássunum næst við samantvinningina, kann PCB mýlið hava sama slag av eiturvirkan sum dioksin, og tí verða hesi PCB mýl ofta nevnd dioksinlíknandi PCB. Tá ið einki klor er næst við samantvinningina, nevnist mýlið non-ortho PCB, og tá ið eitt klor-atom er næst við, nevnist tað mono-ortho PCB. Eiturvirkanin av hesum dioksinlíknandi PCBunum er kannað á sama hátt sum dioksin, og TEFs eru ásettir og verða brúktir til at rokna TEQs.

ES direktivið tekur bara fyrilit fyri TEQs frá non-ortho og mono-ortho PCB undir einum, og tí er eisini bert hendan samanleggingin av TEQs víst her. Tó kann í stuttum sigast, at í miðal stava umleið 50% av TEQs frá teimum dioksinlíknandi PCBunum frá non-ortho PCBunum (CB 77, 126 og 169), tó at hetta varierar nógv millum sýnissløgini, og eisini kunnu vera stórar individuellar variatiónir (t.d. í grind 9-59%).

Boks 1 ES markvirði (Kommissionens forordning Nr 199/2006 og Kommissionens henstilling nr 2002/201/EF)

Dioksin

Mjólkk og smør: 3 pg/g WHO TEQs fiti (inntrivsvirði: 2 pg/g WHO TEQs fiti).

Kjót ella fiti (neyt og seyður): 3 pg/g WHO TEQs fiti (inntrivsvirði: 2 pg/g WHO TEQs fiti).

Fiskur: 4 pg/g WHO TEQs fesk vøra (inntrivsvirði: 3 pg/g WHO TEQs fesk vøra)

Total Dioksin toksisitetur (írokna dioksin og dioksinlíknandi PCB)

Mjólkk og smør: 6 pg/g WHO TEQs fiti.

Kjót ella fiti (neyt og seyður): 4.5 pg/g WHO TEQs fiti.

Fiskur: 8 pg/g WHO TEQs fesk vøra.

1 pg = $1 \cdot 10^{-12}$ g



4 Mannagongd

Sýni av mjólk og smøri vóru fingin til vega í handlum. Seyðafiti varð tikin í sambandi við slátur í Signabø og Vestmanna. Toskur varð veittur av rannsóknarskipinum “Magnus Heinason”, og kalvi varð fingin á uppboðsøluni. Sýni av havhestafeitti (nátunga) varð fingin í sambandi við kanningarveiðu hjá Fuglakanningarstøðini, og sýni av grindahvalalivur varð tikin í sambandi við umhvørviskanningar hjá Heilsufrøðiligu starvsstovuni.

Sýnini av mjólk og smøri vórðu send kanningarstovuni uttan nærri viðgerð. Sýnini av seyðafiti og fiski vórðu gjørd til blandsýni, tó uttan homogenisering, áðrenn tey vórðu send kanningarstovuni. Sýnini av hvalalivur vórðu skorin út og koyrd í gløs hvørt sær, men annars ikki viðgjørd, áðrenn tey vórðu send til kanningar.

Kanningarnar vóru framdar av Environmental Science deildini á Universitetinum í Ørebro, Svøríki, undir leiðslu av Bert van Bavel. Í alt vóru 45 sýni kannað, antin sum blandsýni ella sum staksýni.

Dioksin og dioksinlíknandi PCB vórðu kannað við Micromass Autospec Ultima High Resolution Gas Chromatography / High Resolution Mass Spectrometry (HRGC/HRMS) við 10 000 upploysing við eini EI ionisatiónum við 35 eV í selektiva ion mátiháttinum (SIR). Sýnisúrdráttirnir vórðu koyrdir gjøgnum eina 30m DB5-MS (0.25mm id, 0.25µm film) kolonnu og eina 60 m Restek Dioxin-2 kolonnu. 1 µl av endaliga úrdráttinum varð innsprændur í GC kolonnuna við Splitless injektión og 250° C.

Evnaúrdragingin (ekstraktiónin) av sýnunum varð gjørd á ymiskan hátt fyri tey ymisku sýnissløgini:

Superkritisk fluid ekstraktion, SFE (fiti ella fitivevnaður):

Sýnið varð homogeniserað við natriumsulfat (umleið 5 ggr sýnisnøgðin). Sýnini vórðu tilsett C-13 merktan internan standard. LC kolonnan varð fylt við PX-21 (aktivt kol)- octadecylkiselblanding. Ekstraktiónstíðin var 45.00 min. við 40⁰ C undir 280 Atm. trýsti. Elueringsvolumin var 7.5 ml við 1.5 ml/min. Fraktiónin við dioksinlíknandi PCB bleiv eluerað við n-hexan:diklormetan (1:1) og PCDD/DF fraktiónin við xylen.

Opin kolonna (livur)

Sýnini vórðu homogeniserað og tilsett internan standard sum omanfyri. Fitin í sýnunum varð hareftir ekstraherað við hexan:diklormetan (1:) áðrenn fitin (sum fyrst upploysist í umleið 5 ml n-hexan) varð reinsað á fleirskiktskolonnu við KOH-kiselgeli (3 cm), neutralum kiselgeli (1 cm), 40% H₂SO₄-kiselgeli (3 cm), 20% H₂SO₄-kiselgeli (1.5 cm), neutralum kiselgeli (1 cm) og vætufríum Na₂SO₄ (1 cm). Eluering við n-hexan.

Plan og ikki-plan mýl skiljast at á eini kolonnu við kol-celitblanding (Carbopack C 80-100 mesh, (Supelco) med Celit 545, (Fluka)). Kolonnan verður gjørd burturúr 1.5 g kol-celilt við umleið 1 cm av Na₂SO₄ omaná. Ikki-plan mýl verða eluerað við 10 ml n-hexan og plan mýl við 80 ml toluen.

Vætu-vætu ekstraktión (mjólk)

Fiti verður ekstraherað við, at mjólk, natriumoxalat, etanol, diethyleter og hexan verður blandað í eini skiljitrakt. Vætan verður skakað, og tá ið fasurnar eru skildar, verður vatn-fasan koyrd burtur. Hetta verður endurtikið tvær ferðir afturat. Fiti-úrdrátturinn verður so tilsettur internan standard (C-13), og ekstraktið verður reinsað og mýlini skild á einari opnari kolonnu sum omanfyri.

C-13 merktu internu standardarnir, sum vórðu nýttir, vóru trý kongen av non-ortho PCB og 13 kongen av dioksin, og harafturat vóru trý kongen av mono-ortho PCB og tvey av dioksin nýtt sum recoverystandardar.

Dioksin varð kannað sum íalt 17 einstøk kongen av 2,3,7,8 substitueraðum furanum og dioxinum, sum víst í Talva 2. Í alt 3 non-ortho og 8 mono-ortho PCB kongen vóru kannað, sum tilsamans eru dioksinlíknandi PCB. Tey trý non-ortho PCBini CB-77, 126 og 169 vóru ávíst í øllum sýnum. Flestu av teimum átta mono-ortho-PCBunum CB 81, 105, 114, 118, 156, 157, 167 og 189 vóru ávíst í øllum sýnum. Ávísingarmørkini varieraðu millum tey einstøku kongenini og millum sýnini og sýnissløgini. Til dømis vóru ávísingarmørkini fyri tvey PCB kongen, sum ofta komu fyri í lægri konsentratiónum, millum 0.01 og 0.7 ng/g fiti fyri CB 114 í ávikavist einum seyðafitissýni og einum toskasýni og millum 0.03 og 2.95 ng/g fiti fyri CB 189 í ávikavist kalva og toskaflaki.

Ein samandráttur av í hvussu nógvum sýnum tey einstøku dioksin kongenini vórðu ávíst, og við hvørjum ávísingarmørkum, er víst í Talva 2.

Kanningarúrslitini fyri dioksin og dioksinlíknandi PCB hava eina óvissu, sum er $\pm 25\%$ fyri hvørt einstakt kongen.

Talva 2 Ávísingarmørk fyri einstøku dioksin kongenini eru víst saman við toxic equivalent factors, TEFs, sum eru neyðug at rokna TEQs við.

Kongen	WHO-TEF	Tal av sýnum, har kongenið varð ávíst	% av sýnum, har kongenið varð ávíst	Miðal ávísingarmark, pg/g fiti	Minsta ávísingarmark, pg/g fiti	Hægsta ávísingarmark, pg/g fiti
2378-TCDF	0.1	30	67%	1.69	0.01	10.9
12378-PeCDF	0.05	25	56%	0.90	0.01	5.3
23478-PeCDF	0.5	28	62%	1.24	0.08	4.1
123478-HxCDF	0.1	27	60%	0.43	0.05	2.6
123678-HxCDF	0.1	26	58%	0.42	0.04	1.5
234678-HxCDF	0.1	26	58%	0.80	0.06	2.89
123789-HxCDF	0.1	1	2%	0.36	0.01	1.7
1234678-HpCDF	0.01	25	56%	0.57	0.04	2.4
1234789-HpCDF	0.01	14	31%	0.42	0.01	3.6
OCDF	0.0001	1	2%	1.88	0.04	14.1
2378-TCDD	1	24	53%	0.68	0.01	5
12378-PeCDD	1	25	56%	2.45	0.07	23.4
123478-HxCDD	0.1	24	53%	0.30	0.03	1.4
123678-HxCDD	0.1	25	56%	0.75	0.1	3.15
123789-HxCDD	0.1	24	53%	0.59	0.01	5.9
1234678-HpCDD	0.01	28	62%	1.62	0.03	9
OCDD	0.0001	10	22%	5.56	0.1	29.2

5 Úrslit

Úrslitini av dioksin kanningunum eru víst í Talva 3 sum TEQ UB.

Talva 3 Innihaldið av TEQs frá dioksin og dioksinlíknandi PCB í ymiskum sýnum er víst saman við markvirðum, sum eru galdandi í ES (Kommissionens forordning nr. 199/2006). Sonevnd upper-bound virði (TEQ UB) eru nýtt, og talvan vísir miðalvirði fyri tey ymisku sýnissløgini. Bæði fiti- og feskvøru grundað TEQs virði eru víst í ávíkavíst fitivekt og váttvekt pørtunum, meðan virði, sum hava somu eind sum markvirðið, eru víst við feittum tølum. Talið av signifikantum siffrum, sum kanningar-stovan hevur nýtt, tá ið úrslitini vórðu rapporterað, er nýtt sum grundarlag fyri, hvussu tøluni eru víst.

	Mjólkk	Smør	Seyður	Toskur	Kalvi	Nátungar	Grinda-hvalur	
Fiti, %	3.5%	91%	90%	0.15%	1.6%	91.7%	1.7%	
Vevnaður	mjólkk	smør	nýratálg	vøddi	vøddi	undirhúðar-feitt	livur	
Feittvekt	TEQs dioksin	0.43	0.37	0.3	14.8	4.5	19	84
	TEQs dioksin líkn. PCB	0.14	0.58	0.5	13.1	6.6	55	291
	TEQs dioksin + dioksinlíkn. PCB	0.57	0.95	0.8	27.9	11.1	74	374
Váttvekt	TEQs dioksin	0.02	0.34	0.2	0.02	0.1	17	1
	TEQs dioksin líkn. PCB	0.00	0.52	0.5	0.02	0.1	51	5
	TEQs dioksin + dioksinlíkn. PCB	0.02	0.86	0.7	0.04	0.2	68	6
Markvirði í ES kategori	Mælk og mejeri-produkter	Mælk og mejeri-produkter	Animalsk fedt fjerkræ	Fiskekød og fiskevarer	Fiskekød og fiskevarer	Animalsk fedt drøvtyggere	Marin-olie	
Markvirði ES TEQs dioksin	3	3	2	4	4	3	2	
Markvirði ES TEQ dioksin + dioksinlíkn.PCB	6	6	4	8	8	4.5	10	
Eind markvirði ES	pg TEQs/ g fedtvægt	pg TEQs/ g fedtvægt	pg TEQs/ g fedtvægt	pg TEQs/ g vádvægt	pg TEQs/ g vádvægt	pg TEQs/ g fedtvægt	pg TEQs/ g fedtvægt	

5.1 Mjólkk

Tveir litur av mjólkk frá MBM (fitiinnihald 3.5%) vórðu kannaðir fyri dioksin, men dioksin í nøgdum, sum til ber at máta, kundi ikki ávísast. Um vit rokna eitt upper-bound virði (TEQ UB), fáa vit, at dioksininnihaldið í miðal er 0.43 pg TEQs/g fiti, men at tað er sannlíkt, at tað er lægri enn 0.2 pg/g fiti.

I eini líknandi kanning frá 1999 varð mjólkk kannað, bæði sum hon var, tá hon bleiv latin frá bóndunum, og sum hon var, tá hon fór úr mjólkarvirkinum (Hoydal *et al.*, 2003). Í tí kanningini varð mátað eitt dioksin innihald á í miðal 0.53 pg TEQs/g fiti (data frá Hoydal *et al.*, 2003, umroknað við WHO TEQs).

Til samanberingar kann nevast, at dioksininnihaldið í mjólkk frá Finnlandi og Svøríki í seinasta parti av nítiárunum var ávíkavíst 0.34 og 0.75 pg TEQs/g fiti (Scoop, 2000). Dioksin í mjólkk í Danmark (Mynd 1) er í miðal nakað yvir 0.5 pgTEQ/g fiti.

Innihaldið av dioksinlíknandi PCB var roknað at vera 0.14 pg TEQ/g fiti, sum er væl lægri enn innihaldið av dioksin. Hetta er sostatt sera lágt samanborið við hini

sýnisslögini og við önnur lönd í Evropa (Talva 3), har innihaldið av dioksinlíknandi PCB oftast verður funnið at vera hægri enn dioksininnihaldið.

5.2 Smør

Tveir pakkar av smøri frá MBM vórðu kannaðir. Dioksin kundi ikki ávísast í smørinum, men vit kunnu rokna TEQ UB til at vera 0.37 pg/g TEQs fiti í hesum báðum sýnunum. Hetta skal skiljast soleiðis, at dioksininnihaldið í smørinum er maks. 0.4 pg/g TEQs fiti. Tilsvarandi er innihaldið av dioksin í mjólkúrdráttum í Danmark (Mynd 1) á leið 0.5 pg TEQs/g fiti.

5.3 Seyður

Fitisýni (nýratálg) frá óm og lombum úr Signabø, Norðradali og Vestmanna frá slaktinum í 2005 vórðu kannað. Í alt 32 dýr vórðu kannað, harav 9 ær og 23 lomb, sum vórðu býtt í 4 blandsýni, har tað eina bert var av ær. Í miðal var dioksininnihaldið í seyði 0.3 pg TEQ/g fiti, sum er millum tey lægstu, sum eru mátað í Føroyum (Hoydal og Dam, 2004). Sum vanligt, var innihaldið av dioksin nakað lægri í ónum, við 0.21 pg/g, enn í lombunum, har dioksin innihaldið lá millum 0.23 og 0.34 pg TEQ/g fiti í teimum trimum blandsýnunum.

Um vit skulu meta um innihaldið av dioksini í seyðakjøti út frá hesum kanningum, er vanligt at rokna við, at innihaldið av dioksin býttist ímillum ymisku vevnaðirnar alt eftir, hvussu stórt fitiinnihaldið er. Sostatt kann man ganga út frá, at innihaldið av dioksin í nýratálg er ájavnt við innihaldið í kjøti, tá ið eindin er grundað á fitiinnihald. Um vit nýta sum roknigrundarlag, at fitiinnihaldið í feskum seyðakjøti er umleið 15-20% (Poulsen, 1995) so fáa vit, at innihaldið av dioksini í seyði og lombum er umleið 0.04-0.07 pg/g av kjøti. Rokna vit innihaldið av dioksinlíknandi PCB er nøgdin umleið 0.08-0.12 pg/g av kjøti.

5.4 Toskur

Toskur, 16 stk fiskaðir á Mýlingsgrunninum í oktober 2005, vórðu kannaðir í 2*2 blandsýnum. Toskurin, sum í miðal var 55 cm langur og vigaði 2 kg, hevði eitt fitiinnihald á umleið 0.15%. Yvirhøvur kundi dioxin ikki ávísast. Tað einasta kongenið, sum kundi ávísast, og sum varð funnið í tveimum av teimum fyra sýnunum, var 2,3,7,8-TCDF. Dioksininnihaldið var í miðal 0.001 pg TEQ/g av fiski, sum lower-bound virði og 0.022 pg TEQ/g fisk som upper-bound virði. Við øðrum orðum bar sum heild ikki til at ávísa dioksin í toskinum. Leggjast kann tilmerkis, at innihaldið av bæði dioksin og dioksinlíknandi PCB var sera lágt, bæði lógu um 0.02 pg TEQs/g av fiski ella bert 0.04 pg TEQs/g av fiski samanlagt. Samanborið við fisk í ES annars (Talva 3), er dioksininnihaldið í hesum fiskunum bert ein brotpartur (eini 4%) av tí, sum er vanligt í fiski í ES annars, meðan dioksinlíknandi PCB innihaldið er enn lægri, knapt 2%, av tí sum er miðal í ES. Vert er eisini at geva sær far um, at hesi lágu PCB úrslitini eru ávíst og ikki, sum støðan er við dioksin, bert mett út frá ávísingarmarkinum. Sostatt er møguligt at staðfesta, at innihaldið av dioksinlíknandi PCB í hesum toski frá Mýlingsgrunnurin er sera lágt, hóast ein kanska kundi hildið

nakað annað, um hugt verður eftir fitibaseraða innihaldinum av hesum, sum er víst í ovastu helvt av Talva 3. Orsøkin til, at hesi fitibaseraðu dioksin og PCB tøluni eru so stór, er at fiti-innihaldið er so øgiliga lágt.

Livur frá toski, sum var fiskaður á Mýlingsgrunninum í oktober og november 2000 hevur eisini verið kannað fyri dioksin (sí t.d. Hoydal og Dam, 2004), og innihaldið varð tá funnið at vera ávikavist 1.25 pg/g fiti og umleið 0.64 pg/g livur.

5.5 Kalvi

Vøddi (= fiskur) frá 9 kalvum fiskaðir á Landgrunninum í oktober og 10 í november 2005 vórðu kannaðir í 2 * 2 blandsýnum. Fiskurin, sum var 63 cm langur og vígaði 3 kg í miðal, hevði eitt fitiinnihald á 0.7 til 2.4% í tveimum blandsýnum frá ávikavist oktober og november. Dioksin kundi aloftast ikki ávísast. Sum í toski, var 2,3,7,8-TCDF tað einasta dioksin-kongenið, sum kundi ávísast, og varð tað funnið í trimum av teimum fyra sýnunum. Tey sokallaðu lower-bound virðini (TEQ LB) lógu í økinum 0 – 0.8 pg/g fiti, har miðal var 0.5 pg TEQs/g fiti. Dioksin lýst sum upper-bound virði (TEQ UB) lógu í økinum 2.8 – 6.4 pg TEQs/g fiti, við miðal 4.5 pg TEQs/g fiti. Roknað um til feska vøru, er innihaldið av dioksini í kalva 0.1 pg TEQs/g av fiski, meðan markvirðið í ES er 4 pg TEQs/g av fiski. Innihaldið av dioksinlíknandi PCB í kalva var eisini sera lágt, um 0.1 pg TEQs/g av fiski, og sostatt er samanlagda TEQ innihaldið í kalva nógv lægri (minni enn 3%) enn ES markið.

5.6 Havhestur (*Náti*)

Undirhuðarfiti frá 10 havhestaungum, sum vórðu tiknir uttan fyri Vestmanna í september 2005, varð kannað. Teir høvdu í miðal eitt dioksin innihald svarandi til 18.8 pg TEQs/g fiti og eitt innihald av dioksinlíknandi PCB svarandi til 55 pg TEQs/g fiti. Hetta er sera høgt samanborið við aðrar vørur, og væl hægri enn ES markvirðið fyri flogfenað. Innihaldið er tó mátað í fitini, so tó at fitin hjá nátaunga verður etin, er eisini áhugavert at hyggja at innihaldinum í kjóti (vødda). Um mett verður, at fitiinnihaldið í vødda hjá nátunga er umleið 5-10% (umleið 3.5% í vaksnum havhesti, Mikkelsen *et al.*, 2001), er innihaldið av dioksin 0.9 - 1.9 pg TEQs/g av kjóti, og innihaldið av dioksinlíknandi PCB um 2.8 - 5.5 pg TEQs/g av kjóti.

5.7 Grindahvalur

Livrar frá 15 grindahvalum, partvíst frá drápinum 4. juni 2004 í Bø og partvíst fra Sandagerði 4. september 2004, vórðu kannaðar fyri dioksin í sambandi við eina kanning av umhvørvisseiturevnum og árinunum av teimum í grindahvali. Kanningarnar vístu eitt miðalinnihald av dioksini svarandi til 83.5 pg TEQs/g fiti, men við lutfalsligari stórarri spjading, har lægsta konsentratióin svaraði til 21 pg TEQs/g og hægsta til heili 346 pg TEQs/g fiti.

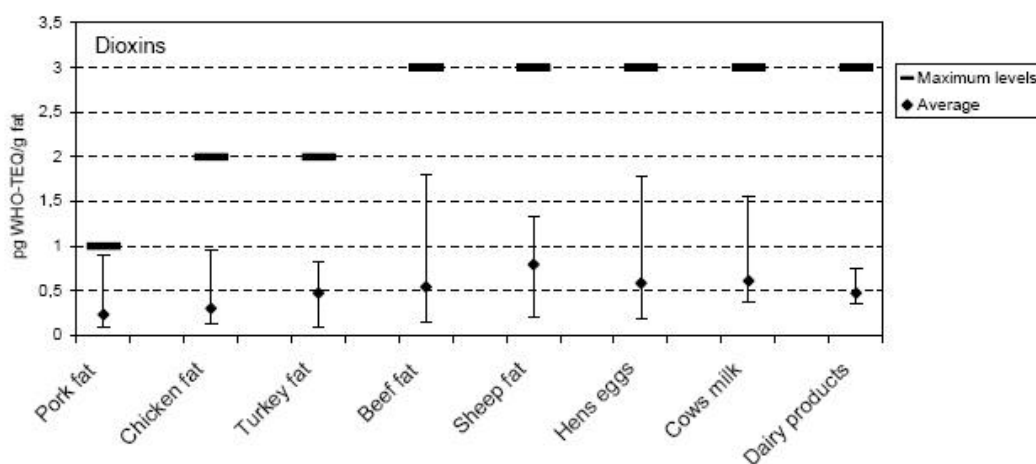
Innihaldið av dioksin og dioksinlíknandi PCB í hesum livrasýnum er sera høgt sammett við tað, sum fyrr hevur verið funnið í grindahvali, sí til dømis Føroya Umhvørvi í tølum 2003 (Hoydal og Dam, 2004). Kanningar hava verið gjørdar av

spiki frá grindahvali frá drápum í 1996 og 2000, og var dioksini tá funnið at vera um 9 – 12 pg TEQ/g fiti, og harvið bert ein brotpartur av teimum 84 pg TEQs/g fiti, sum varð funnið í hesu kanning. Eisini samlaðu dioksin og dioksinlíknandi PCB TEQs í spiki frá fyrru mátingunum vóru nógv lægri enn í hesari kanningini, við uml. 50 – 70 pg TEQ/g fiti í fyrru mátingunum, móti í miðal 143 pg TEQ/g fiti í hesi kanningini. Legg til merkis, at í hesi samanberingini eru bara non-ortho PCB roknað sum dioksinlíknandi PCB, tí hini dioksinlíknandi PCBini (mono-ortho) vóru ikki umfatað í áður nevndu kanningunum.

Vanliga verður roknað við, at dioksin spjaðist í vevnaðinum alt eftir, hvussu fitiinnihaldið er, soleiðis at innihaldið í kjóti og tálq verður at rokna sum tað sama, tá ið úrslitið verður grundað á fitiinnihaldið. Kanningarnar hesa ferð vórðu gjørdar av livur, av tí at livurin eisini verður kannað fyri negativt árin av dálkingarevnum, sum til dømis enzym-induktión, og sum so hóskar betur til at lýsa árin á hvalin enn á fólkið, sum etur hval. Ikki hevur eydnast at finna kanningarúrslit fyri dioksin í bæði livur og spiki frá sama hvali, og tí er ikki møguligt at siga, hvat er vanligt hjá hvali hesum viðvíkjandi. Av tí at livur frá grindahvali kann innihalda øgiligar mongdir av kyksilvur og tí ikki er egnað sum matur, sí eisini kosttilmæli á <http://www.hfs.fo/kosttilmæli>, eru hesi dioksin-úrslitini neyvan viðkomandi í sambandi við eina lýsing av dioksini í mati annað enn, at enn einaferð kann staðfestast, at livur frá grindahvali eigur ikki at verða etin.

Mynd 1 Innihald av dioksini í donskum matvørum av animalskum uppruna. Miðalvirði, umframt minsta og mestavirði, eru víst saman við ES markvirðum fyri tær ymisku matvørunar (Fromberg *et al.*, 2005).

Pork fat: Svínafiti, **Chicken fat:** Høsnafiti, **Turkey fat:** Kalkunfiti, **Beef fat:** Oksafiti, **Sheep fat:** Seyðafiti, **Hens eggs:** Høsnaregg, **Cows milk:** Kúgvarmjólk, **Dairy products:** Mjólkarúrdráttir.



Talva 4 Dioksin í ymiskum matvörum frá londum í Evropa í tíðarskeiðinum 1997 til 2003. Dioksin innihaldið er víst sum miðaltal (average), 90th percentile and 95th percentile. Eindin er pg WHO-TEQ/g fiti, undantikið fyri fisk, har virðini eru grundað á vekt av feskari vøru (Gallani *et al.*, 2004).

Ruminants: Jóturdýr, **Poultry:** Flogfenaður, **Pigs:** Svín, **Fish:** Fiskur, **Milk and milk products:** Mjólk og mjólkárdráttur, **Eggs:** Egg, **Veg oil:** Plantufitievni, **Fish oil:** Lýsi.

FOOD TYPES	N SAMPLES	DIOXINS			DIOXIN-LIKE PCBs			TOTAL TEQ		
		Average	90 th %ile	95 th %ile	Average	90 th %ile	95 th %ile	Average	90 th %ile	95 th %ile
RUMINANTS	25	0.46	0.83	1.11	0.80	1.48	1.66	1.27	2.12	2.32
POULTRY	12	0.65	1.08	1.16	1.22	1.95	3.80	1.87	2.64	4.72
PIGS	17	0.21	0.34	0.40	0.23	0.41	0.56	0.44	0.69	0.75
FISH	157	0.49	0.97	1.22	1.30	2.23	3.66	1.79	4.10	4.63
MILK & MILK PRODUCTS	152	0.77	1.20	1.60	1.65	2.60	3.62	2.42	3.69	5.14
EGGS	68	0.63	0.81	1.16	0.56	1.08	1.77	1.20	1.95	2.77
VEG OIL	12	0.21	0.27	0.32	0.24	0.27	0.61	0.45	0.51	0.84
FISH OIL 2000-1	35	2.31	6.25	7.03	9.07	23.5	25.7	11.4	31.7	33.2
FISH OIL 2002-3	52	0.63	1.19	1.91	2.34	6.00	7.03	2.98	6.43	8.81

6 Niðurstøða

Samanumtikið er innihaldið av dioksin og dioksinlíknandi PCB í kannaðu føroysku (mat)vørunum lágt, og nógv lægri enn markvirðirni, sum eru ásett av ES, sum víst í Talva 3. Tó eru nøkur undantøk, tey eru nátungar og grindahvalur, har innihaldið av dioksin og dioksinlíknandi PCB er nógv hægri enn tey markvirði, sum liggja næst til samanberingar. Tað skal tó undirstrikast, at eingi markvirði finnast fyri náta og grindahval beinleiðis, og hesi ES markvirði eru sum so heldur ikki galdandi fyri matvørum, sum verða marknaðarførdar í Føroyum, men verða bara nýtt at samanbera við. Annað, sum er vert at leggja til merkis, er, at tað er livurin frá grindahvali, sum er kannað, og sostatt er hetta ikki ein matvøra, men kanningin hevur í hesum føri verið gjørd meira við tí atlitum at meta um árinid á hvalin sjálvan av dálkingini. Við hesum undantaki, eru hini sýnini tikin av føroyskum matvørum av slíkum slag, sum vanliga eru millum størstu dioksineldurnar hjá fólki í øðrum londum.

Tað er vert at nevna, at í øllum matvørunum í hesi kanningini, undantikið nátungum og grindahvali, eru úrslitini, sum eru víst í talvuni, ikki eitt beinleiðis mát fyri, hvussu nógv dioksin er í vørum, men heldur eitt hægstamark fyri, hvussu høgt innihaldið av dioksini kann vera. Við øðrum orðum kenna vit ikki tað veruliga innihaldið av hesum evnum, tí tað kundi ikki ávísast við teimum nýttu ávísingarmørkunum, og av tí at ES hevur avgjørt, at í slíkum førum skal gangast út frá, at innihaldið er ájavnt við ávísingarmørkini, eru tað tey virðini, sum eru viðgjørd her. Hinvegin vóru flestu av dioksinlíknandi PCBunum ávíst í øllum sýnum, og serliga tey, sum muna nógv, tá ið TEQs verður roknað, so dioksinlíknandi PCB innihaldini, sum eru víst, eru nágreinilig.

7 Tilvísingar

Fromberg *et al.* 2005. Chemical contaminants. Food monitoring, 1998-2003. Part 1. Fødevarerapport 2005:01. Fødevarestyrelsen, Ministeriet for familie og forbrugeranliggender.

Gallani *et al.*, 2004. Levels of dioxins and dioxin-like PCBs in food and feed in Europe, Organohalogen compounds, Vol. 66, p. 1917-1924.

Hoydal, K. og Dam, M. 2004. Føroya umhvørvi í tølum 2003. Heilsufrøðiliga starvsstovan, rapport nr. 2004:2, pp 139 (sí eisini www.hfs.fo).

Hoydal, K., Olsen, J. og Dam, M. 2003. AMAP Faroe Islands 1999-2001, POPs. *In*: Hoydal, K. and Dam, M. (Ed.) AMAP Greenland and the Faroe Islands 1997-2001. Vol.3: The Environment of the Faroe Islands.

Mikkelsen, B., Dam, M. og Jensen, J-K. 2001. Indhold af miljøgifte i mallebukker med pilotstudie af kilde. Teknisk rapport, Heilsufrøðiliga starvsstovan, 90s.

Poulsen, M. 1995. Føroyskar føðslutalvur. Heilsufrøðiliga starvsstovan, 24 s.

van den Berg *et al.* 1998. Toxic Equivalency Factors (TEF) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and Wildlife. *Environmental Health Perspectives* 106 (12): 775-792.