



**Havnarvág 2002 –
ein kanning av dálkingarstöðuni á Havnarvág og
Yviri við Strond á sumri 2002.**

Tittul:

Havnarvág 2002 – ein kanning av dálkingarstöðuni á Havnarvág og Yviri við Strond á sumri 2002.

Skrivað hava:

Maria Dam og Jóhannis Danielsen

Umhvørviseftiransingin á Heilsufrøðiligu Starvsstovuni (HS mál nr.200200285-16)

Ábyrgdargreining:

Hendan kanning er gjørd uppá kontrakt og í trúnaði fyri Tórshavnar kommunu, og er ikki partur av umsitinginarskylduni hjá Heilsufrøðiligu Starvsstovuni.

Eftir áheitan frá:

Tórshavnar Kommunu, Tekniska deild sambært skjal nr. 200200285-9

Kanningin byrjaði í apríl 2002 og endaði desember 2002.

Fyribils frásøgn var gjørd í januar 2003, endaliga frásøgnin í apríl 2003.

**Havnarvág 2002 –
ein kanning av dálkingarstöðuni á Havnarvág og Yviri við
Strond á sumri 2002**

Tórshavnar Kommuna
Tekniska deild

Innihaldsyvirlit

1	Inngangur.....	9
2	Hvat kanningin umfatar	11
3	Niðurstøða.....	13
	PCB, DDT og HCB.....	13
	Olja / PAH	13
	Metallir og fluorid	13
	ftalatir	13
	TBT	13
	Ringastu støðuni.....	13
	Sersjantvíkin	14
4	Mannagongd.....	15
	Støðir.....	15
	Sjógvur.....	16
	Sedimentir	18
	Botndjoralívskanningar	18
	Fliðir	18
	Purpurkúvingur	19
	Reyðfiskur	19
	Útgerð	20
	Fyrireiking av sýnum.....	20
	Sýnistøka	20
	Kanningarstovur.....	20
5	Kanningarúrslit.....	23
	Sjógvur.....	24
	Sedimentir.....	25
	DDT og HCB	25
	PCB.....	25
	Olja / PAH.....	25
	Olja + feitt	26
	Metallir og fluorid.....	26
	Etoxylatir, ftalatir og anioniskar tensidir.....	27
	TBT.....	28
	Reyðfiskur	28
	Djoralívið á botni	29
	Sersjantvíkin	34
	Fliðir	35
	Purpurkúvingur	35
6	Úrslit í myndum	46
7	Samanberingar av dálkingarstøðuni í Havnarvág fyrr og nú	64
	Bakteriur og tõeðvni í sjógv tá og nú.....	64
	Tungmetalar í sedimentum tá og nú	65
	Botndjoralívið í sedimentunum tá og nú	67
8	Keldur	72
	Uppískoyti.....	74

Yvirlit yvir talvur

Talva 1 Yvirlit yvir hvørjar kanningar ið vóru gjørdar á tey ymisku sýnissløgini í kanningini av Havnarvág 2002.	12
Talva 2. Plasering, merking, positióin og dýpi á teimum ymsu støðunum.	16
Talva 3. Tær 14 ymsu støðirnar og tað data og sýnir ið vóru innsamlaði á teimum 18-04-2002 (Ætt og vindferð: Eystan til landsynning-eystan, 5,5 m/s í miðal).	17
Talva 4. Støðirnar har vatnsýnir og sedimentsýnir vóru innsamlaði 4 og 5 juli 2002.	17
Talva 5. Tær 12 ymisku støðirnar har hiti, sedimentir til evnafrøðiligar kanningar.	18
Talva 6. Fliður sum vóru heintaðar við Sersjantvíkina 2002.	19
Talva 7 Yvirlit yvir tær kanningar sum eru gjørdar á Havnarvág og í økinum Yviri við Strond á sumri 2002.	23
Talva 8. Skrá yvir sløg- og tal av djórum á støðunum BR, BÁT, TI og BÁ.	31
Talva 9. Skrá yvir sløg- og tal av djórum á støðunum KO og BU.	32
Talva 10. Tal av sløgum, hoyrandi til ymiskar djórabólkar, ið vóru ávíst í sedimenti úr Havnarvág í 2002.	33
Talva 11. Javnbytis- og diversitets indeksir roknaði fyri botndjórálívið í sedimentum úr Havnarvág í 2002.	34
Talva 12. Vanlig krøv í smb. við útlát (HS 2002).	35
Talva 13. Kanningar av sjógvi innast við tunnilmunnan í Sersjantvíkini. Sýnistøka: 18-04-2002.	35
Talva 14 Pesticidur í sedimentinum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkini í 2002.	36
Talva 15 DNA adduktir í reyðfiskalivur úr Havnarvág 2002.	36
Talva 16. Organoklorinir og tungmetallir í reyðfiski úr Havnarvág 2002.	37
Talva 17. Bakteriologiskar kanningar av sjógvi úr Havnarvág og í Sersjantvíkini í 2002.	38
Talva 18. Tøðevni og olja+feitt í sjógvi úr Havnarvág og úr Sersjantvíkini í 2002, sýnistøka: 18 apríl 2002.	39
Talva 19. Kolvetni í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkini í 2002 [£]	40
Talva 20. PAH í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkini í 2002 [£]	41
Talva 21. Metallir og fluorid í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkini í 2002 [£]	42
Talva 22. Etoxylatir, ftalatir, TBT og tensidur í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkini í 2002 [£]	43
Talva 23. PCB í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkini í 2002.	44
Talva 24. Innihaldið av tøðevnum og bakterium í sjógvi frá 1987 og 2002 er víst.	65
Talva 25. Nøkur úrslit frá sedimentkanningunum í 1987 og 2002.	67
Talva 26. Javnbytis- og diversitets indeks.	69
Talva 27. Sløgini ið oftast komu fyri (>250 dýr pr. m ²).	70
Talva 28. Tal av sløgum hoyrandi til ymiskar djórabólkar.	70

Yvirlit yvir myndirnar

Mynd 1. Sýnistøkustøðirnar har sedimentsýnir og vatnsýnir vóru heintaði í 2002 eru víst.....	15
Mynd 2. MDS (Multi Dimentional Scaling) plot av botndjórálívinum á teimum ymisku støðunum á Havnarvág.	33
Mynd 3. MDS plot av botndjórálívinum í hvørjum einstøkum sýni úr Havnarvág 2002.	33
Mynd 4. Fosfor (Total P) í sjógvi úr Havnarvág 2002	47
Mynd 5. Køvievni (Nitrit-nitrat N) í sjógvi úr Havnarvág 2002.....	48
Mynd 6. Benso(a)pyren í sedimentum úr Havnarvág 2002.....	49
Mynd 7. Kopar í sedimentum úr Havnarvág 2002.....	50
Mynd 8. Sink í sedimentum úr Havnarvág 2002.	51
Mynd 9. Blýggj í sedimentum úr Havnarvág 2002 og 1987.	52
Mynd 10. Kyksilvur í sedimentum úr Havnarvág 2002 og 1987.....	53
Mynd 11. Kadmium í sedimentum úr Havnarvág 2002 og í 1987.	54
Mynd 12. Sum PCB 7 í sedimentum úr Havnarvág 2002.	55
Mynd 13. HCB í sedimentum úr Havnarvág 2002.	56
Mynd 14. Anioniskar tensidur í sedimentum úr Havnarvág 2002.....	57
Mynd 15. LAS í sedimentum úr Havnarvág 2002.	58
Mynd 16. TBT í sedimentum úr Havnarvág 2002.	59
Mynd 17. Tal av sløgum av botndjórum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.	60
Mynd 18. Biodiversitetur (Shannon Wiener index) av botndjórálívinum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.....	61
Mynd 19. Javnbyti av botndjórálívinum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.	62
Mynd 20. Tal av individum av botndjórum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.....	63
Mynd 21. Broytingin í innihaldinum av kyksilvuri og blýggi í sedimentum úr Havnarvág frá 1987 til 2002 er víst.....	66
Mynd 22. Broytingin í kadmium innihaldinum í sedimentum frá 1987 til 2002 er víst	66
Mynd 23. Eitt sokallað “ multidimentional scaling plot” av øllum støðunum, bæði árinum.	71

1 Inngangur

Seinastu árin hefur javnan verið uppi at vent at serliga innari partar av Havnarvág, sum t.d. Vágsbotnur, hefur verið merkt av dálking. Hendan dálking hefur kanska serliga veri olja á sjónum, men eisini skúm og litt evni av ókendum uppruna hefur verið at sæð og nógv ymiskt skrell og óhumaska er mestsum altíð at síggja á vágni, og harafturat er ringur luktur á nøkrum plássum.

Ein fyribils lýsing av dálkingarstöðuni varð gjørd í notats formi av Teknisku deild, Tórhavnar kommuna (J.nr 200200712-1) saman við einum fyribils uppskoti fra Heilsufrøðiligu Starvsstovuni um hvussu ein kanning av dálkingarstöðuni í Havnarvág kundi gerast. Hetta varð lagt fyri Býráðið og viðtøka um at ein kanning skuldi setast í verk varð gjørd í mai 2002, tó var avtalað at seta í verk partar av kanningini longu í apríl.

Kanningarskráin varð gjørd av Umhvørviseftiransingini á Heilsufrøðiligu Starvsstovuni, eftir leisti sum varð nýttur í samband við kanningina av dálkingarstöðuni av Havnarvág og teimum størru áunum í 1987 (Býarverkfrøðingurin, 1988). Afturat hesum, blivu umboð fyri myndugleikar/kanningarstovur í norðurlondum sum hava royndir við slíkum kanningum spurð eftir góðum ráðum viðvíkjandi hvørji evnir, eftir teirra tykki, áttu at metast sum møguligir kandidatar á kanningarskránni. Týðningarmestu innspølini í hesum hópi komu úr Fyns Amt og úr *Kristinebergs marina forskningsstation* í Svøríki sum beint tá gjørði samsvarandi skrá fyri eini størru kanning av Gøteborg havn.

Tá ið metast skuldi um úrslitini av kanningini av Havnarvág, hefur samskipti verið til Reykjavíkar, og *Statens Forurensingstilsyn* í Norra, og úrslit av eini nýggjari og størru kanning av dálkingarstöðuni í donskum havnum hava verið nýtt til sammetingar. Eisini hefur verið nýtt leiðbeining frá svenska *Naturvårdsverket* (NVV 1999), frá OSPAR (QST 2000) og frá granskarum á *National oceanic and atmospheric administration*, NOAA (Long og Morgan, 1990; Long *et al.*, 1995).

2 Hvat kanningin umfatar

Kanningin fevnir um eina heila röð av evnafrøðiligum evnum sum vóru kannaði í sedimentum og í ein avmarkaðan mun eisini í fiski og lindýrum, sí Talva 1. Ein neyv ávísing av hvørji evni ið vóru kannaði sæst í talvunum har úrslitini eru víst, og í ískoyninum verður givið eitt yvirlit yvir hvørjir bólkur av evnum hava verði kannaðir og í nøkrum førum er eisini nýtlan av hesum viðmerkt. Afturat teimum evnafrøðiligu kanningunum vóru eisini lívfrøðiligar kanningar gjørdar, bæði sum árinnskningar av reyðfiski (DNA adduktir, EROD og vitellogenin induktión) og sum kanningar av botndjórálívinum á ávísingum støðum.

Bakteriur eru t.d. koliformar bakteriur og termotolerantar koliformar bakteriur. Serliga tær termotolerantu koliformu bakteriurnar eru ónsktar tí tær eru tarmbakteriur sum finnast í skarni hjá fólki og djórum og elva til sjúku.

Detergentar eru vaskievnrir av ymiskum slag, t.d. slík sum finnast í vanligum vaskipulvuri til húsarhaldsbrúk. Detergentar finnast í trimum høvuðsbólkum, anioniskir, kationiskir og nonioniskir detergentar. Nógv teir mest nýttu detergentarnir eru teir anionisku. Oftani verður orðið tensidir nýtt við somu merking sum detergentar.

DDT er eitt pesticid sum varð sera nógv nýtt aftaná seinra heimsbardaga og fram til tíðiliga í sjeyti-árunum. DDT niðurbrýttist spakuliga til DDE og DDD, men hesi niðurbrótingarevni niðurbrótast eisini spakuliga, tískil er serliga nógv DDE at finna í náttúruni í dag. Ofta tá ið orðið DDT verður nýtt er tað sum eitt samheiti fyri øll evnrir sum stava frá pestisidinum DDT t.v.s. DDE, DDD og DDT bæði p,p- og o,p- isomeranir.

Fthalater verða nýtt sum mjúkgerandi evnrir serliga í PVC (polyvinylklorid- plasttikki) og hevur verið nógv nýtt í t.d. skrivstovuútbúnaði, leikum, regnklæðum, gummistivlum o.t.

HCB (*hexachlorobenzene*) finst sum eitt biprodukt í nógvum kloreraðum evnum sum verða nýtt bæði í íðnaði og sum pestisidir.

Metallir eru grundevnrir sum finnast náttúrligt í smáum ella stórum nødgum avhengigt av hvørji metallir talan er um. Nøgdin av metallum sum eru tilgeingilig fyri livandi verur kann økjast t.d. tá ið evnrir sum verða nýtt til íðnað ella transport innihalda metallir sum so frígevast til náttúruna.

Nitrat/nitrit og fosfat eru tøðevnrir, sum finnast náttúrliga í sjónum (og á landjórðini) men tey verða eisini brúkt t.d. sum tøðevnrir í landbúnaðinum og fyrr var nógv fosfat nýtt í vaskipulvuri til vanligt húsrúk.

Nonylphenol og nonylphenoletoxylat finnast í reingerðarevnum av ymsikum slagi, bæði til nýtlan í vanligum húsarhaldi og til meira íðnaðarkenda nýtlan sum t.d. í “bipleyguevnum”. Einini verða hesi evni nýtt í lakki og máling og við geran av polyurethan skúm.

PAH eru *polycyclic aromatic hydrocarbonir*, sum finnast í tí tunga partinum av ráolju. Benzo(a)pyrene er eitt av hesum PAH, og er krabbameinselvandi eins og fleiri onnur PAH evnrir.

PCB (*polychlorinated biphenyles*) er ein syntetisk olja sum inniheldur klor. PCB niðurbrýttist seint í náttúruni, harafturat blandast tað við feitti og hevur tí lyndi til at upphópast í føðiketuni. PCB finst

serliga í transformatorum men hefur eisini verið nýtt í t.d. byggitilfarið sum fugimassi- t.d. í vindeygum.

Pestisider, umframt DDT og niðurbótingarevni av hesum, eru eisini onnur pestisider og niðurbótingarevni, ella biproduktir, umfataði av kanningini, t.d. chlordanir, mirex og b-HCH.

TBT (*tributyltin*) er eitt sonevnt antivakstrarevni sum hefur verið nýtt í skipsmáling. TBT elvir til imposex hjá purpurkúvingi og goggum og gevur avskeplaðar skelir hjá t.d. kræklingi.

Tensidir, sí detergentar.

Talva 1 Yvirlit yvir hvørjar kanningar ið vóru gjørdar á tey ymisku sýnissløgini í kanningini av Havnarvág 2002.

Slag av sýni	Evni	Hví eigur evnið at kannast?	
Vatn			
	koliformar bakteriur	Dálking, sum stavar frá húsarhaldi.	
	termotolerantar koliformar bakteriur	”	
	nitrat nitrogen	”	
	total fosfor	”	
	feitt	“	
	detergentar	“ og lættari íðnaði	
	Olja	lættari íðnaði og motoriserað ferðsla	
Sedimentir			
	detergentar (anioniskir, finnast eisini sum kationiskir og non-ioniskir)	Dálking, sum stavar frá húsarhaldi.	
	nonylphenol +etoxylater	Dálking, sum stavar frá íðnaði (og í minni mun frá húsarhaldi)	
	phtalatir	Dálking, sum stavar frá íðnaði (og í minni mun frá húsarhaldi)	
	turrevni	Vísir nøgd av lívrunnum evni	
	PAH, íroknað markørar fyri pyrogenan/petrogenan uppruna	Vísir dálking við olju og gevur ábending um keldu	
	metallir	Dálking, sum stavar frá íðnaði (og í ávísan mun frá húsarhaldi og vegum)	
	TBT	Dálking, sum stavar frá íðnaði ella frá skipum/bátum	
	PCB	Dálking, sum stavar frá íðnaði (og í ávísan mun frá húsarhaldi)	
	Pestisidir	Dálking, sum stavar frá landbúnaði (og í ávísan mun frá húsarhaldi)	
	Botndjór og fiskur (Árinskanningar)	DNA adduktir	Vísir árin á fisk frá krabbameinselvandi evni
		EROD	Vísir árin á fisk frá fleiri sløgum av umhvørvisetursevnum (induktióin av CYP1A)
Vitellogenin/zonaradiata protein		Vísir árin á fisk frá hormonerandi evni	
Biodiversitet (sm.b. standardiseraðum framferðarhátti, t.d. NS 9423)		Tá ið iltrot er, ávirkar hetta samansetingina av botnverum, so at mangfaldið (biodiversiteturin) verður minni	

3 Niðurstøða

PCB, DDT og HCB

Í støðum er Havnarvág illa dálkað við PCB, DDT og HCB sambært norskari greining (*Statens Forurensingstilsyn*; Molvær et al., 1997). Serliga er støðan ring inni í Vágsbotni við landingarplássið og útfyri skipasmiðuna og uttanfyri har, sum 14. Septembur var fyrr, tað vil siga á teimum støðunum sum verða nevndar LA, BÁ og BÁT.

Olja / PAH

Oljudálkingin av Havnarvág sum heild er at meta sum tann, sum er í Odense havn. Á støð BÁ er sera illa dálkað við PAH smb.norskum greiningum, meðan støðinar BÁT og LA eru illa dálkaðar. Eisini er eitt evni, sum finst í hægri konsentration í Havnarvág enn í nøkrum av teimum donsku havnunum, sum vit hava sammett úrslitini við; tað snýr seg um indeno (1,2,3-cd)pyrene. Kanningar av reyðfiski, sum var fiskaður inni í Vágsbotni frá ytstu flótibrúgv, vísa at fiskurin, sum livur har, hevur árin av dálkingini. Kanningar av innihaldinum av PCB og pesticidum í sama fiski vísa, at hesin hevur uml. 15-20 ferðinar hægri innihald av hesum evnum enn fiskur av Mýlingsgrunninum.

Metallir og fluorid

Sambært norskari greining er tað eitt pláss sum er sera illa dálkað við silvuri og illa dálkað við kyksilvuri, og tað er við landingarplássið í Vágsbotni, og eitt sum er illa dálkað við kopar, og tað er uttanfyri skipasmiðuna. Samanborið við kanningarnar í 1987, er kyksilvur dálkingin sera nógv versna (upp ímóti 22 000%) og blýggj dálkingin er sum heild eisini vesna (upp ímóti 850 %). Sammeta vit við úrslit frá føroyskum firðum sæst at serliga er frávíki frá tí normala stórt fyri kyksilvur, kopar, sink, kadmium og blýggj, í hesi raðfylgjuni.

ftalatir

Innihaldið av ftalatum í sedimentum er høgt, serliga er nógv av di(ethylhexyl)ftalat og butylbenylftalat, og nógv tey hægstu virðini vórðu funnin á støð BÁ (uttanfyri skipasmiðuna). Dálkingin á Havnarvág er at líkna við ta, sum er í størri donskum havnum.

TBT

Í meðal er Havnarvág illa dálkað við TBT (smb. Molvær *et al.*, 1997), og er tað serliga eitt pláss, uttanfyri skipasmiðuna, har støðan er ring og sum togar miðalvirðið upp. Verður hugt eftir hvørji støð sær er tað stórur munur á dálkingarstøðuni, sum varierar millum lítið dálkað (t.d. BU) til at liggja á markinum millum illa og sera illa dálkað (BÁ).

Ringastu støðuni

Nøkur støð skilja seg út sum verri dálkað enn onnur. Tey eru: BÁ- útfyri skipasmiðuna. Har er illa dálkað við evnum, sum kunnu stava frá virksesemi á smiðjuni, so sum TBT og kopari, sum bæði finnast í skipsmáling, og av olju og ftalatum. LA –landingarplássið í Vágsbotni. Har er sera ring vatngóðska vegna bakteriar og tøðevnir, og afturat er økið merkt av oljudálking og øðrum evnum, tó hesi, sum oftast í nógv minni mun enn á BÁ.

Sum heild kann sigast, at økið í Vágsbotni er merkt bæði av húsarhaldsútláti og av útláti frá íðnaði, íroknað skip og bátar.

Sersjantvíkin

Partur av endamálinum við hesari kanning var at gera eitt grundstøði fyri seinri at kunna fylgja við gongdini í dálkingarstöðuni, eftir at nýggja rensiverkið verður tikið í nýtslu. Tí varð ætlanin at gera evnafrøðiligar kanningar av sedimentum uttanfyri Sersjantvíkina, samstundis sum vatngóðskan við útlátið varð lýst. Av tí at botnurin uttanfyri Sersjantvíkina í høvuðsheitum bara er grús, bar ikki til at fáa bleyt sedimentir upp, sum vóru egnaði til evnafrøðiligar kanningar. Ístaðinfyri vórðu sýnir tikin av purpurkúvingum og fliðum, sum sótu á steinum nær við útlátið. Hesi vórðu so kannað fyri somu evnir, sum sedimentini í Havnarvág vórðu kannaði fyri. Av røttum átti samstundis at hava verið tikið referansusýnir til hesir kanningar, men av tí at hetta var ein neyðloysn, var ikki pláss fyri hesum í fíggarætlanini. Kanningarúrslitini staðfesta at mannaskapt evnir sum ftalatir, alkylfenoletoxylatir, LAS og TBT finnast í kúvingi í Sersjantvíkini, og at purpurkúvingar á staðnum sannlíkt hava árin (í hesum føri: nakrir kúvingar eru vorðnir sterilir) av TBT. Kanningin vísir eisini at innihaldið av olju (sum PAH) í fliðum á hesum staðnum er uml. 70 ferðirnar hægri enn í Kirkjubø, og at keldan helst er útlát av olju.

4 Mannagongd

Mannagongdin fyri sýnistøku og sýnisfyrireiking áðrenn tey vóru send til kanningarstovur, er lýst niðanfyrri. Upplýsingar um kanningarháttir fæst í ískoytunum.

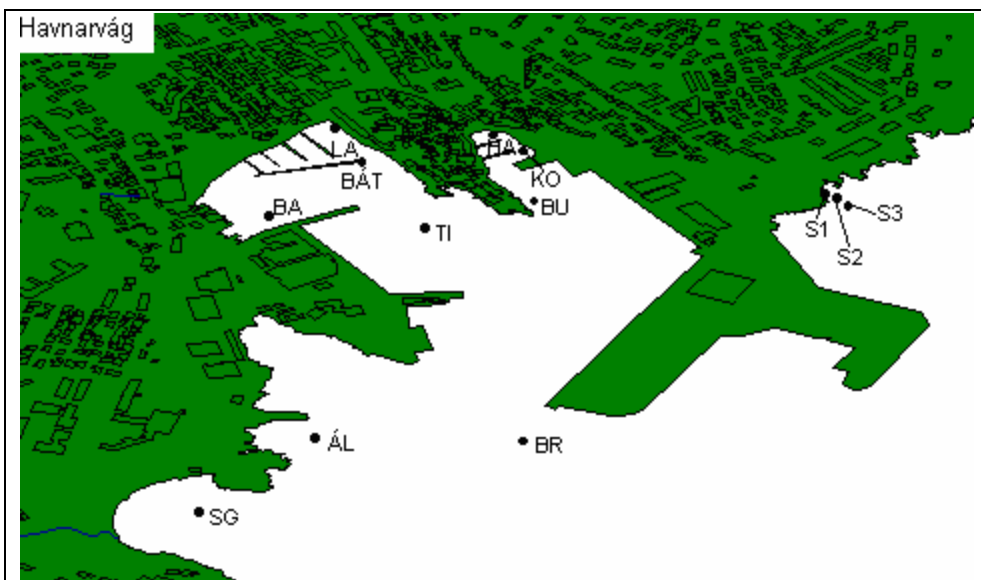
Støðir

Kanningin tekur støði í kanningini “Kanning av Havnarvág og áunum” sum Tórshavnar kommuna lat gera í 1988 saman við Heilsufrøðiligu Starvsstovuni, Biofar og F. Lützen (Býarverkfrøðingurin 1988). Støðirnar sum vóru valdar til kanningina í 2002 eru sostatt tær somu sum í 1988 burtursæð frá at hesuferð varð kanningin miðsavnað um vánna. Sýnistøkustøðirnar eru vístar í Mynd 1 og lýstar við koordinatum í Talva 2.

Mynd 1. Sýnistøkustøðirnar har sedimentsýnir og vatnsýnir vóru heintaði í 2002 eru víst.

Støðin uttanfyri Bukkvald (B) har bert vatnsýnir vóru heintaði er ikki við í myndini.

Teldutøka kortið er útvegað av Føroya Dátusavn pf.



Talva 2. Plasering, merking, posítión og dýpi á teimum ymsu støðunum.

Upprunalig nøvn á sýnistøkuplássunum	Merki	Posítión	Botndýpi Metur
Referensu støð (útfyri 4 KNOB merkið)	BR	62°00.130 - 6°46.095'	16
Sandagerði	SG	62°00.034' - 6°46.532'	4,6
Álakeri	ÁL	62°00.118' - 6°46.322'	10
Bukvald	B	62°01.022' - 6°45.188'	6,5
Sersjantvíkin, innast við	S1	62°00.462' - 6°45.688'	2
Sersjantvíkin nakað útfyri	S2	62°00.458' - 6°45.671'	5
Sersjantvíkin longst útfra	S3	62°00.447' - 6°45.657'	8
Út fyri Havnará	HA	62°00.542 - 6°46.137'	1,2
Kongabrugvin	KO	62°00.520 - 6°46.095'	2,5
Bursatangi	BU	62°00.453 - 6°46.081'	4
Millum Tinganes og Bacalao	TI	62°00.418' - 6°46.228'	12
Vágsbotn- uttanfyri 14 sept.	BÁT	62°00.507 - 6°46.312'	6
Landingarplássi í Vágsbotni	LA	62°00.552 - 6°46.348'	1,5
Útfyri skipasmiðuna	BÁ	62°00.433 - 6°46.437'	6

Sjógvur

Fyrsta sýnistøka í samband við kanningin av Havnarvág var 18 apríl 2002. Tá var sjógvur samlaður ið skuldi kannast fyri salt innihaldi, ymisk evnafrøðilig evni og fyri innihaldi og samansetning av mikrobiologiskum lívið. Til allar kanningar, uttan súreivnismetning á botni og hitan við botnin, vóru sýnir heintaði á uml. 1 til 1,5 m dýpi. Súreivni, relativ súreivnismetning og hiti vóru máld á botni og við yvirflatuna. Vindferð- og rætningur varð eisini noterað (Talva 3). Tann 4 og 5 juli vóru vatnsýnir savnaði á 7 ymsum støðum, Talva 4, hesi vóru síðani kannaði fyri olju og feitt og harafturat vóru sýnini úr Sersjantvíkini kannaði fyri pH, botnfelliligt evni og anioniskar detergentar.

Talva 3. Tær 14 ymsu stöðirnar og tað data og sýnir ið vóru innsamlaði á teimum 18-04-2002 (Ætt og vindferð: Eystan til landsynning-eystan, 5,5 m/s í miðal).

Stöð nr.	Temp. á botni °C	Ilt á botni ppm	Relativ metning á botni %	Temp. í yvirflatuni* °C	Ilt í yvirflatuni* ppm	Relativ metning í yvirflatuni* %	Salinitet; Fløska nr	Mikro; fløska nr	Kemi; Fløska nr
BR	6,9	11,8	115	6,9	10,4	99	19 + 20	27	27
SG	7,1	11,1	108	7,0	10,7	104	1 + 25	47	47
Ál	7,0	11,5	113	6,9	10,3	102	26 + 23	13	13
B	6,9	11,5	112	6,9	10,8	105	21 + 22	41	41
S1	6,9	10,9	106	7,0	10,5	102	17 + 24	6	6
S2	7,0	11,0	108	7,0	10,4	101	7 + 8	7	7 (17)
S3	6,9	11,3	110	6,9	10,3	101	14 + 15	46	46
HA	7,2	10,5	103	7,2	9,9	96	18 + 28	65	65
KO	7,1	11,0	106	7,1	10,1	100	12 + 13	42	42
BU	7,1	11,4	112	7,1	10,6	103	11 + 16	68	68
TI	7,0	11,6	113	7,1	10,1	99	6 + 10	8	8
BÁT	7,1	11,3	112	7,1	10,3	103	9 + 27	9	9
LA	7,2	9,1	90	7,3	7,4	73	4 + 5	6V	6V
BÁ	7,2	10,9	108	7,2	9,8	96	2 + 3	7V (17?)	7V

*umleið 1-1,5m undir yvirflatuni

Talva 4. Stöðirnar har vatnsýnir og sedimentsýnir vóru innsamlaði 4 og 5 juli 2002.

Vindferð og ætt: 4 juli: útnyrðingur 3m/s. 5 juli: ymsum ættum 2m/s. Myndirnar eru at finna í myndarøðini P7040019 – P7040067.

Stöð nr.	Positióin	Mynd nr.	Slag av botni	Botndýpi Metur	Temp.* °C	Nøgd av vatni til kanningar	Tal av sed. sýnum til lívfrøðiliga kanning
Referensu stöð (útfyri 4 KNOB merkið) BR	62°00.130' - 6°46.095'	35-37	Sandur	16	10	1L	2
Sandagerð (SG)	62°00.034' - 6°46.532'	38-40	Sandur	4,6	10,2		
Álakeri (ÁL)	62°00.118' - 6°46.322'	51-54	Sandur	10	10,15		
Bukvald (B)	62°01.022' - 6°45.188'	19-23	-	6,5	10		
Sersjantvíkin 1 (S1)	62°00.462' - 6°45.688'	24-31	Grót/Grús	2	10,2	3L@	
Sersjantvíkin 2 (S2)	62°00.458' - 6°45.671'	32-34	Grót/Grús	5	10,2	1L	
Út fyri havnará (HA)	62°00.542' - 6°46.137'	65-67	Móra	1,2	10,7		
Kongabrúgvín (KO)	62°00.520' - 6°46.095'	62-64	Móra	2,5	10,6		2
Bursatangi (BU)	62°00.453' - 6°46.081'	59-61	Sandur/Móra	4	10,4	1L	2
Millum Tinganes og Bacalao (TI)	62°00.418' - 6°46.228'	55-58	Móra	12	10,5	1L	2
Vágsbotn- uttanfyri 14 sept. (BÁT)	62°00.507' - 6°46.312'	48-50	Sandur/Grús	6	10,6	1L	2
Landingarplássi í Vágsbotni (LA)	62°00.552' - 6°46.348'	44-47	Móra	1,5	10,6		
Útfyri skipasmiðuna (BÁ)	62°00.433' - 6°46.437'	41-43	Móra	6	10,4	1L	2

*umleið 1-1,5m undir yvirflatuni

@ 2*1L + 2*500mL

Sedimentir

Sedimentir til lívfrøðiligar kanningar voru savnaði á 6 ymsum stöðum (Talva 4). Myndir voru tiknar av havbotninum og hitin við yvirflatuna máldur á øllum stöðum (Talva 4 og Talva 5). Sedimentir til evnafrøðiligar kanningar voru samlaði í august 2002 á stöðum sum víst í talvu 5. Sediment-sýnir til evnafrøðiligar kanningar, við trimum replikatunum á hvørjum plássi, voru heintaði í plexiglas-rørum við einum tvørmáti uppá 45 mm. Stutt eftir synistøkuna voru 4-5 teir ovastu cm (mótsv. uml. 90 – 120 g) av teimum trimum replikatunum tiknir til eitt blandsýni. Nøkur sýnir stóðu náttina yvir áðrenn blandsýnir voru gjørd, hesi blivu tá goymd í køliskápi. Sýnini voru síðani fryst og goymd við -20°C inntil kanningarnar. Sýnini úr LA voru merkt av ógvusligum svávullukti, meðan tey úr BÁ, BÁT, Tl og HA luktaðu av olju.

Talva 5. Tær 12 ymsku støðirnar har hiti, sedimentir til evnafrøðiligar kanningar og purpurkúvingur og fliður voru samlaði 26 august 2002.

Støð	Botnur	Temp.*	Sedimentprøvar til evnafrøðiliga kanning	Innsamling av purpurkúvingi og fliðu til evnafrøðiliga kanning
BR	Sandur	11,9	3	
SG	Sandur	11,5	3	
ÁL	Sandur	11,9	3 (D)**	
S1	Grót/Grús			39 fliður og 57 purpurkúvingar
S2	Grót/Grús			
HA	Móra	12,1	3	
KO	Móra	12,2	3	
BU	Sandur/Móra	12,2	3	
Tl	Móra	11,5	3	
BÁT	Sandur/Grús	12,2	3	
LA	Móra	12,2	3	
BÁ	Móra	12,0	3 (D)**	

*umleið 1-1,5m undir yvirflatuni

** (D): sedimentir samlaði við hjálp av kavara.

Botndjórálívs-kanningar

Botndjórálívið var samlað við einum grabbi á 6 ymsum stöðum á Havnarvág í juli 2002 (Talva 4). Tað voru tikin 2 sýnir á $0,1\text{ m}^2$ pr. stöð. Sýnini voru siktaði í einum 1 mm sikti og goymt í formalini tilsett borax. Sýnini voru greind til slag ella nærmastu yvirornaða gruppu og dýrini blivu tald. Sýnini eru umroknað til tal av dýrum pr m^2 . Tal av sløgum er tað samlaða talið av sløgum í teimum báðum sýnunum.

Sýnini voru samlaði ymsa staðni á vágini, ið voru útsett fyri ymsum sløgum og nøgdum av føðsluevnum og umhvørvisfremmandum evnum. Støðin BR var í útkantinum av vágini, millum eystara og vestara brimgarð, og var referensustøðin. Sí eisini ískoyti hesum viðvíkjandi frá kanningarstovuni.

Fliðir

Fliður voru samlaðar á teimum stóru steinum sum liggja uttanfyri munnan á tunnlinum í Sersjantvíkini.

Sýnistøkudagur: 26 august 2002
Sýnir í alt: ca. 350 g uttan skel.

Fliðirnar vóru stungnar og koyrdar í hitaviðgjørð gløs.
Við sýnisúrtøkuni vóru bleypartar koyrdir saman í eitt blandsýni.

Talva 6. Fliður sum vóru heintaðar við Sersjantvíkina 2002

tal	39
miðal tvørmát, cm	4,6
longsta, cm	5,7
minsta, cm	3,4

Purpurkúvingur

Sýnistøkudagur: 26 august 2002
Purpurkúvingur varð samlaður á teimum stóru steinunum sum liggja uttanfyri munnann á tunnlinum í Sersjantvíkini. Purpurkúvingar vóru koyrdir í hitaviðgjørð gløs.

Sýni í alt: ca. 108 g uttan gággu. n = 57
Purpurkúvingarnir vóru yvirhøvur smáir.

Við sýnisúrtøkuni varð gággan á kúvingunum brotin, og bleypartarnir pilkaðir úr og koyrdir saman í eitt blandsýni.

Reyðfiskur

26 juni vóru 10 reyðfiskar fiskaðir við støð BÁT. Fiskarnir vóru í meðal 30,5 cm til longdar, og vóru tað 6 honir og 4 hannar.

Reyðfiskur livur inni við strendurnar til hann er uml. 1,5 ára gamal, so fer hann út á landgrunnin saman við hinum toskinum. Um reyðfiskur kemur inn aftur at landi vita vit minni um. Vit kunnu meta um aldurin á reyðfiskinum út frá tí at um summarið er aldursbólkur 0 ár vanliga minni enn 10 cm til longdar, um summarið tá ið toskurin er 1 ár, er hann millum 15 og 38 cm. (Steingrunnd, 2002).

Sýnir av blóði, galli, livur og vødda vóru tikin beint aftaná at fiskurin var deyður og vóru sýnini, sum skuldu kannast fyri biomarkørarnar DNA adduktir, EROD og vitellogenin/zona radiata protein, beinanvegin fryst niður við flótandi køvievni. Sýnini vóru síðani goymd við -20°C .

DNA adduktir vóru ekstraheraði og reinsað sum lýst í Reichert og French (1994) við seinri tillagingum sum lýst í Ericson et al. 2002. 32P-postlabelling kanningin af DNA adduktunum var gjørð sum lýst í Ericson et al. 2002.

Útgerð

Til innsamlingina av størsta partinum av sedimentunum var nýtt ein sokallað “Kajak-haps” men 4 og 5 juli var neyðugt við einum kavara á støðunum í Álakeri (ÁL), Sandagerði (SG) og uttanfyri skipasmiðuna (BÁ) fyri at fáa fatur á sediment sýnunum. Kavari var eisini nýttur fyri at fáa sedimentir á støðunum (ÁL) og (BÁ) 26 august. Vatnprøvanir vóru samlaðir í fløskur við yvirflatuna og fliður og purpurkúvingar vóru samlaðir “við hond”, t.v.s uttan nakra serútgerð, tó so at í báðum førum nýtti innsamlarin hanskar. Reyðfiskur var fiskaður við vanligum tráðum og agni. Hitin var mátaður við hjálp av einum termometri montera innvendugt á einum “Ruttner watersampler” ið var nýttur til at samla sjógv frá uml. 1-1,5m dýpi. Myndirnar vóru tiknar við einum digitalum myndatóli ið var vart av einum plexiglas kassa gjørdur til tað sama. Gummibátur var nýttur í samband við allar innsamlingarnar.

Fyrireiking av sýnum

Vatnsýnini vóru goymd fryst, í vaskaðum og hitaviðgjørdum fløskum (4 tímar við 400°C). 1,5 ml 30% suprapur HCl var lati í fløskurnar við vatninum sum skuldi kannast fyri olju (mineralsk) DS/R 208, og fyri olju/feitt DS/R 209.

Sediment- og lindýrasýnini, til evnafrøðiligar- og lívfrøðiligar kanningar, vóru goymd í hálvliturs krukkum. Krukkurnar sum sedimentini til evnafrøðiligar kanningar og krukkurnar ið fliðurnar og purpurkúvingurin vóru goymd í, vóru vaskaðar og hitaviðgjørðar (4 tímar við 400°C) áðrenn nýtlu. Staniol-pappír, ið var hitaviðgjørt á sama hátt sum krukkurnar, var lagt ímillum loki og krukkuna. Krukkurnar sum sedimentini, ið skuldu til lívfrøðiligar kanningar vóru goymd í, vóru vaskaðar men ikki hitaviðgjørðar. Og heldur ikki var neyðugt við Staniol-pappíri at leggja ímillum lok og krukku í hesum føri.

Ein 4% formalin upploysningur og Borex var lati í krukkurnar við sedimentunum til lívfrøðiligar kanningar.

Sýnistøka

Sýnistøkuni av vatni, sedimentum, fiski og lindýrum hevur fólk frá Umhvørviseftiransingini á Heilsufrøðiligu Starvsstovuni staðið fyri við hjálp frá “Hav, Botn og Streym- kanningar”.

Kanningarstovur

Kanningarstovur sum hava gjørt evnafrøðiligar kanningar av sedimenti, fliðum og purpurkúvingum eru:

Alcontrol, Nykøping sum afturat egnu starvsstovu hevur nýtt:

Alcontrol, Linkøping

Alcontrol, Halmstad

SGI, Linkøping

SGAB Analytica

Kanningarstovur sum hava kannað sjógv eru:

Fiskirannsóknarstovan

Miljø-kemi (seinri Eurofins), Viborg

Heilsufrøðiliga Starvsstovan, Mikrobiologiska deild

Kanningarstovur sum hava kannað fisk eru:

Centre de Toxicologie du Quebec
Universitet i Stockholm, Institutet för Tillämpad Miljöforskning
Norsk Institut for Vannforskning
Heilsufrøðiliga Starvsstovan, Evnafrøðiliga deild

Kanningar av botndjórum hava verið framdar av:

Hav, botn og streymkanningar sum hava fingið hjálp frá

Bio/Consult A/S
GB-Marin

5 Kanningarúrslit

Úrslitini eru býtt upp eftir hvat fyri slag av sýnum, sum hava verið kannað. Tað merkir, at eitt undirskipittul viðgerð sjógv, eitt viðgerð sedimentir, eitt reyðfisk og eitt viðgerð djóralívið á botninum. Í undirskipittlinum “Sersjantvíkin” verða kanningarúrslitini frá sjógv- og lindýrasýnunum, sum vóru samlaði har, viðgjørd. Hendan greining kundi verið skipað ørvísi, til dømis kundi dentur verið lagdur á hvørjar kanningar hava verið framdar. Um býtt verður upp eftir kanningarhátti, sum tey ymisku sýnini hava verið kannað eftir, so verður greiningin sum víst í Talva 7.

Talva 7 Yvirlit yvir tær kanningar sum eru gjørdar á Havnarvág og í økinum Yviri við Strond á sumri 2002.

Kanningarslag	Sýnir	Útgreiningar av kanningarnar
Evnafrøðiligar kanningar	sjógvur	nitrat+nitrit, total-fosfat
	sjógvur	temperatur, salinitetur, ilt-innihald
	sjógvur	olju, feitt, anioniskir detergentar
	reyðfiskur	PCB, DDT og onnur pesticidir, kadmium, blýggj, kyksilvur, PAH
	fliður	fiti-innihald, samlað kolvetni ¹ , PAH, anioniskar tensidur, PCB, HCB, DDT, metallir ² og fluor
Biomarkørar	purpurkúvingur	fiti-innihald, samlað kolvetni, PAH, anioniskar tensidur, PCB, HCB, DDT nonylfenol, nonylfenoletoxylatir, ftalater, LAS, TBT, metallir og fluor
	sedimentir, øll	sílað til 63 my, kornstødd., vatninnih., gløðirest, vátdensitetur, samlað kolvetni, PAH, anioniskar tensidur, PCB, HCB, DDT, metallir og fluor
	sedimentir (BR, BU, TI, BÁT, BÁ) reyðfiskur	nonylfenol, nonylfenoletoxylatir, ftalater, LAS og TBT DNA adduktir, EROD, vitellogenin, zona radiata protein, PAH metabolittar
Bakteriologi Djóralívskanningar	sjógvur botndjór	Termotolerantar koloformar bakteriar Biodiversitetur, tal av sløgum, tal av individum, javnbýti, ”multidimensional scaling plot”

¹ Total Hydrokarbonir

² Kyksilvur (Hg), kadmium (Cd), blýggj (Pb), kopar (Cu), nikul (Ni), zink (Zn), krom (Cr), vanadium (V), tin (Sn), arsen (As), mangan (Mn), aluminium (Al) og silvur (Ag).

Niðanfyri verða úrslitini fyri tey ymisku sýnini viðgjørd, eitt sýnisslag í senn. Øll kanningarúrslitini eru víst í talvum. Samlað eru sera nógvar kanningar av einstakum evnum gjørdar og fyri at gera tað lættari at taka kanningarúrslitini til sín, eru nøkur av teimum endurgivin í myndum, í kap. 6, sum eru gjørdar í GIS. Í myndunum (Mynd 4 til og við Mynd 20) eru úrvald úrslit víst, har dentur hevur verið lagdur á at vísa á dálkingarstöðuna bæði sum innihaldi av dálkingarevnum og við úrslitum frá djóralívskanningum, og hvussu hon broytist í tíð og rúm.

Sum sæst í Talva 7, eru kanningarnar í stóran mun av evnafrøðiligum slagi. Úrslitini av hesum siga nakað um, hvussu nógv er til av dálkingarevnum, men slík tøl eru ring at tulka, uttan at man hevur nakað at samanbera við. Tískil eru samanberingar gjørdar við kanningarúrslit frá referansustøð, tað vil siga støð, har vit meta, at lítil staðbundin dálking er, og harafturat eru samanberingar gjørdar til tað klassificering (greining) av dálkingarstöðuni, sum norskir og svenskir myndugleikar hava gjørt. Eisini eru samanberingar við líknandi kanningar í grannalondum gjørdar, til dømis við kanningar úr Reykjavíkar havn í nítíárunum (AMSUM; Audunsson, 2002), tó har eru ikki gjørdar kanningar av so nógvum ymiskum evnum, so í nógvum førum hava tøl til samanberingar bert verið tøk úr Danmark, har Danmarks Miljøstyrelse saman við amtunum hevur lati gjørt eina umfatandi kanning av fleiri dálkingarevnum í 13 donskum havnum. Frágreiðingin frá donsku kanningunum varð gjørd í 2001, og finst á www.mst.dk/udgiv/publikationer/2001/87-7944-659-0/html. Til greiningina av dálkingarstöðuni hevur størstur dentur verið lagdur á tað norsku greiningina, tí hon er løtt at brúka og skilja (sum í Helland og Gjøsæter, 2002), meðan tann svenska er nem at eftirgera men verri at fyrihalda seg til. Av somu orsök er bert kategoriin ”sterkt forurenset” (illa dálkað) nýtt sum samanberingar-grundarlag, av tí at nógv tey flestu sýnini høvdu verið bólkað sum ”dálkað” eftir sama leisti, og tískil hevði verið verri at peika á pláss sum skilja seg út við at vera illa dálkað. Besta ábending, um eitt sýni úr Havnarvág er dálkað ella ikki, er sjálvandi at hyggja eftir úrslitinum fyri referansur. Tí eru virðir fyri soverðin referansustøð víst, har sum tey hava verið tøk, afturat sjálvandi ta referansuna, sum er í kanningini. Hendan interna referansan er tó ivasom, tí kanningar vísa, at eisini hon í nøkrum førum er ávirkað av dálking frá staðnum.

At nýta útlenskar greiningar er skilagott, tá ið tær eru grundaðar á árinsskanningar, men har sum tær eru grundaðar á ”náttúrlig” baggrundsvirði av dálkingarevnum, skulu samanberingar gerast við atliti til tess.

Sjógvur

Bakteriologiskar kanningar og kanningar av tøðevnum vórðu gjørdar av sjógvi, sum var samlaður í apríl 2002 (sí eisini kap. 4 Mannagongd). Við sama mundi vórðu beskrivandi parametrar, sum t.d.. salinitetur, temperaturur bæði í yvirflatuni og við botnin mátað. Somuleiðis varð ilt-innihaldið bæði uppi í sjónum og við botnin mátað. Sýnistøkan hevði ikki sum endamál at kanna, um ilttrot tekur seg upp eftir summerperioduna, og tí var sýnistøkan lögð um várið. Sum heild síggja vit, at innihaldið av tøðevnum er javnt høgt, tó eru nøkur pláss, sum líkjast burturúr. Tað eru Landingaplássid í Vágsbotni, har innihaldið av fosfatum (total Fosfor) er nógv hægst, og køvievni (nitrat+nitrit) er eisini hægri har enn á hinum plássunum. Bakteriologiskar kanningar vísa á, at hetta plássid eisini er sera illa dálkað við skarnbakterium (termotolerantar koliformar bakteriar) og sostatt er vatngóðskan á hesum staðið mett at vera sera ring, smb. norskar greiningar (Molvær et al., 1997). Lagt verður eisini til merkis, at vatngóðskan í mun til bakteriu-innihaldið er sera ring í Sersjantvíkini, og harafturat at Sandagerð og Álaker eisini eru økir, har vatngóðskan er ring ella minni góð. Viðmerkjast skal at ósikkurheitin í bakteriologiskum kanningum vanliga eru munandi

hægri enn við t.d. evnafrøðiligum kanningum, tí skulu úrslitini frá bakteriologiskum- og tøðevniskanningum síggjast í samanhangi.

Sedimentir

Nógv tann stórsta orkan hevur verið lögð í kanningarnar av sedimentunum, tí hesi eru vælegnað at kannu, tí nógv sløg av dálkingarevnum hava lyndi til at bindast til sedimentini. Kanningarúrslitini eru víst í Talva 14, Talva 19, Talva 20, Talva 21 og Talva 22.

DDT og HCB

Í Talva 14 eru úrslitini av kanningunum av DDT og hexachlorobenzene (HCB) víst. Sum heild eru úrslitini undir ávísingarmarkinum, og tað merkir í hesum føri, at ”bert” nøkur pláss í Havnarvág eru illa dálkað (smb. Molvær et al., 1997) við hesum evnum, men av tí, at ávísingarmarkið er heldur høgt fyri hesar kanningar, so er ikki gjørligt at ávísa økir, sum eru dálkað uttan tó at vera illa dálka. Óansæð, uttanfyri skipasmiðuna, í Álakeri og á sýnistøkustøð BÁT er illa dálkað antin við bæði DDT og HCB ella við HCB³. Ein meira nuansera meting av hesum evnum fæst við at hyggja eftir innihaldinum í t.d. reyðfiski, sum livur í økinum. Verður samanborið við t.d. Reykjavíkar gomlu havn (AMSUM; Audunssón, 2002) sæst at innihaldið av DDT á Havnarvág er meira enn 10 ferðinar hægri á støðunum BÁ og ÁL enn á Reykjavíkar havn í nítiárunum (AMSUM)⁴.

PCB

Í Talva 23 sæst innihaldið av PCB bæði sum einkult kongen og sum PCB 7, sum er summurin av sjei PCB kongenum. Tað kongenið sum finst í hægst konsentration (størst nøgd) er CB 118, við 58 ng/g turr evni (TE), og næst hægst er CB 101 við 52 ng/g TE. Hægsta innihaldi av PCB finst á støð BÁ og næsthægsta á støð BÁT, harnæst koma KO og LA við umleið sama PCB innihaldi, legg tó til merkis at á støð KO er tað tey meira persistentu kongenini CB 153 og CB 138 sum dominera, eins og í fugli, hvali og fiski (sí t.d. ískoyti um PCB úrslit í reyðfiski; Dam, 2000; Dam, 2001). Verður innihaldið av PCB í sedimentum úr Havnarvág sammett við mótsvarandi úrslit úr Reykjavíkar gomlu havn sæst at í miðal var PCB dálkingin rættiliga jøvn millum havnirnar, tó var eitt pláss á Havnarvág ið var verri dálkað enn nakað pláss á Reykjavíkar gomlu havn, og var tað BÁ.

Olja / PAH

Úrslitini frá kanningunum av kolvetni eru víst í Talva 19 og Talva 20. Verður hugt at summinum av PAH, sæst, at á støðunum BÁT og LA er illa dálkað við PAH, og uttanfyri skipasmiðuna, á støð BÁ, eru sedimentini sera illa dálkað av PAH. Verða úrslitini í talvunum sammett við sonevnd effektmark, ið eru gjørd av Long og Morgan, 1990 og seinri endurskoðað av Long *et al.*, 1995, so er greitt, at á flestu støðunum, har sýnir vórðu tikin, finnast fleiri av PAH evnunum í nøgdum, sum hava skaðiligt árin. Verður ístaðin hugt eftir, hvat OSPAR (Quality Status Report, 2000) setur sum trygdarmark⁵, so er bara í Sandagerði, í Álakeri og innast við Kongabrunna, har sum Havnará fyrr rann út á sjógv (sýnistøkustøð ”út fyri Havnará” – HÁ) har til dømis naftalen ikki finst í ov stórum

³ Av tí at ávísingarmarkið fyri júst BÁT er serliga høgt fyri p,p-DDD er hugsandi, at eisini hetta plássið er illa dálkað við í hvussu er einum av DDT evnunum.

⁴ Sedimentini í Reykjavíkar gomlu havn eru síðani tikin burtur í samband við uppreinsan av havnini.

⁵ Ecotoxicological assessment criteria. Hesi eru lýst við einum intervalli, har tað lægsta markið er íroknað ein trygdarfaktor, fyri naftalen er intervalið 0,05 – 0,5 mg/kg TE.

konsentratiónum. Verður eisini hugt eftir somu virðum fyri fenantrene og antracen er bara Sandagerð og Álaker eftir, sum lúka hesi trygdarmørk. Leggið til merkis, at eisini referansustøðin (merkt BR) hevur eitt innihald av PAH, sum er á trygdarmarkinum smb. OSPAR. Verður sammett við kanningar av havna-sedimentum í Danmark (Jensen og Gustavsen, 2001) sæst at PAH dálkingin⁶ av Havnarvág er at líkna við tí, sum er í Odense havn ella Kolding havn, sum sostatt er minni dálkaðar enn havnirnar í Árhús, men annars liggja í tí hægra endanum av teimum donsku havnunum í mun til PAH dálkingarstöðuna. Eitt evni finst í hægri konsentratióin í miðal í Havnarvág enn í teimum donsku havnunum, vit hava úrslit at samanbera við, tað er indeno- (1,2,3-cd)pyren, sum finst í miðal í 0,8 mg/kg TE á Havnarvág, meðan hægsta innihaldið í donsku havnunum var 0,6 mg/kg TE (í Árhús).

Olja + feitt

Verður hugt eftir úrslitunum frá kanningunum av olju og feitti í sjógvi, og bakteriologisku kanningunum í somu talvum (Talva 17 og Talva 18), sæst ein tendensur til at eitt høgt innihald av feitti fylgist at við einum høgum innihaldi av bakterium, og hetta serkennir útlát av skarni. Verður hugt eftir úrslitunum av sýnunum uttanfyri Sersjantvíkina sæst, at feitt innihaldið er uml. 90% av samlaða olju+feitt innihaldinum. Nú vórðu kanningar av feitti og olju ikki gjørdar á øllum plássum, men samanberingar við kanningarúrslitini frá sedimentunum (Talva 19) av somu evnum, tó har við heitinum Total hydrokarboner (THC), vísa at væntandi er innihaldið av olja + feitti á støð BÁ so høgt, sum ta fæst í Vágsbotni, men at eitt lutfalsligt høgt innihald av olja + feitti helst eisini hevði verið á støðunum LÁ og BÁT, tí har er innihaldið av hesum evnum (THC) í sedimentunum eisini høgt, tó ikki so høgt sum á støð BÁ. Við at hyggja eftir lutfallinum millum evnir av mineralskum uppruna⁷ og THC sæst, at sum heild er tað ein blandað dálking í Havnarvág av THC frá skarni og frá olju. Tó eru støð sum BÁ og KO merkt av at vera dálkað við olju, meðan botnurin á støð HA og BU eru meira merkt av skarni. Støð, sum landingarplássid (LA), økið millum Tinganes og Bacalao (TI) og Álaker, eru typiskt merkt av báðum sløgum av dálking.

Metallir og fluorid

Í Talva 21 er innihaldið av metallum og fluoridi í sedimenti víst. Í somu talvu eru eisini referansuvirðir frá føroyskum firðum víst, og sæst, at kyksilvur, kadmium, blýggj og kopar innihaldið í sedimentum í Havnarvág eru hægri enn í firðunum, sum vórðu kannaðir í 1997 (Mikkelsen et al., 2002). Verða føroysk markvirðir gjørd eftir sama leisti sum í Svøríki (NVV, 1999 og ikki-almannakunngjørdar útrokningar) er klárt at innihaldið av nøkrum metallum frávíkja sera nógv frá tí sum annars er vanligt í Føroyum. Sammeta vit við hesi markvirðir sæst at serliga er frávíki frá tí normala stórt fyri kyksilvur, kopar, sink, kadmium og blýggi, í hesi raðfylgjuni. Sambært greiningini hjá SFT er tað eitt pláss, sum er illa dálkað við kyksilvuri, og er tað við landingarplássid í Vágsbotni, og eitt sum er illa dálkað við kopari, og tað er uttanfyri skipasmiðuna. Verður aftur hugt eftir effektmørkunum smb. Long og Morgan, 1990 sæst, at í Havnarvág sum heild er innihaldið av kyksilvuri, blýggi, kopari og sink hægri enn hesi mørk. Annars kann leggjast afturat, at í miðal var innihaldið av kopari í Havnarvág eini trýggjar ferðir hægri enn hægsta virði í donsku havnunum (Jensen og Gustavsen, 2001). Verður innihaldið av metallum í sedimentum við landingarplássid í Vágsbotni samanborið við til dømis innihaldið í evju úr reinsingaranleggum í Danmark (Grüttner et al., 1996), sæst, at sinkinnihaldið er umleið fyra ferðinar so høgt, og koparinnihaldið er umleið tað dupulta á landingarplássinum (LA), og at kyksilvurinnihaldið er á støði við primerevju úr Marselisborg reinsuverkinum í Árhús, meðan blýggj finst í umleið helvtina

⁶ viðgjørt sum einkultevni, t.d. naftalen, pyren, benso(a)pyren, o.s.fr.

⁷ t.v.s. tað sum vit kenna sum olja, diesel o.t.

so stórarri nógd sum í evjuni fra hesum reinsuverkið. Til samanberingar kann eisini leggjast afturat at kanningar av sedimenti í Reykjavíkar havnaøki vísti at innihaldið av metallum á ringast dálkaða staðið var fyri kyksilvur 4,3 mg/kg, kadmium 0,44 mg/kg, blýggj 77 mg/kg og kopar 111 mg/kg TE (AMSUM; Audunsson), tað vil siga í flestum førum nógv lægri enn á ringasta dálkaði staðið á Havnarvág.

Etoxylatir, ftalatir og anioniskar tensidir

Í Talva 22 eru úrslit frá kanningum av etoxylatum, ftalatum og anioniskum tensidum í sedimentum víst. Ikki finnast úrslit frá samanberingarsýnum, og heldur ikki hava Long og Morgan, 1990, Long *et al.*, 1995 ella SFT gjørt effektmark ella greining av dálkingarstöðuni av hesum evnum. Orsøkin til hetta er, at kunnleikin um heilsuskaðilig árin av hesum evnum er relativt nýggjur samanborið við til dømis PAH (olja), og harafturat eru árinini meira torskild (TemaNord 1999:15; EHC 169, 1996). Ístaðin kunnu vit samanbera við úrslit frá kanningum av sedimentum í donskum havøkjum (Jensen og Gustavsom, 2001).

Nonylfeonl og -etoxylatir

Nonylfenol var ávíst á tveimum stöðum, á referansustöðina (BR) og uttanfyri skipasmiðuna (BÁ). Á tí fyrra plássinum var innihaldið at meta við tað lægsta, sum var funnið í kanningini av donskum havnum (Jensen og Gustavsom, 2001), og á tí seinna var innihaldið í minsta lagi javnt við tað hægsta í somu kanning. Ikki er gjørligt at gera neyvari samanbering, tí ávísingarmarkið fyri nonylfenol og nonylfenoletoxylatir er so høgt í fyrr umrøddu kanning.

Ftalatir

Ftalatir sum eru vanligast at finna í umhvørvinum eru di-(etylhexyl)ftalat (DEHP), di-n-butylbenzylftalat, dietyl-ftalat, dimetyl-ftalat og di-n-butylftalat. Vit síggja, at serliga eru høgur koncentrationir av DEHP, og er innihaldið av DEHP uttanfyri skipasmiðuna (stöð BÁ) faktiskt eins høg og í íðnaðarhavnini Frederiksholmsløbet í Keypmannahavn. Frederiksholmsløbet hevði tað hægsta innihaldið av DEHP í einari kanning, sum fevndi um 12 danskar havnir, har, umframt Keypmannahavn, eisini millum annað Odense, Århus og Kolding vóru við (Jensen og Gustavsom, 2001). Næst hægst er innihaldi av butylbenzylftalat. Eisini her er hægsta innihaldið ávíst á stöð BÁ í eini koncentration, sum er meira enn hundra ferðir hægri enn tað hægsta, sum var funnið í tí donsku kanningini, (í Odense havn). Di-n-butylftalat var tað ftalatið sum varð funnið í næst hægst koncentration í teimum donsku havnunum, og í triðhægstu koncentration í Havnarvág. Samanbera vit innihaldið sæst, at innihaldið av hesum evni á stað BÁ er eins høgt og á Svanemøllen, har tað hægsta innihaldið í tí donsku kanningini varð funnið. Nú er tað vert at nevna, at hesar samanberingar eru gjørdar millum einstøk sýnir⁸ á Havnarvág og miðalvirði av 3-5 sýnum úr donskum havnum. Verður ístaðin roknað við miðalvirðum fyri Havnarvág (tó ikki íroknað referansustöðina) so fæst framvegis, at dálkingin av Havnarvág er at líkna við ta, sum er í størri danskum havnum og er verri enn t.d. Kolding havn, hvat hesum evnum viðvíkur.

Anioniskar tensidir

Anioniskar tensidir (hugtakið er her nýtt við somu merking sum anioniskir detergentar) vórðu kannaðar á øllum plássum, og innihaldið av tensidum var rættiliga javnt yvir alla vágna við virðum millum 2,5 mg/kg TE á referansustöðini og upp til 9,3 mg/kg uttanfyri skipasmiðuna (stöð BÁ). Tann parturin av anioniskum tensidum, sum nevnist LAS varieraði millum uml. 10 % og upp til

⁸ har eitt sýni er samansett av trimum einkultsýnum ið eru blandað saman.

umfl. 70%, við umfl. 10% á flestu stöðum, 20% í Vágsbotni, uttanfyri har sum 14.septembur var fyrr (BÁT), og hægsta innihaldi bæði í procentum og í reellum innihaldi var á stöðini BÁ.

TBT

Í Talva 22 eru úrslitini frá TBT kanningunum víst. Úrslitini eru sera misjovn, við tí, at ein faktor 2500 er ímillum lægsta virði og hægsta virði. Lægsta virði var ikki óvæntað funnið á referansustöðini, meðan hægsta virði var á stöð BÁ (uttanfyri skipasmiðuna). Í miðal er Havnarvág umfl. 25 ferðinar meira dálkað við TBT enn tann mest dálkaða danska havnin (Århus olje-havn), og Havnarvág er illa dálkað við TBT smb. greining hjá SFT (Molvær et al., 1997). Uttanfyri skipasmiðuna var funnið ómetaliga nógv av TBT, at líkna við tað hægsta, sum er funnið í Norra (Berge et al., 1997) og hetta økið er sera illað dálkað við TBT smb. SFT. Innihaldið av TBT á stöð BÁ er minst 2 milliónir ferðinar hægri enn trygdarmarkið hjá OSPAR, og á vágini sum heild er tað minst 0,5 milliónir ferðinar hægri (Quality Status Report, 2000).

Reyðfiskur

Innihaldið av blýggi og kadmium í livur og kyksilvur í vødda úr reyðfiski varð kannað, og eru úrslitini víst í Talva 16. Um kyksilvur í reyðfiski er at siga at innihaldið av hesum evnið í miðal er útvið 9 ferðir hægri í hesum toskinum enn í toski sum var fiskaður á Mýlingsgrunninum í 2000 (Mikkelsen et al. 2002). Í 10 fiskum, um 2 ára aldur, av Mýlingsgrunninum ið vóru kannaðir einkultvís, var innihaldi av kyksilvuri millum 0,010 mg/kg og 0,021 mg/kg, og sostatt nógv lægri enn í fiski í sama aldri úr Havnarvág.

Innihaldið av PCB og DDT er víst í Talva 16 saman við úrslitum frá kanningum av toski av Mýlingsgrunninum í 2000 (Mikkelsen et al., 2001). Vit síggja, at yvirhøvur er innihaldið av DDT eini 15 ferðinar hægri á Havnarvág enn á Mýlingsgrunninum, og innihaldið av PCB um 20 ferðinar hægri. Greiningin av dálkingarstöðuni sambært SFT vísir á, at toskurin á Havnarvág er nakað dálkaður. Sammeta vit hinvegin við "Veiledende værdier for acceptabelt indhold af PCB og andre klororganiske stoffer i fiskeolje" (Veterinær og fødevarer-direktoratet 1999) og samanbera við tøluni, sum eru gjørd upp eftir fiti-innihaldinum (kolonna 2 í Talva 16), er innihaldið av DDT á umleið tí dupulta av tí markinum sum er sett sum *acceptabelt indhold*, og innihaldið av PCB er 8 ferðir hægri enn hetta markið, og er DDT og serliga PCB innihaldið sostatt at rokna sum ein "sundhedsmæssig betænelig mængde"⁹. Eisini HCB er dupult so høgt sum hetta markið, meðan b-HCH er bert ein brotpartur av hesum.

Úrslitini av árinmarkørnum eru víst í Talva 15; DNA adduktir eru skatt arvastoff (ofta vegna PAH dálking), EROD er tann kveiki (enzymi) sum niðurbýtir PAH (umframt dioksin og dioksinlíknandi PCB) og PAH metabolittar eru PAH sum er í ferð við at verða niðurbroti. DNA adduktir vórðu ávíst í hvørjum einkultum reyðfiski, Talva 15. Variatiónin er rættiligir stór millum fiskarnar, men allir hava DNA adduktir, sum eru vanlig at síggja hjá fiski, sum er ávirkaður av PAH. Í mun til eina ávísing av einum ávísingum innihaldi av einum dálkingarevni, sum t.d.. DDT, so er ein ávísing av DNA adduktum ein ávísing um, at ein ávirkan av einum dálkingarevni er farið fram.

⁹ Hetta nærkast sostatt tí sum er "vanligt" í grindahvali (sí t.d. Mikkelsen et al., 2002)

Innihaldið av PAH í livur er víst í Talva 19 og Talva 20, (sí eisini ískoyti: Reyðfiskur PAH kanningarúrslit). Innihaldið av fyra einstakum PAH metabolittum var máta, og í miðal 66 µg/kg av pyren-metabolittum (Pyr-1-OH, Talva 15), 50 µg/kg av benso(a)pyren-metabolittum og 19 µg/kg av fenantren-metabolittum. Metabolittar av 2-metyl-naftalen vóru ikki ávístir. Úrslitini eru víst fyri hvønn fiskin sær í ískoytinum. Til samanbering kann leggjast afturat at „bakgrunsvirði“ fyri Pyr-1-OH í Norra er funnið at vera um 0,6 – 4,4 µg/kg (Ruus et al., 2003). Úrslit av kanningum av enzym-aktiviteti vístur sum EROD (7-ethoxyresorufin-O-deethylase) eru eisini víst í Talva 15 og sæst at miðalinnihaldið av EROD er 68 pmol/min/mg protein. Hetta virði er ikki so høgt samanborið við úrslit frá norskum kaningum, har eitt normalt bakgrunsvirði verður mettt at liggja ímillum 9 og 95 pmol/min/mg protein (Ruus et al., 2003). Nú er tað at siga um EROD at hetta talið broytist nóg millum ár og støð, og tí er ringt at meta um virði av EROD, eisini tí at um fiskurin samstundis er ávirkaður við td. PCB yvir longri tíðarskeið, kann ein ávís tilvenjing fara fram so EROD responsurin verður minni. Tó eru tøl frá samsvarandi kanningum tøk frá reyðfiski sum er fiskaður á Kaldbaksfirði, og har vóru EROD í juli 2002 í miðal 39 pmol/min/mg protein (Hoydal, in prep.). Eisini kann leggjast til merkis at um samanbori verður millum hesar árinmarkørar sæst t.d. at fiskur sum hevur tað hægsta innihaldið av DNA adduktum eisini hevur ein høgan aktivitet av EROD og eitt høgt innihald av PAH metabolittum.

Vitellogenin er eitt protein sum er neyðugt í geranini av fiskaeggum (eggjablommi-protein), hetta evnið finst vanligi ikki í nevniverdigum nøgdum í kall-fiski. Tó so at arvaeginleikarnir eru eisini tilstaðar í kallfiskinum, og verður fiskurin ávirkaður av østrogen ella østrogenlíknandi evnum, verður vitellogenin eisini gjørt í kall-fiskinum. Innihaldið av vitellogenin, vtg, varð mátað í 10 reyðfiskum úr Havnarvág, og úrslitini eru víst í Talva 15. Nú síggja tøluni í talvuni heldur ógvuslig út, men ein orsök til hetta er tann valda eindin, til dømis bleiv tað funnið uml. 2000 ng/ml av vitellogenin í kontroll-fiskinum í eini kanning av hormónávirkan av alkylfenolum, (Meier et al. 2002) har vitellogenin-innihaldi í kall-fiski, sum hevði fingið 17β-oestradiol, var um 1000 ferðir hægri. Samanborið við norskar kanningar eru tøluni kanska heldur í hægri lagi, men einki týður uppá at talan er um munandi ávirkan av østrogenhermandi evnum (Hylland pers. medd.).

Djórálivið á botni

Djórálivið í teimum tveimum sedimentsýnunum úr hvørjari av teimum seks støðunum BR, BÁT, Tl, BÁ, KO og BU er víst í Talva 8 og Talva 9. Í hesum talvum eru djórasløgini og talið av djórum í hvørjum sýni sær víst, meðan í Talva 10 og Talva 11 eru miðalúrslitini fyri hvørja støð víst og talið av djórum umroknað til at galda fyri ein fermetur av havbotni. Greitt er at stórur munur er á teimum tveimum parallellu sýnunum á hvørjari støð, serliga á støðini BÁT og BÁ. Stórur partur av muninum stendst av at talið av rundmaðkum er nóg hægri í tí eina replikatinum enn í hinum, sum á støð BÁ har talið av rundmaðkum er umleið ein faktor 40 hægri á støð BÁ 1 enn á BÁ 2.

Samansetningurin av botndjórálívinum er lýst í MDS myndum (Mynd 2 og Mynd 3) og har sæst at ávísur munur er á djórálívinum á referensustøðini, og tí sum fanst á hinum sýnistøkustøðunum á vágni. Verða úrslitini av teimum báðum sýnunum ið vóru heintaði á hvørjari støð í 2002, sæð fyri seg, sæst at serliga á støð BÁ er stórur munur millum einstøku sýnini.

Fjölbroyni (Biodiversiteturin) og javnbýti av djóralívinum í Havnarvág er víst við ávikavist einum "Shannon Wiener" indeksi og einum "Pielou" indeksi í Talva 11. Av tí at tað er sera ringt at telja kolonibýggjandi djór, so sum svampar og bryozoar, vóru hesi ikki tikin við í útrokningunum av fjölbroyni og javnbýtið.

Ringt er at gera eina neyva greining av botndjóralívinum uttan at seta hana í forhold til nakað, tí eru nærri lýsingar av hesum í kapitlunum sum burturav lýsir broytingar á Havnarvág frá seinast í áttatiárunum til í dag.

Talva 8. Skrá yvir sløg- og tal av djórum á støðunum BR, BÁT, TI og BÁ.

Bundfauna, Grab 0.1 m ² Individer pr. prýve	Torshavn Havbrug, Færøerne Delprýve:	FAR_06							
		BR 1	BR 2	BAT 1	BAT 2	TI 1	TI 2	BA 1	BA 2
DYRISKE SVAMPE									
Porifera indet.	.	.	1	.	1	.	1	.	.
SLIMBÆNDLER									
Nemertini indet.	2	8	.	.	2
RUNDORME									
Nematoda indet.	900	350	2480	10000	500	700	3600	87	
HAVBYRSTEOERME									
Lepidonotus squamatus	.	.	.	1
Harmothoe imbricata	.	.	6	52	5	1	88	1	
Harmothoe sp.	.	.	2	2	.	.	.	.
Gattyana cirrosa	.	.	.	.	.	1	.	.
Pholoe inornata	1	2	.	1	2	.	.	.	
Eteone longa	.	.	.	.	.	1	.	.
Phyllodoce maculata	.	.	6	9	9	17	.	.	
Ehlersia cornuta	.	2	.	.	.	.	.	.
Typosyllis hyalina	.	7	.	4	1	1	2	.	
Typosyllis sp.	.	.	1	.	.	.	.	.
Hediste diversicolor	.	.	.	3	.	.	.	.
Nephtys hombergii	.	.	.	.	.	.	.	.
Goniada maculata	18	17	.	.	.	.	.	.
Naineris quadricuspida	.	.	3	7	.	.	.	2	
Scoloplos armiger	30	43	.	.	.	.	.	.
Aricidea suecica	1	.	.	.	.	.	.	.
Paraonis fulgens	5	5	.	.	.	.	.	.
Levinsenia gracilis	1	.	.	.	.	.	.	.
Spionidae indet.	.	1	.	.	.	.	.	.
Spio filicornis	.	.	.	.	20	.	.	20
Polydora caeca	.	.	.	.	.	17	.	.
Polydora caulleryi	.	.	.	.	.	1	.	.
Polydora ciliata	3	7	.	4	.	.	.	.
Polydora quadrilobata	.	.	.	.	2	.	.	.
Polydora sp.	.	.	.	.	.	.	2	.
Pseudopolydora pulchra	.	.	.	.	5	.	.	.
Cirratulus cirratus	.	3	.	35	15	1	7	.	
Chaetozone setosa	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirriformia tentaculata	.	.	15	3	.	.	3	.	
Capitellidae indet.	25	.	.	.	.	.	.	.
Capitella capitata	.	16	135	254	161	7	.	190	
Maldanidae indet.	.	2	.	.	.	.	2	.
Pectinaria auricoma	.	3	.	.	.	.	.	.
Pectinaria koreni	1	.	.	.	.	.	.	.
Terebellidae indet.	.	1	.	.	.	.	.	.
Thelepus cincinnatus	.	.	.	.	.	.	.	.
SADELBÝRSTEOERME									
Enchytraeidae indet.	.	.	22	1	.	.	.	.
Tubificidae indet.	.	24	.	.	.	.	.	.
Tubificoides benedii	2	1	168	650	35	42	76	2	
VANDMIDDER									
Halacaridae indet.	.	.	.	.	.	.	4	1
KREBSDYR									
Harpacticoida indet.	.	.	2	1	.	.	.	.
Balanus sp.	.	.	.	75	.	.	35	.	
Carcinus maenas	.	.	.	.	.	.	.	.
Majidae indet.	.	.	1	5	.	.	.	.
Pagurus bernhardus	1	.	.	1	.	.	.	.
Mysidacea indet.	.	.	.	6	.	.	.	.
Idotea sp.	.	.	.	.	.	.	.	.
Janira maculosa	.	.	.	.	.	.	2	.
Gammarus zaddachi	.	.	.	.	.	.	.	.
Protomedeia fasciata	.	.	.	2	.	.	.	.
Dexamine thea	.	.	.	2	.	.	2	.	
SNEGLE									
Lacuna parva	.	.	1	1	.	.	.	.
Lacuna vineta	.	.	.	60	.	.	.	.
Rissoa membranacea	.	.	.	3	.	.	.	.
MUSLINGER									
Nucula sulcata	1	1	.	.	.	.	.	.
Mytilidae indet.	.	.	1	2	.	.	.	.
Crenella decussata	.	1	.	.	.	.	.	.
Mysella bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.
Gari fervensis	.	1	.	.	.	.	.	.
Mya arenaria	.	1	.	.	.	.	.	.
MOSDYR									
Lichenopora verrucaria	.	.	.	.	1	.	.	.
Cribrilina annulata	.	.	.	.	1	.	.	.
Escharoides coccinea	.	1	.	.	.	.	.	.
PIGHUÐER									
Leptosynapta inhaerens	.	4	.	.	.	.	.	.
SÝPUNGE									
Ascidiaacea indet.	.	.	.	.	1	.	7	.
Ciona intestinalis	.	.	.	.	.	.	2	.
I ALT PR. PRÝVE									
Individer	991	501	2844	11184	761	789	3831	303	
Arter	14	23	15	26	16	11	14	7	

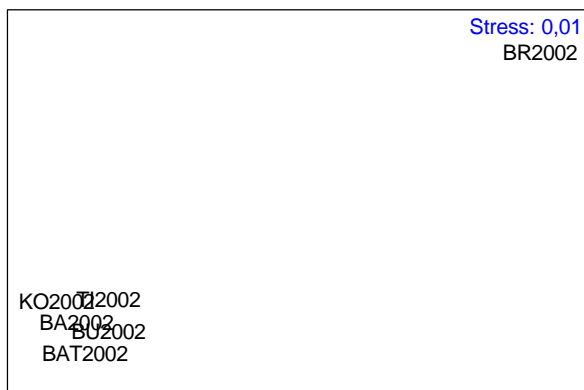
Talva 9. Skrá yvir sløg- og tal av djórum á stöðunum KO og BU.

Bundfauna, Grab 0.1 m ² Individer pr. prýve	Torshavn Havbrug, Færðerne Delprýve:	FAR_06			
		KO 1	KO 2	BU 1	BU 2
DYRISKE SVAMPE					
Porifera indet.		.	.	1	.
SLIMBÆNDLER					
Nemertini indet.		1	1	1	.
RUNDORME					
Nematoda indet.		800	250	350	1200
HAVBÆRSTEORME					
Lepidonotus squamatus	
Harmothoe imbricata		.	3	53	79
Harmothoe sp.	
Gattyana cirrosa	
Pholoe inornata	
Eteone longa		.	.	2	1
Phyllodoce maculata		.	.	32	23
Ehlersia cornuta	
Typosyllis hyalina		.	.	13	4
Typosyllis sp.	
Hediste diversicolor	
Nephtys hombergii		.	.	1	.
Goniada maculata		17	.	.	.
Naineris quadricuspida		.	1	.	1
Scoloplos armiger	
Aricidea suecica	
Paraonis fulgens	
Levinsenia gracilis	
Spionidae indet.	
Spio filicornis		.	23	.	.
Polydora caeca	
Polydora caulleryi	
Polydora ciliata		.	.	1500	140
Polydora quadrilobata	
Polydora sp.	
Pseudopolydora pulchra	
Cirratulus cirratus		.	.	25	14
Chaetozone setosa		.	.	1	.
Cirriformia tentaculata	
Capitellidae indet.	
Capitella capitata		10	240	64	164
Maldanidae indet.	
Pectinaria auricoma	
Pectinaria koreni	
Terebellidae indet.	
Thelepus cincinnatus		.	.	1	1
SADELBYRSTEORME					
Enchytraeidae indet.		900	250	.	.
Tubificidae indet.	
Tubificoides benedii		460	500	66	.
VANDMIDER					
Halacaridae indet.	
KREBSDYR					
Harpacticoida indet.	
Balanus sp.		.	.	.	1
Carcinus maenas		.	.	.	1
Majidae indet.		.	.	3	8
Pagurus bernhardus	
Mysidacea indet.	
Idotea sp.		1	.	.	.
Janira maculosa	
Gammarus zaddachi		.	1	.	.
Protomedea fasciata	
Dexamine thea		9	2	5	13
SNEGLE					
Lacuna parva	
Lacuna vincta		157	.	3	1
Rissoa membranacea		.	.	.	1
MUSLINGER					
Nucula sulcata	
Mytilidae indet.		.	.	1	.
Crenella decussata	
Mysella bidentata		3	.	.	.
Gari fervensis	
Mya arenaria		.	.	.	1
MOSDYR					
Lichenopora verrucaria	
Cribrilina annulata	
Escharoides coccinea	
PIGHUDER					
Leptosynapta inhaerens	
SYPUNGE					
Ascidacea indet.	
Ciona intestinalis	
I ALT PR. PRÝVE					
Individer		2358	1271	2122	1653
Arter		10	10	18	17

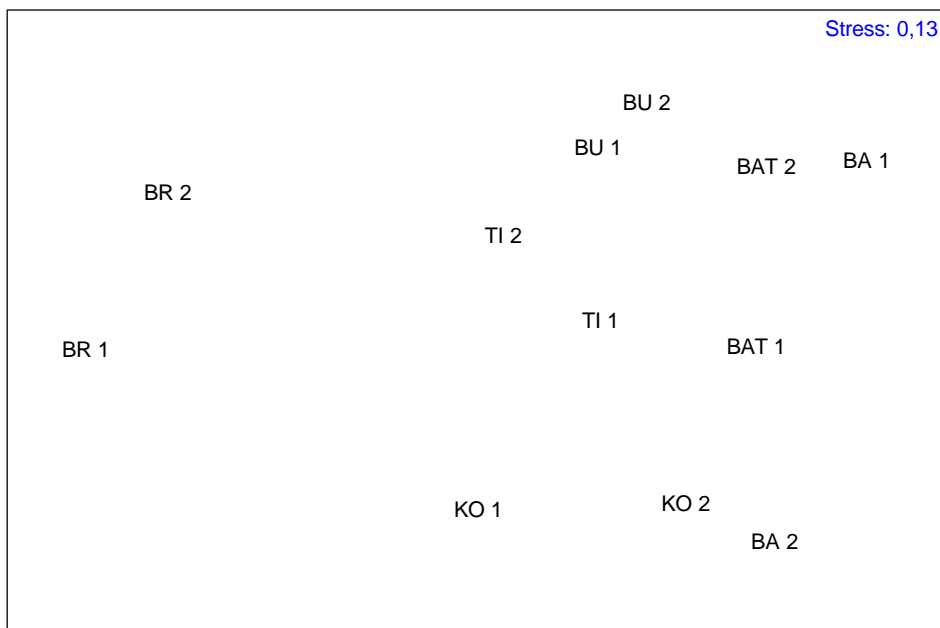
Talva 10. Tal av slögum, hoyrandi til ymiskar djórabólkar, ið vóru ávíst í sedimenti úr Havnarvág í 2002.

	BR2002	BAT2002	TI2002	BA2002	KO2002	BU2002
Bustmaðkar	19	15	14	9	7	12
Krabbadjór	1	7	0	3	3	4
Skeljadjór	3	1	0	0	1	2
Annað	4	5	6	5	3	5
Samanlagt	27	28	20	17	14	23

Mynd 2. MDS (Multi Dimentional Scaling) plot av botndjórálívinum á teimum ymisku støðunum á Havnarvág. 2002



Mynd 3. MDS plot av botndjórálívinum í hvørjum einstøkum sýni úr Havnarvág 2002.



Talva 11. Javnbýtis- og diversitets indeksir roknaði fyri botndjórálívið í sedimentum úr Havnarvág í 2002.

Støð	Samlað tal av sløgum í báðum replikatunum	Tal av dýrum per m ²	Pielous javn-býtis indeks (J')	Shannon Weaver diversitets indeks (H'(loge))
BR2002	28	7955	0,252	0,830
BAT2002	28	70140	0,157	0,517
TI2002	20	7750	0,319	0,903
BA2002	17	20670	0,189	0,524
KO2002	14	18145	0,565	1,492
BU2002	23	18875	0,420	1,298

Sersjantvíkin

Partur av endamálinum við hesari kanning var, at gera eitt grundstøði fyri seinni at kunna fylgja við gongdini í dálkingarstøðuni sum frá líður, eftir at nýggja rensiverkið verður tikið í nýtslu. Tí varð ætlanin at gera evnafrøðiligar kanningar av sedimentum uttanfyri Sersjantvíkina, samstundis sum vatngóðskan við útlátið varð lýst. Av tí, at botnurin uttanfyri Sersjantvíkina í høvuðsheitum bara er grús, bar ikki til at fáa bleyt sedimentir, sum eru egnað til evnafrøðiliga kanningar upp. Ístaðinfyri, sum eina neyðloysn, vórðu sýnir tikin av purpurkúvingum og fliðum, sum sótu á steinum nær við útlátið. Hesi vórðu so kannaði fyri somu evnir, sum sedimentini í Havnarvág vórðu kannaði fyri. Tó blivu fliðurnar ikki kannaðar út í æsir, tí kanningar uttanlanda hava víst, at fliður taka minni upp av organiskum dálkingarevnum og metast sostatt sum ein verri indikatorur enn purpurkúvingur. Fliðir hava verið kannaðar í sambandi við eina verkætlan at finna góð indikatordjór í strandaøkjum, og sostatt vóru nøkur referansuvirðir tøk. Purpurkúvingar hava hinvegin her heima mest verið nýttir sum indikatarar uppá TBT við kanningum av imposex, men hava í ávísan mun verið nýttir sum indikatarar fyri t.d. oljudálking í Norra, so har vóru eisini nøkur samanberingarvirðir tøk. Av røttum átti tó at hava verið tikið referansusýnir til hesar kanningar, men av tí at hetta var ein fyribils bráðfeingisloysn, var tað ikki gjørt í hesum føri.

Afturat teimum kanningum, sum vórðu gjørdar av sjógvi á nøkrum plássum í Havnarvág, Talva 17 og Talva 18, vórðu eyka kanningar gjørdar av sjógvi beint uttanfyri útláti í Sersjavntvíkini. Hesar kanningar vórðu gjørdar eftir tí leisti, sum er vanligt at krevja fyri útlát av organiskum evnum, Talva 12, og úrslitini eru víst í Talva 13 og í Talva 18. Tó eru úrslitini frá hesum kanningum ikki samanberiligar við markvirðini í talvuni, tí sýnistøkan í Sersjantvíkini er gjørd á resipientin og ikki á útláti sjálvt. Kanningarúrslitini vísa tó at vatngóðskan í Sersjantvíkini er sera ring vegna bakteriuinnihaldið. At kloak er ein høvuðs-dálkingarkelda her, sæst á tí høgga partinum av feitti (uml. 90%) í tí samlaða olja+feitt innihaldinum.

Ætlanin var annars at kanna sedimentir í, og uttanfyri Sersjantvíkina, men av tí, at botnurin har fyri tað mesta er grús, varð hetta ikki mett at verða skilagott. Ístaðin vórðu purpurkúvingar og fliður heintaðar í Sersjantvíkini nær við útlátið og kannað fyri allar, ella partar av teimum parametrum, sum sedimentsýnini, heintaðaði í Havnarvág, vórðu kannaði fyri.

Talva 12. Vanlig krøv í smb. við útlát (HS 2002)

Evni	Mark	Kanningarháttur
olja (mineral)	max. 10 mg/l	DS/R 208
olja + feitt	max. 50 mg/l	DS/R 208
botnfelliligt evni	max. 10 ml/l	DS/R 233
susp. evni	max. 300 mg/l	DS/R 207
PH	min. 6,5-max. 9.0	

Fliðir

Fliður (*Patella vulgata*) vóru heintaðar í Sersjantvíkini á steinunum, ið eru nær við útláti úr tunnlinum. Fliðurnar vórðu kannaðar fyri metallir, PCB, pesticidir, PAH og THC. Sum referansutilfar hava vit samsvarandi kanningar av fliðum úr Kirkjubø (Dam, 2000). Sammetingar við referansutilfar er ikki gjørligt fyri kanningar av nógvum evnum, antin tí innihaldið er undir ávísingarmarkinum, ella tí referansutilfari ikki hevur verið kannað fyri hesi evnir.

Tó eru nøkur úrslit, sum eru gjørlig at greina við samanberingum. Tey eru t.d. PAH, og verða úrslit úr Sersjantvíkini sammett við úrslit frá Kirkjubø er klárt, at innihaldið av PAH, serliga fenantren, antracen og pyren, eru nógv hægri í havnarvág enn t.d. í Kirkjubø. Eisini benda úrslitini á at PAH á vágni stavar frá oljudálking í størri mun enn t.d. í Kirkjubø, tí 1-metyl og 2-metyl-naftalen finnast í so høgum konsentratiónum samanborið við naftalen. Eisini er klárt, at PCB innihaldið í Sersjantvíkini er uml. 9 ferðir hægri enn á referansustøðini.

Purpurkúvingur

Purpurkúvingar (*Nucella lapillus*) vóru heintaðir í Sersjantvíkini á somu plássum, sum fliðurnar. Sum hjá fliðu er ringt at finna samanberingarvirðir fyri purpurkúvingar. Tó eru kanningar nú gjørdar, sum kunnu staðfesta, at nonylfenol etoxylatir finnast í kúvingi, saman við di-(etylhexyl)ftalat, LAS og TBT. Innihaldið av TBT var á støði við tað, sum bleiv funnið í kúvingi á Argjum í 2001, har stigið av imposex varð funnið at mótsvara einum virði í VDSI (*vas deferens sequence index*) uppá 4, sum merkir at nakrir av kúvingunum eru vorðnir sterilir (Mikkelsen et al., 2001). Fyri PCB sæst, at innihaldið av hesum evnum eru ímeðal gott 6 ferðinar hægri í purpurkúvingum enn í fliðunum, sum eru týðiliga dálkaðar í mun til referansustøðina. Eitt sindur lógið er úrslitið fyri anioniskar detergentar í purpurkúvingunum, um samanborið verður við LAS úrslitini, tí LAS er ein partur av anionisku detergentunum, so tað eigur ikki at bera til at LAS innihaldi er hægri enn anionisku detergentarnir. Tí er sikkurt at antin er kaningina av LAS ella av anionisku detergentunum miseyðna, og tískil eigur purpurkúvingur ikki at verða nýttur í eini langtíðar kanningarskrá av hesum evni uttan at hesin trupulleikin verður kannaður nærri.

Talva 13. Kanningar av sjógvi innast við tunnilsmunnan í Sersjantvíkini. Sýnistøka: 18-04-2002.

Sýnistøkustað	Parametur	Úrslit
Sersjantvíkin, innast við	pH (DS 287, mod)	7,5
Sersjantvíkin, innast við	Botnfelt evni (DS 233)	<0,1 ml/l
Sersjantvíkin, innast við	Suspenderað evni (DS/EN 872)	45,4 mg/l
Sersjantvíkin, innast við	Anioniskir detergentar	0,25 mg/l

Talva 14 Pesticidir í sedimentinum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og flíðum úr Sersjantvíkini í 2002.

Sýni	Hexachloro- benzene	DDD-o,p	DDD-p,p	DDE-o,p	DDE-p,p	DDT-o,p	DDT-p,p
Lindýr	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE
Nucella lapillus Sersjantv. aug'02	<0,01	<0,01	0,29	<0,01	0,07	<0,05	<0,1
Patella vulgata Sersjantv. aug'02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05
Nucella lapillus Gamlarætt aug'97							
Patella vulgata Kirkjubø *	<0,0003		<0,0003		<0,0003		<0,0003
Sedimentir							
Referensu stöð (BR)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sandagerði (SG)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Út fyri havnará (HA)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kongabrugvin (KO)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bursatangi (BU)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Millum Tinganes og Bacalao (TI)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Vágsbotnur- uttanfyri 14 sept. (BÁT)	0,033	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Landingarplássíð í Vágsbotni (LA)	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Útfyri skipasmiðuna (BÁ)	0,02	0,026	0,12	<0,01	0,038	<0,05	<0,15
Álakeri (ÁL)	0,031	0,028	0,033	0,03	0,046	<0,05	<0,15
Tangafjørður 1994**	0,00002		0,00010		0,00011		0,00001
Effektmark (Long og Morgan, 1990)			0,002		0,002		0,003
Íllað dálkað smb. SFT	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>

* Hægstu virðir yvir árið 1996 (Dam, 2000).

** Granmo, 1996

Talva 15 Árinsmarkörar í reyðfiskalivur úr Havnarvág 2002.

	Longd	Vikt	Kyn	PYR- 1-OH	vtg	EROD	DNA adducts
ID	cm	g	f=hon, m=hann	µg/kg	ng/mL	pmol/min/mg protein	nmol/mol
Gm-0192	29,7	242	f	64	2909	7	2,7
Gm-0193	31	330	f	54	1222	152	18
Gm-0194	33,8	408	m	54	7016	33	7,6
Gm-0195	27	168	m	120	5142	65	25
Gm-0196	37,8	542	f	51	4769	98	3,8
Gm-0198	26,5	202	m	75	4675	116	31
Gm-0199	28,5	232	m	71	3976	46	24
Gm-0200	26	176	f	59	5944	46	7,2
Gm-0201	30,5	294	f	45	8875	46	14
Miðal	30	288		66	4948	68	15

Talva 16. Organoklorínir og tungmetallir í reyðfiski úr Havnarvág 2002

Kanningarnar eru gjórdar á livur úr GM192-196 (5 fiskum) um einki annað er tilskilað. Úrslitini sum eru víst eru antin galdandi fyri feska vøru (vát vekt, vv), fyri turra vøru (TE) ella bert fyri fitanum í vøruni (fiti).

Evni	Úrslit, myg/kg fiti	úrslit, myg/kg vv	Referansa** myg/kg vv	Greining smb. SFT***
fiti, %	30		55	
Sum DDT #	1313	391	26	nakað dálkað
CB 153	941	280	14	
PCB 7	2698	804	43	nakað dálkað
Sum PCB*	2889	861		
b-HCH	0,79	0,2		
HCB	100	29,9	9,5	nakað dálkað
Evni	Úrslit, mg/g TE	úrslit, mg/kg vv	Referansa** mg/kg vv	Greining smb. SFT***
Blýggj	<0,1	<0,05		
Kadmium	0,7	0,37		
Kyksilvur (vøddi) GM 192-196 og GM 197-201		0,14	0,016	nakað dálkað

Sum DDT = sum av p,p-DDT, -DDE og -DDT og o,p-isomerini.

* = Sum 10 CBs: 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156, 170 og 180)

** Toskur av Mýlingsgrunninum 2000 (Mikkelsen et al., 2001).

*** Molvær et al., 1997 (moderat forurenset = nakað dálka).

Talva 17. Bakteriologiskar kanningar av sjógvi úr Havnarvág og Yviri við Strond í 2002.

Dato	Upprunalig nœvn á sýnistøkuplássonum	Merki	Temp. í yvirflatuni* °C	Ilt í yvirflatuni* ppm	Relativ ilt metting í yvirflatuni* %	Relativ ilt metting á botni %	Salinitetur (við 24 °C)	Koliformar bakteriar, MPN (tal/100mL)	Termotolerantar koliformar bakteriar (tal/100mL)	Vatngóðska smb. SFT**
18-04-2002	Referensu støð (útfyri 4 KNOB merkið)	BR	6,9	10,4	99	115	35,05	920	110	Minni góð
18-04-2002	Sandagerði	SG	7,0	10,7	104	108	34,90	1600	540	Ring
18-04-2002	Álakeri	ÁL	6,9	10,3	102	113	34,23	>1600	220	Minni góð
18-04-2002	Bukvald	B	6,9	10,8	105	112	35,14	220	34	Góð
18-04-2002	Sersjantvíkin, innast við	S1	7,0	10,5	102	106	34,59	>1600	>1600	Sera Ring
18-04-2002	Sersjantvíkin nakað úttfyri	S2	7,0	10,4	101	108	34,85	1600	46 [£]	Góð
18-04-2002	Sersjantvíkin langst utfrá	S3	6,9	10,3	101	110	35,08	>1600	920	Ring
18-04-2002	Út fyri Havnará	HA	7,2	9,9	96	103	34,35	920	170	Minni góð
18-04-2002	Kongabrugvin	KO	7,1	10,1	100	106	34,79	170	5	Sera Góð
18-04-2002	Bursatangi	BU	7,1	10,6	103	112	34,82	540	130	Minni góð
18-04-2002	Millum Tinganes og Bacalao	TI	7,1	10,1	99	113	34,35	>1600	110	Minni góð
18-04-2002	Vágsbotn- uttanfyri 14 sept.	BÁT	7,1	10,3	103	112	33,95	920	34	Góð
18-04-2002	Landingarplássi í Vágsbotni	LA	7,3	7,4	73	90	28,08	>1600	>1600	Sera Ring
18-04-2002	Útfyri skipasmiðuna	BÁ	7,2	9,8	96	108	34,24	>1600	123 [£]	Minni góð

* Umleið 1-1,5m undir yvirflatuni

** Góðskumetingin er grundað á bakteriologiskar kanningar sambært Molvær et al., 1997 vegna Statens Forurensningstilsyn.

£ Ósikkur úrslit

Talva 18. Tøðevni og olja+feitt í sjógví úr Havnarvág og Yviri við Strond í 2002, sýnistøka: 18 apríl 2002.

Upprunalig nøvn á sýnistøkuplássonum	Merki	Botndýpi Metur	Temp. á botni °C	Ilt á botni ppm	Relativ iltmetting á botni %	Nitrit+nitrat-N (ug/l)	Vatngóðska eftir Nitrit+nitrat-N smb. SFT*	Total-P (ug/l)	Vatngóðska eftir Total-P smb. SFT*	olja + feitt, total mg/l	olja, ópolar part mg/l	feitt, roknað** mg/l
Referensu støð (útfyri 4 KNOB merkið)	BR	16	6,9	11,8	115	170	Minni góð	43	Ring	<0,05	<0,05	-
Sandagerði	SG	4,6	7,1	11,1	108	170	Minni góð	47	Ring			
Álakeri	ÁL	10	7,0	11,5	113	170	Minni góð	45	Ring			
Bukvald	B	6,5	6,9	11,5	112	170	Minni góð	35	Minni góð			
Sersjantvíkin, innast við	S1	2	6,9	10,9	106	160	Minni góð	57	Ring	2,9	0,35	2,55
Sersjantvíkin nakað útfyri	S2	5	7,0	11,0	108	180	Minni góð	46	Ring	1,0	0,14	0,86
Sersjantvíkin langst utfrá	S3	8	6,9	11,3	110	190	Minni góð	78	Sera Ring			
Út fyri Havnará	HA	1,2	7,2	10,5	103	160	Minni góð	110	Sera Ring			
Kongabrugvin	KO	2,5	7,1	11,0	106	160	Minni góð	53	Ring			
Bursatangi	BU	4	7,1	11,4	112	160	Minni góð	52	Ring	0,14	<0,05	0,1
Millum Tinganes og Bacalao	TI	12	7,0	11,6	113	180	Minni góð	100	Sera Ring	0,14	<0,05	0,1
Vágsbotn-uttanfryri 14 sept.	BÁT	6	7,1	11,3	112	190	Minni góð	88	Sera Ring	0,063	<0,05	≤0,063
Landingarplássi í Vágsbotni	LA	1,5	7,2	9,1	90	260	Ring	450	Sera Ring			
Útfyri skipasmiðuna	BÁ	6	7,2	10,9	108	180	Minni góð	86	Sera Ring	0,67	0,13	0,54

* Molvær et al., 1997

** Feitt er roknað sum úrslit í kolonnu ”olja+feitt, total” minus úrslit ”olja, ópolarur partur”.

Talva 19. Kolvetni í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og flíðum úr Sersjantvíkinni í 2002[£].

Sýnisnr.	Sýni	Fiti	Turrevni, TE	THC (total hydro- karboner)	Sum PAH 12	Naftalen	1-Metyl- naftalen	2-Metyl- naftalen	Ace- naftýlen	Ace- naften	Fluoren	Fenan- tren	Antracen
		%	%	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE
2004018	Nucella lapillus Sersjantv. aug'02	3	30			<0,01	0,026	<0,02	<0,02	<0,02	0,044	0,13	<0,02
2004019	Patella vulgata Sersjantv. aug'02	2	21			0,016	0,021	0,025	<0,02	<0,02	0,027	0,077	0,075
Gm 192-201	Reyðfiskur***					0,012	0,005	0,008	0,001	0,002	0,009	0,007	0,001
Referansuvirði	Nucella lapillus Gamlarætt aug'97												
Referansuvirði	Patella vulgata Kirkjubø *					0,015	0,004	0,007	<0,0013	0,006	<0,0013	0,001	<0,0013
2004008	Referensu stöð (BR)		67	20	3	0,078	0,078	<0,052	0,03	0,037	0,06	0,26	0,052
2004009	Sandagerði (SG)		72	20		<0,01	<0,003	<0,003	<0,003	0,0038	0,017	0,0034	<0,003
2004010	Út fyri havnará (HA)		56	240	4	0,021	0,012	0,01	0,026	0,014	0,037	0,11	0,058
2004011	Kongabrugvin (KO)		47	82	8	0,13	0,061	0,043	0,11	0,056	0,11	0,56	0,2
2004012	Bursatangi (BU)		63	72	3	0,049	0,014	0,0096	0,017	0,014	0,027	0,23	0,074
2004013	Millum Tinganes og Bacalao (TI)		44	140	4	0,13	0,035	0,034	0,038	0,036	0,054	0,34	0,076
2004014	Vágsbotn-uttanfyrir 14 sept. (BÁT)		40	260	9	0,12	0,054	0,046	0,067	0,088	0,11	0,57	0,18
2004015	Landingarplássi í Vágsbotni (LA)		57	300	16	0,051	0,032	0,025	0,094	0,034	0,068	0,49	0,21
2004016	Útfyrir skipasmiðuna (BÁ)		29	430	59	0,37	0,2	0,17	0,16	0,92	0,92	5,5	1,7
2004017	Álakeri (ÁL)		77	37	1	0,011	0,0032	<0,003	<0,01	<0,01	0,031	0,018	0,0096
Referansuvirði	Tangafjørður 1994**											0,008	0,003
	Effektmark (Long og Morgan, 1990)					0,34						0,225	0,15
	Illað dálkað smb. SFT				6								

£ Feitir stavar merkir, at talið er stórra enn effektmarkið hjá Long og Morgan, 1990.

* Hægstu virðir yvir árið 1996 (Dam, 2000)

** Granmo, 1996

*** Til umrokningina, frá upprunaligu kanningarúrslitinum (sí eisini ískoyti Reyðfiskur PAH kanningarúrslit) sum voru uppgivin í vátvekt, er nýtt eitt turrevnis innihald uppá 65 %.

Talva 20. PAH í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og fliðum úr Sersjantvíkinni í 2002[£].

Sýnisnr.	Sýni	Fluoranten	Pyren	Benso(a)antracén	Chrysen/Trifenýlen	Benso(b)fluoranten	Benso(k)fluoranten	Benso(a)pyren	Indeno-(1,2,3-cd)pyren	Benso(g,h,i)perýlen	Dibenso(a,h)antracén
		mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE
2004018	Nucella lapillus Sersjantv. aug'02	0,039	0,059	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2004019	Patella vulgata Sersjantv. aug'02	<0,02	0,065	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Gm 192-201	Reyðfiskur***	0,0015	0,002	0,0005	0,0006	<0,0003		<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Referansuvirði	Nucella lapillus Gamlaætt aug'97										
Referansuvirði	Patella vulgata Kirkjubø *	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
2004008	Referensu stöð (BR)	0,58	0,45	0,26	0,22	0,32	0,11	0,25	0,2	0,19	0,039
2004009	Sandagerði (SG)	0,0061	0,0079	0,0033	0,005	0,0091	0,003	0,0061	0,0089	0,0091	<0,003
2004010	Út fyri havnará (HA)	0,31	0,55	0,16	0,29	0,63	0,2	0,47	0,5	0,49	0,087
2004011	Kongabrugvin (KO)	1,1	1,3	0,48	0,72	1,1	0,36	0,8	0,83	0,79	0,15
2004012	Bursatangi (BU)	0,47	0,44	0,25	0,26	0,3	0,11	0,23	0,17	0,14	0,035
2004013	Millum Tinganes og Bacalao (TI)	0,61	0,61	0,3	0,39	0,51	0,18	0,39	0,4	0,37	0,069
2004014	Vágsbotn-uttanfyrir 14 sept. (BÁT)	1,1	1,3	0,54	0,76	1,1	0,35	0,83	0,86	0,8	0,15
2004015	Landingarplássi í Vágsbotni (LA)	2,7	3	1	1,3	2,2	0,76	1,6	1,2	0,96	0,23
2004016	Útfyrir skipasmiðuna (BÁ)	11	9,6	5,6	6,2	6,7	2,3	4,7	3,1	2,4	0,68
2004017	Álakeri (ÁL)	0,054	0,073	0,026	0,04	0,12	0,041	0,091	0,096	0,08	0,019
Referansuvirði	Tangafjørður 1994**	0,02	0,04	0,01	0,01	0,05***		0,02	0,06	0,08	
	Effektmark (Long og Morgan, 1990)	0,6	0,35	0,23				0,4			

£ Feitir stavar merkir, at talið er stórra enn effektmarkið hjá Long og Morgan, 1990.

* Hægstu virðir yvir árið 1996 (Dam, 2000)

** Granmo, 1996

*** Til umrokningina frá upprunalegu kanningarúrslitunum (sí eisini ískoyti Reyðfiskur PAH kanningarúrslit), sum vóru uppgivin í vátvekt, er nýtt eitt turrevnis innihald uppá 65 %. Kanningarúrslitið fyri summin av benso(b)fluoranten og benso(k)fluoranten er víst sum benso(b)fluoranten í talvuni (bert fyri reyðfisk).

Talva 21. Metallir og fluorid í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og flíðum úr Sersjantvíkinni í 2002[£].

Sýnisnr.	Sýni	Kykksilvur, Hg	Kadmíum, Cd	Blyggj, Pb	Kobbar, Cu	Nikkul, Ni	Zink, Zn	Krom, Cr	Vanadium, V	Tin, Sn	Arsen, As	Mangan, Mn	Aluminium, Al	Silvur, Ag	Fluorid, F
		mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE
2004018	Nucella lapillus Sersjantv. aug'02	0,11	18	<2	79	1,3	640	1,2	<2	<2	30	7,1	<0,1	3,6	0,57
2004019	Patella vulgata Sersjantv. aug'02	0,21	1,9	<3	23	<2	110	<2	<2	<2	32	5,5	0,14	<2	0,44
Referansuvirði	Nucella lapillus Gamlarætt aug'97	0,1	157	0,4	265										
Referansuvirði	Patella vulgata Kirkjubø *	<0,13	44	0,4	8,9										
2004008	Referensu stöð (BR)	0,03	<0,2	30	32	9,9	31	8	36	2	9	94	13	<0,85	5
2004009	Sandagerði (SG)	0,04	<0,2	3,9	61	25	62	17	110	5,6	4	220	31	<0,7	6
2004010	Út fyri havnará (HA)	0,72	0,44	48	190	43	290	36	140	7,3	13	300	45	1,1	8,3
2004011	Kongabrugvin (KO)	1,1	0,44	85	200	38	310	36	130	17	14	240	36	<0,9	12
2004012	Bursatangi (BU)	0,46	<0,2	48	80	26	130	19	79	5,2	7	170	29	<0,7	6,2
2004013	Millum Tinganes og Bacalao (TI)	0,66	0,27	52	220	42	240	34	110	7,7	12	260	32	<1	10
2004014	Vágsbotn- uttanfyri 14 sept. (BÁT)	1,2	0,43	170	610	43	460	40	140	33	16	270	34	4	8,8
2004015	Landingarplássi í Vágsbotni (LA)	3,2	0,54	53	300	50	510	48	130	6,5	11	300	40	37	8,5
2004016	Útfyri skipasmiðuna (BÁ)	2,3	1,6	260	4400	68	2400	74	140	47	31	440	32	2,1	5,7
2004017	Álakeri (ÁL)	0,5	<0,2	9,1	64	30	77	22	120	5	4	230	38	<0,7	5
Referansuvirði	Median, føroyskir firðir 1997	<0,028	<0,15	15	95	99	63	220	276						
	Effektmark (Long og Morgan, 1990)	0,15	5	35	70	30	120	80			35				
	Íllað dálkað smb. SFT	3	5	600	700	600	3000	1500						5	8000

£ Feitir stavir merkir, at talið er størri enn effektmarkið hjá Long og Morgan, 1990, og at tað samstundis er hægri enn medianurin av úrslitunum fyri føroyskar firðir í 1997 (HS, ikki almannakunngjørd tøl).

* Sýnistøku í aug'96 (Dam, 2000).

Talva 22. Etoxylatir, ftalatir, TBT og tensidir í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og flíðum úr Sersjantvíkinni í 2002[£].

Sýnisnr.	Sýni	Nonyl-fenol	NF-EO 1	NF-EO 2	NF-EO 3	NF-EO 4	NF-EO 5	NF-EO 6	Dimetyl-ftalat	Dietyl-ftalat	Di-n-butylftalat	Butylbensylftalat	Di-(etyl-hexyl)-ftalat	Di-n-oktylftalat	Linjære Alkyl-sulfonater	Tributyltin (TBT)	Tensidir, anjóniske
		mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE	mg/kg TE
2004018	Nucella lapillus Sersjantv. aug'02	<2	<30	<70	13	4,1	<20	<1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,2	0,42	<0,02	16	0,007	<0,7
2004019	Patella vulgata Sersjantv. aug'02																<1
Referansuvirði	Nucella lapillus Gamlarætt aug'97																
Referansuvirði	Patella vulgata Kirkjubø *																
2004008	Referensu stöð (BR)	0,18	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01	0,015	0,037	<0,01	0,42	<0,01	0,31	0,042	2,5
2004009	Sandagerði (SG)																2,7
2004010	Út fyri havnará (HA)																3,9
2004011	Kongabrugvin (KO)																5,8
2004012	Bursatangi (BU)	<0,1	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01	0,015	0,05	0,49	0,3	<0,1	0,31	0,13	3,8
2004013	Millum Tinganes og Bacalao (TI)	<0,5	<10	<5	<5	<2	<2	<2	<0,01	0,16	0,58	0,92	3,7	<0,05	0,3	1,8	4,5
2004014	Vágsbotn- uttanfyri 14 sept. (BÁT)	<0,5	<30	<10	<10	<2	<6	<2	<0,03	<0,03	0,75	0,99	11	<0,06	1,3	5,4	6,2
2004015	Landingarpláss í Vágsbotni (LA)																5,6
2004016	Útfyri skipasmiðuna (BÁ)	3,3	<70	<40	<20	<5	<20	<3	0,056	<0,01	1	27	56	<0,2	6,2	100	9,3
2004017	Álakeri (ÁL)																3,3
	Íllað dálkað smb. SFT															<u>20</u>	

£ Feitir stavar merkir, at talið er størri enn trygdarmarkið hjá OSPAR (QSR, 2000).

Talva 23. PCB í sedimentum úr Havnarvág, og purpurkúvingum og flíðum úr Sersjantvíkinni í 2002[£].

Sýnisnr.	Sýni	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 138	CB 153	CB 180	Sum PCB 7
		ng/g TE	ng/g TE	ng/g TE	ng/g TE	ng/g TE	ng/g TE	ng/g TE	ng/g TE
2004018	Nucella lapillus Sersjantv. aug'02	<3	<3	6,4	12	16	22	6,7	63
2004019	Patella vulgata Sersjantv. aug'02	<1	<1	1,3	1,8	1,9	4	0,83	9,8
Referansuvirði	Nucella lapillus Gamlarætt aug'97								
Referansuvirði	Patella vulgata Kirkjubø *	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	0,33	0,8	<0,33	1,1
2004008	Referensu stöð (BR)	<0,2	<0,2	0,086	<0,001	0,13	0,17	0,13	1
2004009	Sandagerði (SG)	<0,1	<0,2	0,097	0,007	0,11	0,14	0,072	0
2004010	Út fyri havnará (HA)	<0,5	<1	3,7	4	4,2	5	2,8	20
2004011	Kongabrugvin (KO)	<0,3	<1	5,5	5,5	7,5	9,1	6,1	34
2004012	Bursatangi (BU)	<0,5	<1	0,74	0,49	1,1	1,2	0,78	4
2004013	Millum Tinganes og Bacalao (TI)	<0,3	<0,6	3,9	3,3	5,8	7,4	4,8	25
2004014	Vágsbotn- uttanfyri 14 sept. (BÁT)	<2	<2	11	12	13	13	6	55
2004015	Landingarplássi í Vágsbotni (LA)	<2	<2	7,2	7,9	6,1	6,9	2,8	31
2004016	Útfyri skipasmiðuna (BÁ)	<2	16	52	58	43	42	17	228
2004017	Álakeri (ÁL)	<0,3	1,9	4,6	5,5	4	3,3	0,8	20
Referansuvirði	Tangafjørð 1994**	0,02	0,07	0,16	0,13	0,32	0,32	0,16	1,2
	Effektmark (Long <i>et al.</i> ,1995)								23
	Íllað dálkað smb. SFT								100

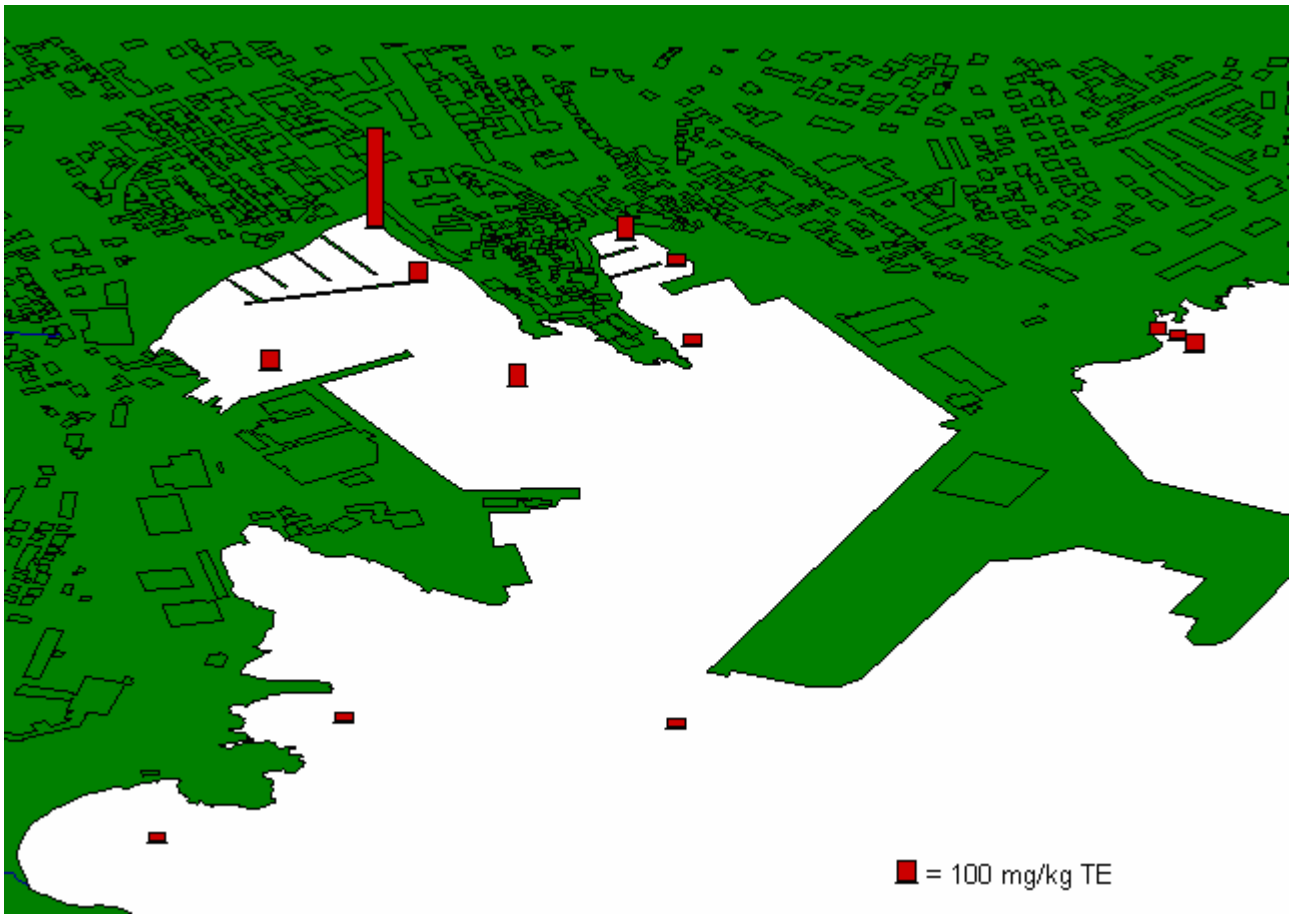
* Hægstu virðir yvir árið 1996 (Dam, 2000)

** Granmo,1996.

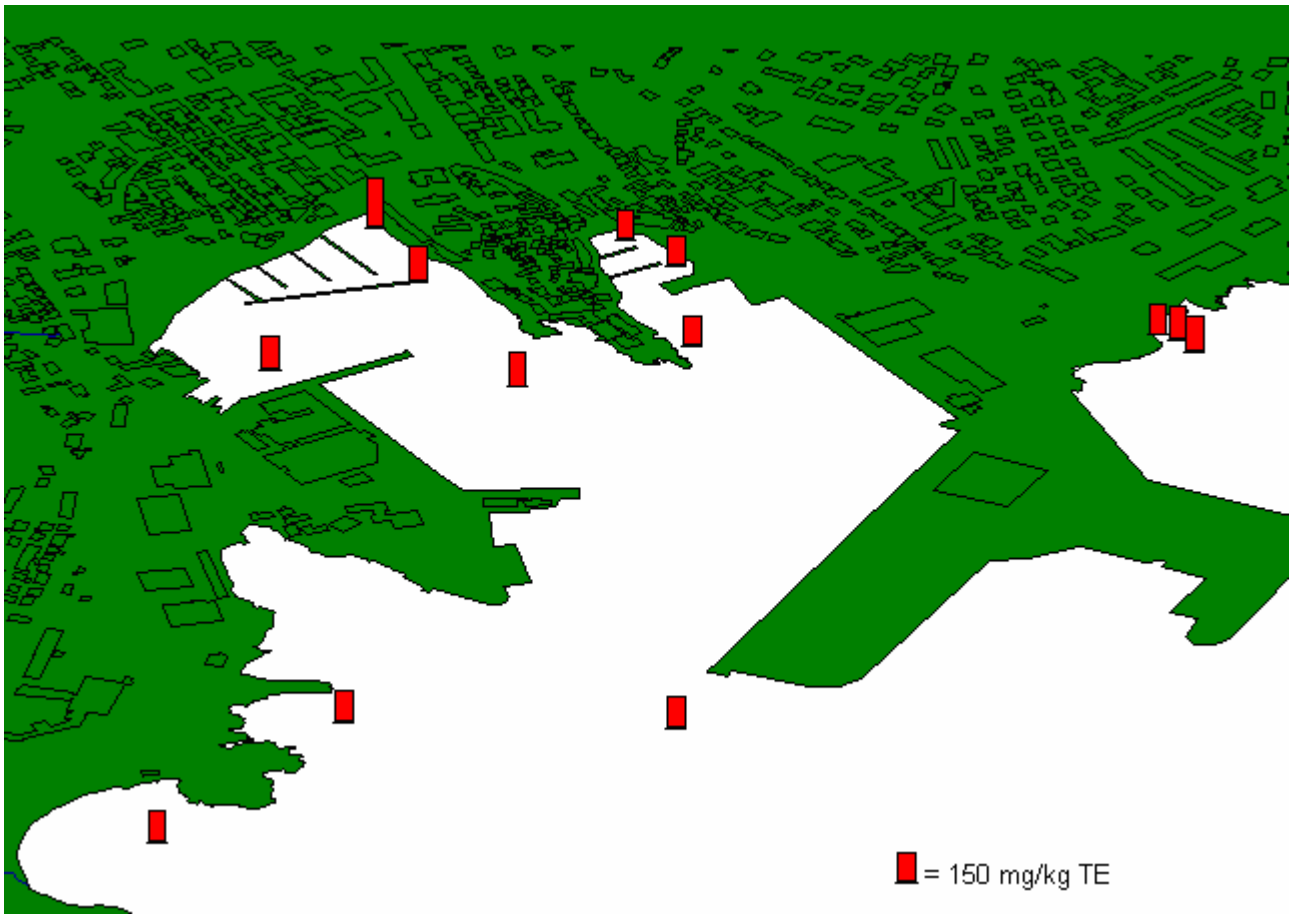
£ Feitir stavar merkir, at talið er størri enn effektmarkið hjá Long *et al.*, 1995.

6 Úrslit í myndum

Fyri at lætta um tulatingina av teimum nógvu úrslitunum, eru úrslit fyri einum úrvali av evnum, sum vórðu kannaði í sjógvi og sedimentum, víst í myndum. Harafturat eru úrvald úrslit frá djóralívskanningunum víst í Mynd 17 til Mynd 20. Myndirnar eru gjørdir í GIS (geografiskum informatións systemi) í forritinum Hugin 2.2. Úrslitini eru relativ, soleiðis at stabbahæddin úr eini mynd til ta næstu ikki kann sammetast beinleiðis. Tær relativu stabbahæddirnar á eini og somu mynd eru sammetbarar. Har sum úrslit úr 1987 kanningini (Býarverkfrøðingurin 1988) hava verið tøk, eru hesi eisini avmyndaði fyri at vísa broytingina yvir tíð.



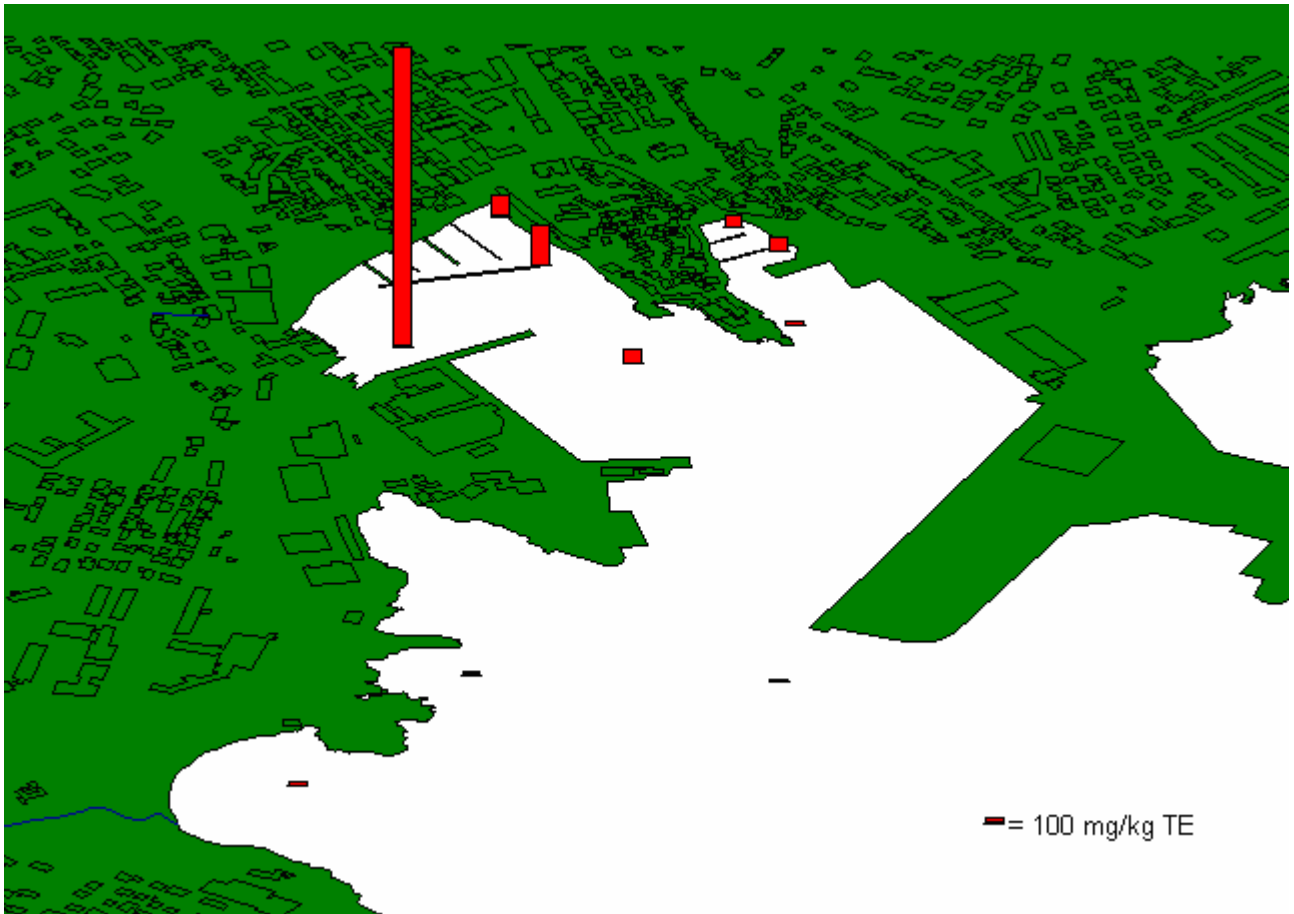
Mynd 4. Fosfor (Total P) í sjógvi úr Havnarvág 2002



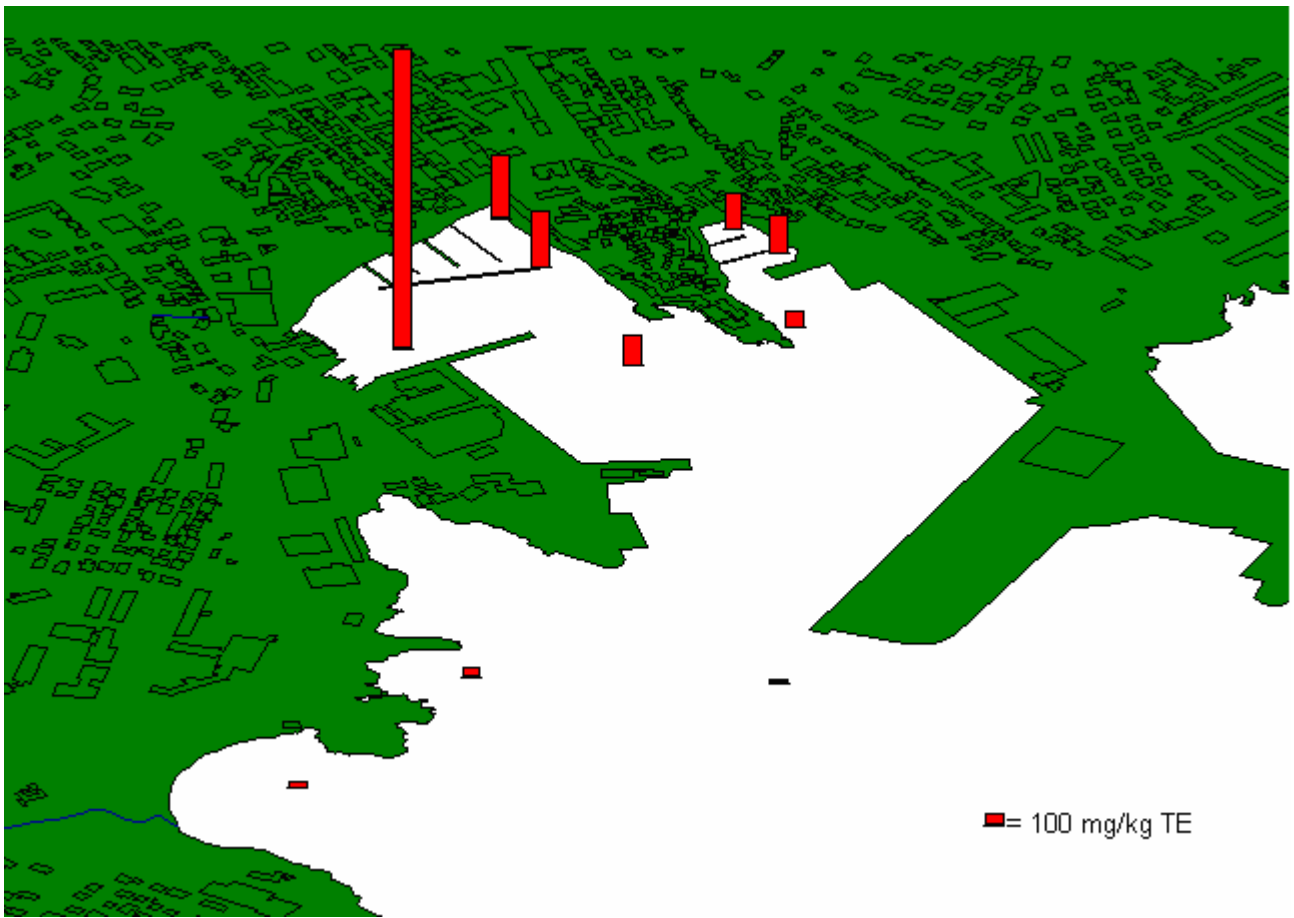
Mynd 5. Kõievni (Nitrit-nitrat N) í sjõgvi úr Havnarvåg 2002



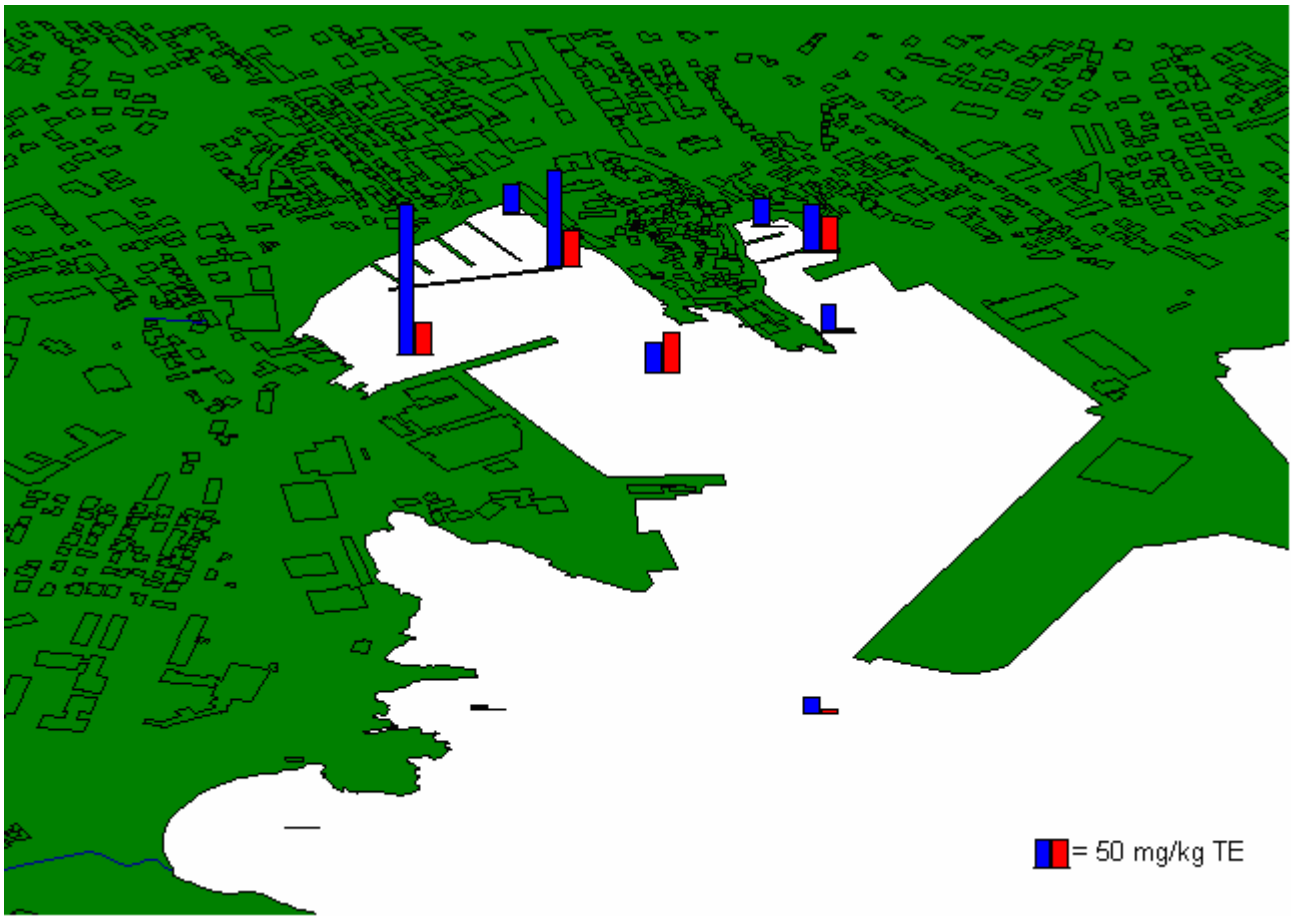
Mynd 6. Benso(a)pyren í sedimentum úr Havnarvág 2002.



Mynd 7. Kopar í sedimentum úr Havnarvág 2002.

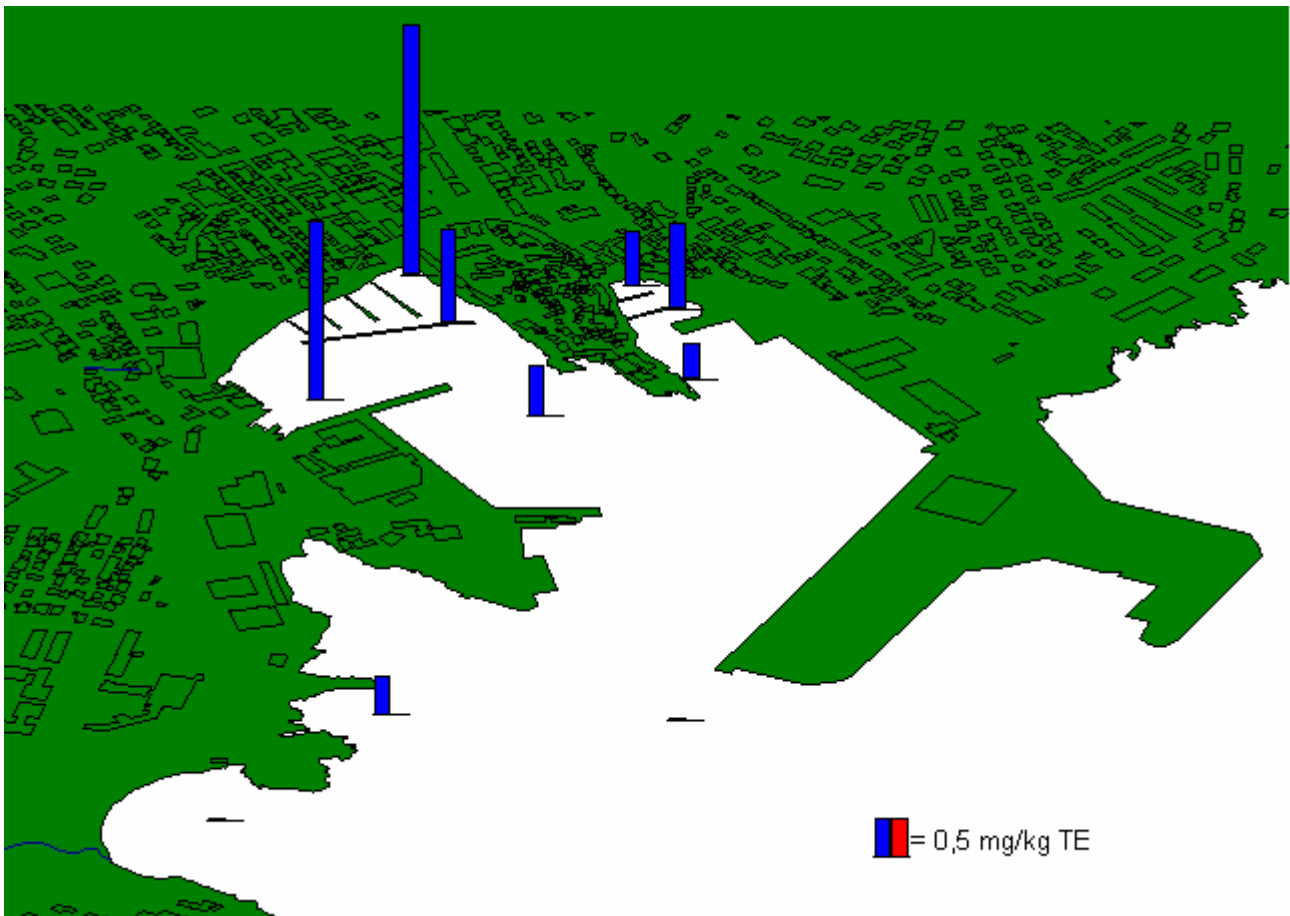


Mynd 8. Sink í sedimentum úr Havnarvág 2002.



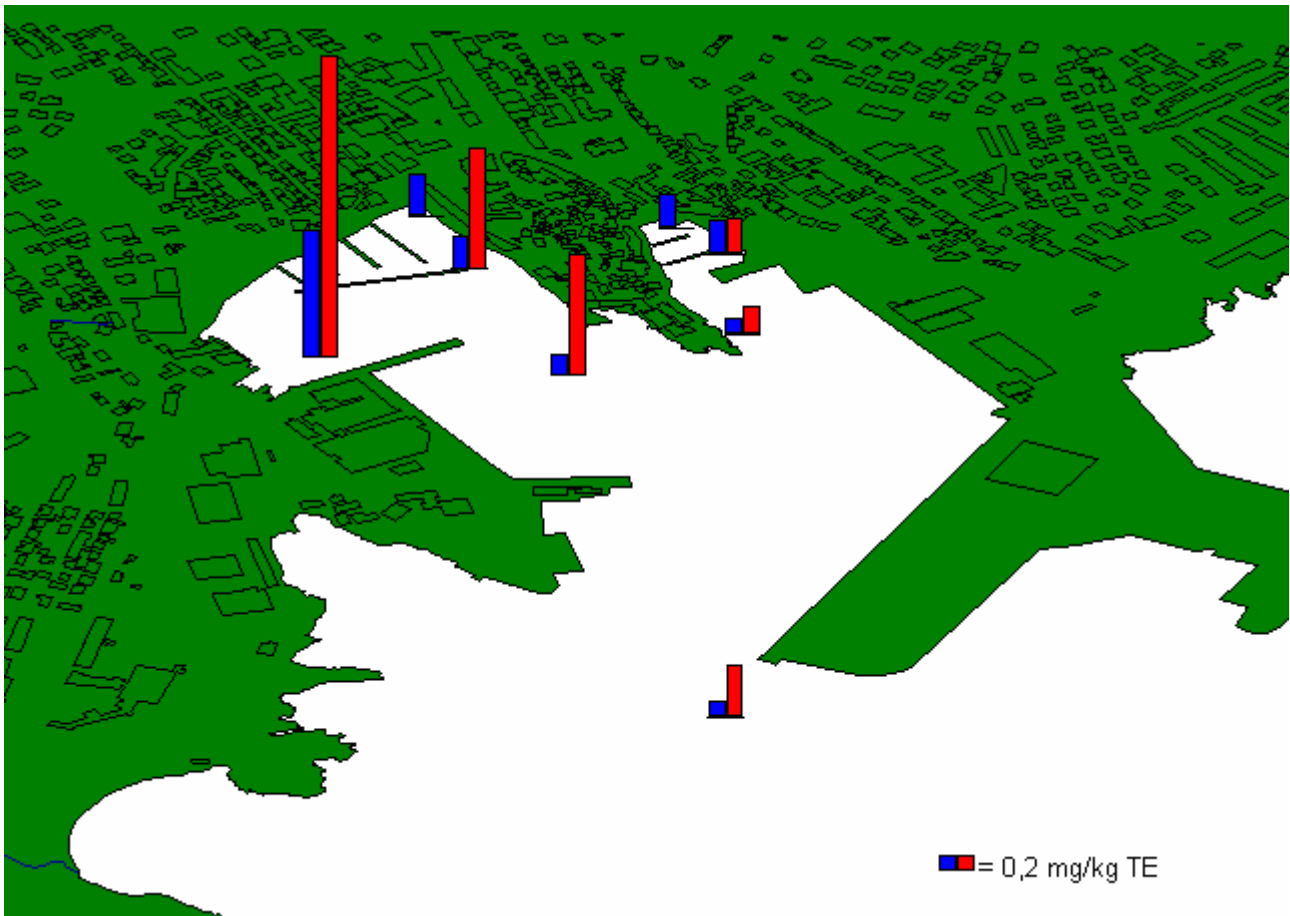
Mynd 9. Blýggj í sedimentum úr Havnarvág 2002 og 1987.

Reyðir stabbar = 1987, bláir stabbar = 2002.



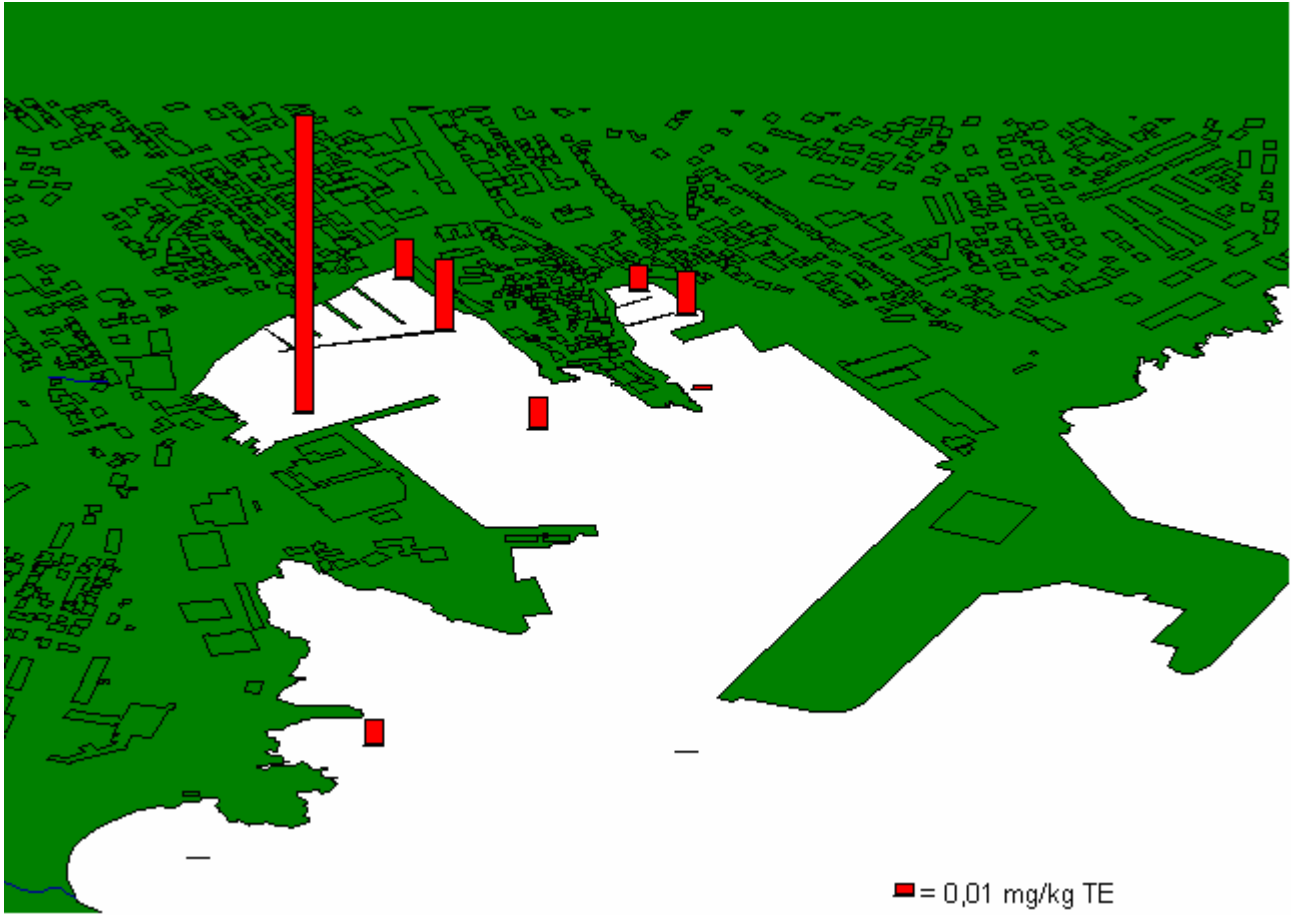
Mynd 10. Kyksilvur í sedimentum úr Havnarvág 2002 og 1987.

Reyðir stabbar = 1987, bláir stabbar = 2002. Leggið til merkis at innihaldið av kyksilvuri í 1987 var so nógvur ferðin lægri enn í 2002 (sí eisini kap. 7 um samanberingar millum árinum) at reyðu stabbarnir síggjast ikki. Í 1987 var hægsta innihald av kyksilvuri funni á støð BÁ og var tað 0,011 mg/kg TE, tá varð støð LA ikki kannað fyri hetta evnið (Býarverkfrøðingurin 1988).

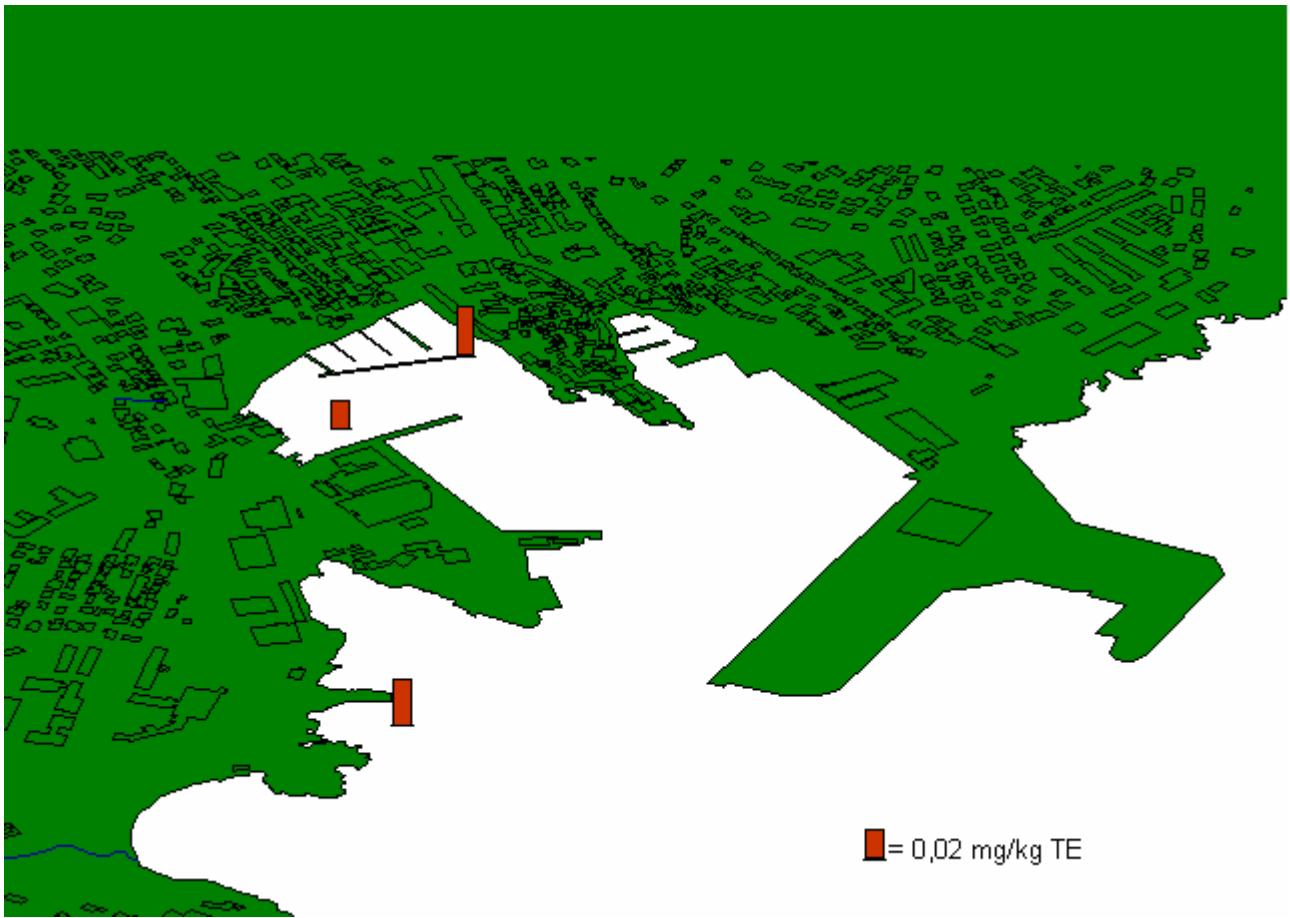


Mynd 11. Kadmium í sedimentum úr Havnarvág 2002 og í 1987.

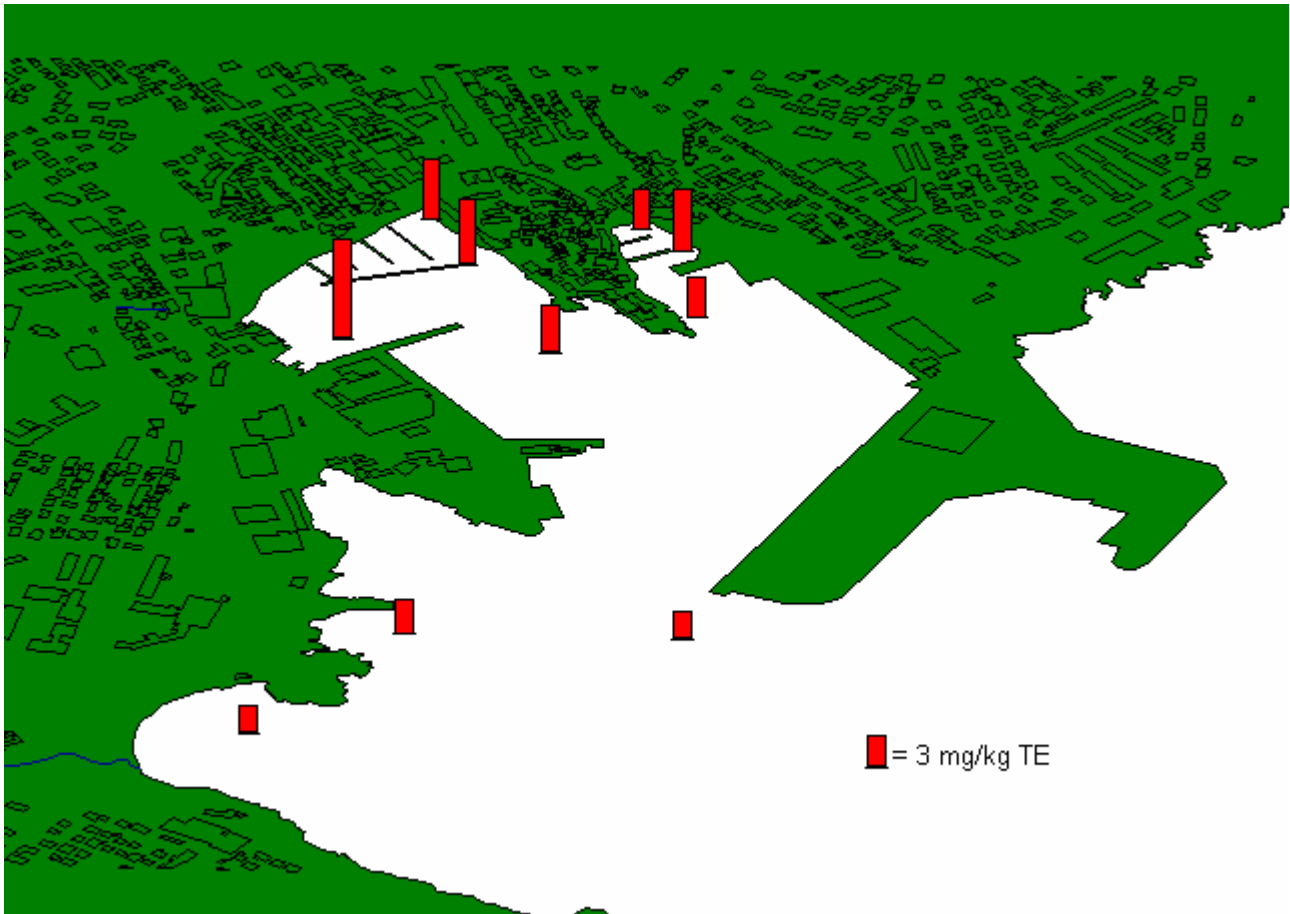
Reyðir stabbar = 1987 og bláir stabbar = 2002.



Mynd 12. Sum PCB 7 í sedimentum úr Havnarvág 2002.



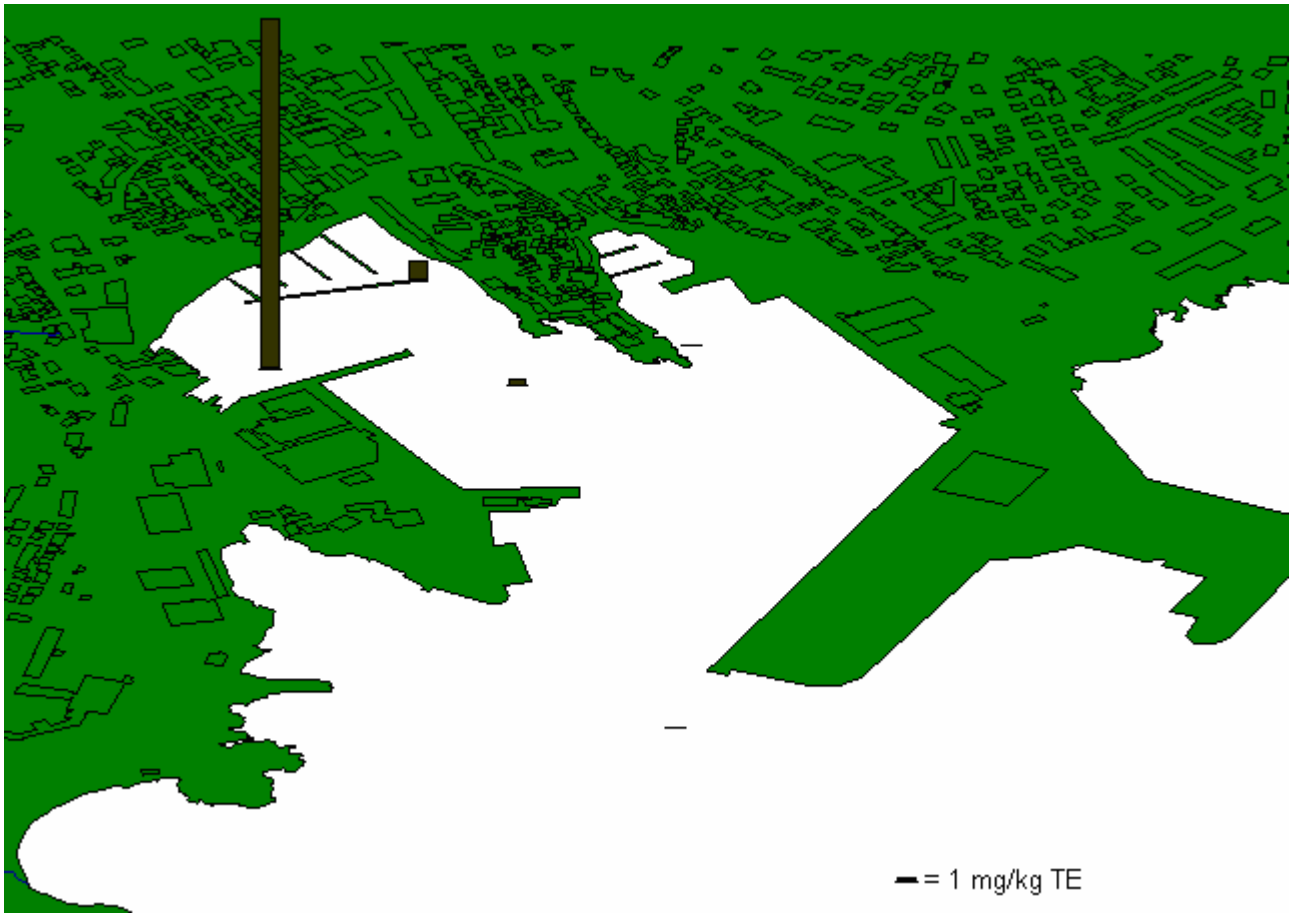
Mynd 13. HCB í sedimentum úr Havnarvág 2002.



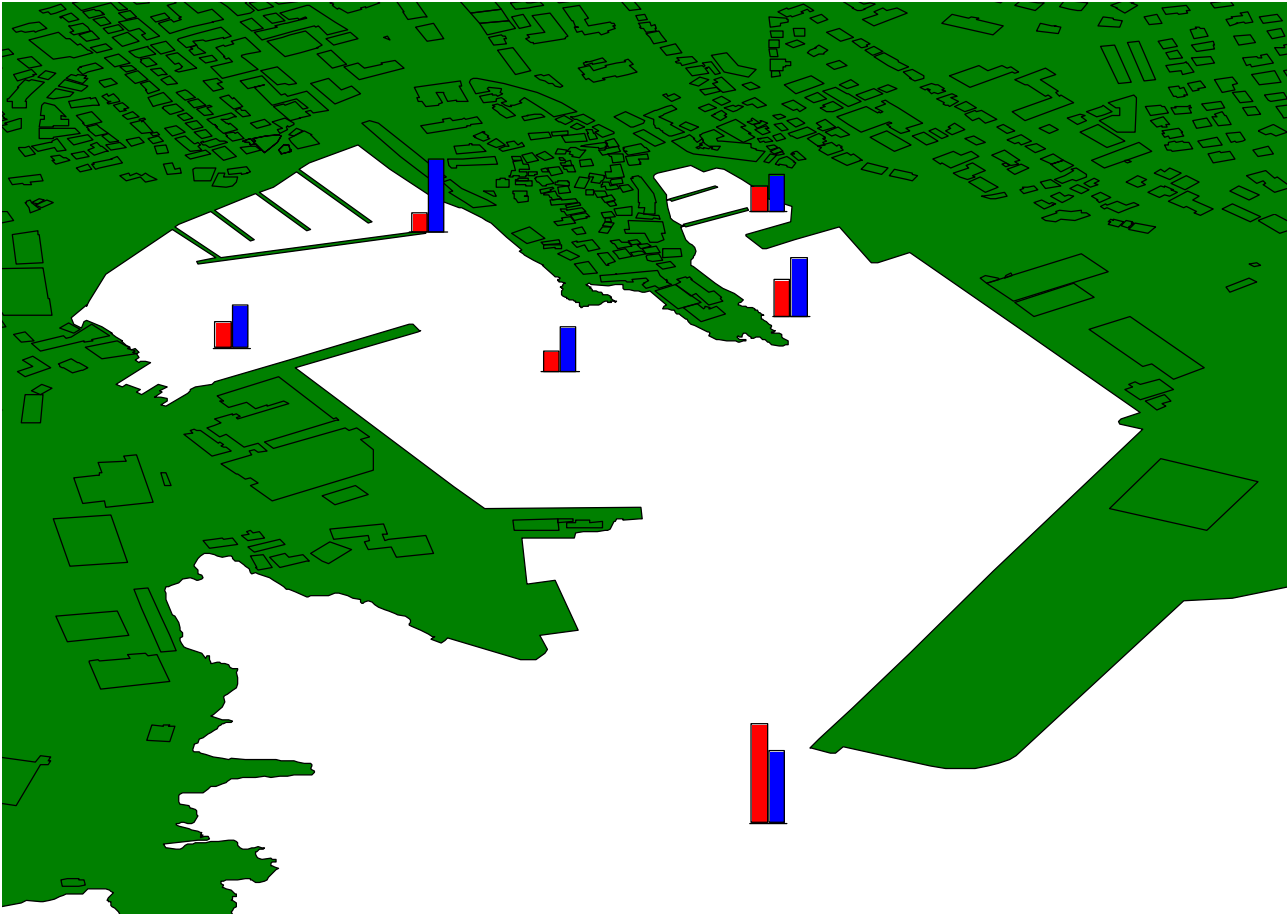
Mynd 14. Anioniskar tensidir í sedimentum úr Havnarvág 2002.



Mynd 15. LAS í sedimentum úr Havnarvág 2002.

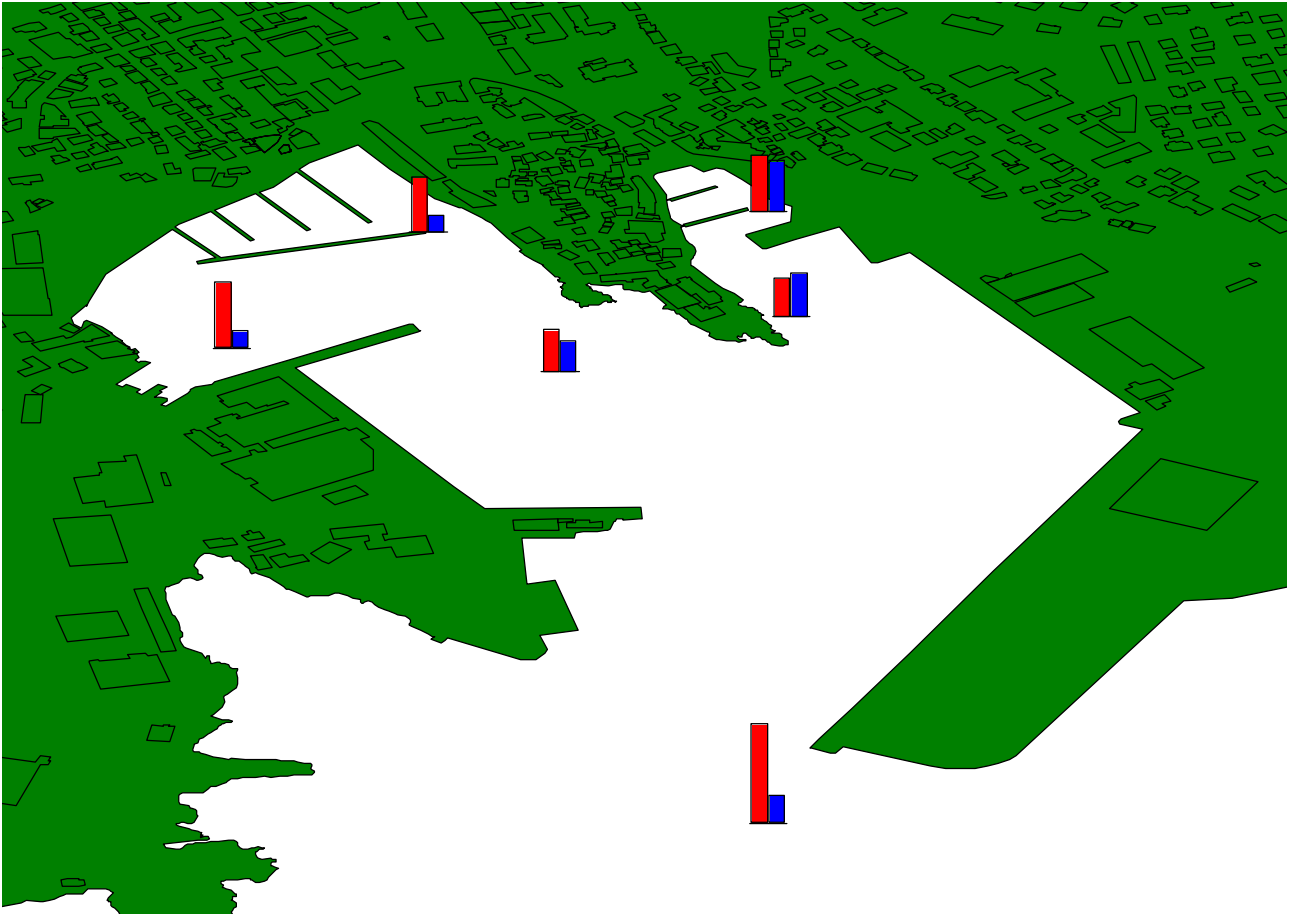


Mynd 16. TBT í sedimentum úr Havnarvág 2002.



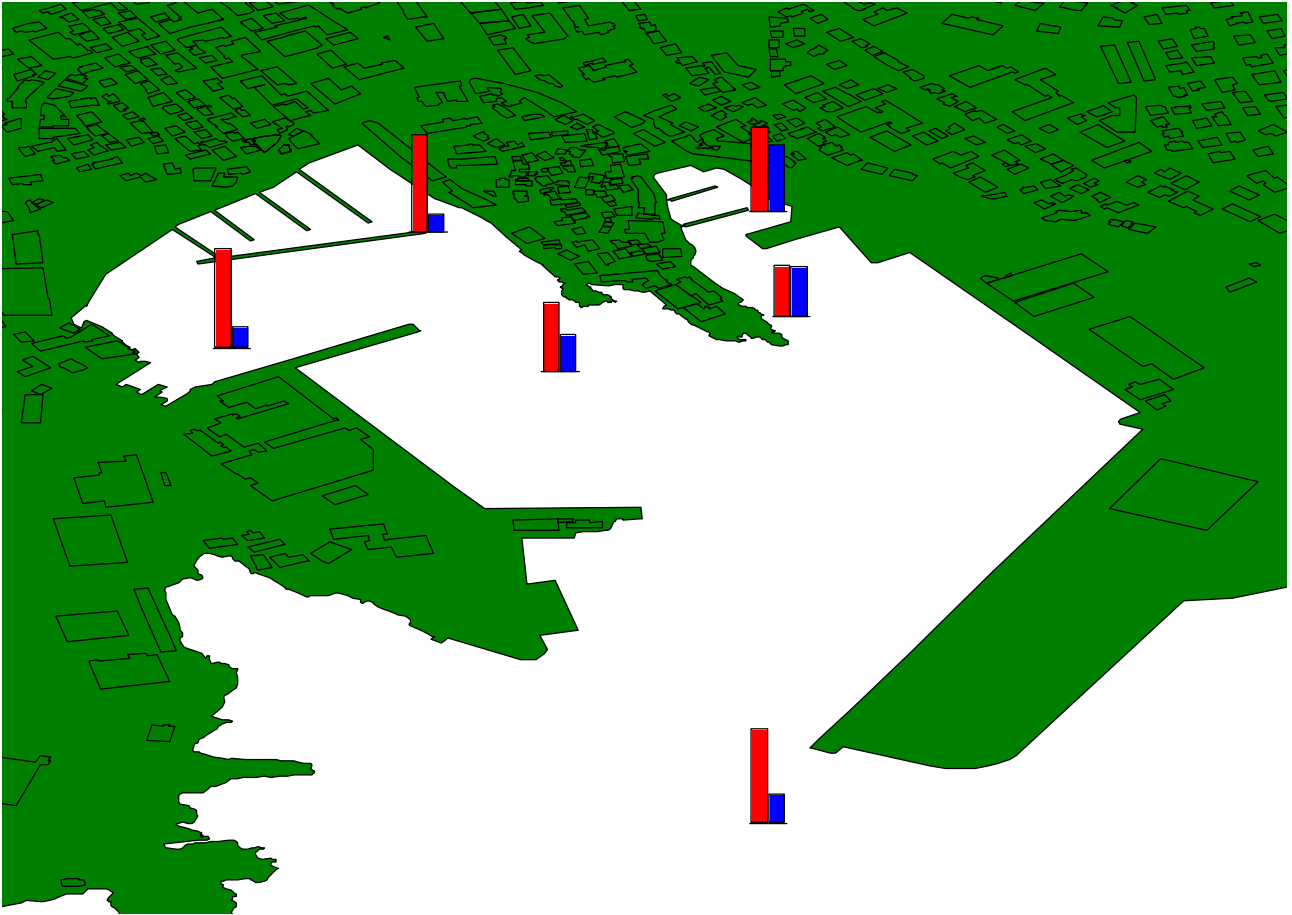
Mynd 17. Tal av slögum av botndjórum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.

Reyðir stabbar = 1987, bláir stabbar = 2002.



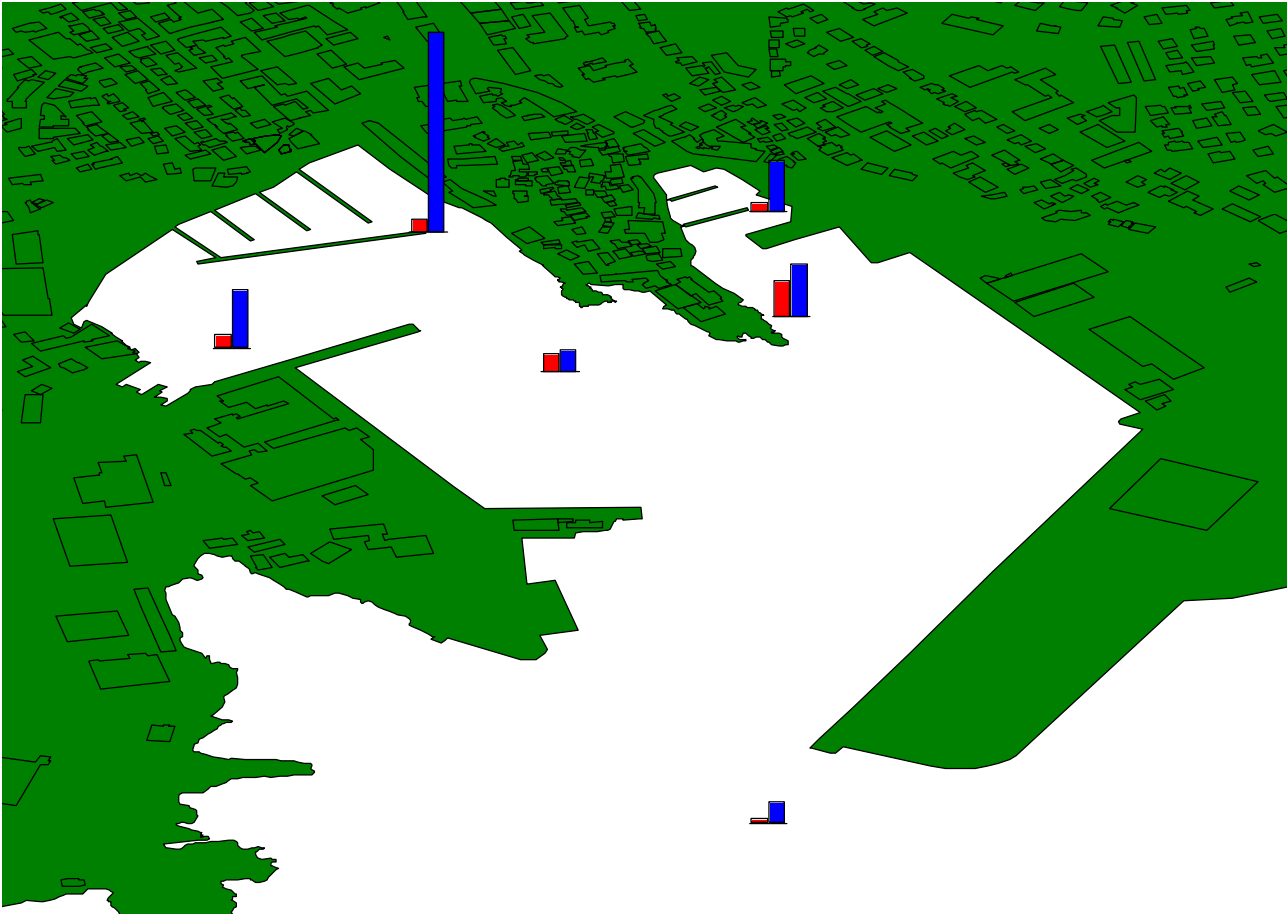
Mynd 18. Biodiversitetur (Shannon Wiener index) av botndjoralívinum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.

Reyðir stabbar = 1987, bláir stabbar = 2002.



Mynd 19. Javnbýti av botndjórallívinum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.

Reyðir stabbar = 1987, bláir stabbar = 2002.



Mynd 20. Tal av individum av botndjórum í sedimentum úr Havnarvág í 2002 og 1987.

Reyðir stabbar = 1987, bláir stabbar = 2002.

7 Samanberingar av dálkingarstöðuni í Havnarvág fyrr og nú

Seinast í áttati-árunum varð ein kanning av Havnarvág og áunum gjørd (Býarverkfrøðingurin, 1988). Í tí kanningini varð tungmetal í sedimentum, tøðevnir og bakteriur í sjónum og djóralívið á botninum kannað. Samanberingar kunnu tískil bert gerast millum nøkur heilt fá av teimum nøgvu evnunum sum hava verið kannaði í hesi kanning.

Bakteriur og tøðevni í sjógv tá og nú

Í Talva 24 eru úrslitini av bakteriu- og tøðevnis kanningini frá 1987 (Býarverkfrøðingurin 1988) og 2002 víst. Nøkur úrslit eru beinleiðis samanlíknlig, tað eru tey fyri køvievni (nitrat-nitrit) og termotolerantar koliformar bakteriur. Hinvegin eru úrslitini fyri fosfor í 1987, sum er uppgivin sum orthofosfatir, bert galdandi fyri ein part av tí totala fosforinum sum varð kannað í 2002. Sostatt skulu samanberingar gerast við tí fyri eygað at innihaldi av ortofosfati í 1987 bert er ein partur av tí samlaða fosfatinum sum hevur verið til staðar tá, men sum ikki var kannað. Tá ið hesi fyrivarni eru tikin, kann ein fara undri samanberingina, og sæst tá at innihaldi av køvievni er nakað hægri í 2002 enn í 1987, men at tað mest belastaða staðið í 1987 (HA), var munandi minni dálkað í 2002. Um veruligar broytingar á støð S1 eru farnar fram er ikki gott at siga, tí eitt sindur av óvissu er um úrslitini í 2002 tí at gongdin er ikki sum ein kundi vænta við minkandi tøðevnum og bakterium við øktari frástøðu til munnan. So, tó at úrslitini kundu bent á at útlátið av tøðevnum er minkað á S1, eigur ein gjøllari kanning av um sýnistøkustøðini eru tey somu hesi árinu at gerast. Tey bakteriologisku úrslitini eru ring at viðgera neyvt tí máti-óvissan er ofta stór.

Talva 24. Innihaldið av tõeðvnum og bakterium í sjógvi frá 1987 og 2002 er víst.

Nærri lýsing av sýnistøkustøðunum er víst í Talva 25. 1987 úrslitini eru umroknað frá Býarverkfrøðinginum 1988. Sýnistøkan í 2002 var 18 apríl, á uml. 1- 1,5 m dýpi (vindferð og ætt; eystan til landsynning-eystan, 5,5 m/s í miðal). Til samanbering av bakteriu-kanningunum eru úrslit av sýnum tikin í mai 1987 ella so tætt uppat hesum tíðarskeiði sum gjørligt víst, og á so grunnum dýpi sum gjørligt. Til samanbering av tõeðvnis-innihaldinum eru úrslit frá sýnistøku 1 decembur nýtt (uttan støð B har sýnistøkan 27/10/87 er nýtt).

Merki	Nitrit+nitrat-	Nitrit+nitrat-	Ortho- P (ugP/l)	Total- P (ug/l)	Termotolerantar	Termotolerantar
	N (ug/l)	N (ug/l)			koliformar* bakteriur (tal/100mL)	koliformar bakteriur (tal/100mL)
	1987	2002	1987	2002	1987	2002
BR	148	170	30	43	23	110
SG	146	170	26	47	33	540
ÁL	153	170	28	45	11	220
B	139	170	24	35	79	34
S1	361	160	426	57	>16000	>1600
S2	148	180	26	46	542	46
S3	154	190	26	78	43	920
HA	521	160	800	110	>16000	170
KO	151	160	32	53	918	5
BU	151	160	32	52	23	130
TI	160	180	35	100	109	110
BÁT	125	190	36	88	130	34
LA	263	260	56	450	> 16000	>1600
BÁ	161	180	38	86	1600	123

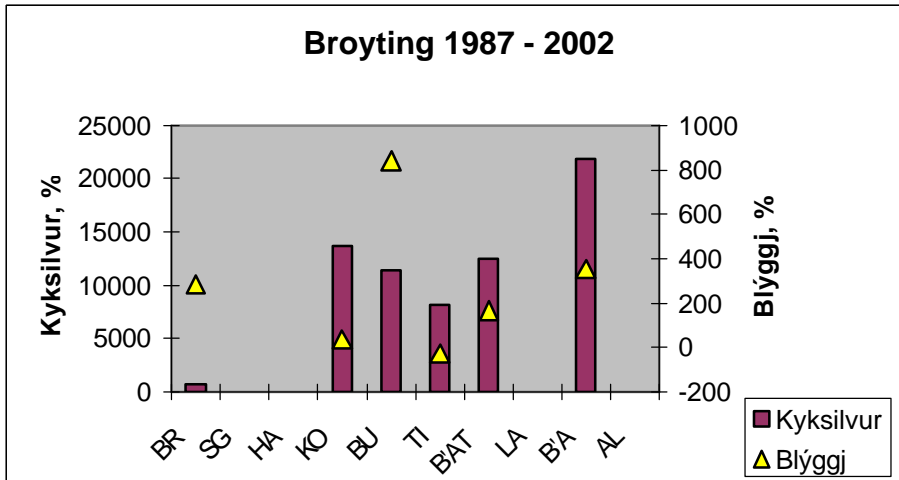
* fækale

Tungmetallir í sedimentum tá og nú

Tøl eru til taks at samanbera innihaldi av kyksilvur, blýggi og kadmium frá sýnistøkustøðunum uttan LÁ (Landingarplássid), SG (Sandagerði), HA (har sum munnin á Havnará var fyrr) og ÁL (Álakeri) (Talva 25, sí eisini Mynd 9 til Mynd 11). Munurin millum innihaldið av tungmetallum í 1987 (Býarverkfrøðingurin, 1988) og í 2002 er víst í Mynd 21 og Mynd 22, sum procentvísa broytingin í mun til innihaldið í 1987. Í Mynd 21 er broytingin fyri kyksilvur og blýggj víst, og fyri kadmium í Mynd 22. Greitt er at dálkingin av Havnarvág við kyksilvuri er sera nógv versna hesi árin, við upp ímóti 22000 % hesi 15 árin á støð BÁ (útfyri skipasmiðuna), men eisini er støðan versna munandi á støðunum við Kongabrúnna, Bursatanga, millum Baccalao og Tinganes, og í Vágsbotni (uttanfyrri 14. septembur). Dálkingin av blýggi er eisini sum heild økt og tað hóast blýggj innihaldi í nógvum vørum er skert munandi hesi árin (máling, bensin), tó er eitt pláss har blýggj-innihaldi er minkað við einum fjórðingi síðan 1987, og á einum pláss (KO) er vøksturin ”bert” uml. 35%.

Mynd 21. Broytingin í innihaldinum av kyksilvuri og blýggj í sedimentum úr Havnarvág frá 1987 til 2002 er víst.

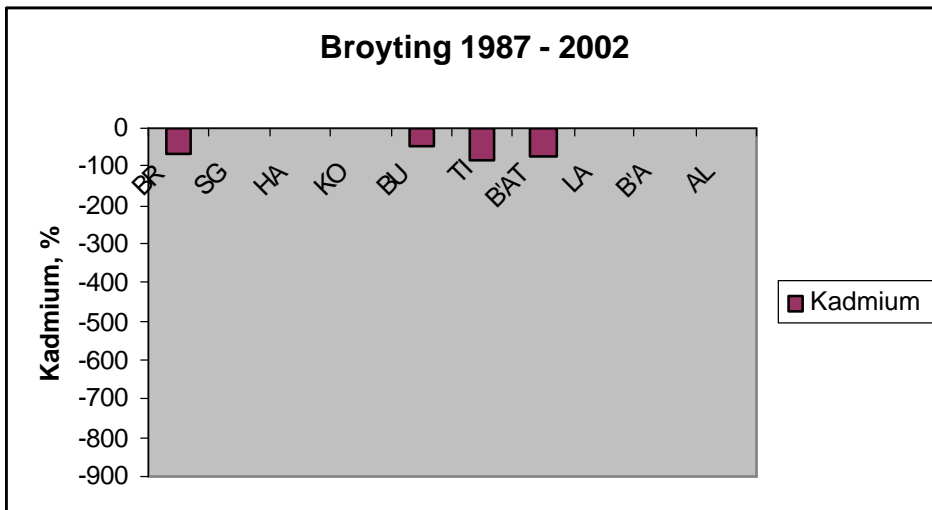
Leggið til merkis at skalain er ikki eins fyri metallini bæði, soleðis at blýggj er økt munandi minni enn kyksilvuri hesi árin, og á einari støð (TI) er innihaldið av blýggj minkað (farin niður um 0).



Hinvegin er innihaldi av kadmium í sedimentum minkað á øllum plássum har tøl eru sum kunnu samanberast, tó er minkingin bert 2% á støð KO. Á hinum støðunum er minkingin úr 44% upp í gott 80 %, sostatt ein munandi minking, men ikki í sama størrlisordan sum vøksturin í blýggj, hetta sæst tí skalain sum er nýttur til kadmium-myndina (Mynd 22) er umleið tann sami, bara við øvugtum fortekni, sum tann ið varð nýttur at vísa broytingina í blýggj (Mynd 21).

Mynd 22. Broytingin í kadmium innihaldinum í sedimentum frá 1987 til 2002 er víst .

Leggið til merkis at sami skala men við øvugtum fortekni, sum fyri blýggj (Mynd 21), er nýttur.



Talva 25. Nøkur úrslit frá sedimentkanningunum í 1987 og 2002.

ik = ikki kannað

Sýni	Turrevni		Gløðitap		Kyksilvur		Kadmium		Blýggj	
	%		% av TE		mg/kg TE		mg/kg TE		mg/kg TE	
	1987	2002	1987	2002	1987	2002	1987	2002	1987	2002
Referensu stöð (útfyri 4 KNOB merkið) BR	69	67	6	4	0,004	0,03	0,65	0,2	8	30
Sandagerð (SG)	74	72	2	2	ik	0,04	ik	<0,2	ik	4
Út fyri havnará (HA)		56		8		0,72		0,44		48
Kongabrugvin (KO)	54	46	12	11	0,008	1,1	0,45	0,44	62	85
Bursatangi (BU)	90	63	4	5	0,004	0,46	0,36	0,2	5	48
Millum Tinganes og Bacalao (TI)	56	44	11	10	0,008	0,66	1,52	0,27	71	52
Vágsbotn- uttanfyri 14 sept.(BÁT)	48	40	12	11	0,010	1,2	1,54	0,43	64	170
Landingarpláss í Vágsbotni (LA)		57		7		3,2		0,54		53
Útfyri skipasmiðuna (BÁ)	51	29	12	14	0,011	2,3	3,8	1,6	57	260
Álakeri (ÁL)		77		3		0,5		<0,2		9

Botndjoralívið í sedimentunum tá og nú

Sýnini ið vóru tikin í 1987 høvdu eitt hægri biodiversitetsindeks (H') enn sýnini frá 2002 (Talva 26). Tað blivu fleiri sløg av djórum funnin í 2002, men talið av individum er samstundis so mikið nógv økt at tað viðførir eina minking í diversitetsindeksinum. Bert støðirnar KO og BU liggja á leið á sama støði sum í 1987. Tað sær út til at verða hent eitt skifti frá Spionidum, ið vóru dominerandi í 1987, til Capitella capitata og Tubificoides benedii í 2002, serliga á støðunum BAT og KO.

Tað vóru fleiri djór í prøvnunum frá 2002 enn í prøvnunum frá 1987 (Talva 26, sí eisini ískoyti "Bundfauna 2002, Tórshavn Havn"). Eisini sær út til at tali av sløgum er vaksið, men av tí at tað blivu tikin 2 prøvar í 2002, soleiðis at tað samlaða kannaða øki var størri í 2002 enn í 1987, má man verða varin við hvussu man tolkar hesi úrslit. Óansæð er tali av sløgum, á fleiri støðum, dupult so stórt sum í 1987 og týður hetta helst uppá at tali av sløgum á hesum støðum veruliga er vaksi.

Talið av rundmaðkum (nematodum) á teimum ymsu støðunum var ein heilan deil hægri í 2002 enn í 1987, og stendur fyri umleið 50% af muninum millum tey bæði árin (Simper).

Í 2002 vóru krabbadjór at finna á øllum støðum, uttan TI, meðan eingin krabbadjór vóru at finna í 1987 (Talva 28). Skeljadjór vóru bara at finna á referensustøðini BR í 1987, meðan tey vóru at finna á 4 út av 6 støðum í 2002.

Støð BR: Diversiteturin var stórur á hesari støðini í 1987, men var fallin nakað í 2002. Størsti munurin er á talinum av sløgum av skeljadyrum, ið er fallið frá 13 í 1987 til 4 í 2002. Harafturímóti var talið av dýrum í sýnunum vaksi, t.d. var ein rúgva av rundmaðkum (Nematoda) at finna í sýnunum í 2002, móttvegis ongum í 1987. Tað er merkisverdugt at næstan eingin sløg eru funnin bæði árin, og er tað sostatt hend ein fullkomilig umskifting av djórasamfundinum. Fallið av diversitetsindeksinum og umskiftingin í djórasamfundinum kann móguligvís verða hent orsaka av eini øktari eutrofiering av økinum. Um hetta

er so, átti referansustøðin at verði flutt. Ein faktorur sum eisini kann hava spælt inn, viðvíkjandi tí stóra muninum í sløgunum av djórum, kann hava verið munur á kanningarstovunum ið hava viðgjørd sýnini. Hetta kann tó ikki greiða frá øllum muninum.

- Støð BAT: Tað vóru í 2002 trýggjar ferðir so nógv sløg av bustmaðkum sum í 1987. Eisini vóru 7 sløg av krabbadjórum funnin í 2002, móttvegis ongum í 1987. Talið av sløgum er sostatt vaksi, men diversitetsindeksi er minka. Hetta kemst av at talið av djórum (individum) er vaksi ógvuliga nógv (meira enn 10 falda).
- Støð TI: Tað vóru tvær ferðir so nógv sløg, av bustmaðkum, at finna í 2002 sum í 1987. TI var tann einasta støðin har eingin krabbadjór vóru funnin í 2002. Tað er ikki so markantur munur á talinum av dýrum funnin í 1987 og 2002 á hesi støð. Diversitetsindeksi er tó fallið nakað.
- Støð BA: Tað vóru nøkur fá sløg av krabbadjórum funnin í 2002. Av teimum ið vóru funnin var tað serliga *Balanus* sløg. Talið av dýrum er fyra ferðir so høgt í 2002, sum í 1987. Diversitetsindeksi er nógv fallið.
- Støð KO: Tað vóru nøkur fá sløg av krabbadjórum, og bara eitt slag av skeljadjórum funnin í 2002. Talið av sløgum av dýrum er nakað hægri í 2002 enn í 1987. Talið av dýrum er meira enn fimmfaldað. Ikki er stórur munur á diversitetsindeksinum tey bæði árinum, tó er biodiversitetsindeksinum heldur lægri í 2002.
- Støð BU: Tað vóru nøkur fá sløg av krabba- og skeljadjórum funnin í 2002. Bæði talið av sløgum og talið av dýrum er eitt sindur hægri í 2002 enn í 1987. BU er tann einasta støðin har diversitetsindeksi er hægri í 2002 enn í 1987.

Munurin á prøvunum frá referansustøðunum tey bæði árinum er størri enn munurin millum referansustøðina og hinar støðirnar tað sama ári. Hetta merkir at tað er størri munur millum støðirnar bæði árinum, enn tað er millum geografisku plasingina av sýnistøkustøðunum. Hetta kan merkja at ein stórur partur av teimum broytingum vit síggja kan vera orsakað av klimatiskum munum millum árinum 1987 og 2002. Av tí at talið av prøvum er so lágt og prøvar bara eru tiknir fyri tvey ár, og tað er langt ímillum bæði árinum, er tað ringt at meta um, um tær broytingar man sær standast av klimatiskum munum millum árinum, ella um talan er um eina broyting sum stendst av at tøðevni og umhvørvisfremmand evnir verða latin út á vágna.

Í 2002 líktust sýnini frá referansustøðini meira restini av sýnunum (størri similaritet) enn í 1987. Nærliggjandi er at tulka hetta sum eina ábending um at tað er hend ein øking av eutrofieringini (yvirtæðingini) av vágni.

Súrevnisnøgdin í sjógunum nær við botnin kann hava stóra ávirkan á samansetingin og mongdina av djóralívinum á botni. Tað er ikki móguligt, út frá kanningunum, at siga nakað um hvussu støðan hevur verði viðvíkjandi súrevnis nøgdini á botni í tíðarskeiðunum áðrenn sýnistøkurnar.

Tíðarskeið við nógvári sól og góðun veðrið kunnu viðføra eitt ógvusligt súrevnistrot í ávísuðum økjum. Tað er stórir munur á hvussu tolerant tey ymsu djórasløgini eru móti einum moderatum og einum ógvusligum súrevnistroti. Um eitt ógvusligt súrevnistrot verður yvir longri tíð, kunnu øll djór doyggja, og tá er neyðugt við eini nýbúseting (rekolonisering) fyri at lív skal koma í aftur botnin.

Samanumtikið er tað økta talið av skelja- og krabbadýrum eitt tekin um eina betring av umhvørvinum, men fallið í diversitetsindeksunum vísir harafturímóti eitt versnandi umhvørvi. Grundin til lækkingina í diversitetsindeksunum (undantikið fyri BU) er at tað framvegis eru fá sløg ið dominera við ógvuliga stórum tali av dýrum, t.d. nematodum og bustmaðkunum *Capitella capitata* og *Tubificoides benedii*.

C. capitata tolir eitt moderat súrevnistrot og *T. benedii* er ógvuliga tolerantur mótvegis einum súrevnistrotið. *C. capitata* verður eisini vanligvís sett í samband við havumhvørvir ið eru órógva og dálkaði við organiskum avfalli.

Nematodir eru oftani at finna í umhvørvum sum eru ógvuliga nógv dálkaði við organiskum evnum og har súrevnistrot kann verða (http://www.eea.gov.ee/eimp/reports/Coastal%20Water/EIMP%20-Mediterranean%20sed_benthos_4.pdf). *C. capitata* tolir eitt moderat súrevnistrot meðan *T. benedii* er eitt ógvuliga tolerant slag, mótvegis súrevnistrotið (http://www.marlin.ac.uk/bio_pages/-Bio_Sensexp_IMU.AphTub.htm). *C. capitata* verður eisini vanligvís sett í samband við eutrofisk og annars dálkaði sedimentir í havumhvørvinum (<http://www.jncc.gov.uk/mermaid/biotopes/463.htm>). Tað at eitt skifti er hent frá *Spionidum*, ið vóru dominerandi í 1987, til *Capitella capitata* og *Tubificoides benedii* í 2002, og at talið av *Nematodum* í 2002 er so nógv økt, kundi sostatt givið eina ábending um at dálkingin av vágni er versna síðani 1987.

Talva 26. Javnbýtis- og diversitets indeks.

	Samlað tal av sløgum í báðum sýnunum	Tal av dýrum per m ²	Javnbýtis indeksi (J')	Diversitets indeksi (H' (loge))
BR2002	28	7955	0,252	0,830
BAT2002	28	70140	0,157	0,517
TI2002	20	7750	0,319	0,903
BA2002	17	20670	0,189	0,524
KO2002	14	18145	0,565	1,492
BU2002	23	18875	0,420	1,298
BR1987	37	1870	0,800	2,889
BAT1987	7	4676	0,827	1,610
TI1987	8	6670	0,596	1,240
BA1987	10	4760	0,844	1,943
KO1987	10	3188	0,718	1,653
BU1987	15	12692	0,428	1,159

Talva 27. Slögini ið oftast komu fyri (>250 dýr pr. m²)

	1987	2002
BR	Thyasira flexuosa	Nematoda indet., Scoloplos armiger
BAT	Nematoda indet., Polydora sp., Malacoceros fuliginosus, Capitellidae sp., Oligochaeta sp.	Nematoda indet., Harmotoe imbricata, Capitella capitata, Tubificoides benedii, Balanus indet., Lacuna vincta
TI	Nematoda indet., Polydora sp., Malacoceros fuliginosus,	Nematoda indet., Capitella capitata, Tubificoides benedii
BA	Nematoda indet., Spio filicornis, Polydora sp., Pseudopolydora pulchra, Cirratulis cirrata, Oligochaeta sp.	Nematoda indet., Harmotoe imbricata, Capitella capitata, Tubificoides benedii
KO	Nematoda indet., Spio filicornis, Pseudopolydora pulchra, Oligochaeta sp.	Nematoda indet., Capitella capitata, Enchytraeidae indet., Tubificoides benedii, Lacuna vincta
BU	Spio filicornis, Polydora sp., Pseudopolydora pulchra	Nematoda indet., Harmotoe imbricata, Phyllococe maculata, Polydora ciliata, Capitella capitata, Tubificoides benedii

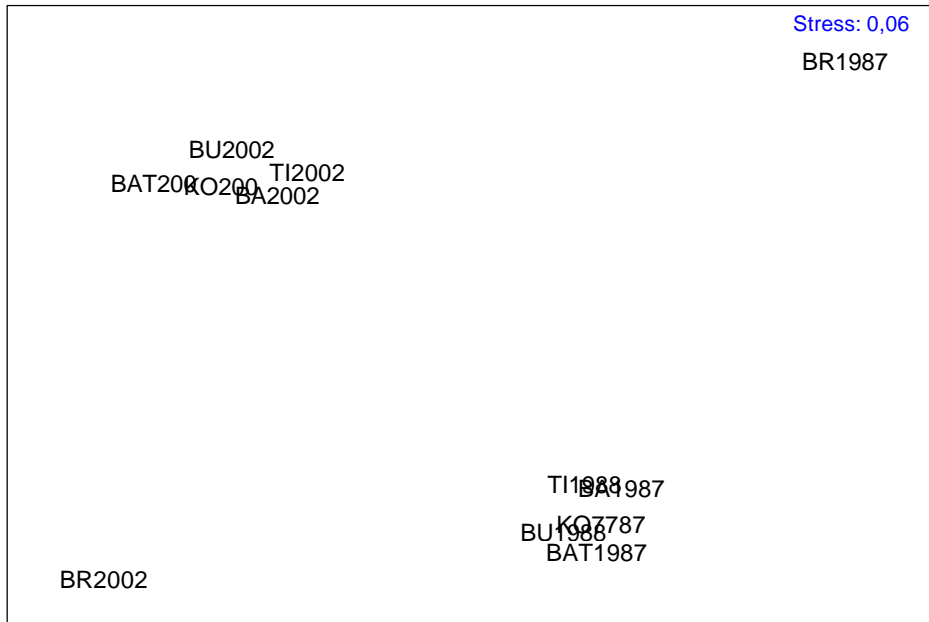
Talva 28. Tal av slögum hoyrandi til ymiskar djórabólkar.

	BR2002	BAT2002	TI2002	BA2002	KO2002	BU2002	BR1987	BAT1987	TI1987	BA1987	KO1987	BU1987
Bustmaðkar	19	15	14	9	7	12	20	5	6	8	7	13
Krabbadjór	1	7	0	3	3	4	0	0	0	0	0	0
Skeljadjór	4	1	0	0	1	2	13	0	0	0	0	0
Annað	4	5	6	5	3	5	4	2	2	2	3	2
Samanlagt	28	28	20	17	14	23	37	7	8	10	10	15

Mynd 23. Eitt sokallað “ multidimensional scaling plot” av øllum støðunum, bæði árinum.

Stressi (ovast í høgra hjørni) sigur nakað um hvussu djúpt korti er trýdimensionelt. Størri stress virði er djúpari er myndin og longur frá hvørjum øðrum liggja støðirnar. Stress virði á hesi myndini er lágt.

Bæði árinum



8 Keldur

AMSUM. <http://www.hollver.is/amsum/vidauk/vidindex1.htm> (við rættingar frá G.A. Audunsson til talva D.4 har eindirnar skulu vera ppb ts og ekki ppm ts)

Audunsson, Guðjón A. 2002. Telduposti 17 dec. 2002

Berge, J.A., Berglind, L., Brevik, E., Følsvik, N., Green, N., Knutzen, J., Konieczny, Walday, M. 1997. Levels and environmental effects of TBT in marine organisms and sediments from the Norwegian coast. A summary report. Report 693/97. NIVA, Oslo.

Býarverkfrøðingurinn, 1988. Kanning av dálkingarstöðuni á vágnum og teimum stórru áunum í Tórshavn, Býarverkfrøðingurinn, Tórshavnar Kommuna (í samst. við Tekniska deild, Náttúrugripasavnið, Heilsufrøðiliga Starvsstovan og F.Lützen).

Dam, M. 2000. Integrated ecological monitoring in the coastal zone; Environmental Pollutants. Heilsufrøðiliga Starvsstovan, 2000:2, pp 97, engelsk.

Dam, M. 2001. Analyses of mercury and organochlorines in individual marine mammals from the Faroe Islands. Fróðskaparrit 48, 145-174.

EHC 169, 1996. Linear alkylbenzene sulfonates and related compounds. International Programme on chemical safety, World Health Organization, Geneva, 1996. ISBN 92 4 157169 1

Ericson, G., Skarphédinsdóttir, H., Dalla Zuanna, L. og Svavarsson, J. 2002. DNA adducts as indicators of genotoxic exposure in indigenous and transplanted mussels, *Mytilus edulis* L., from Icelandic coastal sites, Mutation Research, 516, 91-99.

Hoydal, K. in prep. Coastal baseline –PAH in the coastal zone around the Faroe Islands. Draft 1. Januar 2003.

Jensen, A. og Gustavson, K. 2001. Havnesedimenter indhold af miljøfremmede organiske forbindelser. Kortlægning af nuværende og fremtidige behov for klappning og deponering. Miljøprojekt nr 627, Miljøstyrelsen, Miljø og energi Ministeriet, pp. 55.

Long, E.R. og Morgan, L.G. 1990. The potential for biological effects of sediment-sorbed contaminants tested in the national status trends program. NOAA techn. memorandum, NOS OMA 52, pp 175.

Long, E.R., MacDonald, D.D., Smith, S.L., og Calder, F.D., 1995. Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments. Environmental Monagment, 19, 81-97.

Meier, S. Andersen, T.E., Hasselberg, L., Kjesbu, O.S., Klungsøyr, J. og Svardal, A., 2002. Hormonal effects of C4-C7 alkylphenols on cod (*Gadus morhua*). Havforskningen. Bergen. 2002, pp.68.

Granmo, Å. 1996. Pers. medd.

Grüttner, H., Vikelsøe, J. og Pritzl, G. 1996. Miljøfremmede stoffer i spildevand og slam. Massestrømsanalyse for renseanlæg. Miljøprojekt nr. 325, Miljø-og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, pp.116.

Helland, A. og Gjørseter, J. 2002. Undersøkelser i Kilsfjorden og Kalstadkilen i Kragerø, 2002 Miljøgifter i sedimenter og blåskjell. Fiskeressurser og bunnvegetasjon. NIVA, Oslo, ISBN 82-577-4254-6. 32 pp.

Hylland, K. Norsk Institutt for Vannforskning. pers. medd. 2003.

HS (Heilsufrøðiliga Starvsstovan, umhvørviseftiransingin) ikki almannakunngjørd tøl
Mikkelsen, B., Hoydal, K., Dam, M. og Danielsen, J. 2002. "Føroya Umhvørvi í Tølum 2001"
Heilsufrøðiliga Starvsstovan, rapport nr. 2002:1, pp 130

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn, Veiledning 97:03, Oslo 1997. pp. 36.

NVV 1999. Bedømningsgrunder før miljøkvalitet Kust och hav, Naturvårdsverket, Stockholm, rapport 4914. pp. 134.

Quality Status Report, 2000. Chap. 4, Tab. 4.7. Oskar commission OSPAR Commission, London 2000, ISBN 0 946956 52 9

Reichert, W.L. og French, B. 1994. The 32P-postlabeling protocols for assaying levels of hydrophobic DNA adducts in fish, NOAA Tech. Memo. NMFS-NWFSC-14, National Technical Information Service, Springfield, VA, pp 89.

Ruus, A., Hylland, K., og Green, N., 2003. Joint Assessment and Monitoring Programme, Biological effects methods, Norwegian monitoring 1997-2001. NIVA Report no. 4649-2003, Norsk Institutt for Vannforskning. Oslo, pp.141.

Steingrund, P. 2002. Fiskirannsóknarstovan. Pers. medd.

TemaNord 1999:15. Health effects of selected chemicals 4-5. Nonylphenol. Nordic steering group for assessment of health effects of chemicals. TemaNord 1999:15, ISBN 92-893-0356-5, pp 303-16

Veterinær og fødevarer-direktoratet 1999. Vejledende værdier for acceptabelt indhold af PCB og chlorholdige pesticider i fiskeolie. Veterinær og fødevarer-direktoratet, Jnr. 521.1030-0035.

Uppískoyti

Ískoyti um tensid-kanningar

Myndir av havbotnurin frá sýnistøkustøðini (CD)

Bræv frá kanningarstovuni viðv. kanningar av bakteriologi í sjógv

Bræv frá kanningarstovuni viðv. pH etc.

Bræv frá kanningarstovuni viðv. kanningar av tøðevni í sjógv

Bræv frá kanningarstovuni viðv. kanningar av olja, feitt og detergentir í sjógv

Bræv frá kanningarstovuni viðv. kanningar av sedimentir, fliðir og purpurkúvingum

Bræv frá kanningarstovuni viðv. PCB, pesticidir og metallir í reyðfiskur

Bræv frá kanningarstovuni viðv. DNA adduktir í reyðfiskur

Bræv frá kanningarstovuni viðv. PAH í reyðfiskur

Bræv frá kanningarstovuni viðv. botndjórálív

Ískoyti um tensid-kanningar

LAS

Til kanningina av LAS (lineære alkylbensene sulfonater) er nýtt sum standard Marlon AS 3 - Benzolsulfonsäure, 4-C 10-13- sec-alkylderivate (Kanningarstova Alcontrol, Nykjøping).

Nonylfenoletoxylatir

Nonylfenoletoxylatir eru eyðmerkt sum NF-EO 1 til og við NF-EO 6. Til kanningina er nýtt ein bland-standard sum eitur Igepal CO 520 (Kanningarstova Alcontrol, Nykjøping).

Anioniskar tensidir

Til kanningina er nýtt ein standard av natrium dodecyl sulfat, SDS (Kanningarstova Alcontrol, Halmstad)