



umhvörvisstovan
environment agency

Kanningar av Havnarvág 2014



Kanning er gjørd av dálkingarstöðuni í Tórshavnar havn. Staði fyri kanningini vegna Tórshavnar kommunu hevur Granskingardeildin á Umhvørvisstovuni í samstarvi við Biofar. Skrivað hava Maria Dam, Gransking Umhvørvisstovan og Jógvan Fróði Hansen, Biofar.

Februar 2016

Fororð

Vegna Tórshavnar Kommunu, er gjørd ein umhvørviskanning av Havnarvág. Umhvørviskanningin er tann fjórða í røðini; fyrsta kanningin var í 1987, næsta í 2002 og triðja í 2007 (sjógvur)/2008 (sediment). Kanningin hesaferð fevnir um sýnir, sum vórðu tikin í 2014, og vórðu sýnini kannað fyrri eini røð av dálkingarevnum. Kanningin fevnir fyri stóran part um somu evni, sum hava verið kannað fyrr, soleiðis at til ber at fylgja við gongdini á dálkingarstöðuni – um nakar bati kann staðfestast. Roknað er við, at dálkingarstöðan er batnað, tí spillivatnsútlát eru leidd burtur frá vágni og flutt útum soleiðis, at færri útlát eru inni á sjálvari vágni. Eisini eru ábøtur gjørdar á arbeiðsøkinum hjá skipasmiðjuni, við tí endamáli, at minka um dálking frá virkseminum har. Granskingardeildin á Umhvørvisstovuni stílaði vegna Tórshavnar kommunu fyri kanningini, sum fevnir um bæði evnafrøðiligar kanningar og djóralívskanningar. Djóralívskanningarnar eru framdar av Biofar, sum eisini framdi sýnistøkuna av sedimentum í samstarvi við Gransking.

Indhold

Fororð	3
Orðalisti	6
Samandráttur.....	7
Niðurstøða frá evnafrøðiligu- og djórakanningum samlað	7
Inngangur.....	9
Partur 1: Evnafrøðiligar kanningar	10
Útgreining av dálkingarevnum	10
Sýnistøku og sýnistøkustøð	11
At meta um úrslitini.....	13
Úrslit	14
Sjógvur	14
Tøðevni	14
Bakteriur	15
Sediment.....	15
Pestisidir og klorbensenir	15
PCB.....	16
PAH	18
Metal	18
Ftalat og tensid, íroknað alkylfenol og –etoksylat.....	20
Alkylfenolir og alkylfenoletoksylatir	20
TBT anti-gróðrar evni.....	21
PBDE flammutálmarrar	21
Turrevni	21
Úrslit víst á kortum – hvar eru mest dálkaðu sedimentini	22
Gongdin í dálkingarstöðuni í mun til undanfarnar kanningar	25
Sjógvur	25
Tøðevni	25
Bakteriur	26
Sediment.....	27
Pestisid og klorbensenir.....	27
PCB.....	28
PAH	29

Metal	33
Ftalat og tensid, íroknað alkylfenol og –etoksylat.....	39
TBT anti-gróðrar evni.....	39
Samanumtikið.....	40
Fylgiskjøl	44
Fylgiskjal A: Úrslit frá kanningarstovunum	44
Fylgiskjal B: Dýpingar í Tórshavnar havn frá 2003 – 2014.....	49
Fylgiskjal C: Sýnistøka	50
Vatnsýnir.....	50
Sedimentir	53
Partur 2: Djóralívskanning av Havnarvág	55
Inngangur.....	55
Framferðarháttur.....	55
Lívfrøðiligar kanningar	55
Úrslit	56
Lívfrøðiligar kanningar	56
Gongdin í dálkingarstöðuni í mun til undanfarnar kanningar	61
Dálkingareyðkenningar.....	67
Niðurstøða og viðgerð	70
Keldulisti	71
Ískoyti 1.....	73
Ískoyti 2.....	79
Ískoyti 3.....	80

Orðalisti

LC50 = Konsentrati3n, har 50 % av dj3runum/plantunum doyggja

EC50 = Konsentrati3n, har 50 % av dj3runum/plantunum fáa neilig árin

MAC = maximum allowable concentration

PNEC = predicted no effect concentration

$\Sigma_7\text{PCB}$ = CB 28 + CB 52 + CB 101 + CB 118 + CB 138 + CB 153 + CB 180

$\Sigma_{16}\text{PAH}$ = naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, krysen, benz(b)fluoranten, benz(k)fluoranten, benz(a)pyren, dibenz(ah)antracen, benzo(ghi)perylene, indeno(123-cd)pyren.

Dioksin-líkandi PCB (dl-PCB) = CB 77, CB 81, CB 126, CB 169, CB 105, CB 114, CB 118, CB 123, CB 156, CB 157, CB 167 og CB 189.

Samandráttur

Niðurstøða frá evnafrøðiligu- og djórakanningum samlað

Kanningin av dálkingarstöðuni í Havnarvág er, eins og undanfarnar kanningar, grundað á kanningar av bakterium og tøðevnum í sjógvsýnum, og av dálkingarevnum og djóralívi í sedimentum.

Nøgðin av koliformum bakterium, og meiri nágreiniliga E.coli, er ein ábending um at skarn finst í vatninum, har sýnið er tikið. E.coli bakteriar vórðu kannaðar í 2008 og 2014, og gongdin er eintýðug, at støðan var munandi verri, tá ið sýnir vórðu tikin í septembur 2014 enn í septembur 2008. Men á nógv flestu støðunum er vatnsgóðskan nøktandi til at lúka ES krøv til baðivatn. Innihaldið av tøðevnum er minkandi, og yvirhøvur nogv minkað síðan t.d. kanningarnar í 2002 og 1987.

Eitt yvirlit yvir dalkingarevnini, sum eru kannað í sedimentunum, er víst í Talva 1. Yvirhøvur er gongdin tann, at innihaldið av dálkandi evnum í sedimentunum er minkandi. Gongdin er tó ikki so javnt positiv sum fyrr, men vísir at ávís dálkingarevni veksa aftur og at partvíst vesnar dálkingarstöðan á ávísimum støðum (Talva 2).

Serliga er støð BÁ dálkað, og evnini sum sedimentini eru dálkað við, eru t.d. kopar, sink, PAH, oktylfenol og PCB. Tinorganisk evni, sum fyrr varð brúkt í botnmáling til skip, er minkað, men finst framvegis í nøgdum, sum er ein hóttan móti djóralívinum.

6 støðir vórðu kannaðar fyri djórasamanseting í ár eins og í 1987, 2002 og 2008. Úrslitini frá hesi kanning, har innsavningin varð gjørd í 2014, vórðu samanborin við kanningarnar frá 2002 og 2008. Niðurstøðan, hvørt støðan á teimum ymisku støðunum er versna, óbroytt ella batna, sí Talva 2, er í stórum mettt út frá “tal av sløgum” og “Shanon fjølbroytni”.

Talva 1. Dálkandi evni sum eru kannað í sedimentum í teimum fyra kanningunum av Havnarvág. ik: ikki kannað.

	Tal av sýnum			
	1987	2002	2008	2014
Kannað í sedimentum:				
Metallir (m.a. blýggj, kopar, kadmium, kyksilvur)	8	10	10	10
PAH	ik	10	10	10
PCB	ik	10	10	10
Ftalat	ik	5	5	5
TBT	ik	5	5	5
Pesticid írok. HCB	ik	10	5	5
Nonylfenol og evt. nonylfenol-etoksylat	ik	5	5	5
Dioksin	ik	ik	5	ik
Dioksinlíknandi PCB	ik	ik	5	5
PBDE	ik	ik	ik	5
LAS/anion detergentir	ik	5	5	ik

Samanberan av umhvørvisstöðuni, mettt við støði í kanningum av dálkandi evnum og við støði í djóralívskanningum, vísa yvirhøvur samanfallandi úrslit (Talva 2). Tó eru tekin um, at kanningar av dálkandi evnum geva skjótari ábendingar um broytingar sum eru ávegis. Eitt nú fyri støðirnar BÁ, BÁT og BR, har djóralívskanningarnar meta støðuna vera óbroytta, meðan kanningar av dálkandi evnum meta støðuna vera

antin versnað ella batnað. Í einum føri, fyri støð KO, eru metingarnar grundað á dálkingarevni og djóralív ymiskar; dálkingarstøðan vesnar hvat dálkandi evni viðvíkjur, og batnar í mun til djóralív. Hetta eru úrslit sum tykjast vera í andsøgn, og tí er vert við eini nærri lýsing: Verður hugt nærri eftir metingunum við støði í dálkandi evnum, so er støðin at meta sum nakað dálkað í mun til PAH og PCB, og ring í mun til kopar. Tískil er umhvørvisstøðan mett sum ring. Í mun til seinastu kanning (í 2008) so er innihaldið av PCB, PAH, kyksilvur og kadmium vaksið á støð KO. Tó so, er innihaldið av hesum evnunum minkað í mun til hvat varð ávíst á KO í 2002. Men tað sum er týðandi fyri metingina um gongdina í hesum føri er, at innihaldið var lægri í 2008 enn hvat var ávíst í sýninum frá 2014. Sostætt er gongdin sett at vera vaksandi. Vaksanin nýtist tó ikki vera so stór at innihaldið av dálkandi evnunum fer uppum ella nærkast árinmarkið. Vert er annars at leggja til merkis, at kopar, sum kann sigast at vera avmarkandi dálkingarevni í mun til mett umhvørvisárin, hevur verið støðugt minkandi á støð KO síðani 2002.

Talva 2. Samanumtikið um umhvørvisstøðuna og hennara gongd, sum mett við støði í dálkingarevniskanningum og djóralívskanningum í sedimentum. Til at lýsa støðuna er brúkt ein skali frá 1 til 4, har 1 er Góð og 4 er Ring. ik merkir ikki kannað.

	ÁI	BÁ	BÁT	BR sed.	BU	HA	KO	LA	SG	TI
Støða dálking	2	4	4	1	1	3	3	4	1	3
Gongd	Versnað	Versnað	Batnað	Batnað	Batnað	Versnað	Versnað	Versnað	Batnað	Batnað
Støða djóralív	ik	4	3	1	2	ik	2	ik	ik	1
Gongd	ik	Óbroytt	Óbroytt	Óbroytt	Batnað	ik	Batnað	ik	ik	Batnað

Talva 3. Samandrættur yvir kanningarúrslit av dálkandi evnum í sedimentum. Talvan vísur innihaldið av dálkandi evnum á mest dálkaðu støðini og median innihaldið av kannaðu støðunum. Vandabrot, sum vísir hóttað mótí djóralívið (mátað innihald/árinmark) er roknað fyri mest dálkaðu støðini, og fyri vágna sum heild (median). Evnir ella evnisbólkar sum eru raðfest evni (prioriterte stoffer) í Vatnrammudirektivinum (DIRECTIVE 2013/39/EU) eru við feittum svørtum stavum. Við feittum reyðum stavum eru vandabrot størri enn 10 og við reyðum stavum er vandabrot størri enn 1 men minni enn 10.

Evni ella evnisbólkur	Mest dálkaða støðin	Í ringastu føri Mest / KL III	Í miðal Median/KL III	Mest µg/kg t.e.	Median µg/kg t.e.
Arsen - As	BÁ	0.4	0.1	25800	6050
Kadmium - Cd	BÁ	0.0	0.0	753	274.5
Krom - Cr	BÁ	0.0	0.0	64500	25200
Kopar - Cu	BÁ	52.1	1.3	4380000	108050
Kyksilvur - Hg	BÁ	1.9	0.4	1390	268
Nikkul - Ni	BÁ	0.2	0.1	51200	36950
Blýggi- Pb	BÁ	0.2	0.0	230000	37300
Sink - Zn	BÁ	3.0	0.2	2270000	145350
TBT	BÁT	181 250	15 000	2900	240
PBDE	Ikki ávíst		-	nd	0
HCB	BÁ	0.1	0.0	6.7	1.6
Naftalen	BÁ	0.1	0.0	230	33
Benzo(a)pyren	BÁ	16.5	1.2	3800	270
Nonylfenol (4-NP)	BÁ	1.7	0.2	180	21
Oktylfenol (4-"iso" OP)	BÁT	5.3	0.1	39	1
dI-PCB, WHO TEQs	BÁ	0.4	0.0	0.0015	0.00005
DDT	BÁ	0.1	0.0	12	0.1
PCB7	BÁ	9.5	0.5	410	21.5
DEHP	BÁ	0.2	0.0	15000	530

Inngangur

Endamálið við umhærvískanningini av Havnarvág er:

- **at** gera støðislýsing; hetta snýr seg um, at meta um hvussu støðan er í mun til dálking. Eisini hvussu djóralívið er, í mun til djóralívsheilsu og fjølbroytni. Støðislýsingin skal kunna geva grundalag fyri at meta um, hvørt neyðugt er at avmarka nýtslu sum t.d. frítíðarfisking (við tráðu), og baðing/kaving á vágni.
- **at** lýsa gongdina; hetta snýr seg um, at meta um broytingar í djóralívs- og dálkingarstøðuni í mun til kanningar, ið eru gjørdar frammanundan.

Frágreiðingin er skipað í tveir partar, ein sum lýsir úrslit av evnafrøðiligu kanningum og ein sum lýsir úrslitini av djóralívs-kanningunum.

Í samandráttinum verða úrslit frá báðum þørtum samansjóðað; djóralívs-kanningar og evnafrøðiligar kanningar.

Partur 1: Evnafrøðiligar kanningar

Neyðugt er, at hava atlit til tey evni, sum fyrr hava verið staðfest at vera størst hóttan ímóti livlíkindum hjá djórum í økinum og heilsu og vælveru hjá fólki sum nýta vágni til rekreativ endamál. Evnini talan er um, eru t.d. metalini kopar, blýggj, kyksilvur og sink, og so ein røð av lívrundum evnum, bæði mannagjörd og natúrlig; eitt nú TBT frá botnviðgerð av skipum, PAH (íroknað naftalen) frá lívrundum brennievni og frá oljuspillu, PCB frá teknosferuni¹ yvirhøvur og flammutálmandi evnum, eitt nú PBDE. Undanfarnar kanningar hava staðfest, at hesi evnini bera við sær umhvørvisvandar á økinum. Tó, eru fleiri av hesum evnunum bannað/avmarkað av altjóða sáttmálum og reglugerðum, og tískil er væntað, at hesi koma at halda fram við at minka. Tað er tó soleiðis, at nýggj evni koma til alla tíðina. Serliga tá eitt evni/ein evnisbólkur verður reguleraður (avmarkað sambært reglunum/lógini) ella skamtað/bannað, so koma nýggj evni til ístaðin. Tískil var neyðugt eisini at umhugsa hvørji nýggj dálkandi evni, áttu at verða fevnd av kanningarskránni. Hinvegin, tá ið kanningar í nøkrum umførum hava víst, at eitt evni/ein evnisbólkur er í minking, og at altjóða gongdin á okkara leiðum bendir á at minkanin kemur at halda við, og heldur ongar serstakar lokalar keldur eru, sum krevja eitt vakið eyga, so er góð orsök til at taka hesi evnini úr kanningarskránni; hetta fyri at tálma vøksturin á kanningarkostnaðinum. Sostatt varð avgjørt, at taka t.d. dioksin burturúr kanningunum í 2014, eisini tí tey dioksinevnini sum fyrr hava verið ávíst, hava verið av tí minni eitrandi slagnum. Eisini varð avgjørt, at kanningar ikki skuldu fremjast av "feitt og olju", tí hesir parametrar siga lítið um hetta snýr seg um umhvørvisvanda ella ikki og ei heldur um hvørjar keldurnar kunnu vera. Hinvegin, varð umhugsað, at taka nýggj flammutálmandi evni við, eitt nú organofosfatirnar. Tó er greitt, at Havnarvág oftani verður kannað sum liður í norðurlenskum verkætlanum, eitt nú í eini serligari kanningarskipan, sum júst hevur til endamáls, at avdúka nýggj dálkandi evni, sum kunnu mynda ein umhvørvisvanda (sí eisini www.nordicscreening.org). Tað varð tískil mett, at tað ikki var so neyðugt at fara eftir møguligum nýggjum dálkandi evnum í hesi kanning, sum Tórshavnar kommuna setti í verk.

Útgreining av dálkingarevnum

Í sjógvi varð kannað: Tøðevnir: samlað fosfat og nitrat; Bakteriur: koliformar bakteriur og E.coli

Í sedimentum varð kannað: Metal; Σ_7 PCB; Σ_{16} PAH íroknað naftalen

Harumframt vað í umleið helvtini av sedimentsýnunum kannað: Pesticid inkl. HCB; Ftalat²; Nonylfenol og –etoksylat; TBT; PBDE; Dioksin-líknandi PCB

Nøkur av dálkingarevnum, sum vórðu kannað, eitt nú metal, eru ein stórir bólkur av evnum, og tískil verður her greinað nærri, júst hvørji evni eru fevnd av hesum bólka-heitunum sum verða brúkt í frágreiðingini:

Talva 4. Metal sum blivu kannað. Í ovara rað er metal-heitið, og í niðara rað er styttingin sum er brúkt.

Heiti	arsen	kadmium	kobalt	krom	kopar	kyksilvur	nikkul	blýggj	vanadium	sink	molybden	antimon	tin	silvur
Stytting	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn	Mo	Sb	Sn	Ag

¹ synthetic and composite components and materials formed by human activity.

(http://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_environmental_science)

² Kannigarnar av spillivatni frá Tórshavn í 2012-2013 fevndu um fleiri ftalatir, harímillum di-iso-butylftalat (DIBP), DBP, BBP, DEHP, DOP, di-iso-nonylftalat (DINP) og di-iso-decylftalat (DIDP). Úrslitini av spillivatns-kanningunum vístu, at tað serliga vóru DINP, DIDP og DEHP sum komu fyrri í spillivatni, og tí varð mett umráðandi at hesi eru við í kanningini av Havnarvág. DINP og DIDP bindast til bitlar og kanningar av ftalatum muga tí fremjast á sedimentum.

Talva 5. Pestisid og klorbensen sum blivu kannað

heksaklorbensen	heksaklorbensen	pentaklorbensen	alfa-HCH	beta-HCH	gamma-HCH (lindan)
aldrin	dieldrin	endrin	isodrin	telodrin	
heptaklor	cis-heptaklorepoxid	trans-heptaklorepoxid	alfa-endosulfan	heksaklorbutadien	heksakloreten
o,p'-DDT	p,p'-DDT	o,p'-DDD	p,p'-DDD	o,p'-DDE	p,p'-DDE

Talva 6. Ftalat sum blivu kannað, umframt styttingin fyri nøkur vanlig ftalat.

Heiti	dimetylfталат	dietylfталат	di-n-propyľfталат	di-isobutyľfталат	di-n-butyľfталат	di-pentyľfталат
Stytting	DMP	DEP	DPP	DIBP	DBP	DPEP
Heiti	di-n-oktyľfталат	di-(2-etylheksyľ)ftalat	butyľbensyľfталат	di-sykloheksyľfталат	di-isodecyľfталат	di-isononyľfталат
Stytting	DOP	DEHP	BBP	DCHP	DIDP	DINP

Sýnistøku og sýnistøkustøð

Sýnistøkan varð gjørd í tveimum; sedimentsýnistøkan varð gjørd við Biofarinum, og sýnistøkan av vatni/sjógv varð gjørd við SAR Lív.

Sýnistøkustøðini vóru tey somu sum í 2007/2008, tó við einari broyting: Av tí, at illa bar til at fáa nóg mikið av sediment-tilfari á samanberingarstøðini (BR), varð í staðin sedimentsýni tikið nakað longur suður og vestur. Hetta sedimentsýni verður her nevnt "BR sed", sí eisini Mynd 1, tó í frágreiðingini sum heild er ikki altíð tilskilað serliga, at úrslit sum vísa til referansustøðina egentliga vísa til BR sed. Sýnistøkustøðini vórðu av fyrstan tíð vald útfrá útlátsstøðum fyri spillivatn til vágna. Seinastu nógvu árinu eru stórar broytingar gjørdar í spillivatnsútleiðingar-netinum. Kort sum vísir útlátsstøðini, um tað mundið sum sýnistøkan fór fram, er víst í Mynd 2.

Talva 7. Sýnistøkustøð í Havnarvág 2014

Støð nr.	ID	Positióin	Sedimentsýnir til evnafrøðiligar kanningar	Sedimentsýnir til djóralivs-kanningar	Vatnsýnir til tødevnis og bakteriu-kanningar
Samanberingarstøð (útfyri 4 KNOB merkið)	BR	62°00.151 - 6°46.090'			v
Samanberingarstøð (sjógv)#	BR sjógv	62°00.024 - 6°46.260'			v
Samanberingarstøð (sediment)	BR sed.	62°00.103 - 6°46.107'	500 ml*2, 160 ml	2* 0.1 m ²	
Sandagerði	SG	62°00.025' - 6°46.494'	500 ml		v
Álakeri	ÁL	62°00.135' - 6°46.372'	500 ml		v
Bukvald	B	62°00.938' - 6°45.165'			v
Sersjantvíkin, innast við	S1	62°00.470' - 6°45.679'			v
Sersjantvíkin nakað útfyri	S2	62°00.458' - 6°45.664'			v
Sersjantvíkin longst útfrá	S3	62°00.450' - 6°45.658'			v
Út fyri Havnará	HA	62°00.543 - 6°46.147'	500 ml		v
Kongabrugvín	KO	62°00.520 - 6°46.095'	500 ml	2* 0.1 m ²	v
Bursatangi	BU	62°00.468 - 6°46.068'	500 ml*2, 160 ml	2* 0.1 m ²	v
Millum Tinganes og Bacalao	TI	62°00.421' - 6°46.229'	500 ml*2, 160 ml	2* 0.1 m ²	v
Vágsbotn- uttanfyri 14. sept.	BÁT	62°00.508 - 6°46.297'	500 ml*2, 160 ml	2* 0.1 m ²	v
Landingarplássi í Vágsbotni	LA	62°00.554 - 6°46.356'	500 ml		v
Útfyri skipasmiðuna	BÁ	62°00.430 - 6°46.439'	500 ml*2, 160 ml	2* 0.1 m ²	v

við innsiglingarboynuna



Mynd 1. Sýnistøkustöð í kanningini í 2014; sýnistøkustöðini eru tey somu sum í kanningini í 2007/2008, tó er BR sed. komið aftrat í kanningini í 2014. Sedimentsýni vórðu tikin á stöðunum merkt við reyðum. Sjógvssýni eru tikin á øllum stöðunum, reyðum og grønum, undantikið við stöðina nevnd BR sed.

Mynd 2. Útlátsstöð fyrir reinsað spillivatn í Tórshavn. Økini, sum tey ymisku spillivatnsútlátini stava frá, eru merkt við ymiskum litum (Kelda: Tórshavn Kommuna 2015).



At meta um úrslitini

Til at meta um úrslitini er brúkt PNEC/klassi III úr frágreiðingini “Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarðer” (Arp et al., 2014), sum samsvarar við *Maximum allowable concentration*, MAC, í ES direktivnum

2013/39/EU. Bæði MAC og ovara mark Klassi III eru gjörð við stöði í toksitetskanningum LC50 ella EC50, sum er býtt við einum trygðarvirði á í minsta lagið 10, sum ásett í *Technical guidance document* (EU TGD 2011). Av tí, at hesi markvirðir eru gjördi við atliti til at verja djóra og plantulívi í vatni, verður mett skilagott at nýta hesi sum leiðbeinandi, eisini uttanfyri ES.

Samanborið við metingarstigan, sum fyrr hevur verið nýttur fyrr at meta um dálkingarstöðið í Havnarvág, so samsvarar klassi III samsvarar klassi III við eitt stöði sum kann nevnast “nakað dálkað”, har stigin gongur frá “bakgrund”, “góð”, “nakað dálkað”, “nakað dálkað”, “ring” og “sera ring” (

Talva 3) .

Talva 8. Litkodur sum eru brúktar at lýsa dálkingarstig í kanningum av Havnarvág, serliga fyrr um árin, eru gjörðar av norskum myndugleikum (Bakke et al., 2008). Sum markvirði í hesari kanning hevur serliga verið nýtt PNEC, sum samsvarar við at dálkingarstöðan verður mett at vera ring (t.v.s. ovara mark av klassa III).

I	II	III	IV	V
Bakgrund	Góð	Nakað dálkað	Ring	Sera Ring

Til at meta um innihald av tøjðevnum í sjógvi, er *OSPARs Ecological quality objectives* nýtt; hesi áseta at vetrar-fosfat og samsvarandi nitrat innihald, ikki skal fara uppum 50 % av tí, sum er vanligt í óávirkað stöðu (Heslenfeld and Enserink 2008).

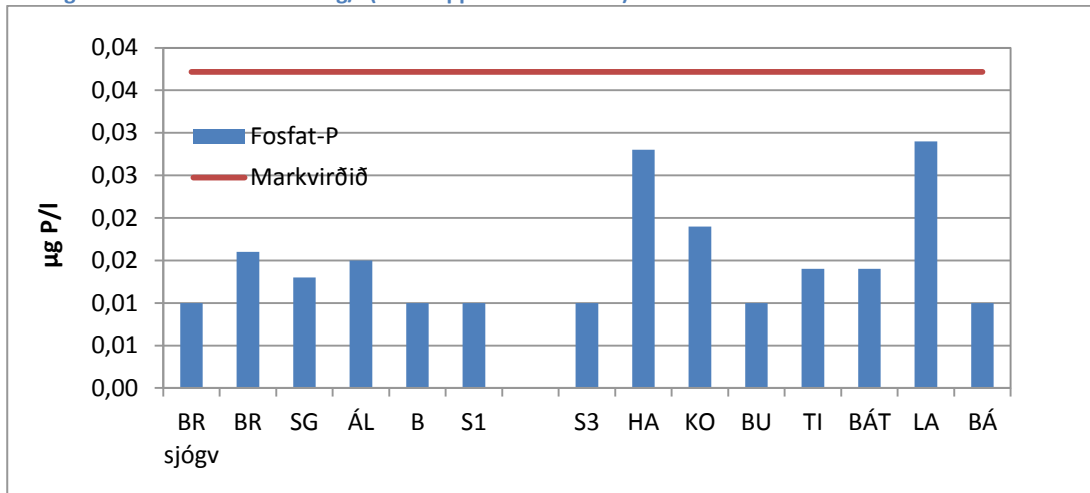
Úrslit

Sjógvur

Tøjðevni

Innihaldið av fosfat í sjógvsýnum er víst í Mynd 3, saman við einum markvirði, sum er roknað við stöði í mannagongd sum nýtt í OSPAR (Heslenfeld and Enserink 2008). Innihaldið av fosfat var hægst við stöðirnar HA, KO og LA, sum samsvarar við økini innast við Kongrabrunna og í Vágsbotni.

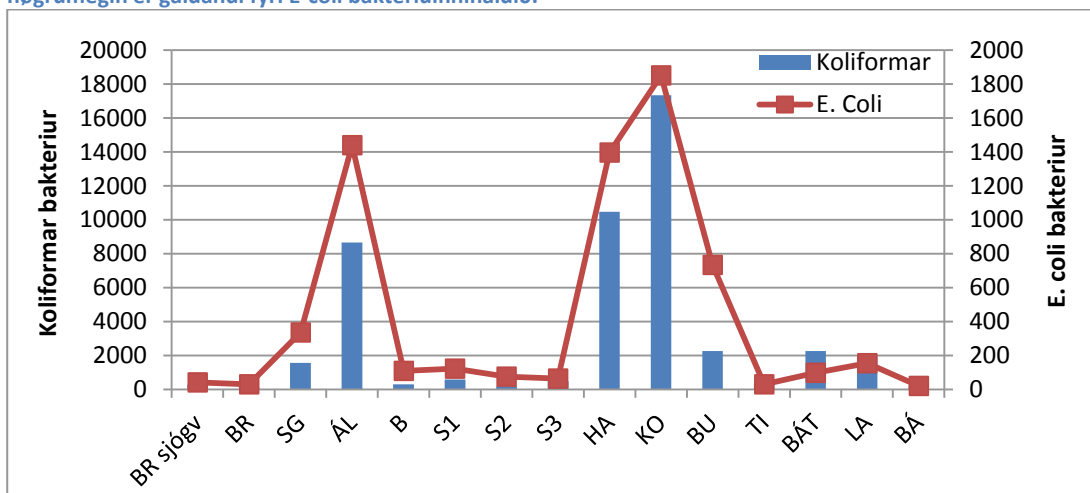
Mynd 3. Fosfat-P í sjógvsýnum, tikin 9. september 2014. Sum markvirði, er nýtt 1,5 * fosfat-P innihaldið á bakgrundsstöðini, nakað útiá fjöruni (6°44'821 V og 61°59'941 N) tann 22. október 2013. Har einki fosfat kundi ávísast, er innihaldið sett lík við ávísingarmarkið sum var 0.010 mg/l (t.v.s. Upper Bound virðir).



Bakteriur

Nøgðin av kolibakterium, og meiri nágreiniliga E.coli, er ein ábending um at skarn finst í vatninum, har sýnið er tikið. Mikrobiologisku kanningarnar vístu at samanfall var millum koliformi og E.coli-bakteriur, og at stöðirnar ÁL, HA og KO eru mest merktar av skarnbakterium. Hetta samsvarar við har sum útlát frá UA17 og UA18 eru (ÁL), og í økinum við Kongabrunna (HA og KO). Kanningarúrslitini (sí eisini Talva A 1) vístu, at 11 av 15 kannaðu sýnum luku krøvini til baðivatn, sum er í mesta lagi 500 E.coli/ 100 ml av sýni (2006/7/EF). Stöðirnar sum ikki luku krøvini vóru ÁL, HA, KO, BU. Minst E.coli varð ávíst í sýnum tikin við stöðirnar BÁ, TI og BR. Í Sandagerði, stöð SG, varð ávíst E.coli innihald sum samsvarar við góð/nøktandi góðsku sambært ES reglugerð.

Mynd 4. Innihald av koliformum bakteriur og tal av E.coli í sjógvsýnum tikin 15. september 2014. Leggið til merkis, at y-ásin høgrumegin er galdandi fyri E.coli bakteriurinnihaldið.



Sediment

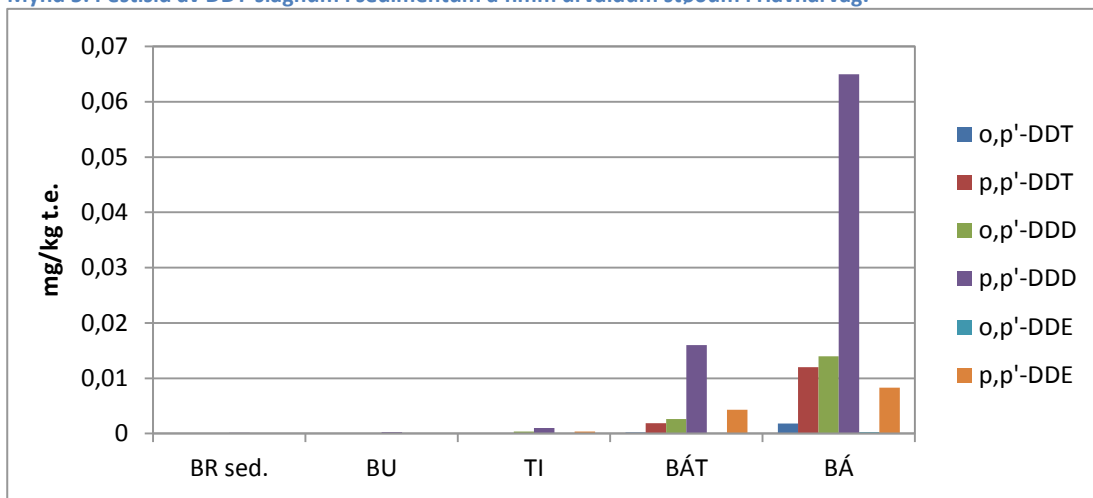
Flestu dálkingarevnini eru kannað í sediment heldur enn í sjógvi. Hetta er tí, at sjógvur flytist, so kanningar av sjógvi geva bert eina lýtmynd, meðan kanningar av sedimentum, geva eina mynd av dálkingarstöðuni

yvir tíð. Eisini eru dálkingarevni yvirhøvur bundin at bitlum, og tískil koma tey ofta fyrri bundið til fast tilfar heldur enn uppløyst í vatni.

Pestisidir og klorbensenir

Pestisid av dieldrin og klordan-slagnum vórðu kannað í einum úrvali av sedimentsýnum, nevnliga á støðunum BÁ, BÁT, TI, BU og BR. Ongi pestisid av hesum sløgunum vórðu ávíst við ávísingarmark 0,01 mg/kg t.e. (Talva A 3 og Talva A 4). DDT og metabolittir av bæði p,p- og o,p-sløgunum vórðu kannað í sama úrvali av støðum, og bert á støðunum BÁT og BÁ kundi pestisid av DDT-slagnum ávísast við ávísingarmarki á 0,0001 mg/kg t.e. Sum sæst (Mynd 5), er tað serliga p,p'-DDD sum finnast í sedimentunum, og hetta er niðurbrottingarprodukt (metabolittur) av virkna pestisidinum DDT. Tað merkir, at tað er partvís niðurbrotin (les gomul) DDT-dálking sum varð ávíst.

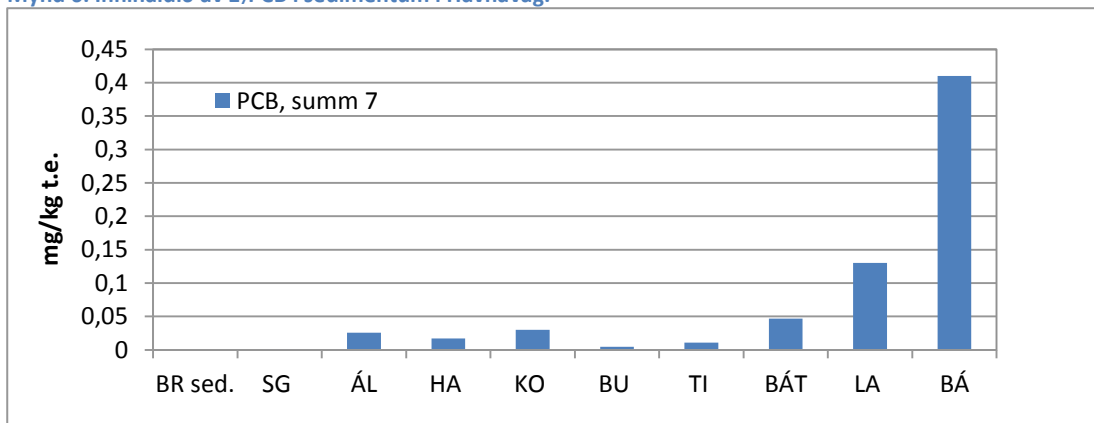
Mynd 5. Pestisid av DDT-slagnum í sedimentum á fimm úrvaldum støðum í Havnarvág.



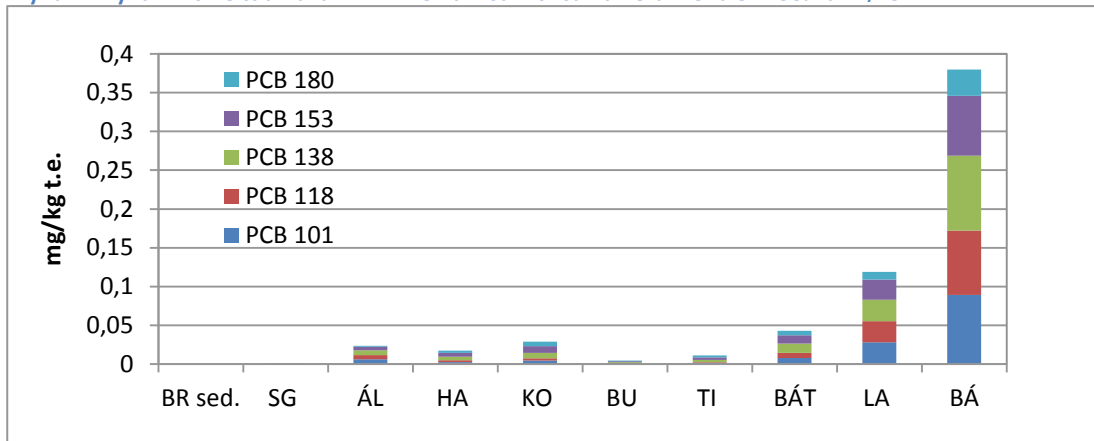
PCB

PCB er víst ávískavíst sum summurin av sjev vanligum PCB kongenum, nevnd Σ_7 PCB, í Mynd 6, sum einkultkongen í Mynd 7, sum lutfall millum PCB 153 og Σ_7 PCB í Mynd 8, og tey dioksin-líknandi PCBini er víst í Mynd 9 og Mynd 10. PCB varð ávíst í øllum 10 sedimentsýnum, uttan ytst við molan, á støð BR sed, sum upprunaliga varð nýtt sum referansustøð. Innihaldið av Σ_7 PCB var nógv hægst á staðnum BÁ, men eisini støð LA hevði eitt innihaldið av Σ_7 PCB sum var hægri enn á hinum støðunum yvirhøvur (Mynd 6). Á Mynd 7 er innihaldið av mest vanligu kongenum víst, og á Mynd 8 er víst hvussu stórir partur av Σ_7 PCB sum er CB 153. CB 153 er millum mest móttøðuføru PCB-kongenunum, og verður seint niðurbrotið. Tískil er parturin av samlaðu Σ_7 PCB sum er CB 153 ein ábending um, hvussu "gomul" PCB-dálkingin er; t.v.s. eitt høgt býti millum CB 153 og Σ_7 PCB merkir, at dálkingin helst er gomul, meðan eitt lægri býti er ein ábending um at PCBið er nýggjari.

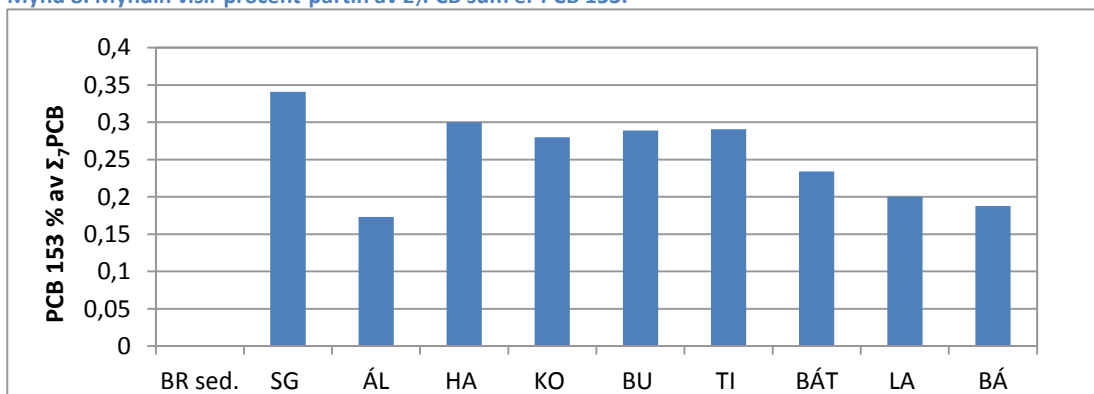
Mynd 6. Innihaldið av Σ_7 PCB í sedimentum í Havnavág.



Mynd 7. Myndin vísir eitt úrval av fimm PCB'um sum til saman eru meira enn 90% av Σ_7 PCB.



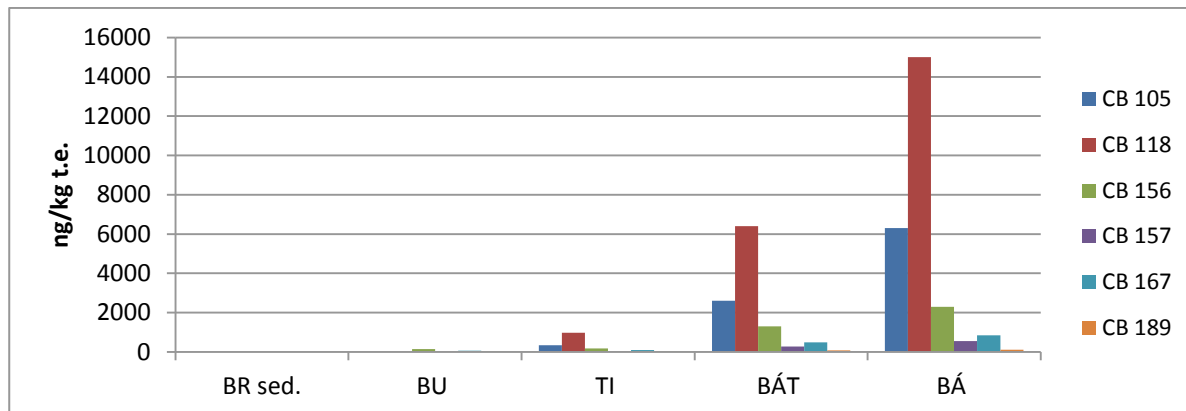
Mynd 8. Myndin vísir procent-partin av Σ_7 PCB sum er PCB 153.



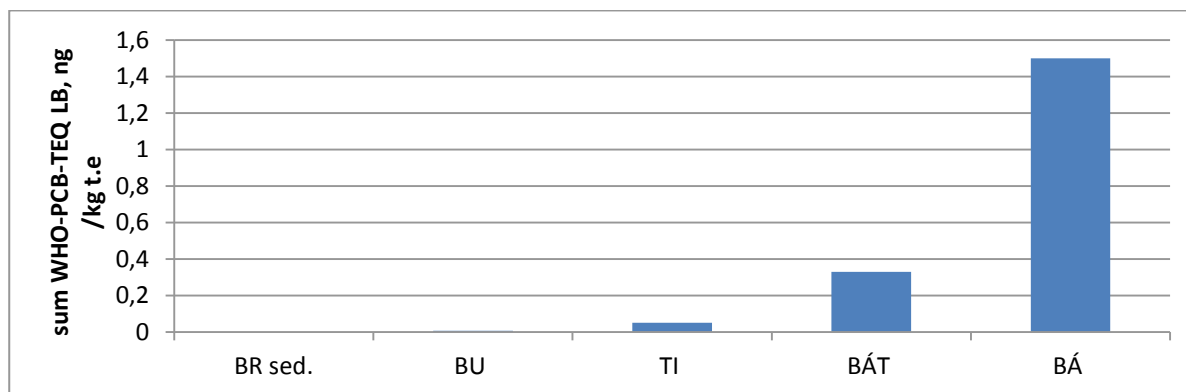
Av teimum í alt 12 dioksinlíkandi PCBini, vóru 6 sum vóru ávístir í fleiri enn tvey sýni, meðan millum hini seks varð eitt evni (CB 169) sum ikki varð ávíst í nakað sýni, og trý (CB 77, CB 81 og CB 126) sum vóru ávíst

bert í sýni BÁ, og eitt (CB 114) sum varð ávíst í sýni BÁ og BÁT. Fyri øll dl-PCBini varð galdandi at mesta konsentrationin varð funnið í sýni BÁ.

Mynd 9. Seks av teimum 12 dioksinlíkandi PCBini sum vóru ávíst í trimum ella fleir av kannaðu sýnini er víst.



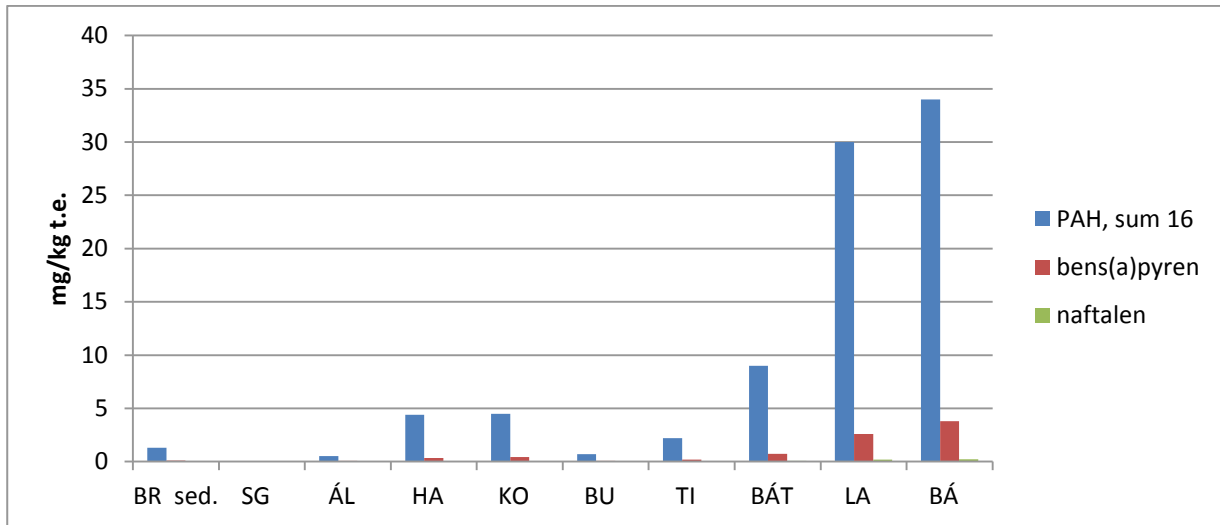
Mynd 10. DI-PCB víst sum *Toxic equivalents*, har innihaldið av kongenum sum hevur verið minni enn ávísingarmarkið er roknað at vera lík við null (sonevnd *lower-bound*, LB).



PAH

Innihaldið av PAH í sedimentum er víst í Mynd 11. PAH er víst bæði sum Σ_{16} PAH, og sum benzo(a)pyren einsamalt og naftalen. Eins og við so nógvum ørðum av dálkingarevni, finnast eisini tey hægst PAH-nøgdirnar í sedimentum innast á Vestara vág, og serliga á støðirnar LA og BÁ.

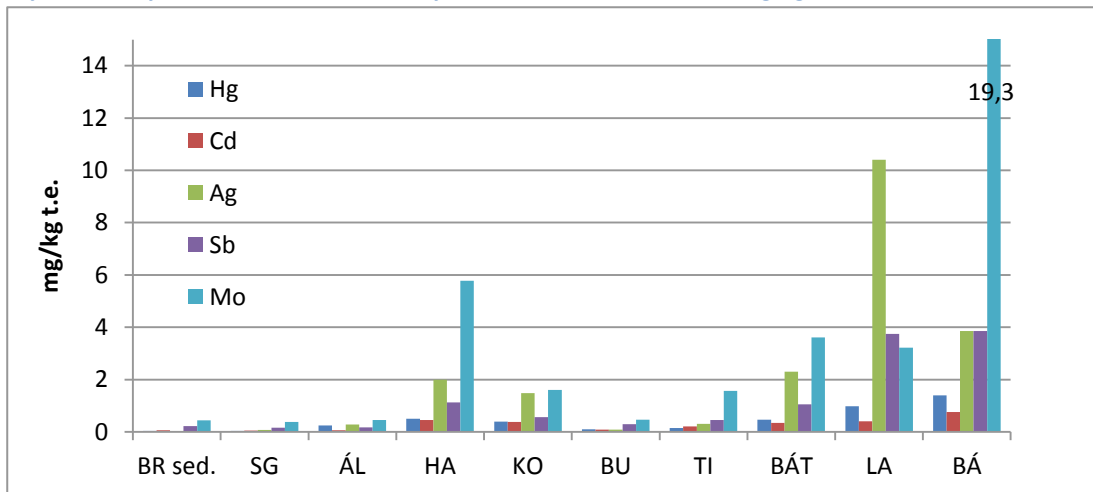
Mynd 11. PAH í sedimentum er víst sum Σ_{16} PAH, og sum benz(a)pyren og naftalen.



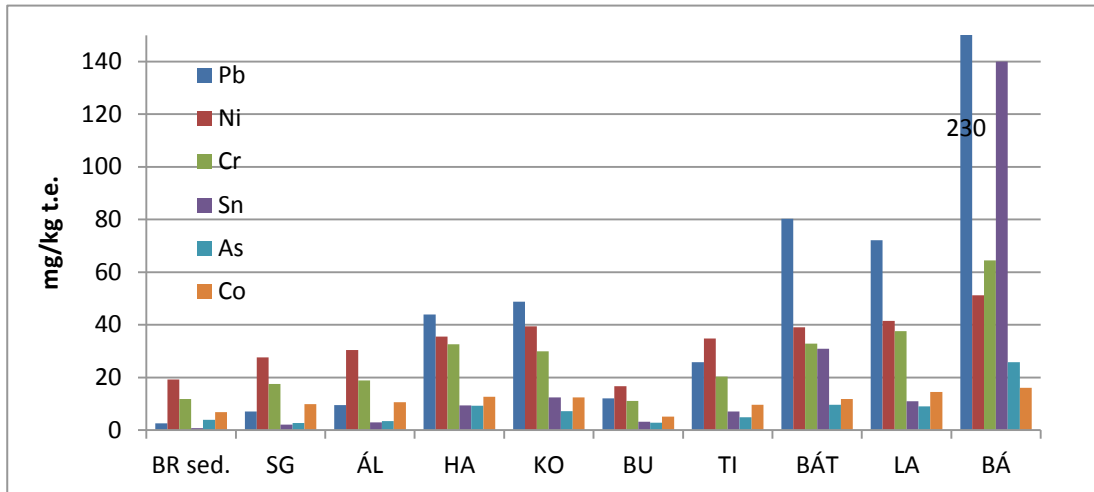
Metal

Í öllum 10 sedimentsýnum vorðu metal kannað. Umframt tey sum eru víst í Mynd 12, Mynd 13 og Mynd 14, varð kobalt, molybden og antimon kannað. Verður hugt eftir sambandi millum metallini sæst, at kyksilvur oftani kemur fyri saman við krom, antimon, blýggj, kadmium og arsen. Umframt kyksilvur, kemur blýggj fyri saman við arsen, sink, molybden, krom, kopar og tin. Kopar kemur fyri saman við somu metal sum blýggj. Eisini arsen og molybden tykist at vera sterkt tengd at flest onnur metal. Hinvegin, er silvur mestsum ikki tengd at øðrum metallum, og ei heldur er antimon (uttan at vera tengd at kyksilvur) ella vanadium.

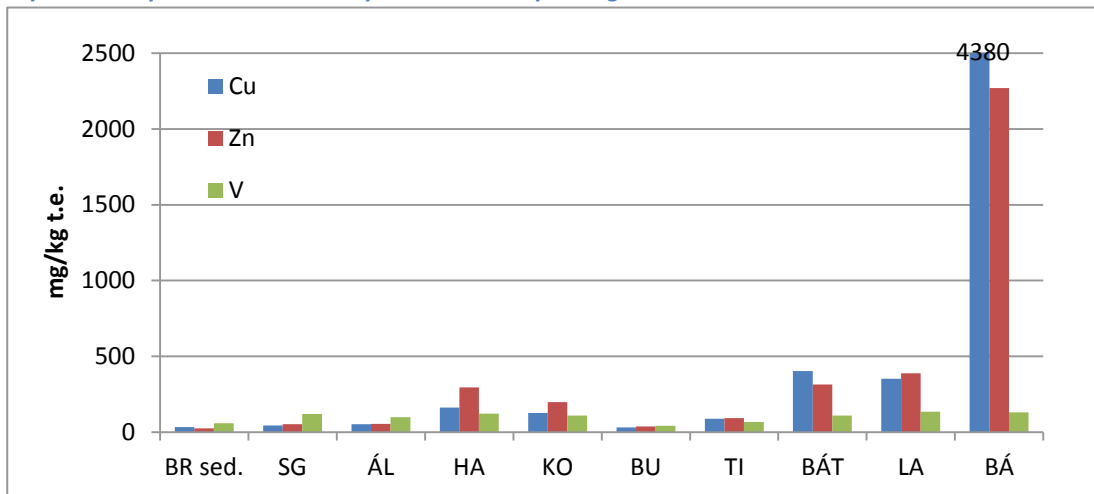
Mynd 12. Á myndini eru metal sum koma fyri í konsentratiónum undir 20 mg/kg víst.



Mynd 13. Á myndini eru metal sum koma fyrri í miðalhøgum konsentratiónum víst.



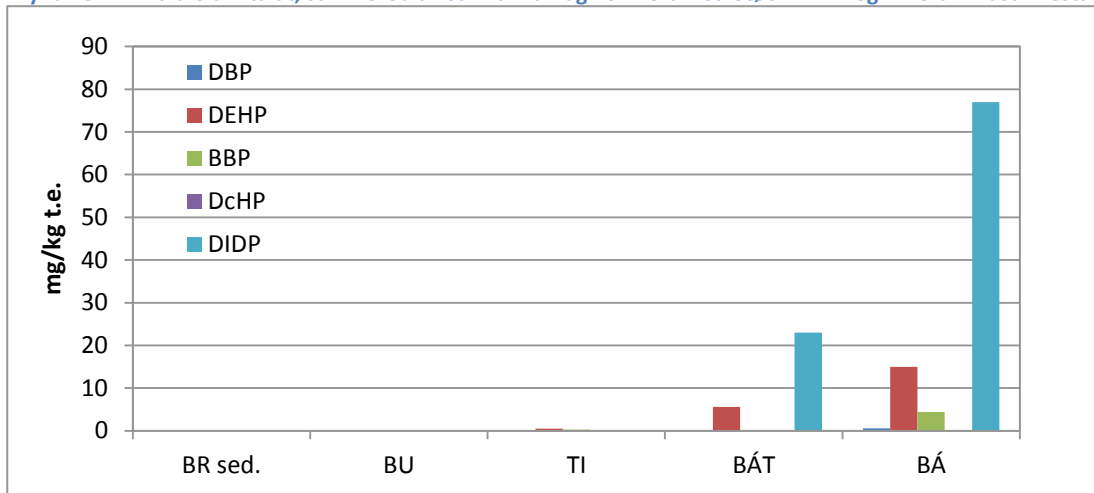
Mynd 14. Á myndini eru metal sum yvirhøvdur koma fyrri í hægst konsentratiónum víst.



Ftalat og tensid, íroknað alkylfenol og -etoksylat

Av teimum 12 kannaðu ftalatunum, vórðu sjev ikki ávíst í nøkrum sýnum, nevnliga DMP, DEP, DPP, DIBP, DPEP, DOP og DINP. Ftalatið sum kom fyrri í hægst konsentratiónum var DIDP, og næsthægst var DEHP (Mynd 15). Nýtislan av DIDP er økt eftir at DEHP er blivið skamtað. Í kanning av spillivatni úr Sersjantvíkini, sum blivu gjørdar fyrri Tórshavnar kommunu í 2012 og 2013, varð bæði DIDP men serliga DINP ávíst í sera høgum konsentratiónum (Dam, 2014).

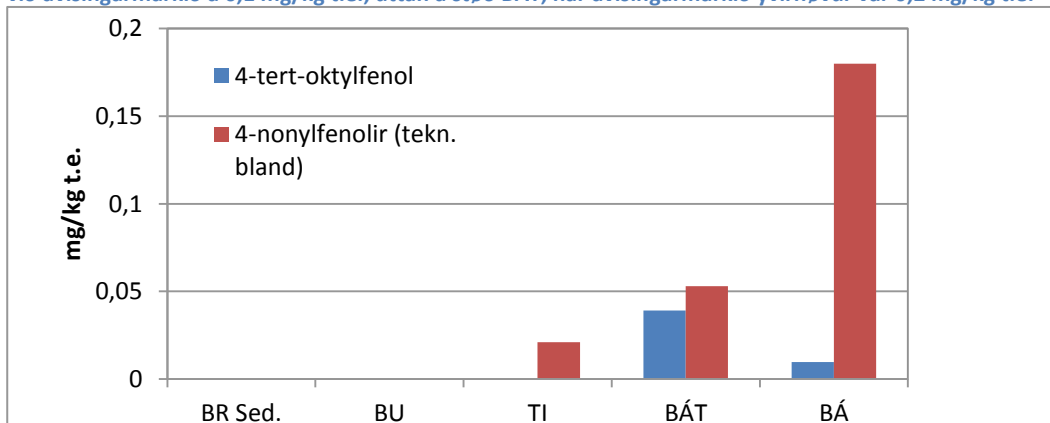
Mynd 15. Innihaldið av ftalat, sum vórðu ávíst í Havnarvág 2014 eru víst. Støðini BÁT og BÁ eru innast í Vestara vág.



Alkylfenolir og alkylfenoletoksylatir

Oktyl- og nonylfenol og samsvarandi oktyl- og nonylfenoletoksylat, við 1 - 3 etoksyleindum, vórðu kannað. Hvørki oktylfenoletoksylat, OPEO, ella nonylfenoletoksylat, NPEO, vórðu ávíst í nøkrum sýnum, har ávísingarmarkið var ávikavist 0,01 og 0,1 mg/kg t.e. fyri OPEO og NPEO. Bæði nonylfenol, NP, og oktylfenol, OP, varð ávíst í sýnunum, sum vórðu tikin innast í Vestaru vág (BÁ og BÁT), og NP eisini funnið í sýni tikið uttarlaga í Vestaru vág áraka Tinganes (TI). NP og OP vórðu ikki ávíst á samanberingarstøðini ella á støðini við Bursatanga.

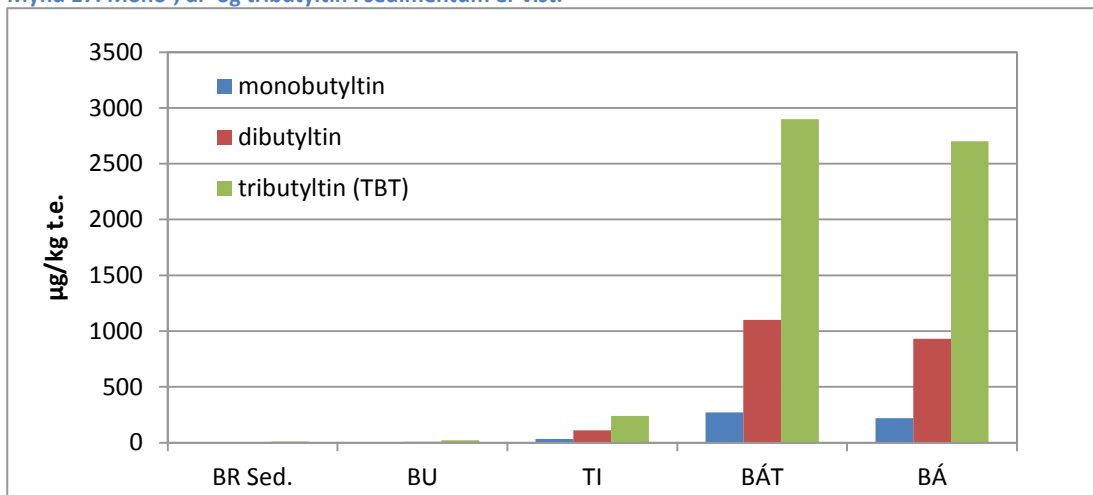
Mynd 16. Innihaldið av oktyl- og nonylfenol í sedimentum er víst. Leggið til merkis, at 1-3 etoksilatini av somu vórðu ikki ávíst, við ávísingarmarkið á 0,1 mg/kg t.e., uttan á støð BÁT, har ávísingarmarkið yvirhøvur var 0,2 mg/kg t.e.



TBT anti-gróðrar evni

Bæði tributyltin, TBT, og niðurbrótingarevni dibutyltin, DBT, og monobutyltin, MBT, vórðu kannað. TBT kom fyri við størri nøgdum enn DBT, og MBT við minst nøgdum. Hægsta innihaldið av butyltin varð ávíst innast í Vestara vág, og tá serliga í smábátahavnini. Mett er tó ikki, at smábátarnir eru atvold til hesi evni, men heldur at har savnast tað sum hevur verið latið út t.d. frá virkseminum á vágini yvirhøvur.

Mynd 17. Mono-, di- og tributyltin í sedimentum er víst.



PBDE flammutálmara

Kannað vorðu tetra- til dekaBDE og dekabromobiphenyl og heksabromosykloheksan (HBCH), men eingi av hesum bromeraðu flammutálmum vorðu ávíst í nøkrum av teimum kannaðu sýnunum frá støðunum BR sed., BU, TI, BÁT og BÁ.

Turrevni

Innihaldið av turrevni í sedimentunum fortelur hvussu nógv vatn var í sýninum, tá ið tað fór til kanningar. Innihaldið av vatni er sterkt tengt at hvussu nógv móra/lívfrøðiligt tilfar er í, soleiðis at tess meira lívfrøðiligt tilfar/móra er í, tess meira vatn verður bundið í. Tá ið vatnið síðani verður tikið burturúr, antin við at hita sýnið í ovni (105°C) ella við at frysta tað, hvørvur nógv av massanum í sýninum, og bert ein minni partur liggur eftir sum turrevni. Hetta tilfarið verður síðani kannað fyri dálkandi evni og tí verður evnini víst við eindini per gramm ella per kilo turrevni, t.e. Um nógv móra/lívrunnið tilfar er í sedimentunum, so eru eisini nógv bindingsstøð fyri dálkandi evni, og tískil er meira dálkandi evni vanliga tengd at sedimentum við lágum turrevnisinnihald enn við sedimentum við høgum turrevnisinnihald. Hetta merkir at um tvey sløg av sedimentum verður eksponerað fyri lög við somu innihald av dálkandi evnu, so vil mest takast upp í tey sedimentini við lágum turrevnisinnihald. Annað sum ávirkar hvussu nógv legst á bontinu, er streymviðurskiftini á staðnum; har sum nógvur streymur er, legst lítið til á botninum. Um man vil meta um tilførsilin av dálkandi evnum í økinum- tá skal man taka sýnir har botntilfar savnast, t.v.s. í mórut økir. Nøgdin av móru fortelur so eisnini beinleiðis nakað um tilførsilin av lívrinnið tilfar, og tá ið talan er um havnalag og økir har sum nógv spillivatnsútlát er, so er hetta oftast tengd at spillivatninum. Innihaldið av turrevni í sýnini er víst í bíløgnum, í Talva A 2.

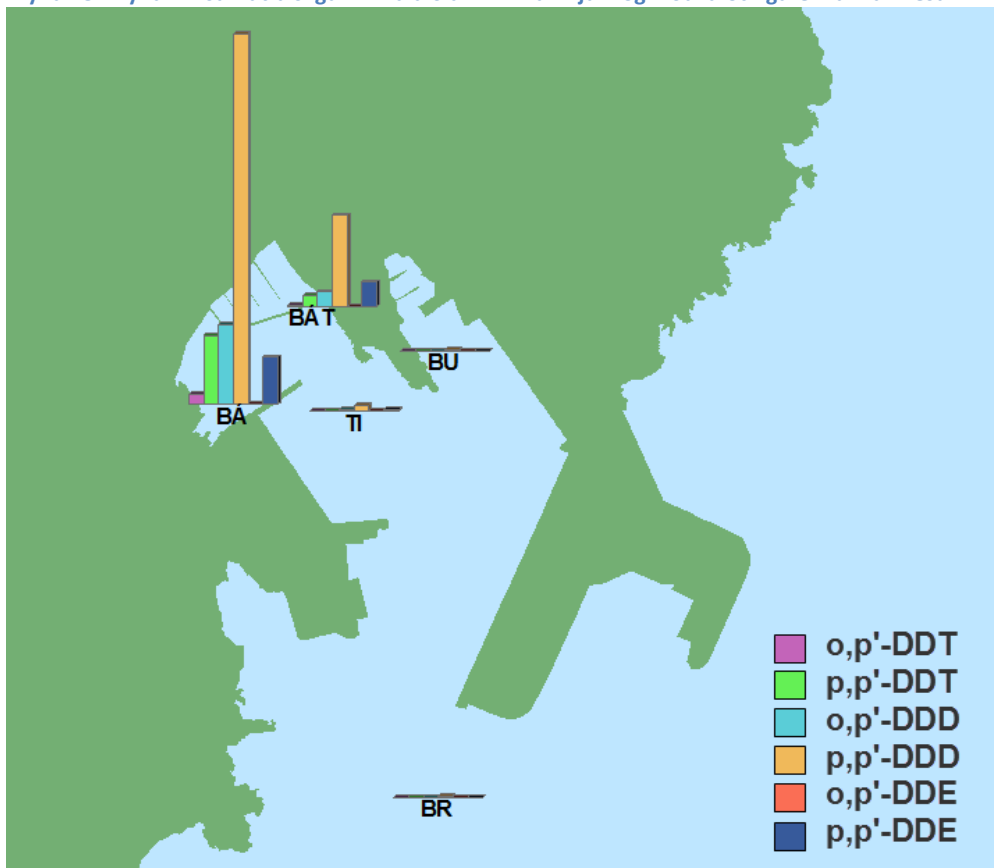
Úrslit víst á kortum – hvar eru mest dálkaðu sedimentini

Tey fylgjandi kortini vísa lutfalsliga innihaldið av einum úrvali av dálkingarevnum, sum varð funnið í kanningini av sedimentum tikin í 2014. Úrvalið av dálkingarevnum, sum eru víst á kortunum, eru evni sum

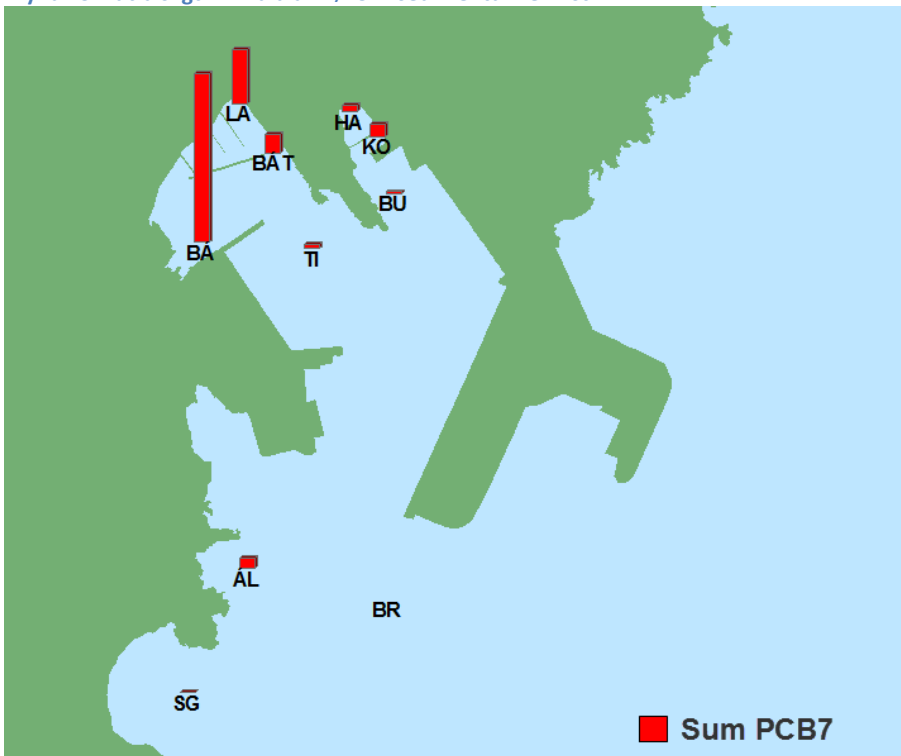
koma fyrri í høgum konsentratiónum og tískil kunnu roknast millum tey evni sum eru vanlig dálkingarevni á vágni.

Støðin nevnd BR á myndunum niðanfyrri, svara til støðina BR sed. í restini av frágreiðingini.

Mynd 18. Myndin vísur lutfalsliga innihaldið av DDT-familjuni og niðurbrótingarevnum av hesum.



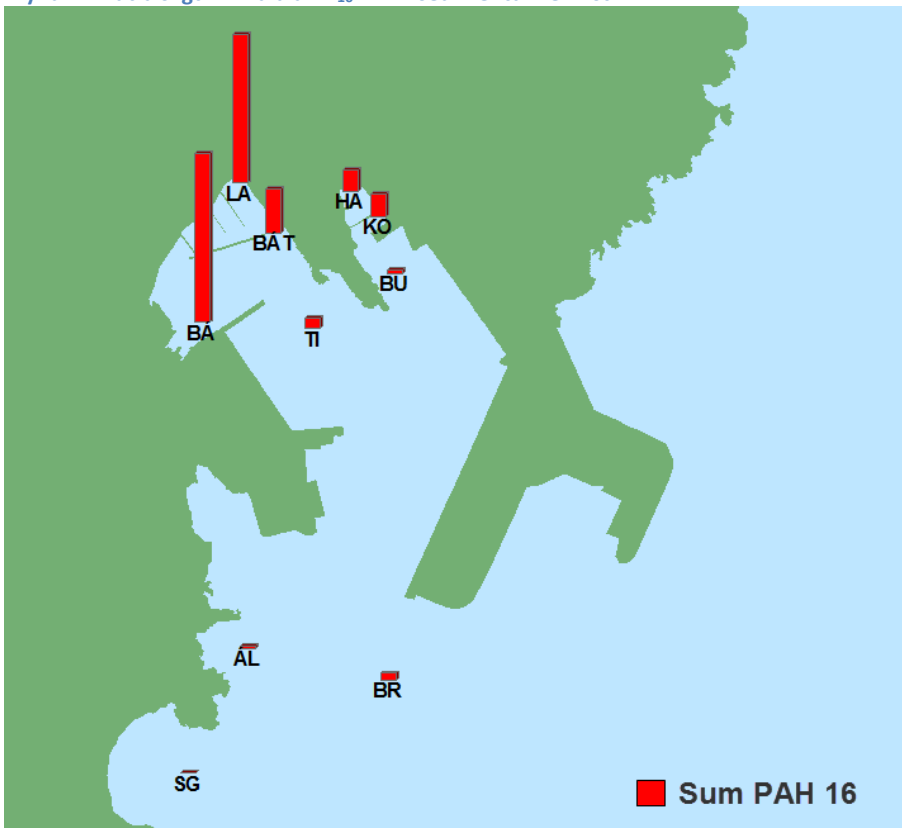
Mynd 19. Lutfalsligt innihald av $\Sigma_7\text{PCB}$ í sedimentum er víst.



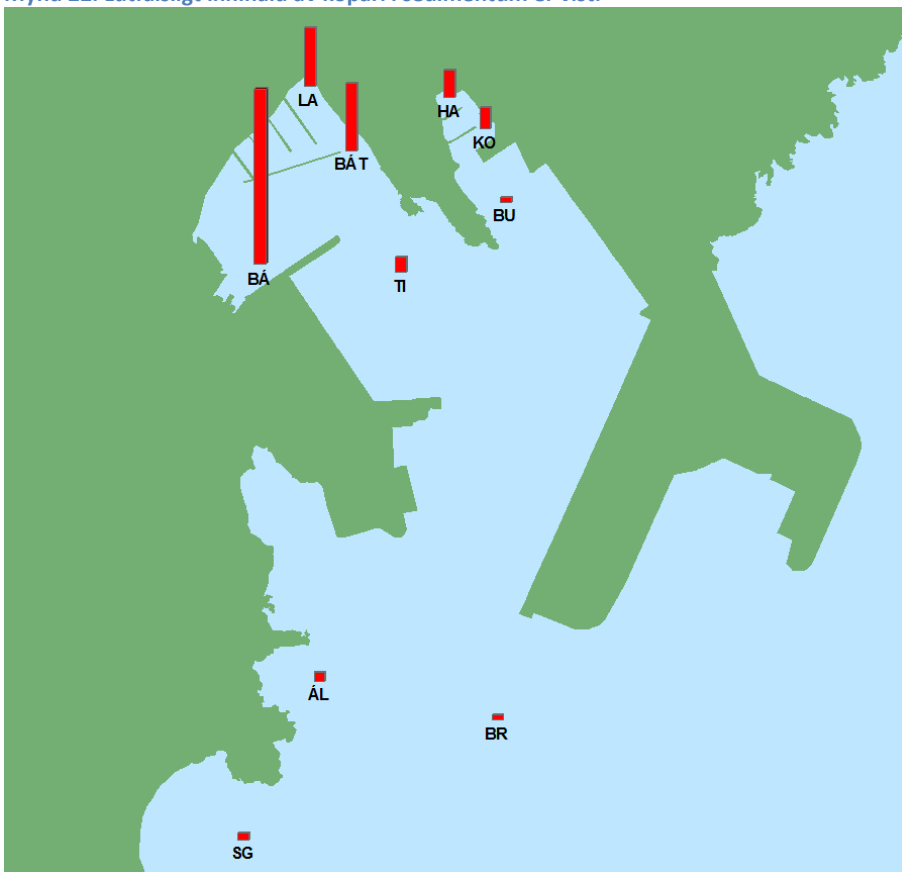
Mynd 20. Samlað innihald av dioksinlíknandi PCB í sedimentum er víst. Innihaldið er víst í *Toxic equivalents*, TEQ, roknað við stöði í WHO toxic equivalent factors frá 2005, sum *lower-bound* virðir.



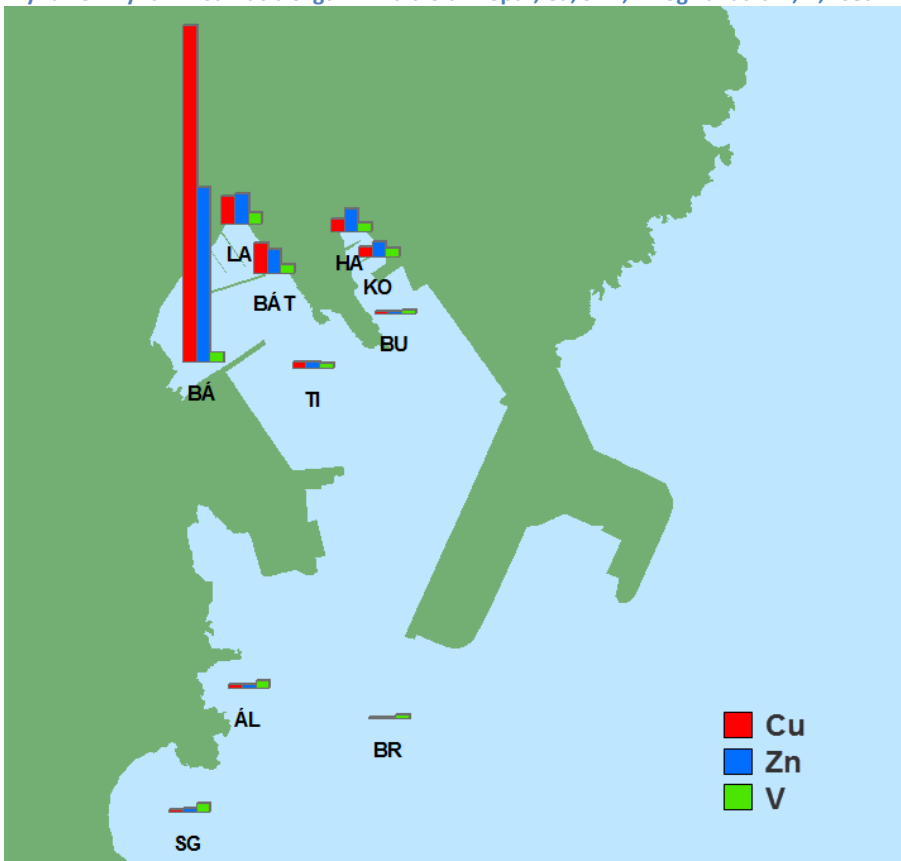
Mynd 21. Lutfalsligt innihald av Σ_{16} PAH í sedimentum er víst.



Mynd 22. Lutfalsligt innihald av kopari í sedimentum er víst.



Mynd 23. Myndin vísur lutfalsliga innihaldið av kopar, Cu, sink, Zn og vanadium, V, í sedimentum.



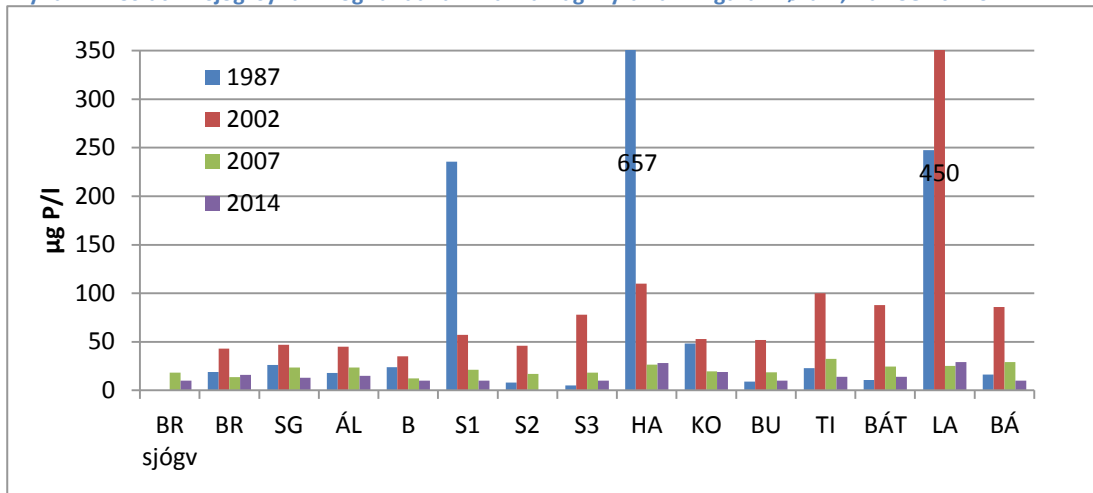
Gongdin í dálkingarstöðuni í mun til undanfarnar kanningar

Sjógvur

Tøðevni

Fosfat-P og nitrat-N varð kannað í 14 sjógvsýnum. Í kanningum, sum hava verið gjørdar undanfarnar ár, hevur innihaldið av fosfat yvirhøvur verið hægri og partvís munandi hægri (Mynd 24), serliga á støðini S1, HA og LA, sum eru ávikavist beint við munnin á útlátinum við Sersjantvíkini, umframt við spillivatnsútlátini, sum fyrr vóru inni við Kongabrunna og har sum sölutorgið í Vágsbotni er nú. Spillivatnsútlátini við HA og LA eru flutt burtur, og spillivatnsútleiðingin við Sersjantvíkina er eisini broytt. Eitt annað sum er vert at hava við í metingini er, at sýnistøkurnar ikki eru framdar um somu ársins tíð. Í 2002 vórðu sýnini tikin í apríl, meðan í 2014 vórðu tey tikin í september. Fyri tøðevnir, sum koma fyri natúrliga, eins og tey kunnu stava frá dálking, so er støðan tann, at natúrliga tøðevnisinnihaldið vanliga er hægri um veturin, tá ið lítil gróður er í sjónum, meðan tað lækkar út ímóti sumri, tí tað verður tikið upp av algum og plantiplankton.

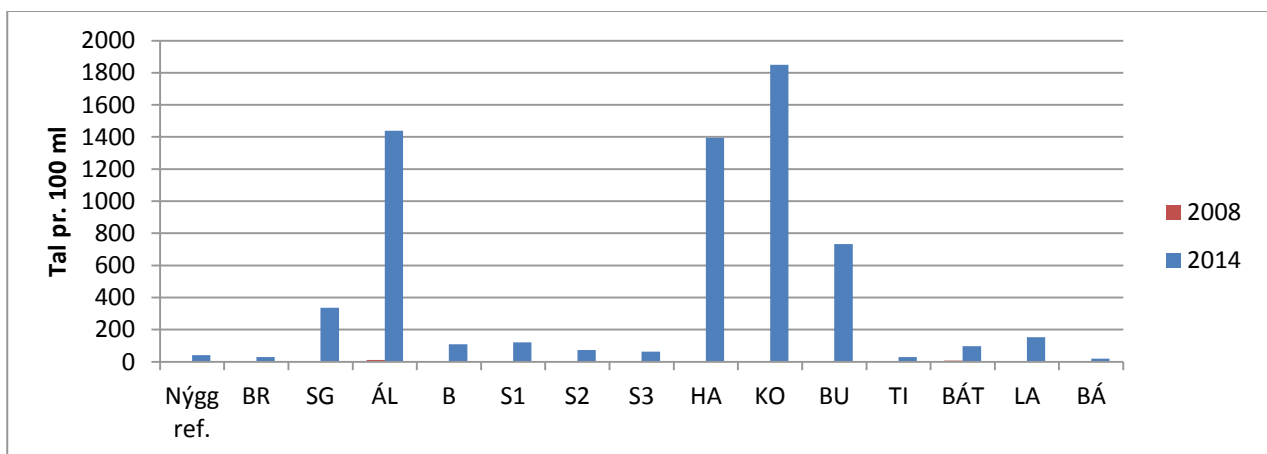
Mynd 24. Fosfat-P í sjógvsýnum í og rundanum Havnarvág í fyra kanningarumföllum, frá 1987 til 2014.



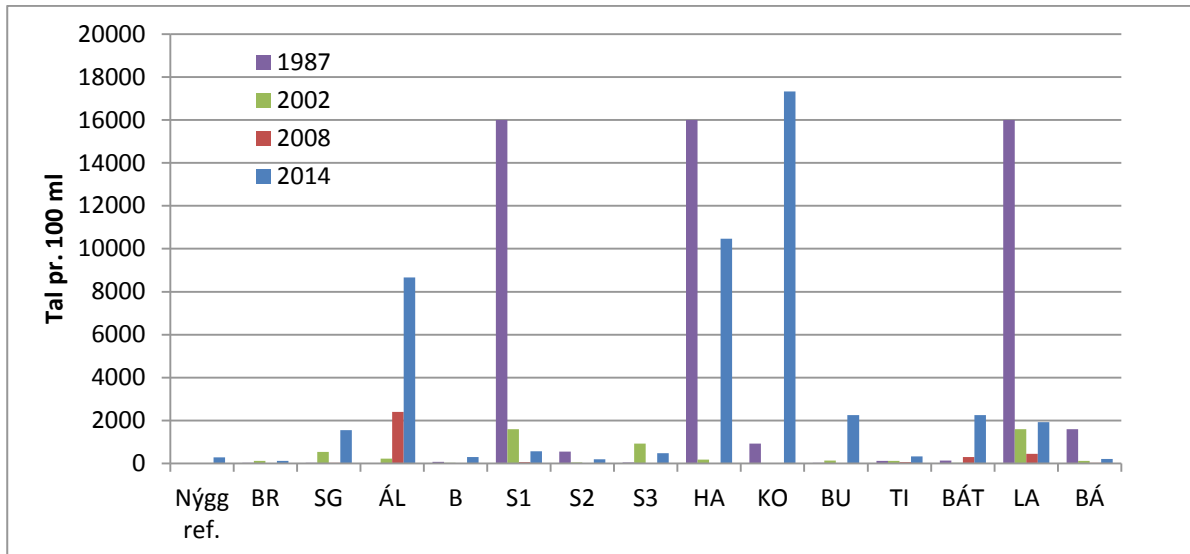
Bakteriur

Nøgðin av koliformi bakterium og meiri nágreiniliga E.coli er ein ábending um at skarn finst í vatninum, har sýnið er tikið. E.coli bakteriur vórðu kannað í 2008 og 2014, og gongdin er eintýðug at stöðan var munandi verri, tá ið sýnir vórðu tikin í september 2014 enn í september 2008 (Mynd 25). Koliformi bakteriur hava verið kannaðar í sjógvsýnum m.a. í 1987, 2002, 2008 og 2014 á eini røð av sýnistøkustøðum. Úrslitini eru misjovn í mun til gongdina. Tó, yvirhøvur er innihaldið av koliformi bakterium lægri í 2014 enn í 1987, men í fleiri fòrum er innihaldið av koliformi bakterium hægri í 2014 enn í 2002 og 2008. Hetta kann stava frá tilvildarligum parametrum sum vindi og veðri í tíðarskeiðnum uppundir sýnistøkuna. Mátningar av vindmegi og -ætt í Tórshavn í september 2014, eru tøk á www.dmi.dk (sí eisini Mynd C 2), og har sæst at 15. september hevur vindmegin verið lítil (minni enn 5 m/s síðani á morgni 13. september) og vindættin 15. september hevur verið mest sunnan, og dagirnar frammanundan av skiftandi ættum. Í september 2008, var somuleiðis lítil vindur undan sýnistøkuni 15. september (Mynd C 3), og við sunnan-ætt í døggunum undan, men um 15. september er vindættin broytt frá millum norður og vesturætt. Sostætt tykjast veðurforholdini at vera samanberilig hesi bæði tíðaskeiðini tá ið sýnistøkan er farin fram, tó við 6 árum ímillum.

Mynd 25. Talið av E.coli bakteriur í sjógvsýni tikið ávíkavíst 15 september 2008 og 15 september 2014.



Mynd 26. Gongdin í talið av koliformi bakteríur í sjógvssýnir er víst.

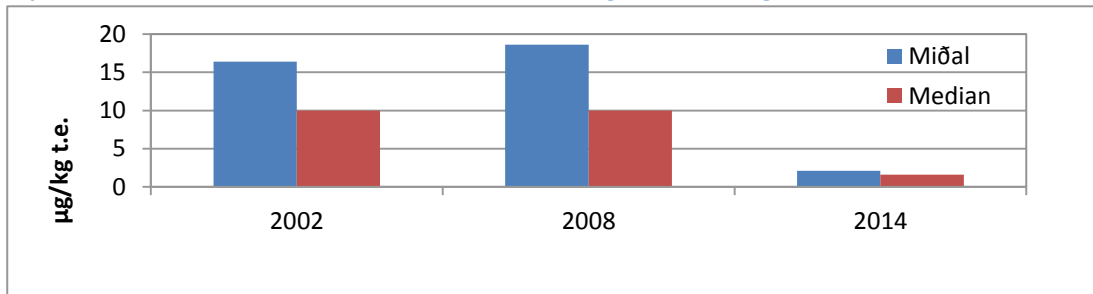


Sediment

Pestisid og klorbensenir

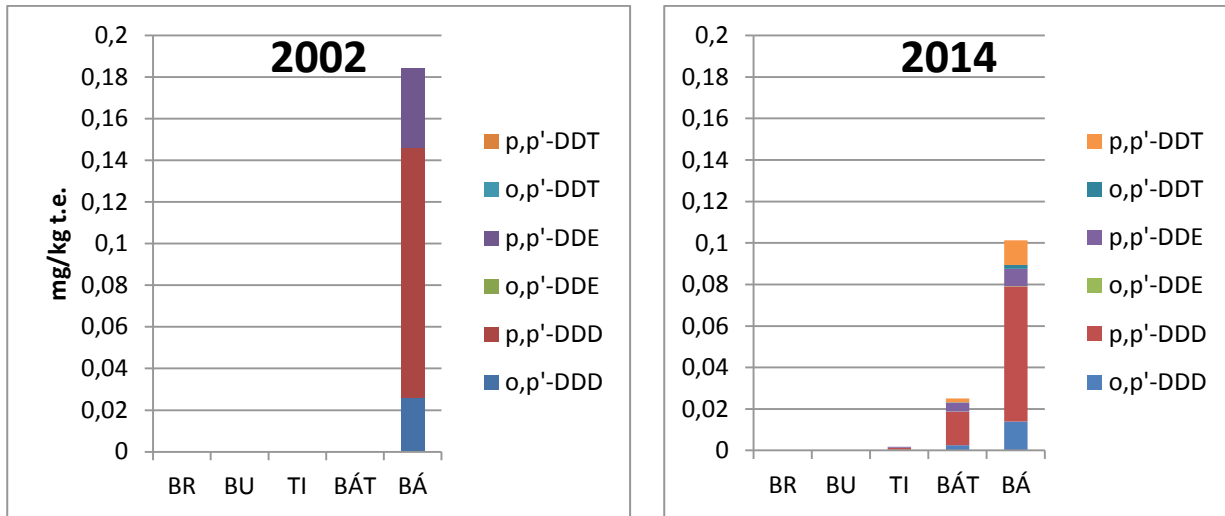
Heksaklorbensen hevur verið kannað bæði í 2002, 2008 og 2014, og gongdin er greitt minkandi síðani 2008 (Mynd 27), bæði tá hugt verður eftir miðal-innihald og tá hugt verður eftir median-virðinum. Tá ið stórir munur er millum median og miðal-innihald merkri tað at har eru nøkur støð sum eru nógv verri dálkað enn hini, og nú benda úrslitini á at eisini hasi nógv verri dálkaði støðini eru mundandi batnað.

Mynd 27. Heksaklorbensen, HCB, í miðal á 5 støð í Havnarvág í 2002, 2008 og 2014.



DDT varð ikki kannað í 2008, men í 2002 og 2014. Verður kanningarúrslitini av DDT-bólkurin av evnum í 2014 samanborið við í 2002, sæst sum víst í Mynd 28, at innihaldið av DDT-evnum yvirhøvur er minkað. Serliga innihaldið av p,p'-DDT á støð BÁ er nógv minkað, meðan DDD-isomerirnar eru vaksin- hetta er náttúrligt fyribrygdi sum stavar frá at DDT verður niðurbrotið til DDD.

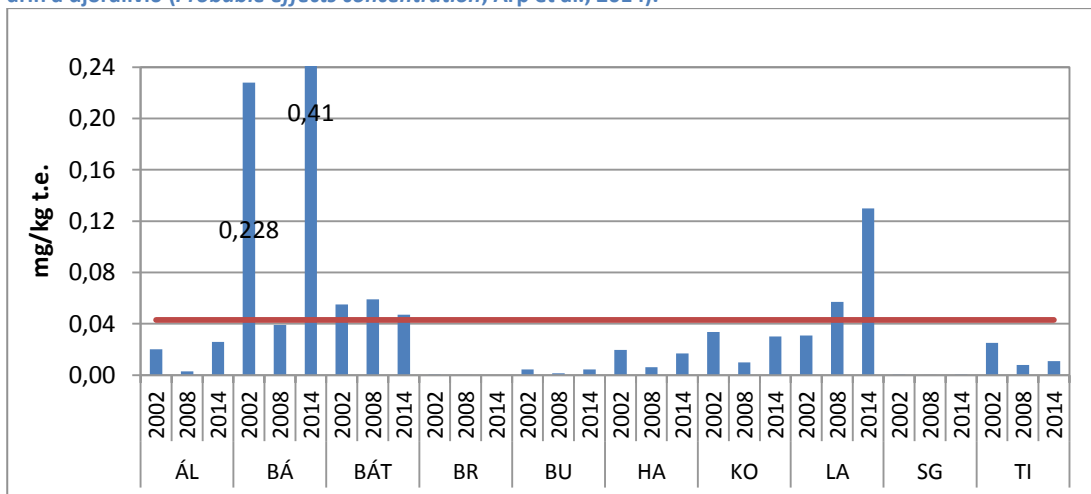
Mynd 28. Innihaldið av DDT og onnir evni í DDT-bólkin (metabolittir og isomerir) í sedimentum í 2002 og 2014.



PCB

Á flestu stöðunum var innihaldið av Σ_7 PCB lægri enn ella ájavnt við tað í kanningum fyrr um árin, men á stöðunum BÁ og LA, var innihaldið høgt samanborið við kanningarnar bæði í 2002 og 2008 (Mynd 29).

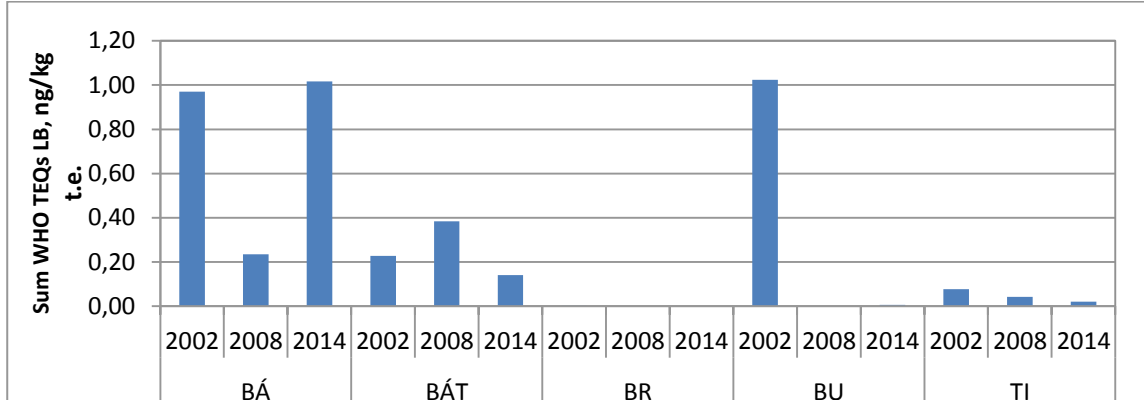
Mynd 29. Innihaldið av Σ_7 PCB í sedimentum í 2002, 2008 og 2014 er víst. Leggið til merkis, at stabbin sum vísir PCB á stöð BÁ í 2002 og 2014 fer útum myndina, tí innihaldið er so høgt. Vatnrætta strikan vísir markið, har væntast kann, at PCB hevur neiligt árin á djóralívið (*Probable effects concentration, Arp et al., 2014*).



DI- PCB: Legið til merkis at høga innihaldið av TEQs í 2014 á stöð BÁ og í 2002 á stöð BU serliga er atvoldað av kongen CB 126, sum hevur eitt høgt árin tá ið TEQs verður roknað. Um upper bound, UB, virðir hevðið verið nýtt, har man tekur stöði í at eitt ikki ávist virði er ájavnt við ávísingarmarkið- so hevðið gongdin fyri stöð BÁ sæð munandi ørðvísi út, við munandi størri minking frá 2002 til 2014- hesa minkingina hevðið tó havt stöðið í samlaði áriníð av minkandi ávísingarmark sum starvsstournar bjóða seinru árin og reella innihaldið av dl-PCB í sedimentunum. Tískil er neyðugt at hyggja eftir bæði Σ_7 PCB og dl-PCB samlað, tí Σ_7 PCB (Mynd 29) kemur fyri í so nógv hægri nøgdur enn dl-PCB so tískil er kanningarúrslitini eisini meira neyv og minni ávirkað av ávísingarmørk.

Hækkaði dl-PCB á stöð BÁ stends av hækkingum í innihaldini av CB 105, 156 og 157, sum hvør eru umleið dupult so høg sum í 2008 í sýninum frá hesa støðina.

Mynd 30. Dioksin-líknandi PCB (dl-PCB) í sedimentum er víst sum summurin av Toxic Equivalents, TEQs, roknað við støði í kongenum nr. 77, 105, 126, 156, 157, 167 og 169. Kongen sum ikki vórðu ávíst, vórðu sett lík við 0 tá ið TEQs varð roknað.

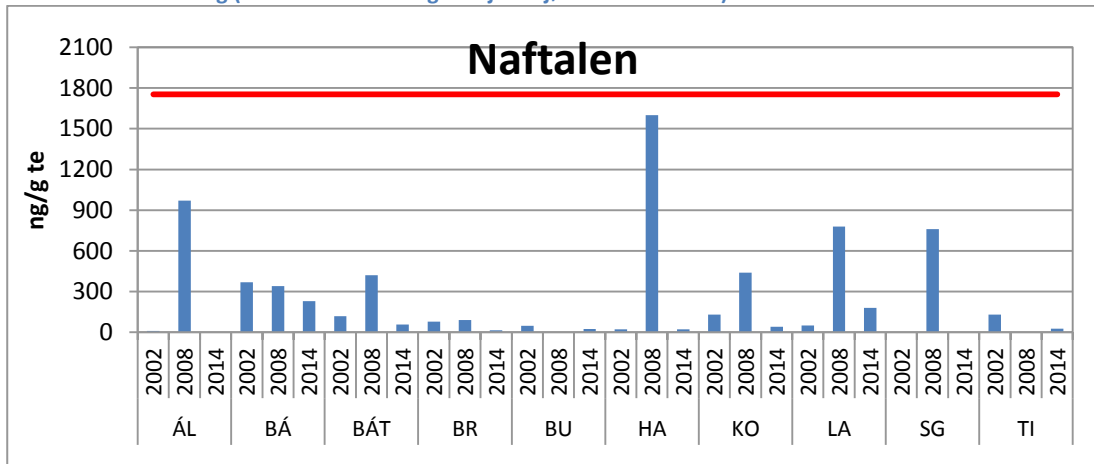


PAH

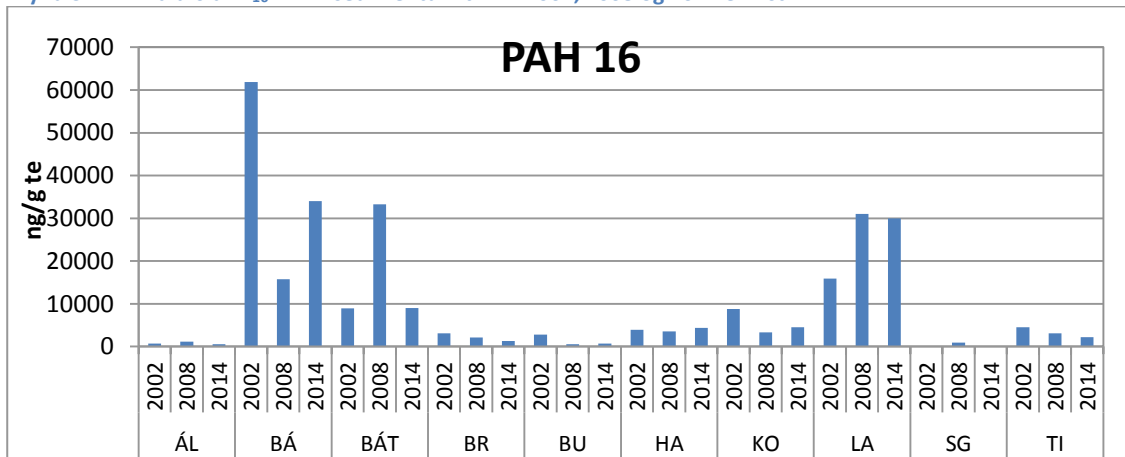
Σ_{16} PAH iroknað naftalen og varð kannað á øllum støðunum. Samandáttur av gongdini av naftalen og Σ_{16} PAH yvirhøvur er víst á Mynd 31, Mynd 32 og Talva 9. Verður gongdin millum naftalen og Σ_{16} PAH samanborin, sæst ein ávísur munur á, bæði tíðarbundnar broytingar og hvar dálkingin er mest. Mest sjónskar broytingar eru fyri naftalen, har medianinnihaldið á støðunum í 2014 er minni enn ein tíggjundapartur av tí sum var í 2008. Eisini miðalinnihaldið fyri allar støðirnar eru munandi lægri í 2014 (0,07 mg/kg t.e.) enn í 2008 (0,56 mg/kg t.e.). Á ongum staði fór innihaldið av naftalen uppum tað, sum verður mettt at verða skaðiligt fyri verum (Arp et al., 2014. PNEC ella Klassi III) ikki í 2008 og enn minni í 2014.

Sum sæst (Talva 9 og Mynd 32), so eru ikki stórar broytingar í innihaldinum av Σ_{16} PAH í sedimentum frá fyrstu mátingunum sum blivu gjørdar í 2002 til í 2014, men gongdin er yvirhøvur minkandi. Tó lokalt á nøkrum støðum er so mikið stórur munur millum miðal og medianvirði, Talva 9, at roknast kann við at hesi støðini enn eru at meta sum merkt av dálking. Staðfestast kann, at innihaldið av teimum tungu PAHunum er høggt í mun til árinmarkið (PNEC í talvuni Talva 9) og á vágni yvirhøvur er sannlíkt, at djóralívið er í vanda av PAH. Sum sæst, er tað serliga tey evnini, sum eisini eru raðfest dálkingarevni í ES Vatnrammudirektivinum, sum koma fyri í høgum konsentrationum, samanborið við hvussu eitrandi tey eru. Á myndunum Mynd 33 til Mynd 40 verður hugt neyvari eftir hesum evnum, og gongdin frá 2002 til 2014 á teimum ymisku støðunum er víst saman við markvirðunum (PNEC/Klassi III Arp et al., 2014). Yvirhøvur sæst, at tvey støð líkjast burturfrá hinum; tað eru støðini BÁ og LA. Í fyra av teimum í alt sjev raðfestu PAHunum er hægsta innihald mátað á støð BÁ, og í trimum av hesum sjev eru hægst innihald ávíst á støð LA. Fyri øll sjev evnini er greitt, at innihaldið sum varð ávíst á støð BÁ var hægri í 2014 enn í 2008. Men fyri støð LA vóru tað bert trý av hesum sjev evnum, sum komu fyri í hægri konsentration í 2014 enn í 2008. Gongdin tykist sostatt verða vaksandi á støð BÁ í størri mun enn á LA. Hetta sama sæst eisini á myndini, sum vísar samlaða innihaldið av Σ_{16} PAH, Mynd 32. Samanumtikið má staðfestast, at sjálvt um støðan yvirhøvur er batnað, so er hon framvegis ring á støðunum innast á vestara vág BÁ og LA, og í ávísan mun BÁT.

Mynd 31. Innihaldið av naftalen í sedimentum tikin í 2002, 2008 og 2014 er víst. Reyða strikan er markið fyri nær neilig árin kann standast av naftalen (Predicted no-effect concentration, Arp et al., 2014), og tá innihaldið fer uppum hetta, má umhvørvisstøðan metast at vera vánalig (klassi 4 smb bólkingina hjá Miljødirektoratið NO).



Mynd 32. Innihaldið av Σ₁₆ PAH í sedimentum tikin í 2002, 2008 og 2014 er víst.

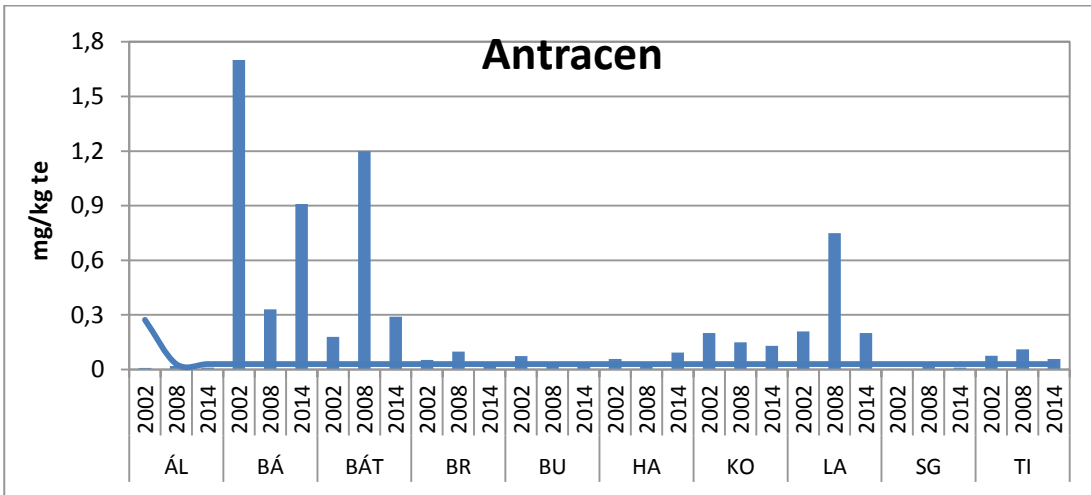


Talva 9. Miðal og median innihald av ymiskum PAHunum í sedimentum í Havnavág. Umframt mátaðu úrslitini fyri 2002, 2008 og 2014, er PNEC fyri PAHini víst, eins og lutfallið millum ávikavist miðal (Mið) og median (Med)) av PAHunum í 2014 og PNEC. Tá ið hetta lutfallið er størri enn eitt, er sannlíkt at neilig árin stendst av.

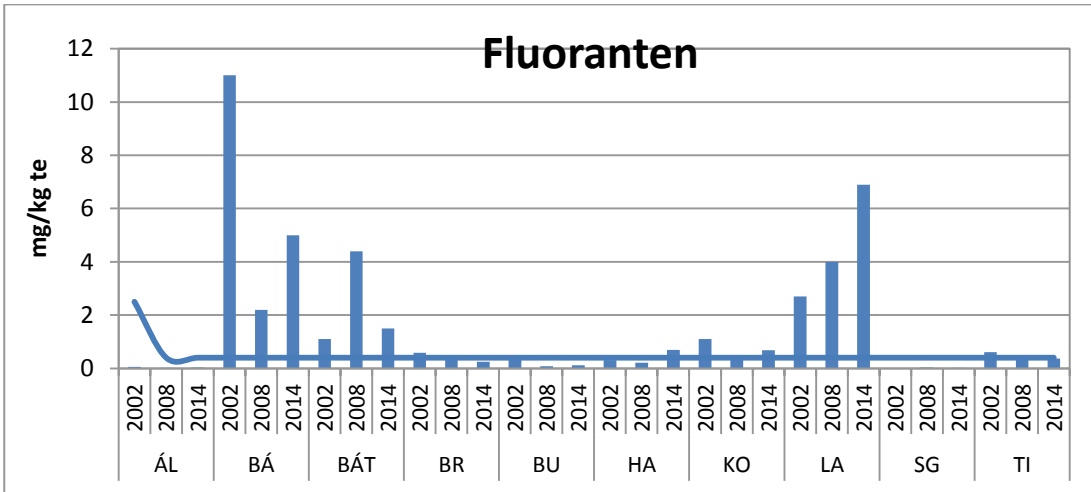
mg/kg t.e.	Naftalen*	Acenafitylen	Acenaften	Fluoren	Fenantren	Antracen*	Fluoranten*	Pyren	Benzo(a)antracen	Chrysen /Trifenylen	Benzo(b)fluoranten*	Benzo(k)fluoranten*	Benzo(a)pyren*	Indeno-(1,2,3-cd) pyren*	Benzo (g,h,i) perylen*	Dibenzo (a,h) antracen
2002 Mið	0.10	0.06	0.12	0.14	0.81	0.26	1.79	1.73	0.86	1.02	1.30	0.44	0.94	0.74	0.62	0.15
2008 Mið	0.56	0.03	0.12	0.11	0.74	0.22	1.50	1.45	0.58	0.63	0.96	0.39	0.85	0.59	0.64	0.15
2014 Mið	0.07	0.05	0.23	0.14	0.82	0.23	1.27	1.55	0.59	0.49	0.80	0.50	0.93	0.79	0.77	0.17
2002 Medi	0.06	0.03	0.04	0.06	0.30	0.08	0.60	0.58	0.28	0.34	0.57	0.19	0.43	0.45	0.43	0.08
2008 Medi	0.43	0.03	0.03	0.04	0.30	0.10	0.34	0.40	0.16	0.19	0.22	0.11	0.20	0.18	0.21	0.04
2014 Medi	0.03	0.03	0.07	0.06	0.29	0.08	0.53	0.54	0.24	0.21	0.38	0.24	0.34	0.40	0.40	0.08
PNEC klasse III	1.75	0.09	0.20	0.69	2.50	0.03	0.40	0.84	0.50	0.28	0.14	0.14	0.23	0.06	0.08	0.27
Mið 14/PNEC	0	1	1	0	0	8	3	2	1	2	6	4	4	12	9	1
Med 14/PNEC	0	0	0	0	0	3	1	1	0	1	3	2	1	6	5	0

*Hesi eru raðfest dálkingarevni í ES Vatnrammudirektivinum (Directive 2013/39/EU 12/8/2013).

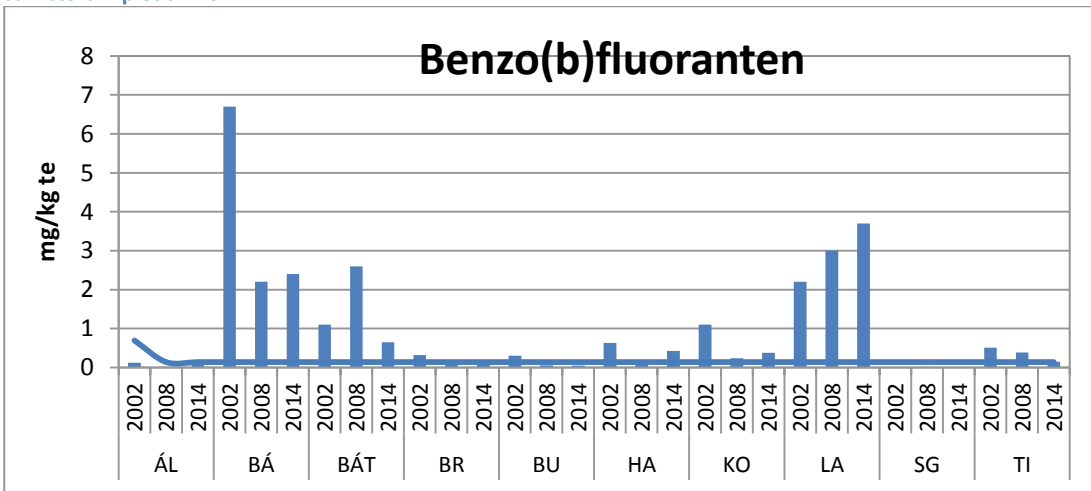
Mynd 33. Antracén (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



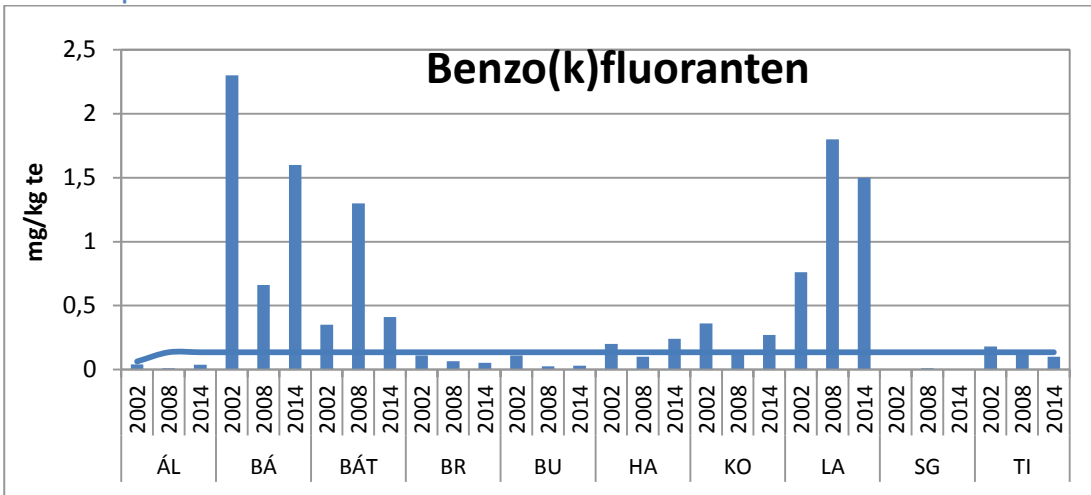
Mynd 34. Fluoranten (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



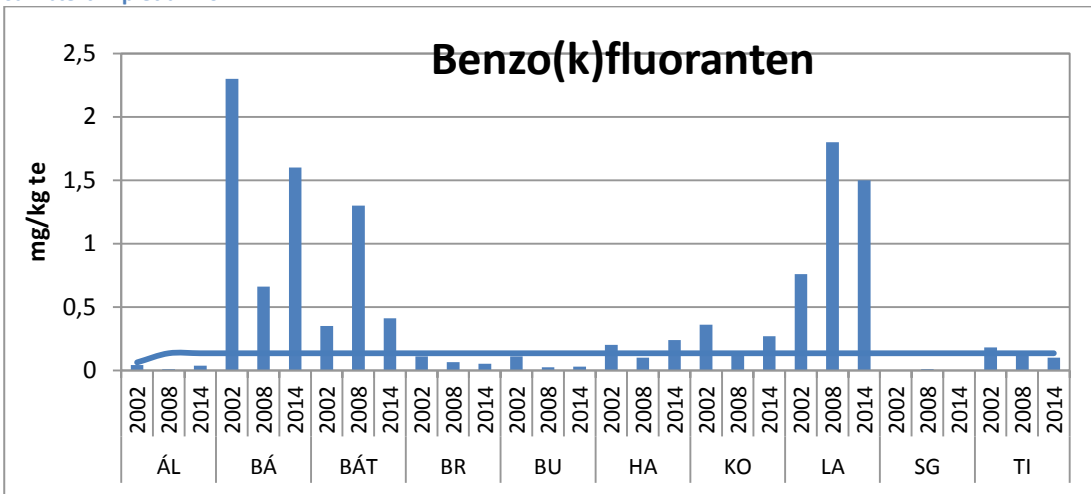
Mynd 35. Benzo(b)fluoranten (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



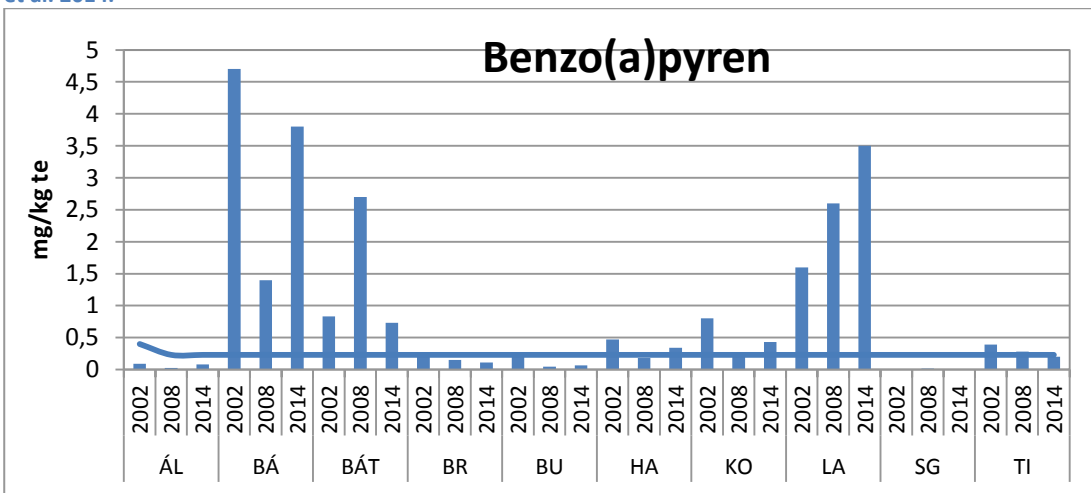
Mynd 36. Benzo(k)fluoranten (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



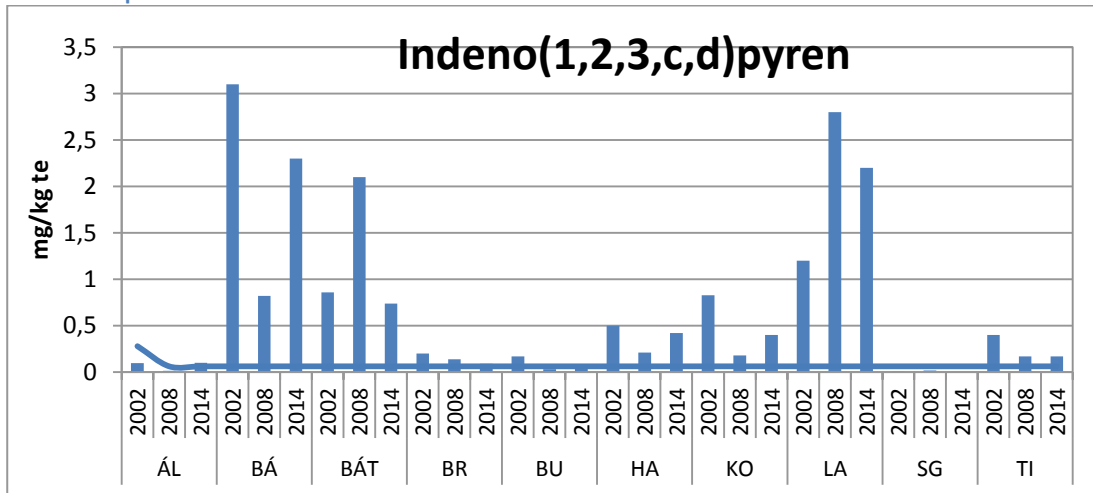
Mynd 37. Benzo(k)fluoranten (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



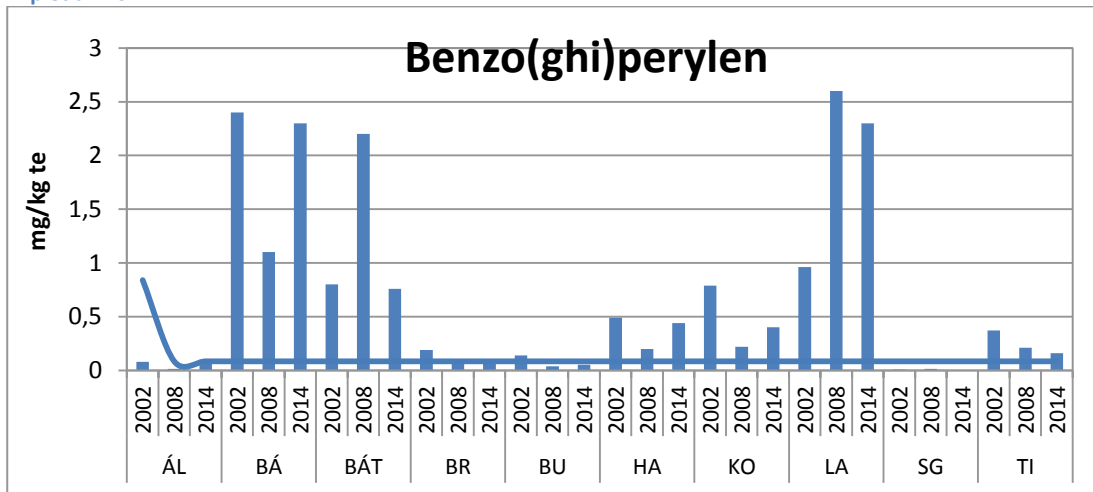
Mynd 38. Benzo(a)pyren (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



Mynd 39. Indeno(1,2,3,c,d)pyren (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



Mynd 40. Benzo(ghi)perylene (eitt PAH) í sedimentum í Havnarvág frá 2002 til 2014. Bláa strikan vísur markvirði klassi III sambært Arp et al. 2014.



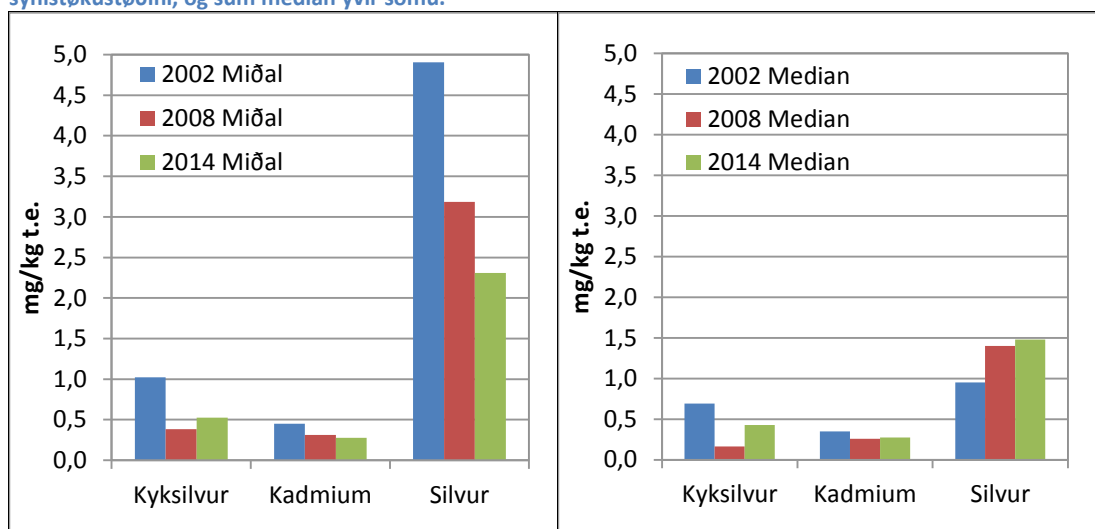
Metal

Kanningar av sedimentum úr Havnarvág fyrr um árin, t.v.s. í 1987, 2002, 2008 saman við nýggjastu kanningar av sedimentum frá 2014 eru vístir í myndirnar undir. Myndirnar vísa gongdin í metalinnihaldið á hvørt sýnistøð sær, og avmarkað til eitt úrval av støðum sum hefur verið kannað í øllum umførinum. Sum sæst, er gongdin ikki tann sami fyri øll metallini. Kopar er mest tengdt at støðina BÁ, sum er skipasmiðan, og BÁT, sum er smábátahavnin í Vágsbotn. Yvirhøvur tykist gongdin á flestu støðunum at vera at kopar minkar, men útfyri skipasmiðuni og við landingarplássið (LA) innast í Vágsbotn har sum bjargingarbátin LÍV liggur, er tendensurin ikki minkandi.

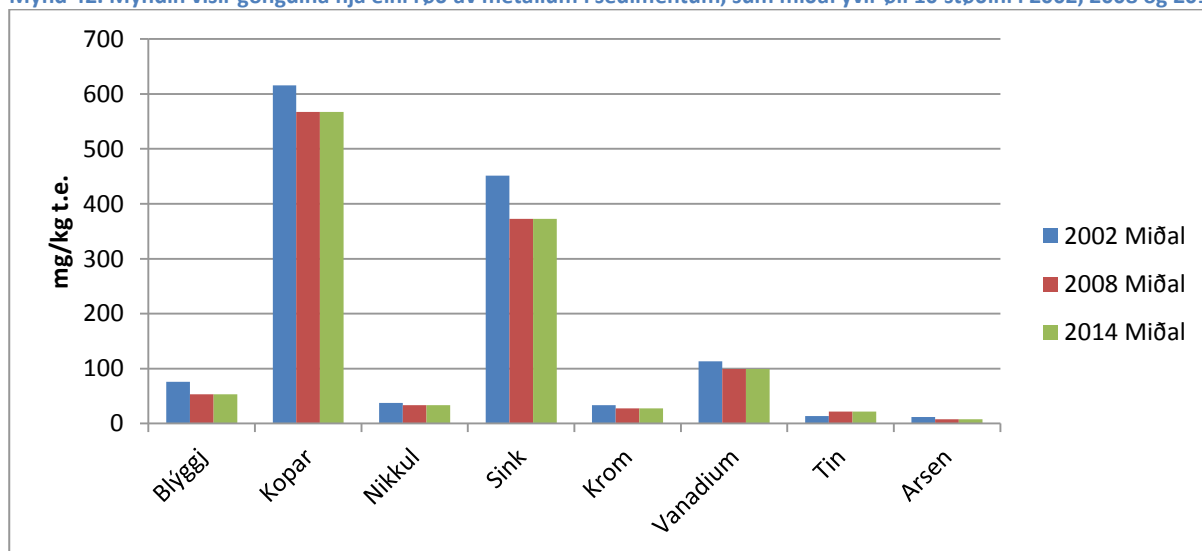
Gongdin fyri Havnarvág sum heild kann eisini lýsast við at hyggja eftir miðal og serliga median innihaldini av dálkingarevnum, eins og í Mynd 41. Munurin millum miðalvirðir og medianvirðir eru, at miðalvirðir verða nógv ávirkað av um nøkur sera illa dálkaði støð eru, meðan medianvirðir greiðir frá um hvat er mest vanligast, t.v.s. um stórir munur er á miðal og median-virðir merkir tað at har eru nøkur støð sum eru nógv meira dálkaðir enn onnur. Tað síggja vit serliga í mun til silvur í Havnarvág; har eru opinbart nøkur støð sum

eru nógv verri dálkaðir enn onnur, men dálkingarstöðan á hesi dálkaði stöðini batnar. Hinvegin hækkar silvur-innihaldið fyri alla Havnarvág, tað sæst til høggru í myndina. Annars tykist gongdin viðvíkjandi kadmium at vera bara positiv, meðan kyksilvur tykist vaksa aftur heldur enn minka frá seinasta kanningarumfari í 2008 og til 2014. Tað tykist heldur løggið at kyksilvurinnihaldið hevur verið so nógv lægri í 1987 enn tað hevur verið síðani, og tað er ikki tí skeivt hevur verið skrivað av, tí úrslitini sum tey eru skrivaðir í kanningarfrágreiðingin (Býarverkrøðingurin 1988) er frá 0.004 mg/kg t.e. til 0.011 mg/kg t.e. á mest dálkaði stöðinar, meðan lægsta innihaldið í 2014 var <0.04 mg/kg og hægsta var 1.39, og hetta er umleið 100 ferðirnar hægri enn í 1987. Hetta tykist ikki rætt, tí kyksilvurdálking yvirhøvur er minkað heldur enn vaksið í hetta tíðarskeiðið, tó at dálkingargongdin tykist at vera vesnandi aftur. Hugsast kann, at sedimentprøvanar hava verið hitaviðgjørt áðrenn kanningarnar í 1987, tí tá dampar kyksilvur burtur og mátaða innihaldið blívur for lágt.

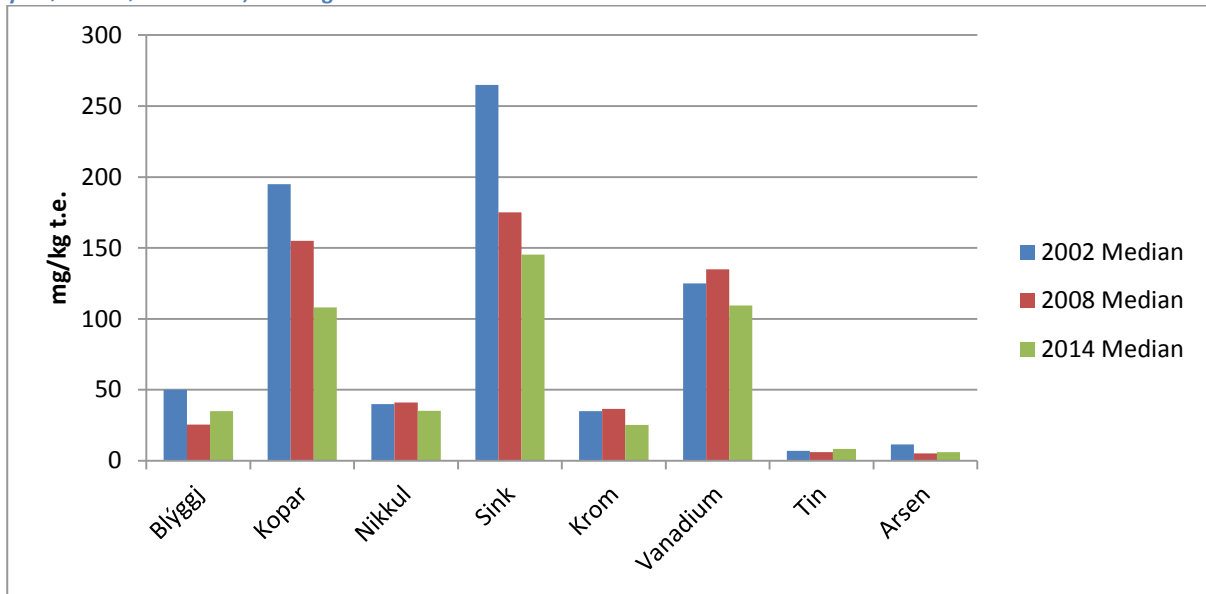
Mynd 41. Myndin visir gongdina av kyksilvur-, kadmium- og silvur-innihaldinum í sedimentum, bæði sum miðal yvir øll 10 sýnistøkustøðini, og sum median yvir somu.



Mynd 42. Myndin visir gongdina hjá eini røð av metallum í sedimentum, sum miðal yvir øll 10 stöðini í 2002, 2008 og 2014.

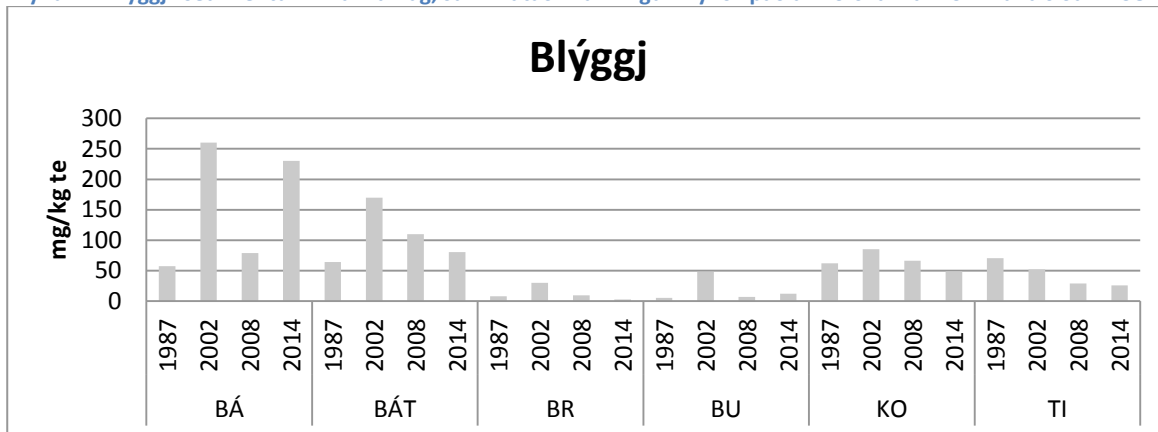


Mynd 43. Myndin vísir eins og Mynd 42 gongdin av ein røð av metallum í sedimentum, men her sum median heldur enn miðal yvir øll 10 støðini í 2002, 2008 og 2014.

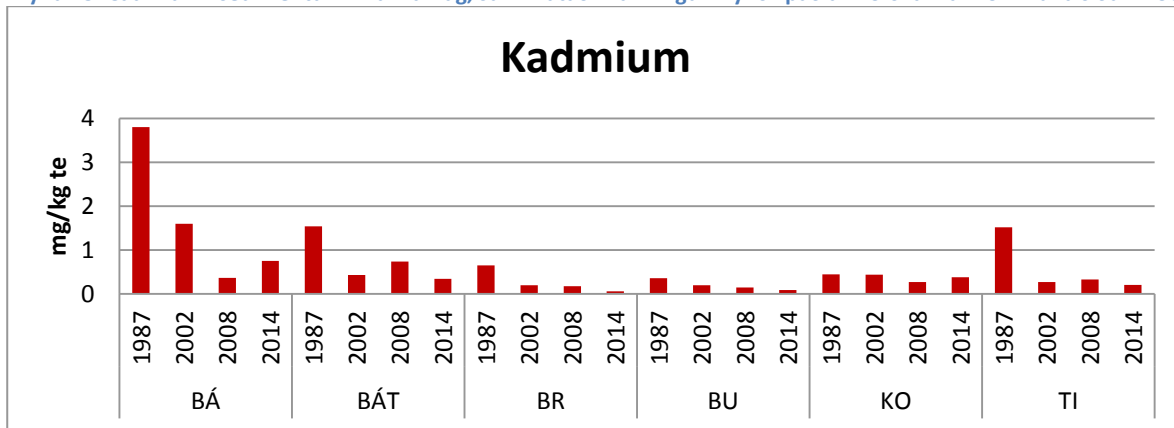


Í myndirnar Mynd 42 og Mynd 43 eru vístir ávíkavíst miðalvirðir og medianvirðir fyri allir støðirnar í trimum kanningarumførini fyri eini røð av metallum. Yvirhøvur sæst at stórir munur má vera millum miðal og median av tí at stabbarar á tí fyrra myndini er so mikið hægri fyri nøkur metallir enn í tí seinri. Metallini har serliga stórir munur er á miðal og median virðirnir eru kopar, sink og tin, har miðalvirðirnar eru ávíkavíst 5, 3 og 3 ferðirnar hægri enn medianvirðirnir fyri støðunum í 2014. Hetta merkir at har eru nøkur støð sum eru munandi merkt av hesi metallini enn hini, tvs. vit hava nøkur støð sum eru dálkaðir serlig illa við kopar, sink og tin. Støðini tað snýr seg um, sæst nágreiniliga í Mynd 23 og Talva A 9; tað snýr seg um støð BÁ.

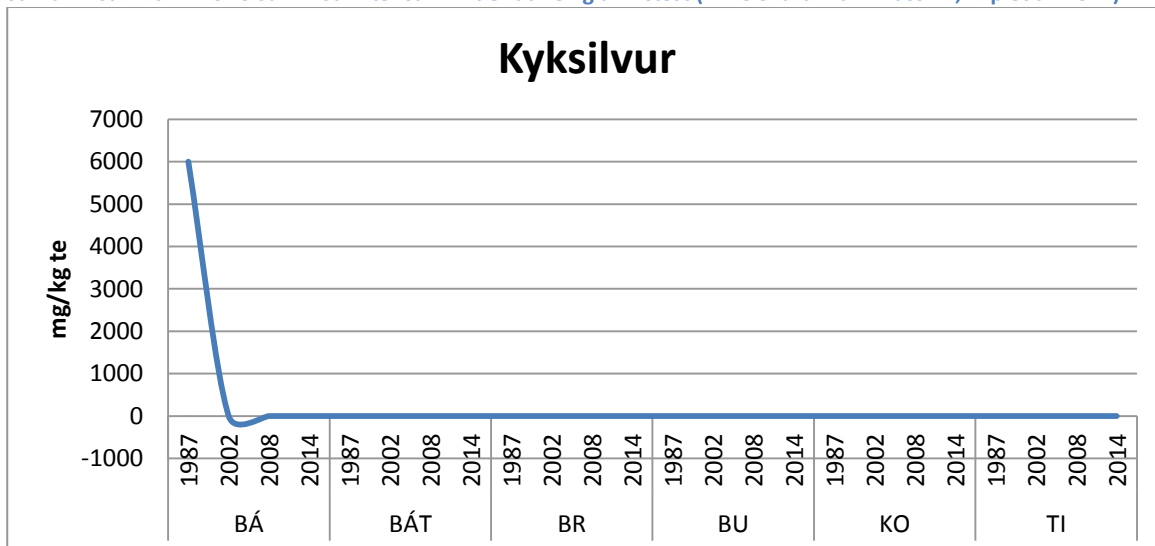
Mynd 44. Blyggj í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 1987.



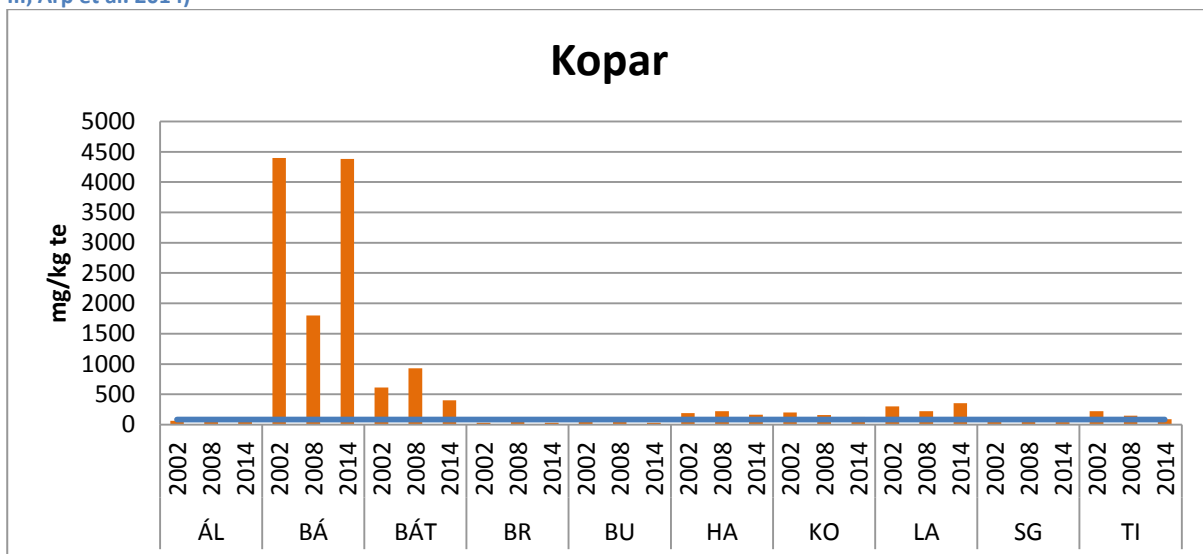
Mynd 45. Cadmium í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 1987.



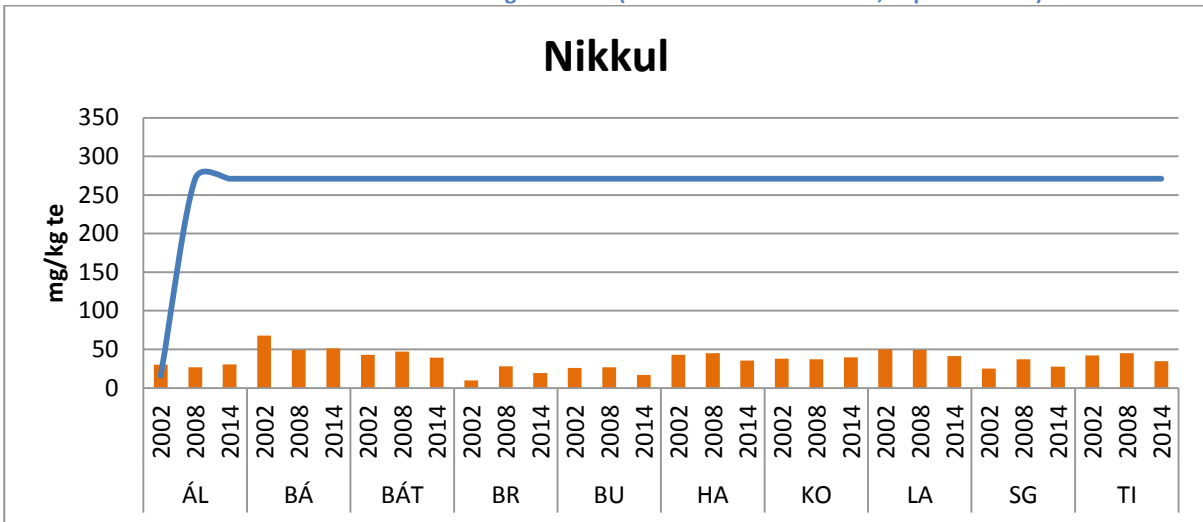
Mynd 46. Kyksilvur í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 1987. Bláa strikan vísur markvirðirð sum vísur nær sannlíkt er at neilig árin sæst (MAC ovaru mark klassi III, Arp et al. 2014)



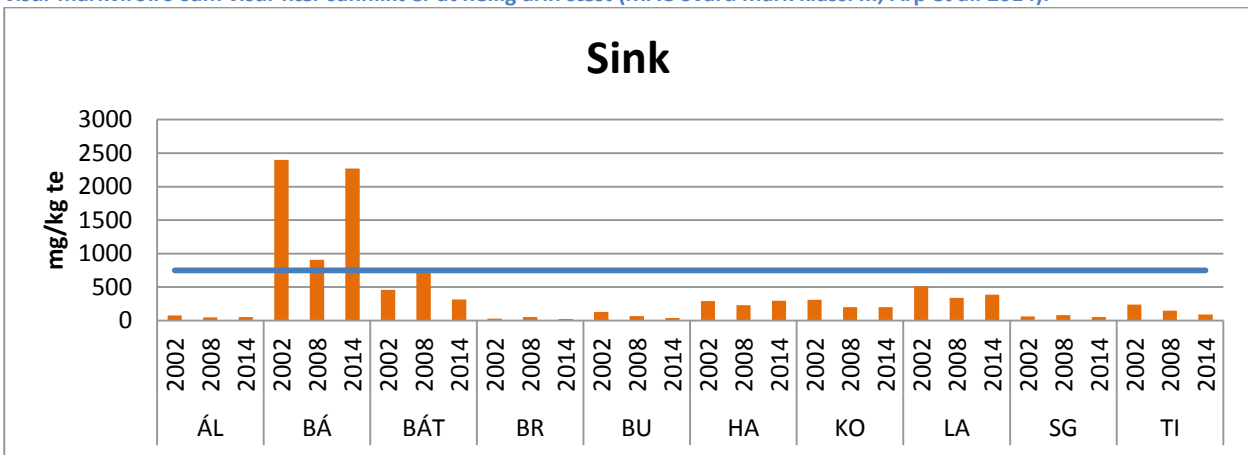
Mynd 47. Kopar í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002 (í 1987 var kopar-kanningar ikki gjørdar). Bláa strikan vísur markvirðirð sum vísur nær sannlíkt er at neilig árin sæst (MAC ovaru mark klassi III, Arp et al. 2014)



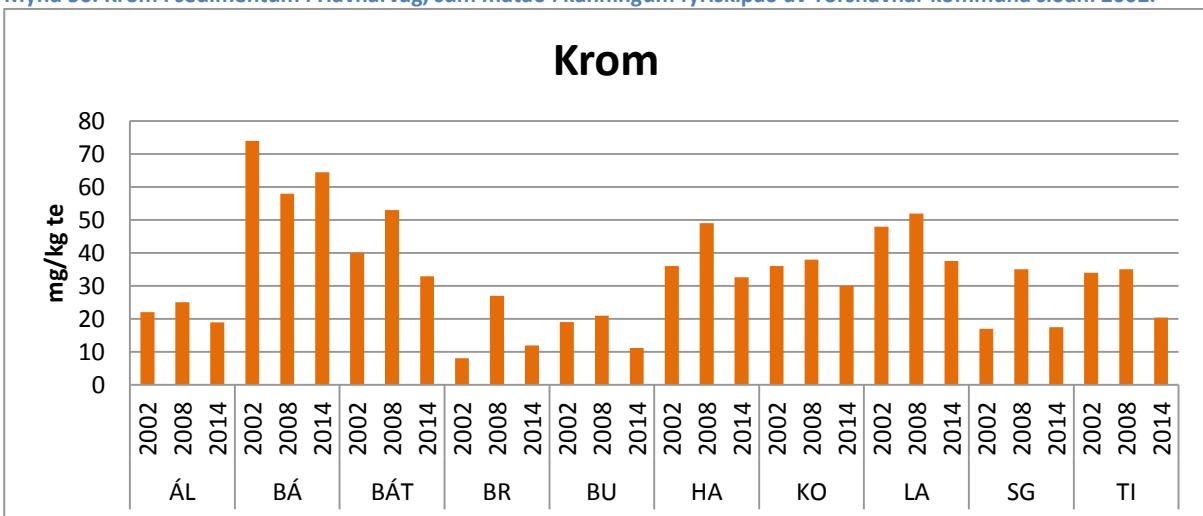
Mynd 48. Nikkul í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002. Bláa strikan vísur markvirðirð sum vísur nær sannlíkt er at neilig árin sæst (MAC ovaru mark klassi III, Arp et al. 2014).



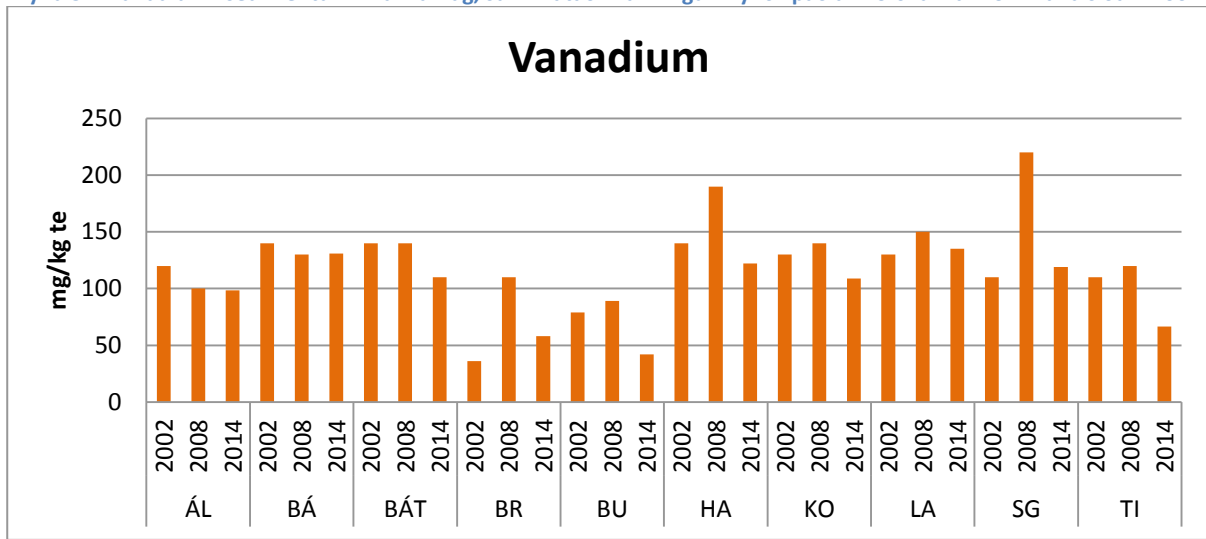
Mynd 49. Sink í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002. Bláa strikan vísur markvirðirð sum vísur nær sannlíkt er at neilig árin sæst (MAC ovaru mark klassi III, Arp et al. 2014).



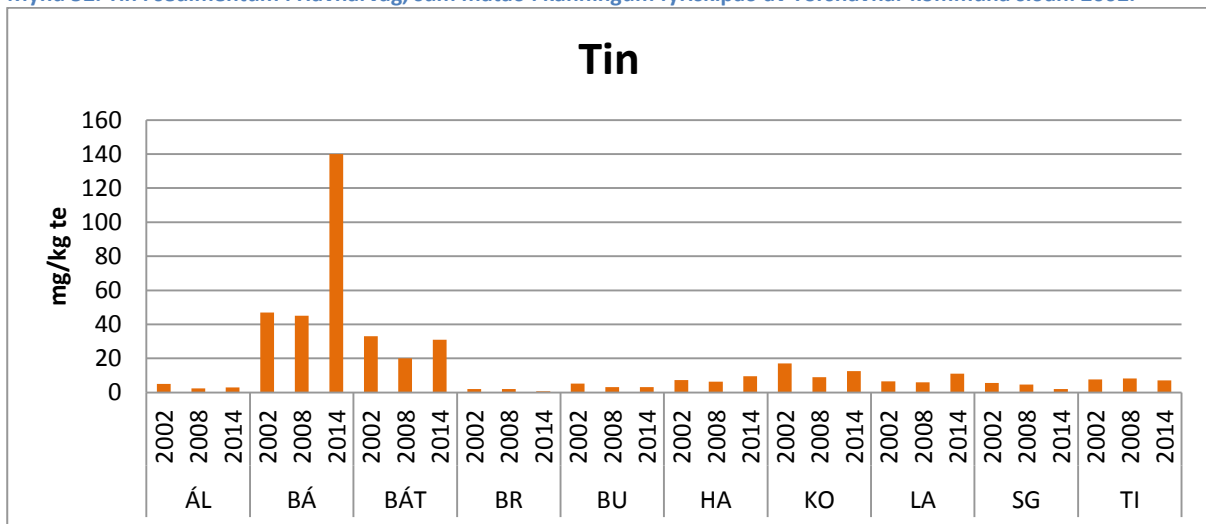
Mynd 50. Krom í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002.



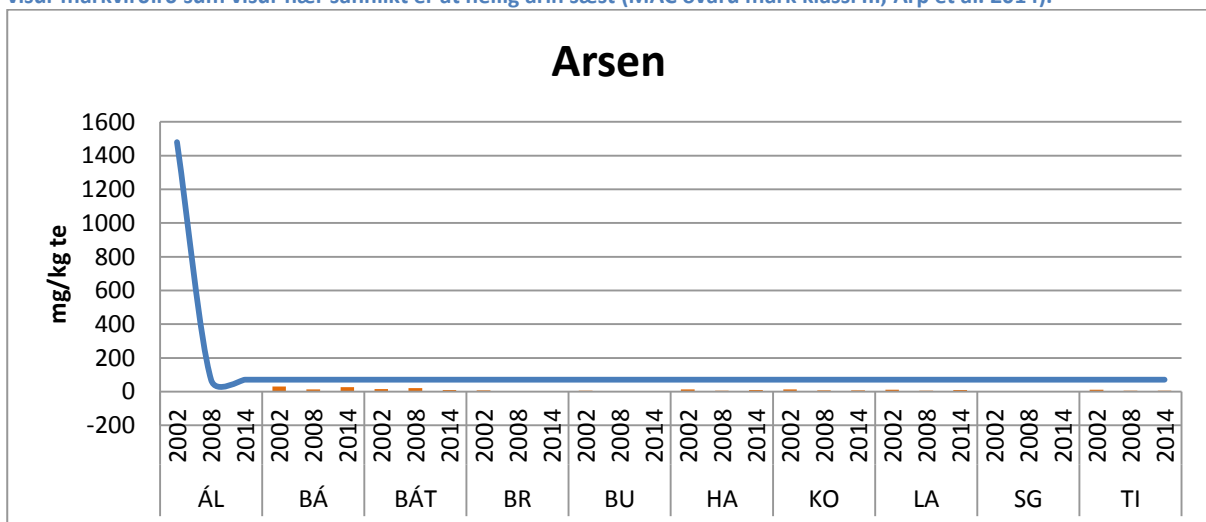
Mynd 51. Vanadium í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002.



Mynd 52. Tin í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002.



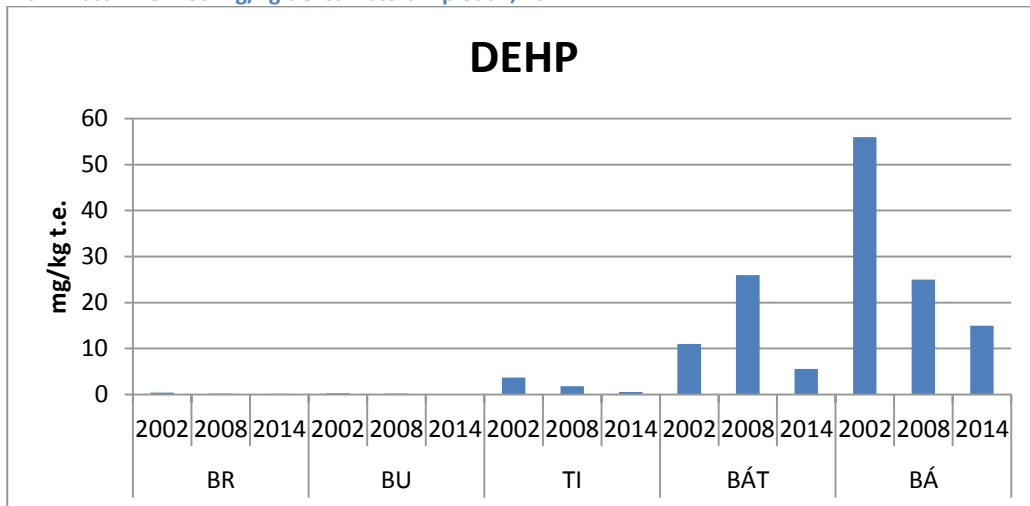
Mynd 53. Arsen í sedimentum í Havnarvág, sum mátað í kanningum fyriskipað av Tórshavnar kommuna síðani 2002. Bláa strikan vísur markvirðirð sum vísur nær sannlíkt er at neilig árin sæst (MAC ovaru mark klassi III, Arp et al. 2014).



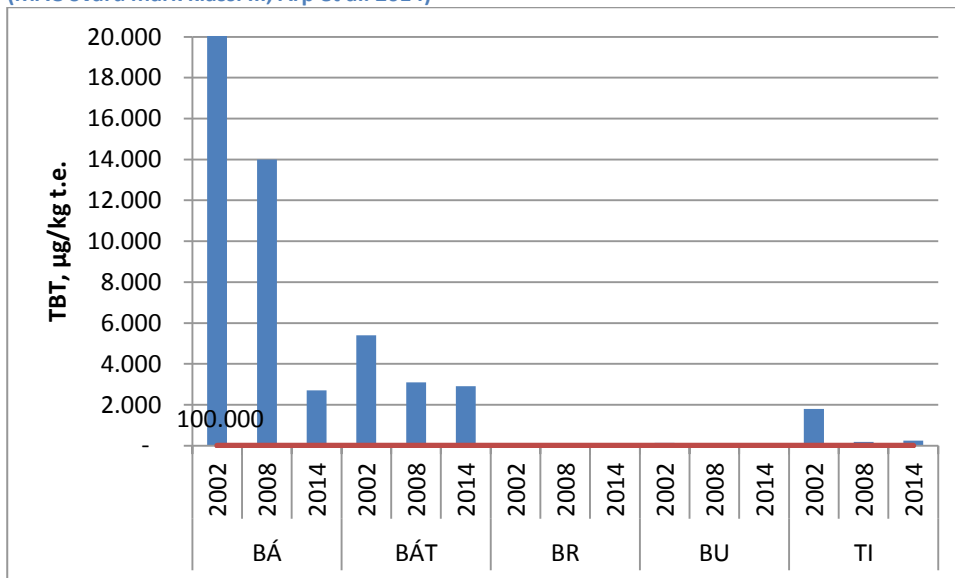
Ftalat og tensid, íroknað alkylfenol og -etoksylat

Um gongdin í ftalat-dálkingin á vágna kann staðfestast, at DEHP, sum er tað ftalatið sum er væl kend sum umhvørvistrupuleika, og sum hefur verið hefur verið ávíst í størstar nøgdir fyrr u márinu, nú er týðuliga í minking sum víst í Mynd 54. Samstundis veksur innihaldið av DIDP, sum er eitt ftalat sum hefur nýtslueiginleikar sum líkist nógv DEHP.

Mynd 54. Gongdin fyri DEHP í kanningunum gjørdar av Havnarvág síðani 2002 er víst fyri tey ymisku støðirnar hvørt sær. (Ovaruy mark klassi III er 100 mg/kg t.e. sambært Arp et al., 2014.



Mynd 55. Innihaldið av TBT í sedimentum er víst. Reyða strikan vísur markvirðirð sum vísur nær sannlíkt er at neilig árin sæst (MAC ovaru mark klassi III, Arp et al. 2014)



TBT anti-gróðrar evni

Innihaldið av TBT í sedimentum er serliga nógv minkað á støð BÁ, har mátað var fullar 100 000 µg TBT/kg t.e. í 2002, meðan í 2014 var innihaldið minkað til 2700 µg TBT/kg (Mynd 55). Tó, innihaldið av TBT var framvegis hægri enn árinmarkið á 0.016 µg TBT/kg sambært Arp et al.(2014) á teimum fimm støðirnar sum blivu kannaðir í 2014.

Samanumtikið

Til at meta um hvussu dálkingarstöðan er á ymisku stöðunum á Havnarvág, er innihaldið av dálkandi evnum samaborið við árinmark sambært ES og/ella við norskar umhvørvisfrøðingar, sum hava endurskoðað árinismørk vegna norskar myndugleikar (Arp et al., 2014) (Talva 10). Roknað er vandabrot (risk quotient) sum innihald av dálkandi evni býtt við árinmarkinum. Hetta vandabrotið kann síðani tulkast soleiðis, at um brotið er hægri enn eitt (>1), merkir tað at djóralívið á staðnum er hótt, meðan um brotið er minni enn eitt (<1), er dálkingin ikki so ring, at tað hevur beinleiðis neilig árin. Tess størri vandabrot, tess verri er umhvørvisvandin. Í talvuni (Talva 10) er víst vandabrot bæði fyri tí mest dálkaði stöðina í kolonnin við yvirskriftin “Í ringastu føri”, eins og fyri kannaðu stöðirnar yvirhøvdur (“Í miðal”). Fyri at umganga at eitt ella tvey sera dálkaðir stöðir dregur miðal-virðið upp, er brúkt median heldur enn tað vanligu aritmetiska miðal. Innihaldið av dálkandi evnini/evnisbólkanar á mest dálkaði stöðið er eisini víst eins og miðalinnihaldið (eisini her sum median) fyri kannaðu stöðirnar undir einum.

Nøkur dálkingarevni eru bert kannaðir á fimm stöðum, meðan onnur eru kannaðir á øllum sýnunum. Hesi fimm stöðir sum eru kannaðir meira gjølla enn hinir eru tey stöðirnar sum eru mettir at vera mest dálkaðir. Tískil kann eitt miðal av dálkingarevni sum fevnir um hesi fimm stöðini geva ein sera skeiva mynd- roknað verður við at median-virðið í talvuni partvís tekur hædd fyri henda móguliga skeivleikin. Fyri mest dálkaði stöðin, sum í flestum førum er stöð B_A, sæst at vandabrotið er størri enn eitt fyri eini røð av dálkandi evnum, og eisini størri enn 10 fyri nøkur dálkingarevni; kopar, TBT, PAHir. Fyri vágni í miðal, er bert eitt evni har vandabrotið er størri enn 10, og tað er TBT. Evni sum verður fevnd av samliheitinum Σ₁₆ PAH eru 16 í tali í tavluni (íroknað naftalen), og yvirhøvdur eru tað hesi sum gevur dóm av ring dálkingarstöðu fyri vágna sum heild. Tað er kanska rættari at síggja Σ₁₆ PAH evnini undir eitt av tí at tey sum regul kemur fyri samlað; t.v.s tað er sannlíkt at dálking sum hevur við sær útlát av acenaften eisini ber í sær dálking við benzo(a)pyren. Tískil kann vera skilagott at vísa eina alternativa talvu sum víst í Samandráttin í hesari frágreiðing.

Talva 10. Samandráttur yvir kanningarúrslit av dálkandi evnum í sedimentum. Talvan vísir innihaldið av dálkandi evnum á mest dálkaðu stöðini - sum í flestu førum var stöð B_A, og median innihaldið av kannaðu stöðunum. Eisini er vanda-brot roknað fyri mest dálkaðu stöðini, og fyri vágna sum heild (median). Evnir ella evnisbólkar sum eru raðfest evni (prioriterte stoffer) í Vatnrammudirektivinum (DIRECTIVE 2013/39/EU), eru við feitum svørtum stavum. Við feitum reyðum stavum eru vandabrot størri enn 10 og við reyðum stavum er vandabrot størri enn 1 men minni enn 10. Predicted no-effect concentration (PNEC) ella ovaru mark av dálkingarstig Klassi III eru sambært Arp et al., 2014.

Evni ella evnisbólkur	PNEC ella Kl III, µg/kg t.e.	Í ringastu føri Mest / Kl III	Í miðal Median/Kl III	Mest µg/kg t.e.	Median µg/kg t.e.
Arsen - As	71 000	0.4	0.1	25800	6050
Kadmium - Cd	16 000	0.0	0.0	753	274.5
Krom - Cr	6 000 000	0.0	0.0	64500	25200
Kopar - Cu	84 000	52.1	1.3	4380000	108050
Kyksilvur - Hg	750	1.9	0.4	1390	268
Nikkul - Ni	271 000	0.2	0.1	51200	36950
Blýggi- Pb	1 480 000	0.2	0.0	230000	37300
Sink - Zn	750 000	3.0	0.2	2270000	145350
TBT	0.016	181 250	15 000	2900	240
PBDE	79		-	nd	0
HCB	61	0.1	0.0	6.7	1.6
Naf	1 754	0.1	0.0	230	33
Acenaften	195	5.0	0.1	980	21.5
Acenaftylen	85	1.5	0.2	130	17
Antracen	30	30.3	2.5	910	76
Benzo(a)antracen	501	5.0	0.4	2500	200

Benzo(a)pyren	230	16.5	1.2	3800	270
Benzo(b)fluoranthén	140	21.4	1.9	3000	265
Benzo(ghi)perylene	84	31.0	3.3	2600	280
Benzo(k)fluoranthén	135	13.3	1.3	1800	170
Dibenzo(ah)antracén	273	2.3	0.2	620	61.5
Fenantren	2 500	1.4	0.1	3500	290
Fluoranthén	400	12.5	1.3	5000	525
Fluoren	694	0.8	0.0	550	27.5
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	63	44.4	4.5	2800	285
Krysen	280	7.5	0.6	2100	180
Pyren	840	7.1	0.6	6000	535
Nonylphenol (4-NP)	107	1.7	0.2	180	21
Oktylphenol (4-"iso" OP)	7	5.3	0.1	39	1
dl-PCB, WHO TEQs	0.0036	0.4	0.0	0.0015	0.00005
DDT	165	0.1	0.0	12	0.1
PCB7	43	9.5	0.5	410	21.5
DEHP	100 000	0.2	0.0	15000	530

Yvirhóvur er gongdin tann, at innihaldið av dálkandi evnum í sedimentunum er minkandi. Gongdin er tó ikki so javnt positiv sum fyrr, men vísir at ávís dálkingarevni veksa aftur og at á ávís sum stöðum partvíst veksur dálkingin aftur. Gongdin yvirhóvur, fyri ávísu dálkingarevnini á teimum ymisku stöðunum, er víst í Talva 11.

Talva 11. Yvirlit yvir gongdini á ymisku stöðunum, í mun til innihald av dálkandi evnum í sedimentum. Dálkandi evnini eru partvíst býtt í evnisbólkar. Píkur upp merkir at innihaldið av dálkandi evnum er vaksi í mun til seinasta kanningarumfar, sum var í 2008, til nú í 2014. Píkur niður merkir, at innihaldið av dálkandi evnum er minkað í sama tíðarskeiði. Og píkur sum vísir beint fram, merkir onga broyting. Seinasti teigur vísir hvussu nógv % av kannaðu stöðunum hava eitt innihald av evninum ella evnisbólkinum sum veksur. Ikki ávíst (i.á.) merkir at tað ongantíð hevur verið ávíst PCB í mátandi nøgdum á stöðini, og tí ber ikki til at siga hvørt innihaldið stendur í stað ella broyrtist. Tó kann staðfestast, at tað er lágt á stöðini.

Evni el. Evnisbólkur	Stöð											% av ↑
	Ál	BÁ	BÁT	BR sed.	BU	HA	KO	LA	SG	TI		
Kopar	→	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↓	20	
Blýggj	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↓	→	→	↓	40	
Kadmium	↓	↑	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	40	
Kyksilvur	↑	↑	↓	→	→	↑	↑	→	→	↓	50	
Σ ₇ PCB	↑	↑	↓	i.á.	↑	↑	↑	↑	→	↑	70	
dl-PCB	-	↑	↓	i.á.	↓	-	-	-	-	↓	20	
Σ ₁₆ PAH	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓	40	
DEHP	-	↓	↓	i.á.	i.á.	-	-	-	-	↓	0	
Tal av ↑/ tal møgulig	3/6	7/8	0/8	0/5	3/7	5/6	4/6	4/6	0/6	1/8		
Dálkingarstöðan er:	Versnað	Versnað	Batnað	Batnað	Batnað	Versnað	Versnað	Versnað	Batnað	Batnað		
Turrevnisinnihald	↑	→	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	70	

Yvirhóvur sæst, at turrevnis-innihaldið veksur á flestu stöðunum. Hetta er ábending um, at móru-innihaldið minkar, t.v.s. at tilfórslan av lívrnunum tilfari minkar. Alt annað líka, átti hetta so at havt við sær, at eisini innihaldið av dálkandi evnum minkar.

Umhvørvisstöðan á ymisku stöðunum á vágni kann eisini lýsast í mun til bólkingar, sum til dømis gjørt í kanningini av Havnarvág í 2008, og við stöði í norskum klassifiseringskriterium.

Talva 12. Dálkingarstöðan á ymisku stöðunum, sum bólkað sambært norskum bólkingarmarkum (Bakket et al. 2008). Evni ella evnisbólkar skrivaðir við feittum stavum eru raðfest evni (prioriterte stoffer) í Vatnrammudirektívinum (DIRECTIVE 2013/39/EU).

Evni ella evnisbólkur	BÁ	BÁT	BR	BU	KO	TI	SG	ÁL	HA	LA
Arsen	25.8	9.71	3.88	2.87	7.19	4.91	2.68	3.51	9.34	9.07
Kadium	0.753	0.345	0.0568	0.088	0.379	0.204	0.0433	0.0584	0.451	0.404
Krom	64.5	32.9	11.9	11.1	30	20.4	17.5	18.9	32.6	37.6
Kopar	4380	402	32.3	30.1	127	89.1	43	53.3	162	352
Kyksilvur	1.39	0.466	0.04	0.0948	0.388	0.148	0.04	0.243	0.503	0.983
Nikkul	51.2	39.1	19.3	16.7	39.5	34.8	27.6	30.4	35.5	41.5
Blýggj	230	80.3	2.55	12.1	48.8	25.8	7.16	9.56	44	72.2
Sink	2270	314	24.5	37.7	199	91.7	52.6	54.7	295	388
TBT*	2700	2900	10	23		240				
PBDE	<10	<2.0	<2.0	<2.0		<2.0				
HCB	6.7	2	0.13	0.13		1.6				
Naf	230	58	14	25	40	26	<10	<10	23	180
Benzo(a)Pyren	3800	730	110	65	430	200	10	79	340	2600
Σ₁₆ PAH	34000	9000	1300	700	4500	2200	43	520	4400	30000
Nonylfenol (4-NP)	180	53	10	10		21				
Oktylfenol (4-"iso" OP)	9.60	39.00	1.00	1.00		1.00				
dl-PCB, WHO TEQs	0.0015	0.00033	0.00000	7.2E-06		0.00005				
DDT	12	1.9	0.1	0.1		0.1				
PCB7	410	47	0.4	4.5	30	11	0.44	26	17	130
DEHP*	15000	5600	120	78		530				

* Bólkingarmark ikki gjørt. Tó, umrokningar grundað á innihald av mettum innihaldi av lívfrøðiligum karbon í sedimentunum, við stöði í gløðitapi, sum mátað í Havnarvág í 2002, gevur max. innihald av DEHP (stöð BÁ) líkt við 0.7 µg/l, sum er minni enn EQS AA áljóðandi 1.3 µg/l sambært ES (DIRECTIVE 2013/39/EU). Hetta samsvarar eisini við kanninum sum eru gjørdar í sambandi við norðurlenska verkætlan "Waste water treatment in Nordic Arctic waters - is it sufficient" (í gerð).

Samanumtikið, er dálkingarstöðan, við stöði í dálkandi evnum á stöðunum, hendan:

BÁ, BÁT og LA

Av tí at kopar og PAH, ella oktylfenol, koma fyrri í nøgdum, sum eru høggar, má umhvørvisstöðan metast at vera **sera ring**, eisini um sæð verður burtur frá TBT.

KO, TI og HA

Av tí at kopar og PAH koma fyrri í nøgdum, sum eru nakað høggar, má umhvørvisstöðan metast at vera **ring**, eisini um sæð verður burtur frá TBT.

ÁL

Av tí at kopar og PCB koma fyrri í hækkaðum konsentrationum, er stöðin at metast sum **nakað dálkað**.

BR, BU og SG

Hesar stöðir hava **gott** umhvørvisstöði fyrri øll evni, uttan TBT, sum varð funnið á stöðunum BR og BU við eini konsentration, sum tó ikki er samanberilig við eitt gott dálkingarstöði.

Diskusión

Dýpingar í havnarøkinum verða gjørdar við millumbilum. Hetta merkir at botntilfar verður tikið upp og flutt (burtur), fyri at betra um siglingar og atløgumøguleikarnar í havnarlagnum. Um sedimentsýnir verða tikin júst har sum grivið hevur verið burturav ovastu sedimentunum, er trupult at siga hvat fyri tíðarskeið sýnini umboða. Tí er gott at vita hvar dýping er farin fram, og dýpingar í tíðarskeiðinum 2003 til í mars 2014 eru vístar á Mynd B 1. Sum sæst, er sýni LA tikið nær við har sum dýpingar eru gjørdar, økir merkt 6, 7 og 8 á Mynd B 1, men hesi dýpingar eru farnir fram áðrenn næst seinasta kanning, og tískil eiga tey ikki at hava serlig árin á kanningarúrslit frá sýnistøkuni í 2014.

Keldulisti

2006/7/EF . EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2006/7/EF af 15. februar 2006 om forvaltning af badevandskvalitet og om ophævelse af direktiv 76/160/EØF

2013/39/EU DIRECTIVE 2013/39/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:EN:PDF>

Arp, H.P., Ruus, A., Macken, A., and Lillicrap, A. 2014. Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder. Miljødirektoratet Rapport nr. M-241. pp. 199

Bakke, T., Breedveld, G., Kallqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A. og Hylland, K. 2008. Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment. Statens Forurensningstilsyn, TA-2229/2007, pp. 11.

Dam, 2014. FTALATIR Í VATNI OG REINSAÐUM SPILLIVATNI Í TÓRSHAVNAR KOMMUNU Í 2012 OG 2013. Frágreiðing frá Granskingardeildin, Umhvørvisstovan í januar 2014. pp. 6

Dam, M. og Hansen, J.F. 2010. Dálkingarstöðan á Havnarvág 2008. US mál US6/004-8, Tórshavnar kommuna.

European Chemicals Bureau (ECB) 2008. European Union Risk Assessment Report bis(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP). Volume 80. European Communities (EC). EUR 23384 EN.

EU TGD 2011. Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Stanmdards. Common Implementatation Strategy for the Water Framework Directive (200/60/EC). Guidance Document No. 27. European commission.

Heslenfeld and Enserink 2008. Heslenfeld, P og Enserink, E.L., 2008. OSPAR Ecological Quality Objectives: the utility of health indicators for the North Sea. ICES Journal of Marine Science 65: 1392-1397.

Fylgiskjøl

Fylgiskjal A: Úrslit frá kanningarstovunum

Talva A 1 Kanning av sjógvsýnum í Havnarvág 15.09.14 (Tórshavn kommunu v. Fríðbjørg N. Joensen).

Sýni nr.	Dato	Støð	Koliformar Úrslit /100 ml	E. Coli Úrslit /100 ml
1	15-09-2014	BR	119	30
2	15-09-2014	ÁL	8664	1439
3	15-09-2014	SG	1553	336
4	15-09-2014	Ref ny	281	41
5	15-09-2014	TI	331	30
6	15-09-2014	BÁ	213	20
7	15-09-2014	S1	571	121
8	15-09-2014	S2	185	74
9	15-09-2014	S3	473	63
10	15-09-2014	BÁT	2247	98
11	15-09-2014	HA	10462	1396
12	15-09-2014	LA	1918	153
13	15-09-2014	BU	2247	733
14	15-09-2014	KO	17329	1850
15	51-09-2014	B	292	109

Talva A 2. Innihald av turrevni, í %, og klorbensenir og HCH, í mg/kg t.e., í sedimentum.

mg/kg t.e.	t.e.(frysturk.)%	heksaklorbensen	pentaklorbensen	alfa-HCH	beta-HCH	gamma-HCH (lindan)
BR	81	0.00013	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
BU	65	0.00013	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
TI	56.9	0.0016	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
BÁT	57.6	0.002	0.0002	<0.00010	<0.00010	<0.00010
BÁ	63.7	0.0067	0.00066	<0.00010	<0.00010	0.00077

Talva A 3. Innihald av pesticidum av dieldrin-slagnum í sedimentum, í mg/kg t.e.

mg/kg t.e.	aldrin	dieldrin	endrin	isodrin	telodrin
BR	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
BU	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
TI	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
BÁT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
BÁ	<0.010	<0.010	<0.020	<0.010	<0.010

Talva A 4. Innihald av klordan-pesticidum í sedimentum, í mg/kg t.e.

mg/kg t.e.	heptaklor	cis-heptaklorepoxyd	trans-heptaklorepoxyd	alfa-endosulfan	heksaklorbutadien	heksakloreten
BR	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
BU	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
TI	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
BÁT	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
BÁ	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

Talva A 5. Innihald av DDT-pesticid isomerum í sedimentum, í mg/kg t.e.

mg/kg TS	o,p'-DDT	p,p'-DDT	o,p'-DDD	p,p'-DDD	o,p'-DDE	p,p'-DDE
BR	<0.00010	<0.00010	<0.00010	0.00016	<0.00010	<0.00010
BU	<0.00010	<0.00010	<0.00010	0.00026	<0.00010	<0.00010
TI	<0.00010	<0.00010	0.00035	0.001	<0.00010	0.00039
BÁT	0.0002	0.0019	0.0026	0.016	0.0001	0.0043
BÁ	0.0018	0.012	0.014	0.065	0.00023	0.0083

Talva A 6. Innihald av turrevni (t.e.) og PCB í sedimentum. Turrevni er víst í % og PCB í mg/kg t.e.

mg/kg t.e	T.e 105°C	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Σ ₇ PCB
BR	74.3	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.0004
SG	78.3	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	0.00016	0.00015	0.00013	0.00044
ÁL	73.5	<0.00010	0.0026	0.0061	0.0053	0.0062	0.0045	0.0012	0.026
HA	43.4	<0.00010	<0.0010	0.0025	0.0024	0.0043	0.0051	0.0028	0.017
KO	66.2	<0.00020	0.0013	0.0044	0.0027	0.0073	0.0084	0.0058	0.03
BU	66	<0.00010	<0.00010	0.0006	0.00034	0.0013	0.0013	0.00092	0.0045
TI	61.5	<0.00020	0.00026	0.0014	0.00089	0.003	0.0032	0.0027	0.011
BÁT	57.7	0.0018	0.0021	0.0075	0.0067	0.012	0.011	0.0057	0.047
LA	67.7	<0.0010	0.011	0.028	0.027	0.028	0.026	0.0098	0.13
BÁ	51.1	<0.0010	0.031	0.089	0.083	0.097	0.077	0.034	0.41

Talva A 7. Innihald av turrevni (t.e.) og dioksin-líknandi PCB í sedimentum. Turrevni er víst í % og dl-PCB í ng/kg t.e. eins og í Toxic equivalents, TEQ, roknað við stöði í WHO toxic equivalent factors frá 2005, og bæði sum upper bound (UB) og lower bound (LB) virðir.

ng/kg t.e.	t.e.105°C %	PCB 77	PCB 81	PCB 126	PCB 169	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 189	WHO-PCB TEQ LB	WHO-PCB TEQ UB
BR	77.8	<5.1	<6.2	<7.7	<14	<170	<7.4	<1100	<8.1	<55	<12	<25	<11	0	0.4
BU	71.8	<12	<5.1	<6.4	<11	<140	<6.1	<480	<6.7	140	16	62	24	0.0072	0.32
TI	57.6	<21	<8.2	<11	<20	340	<10	970	<11	180	45	97	29	0.05	0.56
BÁT	56.3	<28	<6.4	<3.7	<7.1	2600	21	6400	22	1300	280	490	87	0.33	0.77
BÁ	32.6	68	12	7.1	<13	6300	94	15000	48	2300	560	840	120	1.5	1.6

Talva A 8. PAH í sedimentum, víst í mg/kg t.e.

	naftalen	ace-naftalen	acenaften	fluoren	fenantren	antracen	fluor-anten	pyren	benz(a)-antracen	krysen	benz(b)-fluoranten	benz(k)-fluoranten
BR	0.014	<0.010	<0.010	0.011	0.13	0.019	0.25	0.19	0.1	0.089	0.092	0.053
SG	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.012	<0.010	0.016	0.015	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
ÁL	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.016	<0.010	0.028	0.039	0.013	0.011	0.07	0.038
HA	0.023	0.026	0.054	0.057	0.35	0.094	0.69	0.74	0.24	0.21	0.43	0.24
KO	0.04	0.03	0.028	0.033	0.39	0.13	0.68	0.74	0.27	0.24	0.38	0.27
BU	0.025	<0.010	<0.010	<0.010	0.057	0.023	0.12	0.11	0.053	0.047	0.049	0.03
TI	0.026	0.012	0.015	0.022	0.23	0.058	0.37	0.33	0.16	0.15	0.15	0.1
BÁT	0.058	0.022	0.082	0.083	1	0.29	1.5	1.5	0.55	0.46	0.65	0.41
LA	0.18	0.13	0.24	0.2	2.5	0.75	4	6	1.4	1.1	3	1.8
BÁ	0.23	0.054	0.98	0.55	3.5	0.91	5	5.8	2.5	2.1	2.4	1.6

Forts. PAH í sedimentum, í mg/kg t.e., og turrevnisinnihald, í %, antin sum mált við frystiturking ella sum mátað aftaná hitaviðgerð v. 105°C.

	benz(a)pyren	dibenz(ah)-antracen	benzo(ghi)-perylene	indeno(123-cd)pyren	Σ ₁₆ PAH	PAH, sum cancerogena	PAH, sum onnur	t.e., % (frystiturk.)	t.e. 105°C, %
BR	0.11	0.021	0.083	0.089	1.3	0.55	0.7	81.8	
SG	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.043	<0.035	0.043	79	
ÁL	0.079	0.025	0.1	0.1	0.52	0.34	0.18	79	
HA	0.34	0.091	0.44	0.42	4.4	2	2.5	47.2	
KO	0.43	0.082	0.4	0.4	4.5	2.1	2.5	63.8	
BU	0.065	0.013	0.052	0.054	0.7	0.31	0.39	66	
TI	0.2	0.041	0.16	0.17	2.2	0.97	1.2	61.5	
BÁT	0.73	0.16	0.76	0.74	9	3.7	5.3	57.7	
LA	2.6	0.62	2.6	2.8	30	13	17	75.4	
BÁ	3.8	0.47	2.3	2.3	34	15	19	35.1	

Talva A 9. Úrslit av metall-kannigum í sedimentum, í mg/kg t.e., sum gjørt av Als kanningarstovuna (svarseðil ID T1502124). Turrevnisinnihaldið, t.e. (kannað við 105°C), er víst í %.

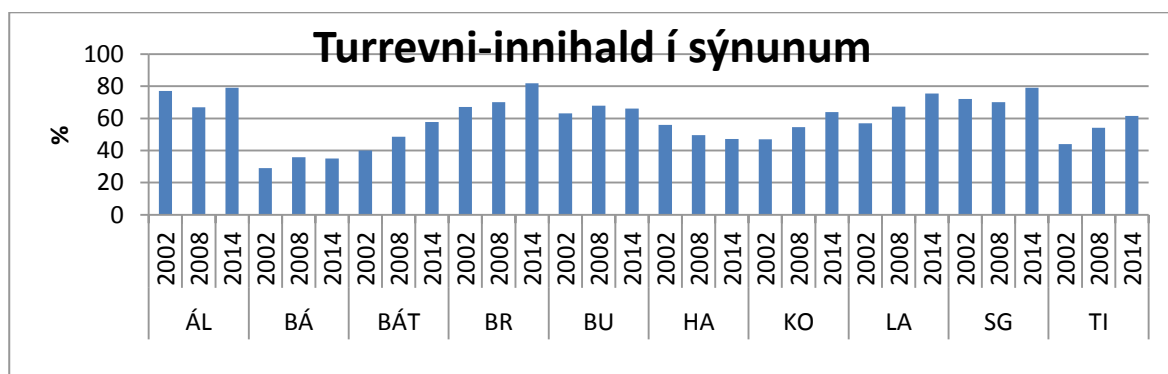
ELEMENT	t.e.	Hg	Cd	Pb	Cu	Ni	Zn	Cr	V	Sn	As	Ag	Co	Mo	Sb
BR	61.5	<0.04	0.0568	2.55	32.3	19.3	24.5	11.9	58	0.792	3.88	<0.05	6.84	0.434	0.215
SG	70.7	<0.04	0.0433	7.16	43	27.6	52.6	17.5	119	2.12	2.68	0.0728	9.94	0.384	0.152
ÁL	74.9	0.243	0.0584	9.56	53.3	30.4	54.7	18.9	98.5	2.93	3.51	0.282	10.6	0.447	0.169
HA	45.5	0.503	0.451	44	162	35.5	295	32.6	122	9.47	9.34	2	12.7	5.78	1.12
KO	48.3	0.388	0.379	48.8	127	39.5	199	30	109	12.5	7.19	1.48	12.4	1.6	0.558
BU	62.6	0.0948	0.088	12.1	30.1	16.7	37.7	11.1	41.9	3.23	2.87	0.081	5.11	0.47	0.291
TI	52.4	0.148	0.204	25.8	89.1	34.8	91.7	20.4	66.6	7.09	4.91	0.31	9.6	1.56	0.449
BÁT	50.4	0.466	0.345	80.3	402	39.1	314	32.9	110	30.9	9.71	2.3	11.9	3.61	1.05
LA	64.6	0.983	0.404	72.2	352	41.5	388	37.6	135	11	9.07	10.4	14.5	3.22	3.74
BÁ	30	1.39	0.753	230	4380	51.2	2270	64.5	131	140	25.8	3.86	16.1	19.3	3.85
Median	56.95	0.427	0.2745	34.9	108.05	35.15	145.35	25.2	109.5	8.28	6.05	1.48	11.25	1.58	0.5035
min	30	0.0948	0.0433	2.55	30.1	16.7	24.5	11.1	41.9	0.792	2.68	0.0728	5.11	0.384	0.152
max	74.9	1.39	0.753	230	4380	51.2	2270	64.5	135	140	25.8	10.4	16.1	19.3	3.85
min% av median	53	22	16	7	28	48	17	44	38	10	44	5	45	24	30
max % av median	132	326	274	659	4054	146	1562	256	123	1691	426	703	143	1222	765

Talva A 10. Innihald av ftalatum í sedimentum, í mg/kg t.e.

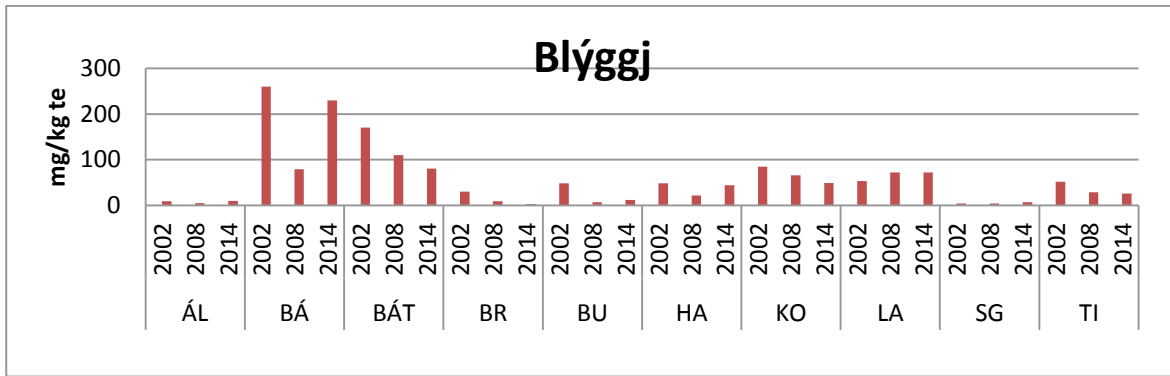
mg/kg t.e.	DMP	DEP	DPP	DIBP	DBP	DPEP	DOP	DEHP	BBP	DCHP	DIDP	DINP
BR	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.12	<0.050	<0.050	<2.5	<2.5
BU	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.078	<0.050	<0.050	<2.5	<2.5
TI	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.53	0.26	<0.050	<2.5	<2.5
BÁT	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.13	<0.050	<0.050	5.6	<0.050	<0.050	23	<2.5
BÁ	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.57	<0.050	<0.050	15	4.4	0.11	77	<4.0

Talva A 11. Innihald av mono, di og tributyltin (MBT, DBT og TBT) og oktyl- og nonylfenolir og samsvarandi oktyl og nonyl 1-3-etoksylatir í sedimentum. Butyltin er víst í µg/kg t.e., meðan alkylfenolir og -etoksylatir eru í mg/kg t.e. Turrevnisinnihaldið aftaná turking við 105°C er víst í %.

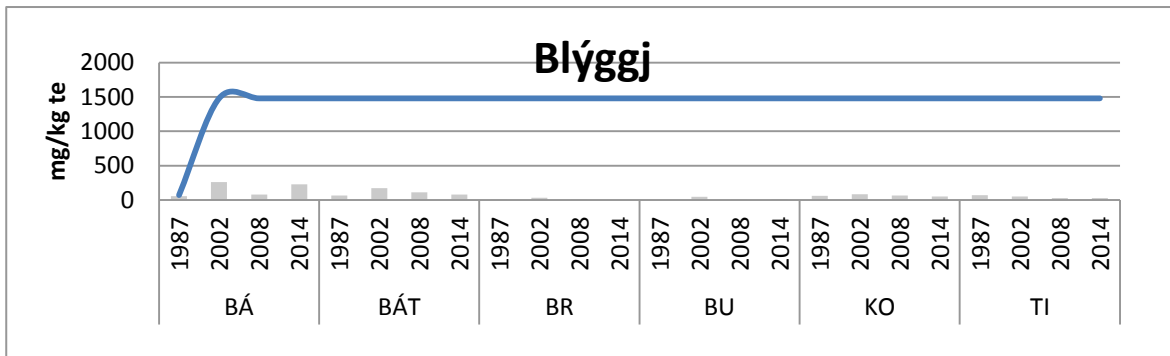
t.e.	MBT	DBT	TBT	4-t-OP	4-t-OP-1EO	4-t-OP-2EO	4-t-OP-3EO	4-NP tekn bland.	4-NP-1EO	4-NP-2EO	4-NP-3EO
BR	76.6	1.1	3.3	10	<0.0010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.10	<0.10	<0.10
BU	69.4	5	8.3	23	<0.0010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.10	<0.10	<0.10
TI	61.6	34	110	240	<0.0010	<0.010	<0.010	0.021	<0.10	<0.10	<0.10
BÁT	56.3	270	1100	2900	0.039	<0.020	<0.020	0.053	<0.20	<0.10	<0.20
BÁ	62.7	220	930	2700	0.0096	<0.010	<0.010	<0.010	0.18	<0.10	<0.10



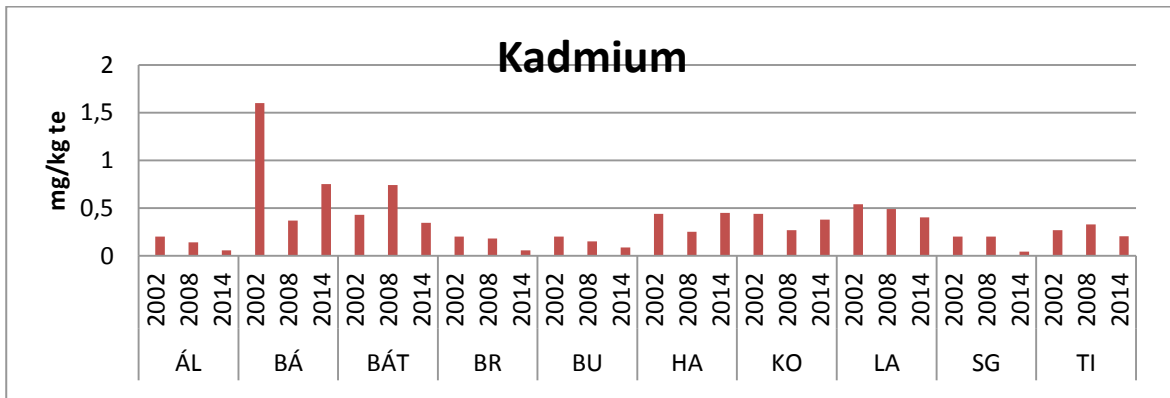
Mynd A 1. Innihald av turrevni í sedimentunum. Móru-botnur hevur eitt lágt turrevni-innihald, meðan um sandur og eyr eru, er turrevnisinnihaldið høgt.



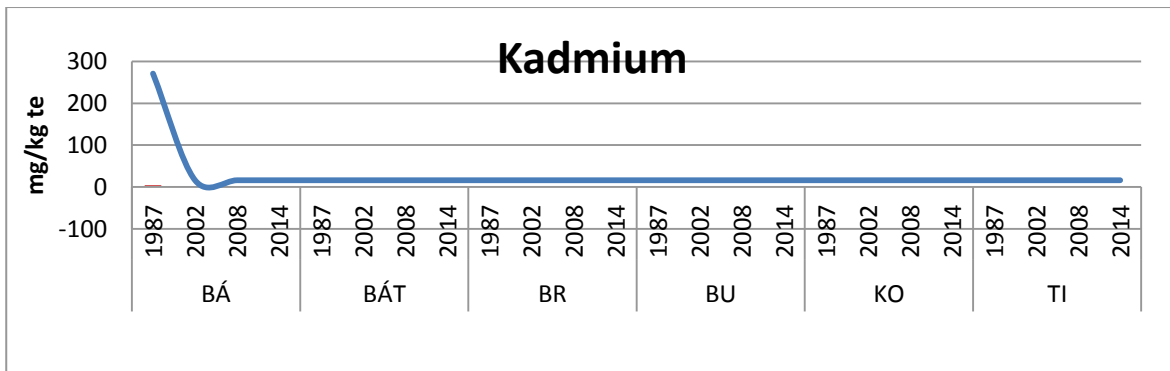
Mynd A 2. Blýggj í sedimentum á öllum kanningarstöðunum sum eru kannaðir í 2002, 2008 og 2014.



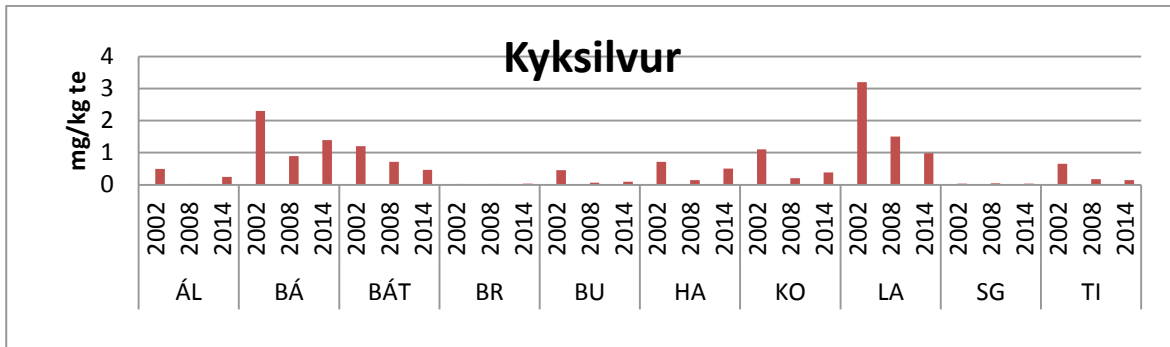
Mynd A 3. Úrval av stöðunum sum víst í Mynd A 2 men við markvirði samsvarandi við Klassi III/PNEC fra Arp et al., 2014.



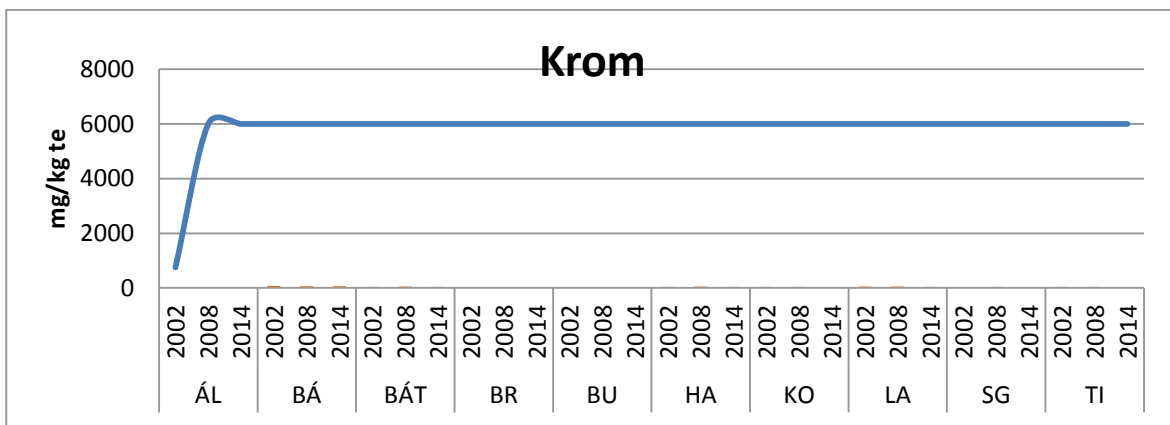
Mynd A 4. Kadmium í sedimentum á öllum kanningarstöðunum sum eru kannaðir í 2002, 2008 og 2014.



Mynd A 5. Úrval av stöðunum sum víst í Mynd A 4 men við markvirði samsvarandi við Klassi III/PNEC fra Arp et al., 2014.

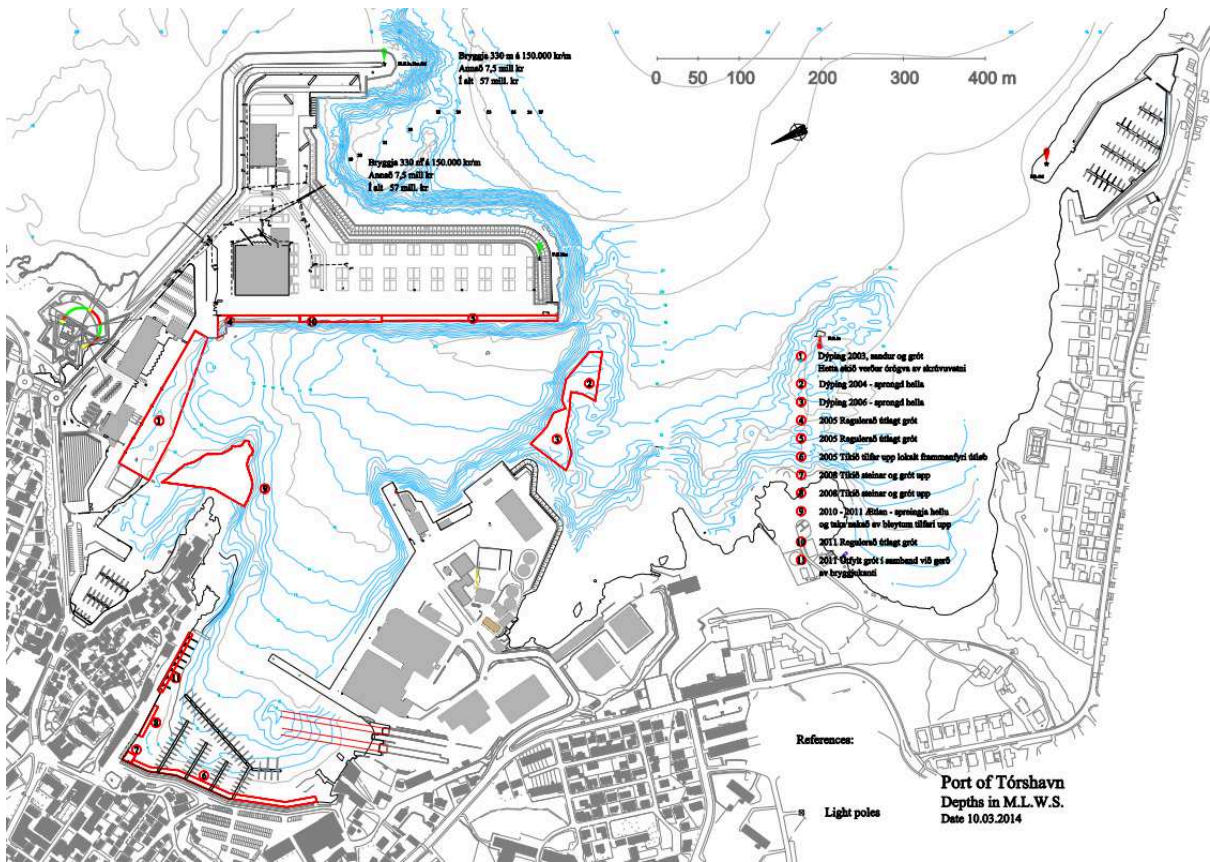


Mynd A 6. Kyksilvur í sedimentum á øllum kanningarstöðunum sum eru kannaðir í 2002, 2008 og 2014.



Mynd A 7. Krom í sedimentum á øllum kanningarstöðunum sum eru kannaðir í 2002, 2008 og 2014. Bláa strikan er markvirðið sum samsvarar við Klassi III/PNEC fra Arp et al., 2014.

Fylgiskjal B: Dýpingar í Tórshavnar havn frá 2003 – 2014

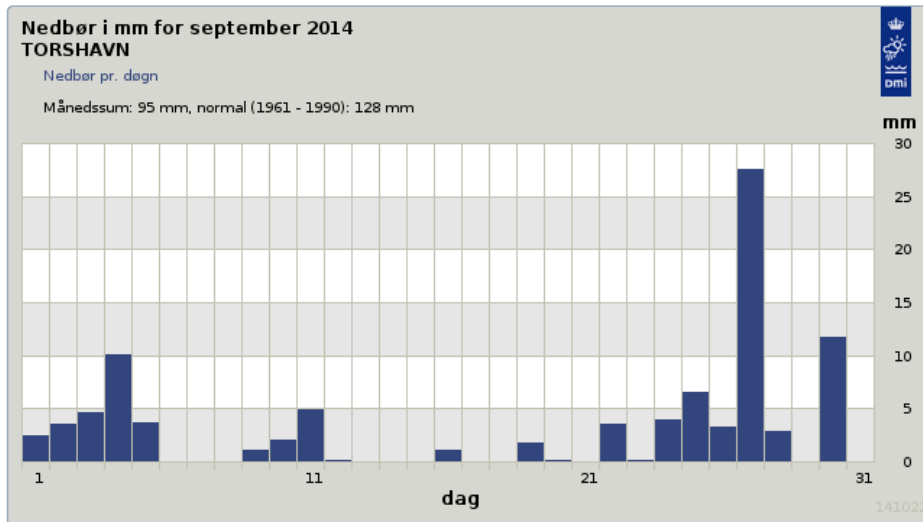


Mynd B 1. Dýpingar í Tórshavnar havn frá 2003 til 2014.

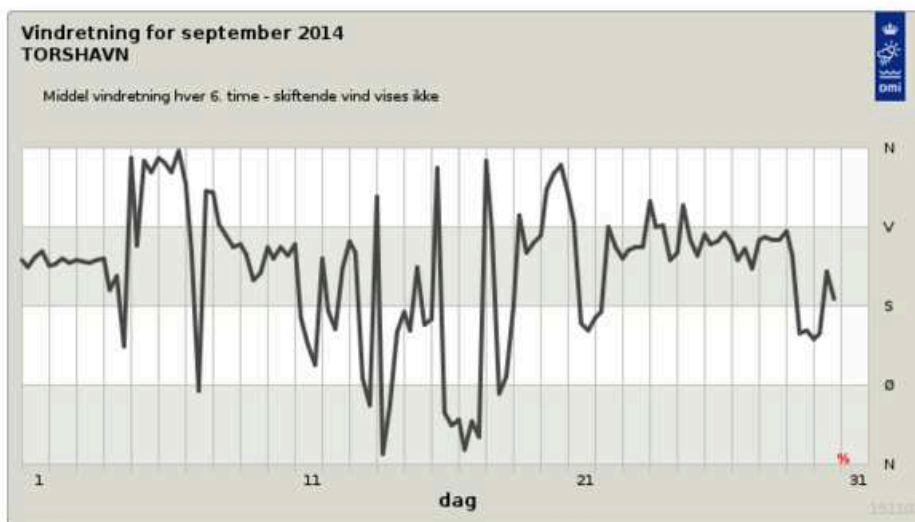
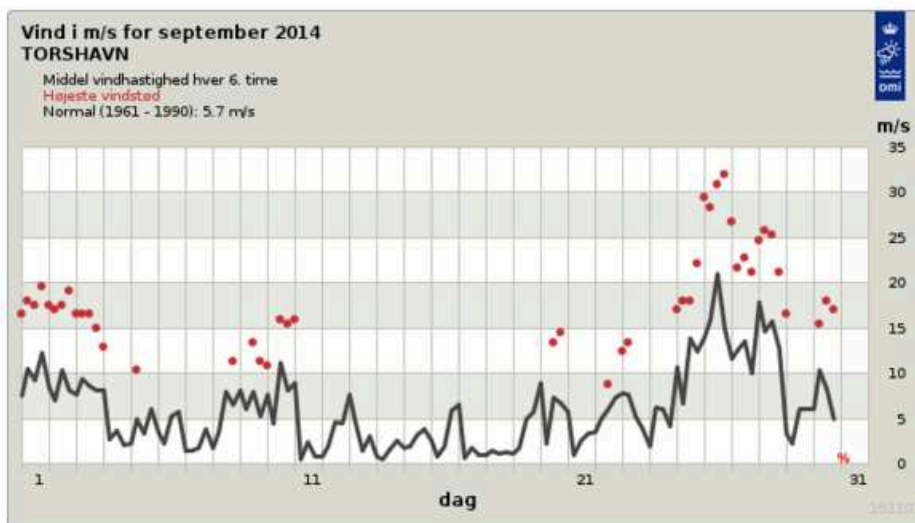
Fylgiskjal C: Sýnistøka

Vatnsýnir

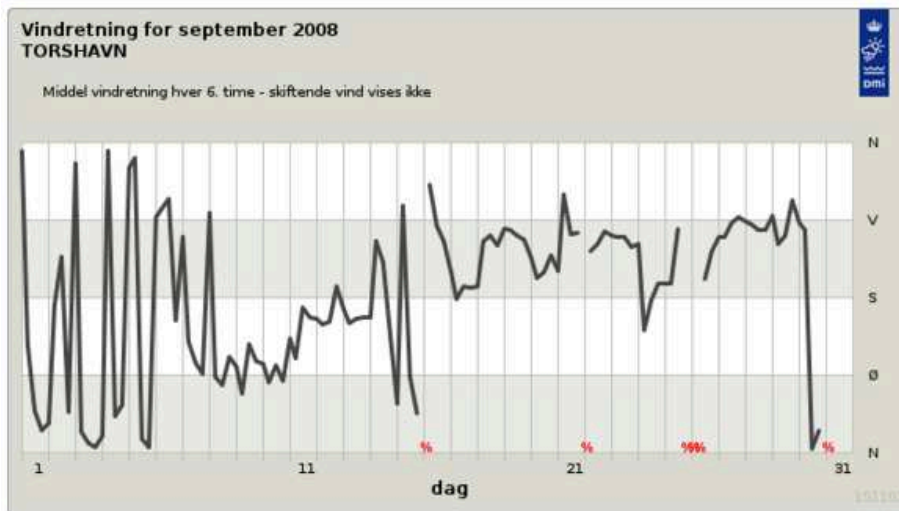
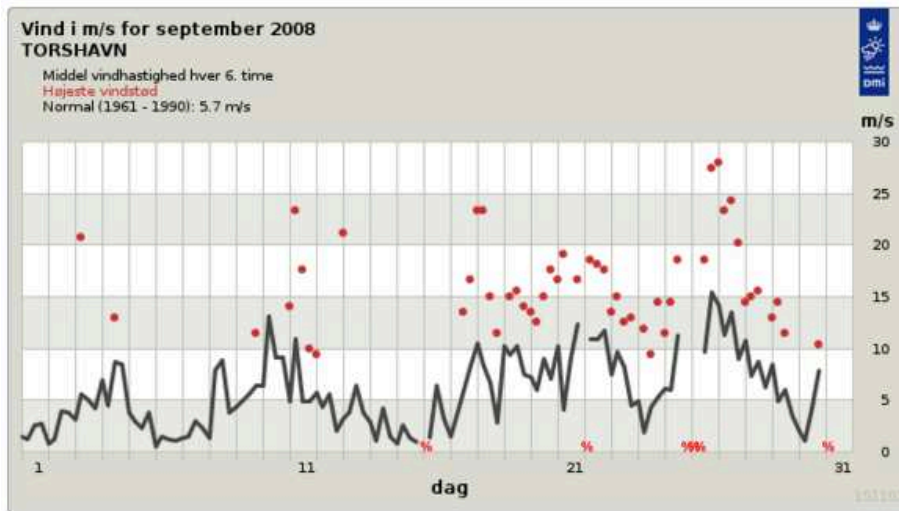
Sýnir til kannar fyri tððevni (hjá ALS) blivu tikin 9. september 2014 kl. 10 – 12:30. Sýnir til bakteriologiskar kanningar (Tórshavn kommuna gjørði kanningarnar) blivu tikin 15. september 2014, kl. 10 – 11 (kyrrindir kl. 10:30).



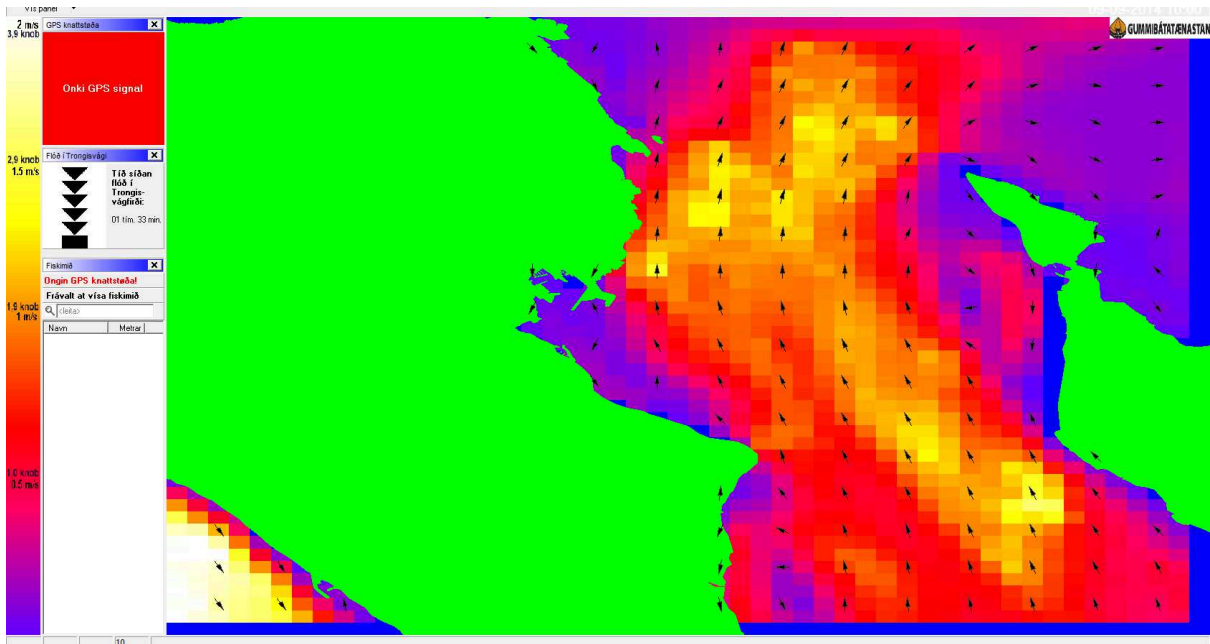
Mynd C 1. Avfall í septembur 2014, sum mátað av DMI. Sýnistøkuna av vatnsýnir var 9 septembur 2014, og sum sæst, hevðið verið rættiliga avmarkað við avfalli í døggunum frammanundan.



Mynd C 2 Vindmegi og -ætt sum mátað av DMI fyrí septembur 2014.



Mynd C 3 Vindmegi og -ætt sum mátað av DMI fyri septembur 2008.



Mynd C 4. Streymforhold 9/9 kl 10 jfr. Húk (01 tím 33 min síðan flóð í Trongisvágsfirði). Sýnistøku við Rescue Lív (Marni Olsen og Høgni Hammer), kl 10 - 12:30.

Sedimentir

Sýnistøkan av sedimentur í Havnarvág 2014 fór fram 19-12-14. Rakul og Heini fóru við Ámundi frá Biofar út við bátinum Biofarið.

Tað gekk sum so væl at fáa sýnir á teyrum ymisku støðunum, tó var verri at fáa tikið sýni BR (Samanberingarstøð). Á støðini BR var botnurin mestsum bert skeljar og steinar. Eftir at hava roynt eftir tilfari á BR fleiri ferðir, valdu vit at flyta okkum nakað, yvir til BR ny (sí kort niðanfyrri). Har var botnurin nakað betur, men tó máttu vit royna við grabbanum nakrar ferðir áðrenn við høvdu nóg mikið av tilfari.

Í talvuni undir sæst hvat fyri kanningar skulu gerast fyri tær 10 sýnisstøðurnar.

ID	Navn á støðunum	Positióin	Kanningar sum skulu gerast							
			Metal	Σ_7 PCB	Σ_{16} PAH	Pest.	Ftala	TBT	PBDE	dl-PCB
BR	Samanberingar-støð	62°00.103 - 6°46.107	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SG	Sandagerði	62°00.025 - 6°46.494	✓	✓	✓					
ÁL	Álakeri	62°00.135 - 6°46.372	✓	✓	✓					
HA	Út fyri Havnará	62°00.543 - 6°46.147	✓	✓	✓					
KO	Kongabrugvin	62°00.520 - 6°46.095	✓	✓	✓					
BU	Bursatangi	62°00.468 - 6°46.068	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TI	Millum Tinganes og Bacalao	62°00.421 - 6°46.229	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BÁT	Vágsbotn –uttanfyrri	62°00.508 - 6°46.297	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LA	Landingarplássid í Vágsbotni	62°00.554 - 6°46.356	✓	✓	✓					
BÁ	Útfyrri skipasmiðjuna	62°00.430 - 6°46.439	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Partur 2: Djóralívskanning av Havnarvág

Inngangur

Fyrsta umhvørviskanningin av djóralívinum á Havnarvág varð gjørd í tíðarskeiðinum mai-des. 1987. Í juli 2002 var tann næsta kanningin gjørd, har samanberingar vórðu gjørdar við ta undanfarnu. Á summri 2008 var tann triðja kanningin gjørd. Í hesi kanning var mest samanborðið við kanningina í 2002, av tí at grabbastøddin í 1987 vígdi frá standardstøddini uppá 0,1 fermetur. Hendan seinasta kanningin varð gjørd í desember 2014 og verður samanborðin við kanningarnar frá 2002 og 2008.

Hesar kanningar eru gjørdar fyri at staðfesta í hvønn mun djórasamansetingarnar eru ávirkaðar av teim ymsu dálkingarkeldunum. Djóralívið varð kannað á seks ymskum støðum á Havnarvág. Við bátabrúgvagnar í Vágsbotni (BÁT), við Kongabrunna (KO), við Bursatanga (BU), millum Tinganes og Bacalao (TI), út fyri skipasmiðjuna (BÁ) og nakað frá brimgarðinum (BR) sí Mynd 1. Hendan seinasta støðin skuldi verið minst ávirkað av ymsku dálkingarkeldunum inni á vágini, og varð tí brúkt til samanberingarstøð.

Framferðarháttur

Lívfrøðiligar kanningar

Sýnistøkan var framd við bátinum “Biofarið” hjá Biofar. GPS tól, umframt landkenning, vórðu nýtt at staðseta kanningarstøðini. Tvey sýni vóru tikin á hvørjari støð við 0,1m² van Veen grabba. Nøgdin av tilfari í hvørjum grabba, skal vera áleið tann sama, fyri hvørja støð sær, fyri at kunna samanberast. Hava tveir grabbar á somu støð ov ymiska nøgd av tilfari í, verður annar teirra vrakaður og eitt nýtt sýni tikið. Nøgd og slag av tilfari varð skrásett í dátablað. Tilfarið frá sýnunum varð sáldað gjøgnum 1 og 4 mm sáld, latin í 1 liturs plast ílæt við lepa í og formaldehyd-loysingur (uml 6%) við borax fyllt á.

Á starvstovuni hjá Biofar varð formaldehydið skolað úr tilfarinum og ethanol (75%) fyllt á. Sýnini vóru síðan skild og navngreind niður til slag, og í teimum førum har hetta ikki var gjørligt, var greint til slekt ella nærmasta bólk omanfyri. Tilfarið var í fleiri sýnum trupult at arbeiða við, og í slíkum førum er ein ávísur partur arbeiddur upp (sí Ískoyti 3). Talið av individum var tí faldað við tí ávísa brøkinum. Av tí at tilfarið var homogent, verður mettt at talið av individum og sløgum ikki hevði verið munandi annarleiðis, í mun til um alt var arbeitt upp. Viðmerkt er í fylgiskjali hvussu stórir partur av teimum ymsku grabbunum er upparbeiddur.

Úrslitini vórðu sett inn í talvu í rokniarki, ið er viðlagt (“Ískoyti 1”). Djórasløgini vórðu eftirkannaði soleiðis, at møguligir feilir í navngreiningini verða lúkaðir burtur.

Viðgerðin av úrslitunum var gjørd í Excel og síðan í hagfrøðis-forritinum PRIMER.

Úrslit

Lívfrøðiligar kanningar

Tilsamans 76 sløg av djórum vóru skrásett fyri tær seks støðirnar á Havnarvág. Av hesum eru seks av sløgunum ikki tikin við í víðari viðgerð av úrslitunum. Bert djór, sum beinleiðis liva í bleyta botntilfarinum eru tikin við. Gjar, *Semibalanus balanoides*, livir altíð á hørðum tilfari og er tí ikki tikið við; tað var skrásett á støð BÁ. Krabbadjórið *Mysida* sp. er hyperbentiskt og er tí ikki tikið við; tað var skrásett á TI. *Idotea neglecta*, taralús, er ikki tikin við tó hon altíð er tilknýtt tara. *Nematoda* spp. eru ikki tiknir við, tó tað nærur er ógjørligt at navngreina teir. Eisini eru teir so smáir at tað kann vera av tilvild at nógvir eru fingnir á einari støð, meðan færri á øðrum støðum, við tað at teir skolast gjøgnum sáldina. Teir vóru skrásettir á øllum støðum undantikið BÁT og BR. Oligochaetarnir eru ikki eins torførir at navngreina og eru teir helst av slektini *Tubificoides*, sum trívast væl í dálkaðum umhvørvi. Hesir verða vanliga ikki tiknir við í tílíka viðgerð. Hesir vóru skrásettir á øllum støðum undantikið BU og BÁT. Ein nebbasild, *Ammodytes* sp., var skrásett á BU. Hendan er heldur ikki tikin við í hagfrøðiligu kanningini.

Djórasløgini, sum vóru viðgjørð í kanningini vóru 71 í tali; 47 bustumaðkasløg (polychaeta), 11 sløg av lindýrum (mollusca), 5 sløg av krabbadýrum (crustacea) og 8 onnur sløg av ryggleysum dýrum (invertebrata). Samlaða talið av individum var 17359.

Úrslitini niðanfyrri eru bygd á 0,2m².

BR

Á samanberingarstøðini, BR, vóru 33 ymisk sløg av djórum funnin. Shannon (log²) fjølbroytnisindeksið (diversitets indeks) var 4,4. Pielou javnleikaindeksið var 0,9. Ráðandi á støðini var margskelin *Polyplacophora* sp. við 18 individum, sum svarar til 16%. Næstflest var av bustumaðkinum *Mediomastus fragilis*.

TI

Á hesi støðini vóru 33 sløg av djórum funnin. Fjølbroytnis- og javnleika indeksini vóru ávíkavist 2,6 og 0,5. Ráðandi slagið á støðini var bustumaðkurin *Dipolydora caulleryi* við 38% (1477 individ) og næstur var *Dipolydora coeca* við 1065 individum.

BÁT

Við bátabrúgvagnar, BÁT, vóru 17 sløg funnin. Fjølbroytnis indeksið var 1,9 og javnleikin 0,5. Eins og á TI var bustumaðkurin *Dipolydora caulleryi* ráðandi, her við 45% (1049 individ), næstflest var av *Dipolydora coeca* (857 individ).

KO

Á støð KO vóru 21 sløg funnin. Fjølbroytnis- og javnleika indeksini vóru ávíkavist 2,6 og 0,6. Ráðandi slagið á støðini var *Dipolydora caulleryi* við 28% (535 individ). Næstflest var av *Polydora ciliata* (445 individ).

BU

Her vóru 26 sløg funnin. Fjølbroytnisindeksið var 1,1 og javnleikaindeksið 0,2. Her var *Dipolydora caulleryi* aftur ráðandi við 84% (7224 individ), meðan næstflest var av *Chaetozone setosa* (440 individ).

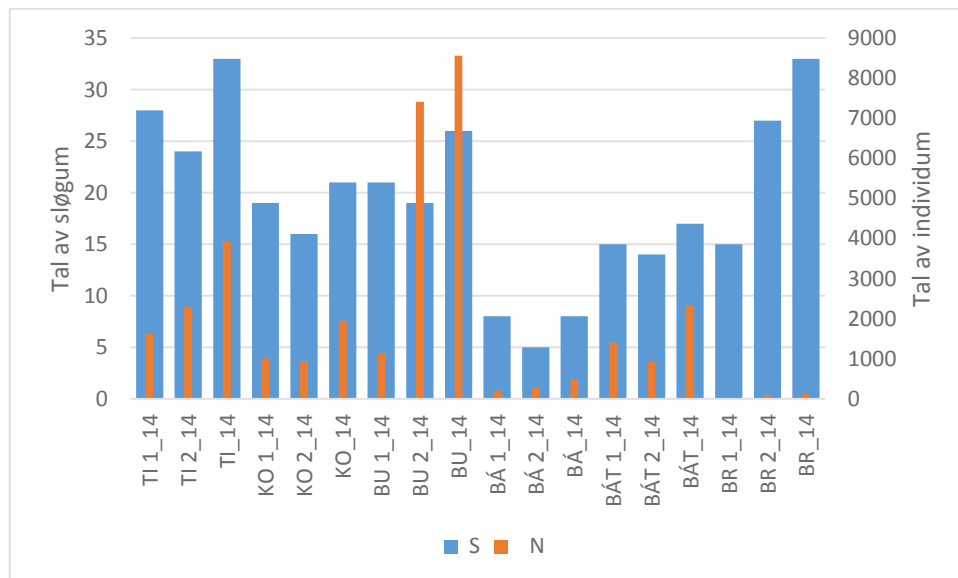
BÁ

Við skipasmiðjuna vóru 8 slög funnin. Fjölbroytnis- og javnleikaindeksini vóru ávíkavist 1,2 og 0,4. Ráðandi slagið á stöðini var bustumaðkurin *Cirratulus cirratus* við 70% (335 individ), næstflest var av *P. ciliata* (122 individ).

Um allar stöðirnar verða lagdar saman er tað vanligasta slagið *Dipolydora caulleryi*, síðan *Dipolydora coeca* og triðvanligasta er *Mediomastus fragilis*.

Stöð	S	N	J'	ES (100)	H'(log2)	N/S
TI	33	3923	0,5	13	2,6	119
KO	21	1947	0,6	10	2,6	93
BU	26	8561	0,2	8	1,1	329
BÁ	8	479	0,4	5	1,2	60
BÁT	17	2332	0,5	7	1,9	137
BR	33	117	0,9	31	4,4	4

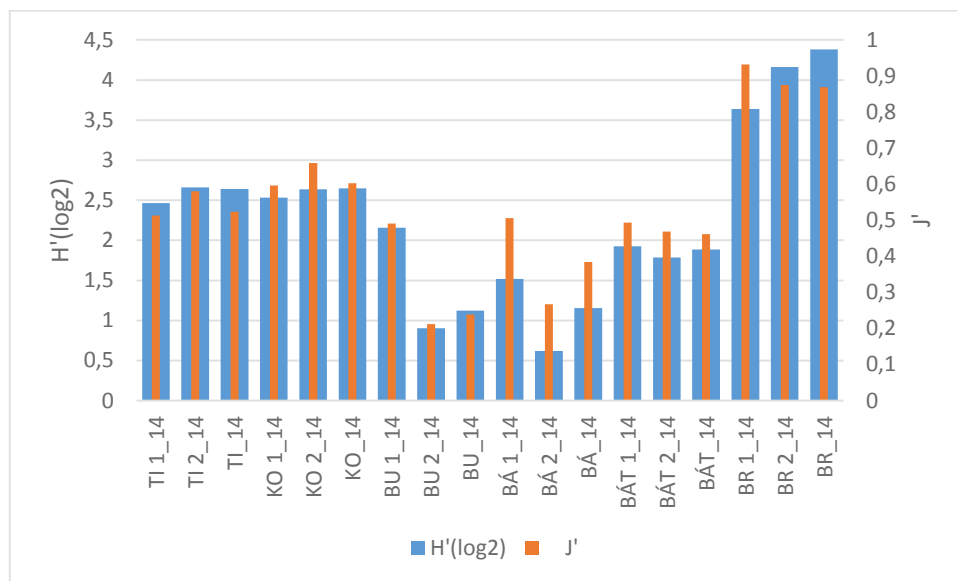
Talva 13. Indeks fyri tær ymsu stöðirnar. S: tal av slögum, N: tal av individum, J': Pielou javnleiki, ES(100): Hurlbert'sa rarefaction, H': Shanon fjölbroytni, N/S: slög/individ. Tølini byggja upp á 0,2m².



Mynd 56. Tal av slögum (S) og individum (N) frá kannaðu grabbum og pr stöð (TI, KO, BU, BÄ, BÄT og BR).

Í Mynd 56 er stabbamynd sett upp fyri kannaðu stöðirnar, bæði fyri einstøku grabbarnar á 0,1m² og pr stöð á 0,2m². Myndin vísir tal av slögum og tal av individum. Stöðirnar við flest slögum eru TI og BR við 33. Djórasamansetingin á hesum stöðum er tó als ikki lík, tí á stöð TI vóru 3923 individ funnin meðan bert 117 vóru á samanberingarstöðini BR. Eisini skal viðmerkjast at botntilfarið ikki var tað sama á báðum stöðum. Á BR er tilfarið sandur og skeljasandur, meðan tilfarið er bleytari á TI (umframt á hinum stöðunum).

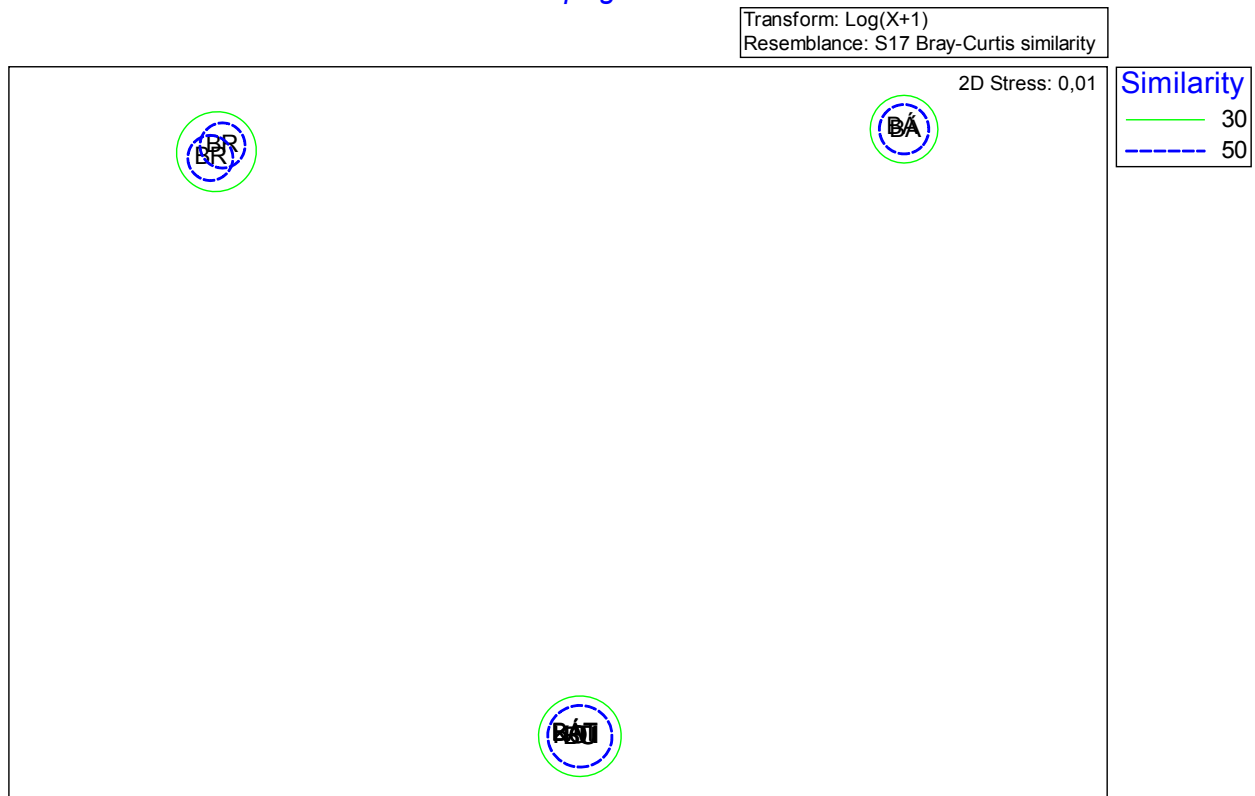
Meðan fæst individ voru fingin á BR voru flest á stöð BU. Her voru 8561. Sum áður nevnt umboðaði bustmaðkurin *D. caulleryi* 84 % av individunum.



Mynd 57. Shanon fjölbroytnis indeks og Pielou javnleika indeks fyri kannaðu grabbarnar og pr stöð.

Mynd 57 vísir fjölbroytni og javnleika fyri einstöku grabbarnar (0,1m²) og pr stöð (0,2m²). Ikki óvænta er hægst fjölbroytni og javnleiki á stöð BR. Fjölbroytni á TI og KO er nærum tann sami, meðan javnleikin er eitt vet hægri á KO. Á BÁT eru nakað lægri fjölbroytni og javnleiki.

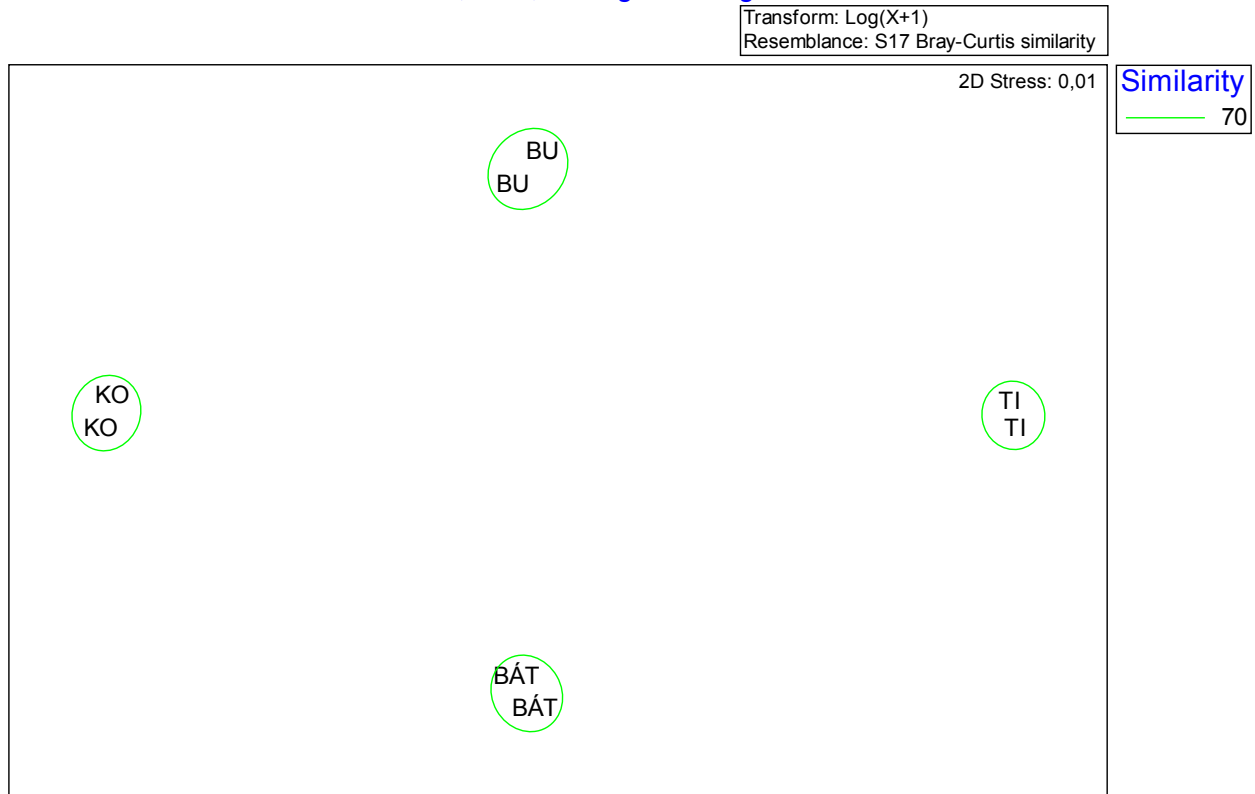
Havnarvág 2014 pr grabba



Mynd 58. MDS plott av teimum kannaðu grabbunum.

Mynd 58 vísir eitt MDS (Multi-Dimensional Scaling) plott av kannaðu djóralívssýnunum. Hetta vísir hvussu lík djórasamansetingin í teimum kannaðu grabbunum er. Her leggja grabbarnir seg í tríggar bólkar. Báðir grabbarnir frá samanberingarstöðini BR liggja í einum, grabbarnir frá BÁ (Skipasmiðjuni) í einum og hinar 4 støðirnar í tí síðsta bólkinum. Sæð út frá bláu ringunum í plottinum er líkheitin størri millum allar grabbarnar á TI, BÁT, BU og KO enn millum báðar grabbarnar á BR.

Havnarvág 2014
TI, BÁT, KO og BU. Pr gabba



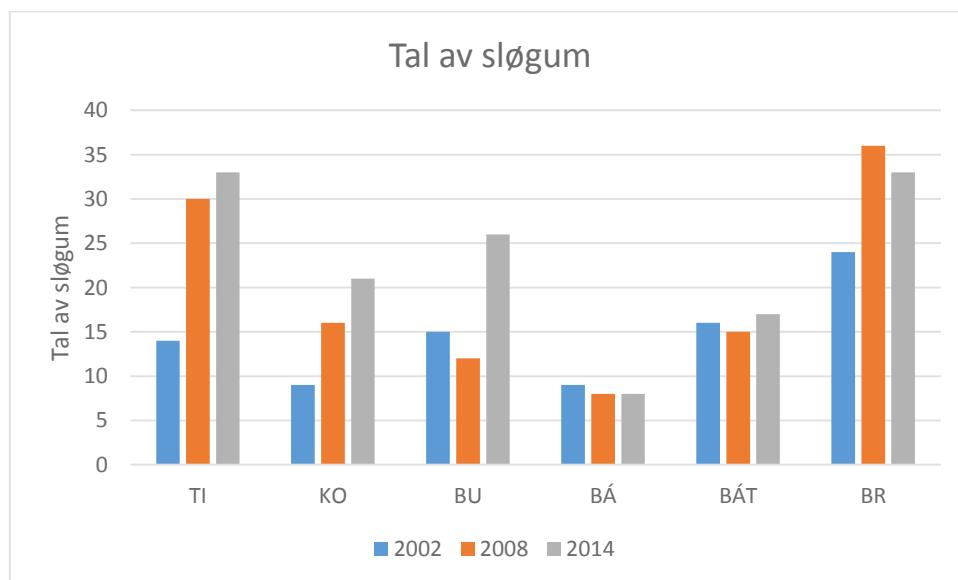
Mynd 59. MDS plott av grabbunum frá TI, BÁT, BU og KO.

Um grabbarnir frá BR og BÁT (teir sum skilja seg burturúr í Mynd 58) verða tiknir úr plottinum, sæst hvussu líkir hinir grabbarnir eru (Mynd 59). Grabbarnir frá TI eru heilt líkir, meðan teir frá BU eru eitt vet minni líkir. Sæð út frá stöðunum, er BÁT eins lík við BU, TI og KO. BU er eins lík við BÁT, TI og KO. Báðar TI og KO eru eins líkar við BU og BÁT, meðan tær ikki eru líkar hvør aðrari.

Gongdin í dálkingarstöðuni í mun til undanfarnar kanningar

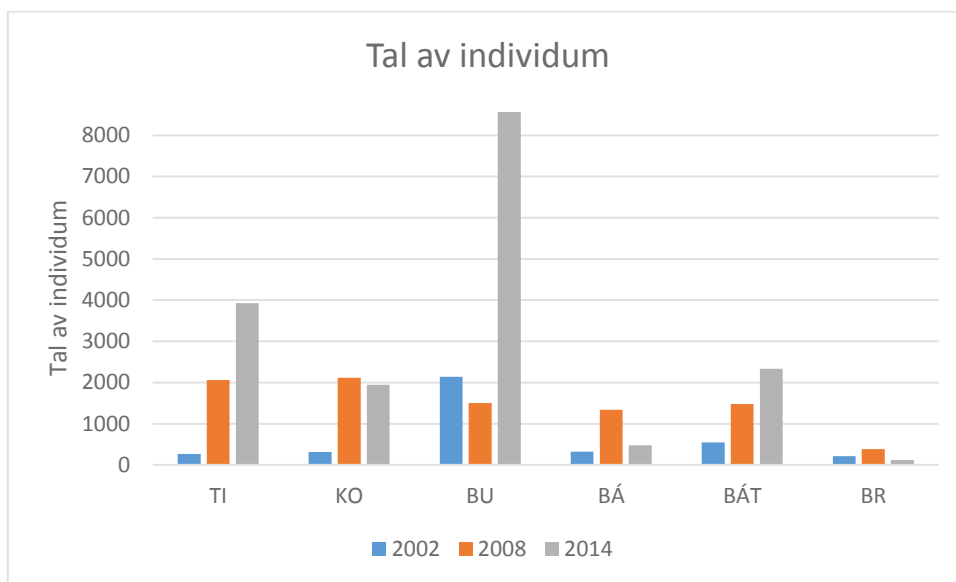
	Stöð	S	N	J'	ES(100)	H'(log2)	N/S
2002	TI	14	269	0,5	10	2,1	19
	KO	9	311	0,4	7	1,2	35
	BU	15	2140	0,3	6	1,3	143
	BÁ	9	317	0,5	7	1,6	35
	BÁT	16	548	0,4	9	1,7	34
	BR	24	214	0,7	18	3,3	9
2008	TI	30	2057	0,5	13	2,5	69
	KO	16	2112	0,4	7	1,7	132
	BU	12	1500	0,5	7	2,0	125
	BÁ	8	1338	0,3	5	0,8	167
	BÁT	15	1479	0,5	8	2,0	99
	BR	36	381	0,6	21	3,1	11
2014	TI	33	3923	0,5	13	2,6	119
	KO	21	1947	0,6	10	2,6	93
	BU	26	8561	0,2	8	1,1	329
	BÁ	8	479	0,4	5	1,2	60
	BÁT	17	2332	0,5	7	1,9	137
	BR	33	117	0,9	31	4,4	4

Talva 14. Lyklatöl fyrri kannaðu stöðirnar í 2002, 2008 og 2014. Töluni eru byggð á $0,2m^2$ S = tal av slögum, N = tal av individum, J' = Pielou javnleika indeks, ES (100) = Hurlbert's javnleika indeks, H'(log2) = Shannon Wiener (log2) fjölbroytnis indeks og N/S = tal av individum/ tal av slögum.



Mynd 60. Myndin visir tal av slögum fyrri kannaðu stöðirnar árin 2002, 2008 og 2014. Töluni byggja á $0,2m^2$ pr stöð.

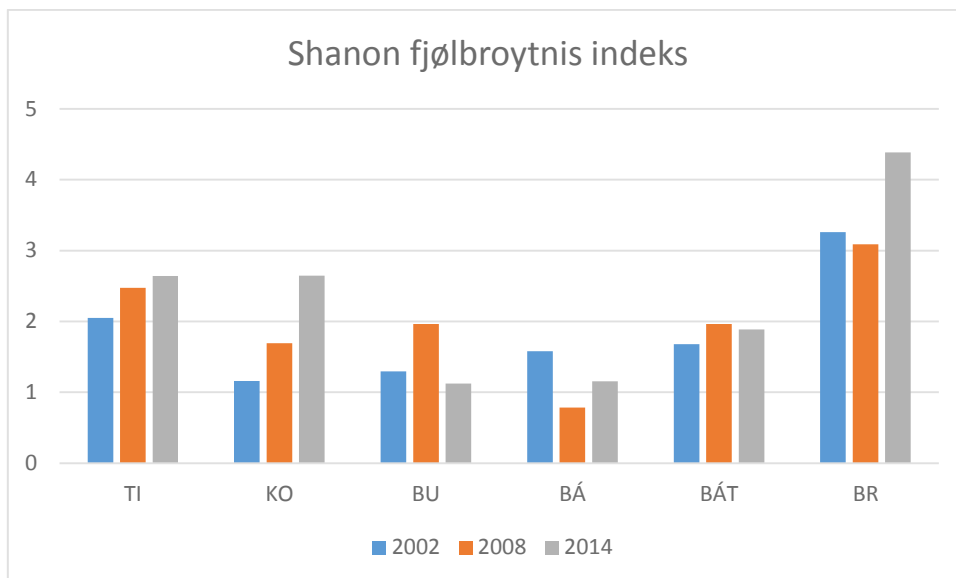
Á Mynd 60 eru töl av sløgum sett upp fyri tær ymisku støðirnar árinum 2002, 2008 og 2014. Hægsta talið av sløgum (36) var á samanberingarstøðini BR í 2008, meðan hægsta talið av sløgum (33) inni á vagni í 2014 var staðfest á støð TI og BR. Bæði á støð TI og KO sæst ein positiv gongd øll árinum. Á støð TI er talið á sløgum meir enn tvífalda; frá 14 til 33. Sama er galdandi fyri støðina við Kongabrunna har talið er vaksi frá 9 til 21. Við Bursatanga (BU) var hægsta talið av sløgum staðfest í 2014. Samanborið við 2008 øktust sløgini frá 12 til 26. Á BÁT er á leið sama gongd, tó at tal av sløgum ikki øktist eins nógv sum á støð BU. Á BÁ eru eins nógv í 2014 sum í 2008, meðan nakað færri enn í 2002.



Mynd 61. Myndin visir tal av individum fyri kannaðu støðirnar árinum 2002, 2008 og 2014. Tølini byggja á 0,2m² pr støð.

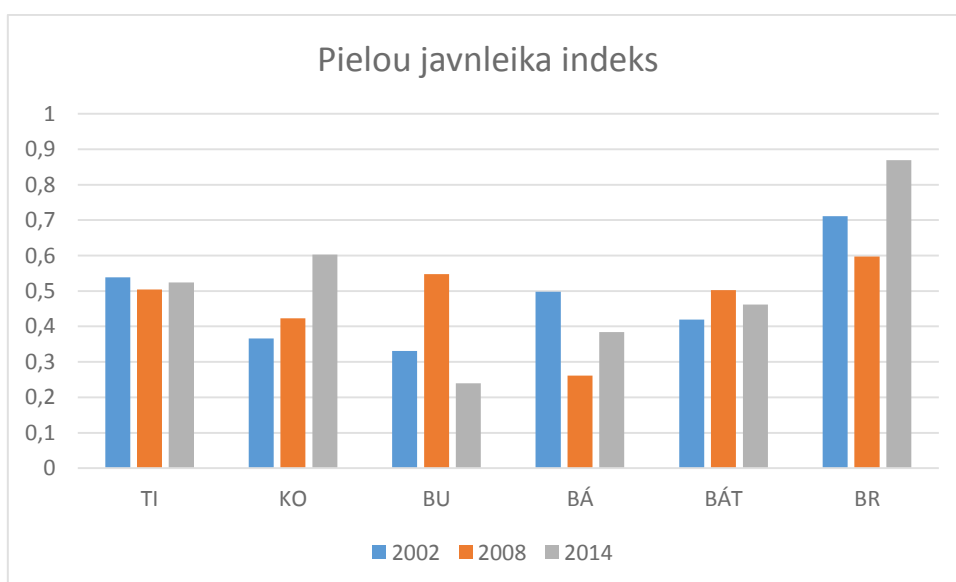
Á Mynd 61 eru töl av individum sett upp fyri kannaðu støðirnar. Bæði á støð TI og BÁT sæst ein øking í tali av individum. Tó vóru flest individ staðfest á BU í 2014; meir enn 5 ferðir so nógv sum í 2008. Samanborið við støðirnar inni á vágini vóru fá individ funnin á BR.

Eyðkenni fyri ein sunnan botn, eru nógv sløg og lutfallsliga fá djór, eins og staðfest var á støð BR. Tískil bendir gongdin á støð TI og BÁT tí ikki á at botnurin er vorðin sunnari.



Mynd 62. Shanon fjölbroytnis indeks fyri kannaðu stöðirnar árinu 2002, 2008 og 2014. Tølini byggja á 0,2m² pr stöð.

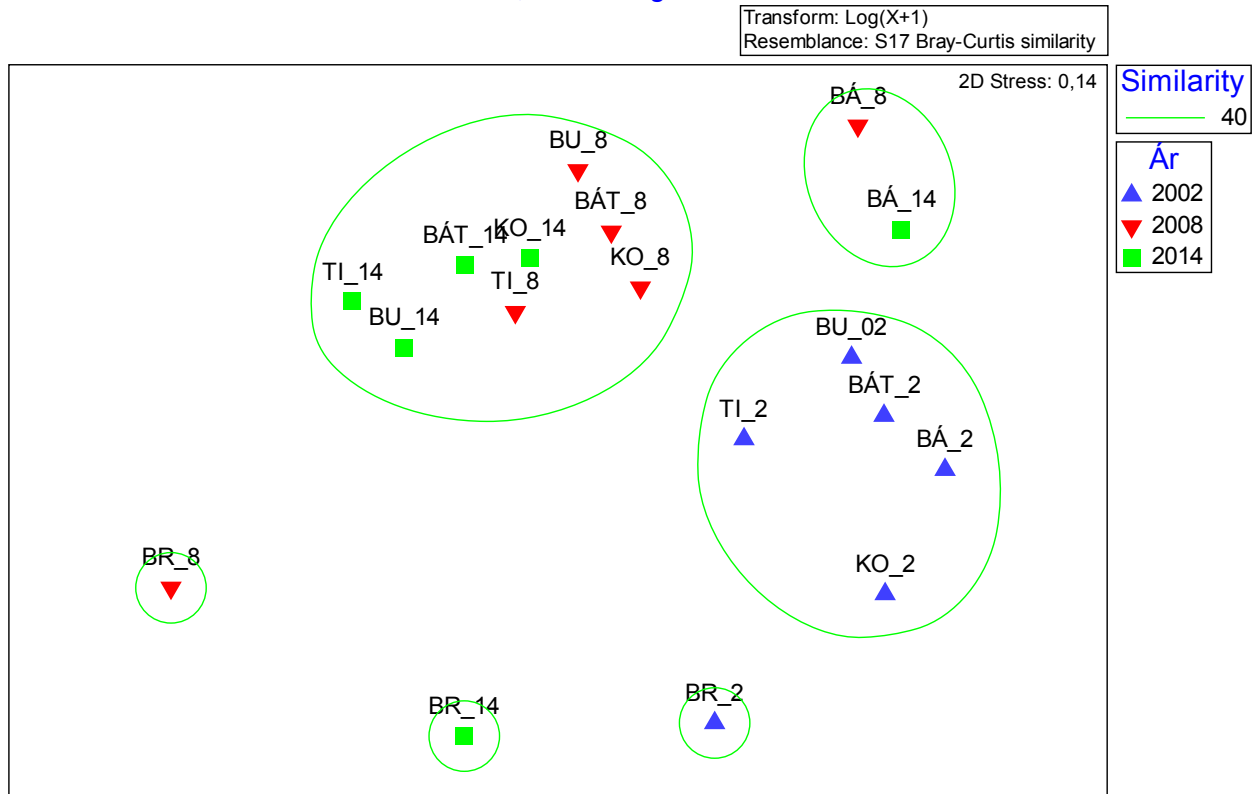
Eins og tal av slögum gevur eina ábending um hvussu gongdin er gjøgnum árinu ger Shanon fjölbroytnis indeksið tað sama (Mynd 62). Eins og við tal av slögum, sæst ein týðilig gongd til tað betra á stöð TI og KO. Á stöð BU var lægsta indeksið í 2014. Hetta kemst av tí høga talinum av *D. caulleryi*. Á BÁ er virðið hægri í 2014 enn í 2008, men lægri enn í 2002. Á BÁT er virðið lægri enn í 2008, men hægri enn í 2002. Á stöð BR er hægsta virðið yvirhøvur í 2014. Virðini fyri BR øll árinu umboða ein sunnan botn.



Mynd 63. Pielou javnleika indeks fyri kannaðu stöðirnar árinu 2002, 2008 og 2014. Tølini byggja á 0,2m² pr stöð.

Pielou javnleikin, sum er avmyndaður í stabbum á Mynd 63, gevur eina ábending um hvussu javnt individini eru deild pr slag. Einasta stöðin sum vísir eina greiða gongd, er stöð KO. Her er gongdin positiv. Á stöð BU og BÁT er gongdin á leið tann sama. Javnleikin økist frá 2002 til 2008 og minkar í 2014. Gongdin á TI, BÁ og BR er á leið tann sama, har javnleikin minkar frá 2002 til 2008 og økist í 2014.

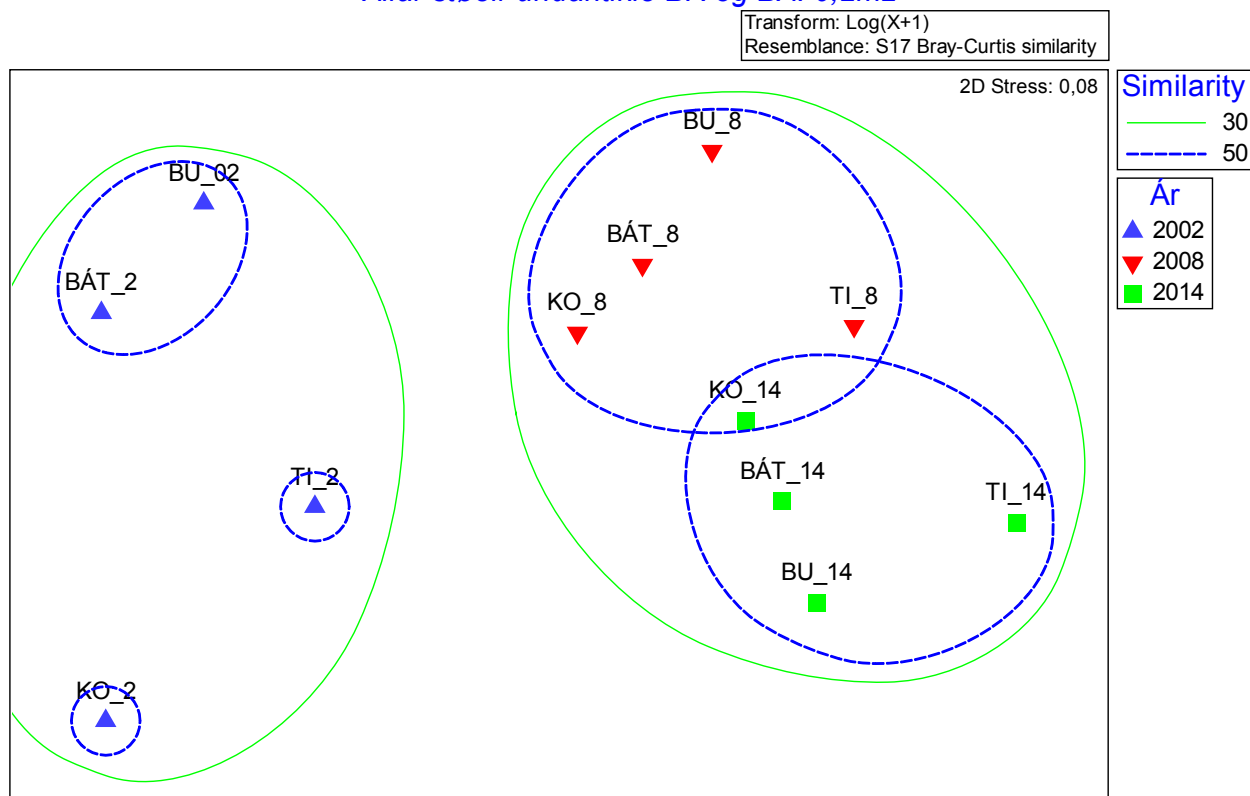
Havnarvág 2002-2008-2014
0,2m² allir grabbar



Mynd 64. MDS plott av kannaðu stöðunum árinu 2002, 2008 og 2014. Kanningarnar byggja uppá 0,2m².

Á Mynd 64 eru allir grabbarnir settir inn í MDS plottið. Fyrir hvörja stöð pr ár eru teir tveir grabbarnir lagdir saman. Her sæst at líkheitin millum BÅ 2008 og BÅ 2014 er störrri enn hesir eru líkir BÅ 2002. Eisini sæst at allar stöðirnar fyrri 2002 undantikið BR savnast.

Havnarvág 2002-2008-2014
Allar stöðir undantikið BR og BÁ. 0,2m²

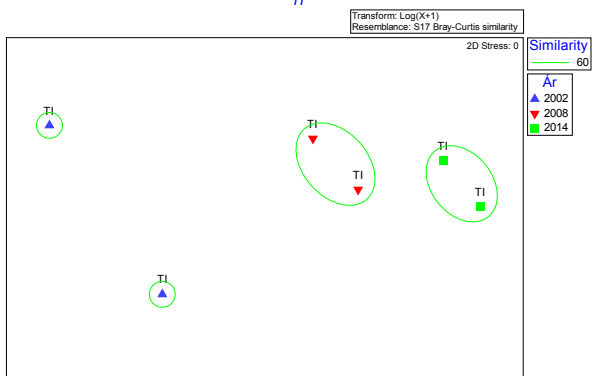


Mynd 65. MDS plott av øllum stöðunum undantikið BR og BÁ. Kanningarnar byggja uppá 0,2m².

Á myndini omanfyri (Mynd 65) er MDS plott av øllum stöðunum undantikið BR og BÁ. Í hesum føri eru tær tiknar út, tí tær eru so ólíkar restini. Úrslitið av hesum vísir, at stöðirnar savnast í bólkar pr ár, heldur enn at tær einstøku stöðirnar leggja seg í hvør sín bólkar. Mest sannlíka grundgeving fyri hetta er at sýnini ikki eru tikin um somu tíð í árinum. Sýnistøkan í 2002 var framd í juli, tann í 2008 í september og hendan í desember. Tó skal eisini sigast at bólkurin fyri 2002 ber meira frá hinum bólkunum. Kanningin í 2002 bleiv gjørd av aðrari fyriritøku og munurin kundi komið av at framferð og navngreining ikki vóru heilt tær somu.

Havnarvág 2002-2008-2014

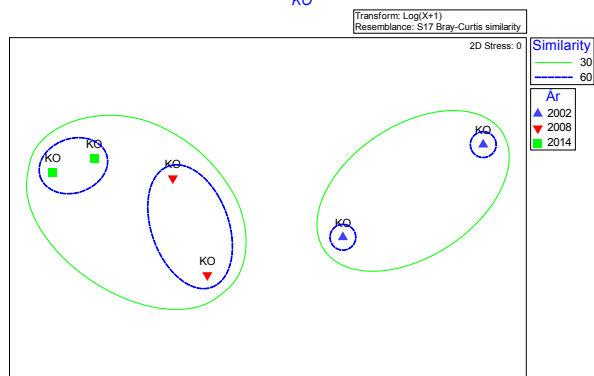
TI



Mynd 66. Allir innsavnaðu grabbarnir á TI.

Havnarvág 2002-2008-2014

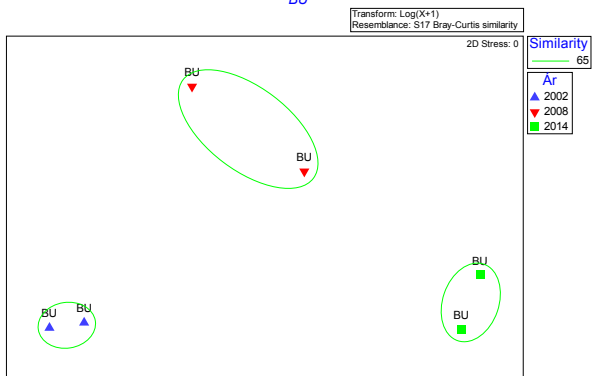
KO



Mynd 67. Allir innsavnaðu grabbarnir á KO.

Havnarvág 2002-2008-2014

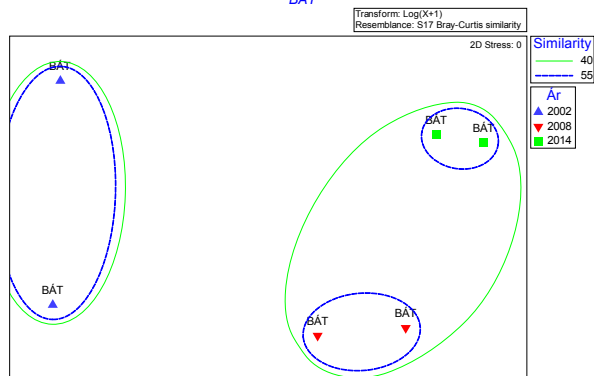
BU



Mynd 68. Allir innsavnaðu grabbarnir á BU.

Havnarvág 2002-2008-2014

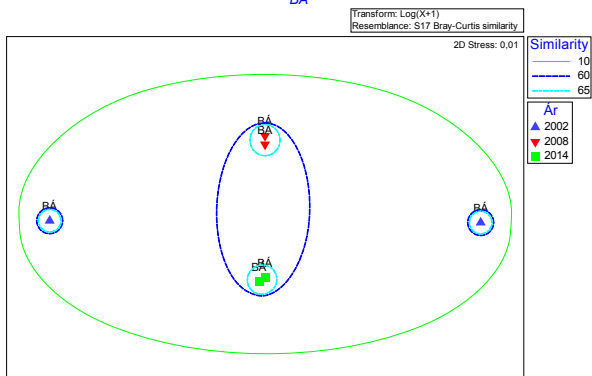
BÁT



Mynd 69. Allir innsavnaðu grabbarnir á BÁT.

Havnarvág 2002-2008-2014

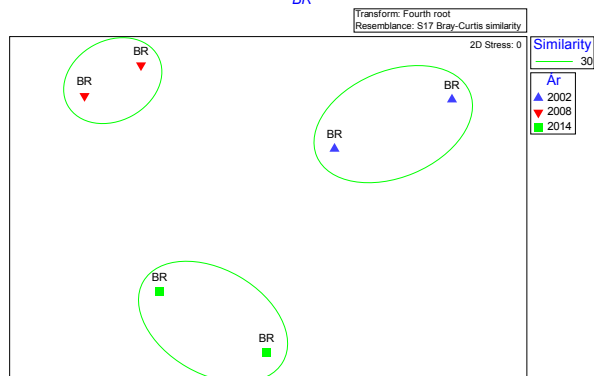
BÁ



Mynd 70. Allir innsavnaðu grabbarnir á BÁ.

Havnarvág 2002-2008-2014

BR

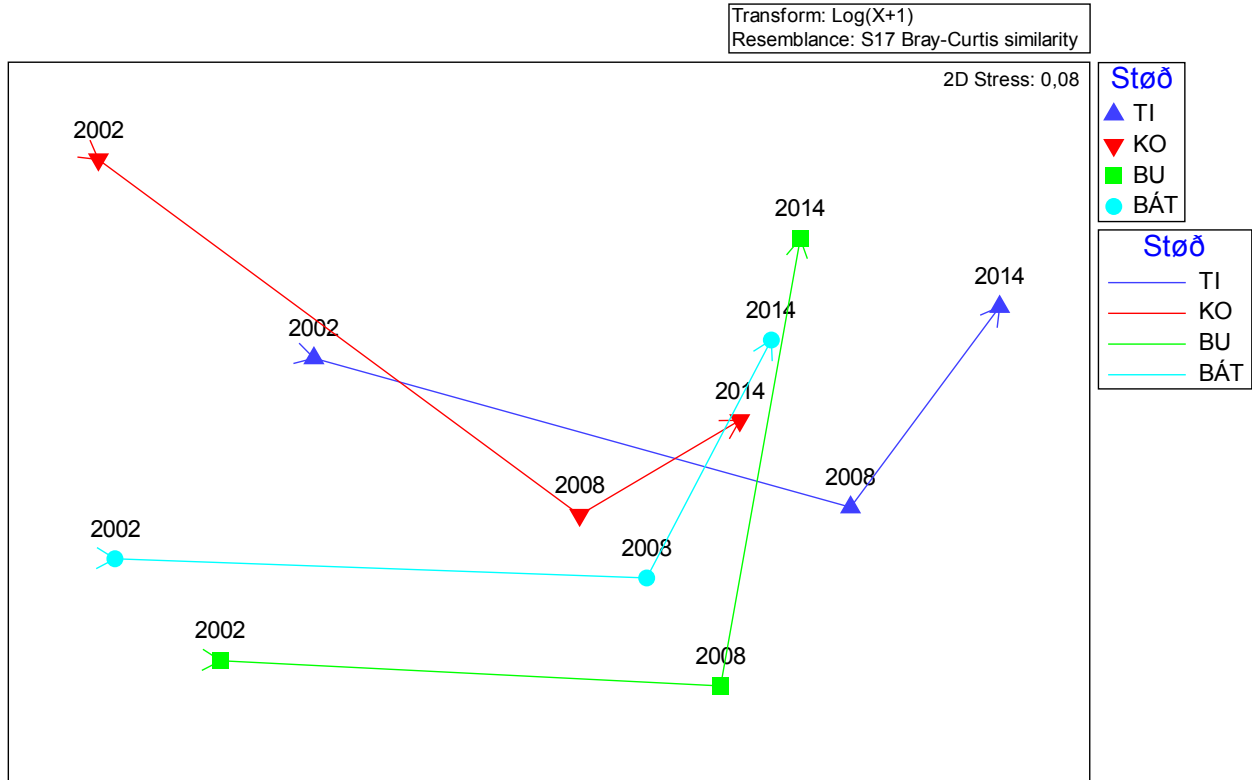


Mynd 71. Allir innsavnaðu grabbarnir á BR.

Myndirnar omanfyri (Mynd 66- Mynd 71) vísa líkheitina millum grabbarnar, sum vóru tiknir á teimum ymisku stöðunum. Á Mynd 66 sæst at báðir grabbarnir frá TI í 2008 eru heilt líkir, eisini teir í 2014, meðan teir frá 2002 eru heldur ólíkir. Á leið tað sama er galdandi fyri KO. Fyri BU (Mynd 68) eru báðir grabbarnir frá sama ári heilt líkir. Sama er galdandi fyri BÁT tó at sýnini fyri 2002 bera nakað frá hinum. Fyri BÁ er myndin nakað øðrvísi. Grabbarnir fyri 2008 og 2014 liggja tættir og eru tí líkir hvør øðrum, meðan grabbarnir fyri

2002 liggja á hvør síni síðu av bólkinum 2008/2014. Hetta vil siga at grabbarnir fyrri 2002 eru reiðiliga ólíkir. Fyri støð BR liggja bæði sýnini pr ár í hvør sínum bólki.

Havnarvág 2002-2008-2014 TI, BÁT, BU og KO



Mynd 72. MDS plott við trajectory line fyri støðirnar TI, BÁT, BU og KO.

Myndin omanfyri vísir MDS plott við farrásam. Myndin vísir at støðirnar í hovuðsheitum eru bólkaðar í mun til ár. Støðirnar fyrri 2014 liggja nærri hvørjari aðrari enn í mun til hini árinum, og tað sama er við 2008 og 2002. Eisini sæst at tað er ein størri broyting frá 2002 til 2008 enn frá 2008 til 2014.

Dálkingareyðkenningar

Á Havnarvág eru botndjórini útsett fyrri mongum ymiskum órógv, bæði fysiskum og evnafrøðiligum. Av teimum fysisku kunnu td nevast órógv í sedimentinum (td av bátum/skipum), larmur og trýstmunur. Av teimum evnafrøðiligu eru td metallir og evnafrøðilig dálking.

Hiscock et al, 2004 hava savna eitt yvirlit av kanningum um hvussu ymisk botndjór háttu sær í mun til ymiskt órógv. Hetta yvirlitið vísir tó bert hvussu djórini ávirkað av einstøkum fyribrygðum og ikki fleiri, sum helst er galdandi fyrri ymisku støðirnar á vágini.



Mynd 73. Bustmaðkar av slagnum *Cirratulus cirratus* frá BÁT (vinstru) og BÁ (høgru)

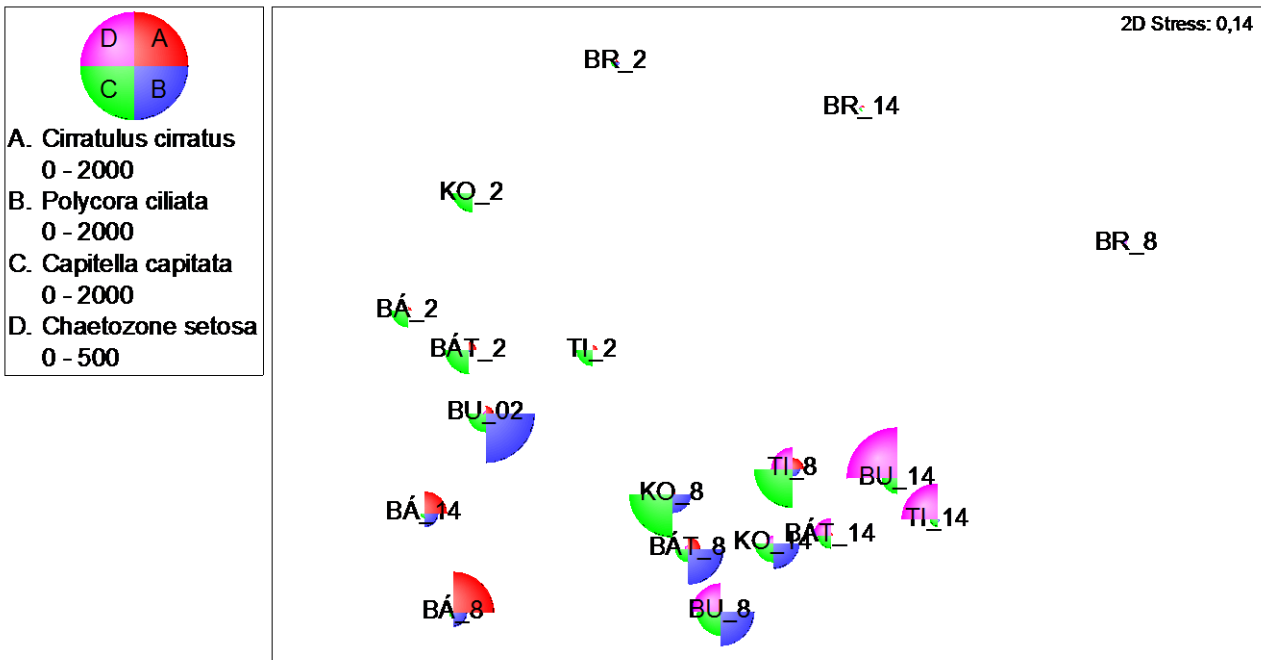
Cirratulus cirratus trívist væl bæði í botntilfari við kolvetni og við høgum innihaldi av kopari (Cu). Tó trívist hann eisini í óávirkaðum botni. Serstakt við maðkunum frá BÁ var at teir vóru reiðiliga stórir og myrkir (skitnir) kring høvdið (Mynd 73).

Polydora/Dipolydora komplex

Polydora spp og *Dipolydora* spp eru bustmaðkar, sum eru torførir at navngreina av tí at teir eru so líkir í útsjónd. Av innsavnaðu djórunum vóru hesar slektir ríkast í tali. Innan slektina *Polydora* var *P. ciliata* funnin, og innan *Dipolydora* slektina *D. caulleryi*, *D. coeca* og *D. quadrilobata*. Sí annars Ískoyti 1

Havnarvág 2002-2008-2014 Dálkingareyðkenningar fyri kolvetni

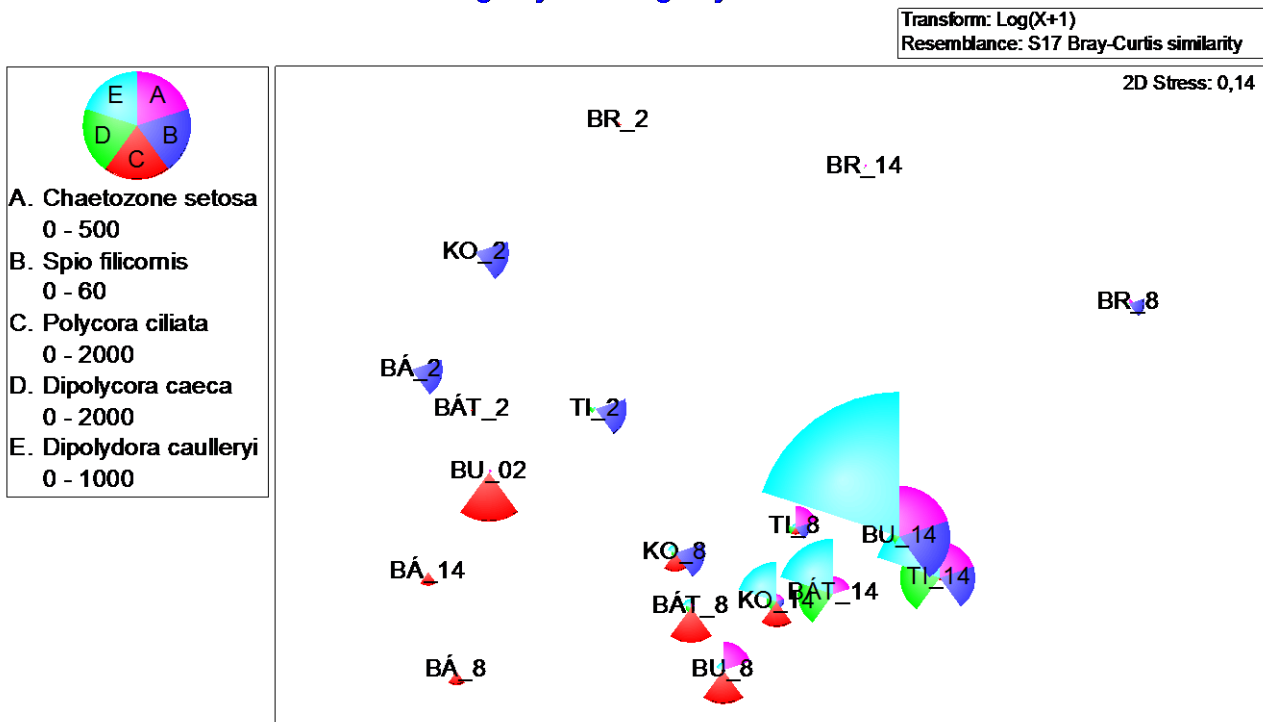
Transform: Log(X+1)
Resemblance: S17 Bray-Curtis similarity



Mynd 74. Bubble plot í MDS plottinum fyri djór, sum trívast í øktum nøgdum av kolvetni (samb. Hiscock et al. 2004).

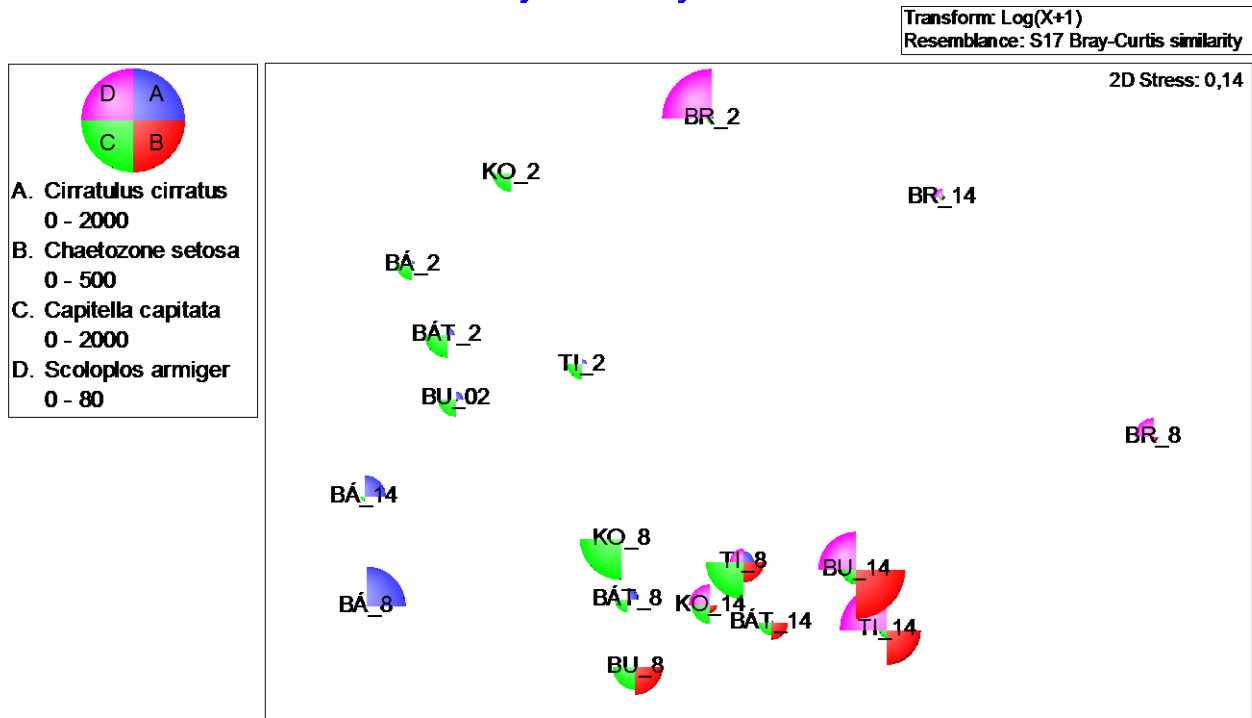
Sambært Hiscock et al, 2004 eru ávís djór sum tola ávís dálking betur en onnur. Innan øktari nøgd av kolvetni eru td teir 4 bustmaðkarnir, sum eru settir inn í MDS plottið á Mynd 74. Mest eyðsýndi á hesi myndini er helst *C. cirratus*, sum er staðfestur á BÁ í stórum tali ári 2008 og 2014.

Havnarvág 2002-2008-2014 Dálkingareyðkenningar fyri turbulens



Mynd 75. Bubble plot í MDS plottinum fyri djór, sum trívast í øktum turbulensi (samb. Hiscock et al. 2004).

Havnarvág 2002-2008-2014 Djór tolerant fyrir Cu



Mynd 76. Bubble plot í MDS plottinum fyrir djór, sum eru tolerant fyrir kopar (Cu) (samb. Rygg, 1985).

Á myndini omanfyri, Mynd 76, eru 4 útvaldir bustmaðkar, sum sæmbart Rygg, 1985 eru tolerantir fyrir øktari nøgd av kopari í sedimentinum. Í somu grein verða nevndir *Polydora* spp (í dag svarar hetta til *Polydora* spp og *Dipolydora* spp). Eftir sum ikki er nevnt hvørjir *Polydora*/*Dipolydora* bustmaðkar talan er um í greinini, vóru hesir ikki settir inn í plottið.

Niðurstøða og viðgerð

6 støðir vóru kannaðar fyrir djórasamanseting í ár eins og í 1987, 2002 og 2008. Úrslitini frá hesi kanning, har innsavningin varð gjørd í 2014, vóru samanborin við kanningarnar frá 2002 og 2008.

Niðurstøðan, hvørt støðan á teimum ymisku støðunum er versna, óbroytt ella batna, verður í stórum mett út frá lyklatølunum í Talva 13. Parametrarnir sum lýsa støðuna best er “tal av sløgum” og “Shanon fjølbroytni”.

BR (støða: óbroytt)

Í øllum kanningunum var ein samanberingarstøð nýtt, sum varð kallað BR. Hendan støðin liggur uttanfyri molan á streymasjógv. Tilfarið er groft og tískil torført at savna inn við grabba. Av tí sama gerst neyðugt at flyta sýnistøkstaðið nakað fyrir at fáa tilfar. Helst er hetta orsøkin til at djórasamansetingin er ójovn tey ymisku árinum. Nakrir dálkingareyðkenningar vóru skrásettir, men vóru fáir í tali, og kunnu tí hugsast at vera

har av natúrligum ávum. Tilfarið er grovari enn inni á sjálvari vágni og tí ber ikki reiðiliga til at samanbera hesa støðina við tær innaru, tí samansetingin av dýrunum natúrliga vil verða ein onnur.

TI (støða: batna)

Bæði tal av sløgum og Shanon fjølbroytnis indeksið eru hækkaði síðan kanningina í 2002. Talið av sløgum er hækkað frá 14 í 2002 til 30 í 2008 og 33 í 2014. Í ár er hon ájðvn BR. Tó vóru nógv individ skrásett á støðini, sum merkir at hon er ávirkað av einhvørjari dálkingarkeldu.

Av støðunum á vágini tikist TI minst ávirkað.

KO (støða: batna)

Eins og á støð TI eru tal av sløgum og Shanon fjølbroytni hækkaði. Talið av sløgum er vaksið frá 9 til 21. Samanborið við TI eru færri djórasløg, meðan fjølbroytnis indeksið er á leið tað sama.

BU (støða: batna)

Tal av sløgum í hesi kanning er meir enn tvífalda síðan kanningina í 2008. Eisini eru fleiri sløg enn í 2002. Shanon indeksið er reiðiliga lágt í ár, men hetta kemst av tí høga talinum av bustmaðkinum *Dipolydora caulleryi*. Hetta bustmaðkaslagið er smátt og livir í hópi. Á øðrum støðum eru eisini stórar nøgdur av hesum slaginum. Tó skal sigast at í tí eina av grabbunum á støð BU vóru óvanliga nógvir innsavnaðir. Í tí eina grabbanum var ein nebbasild (*Ammodytes* sp.) fanga, sum kundi týtt á, at botnurin var ikki heilt skitin.

BÁ (støða: óbroytt)

Í hesi kanning vóru 8 sløg funnin á støðini, hetta er tað sama sum í 2008; í 2002 vóru 9. Fjølbroytni og javnleikin er nakað hægri í hesi kanning samanborin við 2008, men lægri enn í 2002. At kalla øll djórasløgini, sum vóru funnin á støðini eru dálkingareyðkenningar.

BÁT (støða: óbroytt)

Gongdin í støð BÁT er nakað lík støð BÁ. Samanborið við undanfarnu kanningarnar vóru 17 sløg funnin ímóti ávíkavist 16 og 15. Bæði fjølbroytni og javnleikin vóru hægri í 2014 enn í 2002, men lægri enn í 2008.

Í samband við niðurstøðuna skal eisini takast hædd fyri at sýnistøkurnar hesi trý árinu eru framdar triggjar ymiskar tíðir á árinum. Sýnistøkan í 2002 var framd í juli, tann í 2008 í september og hendan í desember.

Keldulisti

Dam, M. og Hansen, J.F. 2010. Dálkingarstøðan á Havnarvág 2008. US mál US6/004-8, Tórshavnar kommuna.

Hiscock, K., Langmead, O. & Warwick, R. 2004. Identification of seabed indicator species from time-series and other studies to support implementation of the EU Habitats and Water Framework Directives. *Report to the Joint Nature Conservation Committee and the Environment Agency from the Marine Biological Association*. Plymouth: Marine Biological Association. JNCC Contract F90-01-705. 109 pp.

Rygg, B., 1985. Effect of sediment copper on benthic fauna. *Marine Ecology Progress Series*, 25, 83-89.

Sørensen, J., Hansen, J.F. & Joensen, R. 2007. Soft bottom macro fauna species composition in Faroese fjords. *Fróðskaparrit* 55: 145-176.

Ískoyti 1

Oyðiblað til djóralívskanningar. Yvirlit av funnum dýrum á Havnarvág.															
Kanningarslag:	Grabbi:														
	Dagur: 28/11 & 5/12 2014 0,1 m ² van Veen-grab														
Umhvørviskanning	Staðs navn:		TI		KO		BU		BÁ		BR		BÁT		Djór tilsamans
	Sýnisnummar: 2014-		245	246	247	248	249	250	239	240	243	244	241	242	
Ætt	Dýpi (m):		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Polychaeta															
Arenicolidae	x	<i>Arenicola marina</i>			1										1
Capitellidae	x	<i>Capitella capitata</i>	16	22	114	134	24	136	12	1	1	5	88	21	574
	x	<i>Mediomastus fragilis</i>	249	352	43	65	29	164			1	11	148	60	1122
Cirratulidae	x	<i>Chaetozone setosa</i>	100	118	3	6	152	288				1	21	31	720
	x	<i>Cirratulus cirratus</i>							95	240		3	2	2	342
Dorvilleidae	x	<i>Ophryotrocha hartmanni</i>	2												2
Glyceridae	x	<i>Glycera lapidum</i>										2			2
Goniadidae	x	<i>Goniada maculata</i>									1				1
Hesionidae	x	<i>Kefersteinia cirrata</i>									2	4			6
	x	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	2	2											4
Maldanidae	x	<i>Maldanidae sp.</i>		4											4
Nephtyidae	x	<i>Nephtys caeca</i>												1	1
	x	<i>Nephtys ciliata</i>						1							1
	x	<i>Nephtys hombergii</i>	2	4											6
	x	<i>Nephtys pente</i>	16	26	1		4	2					1	1	51
Nereididae	x	<i>Nereididae sp.</i>									1				1
Ophelidae	x	<i>Ophelina acuminata</i>	6	10				4							20
	x	<i>Travisia forbesii</i>									1	1			2
Orbinidae	x	<i>Naineris quadricuspida</i>			1										1
	x	<i>Scoloplos armiger</i>	25	40	8	5	15	28			1	1			123
Oweniidae	x	<i>Owenia fusiformis</i>									2				2
Paraonidae	x	<i>Aricidea suecica</i>	2	4											6
Phyllodocidae	x	<i>Eteone longa</i>			1						1				2

	x	<i>Eulalia viridis</i>					1		1					2	
	x	<i>Eumida sanguinea</i>		12						1	7			20	
	x	<i>Phyllodoce groenlandica</i>					4							4	
	x	<i>Phyllodoce maculata</i>			9	16	23	12				8	2	70	
Polygordiidae	x	<i>Polygordius sp</i>								1				1	
Polynoidae	x	<i>Harmothoe sp.</i>	2							1	4			7	
	x	<i>Harmothoe imbricata</i>						2						2	
Pholoidae	x	<i>Pholoe inornata</i>	2	10			1							13	
Sabellidae	x	<i>Sabellidae sp.</i>					1							1	
Sphaerodoridae	x	<i>Sphaerodorum flavum</i>									1			1	
Spionidae	x	<i>Aonides paucibranchiata</i>									8			8	
	x	<i>Dipolydora caeca</i>	263	802	31	30	15	28			1	502	355	2027	
	x	<i>Dipolydora caulleryi</i>	801	676	373	162	708	6516				614	435	10285	
	x	<i>Dipolydora quadrilobata</i>	32	48	146	295	60	48				12	9	650	
	x	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	2		2	9	2	4				1		20	
	x	<i>Malacoceros jirkovi</i>	2	4	27	5	43	48				1	2	132	
	x	<i>Polydora ciliata</i>		4	240	205			90	32					571
	x	<i>Pseudopolydora pulchra</i>			1	1	6		2	1		6	4	21	
	x	<i>Spio filicornis</i>	20	6		1	12	40							79
Syllidae	x	<i>Exogone naidina</i>	10	20	4	3		60						97	
	x	<i>Syllidae sp.</i>							1		6			7	
Terebellidae	x	<i>Lanice conchilega</i>				1								1	
	x	<i>Nicolea zostericola</i>	1											1	
	x	<i>Polycirrus sp.</i>									4			4	
Polychaetar		Sløg fyrí sýni	20	19	17	15	16	16	7	4	10	17	12	12	47
		Sløg fyrí stöð	23		19		20		7		20		13		
		Individ fyrí sýni	1555	2164	1005	938	1096	7383	203	274	11	62	1404	923	17018
		Individ fyrí stöð	3719		1943		8479		477		73		2327		17018

Mollusca															
Bivalvia	x	<i>Abra nitida</i>	28	70									1	1	100
	x	<i>Ensis ensis</i>					2								2
	x	<i>Gari fervensis</i>					1								1
	x	<i>Macoma calcarea</i>	14	28	1	2	1				1			1	48

	x	<i>Mya truncata</i>			1		3	4						8	
	x	<i>Lucinoma borealis</i>		4										4	
	x	<i>Thyasira flexuosa</i>	8	34								1		43	
Gastropoda	x	<i>Helcion pellucidum</i>	1								1			2	
	x	<i>Skenea sp.</i>	2											2	
	x	<i>Tectura cf. virginea</i>									6			6	
Polyplacophora	x	<i>Polyplacophora sp.</i>								1	17			18	
Molluscar		Sløg fyri sýni	5	4	2	1	4	1	0	0	2	3	2	2	11
		Sløg fyri støð	6		2		4		0		4		3		
		Individ fyri sýni	53	136	2	2	7	4	0	0	2	24	2	2	234
		Individ fyri støð	189		4		11		0		26		4		234

Crustacea															
Amphipoda	x	<i>Apherusa bispinosa</i>	4											4	
	x	<i>Corophium crassicorne</i>					43	20					1	64	
	x	<i>Dexamine thea</i>							1	1				2	
Decapoda	x	<i>Eualus gaimardii</i>	8											8	
	x	<i>Galathea intermedia</i>									1			1	
	x	<i>Pagurus bernhardus</i>	1									1		2	
Crustacea		Sløg fyri sýni	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	5
		Sløg fyri støð	3		0		1		1		2		1		
		Individ fyri sýni	13	0	0	0	43	20	1	1	1	1	1	0	81
		Individ fyri støð	13		0		63		2		2		1		81

Annað															
Holothuroidea	x	<i>Echinus esculentus</i>										1		1	
	x	<i>Ophiuroidea sp.</i>									5	4		9	
	x	<i>Leptosynaptidae sp</i>									1			1	
	x	<i>Holothuroidea sp.</i>										1		1	
Nemertea	x	<i>Nemertea sp.</i>					8				2			10	
Phoronida	x	<i>Phoronida sp.</i>									1			1	
Priapula	x	<i>Priapulus caudatus</i>		2										2	
Sipuncula	x	<i>Phascolion strombi</i>										1		1	
Annað		Sløg fyri sýni	0	1	0	0	0	1	0	0	2	6	0	0	8

	Sløg fyri støð	1		0		1		0		7		0		
	Individ fyri sýni	0	2	0	0	0	8	0	0	6	10	0	0	26
	Individ fyri støð	2		0		8		0		16		0		26

	245	246	247	248	249	250	239	240	243	244	241	242
Nøgd í grabba	39%	52%	86%	65%	28%	39%	100%	93%	%	28%	52%	46%

Individ í tali pr. sýni														Individ tilsamans
	245	246	247	248	249	250	239	240	243	244	241	242		
Individ	Polychaeta	1555	2164	1005	938	1096	7383	203	274	11	62	1404	923	17018
	Mollusca	53	136	2	2	7	4	0	0	2	24	2	2	234
	Crustacea	13	0	0	0	43	20	1	1	1	1	1	0	81
	Annað	0	2	0	0	0	8	0	0	6	10	0	0	26
Samlað tal av individum fyri hvørt sýni														17359

Individ í prosentum pr. sýni														Tilsamans
	245	246	247	248	249	250	239	240	243	244	241	242		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Individ í %	Polychaeta	96	94	100	100	96	100	100	100	55	64	100	100	98
	Mollusca	3	6	0	0	1	0	0	0	10	25	0	0	1
	Crustacea	1	0	0	0	4	0	0	0	5	1	0	0	0
	Annað	0	0	0	0	0	0	0	0	30	10	0	0	0
Samlað %-tal av individum fyri hvørt sýni														100

Individ í tali og prosentum pr. støð															
		TI		KO		BU		BÁ		BR		BÁT		Tilsamans	
		Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%
Individ	Polychaeta	3719	95	1943	100	8479	99	477	100	73	62	2327	27	17018	98
	Mollusca	189	5	4	0	11	0	0	0	26	22	4	0	234	1
	Crustacea	13	0	0	0	63	1	2	0	2	2	1	0	81	0
	Annað	2	0	0	0	8	0	0	0	16	14	0	0	26	0
Samlað tal av individum og %-partur fyri hvørja støð		3923	100	1947	100	8561	100	479	100	117	100	2332	27	17359	100

Sløg í tali pr. sýni														Sløg tilsamans
	245	246	247	248	249	250	239	240	243	244	241	242		
Sløg	Polychaeta	20	19	17	15	16	16	7	4	10	17	12	12	47
	Mollusca	5	4	2	1	4	1	0	0	2	3	2	2	11

	Crustacea	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	5
	Annað	0	1	0	0	0	1	0	0	2	6	0	0	8
Samlað tal av slögum fyri hvørt sýni		28	24	19	16	21	19	8	5	15	27	15	14	71

		245	246	247	248	249	250	239	240	243	244	241	242	Tilsamans
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Sløg	Polychaeta	71	79	89	94	76	84	88	80	67	63	80	86	66
	Mollusca	18	17	11	6	19	5	0	0	13	11	13	14	15
	Crustacea	11	0	0	0	5	5	13	20	7	4	7	0	7
	Annað	0	4	0	0	0	5	0	0	13	22	0	0	11
Samlað %-tal av slögum fyri hvørt sýni		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

		TI		KO		BU		BÁ		BR		BÁT		Tilsamans	
		Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%	Tal	%
Sløg	Polychaeta	23	70	19	90	20	77	7	88	20	61	13	76	47	66
	Mollusca	6	18	2	10	4	15	0	0	4	12	3	18	11	15
	Crustacea	3	9	0	0	1	4	1	13	2	6	1	6	5	7
	Annað	1	3	0	0	1	4	0	0	7	21	0	0	8	11
Samlað tal av slögum og %-partur fyri hvørja støð		33	100	21	100	26	100	8	100	33	100	17	100	71	100

Dýr pr. fermetur	16210	23020	10070	9400	11460	74150	2040	2750	200	970	14070	9250	173590
Dýr pr. fermetur fyri hvørja støð	19615		9735		42805		2395		585		11660		

	TI		KO		BU		BÁ		BR		BÁT	
Individ/sløg pr. grabba	57,9	95,9	53,0	58,8	54,6	390,3	25,5	55,0	1,3	3,6	93,8	66,1
Individ/sløg pr. støð	118,9		92,7		329,3		59,9		3,5		137,2	

Shannon-Wiener (log2) indeks	2,5	2,7	2,5	2,6	2,2	0,9	1,5	0,6	3,6	4,2	1,9	1,8
	2,6		2,6		1,1		1,2		4,4		1,9	

Pielou javnleika indeks (J')	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,2	0,5	0,3	0,9	0,9	0,5	0,5
	0,5		0,6		0,2		0,4		0,9		0,5	

Hurlbert ES ₁₀₀	12	13	10	10	11	7	6	3	15	27	7	7
----------------------------	----	----	----	----	----	---	---	---	----	----	---	---

13	10	8	5	31	7
----	----	---	---	----	---

Dýrasløg, sum ikki eru tikin við í indeksini														Tilsamans
Nematoda	x	<i>Nematoda sp.</i>	4		15	22		12	6					59
Oligochaeta	x	<i>Oligochaeta sp.</i>		4		1			4		1			10
Crustacea	x	<i>Idotea neglecta</i>									1			1
	x	<i>Semibalanus balanoides</i>						3						3
	x	<i>Mysidacea sp</i>	4											4
Pices	x	<i>Ammodytes sp.</i>				1								1
Individ fyri støð			8	4	15	23	0	12	9	4	0	2	0	77

Ískoyti 2

Oyðublað til djóralívssýnistøku

Vegna: Tórshavnar kommunu

Stað: Havnarvág

Dagfesting: 28/11&5/12-2014

Sýnisnavn	Sýnisnummar í dátugr.	Knattstøða	Botnslag	Nøgd í grabba Cm frá loki	Nøgd í grabba % fullur	Tal av ílötum
BR1	2014243	62° 00,149 6° 46,149	Sandur	15	-	5
BR2	2014244	62° 00,148 6° 46,147	Sandur, grús	11	28	10
KO1	2014247	62° 00,522 6° 46,103	Silt, sandur	2	86	2
KO2	2014248	62° 00,522 6° 46,103	Silt, sandur	5	65	2
BU1	2014249	62° 00,458 6° 46,075	Sandur	11	28	2
BU2	2014250	62° 00,465 6° 46,076	Sandur	9	39	3
TI1	2014245	62° 00,415 6° 46,217	Sandur	9	39	2
TI2	2014246	62° 00,414 6° 46,217	Sandur	7	52	3
BÁT1	2014241	62° 00,509 6° 46,309	Leirur, silt, sandur, grús	7	52	3
BÁT2	2014242	62° 00,509 6° 46,311	Leirur, silt, sandur, grús	8	46	4
BÁ1	2014239	62° 00,435 6° 46,441	Leirur	0	100	4
BÁ2	2014240	62° 00,434 6° 46,438	Leirur	1	93	4

Slag av grabba: KC-Danmark van Veen (0,1 m²)

Ískoyti 3

Kanningarslag: Umhvørviskanning

Stað:

Havnarvág

Vegna: Tórshavnar Kommuna

Dato:

28/11&5/12-14

Sýnisupplýsingar			Upparbeiðing		
Støðnr.	Part nr.	Sýnisheiti	25%	50%	100%
2014243	1-5/5	BR 1			X
2014244	1-10/10	BR 2			X
2014247	1-2/2	KO 1			X
2014248	1-2/2	KO 2			X
2014249	1-2/2	BU 1			X
2014250	1-3/3	BU 2	X		
2014245	1/3	TI 1		X	
2014245	2/3	TI 1			X
2014245	3/3	TI 1	X		
2014246	1/2	TI 2	X		
2014246	2/2	TI 2		X	
2014241	1-3/3	BÁT 1			X
2014242	1-4/4	BÁT 2			X
2014239	1-4/4	BÁ 1			X
2014240	1-4/4	BÁ 2			X