

# Umhvørvi og oljuleiting

Umhvørvislig krøv og kanningar á føroyskum øki







Jógvan við Keldu,  
landsstýrismaður í umhvørvismálum

Sum landsstýrismaður í umhvørvismálum stendur tað mær fremst í huga at varðveita eitt reint og ríkt havumhvørvi kring Føroyar. Tað er mær tí ein gleði at kunna staðfesta, at bæði oljuvinnan og myndugleikarnir fyrireikaðu seg so væl sum til bar, áðrenn farið varð undir oljuleiting.

Tá ið ein nýggj vinna stingur seg upp, er ein hin størsta avbjóðingin at tryggja, at umhvørvislig atlit verða tikin, áðrenn virkseimið fer í gongd. Umráðandi er, at javnvág og samsvar er millum yvirskipað samfelagslig og umhvørvislig áhugamál, okkum øllum at gagni.

Áðrenn oljuleitingin á landgrunninum rættiliga tók dik á seg í 2001, vóru umhvørvislig krøv sett oljufeløgnum. Sum dømi kunnu nevast krøv um at kanna havbotnin, at kanna árin frá dálkandi evnum, og at kanna umhvørvis- og náttúrutilfeingi í økinum, sum varð boðið út. Hetta førði til eitt, í føroyskum høpi, slóðbrótandi samstarv millum oljufeløg øðrumegin og myndugleikar og stovnar hinumegin.

Oljufeløgini gingu saman um at gera kanningar og at fáa til vega neyðuga upplýsingargrundarlagið. Hetta til fyrimuns fyri vinnuna eins og myndugleikarnar. Feløgini finga innlit í føroysk viðurskifti, og myndugleikar og stovnar styrktu førleikan við at luttaka í kanningar- og granskingarverkætlanum. Tey mongu úrslitini eru prógv um, at gott samstarv hevur verið millum oljuvinnuna og føroysku myndugleikarnar, og at ein felags vitanarbanki um olju og umhvørvi í Føroyum er uppbygður.

At eitt yvirtilt yvir gjørdar kanningar um olju og umhvørvi nú er savnað í hesum bóklingi lættir um hjá øllum, sum áhaldandi arbeiða fyri, at oljuleitingin er umhvørvisliga forsvarlig.

Tað er mín vón, at samstarvið millum oljuvinnu og umhvørvis- og náttúru-myndugleikar heldur áfram, og at tað kann vera ein fyrimynd fyri onnur, uttan mun til ráðs-, stovns- og vinnumørk, til frama fyri náttúru og umhvørvi.



Bjarni Djurholm,  
landsstýrismaður í vinnumálum

Slóðbrótandi stigið, sum Oljufyrisingin tók í 1997 til GEM-samstarvið við tey oljufeløg, ið vóru áhugað í føroyska økinum, hevur víst seg at vera eitt gott grundarlag at byggja víðari á. Hetta samstarv hevur síðani ment seg til Føroya Oljuíðnaðarbólk (FOÍB), sum er felagið, ið umboðar tey oljufeløg, sum hava leitiloyvi í Føroyum móttvegis myndugleikunum og samfelagnum annars.

Longu tá ið Løgtingið í 1993 samtykti at lata landgrunnin upp fyri leitivirksemi, varð dentur lagdur á, at henda nýggja vinnan skuldi vera við til at menna føroyskar stovnar, myndugleikar og vinnur gjøgnum samstarv. Samstundis hevur stórir dentur verið lagdur á at tryggja, at oljuvirksemið tekur neyðug fyrilit móttvegis okkara umhvørvi.

Tá ið tað gjøgnum árin hevur verið tosað um møguleikarnar fyri oljuleiting á landgrunninum, hevur dálkingarvandin frá oljuvirkseminum ofta verið havdur á lofti. Herd altjóða krøv og ein broyttur umhvørvishugburður hava verið við til at broyta fortreytirnar fyri oljuvinnu, soleiðis at tað í dag er vorðið ein natúrligur partur av virkseminum, at hetta verður skipað so trygt sum gjørligt og við atlit at náttúru og umhvørvi annars.

Mín vón er, at tey oljufeløg, sum eru komin afturat eftir annað loyvisumfar og tey, sum fara at koma í framtíðar loyvisumfærum, halda fram við sama hugburði, og at vit fara at síggja eitt gott samstarv millum oljufeløgini, sum eru virkin á landgrunninum, og okkara myndugleikar og stovnar. Saman við eini vælverkandi tilbúgving skal hetta vera við til at tryggja, at vit sum oljuframleiðandi land taka neyðug atlit at okkara náttúruvirksemi og umhvørvi.

Vit hava verið sera medvitað um at seta krøv til oljuvinnuna, tá um umhvørvissviðurskifti ræður. Næsta stigið er at seta líknandi krøv til vinnuna á landi og aðrar vinnur á sjógvi, tí á mangan hátt kann sigast, at vit eru eftirbátar á umhvørvissviðinum. Vónandi kann arbeiðið og hugburðurin hjá oljuvinnuni virka sum íblástur fyri føroyskt vinnulív, soleiðis at vit fáa sett neyðugu umhvørvisskrøvini í verk fyri henda partin av vinnuni eisini.

# Innihald

<b>1</b>	<b>Inngangur</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Oljuleiting</b> .....	<b>6</b>
2.1	Seismiskar kanningar .....	6
2.2	Leitiboringar .....	6
<b>3</b>	<b>Lógarkarmar og krøv</b> .....	<b>7</b>
3.1	Útbjóðing .....	7
3.2	Loyvi til leiting eftir og framleiðslu av kolvetni .....	8
3.3	Umhvørvisárin og -vandar .....	8
3.4	Tilbúgvingarættan .....	9
<b>4</b>	<b>Umhvørviskanningar áðrenn 1. leitiumfar</b> .....	<b>10</b>
4.1	Æti .....	10
4.2	Havsúgdjór .....	11
4.3	Sjófuglur .....	11
4.4	Djórálív á havbotninum .....	13
4.5	Fiskur .....	13
4.6	Støðiskanningar .....	14
4.7	Tilbúgving móti oljudálking .....	17
<b>5</b>	<b>Útlát og árin</b> .....	<b>18</b>
5.1	Leitivirksemi á føroyskum øki .....	18
5.2	Útlát í sambandi við boringar .....	19
5.3	Staðfestingar av árinum .....	20
<b>6</b>	<b>Nakrar framtíðar uppgávur innan umhvørvisøkið</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Keldur</b> .....	<b>26</b>



Staðið fyri arbeiðinum at skipa og savna tilfar til bóklingin hevur ein arbeiðsbólkur, mannaður við Mariu Dam, Katrin Hoydal og Suna Petersen á umhvørvisdeildini á Heilsufrøðiliga starvsstovuni, Anni á Hædd úr Innlendismálaráðnum og Arne Myhrvold, formaður í umhvørvisbólkinum hjá Føroya Oljuídnaðarbólki (FOIB).

Skrivað hava: Suni Petersen, Katrin Hoydal, Maria Dam og Anni á Hædd.

Ein tókk til tey, sum hava stuðlað fakliga. Tókk til Elisabeth Sande fyri formgeving og Bette Johansen fyri rættlestur.

Ein serlig tókk verður veitt oljufelgunum í FOIB fyri at hava veitt fíggarligan stuðul.

ISBN nr. 99918-967-6-7

Tórshavn 2005

Utgivið hevur Heilsufrøðiliga starvsstovan ([www.hfs.fo](http://www.hfs.fo)) og FOIB ([www.foib.fo](http://www.foib.fo)).

Myndir á permuni:

Sovereign Explorer (heimild: J. Herluf Sørensen) og Mýlingur (heimild: Suni Petersen)



Prentað á umhvørvisvinarligt pappír sum lýkur treytirnar í norðurlendsku svana-merkjaskipanini.

# 1 Inngangur

Í 1992 avtalaðu Landsstýrið og danska stjórnin, at málsøkið “ráevni í undirgrundini” skuldi yvirtakast sum føroyskt sermál sambært heimastýrslógini. Yvirtøkan hevði við sær, at Løgtingið og Landsstýrið fingtu ávikavist lóggávu- og umsitingarvald innan málsøkið.

Landsstýrið gjørdi av, at setast skuldi ein oljuráðleggingarnevnd, hvørs arbeiðssetningur var at gera eina “strategi til umsitingar av tilfeinginum í undirgrundini”. Á jóansøku 1993 legði nevndin frágreiðing sína fram. Í henni var m.a. eitt uppskot til lóg um forkanningar og uppskot um, hvussu fyrisingarligu uppgávarnar kundu skipast. Eisini vísti nevndin á, at fleiri spurningar áttu at verða lýstir, áðrenn farið varð undir veruliga oljuleiting.

Tí varð í 1994 aftur ein oljuráðleggingarnevnd sett. Hesa ferð var arbeiðssetningurin m.a. at gera uppskot til kolvetnislóggávu, og at fáa greiðu á, “hvussu størst møguligt fyrilit kann havast fyri fiskivinnu og umhvørvi”. Frágreiðingin frá nevndini, sum kom í 1998, viðger m.a. ávirkan á umhvørvi og fiskivinnu frá eini framtíðar oljuvinnu.

Í 1997 heitti Oljufyrisingin á áhugað oljufeløg um at fáa til vega umhvørvisligar upplýsingar og vitan við atliti at framtíðar oljuleiting. Oljufeløgini stovnaðu tá GEM-samtakið – The Faroese Geotechnical, Environmental and Metocean Network – hvørs endamál var at lýsa og greina landafrøði, náttúru, umhvørvi, streymviðurskipti o.a. á einum øki, sum roknast kundi við fór at verða boðið út í fyrsta útbjóðingarumfari til leiting eftir kolvetnum við tí endamáli at fyrireika boring á føroyskum øki á ein tryggan og umhvørvisliga nøktandi hátt. Tað serliga við GEM-verkætlanini var, at oljufeløgini longu áðrenn fyrsta útbjóðingarumfar gingu saman um at fáa til vega neyðuga vitan, og at útgreiningararbeiðið varð gjørt í samstarvi við, og við luttøku av, føroyskum myndugleikum og stovnum. Seinni komu eisini trygdaratlit við í arbeiðsøkið hjá GEM. Eftir at leitiloyvini til 1. leitiumfar vóru givin í 2000, varð samtakið umskipað, og fekk nú navnið Føroya Oljuídnaðar bólkur, FOÍB.

Kanningararbeiðið og granskingin hevur m.a. verið grundarlag undir umsóknunum frá oljufeløgum um loyvi og góðkenningar, og hava myndugleikar og stovnar brúkt umhvørvisvitanina sum grundarlag undir viðgerð av umsóknunum frá oljufeløgum.

Oljufyrisingin og umhvørvisdeildin á Heilsufrøðiligu starvsstovuni, sum veita loyvi og góðkenningar, hava í hesum tíðarskeiði miðvíst ment sín førleika og vitan um fyrising av leitivirksemi.

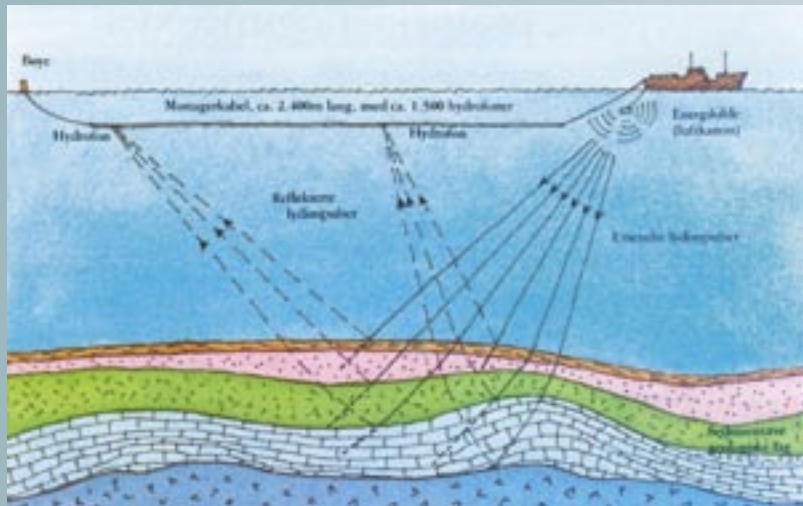
Hesin bóklingsur lýsir í stuttum verkætlanir, kanningar og gransking, sum oljuvinnan, myndugleikar og stovnar hvør sær og saman hava gjørt fyri at fáa til vegar vitan og kunnleika um náttúru og umhvørvi í sambandi við oljuleitingarvirksemi. Í stuttum verður lýst, hvørji umhvørvislig krøv verða sett feløgum, sum taka lut í leiting eftir olju á føroyskum øki, og mannagongdir í sambandi við veitan av neyðugum loyvum. Útlát og møgulig árin á umhvørvið í sambandi við borivirksemið, eru eisini lýst. Aftast í bóklingsinum eru avbjóðingar í sambandi við nútímans umhvørvisfyrising og -kanningar viðgjørðar.

Bóklingsurin er ætlaður øllum, ið ynskja innlit í ella yvirvilt yvir hvørji tiltøk eru gjørd til frama fyri umhvørvi og umhvørvisvernd í sambandi við oljuleitingarvirksemi, og ta innsavning av vitan, sum er gjørd.

## 2 Oljuleiting

### 2.1 Seismiskar kanningar

Í sambandi við leiting eftir olju verða seismiskar kanningar gjörðar fyri at lýsa jarðfrøðina og finna ábendingar um oljuførandi fláir. Luftkanónir senda ljóðbylgjur niður í undirgrundina, og mátað verður við hydrofonum, hvussu ljóðið verður sent aftur (Mynd 1). Við støði í aftursendu ljóðbylgjunum verða myndir gjörðar av jarðfrøðini í havbotninum, og roynt verður at tolka seg fram til, hvar møguligar olju- og gassgoymslur kunnu vera.



Mynd 1 Seismikkskip (heimild: TOTAL E&P Norge)

#### 2.1.1 Umhvørvislig ávirkan av seismikki

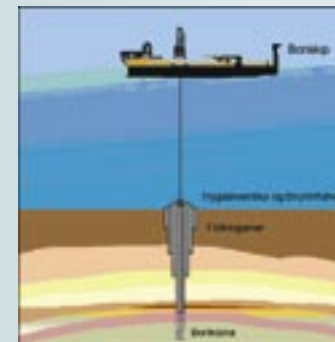
Tætt við kanónirnar, har luft undir høgum trýsti verður skotin niður í sjógvin, er trýstið sera høgt. Kanningar hava víst, at ljóðbylgjur við styrki oman fyri 230 dB, eru skaðiligar fyri livandi verur. Trýstið minkar tó skjótt við vaksandi frástøðu, og kanningar hava víst, at bert fáar metrar burturfrá verða fiskur, yngul og larvur ikki skadd. Havsúgdjór og fiskur hava lyndi til at rýma frá staðnum, har seismiskar kanningar fara fram. Fyri at órógva minst møguligt verður roynt at ansa eftir, at havsúgdjór ikki eru á leiðini, har kanningar

fara fram, og rýmingarferðin verður gagnnýtt við at lata eina røð av skotum av áðrenn harðastu brestirnar, so djór, sum eru fær fyri at rýma, kunna sleppa sær burtur. Fyri at verja tær verur, sum ikki kunnu rýma líka skjótt, t.d. fiskalavur, eru avmarkingar fyri, nær og hvar seismiskar kanningar kunnu gerast.

### 2.2 Leitiboringar

Higartil hava allar leitiboringarnar á føroyskum øki verið á umleið 1000 metra dýpi, og tí eru flótandi boripallar ella boriskip brúkt til boringarnar.

Tá ið farið verður undir ein leitibrunn verður fyrst borað nakað niður í havbotnin uttan aðra útgerð enn sjálfan boristreingin (Mynd 2). Í fyrstani er holið umleið ein metur í tvørsmát, men tað verður trengri longur niðri.



Mynd 2 Boriskip

Á havbotninum verður nú sett eitt sonevnt brunnhøvd í holið og stoypt fast. Oman á brunnhøvdið verður ein stórir trygdarventilur settur. Trygdarventilurin skal tryggja, at hvørki olja ella gass skulu kunna leka úr undirgrundini og dálka umhvørvið. So hvørt sum borað verður longur niður, verður holið fóðrað innan við stálrørur, sum verða stoypt fóst.

Frá trygdarventilinum gongur eitt rør upp til boripallin uttan um sjálfan boristreingin. Borimóra verður pumpað niður gjøgnum boristreingin, og upp aftur gjøgnum rørið. Borimóran verður m.a. nýtt til smyrjing og køling,

umframt til at føra útboraða tilfarið upp til pallin og til at halda trýstinum, so at holið ikki smokkar saman.

Á boripallinum verða borispøinir skildar frá borimóruni, sum so verður endurnýtt.

### 2.2.1 Umhvørvislig ávirkan av boringum

Leitiboringar hava við sær útlát av borispónum og kemikalium í havið umframt útlát av gassum til luftina. Akker, brunnhøvd og aðrir lutir kunnu eisini ávirka havbotnin.

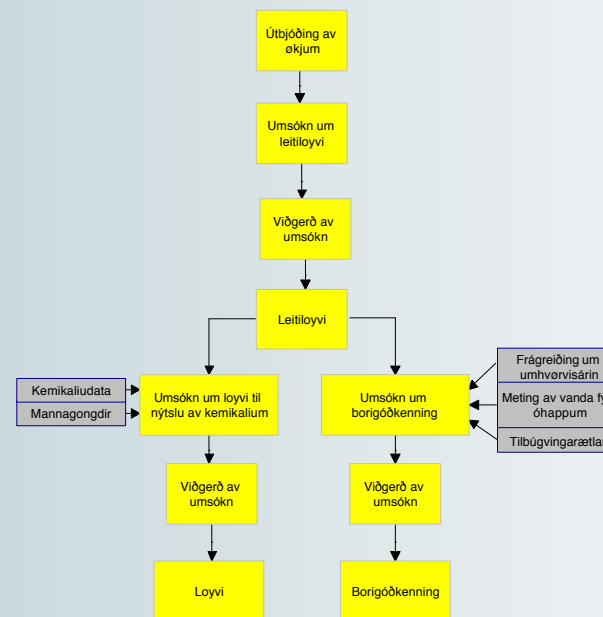
Borispøinir og borimóra verða fyrri ein part latin út í havið. Hetta er tó bara loyvt, um vatnrunndað borimóra verður nýtt. Verður oljugrunndað borimóra nýtt, skulu bæði borispøinir og borimóra flytast til lands til viðgerðar. Á feroyskum øki er higartil bert vatnrunndað borimóra brúkt.

Eisini er eitt ávíst útlát av sementleivdum, ið stava frá stoyping av fódningrørum, umframt smærri nøgdir av øðrum kemikalium.

Ein leitiboring er rættiliga orku- og tíðarkrevjandi. Tað tekur vanlig millum 1½ og 2½ mánað at bora ein brunn á feroyskum øki. Boriskip ella pallar, sum eru hildin upp á pláss við motorum, nýta munandi meiri orku enn pallar, ið eru uppankraðir, og er tí stórus munur á útlátinum av gassum, sum stava frá brenning av olju (CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>).

## 3 Lógarkarmar og krøv

Mannagongdin í sambandi við veitan av loyvum til leiting eftir kolvetni á feroyskum øki hevur fleiri stig. Mynd 3 visir eitt yvirlit yvir stigin í myndugleikaviðgerðini.



Mynd 3 Myndugleikaviðgerð í sambandi við umsóknir

### 3.1 Útbjóðing

Tá øki verða boðin út, verða umhvørvislig krøv og treytir settar umsøkjarunum. Krøvini eru sambært kolvetnislógini, og eru útgreinað í uppriti frá Heilsufrøðiligu starvsstovuni (kelda 27). Umsøkjarar skulu lýsa tey árin, sum ætlaða virksemd kann hava á umhvørvið, og lýsa hvørji verjutiltøk ættlanin er at seta í verk fyrri at minka um vandan fyri dálking. Somuleiðis skulu teir lýsa umhvørviskipanir og mannagongdir, sum ættlanin er at nýta.

Bara umsækjarar, sum verða mettir at hava nøktandi umhvørvisfórleika, fáa leitiroyvi.

Leitiroyvini áseta, hvat slag av virkseimi kann vera á økinum, sum loyvið fevnir um, hvørjar tíðarfreistir eru galdandi o.s.fr. Eisini er ásett, hvørjar arbeiðsskyldur oljufeløgini hava. Tá ið virkseimið fer í gongd, skulu feløgini arbeiða eftir reglunum, ásettar við heimild í kolvetnislógini og havumhvørvislógini.

## 3.2 Loyvi til leiting eftir og framleiðslu av kolvetnum

Eitt loyvi til leiting eftir og framleiðslu av kolvetnum ásetur m.a. eina arbeiðsskrá, sum oljufeløgini skulu arbeiða eftir. Í arbeiðsskránni er eitt nú ásett hvørjar kanningar feløgini skulu gera, t.d. seismiskar kanningar og leitiboringar fyri at kunna staðfesta, um farast kann undir framleiðslu, og nær kanningarnar skulu gerast.

### 3.2.1 Seismiskar kanningar

Virkseimið í sambandi við seismiskar kanningar, antin sum partur av einum leitiroyvi ella einum seismiskum loyvi, er fevnt av treytunum í forkanningarloyvinum, sum Oljufyrisitingin veitir. Í hesum forkanningarloyvi eru m.a. treytir um, nær virkseimið kann fara fram, at fyrilit skulu takast fyri umhvørvi og fiskiskapi, at boðast skal frá, áðrenn virkseimið byrjar, og at eygleiðari skal vera umborð. Eisini eru ávís øki friðað fyri seismiskum kanningum.

### 3.2.2 Leitiboring

Áðrenn farast kann undir at bora ein leitibrunn, krevst borigóðkenning frá Oljufyrisitingini og loyvi frá Heilsufrøðiligu starvsstovuni til at nýta kemikalíu.

Ein fortreyt fyri at fáa borigóðkenning er, at oljufeløgini gera metingar av teimum avleiðingum, sum virkseimið kann hava á náttúru og umhvørvi. Eisini er tað ein treyt, at feløgini hava eina góðkenda tilbúgvingarætlan móti oljudálfking. Harumframt eru treytir um trygd, arbeiðsumhvørvi o.a.

Í einum loyvi til nýtslu og burturbeining av kemikalíum er ásett, hvørji kemikalíu kunnu nýtast í sambandi við boring, og hvussu hesi skulu burturbeinast.

Ein fortreyt fyri at fáa loyvi til nýtslu og burturbeining av kemikalíum er, at oljufeløgini lata Heilsufrøðiligu starvsstovuni eitt fullfíggað yvirlit yvir øll kemikalíu, sum ætlanin er at brúka, saman við nágreiniligum upplýsingum um samanseting og umhvørvisligar eginleikar, sum evnini hava. Bara evni, sum hava nøktandi umhvørvisligar eginleikar, verða loyvd. Heilsufrøðiliga starvsstovan hevur gjørt leiðreglur<sup>1</sup> fyri umhvørvisligar metingar av kemikalíum, og hvat ein umsókn um loyvi skal innihalda.

Krøvini um borigóðkenning og loyvi til nýtslu av kemikalíum eru ásett í kunngerðini um heilsu, trygd og umhvørvi, og í kunngerðini um nýtslu og burturbeining<sup>2</sup>. Fyrisiting av nýtslu og burturbeining av kemikalíum byggir m.a. á millumtjóða ásetingar í OSPAR-sáttmálanum<sup>3</sup>, sum eisini verða nýttar í okkara grannalondum.

Umframt krøv um nýtslu og burturbeining av kemikalíum koma krøv um eitt nú viðgerð av burturkasti og krøv um stýring og eftirlit. Eisini verða krøv sett um at havbotnurin kring boristaðið skal kannast áðrenn og aftaná eina boring fyri at staðfesta, um borivirkseimið hevur ávirkað umhvørvið.

## 3.3 Umhvørvisárin og -vandar

Niðanfyrri er ein stutt lýsing av tveimum grundleggjandi frágreiðingum, sum skuldu gerast, áðrenn oljufeløgini søktu um borigóðkenning. Nevndu frágreiðingar vórðu gjørdar sum felags verkætlanir fyri alt økið í fyrsta útbjóðingarumfari. Tað er m.a. við støði í hesum frágreiðingum at oljufeløgini hava gjørt tilbúgvingarætlanir.

### 3.3.1 Frágreiðing um umhvørvisárin (EIA<sup>4</sup>)

Eitt av endamálunum við frágreiðingini um umhvørvisárin (kelda 4) var at geva myndugleikunum haldgott grundarlag at taka støðu til, um borigóðkenning kundi latast.

Frágreiðingin gevur eina meting av teimum árinum á umhvørvið, sum kunnu standast av leitiboringum.

<sup>1</sup> Guidelines for the Ecotoxicological Documentation of Offshore Chemicals. Sí [www.hfs.fo](http://www.hfs.fo)

<sup>2</sup> Kunngerð nr. 35 frá 8. mars 2001 um heilsu, trygd og umhvørvi í sambandi við leitivirkseimi, og kunngerð nr. 37 frá 8. mars 2001 um nýtslu og burturbeining av evnum og tilfari frá havstöðum

<sup>3</sup> Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. Sí [www.OSPAR.org](http://www.OSPAR.org)

<sup>4</sup> Environmental Impact Assessment



Í frágreiðingini eru upplýsingar um eitt nú:

- Virksemi og árin í sambandi við boringar
- Lýsing av havøkinum, t.e. havbotni, vatn- og veðurfrøði og lívfrøði
- Umhvørvisárin, serliga útlát í sjógv og luft
- Vandar fyri óhappum, sum kunnu føra til dálking av havinum
- Árin á fiskiskap og onnur samfelagsáhugamál
- Tiltøk at fyrbygja dálking og tilbúgvingarætlan
- Tilmæli um umhvørviseftiransing

### 3.3.2 Meting av vanda fyri óhappum (ERA<sup>5</sup>)

Frágreiðingin (kelda 22) greinar vandarnar fyri og møguligar avleiðingar av dálkingaróhappum í sambandi við leitiboringar á føroyskum øki, og lýsir hvørji umhvørvislig virði eru í vanda, um ein stór oljudálking skuldi hent.

Tað tilfeingi, ið verður mettt at hava størstan týðning<sup>6</sup> fyri Føroyar, og sum er viðkvæmt fyri oljudálking, er eisini lýst, so sum fiskur og fiskiskapur (toskur og svartkjafur), sjófuglur (lundi og lomvigi), havsúgdjór (sildreki og grindahvalur) og aling á sjónum.

Niðurstøðan av umhvørvisvandametingini, sum varð gjørd í sambandi við fyrsta útbjóðingarumfar, er, at lítill vandi er fyri at olja rekur á land í Føroyum. Tó verður í frágreiðingini mælt til at:

- Tilbúgvingarætlanir móti oljudálking verða gjørdar
- Útgerð at fylgja við einum oljuleka til havs verður fingin til vega, og mannagongdir gjørdar
- Útgerð at basa oljudálking til havs og við strendurnar eigur at vera tøk
- Útgerð at basa oljudálking á strondini eigur at vera tøk
- Ætlanir at fylgja við møguligum ávirkanum av oljudálking verða gjørdar

## 3.4 Tilbúgvingarætlan

Við støði í vandametingini, sum er lýst í 3.3.2, gjørdur oljufeløgini tilbúgvingarætlanir, so at feløgini m.a. vóru til reiðar at basa oljudálkingum, ið kundu koma fyri í sambandi við leitiboringar. Í tilbúgvingarætlanunum eru mannagongdir fyri, hvat gerast skal í eini tilbúgvingarstøðu, hvat slag av útgerð skal nýtast, hvar útgerðin er o.s.fr. Umframt yvirlit yvir tøka útgerð innihalda

tilbúgvingarætlanir eisini yvirlit yvir manning og mannagongdir fyri, hvussu eitt basingar- og uppruddingararbeiði verður skipað.



Mynd 4 Oljusperra, sum er spent yvir um Trongisvágsfjørð (heimild: Jón Einarsson).

<sup>5</sup> Environmental Risk Assessment

<sup>6</sup> Valued Ecosystem Components, VEC.

## 4 Umhvørviskanningar áðrenn 1. leitiumfar

Í hesum kapitli er í stuttum greitt frá kanningum, sum eru gjørdar í sambandi við og áðrenn fyrsta útbjóðingarfjar. Flestu kanningarnar eru gjørdar í samstarvi við oljufeløgini í GEM/FOÍB, men eisini áðrenn fastar ætlanir fyri leitiboring vórðu lagdar, hava oljufeløg stuðlað kanningum á føroyskum sjóki. Millum annað hava oljufeløg, sum høvdu áhuga í oljuleitingarvirkssemi á atlantismótinum í samtakinum Atlantic Margin Group (AMG)<sup>7</sup>, stuðlað innsavnan av vitan um sjóvarmálan og verur, sum har liva, við tí endamáli at gera eina sonevnda stöðiskanning (baseline) av plantu- og djóralívnum í fjøruni. FARCOS verkætlanin, sum hon varð nevnd, fevndi um økið frá 100m dýpi og inn á hægstu flóð, og varð framd av Havlívfrøðiligu royndarstöðini í Kaldbak (tá nevnd Biofar) í samstarvi við granskarar í øðrum londum.

Onnur verkætlan, sum AMG gjørdi við umhvørvisvernd sum endamáli, var at fáa til vegar eina lýsing av eitt nú veður- og streymviðurskiftum og tilfeinginum í sjónum í frágreiðingini “Faroe Islands an Environmental Statement” frá 1997.

**Sí frágreiðingarnar: 3 og 8 í keldulistanum á síðu 26.**

Kanningarnar hava verið gjørdar við tí endamáli at lýsa møgulig árin á umhvørvið av oljuvirksemi, bæði í sambandi við leitiboring, men eisini í langtíðarhøpi í fyrireikingunum til eina møguliga olju- og/ella gassframleiðslu. Meginparturin av umhvørviskanningunum hava verið av vistfrøðiligum ella lívfrøðiligum slag, so sum grundarlagsskanningar av stovnsstödd, ferðingarmynstri og lýsingar av livistöðum. Hesar kanningar eru sostatt gjørdar fyri at nækta krøvini í lógini um tørvin á eini umhvørvisárinsmeting. Vitanin frá grundleggjandi kanningum av vist- og lívfrøðiligum slagi eru sera viðkomandi, eisini í sambandi við kanningar av umhvørvisdálking, við tað at tær eru neyðugar t.d. í sambandi við fyrireiking av umhvørviseftiransingarskipanum og í tulkningini av úrslitunum frá hesum.

Ein minni partur av kanningunum eru beinleiðis heftur at borivirkseminum og vórðu framdar fyri at nækta krøvini í útleiðingarloyvinum.

<sup>7</sup> AMG fevndi um feløgini Statoil, Mobil og Enterprise.

### 4.1 Æti

Djóraæti hevur stóran vistfrøðiligan týðning, av tí at tað er millumlið millum gróðurin í sjónum og djór, sum eru longri uppi í vistskipanini, so sum fiskur, fuglur og havsúgdjór.

Djóraæti verður býtt upp í støddarbólkar. Bólkurin millum 2-20 cm nevnist makrodjóraæti og fevnir m.a. um smá krabbadjór, nevnd krill. Ein kanning er gjørd á Fiskirannsóknarstovuni av makrodjóraæti í Hetlandsrennuni, har høvuðsdentur varð lagdur á krill. Krill er týðningarmikil føði hjá fiski sum makreli og svartkjafti, ið ferðast gjøgnum Hetlandsrennuna, og hjá upsa, sum livir á hellingini á landgrunninum. Krill er eisini sera týðningarmikil føði hjá hvali, sum finst í økinum, so sum nebbafiski, seiðhvali og royðri.

Kanningin vísti, at krill (Euphaucidae) og pílormar (Chaetognatha, *Sagitta spp.*) vóru teir bólkarnir av makrodjóraæti, sum mest var til av. 10 sløg av krill vórðu funnin, harav vóru í flestu førum upp í 90% av nøgdini sløgini *Meganyctiphanes norvegica* og *Thysanoessa longicaudata*. Kanningar av búningini av hesum báðum slögum vístu, at gýtingin byrjar seint í februar, men at høvuðsgýtingartíðin er í mai.

**Sí frágreiðing: 7 í keldulistanum á síðu 26.**



Krill (heimild: Høgna H. Debes)

## 4.2 Havsúgdjór

Náttúrugripasavnið hevur gjørt upp, hvørji havsúgdjór finnast ella eru sædd í føroyskum sjógvi yvirhøvur. Í tíðarskeiðinum frá august 1997 til september 1999 varð skipað fyri hvalateljing, har høvuðsdentur varð lagdur á tey djúpu økini í ein sunnan og landsynning úr Føroyum. Teljingin og frágreiðingin varð gjörd við luttøku av serfrøðingum úr Bretlandi, Danmark og Føroyum. Harumframt hava regluliga verið altjóða hvalateljingar í 1987, 1989, 1995, og í 2001 (NASS).

Havsúgdjór, sum finnast í føroyskum sjógvi, eru roysningur, kópur og hvalur. Summi koma fyri á føroyskum øki alt árið, so sum láturkópur og grindahvalur. Onnur eru bert her viðhvørt, og tá antin regluliga ella meira óregluliga. Havsúgdjór, sum verða sædd á føroyskum øki, kunnu býttast upp í trýggjar bólkar (Talva 1), alt eftir nær og hvussu ofta tey síggjast í føroyskum sjógvi.

**Talva 1 Bólking av havsúgdjórum í føroyskum øki (kelda 14)**

Djórini eru at finna í økinum alt árið:	Láturkópur, nebbafiskur, sildreki, døglingur, mastrahvalur, grindahvalur, hvessingur, skjórutur springari og nísa.
Djórini ferðast regluliga eina ella tvær ferðir um árið gjøgnum økið:	Avgustur, døglingur, klappus, nebbafiskur, rættshvalur, royður, seiðhvalur, sildreki og onkrar av teimum smáu delfinunum – serliga skjórutur springari.
Djórini eru sjáldsom í økinum og síggjast bert hendingaferðir:	Granakópur, grønlandskópur, ringkópur, steinkópur, roysningur, rættshvalur, kúlubøka, nevhvalur, náhvalur, hvítiskur, "false killer whale", stripud delfin og delfin.

Olja á sjónum er ikki so vandamikil fyri hval sum fyri sjófugl og djór við feldi, av tí at olja ikki heftist við ella treingir gjøgnum hvøljuna. Dálking av bardunum á barduhvali av oljuleivdum er heldur ikki staðfest.

**Sí frágreiðingarnar: 13 og 14 í keldulistanum á síðu 26.**

## 4.3 Sjófuglur

Ein stórir partur av sjófuglinum í Norðuratlantshavi finst á føroyskum øki. Í 1997-2000 varð skipað fyri fuglateljingum á sjónum. Út frá úrslitunum, bæði av hesi teljing og av øðrum teljingum, sum eru framdar síðani 1979, er gjørt



Grind (heimild: Náttúrugripasavnið)

eitt yvirlit (atlas) yvir tættleikan av fugli á sjónum gjøgnum árið, eins og øki av altjóða týdningi fyri sjófugl eru staðfest. Hesi úrslit kunnu nýtast sum grundarlag fyri eini árin smeting av einum møguligum oljuleka. Fuglurin, sum varð sæddur/taldur, varð býttur upp í fimm bólkar, sí Talva 2.

Kanningar úr Norðsjónum hava víst, at tað serliga er svartfuglur, sum verður raktur av oljudálking. Út frá eldri ringmerkirkningum er mett um, hvaðani svartfuglurin undir Føroyum ymiskar árstíðir, stavar. Kanningin vísti, at á sumri er uml. 90% av lomviganum á føroyskum øki føroyskur, meðan ein lítil partur er íslendskur og bretskur fuglur. Um veturin er meginparturin harafturímóti íslendskur og bretskur fuglur.

Meginparturin av álkuni undir Føroyum á sumri er føroysk, men uml. 5% er bretsk, og møguliga nakað úr Íslandi. Um veturin er íslendsk álka í økinum í stórum tali, meðan ein ógvuliga lítil partur er úr Bretlandi.

Meginparturin av lundanum á sumri er føroyskur, tó er uml. 10% úr Íslandi. Um veturin er lítið av lunda, men meginparturin av tí sum er, kemur úr Noregi. Ein sera lítil partur av lundanum er, bæði summar og vetur, úr Bretlandi.



Lomvigar (heimild: Bergur Olsen)

### Talva 2 Bólking av fugli í føroyskum øki (kelda 13).

Fuglur, sum er í økinum alt árið:	Havhestur, súla, fiskimási, svartbakur, rita, lomvigi, álka, lundi.
Vitjandi fuglur í økinum um summarið:	Skrápur, drunnhvíti, sýldur drunnhvíti, kjógvi, skúgvur, likka, terna.
Vitjandi fuglur í økinum um veturin:	Valmási, fulkubbi.
Fuglur, sum ferðast gjøgnum økið:	Stórskrápur, gráskrápur, jói, snældukjógvi.
Fuglur inni við land:	Skarvur, æða, skatumási, fransaterna, teisti.

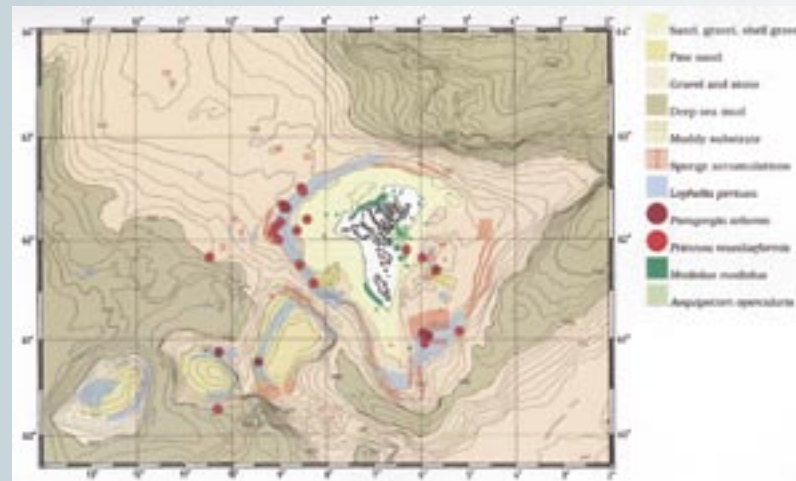
Sjófuglur er sera viðkvæmur fyri oljudálking. Verða fjaðrarnar dálkaðar av olju, missa tær sín bjálvandi eginleika, og fuglurin doyir í kulda.

**Sí frágreiðingarnar: 13, 15 og 16 í keldulistanum á síðu 26.**

## 4.4 Djóralív á havbotninum

Fleiri kanningar hava verið gjørðar av havbotninum og djóralívinum í og á havbotninum kring Føroyar gjøgnum tíðirnar, mest í sambandi við Biofar verkætlanirnar (Biofar I 1987-91 og Biofar II 1995-98), men eisini eru kanningar gjørðar áðrenn hetta. Út frá hesum kanningum hevur í ein ávísan mun verið gjørligt at lýsa havbotnin ymsa staðni kring Føroyar og hvørji djórasløg finnast har. Í eini frágreiðing eru djórasamfeløgini ostabotnur, korallriv, øðuleiðir, jákupskeljaleiðir og bleytur botnur lýst, eisini við útbreiðslukorti (Mynd 5), umframt at listi er gjørdur yvir alt, sum er skrivað um ryggleys botndjór kring Føroyar.

Næraberg (heimild: Nordlýsið)



Mynd 5 Lýsing av havbotninum og útbreiðsla av nøkrum botndjórasløgum (kelda 9).

Út frá vitanini um lívið á botni í økinum, sum er umfatað av fyrsta útbjóðingarmfari og kanningum frá økinum hinumegin Hetlandsrennuna, gjørdur serfrøðingar úr Føroyum, Onglandi og Noregi í 2001 eina meting av, hvørji árin leitibingar kunnu hava á djóralívið í økinum, so sum árin av, at borispøynir verða latnar út í havið. Niðurstøðan var, at vitanin um økið var ikki nóg neyv, og at tað átti at verðið gjørd ein kanning fyri at lýsa tær núverandi umstøðurnar í økinum, sum samstundis kundi verðið nýtt sum støði undir eini framhaldandi eftiransing av økinum.

**Sí frágreiðingarnar: 5 og 9 í keldulistanum á síðu 26.**

## 4.5 Fiskur

### 4.5.1 Fiskiskapur undir Føroyum

Tey týðningarmestu fiskasløgini á føroyskum øki eru botnfiskasløgini toskur, hýsa og upsi, og uppsjóvarsløgini svartkjafur, sild og makrelur. Toskur og hýsa liva alt lívsskeiðið í føroyskum sjógvi og upsi verður eisini mettur sum ein stovnur, sum ikki blandar seg við aðrar upsastovnar. Svartkjafur og makrelur ferðast gjøgnum føroyskan sjógv til og frá gýtingarøkjunum. Várgýtandi atlantokandinaviska sildin livir norðanfyri Føroyar.

Fiskirannsóknarstovan hefur lýst fiskiskapin í feroyskum sjógvum og mettt um, hvussu hann kann ávirkað av leitning eftir og framleiðslu av olju. Mett verður, at fiskiskapur eftir uppsjóvarfiski bert verður ávirkaður í líftlan mun. Fer sildin aftur at gýta í feroyskum sjógvum, eru gýtingarøkini tó í sama øki, har leitivirksemi er. Rogn frá sild, sum gýtir á havbotninum, eru viðkvæm fyri dálking.

Botnfiskiskapurin kann ávirkað av leitivirkseminum, av tí at partar av fiskileiðunum í tíðarskeiðum kunnu vera óatkomiligar ella órógvadaðar á annan hátt.

**Sí frágreiðing: 12 í keldulistanum á síðu 26.**

#### 4.5.2 Fiskiskapur og seismikkur

Nógvur seismikkur hefur verið skotin á feroyska landgrunninum. Vanliga er bert loyvt at skjóta seismikk í tíðarskeiðnum 15. apríl til 1. november. Mett verður, at toskur, upsi og hýsa kunnu hoyra ljóðið upp til einar 300 km burturi.

Fiskirannsóknarstovan hefur gjørt eina kanning, har skiparar vórðu spurdir, um teir mettu, at seismikkskjótingin ávirkar fiskiskapin. Kanningin vísti, at 75% av skiparunum hildu, at seismikkskjótingin hevði negativ árin á fiskiskapin. Hetta kundi tó ikki vísast hagfrøðiliga, tá hugt varð eftir tølunum fyri, hvussu nógv var fiskað, samanborið við nær skotið hevði verið.

Eisini er ein kanning gjord av atferðini hjá fiski, meðan skotið verður. Filmsupptøk av alifiski í aliringum vísa, at skjóting tætt við ikki hevði nakra serliga ávirkan á fiskin. Í onkrum færum vísti fiskurin rørslur, sum kundu týtt uppá, at teir finga ein hvøkk av óljóðinum, men hetta var trupult at skyna frá vanligu rørslunum. Harafturat át fiskurin sum vanligt aftaná at skotið hevði verið, sum er eitt tekin um, at hann ikki var ávirkaður av seismikkinum.

**Sí frágreiðingarnar: 10 og 11 í keldulistanum á síðu 26.**

## 4.6 Støðiskanningar

### 4.6.1 Evnafrøðiligar kanningar av fiski

Tvær støðiskanningar eru gjørdar, har bakgrundsvirði av evnum, sum stava frá olju ella oljuvirksemi, vórðu kannað í djúrum á feroyskum øki. Kanningarnar í fiski fevndu eisini um biomarkørar (Talva 3), sum eru evni, ið kunnu verða gjørd í fiskinum, tá hann er fyri dálking. Biomarkørar, sum stava frá ávirkan av polysykliskum aromatiske kolvetni (PAH) og østrogenlíknandi evnum, vórðu kannaðir. Onnur kanningin var av svartkalva, sum livir í økinum, har boringarnar vóru. Hin var av ymiskum fiskasløgum, goggum og skeljum fram við feroysku strendurnar.

**Talva 3 Biomarkørkanningar (kelda 20)**

EROD aktivitetur	Aktiviteturin av enzym-systeminum, sum verður aktiverað og virkar í sambandi við niðurbrotning av PAH til metabolittar, sum lættari kunnu úrskiljast.
CYP1A protein	Nøggin av omanfyri nevndu enzymum, sum virka í sambandi við niðurbrotning av PAH.
PAH metabolittar	PAH metabolittar verða fyrri tað mesta úrskildir til gallið og kunnu mátast har.
DNA broytingar	Í sambandi við umgerð av PAH-evnunum til evni, sum lættari verða úrskild, kunnu evni verða gjørd, sum broyta arvaeginleikarnar (DNA adducts).
Vitellogenin Zona radiata protein	Vitellogenin og zona radiata protein eru protein, sum natúrliga verða gjørd í kvønnfiskum í sambandi við kynsbúning. Ymisk evni kunnu virka sum kynshormon, og kunnu tí ávirka kallfiskar til at gera hesi somu protein.

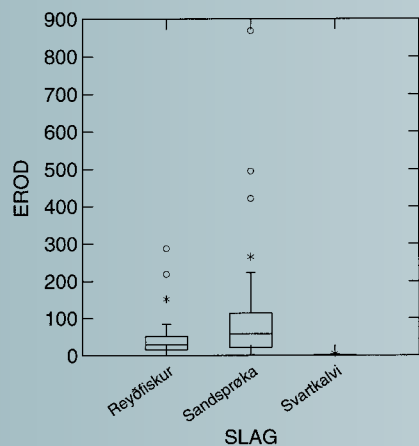
*Reyðfiskur (heimild: Katrin Hoydal)*



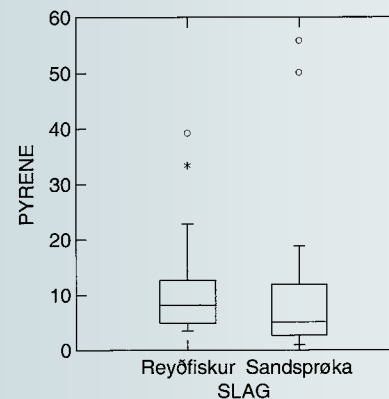
Kanningarnar av svartkalva vístu eitt lágt dálkingarstöði bæði av PAH og metalum. Kanningin av fiski, sum livir fram við strendurnar, fevndi um ulku, reyðfisk, skrubbu og sandsprøku, og vísti heldur hægri virði av biomarkørum enn tað, sum varð funnið í svartkalvanum, men tó ikki hægri enn so, at tey vóru innan fyri tað, sum kann kallast vanligt bakgrundsstöði (Mynd 6 og Mynd 7).

PAH kanningarnar vórðu gjørdar av kræklingi, fliðu, øðu, fjørúkúvingi og purpurkúvingi úr fimm støðum í Føroyum og vístu, at innihaldið í kræklingi var á leið 10 ferðir so høgt, sum í hinum sløgunum (Mynd 8). Hetta kemst av, at kræklingur fær føðina við at síla bitlar úr sjónum, meðan fliða og kúvingur skavar lívrunnin evni av steinum, har tey sita. Kræklingur sílar sera stórar nøgdir av sjógvi, og kann tískil taka upp stórar nøgdir av evnum, sum finnast í sjónum.

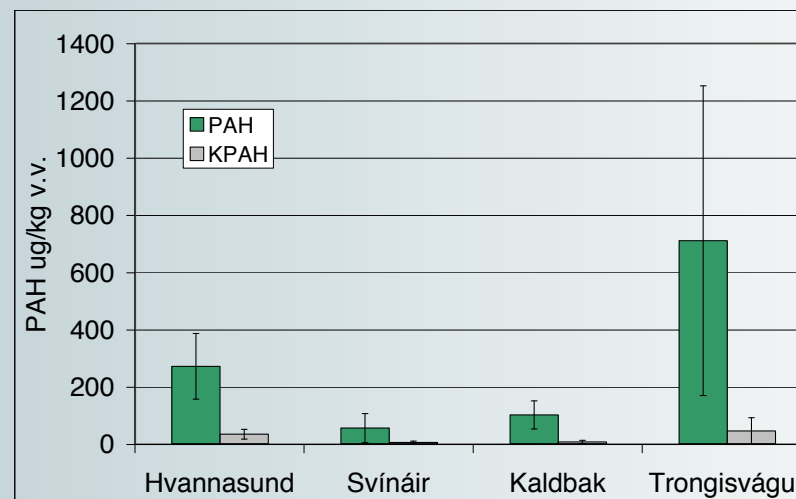
PAH dálkingin var ymisk á teimum kannaðu støðunum, og var oftast hægri um veturin enn um várið og summarið. Dálkingin í fjøruni kann verða flokkað sambært flokkingarfrymli, sum umhvørvismyndugleikarnir í Noregi (SFT) nýta, og um hugt verður eftir samlaðu PAH dálkingini í kræklingi tey ymisku støðini, kunnu tey um veturin flokkast frá *klasse II – moderat forurenset* til *klasse III – markert forurenset*.



Mynd 6 EROD virði (pmol/min/mg protein) fyri reyðfisk, sandsprøku og svartkalva



Mynd 7 Innihald av 1-OH-pyrene (µg/kg) í galli hjá reyðfiski og sandsprøku



Mynd 8 Samlað PAH innihald í kræklingi í 2002 frá ymiskum støðum í Føroyum. KPAH er tann parturin av PAH evnunum, sum kunnu vera krabbameinselvandí sambært IARC<sup>8</sup>

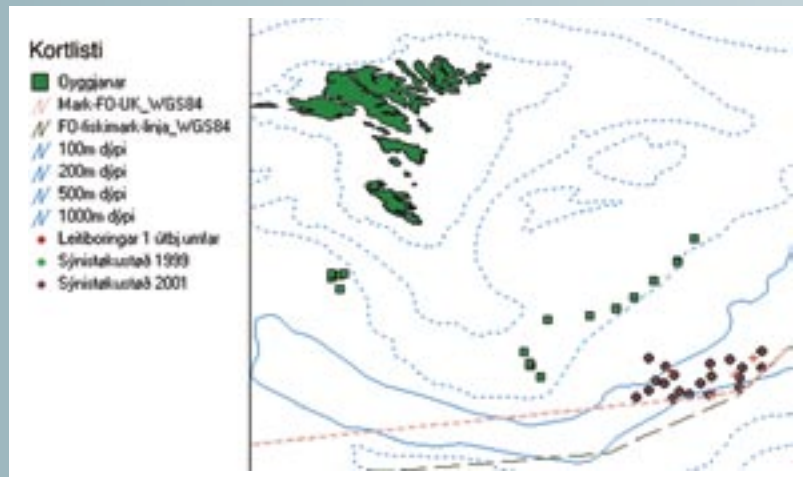
**Sí frágreiðingarnar: 17, 19 og 20 í keldulistanum á síðu 26.**

<sup>8</sup> IARC: The International Agency for Research on Cancer, 1987

#### 4.6.2 Støðiskanningar av havbotninum

Tværfær regionalar støðiskanningar av sedimentum eru gjørdar. Fyrra kanningin varð gjørd av Fiskirannsóknaðstovuni í samstarvi við Rogalandsforsking og aðrar kanningarstovur. Hin seinna og størri kanningin varð fyririkað av umhvørvismyndugleikum og oljuvinnuni í felag, og gjørd eftir leisti, sum verður nýttur til líkandi kanningar í Noregi. Sýnistøkan til fyrru kanningina varð gjørd í hellingini í sunnara parti av landgrunninum í 1999, meðan hin seinna varð gjørd í landsynningspartinum av sjálvari Hetlandsrennuni í 2001 (Mynd 9). Kanningarnar fevndu um máting av umhvørvisetrandi evnum, sum kunnu setast í samband við oljuvinnu.

Í størri kanningini, sum fevndi um 16 støð, varð eisini botndjórálív kannað. Øll sýnini vórðu kannað fyri útvald metal, innihald av kolvetni og innihald av lívrúnum evnum. Á fyra støðum vórðu gjøllari kanningar gjørdar, millum annað kanningar av sedimentatiónsratuni og PCB (polyklorerað bifenyli). Út frá djórálívs-kanningunum vórðu metingar av lívfrøðiligum fjølbroytni (diversitets indeks) gjørdar.



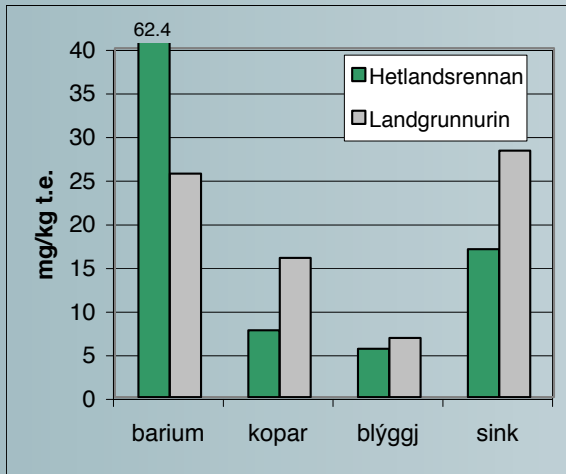
Mynd 9 Sedimentsýnistøkustøðir í støðiskanningunum eru vist. Grønu puntanir vísa sýnistøkuna í hellingini sunnanvert landgrunnin (kelda 6), og brúnu prikkarnir vísa sýnistøkuna í Hetlandsrennuni (kelda 17).

Kanningarnar í Hetlandsrennuni vístu, at havbotnurin á økinum, har leitiboringarnar hava verið, er merktur av streymi, t.v.s. at lætt tilfar legst ikki á botn. Botntilfarið í økinum er sandur av skiftandi kornstødd, har tað grovasta tilfarið var í landsynningspartinum av økinum. Innihaldið av kolvetni og metalum var javnt býtt um økið, ið kannað varð, og eingi tekin vóru um dálking við hesum evnum ella PCB, men innihaldið kundi metast sum náttúrligt bakgrundsstøði. Kanningarnar av djórálívinum vístu eitt náttúrligt, men sera ymiskt býti av djórum, sum varð mettt at vera tengt at muninum á botntilfarinum.

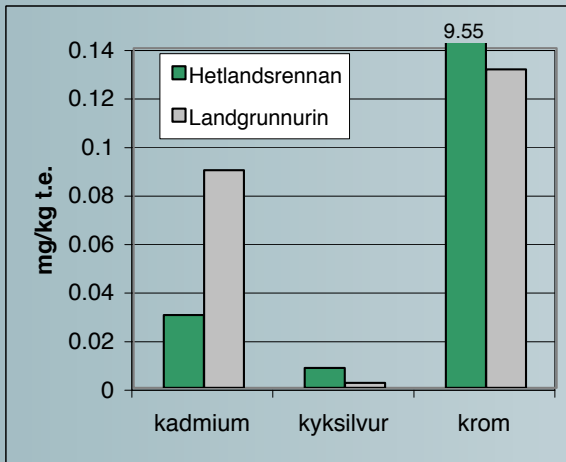
Verður metallinnihaldið í sedimentunum í hellingini samanborett við tað, sum varð funnið í Hetlandsrennuni (Mynd 10 og Mynd 11) við somu evnafrøðiligum kanningarhættum, kann staðfestast at hesi sjev metalini ikki finnast í somu nøgdum í sedimentunum sunnantil á landgrunninum sum í Hetlandsrennuni. Hetta kemst helst av, at metalini hava náttúrligan uppruna, og at metallinnihaldið er ymiskt alt eftir grótslagnum á staðnum. Sostatt kunnu kanningarúrslit frá sedimentum á landgrunninum ikki nýtast sum støði fyri økið í Hetlandsrennuni, har borivirksemið hevur verið.

Afturat teimum regionalu kanningunum, hava tey oljufeløgini, sum standa fyri boringunum (fyrirstøðufeløgini), gjørt neyvar kanningar av havbotninum, har tey hava borað. Hesar lokalu kanningarnar hava verið gjørdar bæði undan og aftan á boringarnar fyri at kunna vísa á, um virksemið hevur elvt til broytingar. Úrslit frá hesum kanningum, verða nærri viðgjørd í kap. 5.3.





Mynd 10 Miðal innihald av metalunum barium, kopar, blýggj og sink í sedimentum úr hellingini sunnanvert landgrunnin og í Hetlandsrennuni (keldur: 6 og 17)



Mynd 11 Miðal innihald av metalunum kadmium, kyksilvur og krom í sedimentum úr hellingini sunnanvert landgrunnin og í Hetlandsrennuni (keldur: 6 og 17)

Sí frágreiðingarnar: 6, 17 og 18 í keldulistanum á síðu 26.

#### 4.7 Tilbúgving móti oljudálking

Áðrenn farið varð undir frálendavirksemi á føroyskum øki, kravdu myndugleikarnir, at oljufeløgini skuldu hava tilbúgvingarætlanir móti møguligum oljudálkingaróhappum.

Ein partur í fyrireikingunum at gera tilbúgvingarætlanir var at lýsa og meta um øki fram við strendurnar, sum eru serliga viðkvæm fyri oljudálking. Upplýsingar um náttúrufrøði, djóra-, plantu- og fuglalív, fiskiskap, o.t. eru fingnar til vegar og lagdar inn í eina lendisskipan. Nevndu náttúrufrøði eru raðfest. Tilfeingis- og raðfestingarkort eru gjørd, sum lýsa viðkvæmu strandaleiðirnar. Landið er býtt upp í øki, og fyri hvørt av hesum økjum eru nevnd tey støð, sum eiga at verða vard í sambandi við eina møguliga oljudálking. Ætlanir fyri verju, basing og upprudding eru gjørdar. Harumframt eru upplýsingar um, hvussu strondin kann verða reinsað, og hvør útgerð kann nýtast. Kortini yvir viðkvæmu strandarleiðirnar eru tøk á heimasíðuni [www.hfs.fo](http://www.hfs.fo).



Brimil (heimild: Sjóbjargingarstøðin)

Eisini eru upplýsingar um samskiptismöguleikar, atkomuvegir, ábyrgdar-persónar v.m. savnaðar og gjórdar tókar, og kunnu nýtast í sambandi við gerð av tilbúgvingarætlanum.

Fyri at kanna vandan fyri at ein oljudálking rekur inn at landi frá oljuleitingar-leiðunum, eru simuleringar gjórdar av einum hugsaðum oljuleka á loyvisøki 003 í ein landsynning úr Føroyum (60°24'N, 5°18'W). Útrokningarnar eru gjórdar fyri ávikavist ein leka á botni uppá 126 m<sup>3</sup>/tíma í fimm samdøgur og ein leka í yvirflatuni uppá 232 m<sup>3</sup>/tíma í seks tímar. Eisini er roknað út, hvussu nógv av oljuni dampar burtur og hvussu nógv loysist upp í sjónum. Útrokningarnar eru gjórdar fyri summar og vetur.

Úrslitið vísir, at kemur ein oljuleki fyri á botni, er lítil vandi fyri, at olja rekur á land í Føroyum. Meiri sannlíkt er, at oljan rekur inn at landi í Hetlandi. Talan er tó um smærri nøgdir, sum kunnu reka á land.

Um oljulekin er í vatnsorpuni, økist vandin fyri at olja rekur á land, bæði í Føroyum og í Hetlandi. Størsta nøgdin, sum sambært hesum útrokningunum kann reka á land í Føroyum er góð 200 tons og í Hetlandi sløk 1000 tons.

***Sí frágreiðingarnar: 21, 22, 23, 24 og 25 í keldulistanum á síðu 26.***

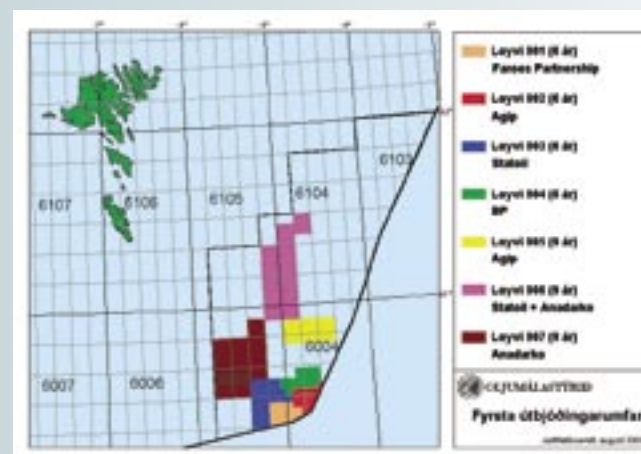
## 5 Útlát og árin

### 5.1 Leitiboringar á føroyskum øki

Í 2000 var fyrsta útbjóðingarumfar á føroyskum øki. Áhugin millum oljufeløg var stórur. Í august 2000 vórðu givin sjev leitiloyvi. Í fyra av hesum loyvum hava oljufeløgini bundið seg til at bora átta leitibrunnar áðrenn 2006.

Í 2001 vóru tríggjar boringar, og í 2003 ein.

2001:	<b>Statoil:</b>	<i>Leitibrunnur Longan í loyvi 003</i>
	<b>BP:</b>	<i>Leitibrunnur Svínoy B í loyvi 004</i>
	<b>Amerada Hess:</b>	<i>Leitibrunnur Marjun í loyvi 001</i>
2003:	<b>ENI (Agip):</b>	<i>Leitibrunnur Marimas í loyvi 002</i>



## 5.2 Útlát í sambandi við boringar

Í sambandi við tær fyra leitiboringarnar, sum hava verið á færoyskum øki í 2001 og 2003, hava oljufeløgini skrásett útlát av kemikalium, borispónum, luftútleiðing o.s.fr., og hesar upplýsingar eru latnar færoyskum myndugleikum.

### Útlát í havið

Miðaltøl fyri borispønir og kemikalium, sum eru nýtt pr. leitiboring í sambandi við boringarnar á færoyskum øki:

• Borispønir	uml.	1.000 tons
• Borimóra	-	1.000 tons
• Cementleivdir	-	15-30 tons
• Feitt til borirør		200-300 kg

Kemikalium, sum verða nýtt til borivirksemi, verða vanligi bólkað sum víst í Mynd 12.

### Útlát í luftina:

Útlátið í luftina fyri tær fyra boringarnar hevur verið:

• CO <sub>2</sub>	3.000	-	10.000 tons <sup>9</sup>
• NO <sub>x</sub>	50	-	200 tons

Hvør leitiboring svarar til ½ - 1 % av samlaða færoyska CO<sub>2</sub>-útlátinum í 2001.

<sup>9</sup> Tann stóri munurin kemst av, at uppankraðir boripallar nýta væl minni av orku enn teir, sum verða hildnir upp á pláss við motorum (dynamic positioning)

**Grøn:** Evni, sum verða mett at hava lítila ella onga negativa ávirkan á umhvørvið (eisini nevnd PLONOR<sup>10</sup> evni).

**Gul:** Evni við umhvørvisligum eginleikum, sum kunnu góðtakast.

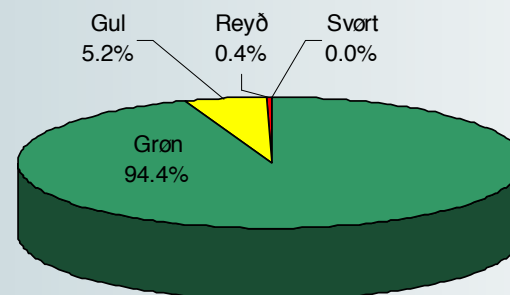
**Reyð:** Evni, sum hava møgulig skaðilig árin á umhvørvið, og sum eiga at verða skift út.

*Hetta eru m.a. evni, sum í ávísan mun eru eitrandi, sum hópa seg upp í livandi verum og niðurbrotast seint.*

**Svørt:** Evni, ið sum útgangsstøði ikki verða loyvd.

Kunnu tó loyvast í serligum forum, um einki annað finst.

*Evni, ið kunnu vera hormonrógvandi, sera eitrandi, hópa seg upp í livandi verum og niðurbrotast seint.*



Mynd 12 Útlát av kemikalium í sambandi við leitiboringar á færoyskum øki

<sup>10</sup> OSPAR List of Substances/Preparations Used and Discharges Offshore which are Considered to Pose Little or No Risk to the Environment (PLONOR)

### 5.3 Staðfestingar av árinu

Umfram regionalu stöðiskanningina (sí 4.6), eru undan- og eftirkannningar gjörðar har tær fyra leitiboringarnar hava verið. Fyrstøðufeløgini fyri hvønn einstakan brunn hava skipað fyri hesum kanningunum, og hava ymiskar starvsstovur og ymiskir kanningarhættir verið nýtt.

Heiti	Merking
Regional stöðiskanning	Evnafrøðilig og lívfrøðilig kanning av sedimentum og botndjórálívi í øllum økinum í 1. leitiumfari, har feløgini hava bundið seg til at bora.
Undankanning	Evnafrøðiligar, og í nøkrum førum eisini lívfrøðiligar, kanningar á havbotninum á staðnum, har leitiboringin skal vera. Hesar kanningar verða gjörðar, áðrenn borað verður. Verða eisini nevndar Site-specific pre-kanningar.
Eftirkanning	Evnafrøðiligar, og í nøkrum førum eisini lívfrøðiligar, kanningar á havbotninum á staðnum, har borað hefur verið. Hesar kanningar verða gjörðar aftaná at leitiboring er farin fram. Verða eisini nevndar Site-specific post-kanningar.

#### 5.3.1 Metal

Ætlanin við regionalu kanningini og lokalu undankanningunum hevur verið at staðfesta umhvørvisstøðuna í økinum, áðrenn virksemd byrjaði, fyri seinri at kunna staðfesta, um boringarnar hava elvt til broytingar.



Kanningarnar vístu, at metalúrslit frá undankanningunum og regionalu stöðiskanningini ofta víkja frá hvørjum øðrum, eisini tá ið kanningarhættirnir hava verið teir somu.

Hetta merkir, at kanningar, sum verða gjörðar í sama øki sum regionala stöðiskanningin, ikki nýtast at geva somu úrslit, hóast kanningarnar eru gjörðar á sama hátt. Orsøkin er helst munur á jarðfrøðini í økinum. Í slíkum førum er tí sera virðismikið at hava lokalar (site-specific) undankanningar, sum eisini hava verið gjörðar higartil í 1. leitiumfari.

Tá ið úrslit frá undan- og eftirkanningunum við hvørt boriholið sær vórðu samanborin, var greitt, at fyri onkran brunnin var signifikantur munur á undan- og eftirkanningarúrslitunum fyri øll tey ávístu metalini (barium, kadmium, krom, kopar, blýggj og sink). Fyri onnur var bert signifikantur munur á t.d. sink ella krom úrslitunum, sí Talvu 4. Frástøðan frá sjálvum boriholinum til sýnistøkustaðið, har eftirkanningarsýnini vórðu tikin, vístu seg at hava munandi ávirkan á lutfallið millum innihaldið av metalum í sedimentunum í eftirkanningunum í mun til undankanningarnar.

Sjálvt um innihaldið av metali var hægri eftir leitiboringina enn frammanundan, fóru konsentratiórnir ikki upp um árinismørkini (kelda 26), undantikið innihaldið av sinki rundan um tvey av boriholunum, og kopari í einum einstøkum sýni.

**Talva 4 Lutfallið millum miðalinnihald av metalum í eftirkanningunum í mun til undankanningarnar er vist fyri hvørja boring.**

Leitiboring	Minsta frástøða til borihol (m)	Minsta frástøða til						
		barium	kadmium	krom	kopar	blýggj	kyksilvur	sink
A	10	19	i.á.	3	3	13	i.á.	13*
B	15	16*	2*	4*	2*	3*	i.á.	13*
C	100	8	i.á.	1*	1	1	i.á.	2*
D	250	1	i.á.	1	1	1	i.á.	1

\* signifikant hækkað innihald av metali ( $p < 0.05$ ,  $t$ -test)  
i.á. = kanningarúrslit yvirhøvdur minni enn ávísingarmark  
A, B, C og D eru einstøku boringarnar í tilvildarlígar røð

**Talva 5 Miðalinnihaldið av olju í sedimentum kring ymisku boriholini undan (pre) og eftir (post) boringarnar er víst saman við minstu frástöðu til sjálvst bori-holið í sýnistøkuni til eftirkanningarnar.**

Leitiboring	Minsta frástøða til borihol (m)	THC, µg/g t.e.		PAH, ng/g t.e.		NDP, ng/g t.e.	
		pre	post	pre	post	pre	post
A	10	2.5	24.13	39.4	114.3	32.3	94.8
B	15	4.46	90.81	85.6	105.8	57.3	1002.1
C	100	nd 10*	17	13.4	34.8	36.2	127.8
D	250	0.41	0.31	12.8	23.5	2.8	25.4
regional støðiskanning		1.58		26.4		28.8	

\* Ikki ávíst við ávísingarmarki 10 µg/g t.e.

A, B, C og D eru einstøku boringarnar í tilvildarlígrari røð

### 5.3.2 Olja

Olja er ein blanding av fleiri ymiskum mýlum, og tí eru fleiri parametrar, sum kunnu nýtast at lýsa oljuinnihald í t.d. sedimentum. Tann einfaldasti er THC (samlað kolvetnisinnihald), men hetta er samstundis so lítið nágreiniligt, at tað mest verður nýtt sum ein ábending um olju heldur enn ein lýsing av oljuinnihaldi. Ofta verður oljuinnihald í sedimentum lýst sum PAH innihald (polysyklisk aromatisk kolvetni), sum er eitt samlað heiti fyri evni sum naphthalene, benzo[a]pyrene, benzofluoranthene og phenanthrene. Í sambandi við umhvørviskanningar í økjum við oljuframleiðslu er tó vanligt eisini at nýta samanløgdu nøgdina av naphthalen, phenanthrene og dibenzothiophene, NDP, sum sigur nakað um, hvørjar keldurnar til oljuna eru.

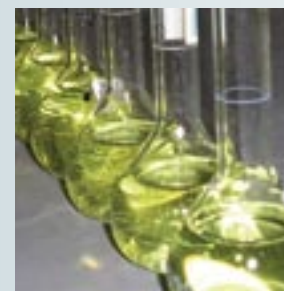
Innihaldið av PAH og NDP í sedimentum í leititøkinum í Hetlandsrennuni varð staðfest í regionalu støðiskanningini til at vera í miðal ávíkavist 26 ng/g t.e. og 29 ng/g t.e. (Talva 5), og í teimum fyra undankanningunum var miðalinnihaldið av PAH úr 13 upp í 86 ng/g t.e. og av NDP úr 3 upp í 57 ng/g t.e. Sostatt er rættiliga stór variatión í tí, sum má metast sum bakgrundsstöði av PAH og NDP í sedimenti í leititøkinum í Hetlandsrennuni<sup>11</sup>.

Bakgrundsstöðið - tað merkir innihaldið av einum evni ella einum bólk av

evnum í økjum, sum ikki eru merkt av dálking - er sambært OSPAR<sup>12</sup> frá 1.0 til 3.8 ng/g turrevni av benzo[a]pyrene í Arktiska havinum og Íslandshavinum. Í regionalu støðiskanningini var miðalinnihaldið av benzo[a]pyrene 0.7 ng/g turrevni og var sostætt í lægra endanum av nevnda bakgrundsstöði.

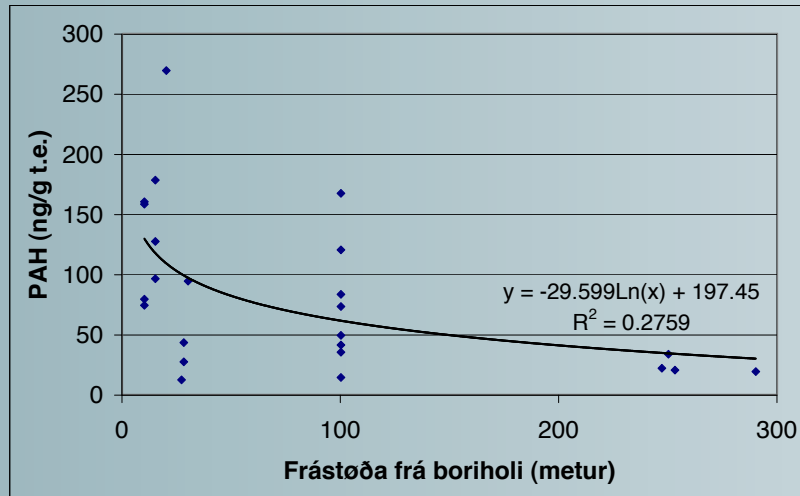
Oljuinnihaldið í sedimenti er millum annað tengt at innihaldinum av lívrundum tilfari, av tí at oljumýlini festast til hetta. Tí er innihaldið av til dømis PAH í undankanningunum eisini tengt at gløðitapi, sum er eitt mál fyri nøgdina av lívrundum tilfari. Hinvegin, tá ið serstakar keldur eru til eitt hækkað oljuinnihald, eins og aftaná eina leitiboring, so er ikki longur samanhangur millum PAH og gløðitap, men hinvegin er ein greið ábending um lækkandi PAH innihald við øktari frástöðu til boriholið sum víst á Mynd 13.

Kanningar av úrslitunum av undan- og eftirkanningunum fyri hvørja boring sær vísa, at PAH og NDP innihaldið í sedimentunum yvirhøvur er verðið hægri enn tey vóru áðrenn boringarnar (Talva 5). Í undankanningunum vóru evnini benzofluoranthene, benzopyren og phenanthrene eins vanlig og naphthalen, men í eftirkanningunum vóru naphthalen oftast funnin í størstum nøgdum. Størsta mátaða innihaldið av naphthalen í eftirkanningunum (54 ng/g turrevni eftir leitiboring A) var innanfyri tað øki, har OSPAR metir, at árinmarkið EAC er, t.v.s. um 50 – 500 ng/g turrevni (sí fótnotu 12).



<sup>11</sup> Upp í 261 ng/g t.e. av PAH varð ávíst í eini undankanning, tað vil siga áðrenn nakar aktivitetur fór fram í økinum.

<sup>12</sup> "Quality status report 2000" OSPAR Commission (www.ospar.org). EAC = Ecotoxicological Assessment Criteria eru defineraðir á s. 45 í frágreiðingina yvir alt OSPAR økið.



Mynd 13 PAH innihaldið í sedimentum lækkar við frástøðu frá boriholinum ( $p=0.013$ ).

### 5.3.3 Samandráttur

Higartil eru fyra av teimum átta ætlaðu leitiboringunum í 1. leitiumfari framdar. Leitivirksemið hevur sostatt verið avmarkað, og ongin regional umhvørviskanning hevur verið gjørd síðani regionalu støðiskanningina í 2001 (kelda 6). Lokalar kanningar hava tó verið gjørdar rundan um tey einstøku boriholini, bæði áðrenn og aftaná boringina. Úrslitini í hesum lokalu kanningunum eru, at sum heild varð mátað hækkað innihald av metalum, sum vanligar verða kannað i hesum sambandi (barium, blýggj, kadmium, kopar, krom, kyksilvur og sink), og tá serliga barium og sink. Tó var hækkingin av metali í sedimentunum aftaná boringarnar ikki altíð hagfrøðiliga signifikant. Sum heild kundi kyksilvur ikki ávísast við ávísingarmørkunum fyri nýttu kanningarhættirnar.

PAH innihaldið øktist hagfrøðiliga signifikant rundan um tvey av boriholinum, og minkaði, sum væntast kundi, við øktari frástøðu frá boriholinum.

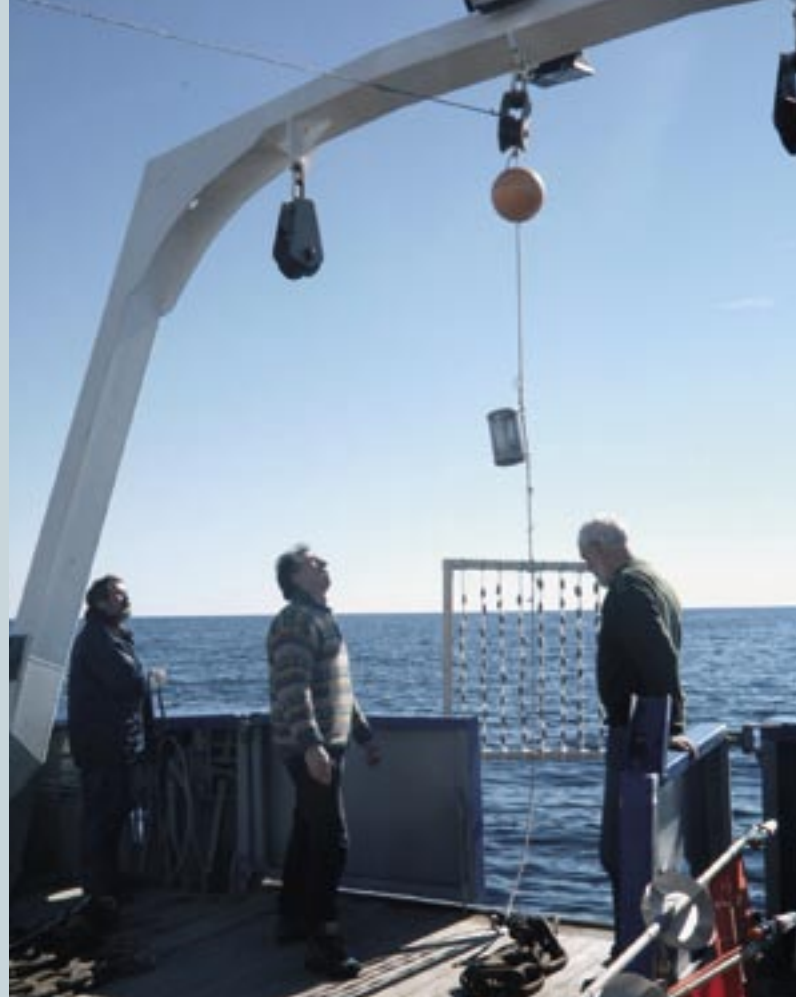
## 6 Nakrar framtíðar uppgávur innan umhvørvisøkið

Frálandavirksemi er nógv broytt síðani byrjað varð í eitt nú Norðsjónum fyrri o.u. fjóruti árum síðani. Nýggj og umhvørvisvinarlig tækni og kemikalíu eru tikin í nýtslu og boringar fara nú fram á alsamt djúpari sjógvi. Umhvørvisfyrisingin og umhvørviseftiransingin eru somuleiðis broytt og arbeitt verður stöðugt við at menna hesar.

### 6.1.1 Umhvørviseftiransing

Tá ið borað verður frá eini havstøð, sum liggur einar 1000 m yvir havbotninum, fer útlátið av borispónum fram við havvirflatuna. Borispönir innihalda leivdir av borimóru, sum inniheldur baritt<sup>13</sup> og vatnloysilig evni. Av tí at evnini í borimóruni verða spjadd í sjónum og førd burtur við streyminum, er avmarkað hvussu stórus partur av hesum evnum sæst aftur á havbotninum kring boristaðið.

Umhvørvismyndugleikar eru tí í samstarvi við granskingarstovnar í holt við at menna ein hátt at máta dálkingarevni uppi í sjónum. Royndir eru gjørdar við at nýta livandi djór sum ávísingarverur uppá dálking. Við hesum framferðahátti verða antin fiskur ella skeljar hildin í búri í økinum har virksemið, sum skal yvirvakast, fer fram, og verða soleiðis nýtt sum eitt slag av uppsavningarmiðlum fyrri dálkingarevni í sjónum. Ein av trupulleikum við at nýta livandi verur er tó, at ein eyka parametur kemur inn í myndina, tá roknast skal aftur frá innihaldinum av dálkingarevnum í ávísingardjórinum til upprunaliga útlátið frá einum boripalli. Tí kunnu ikki-livandi (passivir) uppsavningarmiðlar, sum á sama hátt verða hildnir á staðnum tætt við boripallin, vera ein áhugaverd loysn. Slíkir hava verið nýttir t.d. í eini kanning út fyrri Gøteborg í Svøríki (Mynd 14), har tann parturin av dálkingarevnum, sum er atkomuligur og verður tikin upp av kræklingi, verður samanborin við tað, sum verður tikið upp í passivu uppsavningarmiðlum<sup>14</sup>.



Mynd 14 Útgerð sum varð nýtt í umhvørviskanning út fyrri Gøteborg í Svøríki. Til høggu er ein skítsa av kanningarútgerðini, sum er samansett av bæði kræklingum í búri (A) og tveimum semi-permeabulum membranum; einum, sum tekur upp feittloysilig evni, SPMD (B), og einum, sum tekur upp metal, DGT (C). Harafturat er ein hitamátari (D). Eisini sæst ein skítsa av kræklingum, sum eru settir í ein karm (=búr). (heimild: Áke Granmo)



<sup>13</sup> Eitt mineral av bariumsulfati

<sup>14</sup> Sambært Áke Granmo, Kristinebergs marina forskningsstation SE-450 34 Fiskebäckskil

### 6.1.2 Nýggir hættir til sýnistøku av sedimentum

At taka sediment upp av havbotninum á 1000 metra dýpi ella meira, er sera krevjandi. Nýtt verður vanlig eitt størri serútgjørt skip við serkønum fólk (Mynd 15). Á staðnum har sýni skulu takast upp, kemur ikki sjáldan fyri at sýnistøkan miseyðnast bæði í fyrstu, aðru og triðju roynd, sum hvør tekur kanska tveir tímar. Tí er sýnistøka av hesum slag sera tíðarkrevjandi og kostnaðamikil.

Tá ið boripallur ella boriskip eru á boristaðnum er vanligt at hava ein fjarstýrdan kavbát, ROV (remote operated vehicle) umborð, sum kann fylgja við og stuðla arbeiðinum á havbotninum. Hesir ROV'arnir kunnu nýtast til at taka sedimentsýni, og tí hevur sýnistøkan í sambandi við eftirkanningarnar (sí kapittul 5.3) í nøkrum førum verið gjørd við ROV. Eisini tá ið boripallur ikki er á staðnum, ber til at nýta ein ROV sýnistøku, men tá krevst at móðurskip til ROV'in fer inn í økið. Um hetta verður framtíðin er ikki greitt enn. Tað er tó greitt, at tá nýggir sýnistøkuhættir verða tiknir í nýtslu, er neyðugt við útgreiningum av, hvussu úrslitini, sum tá fáast, kunnu samanberast við úrslitini fingin á "gamlan" hátt, og tí er eitt ávíst menningararbeiði neyðugt.

### 6.1.3 Besta tøka tøkkin

Bæði leiti- og framleiðsluboringar eru tøkniliga sera krevjandi, serliga tá ið borað verður á djúpum vatni. Boringar eru eisini sera orkukrevjandi eins og ein hópur av kemikalium verða nýtt, eitt nú í borimóru.

Áður varð vanligt at nýta oljugrunndaða borimóru. Borispøynir við oljugrunndaðari borimóru vórðu tá vanligar koyrdar í havið, og hevði hetta sera óhepnar fylgjur fyri djóralívið á botni.

Í dag er alt meira vanligt at nýta vatngrunndaða borimóru, og har tað av tøkniligum orsökum er neyðugt at nýta oljugrunndaða borimóru, verður einki koyrt í havið. Alt verður tikið til lands til viðgerðar.

Vegna strangari krøv frá bæði myndugleikum og oljufeløgnum sjálvum, verður nýtt alt meiri av kemikalium, sum ikki eru umhvørviskaðilg.

Bæði hjá myndugleikum og ídnaðinum hevur hugtakið besta tøka tøkkin, BAT<sup>15</sup>, vunnið fram. Besta tøka tøkkin er at skilja sum mest framkomnu framleiðsluhættir, tilgongdir og rakstrarmannagongdir fyri at fyrirbygja og avmarka dálking. Hugtakið fevnir ikki bara um tøkniligar loysnir, men eisini um

<sup>15</sup> Best Available techniques

nútímans framleiðsluhættir, nýtslu av minni dálkandi rávørum, avmarking av burturkasti, endurnýtslu og endurvinning, umframt minni nýtslu av rávørum og orku. Ein treyt fyri at koma undir hugtakið er eisini, at tøkkin er roynd og tøk á marknaðinum fyri rímiligan kostnað.

### 6.1.4 Umhvørvisstýring

Flestu oljufeløg hava mannagongdir fyri verju av umhvørvinum. Nýtt verður ein sokallað umhvørvisstýriskipan, sum er ein skipan, har feløgini seta sær mál fyri betringum á umhvørvisøkinum, t.d. at útlátið av einum ávísu evni skal minkast ella halda uppat innan ávísa tíð. Fyri hvørt av hesum málum verða so gjørdar neyvar mannagongdir fyri, hvussu málið skal røkkast. Allar arbeiðsgongdir, sum hava týðning fyri umhvørvið, verða lýstar, og gjørdar verða neyvar mannagongdir og ábyrgdarbýti. Ein umráðandi partur av umhvørvisstýringini er at kunna og motivera fólk til at vera umhvørvisliga tilvitað.

*Mynd 15 Sýnistøka av sedimentum verður framd í Hetlandsrennuni á sumri 2001. Ein box-corari sæst á dekkinum umborð á Commandor Jack. Ovast í vinstru horni sæst niður í box-coraran við fongji (kelda 18, heimild: L.-H. Larsen).*







## 7 Keldur

1. Report of the Faroese Hydrocarbon planning commission to the Faroese Government. 1993. The Faroese Hydrocarbon Planning Commission
2. Fyrireikingar til oljuleiting. Frágreiðing frá oljúræðingarnavnnd Landsstýrisins. 1997. Oljúræðingarnavnnd Landsstýrisins av 1994.
3. Faroe Islands an Environmental Statement. 1997. Environment and Resource Technology Ltd, Atlantic Margin Group (Statoil efterforskning og produktion a/s, Entreprise Oil plc, Mobil North Sea Ltd)
4. Environmental Impact Assessment. 2001. Alpha Environmental Consultants.\*
5. Bett, B.J., Pearson, T.H. and Sørensen, J. 2001. Expert Review of Seabed Fauna and Chemistry. Southampton Oceanography Centre, SEAS/ Akvaplan-niva, Kaldbak Lab.\*
6. Mannvik, H-P., Pettersen, A. and JoLynn, C. 2002. Environmental baseline survey of the Faroe offshore licence areas 001 - 004 in the Faroe - Shetland Channel, 2001. Akvaplan-niva.\*
7. Debes, H.H. 2003. Macrozooplankton in the Faroe-Shetland Channel. The Faroese Fisheries Laboratory.\*
8. Bruntse, G. Lein, T.E. and Nielsen, R. 1999. Marine benthic algae and invertebrate communities from the shallow waters of the Faroe Islands. A baseline study. Kaldbak Marine Biological Laboratory.
9. Bruntse, G. and Tendal, O.S. (Ed). 2001. Marine biological investigations and assemblages of benthic invertebrates from the Faroe Islands. Kaldbak Marine Biological Laboratory.\*
10. Thomsen, B. 2002. An Experiment on how seismic shooting affects caged fish. Faroes Fisheries Laboratory.\*
11. Jákupsstovu, S.H. í, Olsen, D. and Zachariassen, K. 1999. Effects of seismic activity on the the fisheries at the Faroe Islands. Faroese Fisheries Laboratory.\*
12. Jákupsstovu, S.H. í. 1999. Fisheries in Faroese Waters. Faroese Fisheries Laboratory.\*
13. Taylor, S.J. and Reid, J.B. 2001. The Distribution of Seabirds and Cetaceans around the Faroe Islands. Joint Nature Conservation Committee.\*
14. Bloch, D., Mikkelsen, B. and Ofstad, L.H. 2000. Marine Mammals in Faroese Waters. Faroese Natural History Museum / Fisheries Laboratory.\*
15. Olsen, B., Jensen, J-K. and Reinert, A. 2000. Populations of Guillemots, Razorbills and Puffins in Faroese Waters as Documented by Ringed Birds. Faroese Fishery Laboratory.\*
16. Skov, H., Upton, A.J., Reid, J.B., Webb, A., Taylor, S.J. and Durink, 2002. Dispersion and vulnerability of marine birds and cetaceans in Faroese waters. Joint Nature Conservation Committee, Petersborough.
17. Grøsvik, B.E., Bjørnstad, A., Nævdal, A., Westerlund, S. and Aas, E. 2000. A Baseline Study of Greenland Halibut off the Faroe Islands. RF - Rogaland Research.\*
18. Larsen, L-H. 2001. Field report: Bentic Baseline Survey of the Faroes offshore licence areas 001-004 April-June 2001. Akvaplan-Niva, Polarmiljøseneteret, Tromsø.\*
19. Hoydal, K. 2004. Coastal Baseline – Exposure and effects of PAH in the coastal zone around the Faroe Islands. Food and Environmental Agency.\*
20. Hoydal, K. 2004. Background levels of oil-derived pollution in fish and invertebrates from the coastal zone around the Faroe Islands – Biomarker analyses in fish and analyses of PAH and metals in invertebrates. Master thesis, University of Copenhagen, March 2004.
21. Perry, F., Perry, R. and Park, I. 2001. Coastal Protection Plans Faroe Islands. Cordah Limited.\*
22. Jødestøl, K.A. 2001. Environmental Risk Assessment. Det Norske Veritas.\*
23. Dam, M. and Danielsen, J. 2003. Faroe Islands Coastal Resources and Prioritisation Maps. The Food, Veterinary and Environmental Agency.
24. Skognes, K. 2001. Oil Drift Simulations Faeroe Islands [GEM License 003]. Sintef.\*
25. Oil spill sensitivity maps and coastal protection plans for the Faroe Islands. 2001. Cordah Limited.\*
26. Long, E.R. og Morgan, L.G. 1990. The potential for biological effects of sedimentsorbed contaminants tested in the national status trends program. NOAA techn. memorandum, NOS OMA 52, pp 175.
27. Umhvørvisdeildin, 1999. Oljuleiting og umhvørvisfyrilit- Upprit fra Heilsufrøðiliga starvsstovuni. Heilsufrøðiliga starvsstovan.

\* Hesar frágreiðingar eru at finna á [www.foib.fo](http://www.foib.fo) undir "Reports".



