



PFAS Í FØROYSKUM VATNI OG MATVØRUM

MARIA DAM OG BJØRG MIKKELSEN

UMHVØRVISSTOVAN

HEILSUFRØÐILIGA STARVSSTOVAN

2012

US mál nr. 12/00040

HFS mál í 12/00456

ISBN nr. 978-99918-819-8-0

Myndin á framsíðuni: Á Mýrunum við sýnistøkuna 28 apríl 2012.

Innlendismálaráðið hefur stuðla umvegis Játtanin til Umhvørvisverndartiltøk

Takk til:

MBM v. Jórun Hansen

Páll Djóni á Steinum

Jaspar Bjartalíð

Jógvan Andreasen

Hans Oli Viberg

Jóannes S. Johannesen í Miðstovuni.

Búnaðarstovan v. Peter Haahr

Takk til alifyritøkur og fóðurframleiðara

FORORÐ

Seinastu árin hava eyguni hjá granskarum og regulatorum verði rættaði ímóti perfluoreraðum mannagjørdum evnum, PFAS, tí tey eru so leingi um at verða niðurbrotin, og tí flytast yvir langar leiðir og hópast upp í føðiketuni – eisini hjá okkum. Kanningar hava verið gjørdar sum vísa, at PFAS evni hava neilig árin á immunskipanina hjá børnum, og eru í yvirflatuvatni, fiski og hvali. Í sambandi við doktaraarbeiði hjá svenskum granskara, varð komið eftir, at drekkivatn kundi vera ein týðandi kelda til PFAS hjá fólki, saman við matvørum sum fiski, kjøti, mjólkaúrdrátti, matolju og grønmeti. Av tí at dálkingarevni sum verða flutt við luft og regni skjótt kunna ávirka drekkivatnið í Føroyum, varð avrátt at fáa framt kanningar av yvirflatuvatni, drekkivatni og einum úrvali av føroyskum matvørum sum møguliga eru keldur til PFAS í fólki. Kanningarnar eru stuðlaðar av Innlendismálaráðnum umvegis játtan til Umhvørvisverndartiltøk 2012.

INNIHALD

Samandráttur	5
Innleiðing	7
Mannagongd	8
Sýnistøka	9
Vatn	9
Mjólk	10
Fiskur	10
Eplir	10
Fiskafóður	11
Úrslit	12
Vatn	12
Mjólkarvørur	16
Fiskur	19
Eplir	22
Fiskafóður	22
Diskussión	23
Keldur	24
Fylgiskjøl	25

SAMANDRÁTTUR

Perfluorerað evni eru kannað í yvirflatuvatni úr Sörvágs-/Leitisvatni, á Mýrunum omanfyri Vestmanna, úr drekkivatnsgoymsluni í Havnardali og úr Kornvatni. Harumframt eru sýni av drekkivatni tikin úr krananum í Tórshavn og í Nes kommunu, frá ávikavist Havnardali og Kornvatni. Mjól og mjólkaúrdráttir av føyroyskum uppruna vórðu eisini kannað, og sýnir av teimum sløgum av mjól og mjólkaúrdráttum, sum sambært MBM verða framleidd í stórum nøgdum, samanborið við aðrar vørubólkar, vórðu tikin til kanningar. Kannað vórðu: millummjól, lættimjól, peru&banan jogurt, rein lættijogurt og súrrómi, 18%. Eisini vórðu epli av Sandi og Royndarstöðini í Kollafirði kannað, umframt toskur, seiður, laksur og laksafóður. Sýnistøkan fór fram í apríl/mai 2012, og sýnini blivu kannað av Universitetinum í Ørebro, Svøríki. Tey perfluoreraðu evnini, sum vórðu kannað vóru: perfluoroalkylsulfonatini við 4, 6, 8 og 10 karbon-atomum; PFBuS, PFHxS, PFOS og PFDS, perfluoroalkylcarboxylsýrir við 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 og 14 karbon-atomum; PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTTrDA og PFTDA. Við einum felagsheiti verða hesi evnini nevnd PFAS evni.

Úrslitini vístu, at nøkur PFAS ikki kundu ávísast í nøkrum vatnsýni ella bert í einkultum vatnsýnum. PFAS evni, sum antin ikki vórðu ávíst ella bert ávíst í einkultum sýnum vóru: PFPeA, PFBuS, PFHxS, PFDS, PFDoDA, PFTTrDA og PFTDA. Harumframt vóru fleiri PFAS, sum bert kundu ávísast við vissu í vatnsýnunum; hesi vóru millum annað PFBA, PFHxA og PFHpA. Yvirhøvdur vórðu nógv fleiri PFAS ávíst í vatnsýnunum samanborið við hini sýnisløgini, og tað hevur samband við, at vatn eru lættari at kanna, og ávísingarmørkini fyri vatnsýni eru nógv lægri enn tey sum eru galdandi fyri hini sýnisløgini (kanningarnar av vatnsýnum eru gjørdar við 1000 ferðir lægri ávísingarmørkum, enn hini sýnini). Úrslitini vístu eisini at oftani, men ikki altíð, var konsentrationin av PFOS hægri enn onnur PFAS evni, tó var konsentrationin av PFOA onkuntíð hægri enn PFOS. Innihaldið av PFOS í vatnsýnunum var frá 91 pg/l til 612 pg/l, har lægsta innihaldið varð ávíst í vatni á Mýrununum omanfyri Vestmanna, og hægsta innihaldið í drekkivatni úr Kornvatn. Innihaldið av PFOA var meira støðugt enn PFOS innihaldið, og varð funnið at vera úr 230 pg/l í drekkivatni úr Havnardali upp í 420 pg/l í rávatni úr Kornvatn. Tað kann tískil staðfestast, at kannaði drekkivatni í Føroyum hevur eitt PFAS innihald sum er lægri enn ella í tí lægra endanum av tí sum hevur verið ávíst í øðrum londum sum t.d. Noregi, Spania, Týsklandi og Japan.

Samanborið við yvirflatuvatn í øðrum londum, var innihaldið av PFAS í yvirflatuvatni í Føroyum lágt.

Í mjól og mjólkarvørum varð PFOS ávíst, við eini ávísari óvissu, í flestu sýnunum við konsentrationum, sum yvirhøvdur vóru lægri enn 10 pg/g¹, meðan PFNA varð ávíst við konsentrationum sum kundu vera uml. 6-7 ferðir hægri enn PFOS. PFOA kundi ikki ávísast við nógvum lágvum ávísingarmarki í mjólkasýnunum yvirhøvdur, men í teimum sýnum, har tað varð ávíst, nevnliga í rámjól, var PFOA umleið í somu nøgdum sum PFNA. Kanningarnar benda annars á, at PFUnDA móguliga kemur fyri í hægri konsentration enn hini PFAS evnini, men úrslitini eru sera skiftandi frá sýni til sýni, og eisini eru ávísingarmørkini og kanningaróvissan skiftandi. Tó kann sigast, við eini ávísari óvissu, at innihaldið av PFOS í føyroysku mjólkarvørunum líkist innihaldinum, sum eru ávíst í samsvarandi svenskum og norskum sýnum.

¹ 1 pg/g = 1 ng/kg

Í sýnum av toski, seiði og laksi vóru tað bert tvey PFCir, nevniliga PFOA og PFOS, sum við vissu kundu ávísast í einum ella fleiri sýnum. Harumframt varð PFOA ávíst í fýra av nýggju sýnum, men tá við kanningaróvissu. Eins og við mjólkurvørnum, benda úrslitini á, at PFOA er tað PFAS evnið, sum kemur fyrri í hægstu konsentration í onkrum hvítfiskasýnum, men av tí at mátingarnar ikki luku góðskukrøvini, eru hesi úrslitini móguliga ikki eftirfarandi. Staðfestast kann tó, at PFOA innihaldið var skiftandi frá <100 pg/g til 238 pg/g, har lægsta og hægsta innihaldið varð funnið í alilaksasýnum, meðan trý av fýra sýnum av hvítfiski hevði gott 100 pg/g av PFOA, og í tí fjórða og seinasta sýninum var innihaldið av PFOA lægri enn 100 pg/g, eins og í flestu alilaksasýnum. Samanberingar við kanningar av fiski úr øðrum londum er partvíst darvað av, at sýnini eru fá í tali, illa lýst ella kannað við høgum ávísingarmarki, men úrslitini benda á, at innihaldið av PFOS í føroyskum fiski er heldur lægri enn í øðrum londum.

Í eplum úr Kollafirði og heiman av Sandi vóru sjev PFAS evni kannað í einum ella báðum sýnunum. Einku PFAS evni varð ávíst í føroyskum eplum. PFOS innihaldið var minni enn 0,5 pg/g, og PFBuS var minni enn 0,1 pg/g. Við stóði í PFOS úrslitunum og við bert fáum kanningum, kann við fyrivarni metast, at PFOS innihaldið í føroyskum eplum er lágt samanborið við svenskar og norskar kanningar.

Alifiskafóður varð kannað fyrri PFBuS, PFHxS, PFNA, PFOS og PFDS. Tað PFAS evnið, sum kom fyrri í hægstu konsentration var PFOS. PFOS innihaldið var í mesta lagi 78,6 pg/g, og PFOA í mesta lagi 43,2 pg/g.

INNLEIÐING

Perfluorooctylsulphonate, PFOS, hevur verið brúkt í slökkiskúmi, impregnering av tekstili og pappíri (m.a.hamburgerarawrappings), og tilíkum. PFOS er avmarkað við Stockholm sáttmálanum, men ikki beinleiðis bannað, so tað eru nógvir møguleikar fyri undantaki frá avmarkingunum.

Kanningar, sum eru gjørdar í Svøríki, benda á, at drekkivatn kann vera ein týðandi kelda til PFOS í fólki, í hvussu so er hjá spaniólum. Kanningar av mammum og børnum í Føroyum benda á, at eksponeringin fyri føroyingar er ájðvn henni í øðrum londum, t.d. DK, USA og Kina, og altso ikki lægri. Ábendingar eru um, at PFOS innihaldið í grindahvali er stagnerandi, men onnur PFC evni vaksa. Ein grov meting av hvørjar keldur fyri eksponering eru fyri fólk í Føroyum bendir á, at umframt sjófugl, fisk og hval, kunnu drekkivatn og kanska eisini mjólkavørur vera týðandi keldur. Kanningarúrslit í Føroyum og serstakliga í Svøríki benda á, at feskvatnsfiskur hevur serliga høgt innihald av PFOS. Vit eta ikki nógvan feskvatnsfisk, so tað er ikki har trupulleikin hjá okkum er, men hetta gevur ábendingar um, at tilførsla gjøgnum luft og frá avfalli er týðandi. Tá ið vit nú vita, at tilflutningur av dálkingarevnum úr luftini her í Føroyum kann vera týðandi, kanska eisini av tí at her regnar so oftani, so er greitt, at hetta er ein møgulig kelda til PFAS í føroyingum.

Endamálið við hesi verkætlan er, at fáa gjørt nakrar kanningar av sovorðnum, sum vanliga ikki er týðandi í sambandi við langvegis flutt dálkingarevni, t.e. vørur serliga úr “terrestra” umhvørvinum: mjólk og mjólkavørur, drekkivatn, og so taka vit eisini hetta við: epli, tosk, seið, alilaks og alifóður.

MANNAGONGD

Tilsamans 29 sýni vórðu kannað, harav seks sýni av vatni, tíggju sýni av mjólkurúrdrátti, níggju sýni av fiski, tvey sýni av eplum og tvey sýni av fiskafóðri. Sýnini vórðu kannað á MTM Research Centre, School of Science and Technology Universitetið í Ørebro, Svøríki, av Ulrika Eriksson, Anna Rotander og Anna Kärrman.

Kanningarháttur og góðskukrøv eru at finna í fylgiskjøluni.

Dátuviðgerð: Í flestu førum varð innihaldið av teimum 15 kannaðu PFAS evnunum (Talva 1) undir ávísingarmarkinum, og úrslitini eru tá skrivað sum “minni enn ávísingarmarkið”. Harumframt, vóru í nøkrum førum ymiskir trupulleikar við internu referensuni í kanningunum og við “matriks-effektum” í kromatogrammunum, sum merkti at góðskukrøvini ikki vóru yvirhildin, til dømis at afturfinningarprosentíð var ov lágt ella at markørurin fyri tey ymisku evnini ikki sást á kromatogramminum. Hetta ger, at úrslitini eru minni viss og mugu takast við fyrivarni. Hetta merkir tó ikki, at tey neyðturviliga eru skeiv, og tað faktum, at eitt evni ikki kann ávísast merkir ikki at tað ikki er í sýnunum, men bert at tað ikki kundi ávísast við vissu omanfyri eitt ásett minstamark. Sami trupulleiki ger seg eisini galdandi við t.d. dioksin, sum eisini er ein bólkur av evnum, sum vanliga koma fyri í sera lágum nøgdum. Tískil er vanligt at nýta *upper bound* og *lower bound* virðir fyri dioksin, og tað sama er nýtt her. *Upper bound* virðir merkir, at støði verður tikið í, at innihaldið av evninum, sum er rapporterað sum “minni enn” eitt ávíst tal, verður roknað at vera javnt við hetta ávísa talið. Hetta er at yvirmeta innihaldið, tí úrslitini eru jú minni enn hetta. Tískil verður eisini brúkt eitt *lower bound* virði, har evni, sum ikki kunnu ávísast, verða mett at vera javnt við 0. Líka so vist sum at *upper bound* virðir eru ov høg, so eru *lower bound* virðir klárt ov lág í mun til sanna innihaldið av evninum. Vit vita tískil, at sanna innihaldið av evninum er onkrastaðni millum *upper bound* og *lower bound* virðini, men ikki júst hvar.

Talva 1 Kannaðu perfluoreraðu evnini. CAS nummar eru heintað frá ChemIDplus Lite (<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?CHEM>) og Butt et al., 2010.

Stytting	CAS nr.	Heiti (enskt)
PFBA	375-22-4	perfluorobutanoic acid
PFPeA	na	perfluoropentanoic acid
PFBuS	29420-49-3	Perfluorobutanesulphonate
PFHxA	307-24-4	perfluorohexanoic acid (2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluorohexanoic acid)
PFHpA	375-85-9	perfluoroheptanoic acid (perfluoro-n-heptanoic acid)
PFHxS	na	Perfluorohexanesulphonate
PFOA	335-67-1	perfluorooctanoic acid
PFNA	375-95-1	perfluorononoic acid (perfluoro-n-nonanoic acid)
PFOS (L-PFOS)	1763-23-1	perfluorooctane sulphonate
PFDS	na	Perfluorodecane sulphonate
PFDA	335-76-2	perfluorodecanoic acid
PFUnDA	2058-94-8	perfluoroundecanoic acid (perfluoro-n-undecanoic acid)
PFDoDA	307-55-1	perfluorododecanoic acid
PFTTrDA	72629-94-8	perfluorotridecanoic acid
PFTDA	376-06-7	perfluorotetradecanoic acid (tetradecanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13,13,14,14,14-heptacosafuoro-)

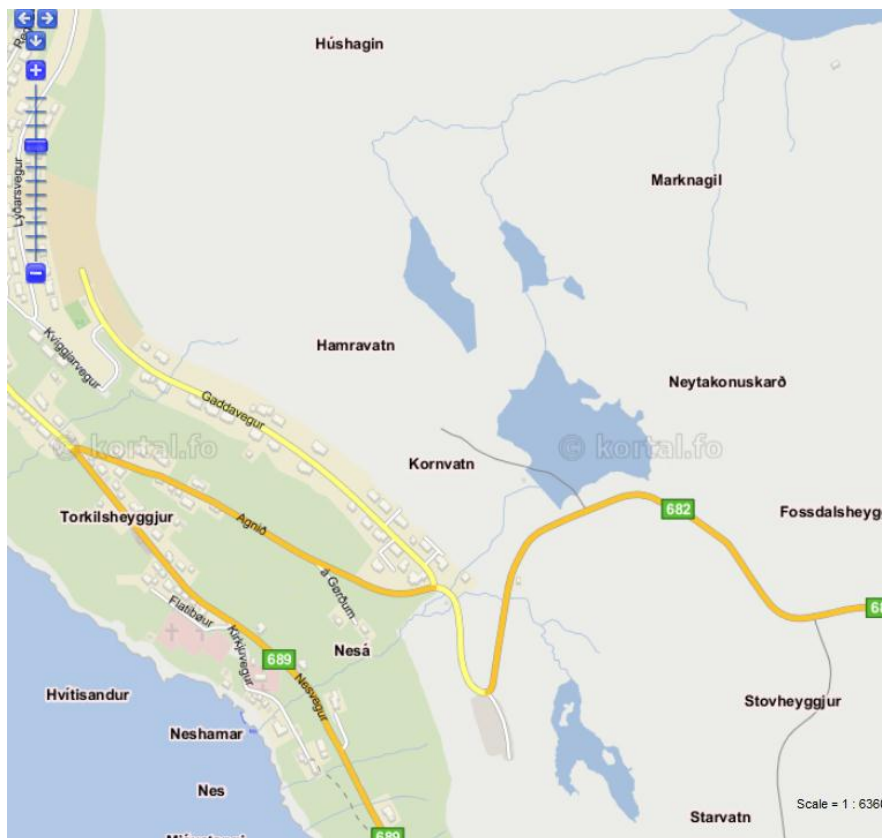
Vatn

Fløskurnar, sum skuldu nýtast, vórðu skolaðar einaferð við Metanol (MetOH HPLC grade, Rathburn) um tær vóru nýggjar, og triggjar ferðir um tær høvdu verið brúktar frammanundan (t.d. til at goyma destillerað vatn í). Skolað varð við 100-150 ml MetOH og síðan varð fløskan rist í uml. 40 s. Áðrenn sýnistøku vórðu fløskurnar skolaðar við sama vatni, sum skuldi kannast. Fløskurnar blivu fyltar heilt upp, og goymdar í køliskápi við uml. 5°C.

Sýnir vóru tikin úr

- Sørvágs-/Leitisvatni (26. apríl 2012, kl. 15:45)
- Mýrunum (28. apríl 2012, kl. 11:45, temp. 4,5°C, blindsýnir tikin har)
- drekkivatnsgoymsluni í Havnardali (28. apríl 2012, kl. 12:45, temp. 8,5°C)
- kranavatni úr Havnardali (á Vestaru bryggju, Tórshavn)
- Kornvatni (2. mai 2012, kl. 12:15)
- kranavatni úr Kornvatni í Nes kommunu (2. mai 2012, kl. 11:50)

Áðrenn vatnsýnini vórðu tikin, hevði verið hampiliga turt í longri tíð, og vatnstøðan var lág. Nes kommuna fær drekkivatn úr Kornvatni, og Havnardalur veitir drekkivatn til partar av Tórshavn.



Mynd 1 Kornvatn veitir drekkivatn til íbúgvar í Nes kommunu. Av teimum vøtnum sum vórðu kannað fyrri PFAS evni, var Kornvatn nógv tað minsta, og er tað umleið sum 1/3 til víddar samanborið við vatnið í Havnardali.

Mjólk

Óviðgjörð mjólk

Mjólk frá mjólkarbóndum. Fløskurnar vórðu skolaðar við MetOH (á sama hátt sum fløskurnar til vatn). Fløskurnar vórðu skolaðar við mjólk á staðnum, har sýni vórðu tikin. Fløskurnar vórðu ikki fyltar heilt upp, men uml. 80%. Mjólkasýni vórðu tikin í fjósinum í Havnardali (30. apríl 2012, kl. 13:15) og Innan Glyvur(2. mai 2012 kl. 9:15). Fitiinnihaldið var áleið 4%. Neytini fáa fóður úr Íslandi (Íslandshoyggj) og Danmark (rótperlur og neytafóður frá Mollerup Mølle), umframt úr Føroyum (súrhoyggj). Sýni vóru goymd í frystara á uml. -20°C.

Viðgjørðar mjólkavørur

Viðgjørðar mjólkavørur vórðu keyptar frá MBM sum liðugt pakkað vøra: Lættimjólk (0.5%) frá tveimum framleiðsludøgum (merkt 0705 og 0805), millummjólk (1.5%) frá tveimum framleiðsludøgum (merkt 0705 og 0805). Harumframt pera&banan jogurt (3.4%) frá tveimum framleiðsludøgum (merkt 1605 og 2305), reint jogurt (0.9%, merkt 1605) og súrrómi (18%, merkt 2805).

Fiskur

Sýni vórðu tikin av vødda á rygg síðuni á fiski. Eitt stykki á 10 g (9.8 – 10.2 g) var skorið millum ryggfjórður og got. Hvørt sýni var blandsýni frá 5 fiskum. Tvey eins sýni á 50 g vórðu gjørð til hvørt blandsýni.

Toskur av Mýlingsgrunninum: Fiskaður av Magnusi Heinason, 30. oktober 2011, longd uml. 50 cm, rund vekt 1,2 kg.

Toskur av Landgrunninum: Fiskaður av Magnusi Heinason, 18. august 2011, longd uml. 91 cm, rund vekt 8,6 kg.

Upsi av Fugloyarbanka: Fiskaður av Grønanesi, 27. apríl 2012, longd uml. 54 cm, rund vekt uml. 1,5 kg.

Alilaksur frá føroyskum firðum:

- 1) Laksur tikin 26. apríl 2012, longd 77cm, kruvd vekt 4,7 kg.
- 2) Laksur tikin 27. juni 2012, longd 79 cm kruvd vekt 4,8 kg.
- 3) Laksur tikin 3. juni 2011, kruvd vekt 8-10 kg.

Í sýnisfyrireikingini vórðu einans toskasýni av stórum fiski (91 cm) og laksasýni frá 2011 homogeniserað frammanundan.

Eplir

Eplir av Sandi:

Velt á sandafløttinum á Sandi. Lendið er velt sandjörð

Taðing: NPK 14-3-15 (klorfattig) uml. 735 kg. pr. 0,8 til 1 HK. + 25-30 tons pr. 0,8 til 1 hektar av flótandi neytamykju.

Slagið er OLEVA, ið er vanligt reytt slag. Sett: uml. 2 tons, ið geva 10 fold = uml. 20 tons. Selur/brúkar uml. 15 tons. Eplini eru tikin upp mánaðarskiptið sept./okt. 2011.

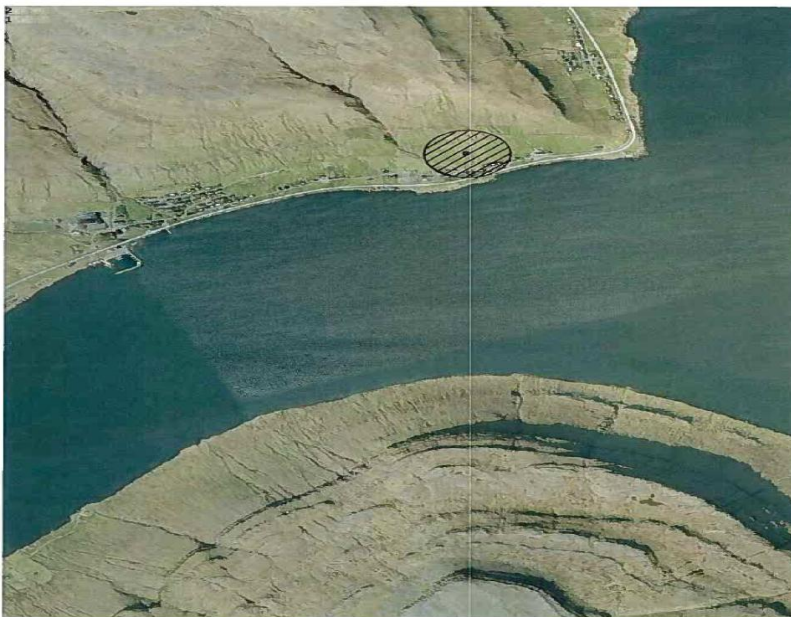
Eplir úr Kollafirði:

Velt á Miðgerði (millum kirkjuna og Kjalnestanga). Lendið er gamal fornur bður við lítið av mógvi í. Koordinatarnir eru sambært www.kortal.fo: 62,7N og 6,53W. Myndin niðanfyrir vísir, hvar veltan var.

Taðing: NPK 14-3-15 (klorfattig). 50 gr. av tøðum pr. epli. 70 cm millum hvørt raðið og 30 cm millum hvørt epli. Slagið er HANNA, ið er vanligt hvítt slag. Eplini eru sett niður 28. apríl og tikin upp 22. september 2011.

Eplini hava fingið sólarljós á seg og eru tí blivin nakað grøn. Hetta vil siga, at tey móguliga hava framleitt giftevnið solanin, ið er av slagnum glykoalkaloider, og eru tískil ikki etandi.

Hvørt sýni er 1 kg av eplum, við skali, óvaskað.



Mynd 2. Staði har veltan á Miðgerði í Kollafirði var í 2011, er víst við einum rundingi. www.kortal.fo: 62,7N og 6,53W.

Fiskafóður

Tvey sløg av fóðri á 1 kg vórðu kannað:

Slag 1: Havgrón 9 mm, 55A. Batch 10058. 37% feitt, 35% protein, 6% vatn. Framleitt 2. mai 2012.

Slag 2: Havgrón 9 mm v/BIO 33A. Batch 10055. Framleitt 30. apríl 2012.

Øll úrslitini eru víst í Talvu 3.

Vatn

Innihaldið av fimtan ymiskum perfluoreraðum evnum vórðu kannað í seks vatnsýnum. Av vatnsýnunum vóru fýra av óreinsaðum yvirflatuvatni og tvey av drekkivatni úr krananum. Drekkivatnið varð tikið frá somu vatnkeldu sum rávatnið, og kann tí lýsast sum reinsað yvirflatuvatn. Hetta hevur við sær, at kanningin, í ein vissan mun, kann sigast at lýsa bæði reinsievnini hjá reinsiverkunum í mun til PFAS, og eisini geva eina ábending um møguligar dálkingarkeldur í vatnveitingini.

Av teimum í alt fimtan perfluoreraðu evnunum vórðu trý ikki ávíst í nøkrum vatnsýni (PFBuS, PFTrDA og PFTDA), fýra vórðu ávíst í hvørjum sýni (PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA), trý vórðu ávíst í øllum uttan einum ella tveimum sýnum (PFBA, PFHpA og PFOS), og fimm vóru ávíst í einum ella fleiri sýnum (PFPeA, PFHxA, PFHxS, PFDS, PFDoDA). Hægstu miðalkonsentratióin hevði PFBA (minst <367 pg/l í drekkivatni úr Havnardali, og mest 1202 pg/l í yvirflatuvatni úr Kornvatni). Harnæst í minkandi raðfylgju PFOS, PFOA og PFNA. PFHpA hevði konsentratióinir, sum í miðal vóru nakað lægri enn PFNA, men í onkrum sýni var innihaldið av PFHpA hægri enn PFNA. Sí eisini Mynd 2 og Mynd 3. Samanborið við hini sýnissløgini vóru munandi fleiri PFAS evni ávíst í vatnsýnunum. Orsøkin er helst, at vatn er ein lutvís rein vøra, og tí eru færri interferensar í kemisku kanningunum, sum “krógva” signalini frá PFAS. Til dømis sæst hetta við at ávísingarmørkini í vatnsýnunum ofta vóru bert ein túsundapartur av ávísingarmørkunum, nýtt til hini sýnissløgini. Hetta merkir, at sjálvt um innihaldið av ymisku PFAS evnunum er nógv lægri í vatni enn í t.d. mjólk, so kunnu tey ávísast við nógv størri vissu í vatni enn í mjólk. Tískil eru fleiri PFAS evni ávíst í vatni enn í hinum sýnissløgnum, men innihaldið av PFOS í vatni er allíkavæl munandi lægri, samanborið við hini sýnissløgini. Leggið til merkis, at eindin, sum er nýtt at lýsa PFAS í vatni, pg/l, er 1000 ferðir lægri enn eindin, sum er nýtt fyri hini sýnini, pg/g ella pg/ml (1 ml vigar um 1 g, uttan at fara nógv skeivt).

Yvirflatuvatn

Hægsta samlaða innihaldið av PFAS evnum varð ávíst í Kornvatni, harnæst í Sørvágsvatni/Leitisvatni og í Havnardali, og lægsta innihaldið varð ávíst í vatni á Mýrunum. Størsti munurin á PFAS evnunum millum Kornvatn og hini vøtnini var PFBA. Í Kornvatni var konsentratióin nevniliga 1200 pg/l, sum er munandi hægri enn í hinum vøtnunum; lægsta konsentratióin var í Havnardali (lægri enn 367 pg/l) og næsthægsta konsentratióin varð ávíst í vatninum á Mýrunum (610 pg/l). Eisini PFOA, PFNA, PFDA og PFHxA vóru hægri í Kornvatni enn í hinum vøtnunum. Viðvíkjandi PFOS eru úrslitini meira løgini á tann hátt, at munandi hægri konsentratióin varð staðfest í drekkivatni enn í rávatni úr Kornvatni, og nógv hægsta innihaldið í rávatni varð ávíst í Sørvágsvatni/Leitisvatni, tó heldur lægri enn í drekkivatninum úr Kornvatni.

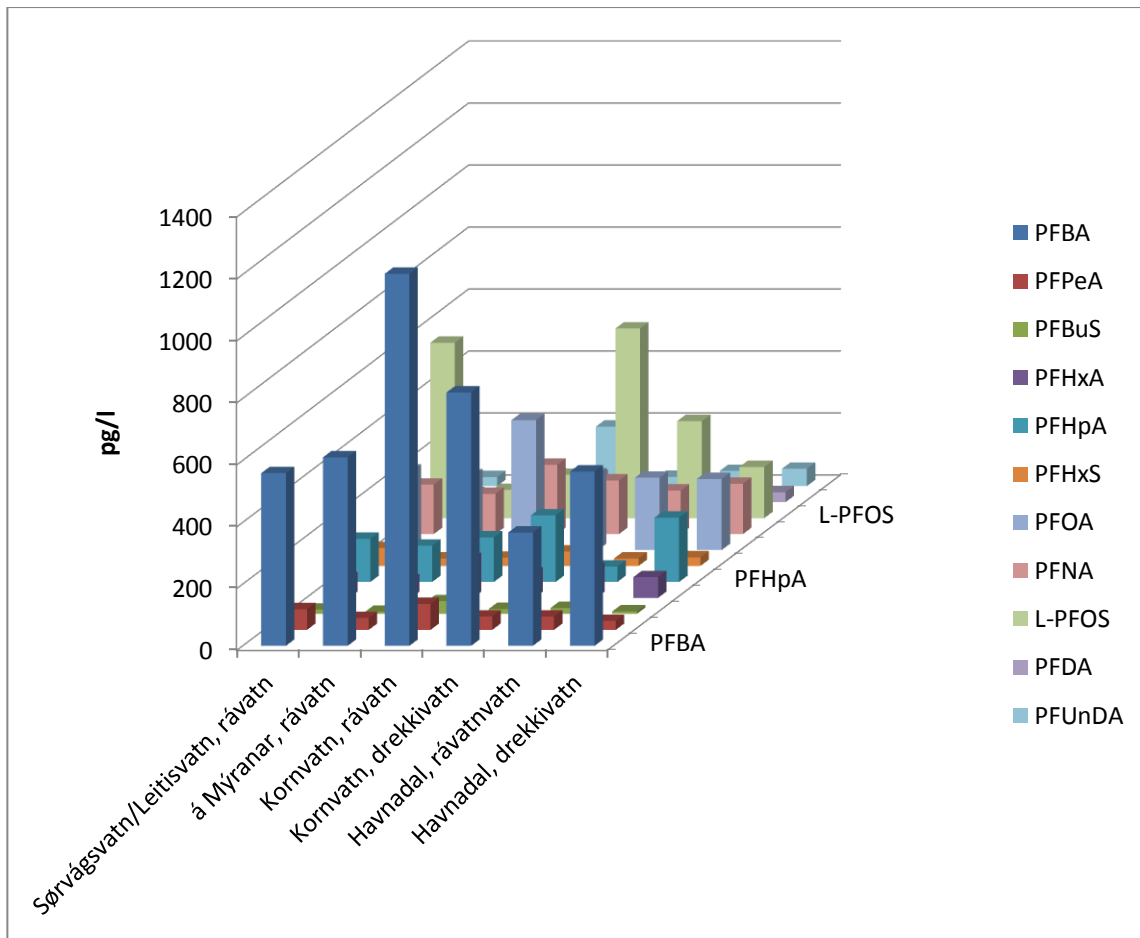
Yvirflatuvatn vs drekkivatn

Í tveimur þorum eru bæði rávatn og reinsað vatn, t.v.s. drekkivatn, kannað. Hetta varð gjört við sýnum úr Kornvatni og úr Havnardali. Yvirhóvur sást ekki nakað greitt mynstur í innihaldinum av PFAS í rávatni í mun til í reinsaðum vatni.

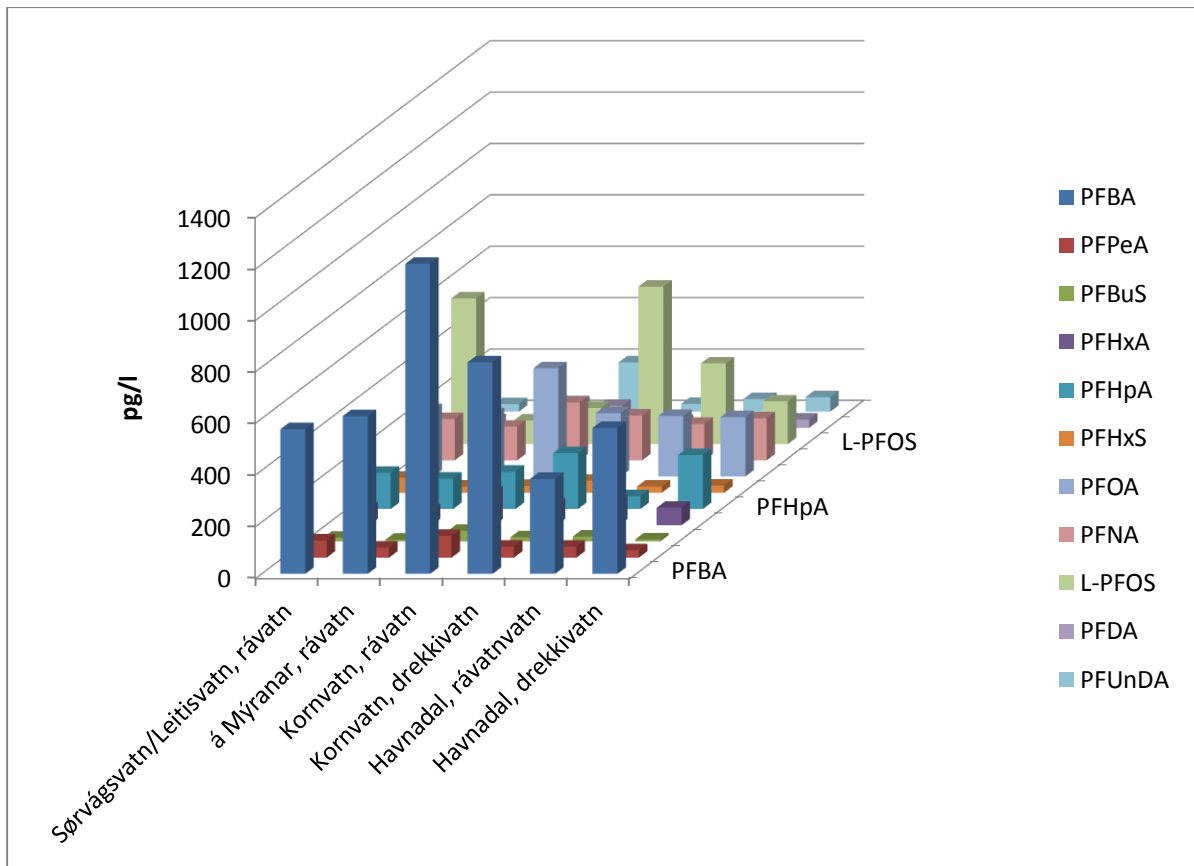
Samanberingar við drekkivatn og yvirflatuvatn í þórum londum

Í eini norskari kanning av drekkivatni (fýra sýnir) varð ávíst millum 71 pg/l og 400 pg/l av PFOS (Haug et al., 2010; Ullah et al., 2011, bert lineært PFOS tikið við). Í núverandi kanning (tvey sýnir) varð ávíst 165 pg/l og 612 pg/l í drekkivatn úr ávikavist Havnardali og Kornvatni. Í kanningunum av norsku sýnunum, sum fevndu um heldur færri PFAS evni enn í hesi kanning, varð PFOA tað PFAS evnið, sum hevði hægst konsentratióin í drekkivatni, frá 650 pg/l til 2500 pg/l. Í hesi kanning var innihaldið av PFOA í drekkivatni munandi lægri, og fór ekki upp um 245 pg/l. Eisini PFDA var munandi lægri (upp í faktor 10) í fýroysku sýnunum samanborið við norsku drekkivatnssýnini. PFBA, sum var tað PFAS evnið, ið hevði hægst konsentratióin í fýroysku vatnsýnunum, varð ekki kannað í norsku sýnunum, so ekki ber til at samanbera har. Kanningar av kranavatni úr ein røð av evropeiskum býum (Ullah et al., 2011) vístu, at PFOA ekki allastaðni er tað PFAS evni, sum kemur fyrri í hægstu konsentratióinum, men at tað eins væl kann vera PFOS og onkuntíð PFBS. Kanningar av rávatni og drekkivatni úr Japan (Tagaki et al., 2008) vístu munandi hægri innihald, eisini av PFOS og PFOA, samanborið við fýroysku sýnini, við PFOS frá <100 pg/l til 4600 pg/l í yvirflatuvatni (áum ella vótum) og PFOA samsvarandi frá 2300 pg/l til 92000 pg/l. Í kranavatni úr Spania (n=84) og Týsklandi (n=5), var yvirhóvur stórir munur á úrslitunum, skilt soleiðis, at innihaldið av PFAS í Spania vóru munandi hægri enn í Týsklandi. Til dømis var miðalinnihaldið av PFBA í týsku sýnunum 400 pg/l, og 10000 pg/l í sponsku sýnunum, og miðalinnihaldið av PFOS var ávikavist 400 pg/l og 46000 pg/l (Llorca et al., 2012). Fýri onnur PFAS evni, sum t.d. PFOA, var munurin ekki so stórir, har var miðalinnihaldið í týsku sýnunum 1300 pg/l og 6700 pg/l í teimum sponsku. Í áarvatni úr Týsklandi vóru PFOS og PFOA munandi hægri enn í drekkivatnsýnunum, og partvís nógv hægri enn í áarvatni úr t.d. Katalónia, Norðurspania (Ericson et al., 2008).

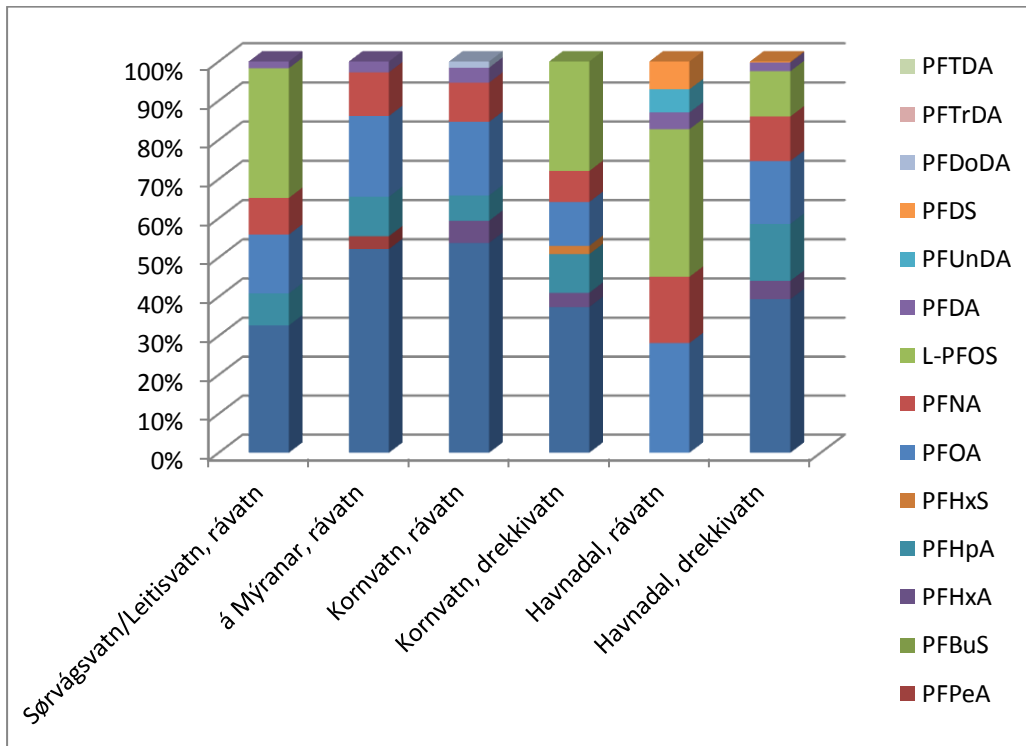
Í ellivu sýnum av yvirflatuvatni í Norra, sunnaru helvt, varð PFOS funnið frá 200 pg/l til 1410 pg/l (SFT 2008). PFOA kundi bert ávíst í fimm sýnum av yvirflatuvatni úr Mjýsa (sum má metast at umboða eitt dálkað vatn) og har varð PFOA ávíst frá 4820 pg/l til 8230 pg/l (SFT, 2008). Í hinum sýnunum var PFHpA tað mest dominerandi PFAS evni.



Mynd 2 Innihald av PFAS í yvirflatuvatni og drekkivatni. Innihaldin eru víst sum *upper bound* virðir, tað merkir at reella innihaldið er ájavnt við ella lægri enn vístu innihaldini.



Mynd 3 Innihald av PFAS í yvirflatuvatni og drekkivatni. Innihaldini er víst sum *lower bound* virðir, tað merkir at reella innihaldið er á javnt við ella hægri enn vísu innihaldini.



Mynd 4 Relativa innihaldið av PFAS sum vórðu ávíst í vatnsýnunum (*lower bound* virðir).

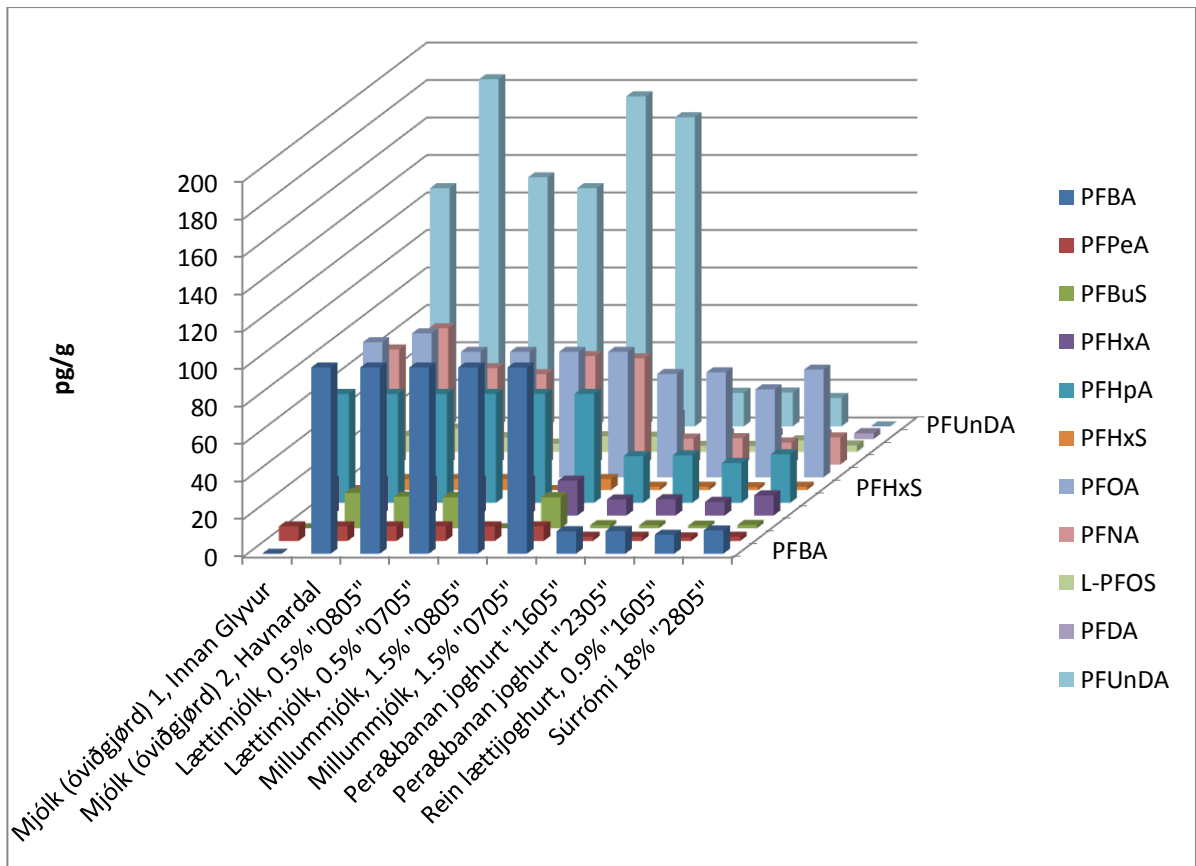
Mjólkarvørur

Av teimum fimtan PFAS evnunum vórðu sjeý, harímillum PFBA, ikki ávíst í nøkrum sýni. PFUnDA varð ávíst í hægst konsentratiónum, men í flestu sýnunum kundi tað ikki ávísast ella úrslitini luku ikki góðskukrøvini. Mest væleydnaðar kunnu tær kanningarnar av PFNA sigast at vera, har innihaldið av hesum kundi ávísast í helvtini av sýnunum, og luku tey harafturat góðskukrøvini. PFOS varð ávíst í sjeý sýnum, og av teimum varð spurnartekin sett við fimm av teimum. Tó, úrslitini fyri PFOS eru rættiliga konsistent, og benda á, at innihaldið av PFOS er umleið 3 – 12 pg/g. PFNA varð ávíst í konsentratiónum, sum vóru uml. 6-7 ferðir hægri enn PFOS. Í onkrum vørum, og tá í óviðgjørdari mjólk heldur enn í viðgjørdari mjólk, varð eisini staðfest nakað av øðrum PFAS evnum, sum t.d. áðurnevnda PFNA og PFOA. Tað ber tó ikki til at meta um, hvørt PFBA kemur fyri í nøkulunda somu konsentratiónum sum PFOS, tí yvirhøvur eru ávísingarmørkini fyri PFBA nógv hægri enn fyri PFOS. Tað sama ger seg galdandi fyri onnur PFAS evni; at ávísingarmørkini yvirhøvur eru høg samanborið við innihaldið av PFAS í mjólkarvørunum.

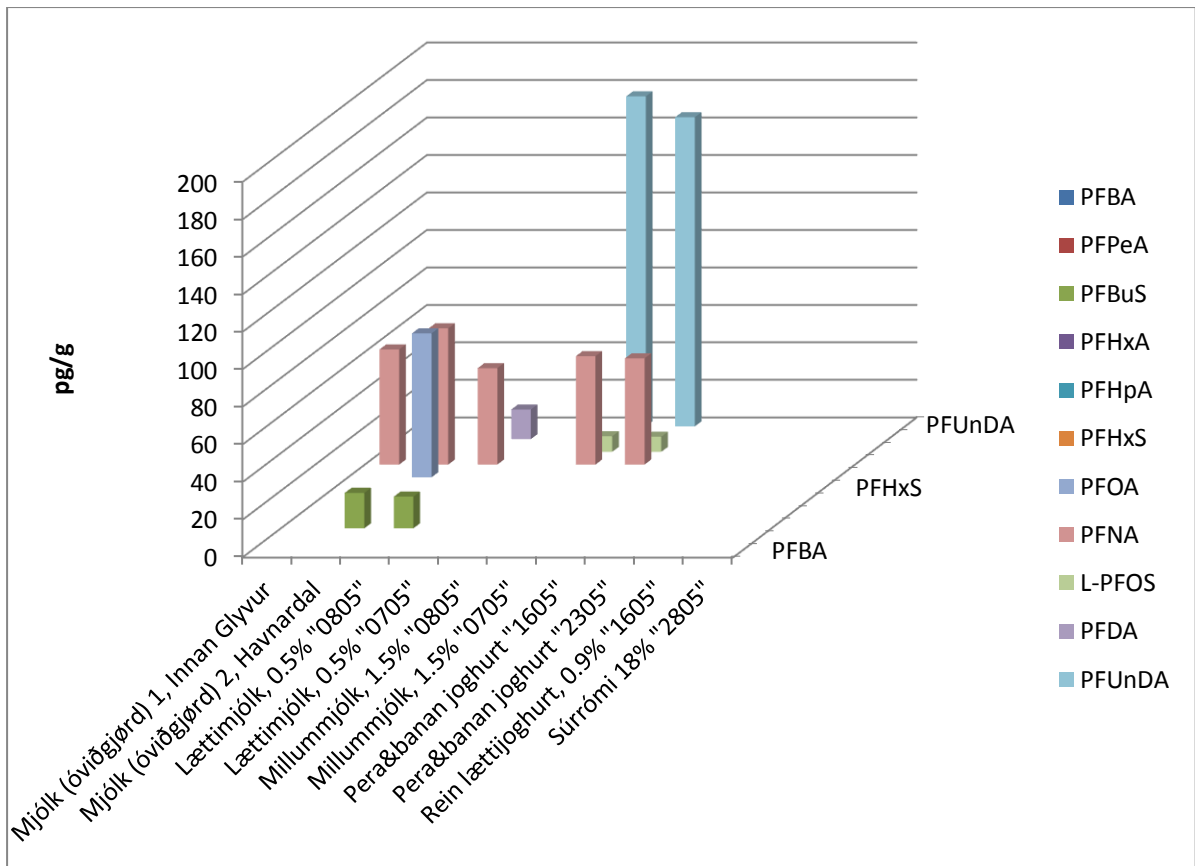
Samanberingar við mjólkarvørur í øðrum londum

Í Svøríki hevur PFAS verið kannað í mjólkarvørum frá 1999, 2005 og 2010 (Vestergren et al., 2012). PFOS og PFOA vóru ávíst í sýnum frá 2005 og 2010, og við heldur hægri konsentratiónum í 2010 enn í 2005, og PFOA varð ávíst í konsentratiónum, sum vóru uml. 4-5 ferðir hægri enn PFOS. Í 2010 var innihaldið av PFOA í svenskum mjólkarvørum 29 pg/g, og PFOS var 5,6 pg/g. Í núverandi kanning varð PFOA bert ávíst í óviðgjørdari mjólk, og tá við eini konsentratiónum, sum var hægri enn í mjólkarvørunum í miðal í Svøríki 2010. Ávísingarmørkini fyri hinar mjólkarúrdráttirnar vóru millum 47 pg/g og 67 pg/g, og tískil ber bert til at siga, at innihaldið av PFOA í hesum viðgjørdu mjólkarúrdráttunum var lægri enn í teimum óviðgjørdu. Í eini kanning av norskari mjólk varð ávíst 4,7 pg/g PFOA og 7,0 pg/g PFOS (Haug et al., 2010). Sostatt líkist PFOS-innihaldið í føroysku, svensku og norsku sýnunum. PFNA, sum var tað PFAS evnið sum varð ávíst í flestu førum í hesi kanning, varð tó ikki ávíst í norsku kanningini við einum ávísingarmarki, sum bendir á, at innihaldið hevur verið munandi lægri enn í føroysku sýnunum. PFNA varð ei heldur ávíst í svensku kanningini, men har er ávísingarmarkið ikki tilskilað og tí ber ikki til at samanbera.

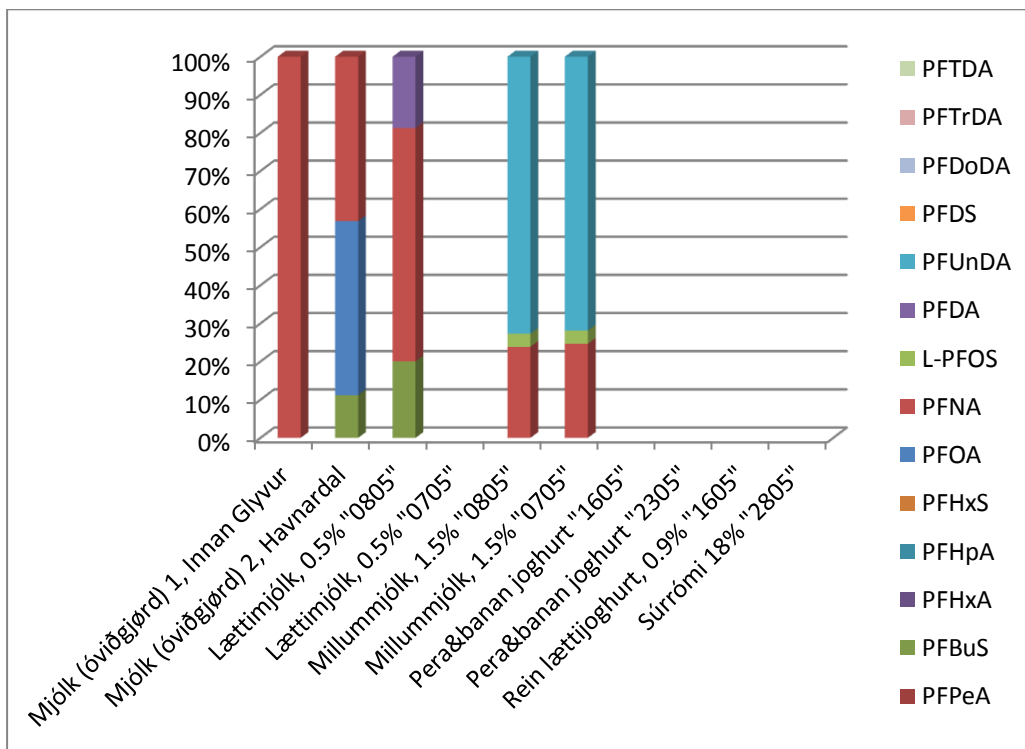
Í eini kanning av mjólk og jogurt úr Texas, USA, varð ikki ávíst PFOA við ávísingarmark á ávikavist 20 pg/g og 30 pg/g (Schechter et al., 2010). Av tí at ávísingarmarkið fyri PFOA í hesi kanning var um 50-70 pg/g, ber ikki til at samanbera sýnini úr Texas við sýnini frá MBM.



Mynd 5 Innihaldið av PFAS í mjólkarvörum er víst sum *upper bound* virðir.



Mynd 6 Innihaldið av PFAS í mjólkarvörum er víst sum lower bound virðir.



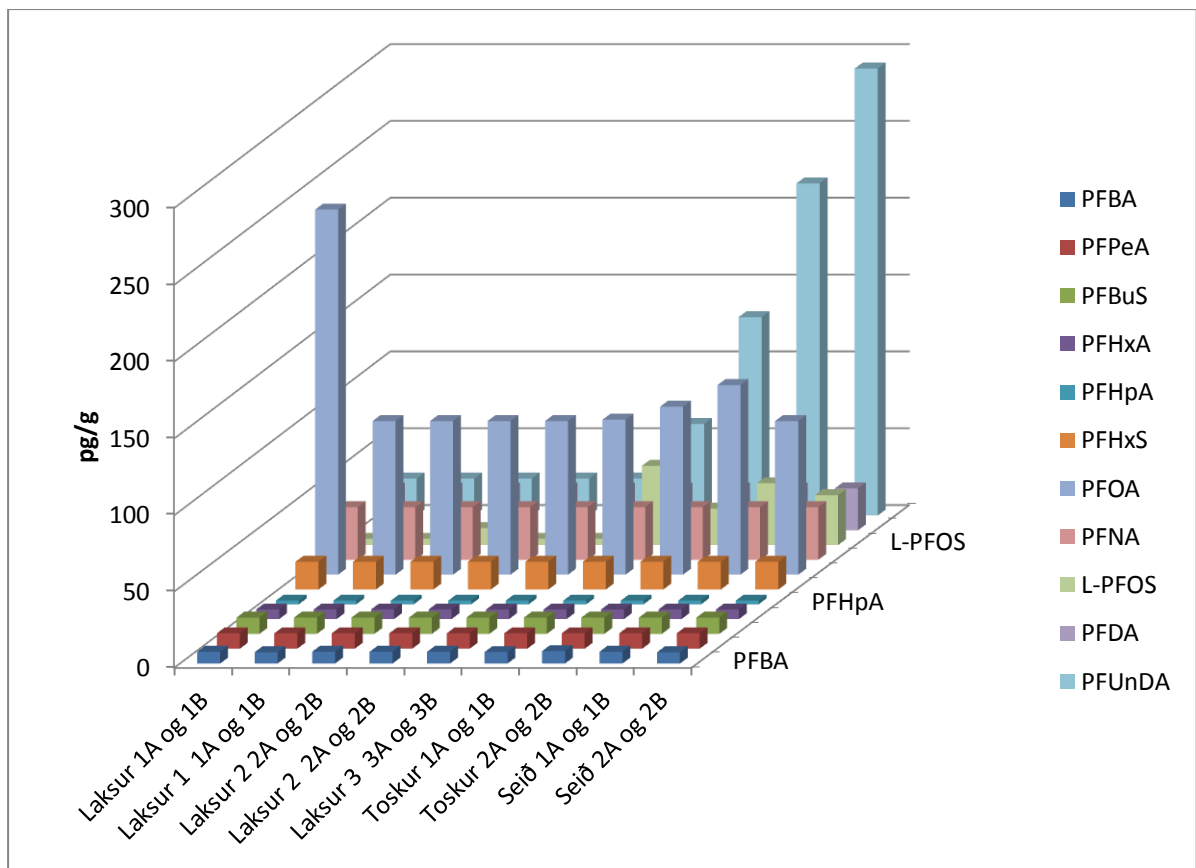
Mynd 7 Relativa innihaldið av PFAS sum vórðu ávíst í mjólkarvörum (lower bound virðir).

Fiskur

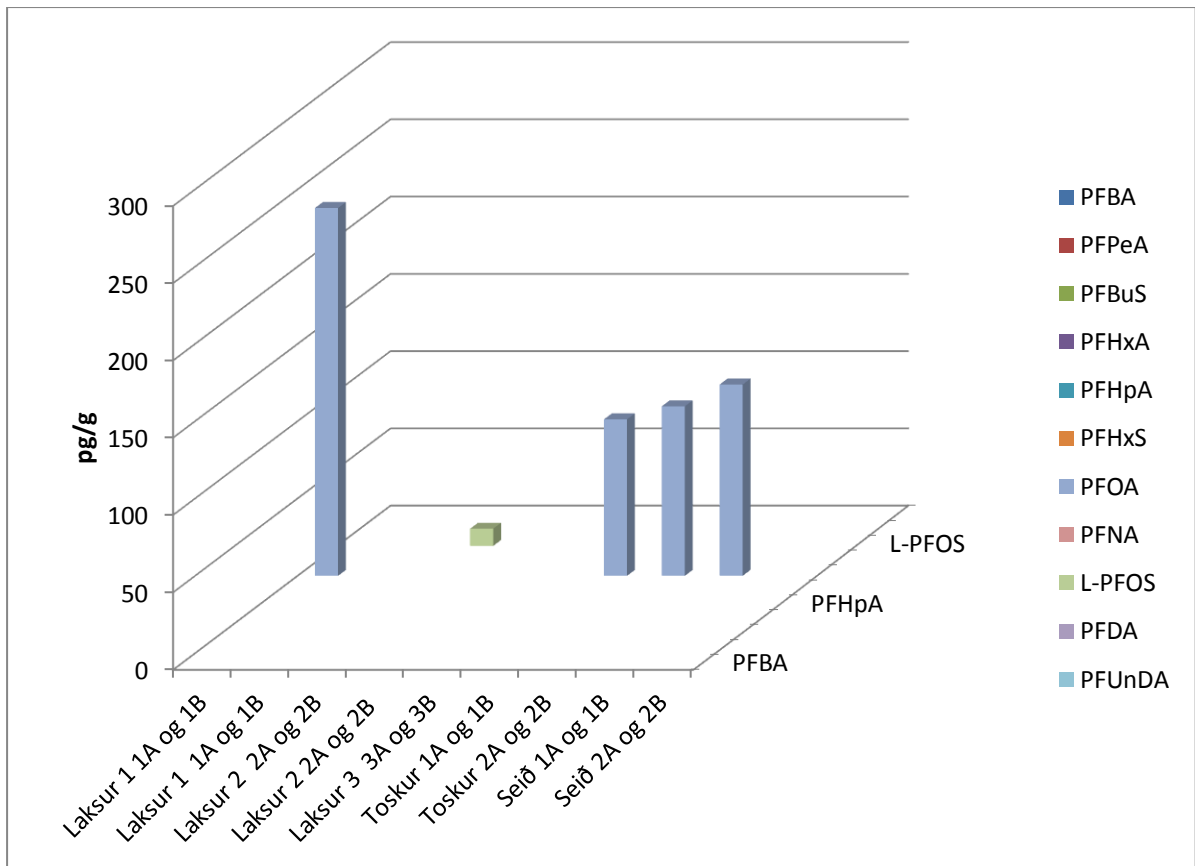
Av teimum fimtan PFAS evnunum, sum fiskasýnini vórðu kannað fyri, var bert gjørligt at ávísa PFOA og PFOS við vissu. Harumframt varð PFUnDA ávíst í fýra sýnum, tó uttan at kanningarnar luku góðskukrøvini til fulnar. Innihaldið av PFOA varð ávíst í laksa-, toska- og seiðavødda í konsentratiónum frá 101 pg/g til 238 pg/g. PFOS varð ávíst í fimm fiskasýnum, frá 11 pg/g til 52 pg/g, og PFUnDA í fýra sýnum, frá 60 pg/g til 291 pg/g. Hægsta innihaldið av PFOA varð ávíst í einum laksasýni, hægsta innihaldið av PFOS í einum toskasýni og hægsta innihaldið av PFUnDA í einum seiðasýni.

Samanberingar við fisk í øðrum londum

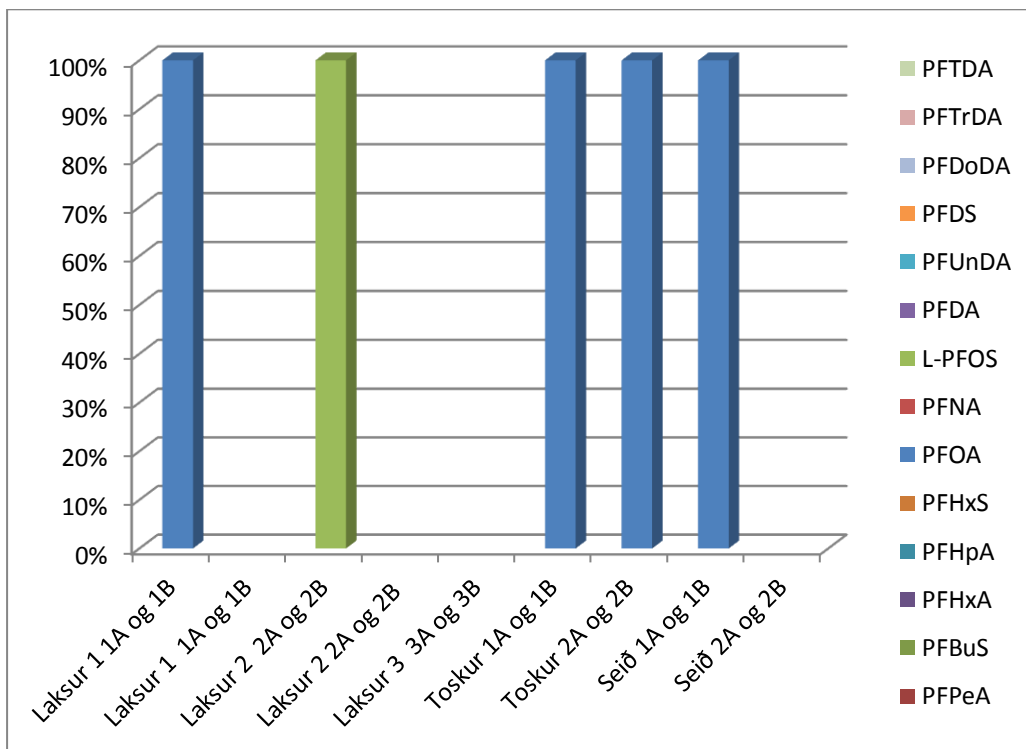
Toskur hevur verið kannaður í eini norskari kanning (Haug et al. 2010), har var PFOS innihaldið 100 pg/g vødda og PFHxS 2,8 pg/g. Í somu kanning varð PFOS-innihaldið í laksi mált at vera 55 pg/g og PFHxS 5,5 pg/g. Í eini svenskari kanning (Vestergren et al. 2012) varð PFAS kannað í “ikki nærri tilskilaðari fiskavøru”. Svenska kanningin er ein sonevnd “food basket” kanning, sum merkir at sýnir verða samlað inn soleiðis at tey umboða tað, ið keypt verður/etið í miðal, og tá verða oftani blandsýni gjørd. Í svensku kanningini var PFOS innihaldið í fiskavørum í 2012 heili 1290 pg/g. Til samanberingar innihelt einki fiskasýni í núverandi kanning meira enn 52 pg/g PFOS. Í databasuni hjá *National Institute of Nutrition and Seafood Research* (www.nifes.no), sum er atkomilig á alnótini sæst, at í 2007 vóru 69 toskar kannaðir, og innihaldið varð tá mált til ávikavist frá <1000 pg/g til 3300 pg/g og <1500 pg/g fyri PFOS og PFOA, og í alilaksi frá 2007 (420 laksar kannaðir) varð PFOS og PFOA mált til ávikavist frá <1000 pg/g til 3000 pg/g og frá <1000 pg/g til 2000 pg/g. Til samanberingar innihelt einki sýni í núverandi kanning meira enn 238 pg/g av PFOA, og fimm sýnir (blandsýnir) av alilaksi, toski og seiði innihildu minni enn 100 pg/g. Í eini kanning av matvørum í Texas, USA, varð funnið 100 pg/g og 230 pg/g av PFOA í ávikavist toski og laksi (Schechter et al., 2010), greinin sigur tó einki um hvaðani fiskurin stavaði.



Mynd 8 Innihaldið av PFAS í fiski er víst sum *upper bound* virðir.



Mynd 9 Innihaldið av PFAS í fiski er víst sum lower bound virðir.



Mynd 10 Relativa innihaldið av PFAS sum vórðu ávíst í fiski (lower bound virðir).

Eplir

Í eplum vóru sjev PFAS evni kannaði í einum ella báðum sýnunum: PFBuS, PFHxS, PFOA, PFNA, PFOS, PFDA og PFDS. Einki PFAS evni varð ávíst í fýroyskum eplum. PFOS innihaldið var minni enn 0,5 pg/g, og PFBuS var minni enn 0,1 pg/g. PFOA, sum sambært kanningum í øðrum londum kundi verið tað PFAS-evnið, sum kom fyrri í hægst konsentration, varð kannað við einum sera høgum ávísingarmarki í tí eina sýninum, og ikki kannað í hinum.

Samanberingar við epli í øðrum londum

Í norskum eplum vórðu ávíst fleiri PFAS-evni, og við hesi raðfylgju: PFOA > PFDA > PFUnDA > PFHpA ≈ PFOS. Konsentrationin av PFOA var 5,3 pg/g og av PFOS 1,0 pg/g (Haug et al., 2010). Í Svøríki var innihaldið av PFOS í eplum 6,9 pg/g og PFOA var 57 pg/g (Vestergren et al., 2012). Í Texas, USA, var innihaldið av PFOA í eplum 70 pg/g, og PFBuS kundi ikki ávísast við 40 pg/g ávísingarmarki (Schechter et al., 2010). Við støði í PFOS úrslitunum og bert fáum kanningum kann varisliga metast, at PFOS innihaldið í fýroysku eplunum er lágt samanbórið við svenskar og norskar kanningar.

Fiskafóður

Í alifiskafóðri vórðu PFBuS, PFHxS, PFNA, PFOS og PFDS kannaði. PFBuS varð ikki ávíst við ávísingarmarki á 0,6 pg/g, PFHxS varð ikki ávíst við ávísingarmarki á 7,2 pg/g og PFDS varð ikki ávíst við ávísingarmarki á 13,4 pg/g. Tað PFAS evnið, sum kom fyrri í hægst konsentration, var PFOS. PFOS innihaldið var í mesta lagi 78,6 pg/g, og PFOA í mesta lagi 43,2 pg/g. Í sýninum við lægri PFAS innihaldi var innihaldið umleið helvtina so stórt sum í sýninum við tí hægri PFAS innihaldinum.

Samanberingar við alifiskafóður í øðrum londum

Lítið er til av upplýsingum um PFAS í alifóðri á alnótini. Úrslit frá kanningum gjørdar í Finnlandi (Suominen et al., 2011) av fóðri umframt fiskamjøli og fiskalýsi vísa, at mest vanligi PFAS evnið í fiskamjøli og fiskafóðri keypt úr Danmark er PFOS. PFOS kom fyrri í fiskafóðri úr Danmark frá uml. 1000 pg/g til 4000 pg/g við 12% vatninnihaldi. Í fiskamjøli úr Danmark var innihaldið av PFOS yvirhøvur munandi hægri enn í fóðri.

DISKUSSION

Munandi fleiri PFAS evni voru ávíst í vatnsýnunum samanborið við hini sýnini. Hetta er orsakað av, at PFAS ávísingarmørkini fyri vatn bert eru ein túsundapartur av PFAS ávísingarmørkunum fyri hini sýnissløgini. Tískil eru fleiri PFAS evni ávíst í vatni enn í hinum sýnissløgnum, men innihaldið av PFOS í vatni er kortini munandi lægri enn í hinum sýnasløgnum. Illa ber til at siga tað sama generella um øll PFAS evnini, tí fleiri av teimum kundu ikki ávísast, og tá ber ikki til at staðfesta annað enn at evnið í hvussu so er ikki er til staðar í eini konsentratiónum sum er oman fyri ávísingarmarkið.

Úrslitini vístu at innihaldið av PFOS var skiftandi frá 91 pg/l til 612 pg/l, har lægsta innihaldið varð ávíst í vatni á Mýrununum omanfyri Vestmanna, og hægsta innihaldið varð ávíst í drekkivatni úr Korndali. Oftani, men ikki altíð, var konsentratiónum av PFOS hægri enn onnur PFAS evni, og konsentratiónum av PFOA var ongantíð hægri enn PFOS. PFOA innihaldið var meira støðugt enn PFOS innihaldið, og varð funnið at vera millum 230 pg/l í drekkivatni úr Havnardali upp í 420 pg/l í rávatni úr Korndali. Til samanberingar varð í drekkivatni úr Katalónia, Spania, ávíst PFOS frá 390 pg/l til 870 pg/l og PFOA millum 320 pg/l til 6280 pg/l (Ericson et al., 2008), meðan tað í fløskuvatni í somu kanning varð ávíst yvirhøvur lægri innihald av PFOS og PFOA, og í áarvatni var PFOS og PFOA yvirhøvur hægri enn í kranavatni og fløskuvatni. Tað sum helst er mest merkisvert í hesi samanbering er, at drekkivatn í Føroyum tykist at hava umleið sama innihald av PFOS sum í Katalónia, og hetta er áhugavert, tí granskarar hava út frá hesum sponsku úrslitunum mett, at drekkivatn kann vera ein týðandi kelda til PFAS í fólki.

Bæði tey máldu úrslitini í yvirflatuvatni yvirhøvur og relativi munurin millum PFAS í reinsaðum og óreinsaðum vatni úr Havnardali, kundu bent á, at bland er komið í sýnini frá Havnardali. Hesum fæst tíverri ikki greiðu á, uttan so at kanningin verður endurtikin við nýggjum sýnum, og tí má henda óvissan bara vera. Staðfestast kann kortini, at innihaldið av PFAS í vatni í Føroyum er lágt samanborið við onnur lond, tó er innihaldið av PFOS ikki lægri í kannaðu drekkivatnsýnunum úr Føroyum, samanborið við samsvarandi sýni í Norra.

Í hesi kanning er linært PFOS kannað, og tí eru úrslitini í Talva 3 víst sum L-PFOS. Lineært PFOS merkir, at ongar forgreiningar eru á alkyl-ketuni, har fluor-atomini eru. Tekniskt PFOS, sum tað hevur verið framleitt og nýtt m.a. av 3M, inntil felagið gavst at framleiða og selja PFOS fyrstu árin eftir túsundáraskiftið, var ein blanding av lineærum og forgreinaðum mýlum. Mest nýtta framleiðslutilgongdin av PFOS (*electrochemical fluorination*) gav uml. 70% av lineærum mýlum, og 30% av forgreinaðum mýlum (Powley et al., 2008). Hin framleiðsluhátturin (teleomerisation) gav bert lineært PFOS, og tí verður roknað við at innihaldið av lineærum PFOS í tekniskum blandi er hægri enn 70%. Í fólki úr Svøríki, Stóra Bretlandi og Avstralia var lineært PFOS 58-70% (Karrman et al., 2007). Í fòðinetinum í einum vatni í Kanada (Lake Ontario) var relativa innihaldið av lineærum PFOS hægri enn í tekniskum blandi, og bendi hetta á, at lineært PFOS antin verður tikið upp í størri mun ella verður úrskilt aftur seinni enn forgreinað PFOS, og tað sama sæstvið lineærum og forgreinaðum PFOA (Houde et al. 2008; Loveless et al. 2006). Hetta er orsøkin til, at dentur her er lagdur á lineært PFOS.

Keldur

- Butt, C.M., Berger, U., Bossi, R. and Tomy, G.T. 2010. Levels and trends of poly-and perfluorinated compounds in the arctic environment. *Sci. Totl Environ.* 408, 2936-2965.
- Ericson, I., Nadal, M., Bavel, B.v., Lindstrom, G., Domingo, J. Levels of perfluorochemicals in water samples from Catalonia, Spain: is drinking water a significant contribution to human exposure? *Environ. Sci. and Technol.*, 15, 614-619.
- Haug, L.S., Salihovic, S., Jogsten, I.E., Thomsen, C., Lindström, G., Becher, G. 2010. Levels in food and beverages and daily intake of perfluorinated compounds in Norway. *Chemosphere* 80, 1137-1143.
- Houde, M., Czub, G., Small, J.M., Backus, S., Wang, X., Alaee, M., Muir, D.C.G., 2008. Fractionation and bioaccumulation of perfluorooctane sulfonate (PFOS) in a lake Ontario food web. *Environmental science and technology*, 42 (24), 9397-9403.
- Karrman, A., Langlois, I., Bavel, B.v., Lindstrom, G., Oehme, M., 2007. Identification and pattern of perfluorooctane sulfonate (PFOS) isomers in human serum and plasma. *Environment International* 33 (6) 782-788.
- Loveless, S.E., Finlay, C., Everds, N.E., Frame, S.R., Gillies, P.J., O'Connor, J.C., Powley, G.L., Kennedy, G.L., 2006. Comparative responses of rats and mice exposed to linear/branched, linear or branched ammonium perfluorooctanoate. *Toxicology* 220, 203-217.
- Powley, C.R., George, S.W., Russell, M.H., Hoke, R.A., Buck, R.C., 2008. Polyfluorinated chemicals in a spatially and temporally integrated food web in the Western Arctic. *Chemosphere* 70 (4) 664-672.
- Schechter, A., Colacino, J., Haffner, D., Patel, K., Opel, M., Pöpke, O., Birnbaum, L., Perfluorinated compounds, polychlorinated biphenyls, and organochlorine pesticide contamination in composite food samples from Dalla, Texas, USA. *Environmental Health Perspective* 118 (6) 796-802.
- SFT 2008. Polybrominated diphenyl ethers and perfluorinated compounds in the Norwegian environment. Literature survey. TA 2450. Statens Forensningstilsyn (<http://www.klif.no/no/Tema/Miljoovervakning/Statlig-miljoovervakning/Kartlegging-av-nye-miljogifter/Rapporter/Literature-survey-Polybrominated-diphenyl-ethers-and-perfluorinated-compounds-in-the-Norwegianenvironment/>)
- Suominen, K., Hallikainen, A., Ruokojarvi, P., Airksinen, R., Koponen, J., Rannikko, R., Kirivanta, H. 2011. Occurrence of PCDD/F, PCB, PBDE, PFAS and organotin compounds in fish meal, fish oil and fish feed. *Chemosphere* 85 (3) 300-206.
- Vestergren, R., Berger, U., Glynn, A. and Cousins, I. 2012. Dietary exposure to perfluoroalkyl acids for the Swedish population in 1999, 2005 and 2010. *Environment International* 49, 120-127.

FYLGISKJØL

Kunning um sýnini til starvsstovuna:

Samples supplied for analyses are listed in the table below (Talva 2). Please note that each sample consists of approx. 1 liter or kg for water, milk, yoghurt etc., but we deliver twice this amount where the second liter/kg is to be regarded as backup.

The same is done also with fish; one fish sample consists of a pool sample of 50 grams combining 5 fish, 10 grams from each. Two identical samples are delivered, one marked with the letter A and one with B, where one of these are to be regarded as backup or used if a sample size larger than 50 g is wanted. Be aware that none of the fish samples are homogenized, although they may consist of subsamples of previously homogenized fish muscle. Please homogenize all fish samples prior to subsampling/analyses.

Potatoes are shipped as they were provided by the farmers.

Additional info re water samples

Water samples are delivered in either one or two bottles.

Water samples 1 (Sørvágsvatn/Leitisvatn), 3 (Korndalur) and 6 (Havnardalur) are delivered in one 2 liters bottle.

Water samples 2 (Mýranar), 4 (Korndalur dr. water) and 5 (Havnardalur dr. water) are delivered in one 1,5 liter bottle plus one 1 liter bottle.

All bottles are made of polyethylen natural color, rinsed in methanol - once in new bottle, thrice if previously used for distilled water storage (2 liters bottles).

An empty 1 liter bottle was delivered for blank analyses.

Talva 2 Yvirlit yvir sýnir sum sendir til kanningarstovuna.

No	Samples	Mark	Approx. net mass, kg	Storage temp. 0°C
1	Water, untreated	Sørvágsvatn/Leitisvatn	2	5
2	Water, untreated	Mýrarnar	2	5
3	Water, untreated	Korndalur	2	5
4	Water, untreated	Havnardalur	2	5
5	Water, drinking	Korndalur	2	5
6	Water, drinking	Havnardalur	2	5
7	Milk, farmer	Milk 1, Innan Glyvur	2	-24
8	Milk, farmer	Milk 2, Havnardalur	2	-24
9	Milk, dairy	0.5% "0805"	2	-24
10	Milk, dairy	0.5% "0705"	2	-24
11	Milk, dairy	1.5% "0805"	2	-24
12	Milk, dairy	1.5% "0705"	2	-24
13	Yoghurt	Pera&banan "1605"	2	-24
14	Yoghurt	Pera&banan "2305"	2	-24
15	Yoghurt	Rein 0.9% "1605"	2	-24
16	Creme fraiche	Súrrómi 18% "2805"	2	-24
17	Salmon	1. salmon, 1A and 1B	0.1	-24
18	Salmon	1. salmon 1A and 1B	0.1	-24
19	Salmon	2. salmon 2A and 2B	0.1	-24
20	Salmon	2.salmon 2A and 2B	0.1	-24
21	Salmon	3. salmon 3A and 3B	0.1	-24
22	Cod	Cod 1A and 1B	0.1	-24
23	Cod	Cod 2A and 2B	0.1	-24
24	Saithe	Saithe 1A and 1B	0.1	-24
25	Saithe	Saithe 2A and 2B	0.1	-24
26	Potato	Potato 1 Sandi	1	20
27	Potato	Potato 2 Kollafj.	1	20
28	Fish feed	Feed 1	1	20
29	Fish feed	Feed 2	1	20
	Blank PE bottle		0	5

36.9 minimum

Talva 3 Úrslitini frá starvsstovuni (Universiteti í Ørebro). Leggið til merkis, at eindirnar eru ikki altíð skrivaðar uppá sama máta í tekstinum, sum her í talvu 3.

Sample	Description	Conc.	PFBA	PFPeA	PFBuS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA	L-PFOS	PFDA	PFUnDA	PFDS	PFDoDA	PFTrDA	PFTDA
1	Water, untreated Water 1 Sørvágsvatn/Leitisvatn	pg/L	559,0	< 67	< 14	< 65	139,7	< 58	256,7	159,9	565,9	29,4	29*	< 1.4	< 14	< 20	< 27
2	Water, untreated Water 2 Myrárnar	pg/L	610,0	38,4	< 7	< 57	117,4	< 24	241,3	130,1	< 91	32,2	37*	< 11	< 9	< 13	< 17
3	Water, untreated Water 3 Korndalur	pg/L	1202,0	< 84	< 41	126,4	144,3	< 27	419,8	223,6	< 140	85,6	192*	< 1.4	35,2	< 33	< 26
4	Water, drink Water 4 Korndalur	pg/L	819,0	< 43	< 16	79,6	215,8	46,7	244,9	173,3	612,0	27*	30*	< 2.6	< 7	< 13	< 17
5	Water, drink Water 5 Havnardalur	pg/L	564,0	< 29	< 8	67,4	208,0	28*	229,8	162,7	165,3	32,2	56*	3,4	< 8	< 13	< 17
6	Water, untreated Water 6 Havnardalur	pg/L	< 367	< 43	< 19	< 94	< 50	< 24	234,1	140,6	313,1	35,4	49,1	59,0	< 8	< 21	< 28
7	Milk, farmer Milk 1, Innan Glyvur	ng/L	n. q.	<7,8	n. q.	<18,5	<57,9	n. q.	71,9	61,3	8,4 *	<11,8	<127,0	<0,6	<12,4	<80,6	<23,6
8	Milk, farmer Milk 2, Havnardalur	ng/L	<99,1	<7,8	18,8	<18,5	<57,9	<5,8	76,6	72,5	12,4 *	<11,8	185,1	<0,6	54,3 *	<80,6	<23,6
9	Milk, dairy 0.5% "0805"	ng/L	<99,1	<7,8	16,8	<18,5	<57,9	<5,8	<66,8	51,3	7,7 *	15,7	132,8	<0,6	<12,4	<80,6	<23,6
10	Milk, dairy 0.5% "0705"	ng/L	<99,1	<7,8	<16,5	<18,5	<57,9	<5,8	<66,8	<48,1	4,3 *	n. q.	<127,0	<0,6	<12,4	<80,6	<23,6
11	Milk, dairy, 1.5% 1.5% "0805"	ng/L	<99,1	<7,8	n. q.	<18,5	<57,9	n. q.	<66,8	57,7	8,3	n. q.	176	<0,6	<12,4	<80,6	<23,6
12	Milk, dairy, 1.5% 1.5% "0705"	ng/L	<99,1	<7,8	<16,5	<18,5	<57,9	<5,8	<66,8	56,5	8	12,8	164,9	<0,6	<12,4	<80,6	<23,6
13	Yoghurt Pera&banan "1605"	ng/kg (ww)	<11,9	<2,3	<1,6	<8,5	<24,8	<1,8	<55,0	<13,8	<3,2	<2,9	<17,8	<0,2	n. q.	<0,9	<5,6
14	Yoghurt Pera&banan "2305"	ng/kg (ww)	<12,1	<2,3	<1,6	<8,6	<25,2	<1,8	<55,8	<14,0	<3,1	<3,0	<18,0	<0,2	n. q.	<0,9	<5,7
15	Yoghurt Rein 0.9% "1605"	ng/kg (ww)	<10,1	<1,9	<1,4	<7,2	<21,1	<1,5	<46,7	<11,7	6,1 *	<2,5	<15,1	<0,1	n. q.	<0,8	<4,8
16	Creme fraiche Súrrómi 18% "2805"	ng/kg (ww)	<12,4	<2,3	<1,7	10,7 *	<25,8	<1,8	<57,3	<14,4	<3,4	<3,1	n. q.	<0,2	n. q.	n. q.	n. q.
17	Salmon 1. salmon, 1A and 1B	ng/kg (ww)	<7,7	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	237,9	<34,5	<4,1	<27,3	<24,0	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
18	Salmon 1. salmon 1A and 1B	ng/kg (ww)	<7,4	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	<100,3	<34,5	<4,1	<27,3	<24,0	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
19	Salmon 2. salmon 2A and 2B	ng/kg (ww)	<7,7	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	<100,3	<34,5	11,1	<27,3	<24,0	<16,4	<1,3	<7,4	<40,4
20	Salmon 2. salmon 2A and 2B	ng/kg (ww)	<7,7	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	<100,3	<34,5	<4,1	<27,3	<24,0	<16,4	<1,3	<7,4	<40,4
21	Salmon 3. salmon 3A and 3B	ng/kg (ww)	<7,7	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	<100,3	<34,5	<4,1	<27,3	<24,0	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
22	Cod Cod 1A and 1B	ng/kg (ww)	<7,5	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	101,2	<34,5	51,7 *	<27,3	59,5 *	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
23	Cod Cod 2A and 2B	ng/kg (ww)	<8,1	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	109,6	<34,5	23,9 *	<27,3	129,1 *	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
24	Saithe Saithe 1A and 1B	ng/kg (ww)	<7,7	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	123,7	<34,5	40,4 *	<27,3	216,1 *	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
25	Saithe Saithe 2A and 2B	ng/kg (ww)	<7,4	<10,1	<10,7	<6,3	<2,4	<18,2	<100,3	<34,5	32,6 *	<27,3	290,8	<16,4	n. q.	<7,4	<40,4
26	Potato Potato 1 Sandi	ng/kg (ww)	n. q.	n. q.	<0,1	n. q.	n. q.	<1,8	<142,0	<1,2	<0,5	<0,9	n. q.	<3,3	n. q.	n. q.	n. q.
27	Potato Potato 2 Kollafj.	ng/kg (ww)	n. q.	n. q.	<0,1	n. q.	n. q.	<1,4	n. q.	n. q.	<0,4	n. q.	n. q.	<2,6	n. q.	n. q.	n. q.
28	Fish feed Feed 1 May 2012	ng/kg (ww)	n. q.	n. q.	<0,6	n. q.	n. q.	<7,2	n. q.	43,2	78,6	n. q.	n. q.	<13,4	n. q.	n. q.	n. q.
29	Fish feed Feed 2 April 2012	ng/kg (ww)	n. q.	n. q.	<0,6	n. q.	n. q.	<7,2	n. q.	25,0 *	39,1 *	n. q.	n. q.	<13,4	n. q.	n. q.	n. q.

ww = wet weight
n. q. = not quantified

* Not verified by the qualifier ion

Recovery 150-120% or 50-20%