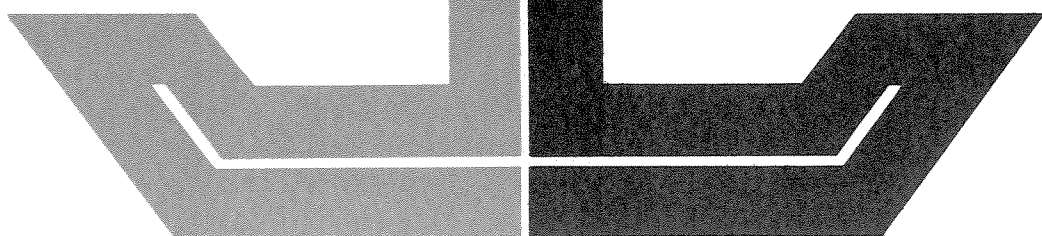


**Rannsóknir á
straumum,
umhverfispáttum
og lífríki sjávar í
Reyðarfirði frá
júlí til október
árið 2000**

**Hafsteinn G. Guðfinnsson,
verkefnisstjóri**



Rannsóknir á straumum, umhverfispáttum og lífríki sjávar í Reyðarfirði frá júlí til október árið 2000

Current measurements, environmental factors and biology of Reyðarfjörður in the period late July to the beginning of October 2000

Verkefnishópur Hafrannsóknastofnunarinnar:

Hafsteinn G. Guðfinnsson-verkefnisstjóri
Héðinn Valdimarsson
Steingrímur Jónsson
Jóhannes Briem
Jón Ólafsson
Sólveig Ólafsdóttir
Ástþór Gíslason
Sigmar A. Steingrímsson

Efnisyfirlit (Contents)

1. Inngangur (<i>Forewords</i>).....	5
2. Lýsing á rannsóknasvæði (<i>Study area</i>).....	6
3. Gagnasöfnun og aðferðir (<i>Materials and methods</i>).....	7
3.1. Straummælingar, hiti og selta.....	7
3.2. Næringarefni og súrefni	10
3.3. Svifþörungar	10
3.4. Dýrasvif	11
3.5. Botnset og botndýr.....	11
3.6. PAH (Fjölhringa arómatísk kolefnissambönd).....	13
3.7. Gögn um fiskveiðar og afla	16
3.7.1. Gögn um veiðar og afla í Reyðarfirði.....	16
3.7.2. Upplýsingar frá sjómönnum/heimamönnum.....	16
4. Niðurstöður (<i>Results</i>).....	17
4.1. Hití og selta	17
4.2. Straummælingar	42
4.2.1. Straummælingar á föstum stöðvum.....	42
4.2.2. Straummælingar með straumsjá á sniði.....	56
4.3. Næringarefni.....	59
4.4. Uppleyst súrefni	62
4.5. Svifþörungar.....	64
4.6. Dýrasvif	66
4.7. Botnset og botndýr	69
4.7.1. Botnset.....	69
4.7.2. Botndýr	69
4.8. PAH	77
4.9. Nytjastofnar og veiðar	78
4.9.1. Aflagögn úr Reyðarfirði	78
4.9.2. Fiskveiðar (upplýsingar sjómanna-heimamanna)	81
4.9.2.1. Hrygning.....	81
4.9.2.2. Ungviði.....	81
4.9.2.3. Veiðisvæði.....	81
4.9.2.4. Veiðarfæri.....	82
4.9.2.5. Tegundir	82
4.9.2.6. Fiskgengd	83
4.10. Rækja.....	83
4.11. Trjónukrabbi, beitukóngur og ígulker	84
4.12. Hörpudiskur.....	85
5. Umræður og ályktanir (<i>Discussions and conclusions</i>)	86
5.1. Hití, selta og straumar	86
5.2. Næringarefni og súrefni	86
5.3. Svifþörungar.....	88
5.4. Dýrasvif.....	89
5.5. Botnset og botndýr	90
5.6. PAH.....	95
5.6.1. PAH í seti	95
5.6.2. PAH í kræklingi og botndýrum.....	96
6. Ágrip (<i>Summary</i>).....	98
6.1. Ágrip (íslenskt)	98

6.2. English summary	99
7. Þakkir (<i>Acknowledgements</i>)	101
8. Heimildir (<i>References</i>)	102
8.1. Heimildarrit	102
8.2. Heimildarmenn á Reyðarfirði og Eskifirði	104
9. Viðaukar (<i>Appendices</i>)	105

1. Inngangur (Forewords)

Tildrög þessa verks eru þau að Reyðarál hf. hyggst reisa álver við Hraun í Reyðarfirði (mynd 1). Vegna fyrirhugaðra framkvæmda og verksmiðjureksturs skyldu fara fram ýmsar rannsóknir á umhverfi verksmiðjunnar í tengslum við umhverfismat. Leitað var til Hafrannsóknastofnunarinnar um að framkvæma sjávarrannsóknir í firðinum, en öðrum aðilum var falið að sjá um rannsóknir í fjörum og á landi. Rannsóknir Hafrannsóknastofnunarinnar beindust aðallega að straumum, hita, seltu og næringarefnum, en einnig að svifþörungum, dýrasvifi, botndýrum og grunnildum PAH-efna (Fjölhringa arómatísk kolefnissambönd, *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*) í seti, botndýrum og kræklingi. Verkefnishópur var skipaður til að framkvæma verkið en í honum voru: Hafsteinn G. Guðfinnsson verkefnisstjóri (þörungarrannsóknir), Héðinn Valdimarsson, Steingrímur Jónsson og Jóhannes Briem (straum-, hita- og selturannsóknir), Sólveig Ólafsdóttir (næringarefnarrannsóknir), Ástþór Gíslason (dýrasvifsrannsóknir), Sigmar A. Steingrímsson (botndýrarrannsóknir) og Jón Ólafsson (næringarefnarrannsóknir og PAH rannsóknir).

Athugun á fyrirliggjandi gögnum Hafrannsóknastofnunarinnar og fleiri aðila (Ari Benediktsson og Sigmar Arnar Steingrímsson 1999) um lífríki sjávar í Reyðarfirði leiddi í ljós að:

- rannsóknir á sjávarlífi í Reyðarfirði eru fáar
- tilraunaveiðar á rækju og hörpudiski bentu til þess að stofnar þessara tegunda væru litlir á svæðinu og að veiðar væru ekki arðbærar
- síld hefur lítið gengið inn í Reyðarfjörð undanfarin 15 ár en gerði það áður eins og á aðra Austfirði. Smásíld hefur þó fundist nær árlega í firðinum sumar og haust
- engin gögn eru til um hvalagengd á svæðinu
- líklegt er að landselur kæpi í firðinum en almennt hefur landsel fækkað við Austfirði á undanförunum árum
- botndýralíf í Reyðarfirði virðist ekki frábrugðið því sem fundist hefur annars staðar á Austfjörðum
- eini fundarstaður sjóarkræðu (rauðþörungur, *Mastocarpus stellatus*) á Austurlandi er við Hólma í Reyðarfirði, þar sem fyrirhugað er að reisa hafnarmannvirki fyrir álverið, en að öðru leyti er fjörulíf fjarðarins ekki óvenjulegt
- matþörungur er aðallega að finna í utanverðum Reyðarfirði og hefur arðsemi á vinnslu þeirra til manneldis verið könnuð.

Ennfremur sýnir samantekt á gögnum úr gagnagrunni Hafrannsóknastofnunarinnar að í Reyðarfirði hafa veiðst flestar fisktegundir sem eru algengar við strendur landsins. Í stofnmælingu botnfiska (SMB) hafa veiðst allar helstu nytjategundir landsins í Reyðarfirði.

Rannsóknir á lífríki Reyðarfjarðar eru mjög takmarkaðar og hafa aðallega beinst að botndýrum og botnþörungum (Strömfeldt 1886, Helgi Jónsson 1910, Spärck 1937, Munda 1983, Hansen og Agnar Ingólfsson 1993). Í tengslum við fyrirhugað álver hafa einnig verið gerðar rannsóknir á lífríki fjörunnar og á hörðum botni á grunnsævi við Hólma á norðurströnd Reyðarfjarðar (Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1999).

Ekkert er til af gögnum um strauma í Reyðarfirði, ef undan eru skildar eins mánaðar strammælingar í firðinum sem gerðar voru fyrir Reyðarál í apríl-maí 1999 (Jóhannes Briem munnlegar upplýsingar). Þá eru mjög lítil gögn til um sjófræði fjarðarins, efnafræði, líffræði botndýra og svifsamfélagið (dýrasvif og svifþörungur). Þó eru til nokkuð samfelldar hitamælingar í sjó við bryggju á Eskifirði árin 1987 til

1990 (Stefán Kristmannsson 1989, Stefán Kristmannsson 1991). Gögn um veiðisvæði nytjafiska í firðinum eru einnig af skörum skammti.

Einn af fylgifiskum álvera eru ýmis mengandi efni sem berast út í umhverfið. Þar á meðal eru svonefnd PAH-efni. Talið er sennilegt að stór hluti PAH-efna frá væntanlegu álveri muni tengjast gruggögnum í sjó og að mest af grugginu falli til botns, vegna lítilla strauma í Reyðarfirði. Botndýr sem sía fæðu úr sjó munu væntanlega safna mestu PAH í vefi sína en einnig dýr sem éta grugg sem fellur til botns. Af þessum sökum er mikilvægt að átta sig á útbreiðslu dýra, sem taka til sín æti á þennan hátt, svo mögulegt verði að áætla hversu stór hluti botndýra í innri Reyðarfirði verði í hættu miðað við spá um dreifingu PAH-efna út frá verksmiðjunni.

Til að fá nánari vitneskju um hafstrauma Reyðarfjarðar og til að afla vitneskju um efnafræði, botn- og svifsamfélög í firðinum var ákveðið að ráðast í rannsóknir í Reyðarfirði samkvæmt sérstökum samningi við Reyðarálf hf. Í verkefninu voru gerðar rúmlega tveggja mánaða samfelldar straummælingar í Reyðarfirði, frá síðustu viku í júlí til fyrstu viku í október (*Aanderaa* straummælar), auk mælinga með straumsjá (*300 kHz RDI WH-Acoustic Doppler Current Profiler*). Þá voru þrívegis gerðar mælingar á hita og seltu í öllum firðinum. Gegnskin var kannað tvisvar sinnum samhliða hita- og seltumælingum. Hiti, selta, næringarefni, botndýr, svifþörungur og dýrasvif var kannað einu sinni í ágúst í innri Reyðarfirði þ.e. innan við Hólmanes. Þá var safnað sýnum af kræklingi víðsvegar í öllum firðinum, setsýnum í innri Reyðarfirði og einu sýni af botndýrum til mælinga á PAH.

Leitað var upplýsinga í gagnagrunni stofnunarinnar um þær fisktegundir sem finnast í firðinum og í veiðiskýrslum um þann afla sem fengist hefur þar á undanförunum árum. Einnig var talað við sjómenn og fleiri kunnuga staðháttum í Reyðarfirði til að fá upplýsingar um fiskgengd í firðinum.

2. Lýsing á rannsóknasvæði (Study area)

Reyðarfjörður er á miðjum Austfjörðum sunnan Norðfjarðar og norðan Fáskrúðsfjarðar og er stærstur Austfjarða (mynd 1). Hann afmarkast af háum fjöllum með litlu undirlendi. Fjörðurinn er um 30 km langur og um 6 km breiður í fjarðarmynninu en um 5 km breiður innar og mjókkar er nær dregur botni og er þar aðeins 1-2 km breiður. Dýpi er mikið í öllum firðinum en mesta dýpi er um 200 metrar. Fjörðurinn er dýpstur yst og í miðju (140-160 m) en grynnt eftir því sem innar dregur. Dýpi í miðjum firði út af fyrirhuguðum verksmiðjustað er um 100 m. Fjörðurinn er nokkuð djúpur til strandanna, en grynnt síðan mjög hratt inn við fjörurnar. Enginn þröskuldur er í firðinum sem getur hindrað eðlileg vatnsskipti við opið hafið fyrir utan fjarðarmynnið. Fjörðurinn skiptist við Hólmanes í tvennt og gengur Eskifjörður til norðurvesturs en innri Reyðarfjörður til vesturs. Í innri Reyðarfirði er dýpi allt að 130 m. Suðvestur af Hólmatindi er djúpt en utar grynnt nokkuð en síðan hefst í miðjum firði djúpur áll (dýpi 120-160 m) sem gengur út allan fjörðinn og langt til hafs (Þorvaldur Thoroddsen 1908).

Heildarflatarmál fjarðarinnar innan línu sem hugsast dregin frá Vattarnesi norður yfir fjörð er um 108 km^2 að Eskifirði meðtöldum. Rúmmál fjarðarinnar innan við Vattarnes er um það bil 11 km^3 og rúmmál innri Reyðarfjarðar innan línu sem hugsast dregin suður úr Hólmanesi er um það bil $1,5 \text{ km}^3$.

Ferskvatn berst í fjörðinn frá ám sem falla víðsvegar í hann. Í innri Reyðarfjörð renna nokkrar ár og eru þær helstu Norðurá, Sléttuá, Fossá og Búðará, sem rennur út í fjörðinn í gegnum kaupúnið Búðareyri.

3. Gagnasöfnun og aðferðir (Materials and methods)

Guðmundur Þór SU 121 (skipaskrárnúmer 2045), sem er plastbátur af Viking gerð um 10 metra langur, var leigður í verkefnið til sýnatöku á sjó og við að leggja og taka upp straummæla. Báturinn var í upphafi verksins útbúinn spilkopp og gálga ásamt öðrum nauðsynlegum útbúnaði til sýnatöku. Yfirlit yfir leiðangra og söfnun gagna er að finna í töflu 1.

Tafla 1. Yfirlit yfir gagnasöfnun og leiðangra í Reyðarfjarðarrannsóknunum. t=hitastig, S=selta, Kr=kræklingur; Bd= botndýr; Set=setsýni, (X)=mæling mistókst
 Table 1. Data observations and surveys in Reyðarfjörður project. t=temperature, S=Salinity, Kr=Mytilus edulis, Bd= benthic fauna, Set= sediment samples, (X) measurement failed.

Leiðangrar	26.-28. júlí	2.-5. ágúst	10.-11. ágúst	16.-18. ágúst	24.-25. ágúst	29.-30. ágúst	5.-7. september	4.-6. október
Straummælalagnir (<i>currents</i>)	X							X
Hita- og seltumæl. ($t^{\circ}\text{C}$, S)	X		X	X		X		(X)
Straumsjármælingar (<i>ADCP</i>)					X	X	(X)	
Næringarefni (<i>Nutrients</i>)				X				
Súrefni (<i>Oxygen</i>)				X				
Svifpörungar (<i>Phytoplankton</i>)				X				
Dýrasvif (<i>Zooplankton</i>)				X				
Botndýr (<i>Benthic fauna</i>)				X				
PAH-sýni (<i>PAH samples</i>)		X (Kr)		X (Bd)			X (Set)	

3.1. Straummælingar, hiti og selta

Dagana 27. og 28. júlí árið 2000 var 6 straummælum lagt á 5 stöðvum á athugunarsvæðinu (tafla 2, mynd 11). Tveimur lögnum með einum mæli á hvorri var lagt utarlega í Reyðarfirði skammt innan við Vattarnes. Var annarri lagt að norðanverðu rétt innan við Svörtusker en hinni sunnanvert fram undan bænum Kolmúla. Mælarnir á þessum lögnum voru á 10 m dýpi.

Í innri Reyðarfirði var lagt tveimur straummælingalögnum. Var önnur staðsett að norðanverðu fram undan Sómastöðum nærri fyrirhuguðu verksmiðjustæði, og voru tveir mælar á henni á 10 og 60 m dýpi. Hinni lögninni, með einum mæli, var lagt að sunnanverðu í firðinum, fram undan eyðibýlinu Selstöðum. Loks var einni lögn með einum mæli lagt á Baulhúsavík í Eskifirði. Mælarnir á tveimur síðast töldu lögnunum voru á 10 m dýpi.

Allir straummælarnir voru teknir upp 4. október en tölvuminnin í mælunum höfðu fyllst 2. október og þeir þá hætt að skrá. Við aflestur mæla kom í ljós að áttavitinn í straummælinum í Eskifirði hafði bilað og sýndi hann sömu stefnu allan tímann (mynd 10d). Þessi mælir gaf því einungis upplýsingar um hita og seltu en straummælingin var ónothæf.

Fjórar straummælalagnanna voru svonefndar I-lagnir með neðansjávarduflum, þ.e.a.s. allur búnaðurinn var á einum lóðréttum streng og var sleppibúnaður af Morse gerð hafður neðstur til að unnt væri að losa lögnina frá botni með hljóðmerki. Sjö metrar voru niður á lagnirnar og var það gert til þess að losna við truflanir á mælingarnar vegna yfirborðshreyfinga.

Lögnin í Eskifirði var aftur á móti U-lögn. Er þá mælinum sem fyrir lagt við neðansjávardufl til að losna við yfirborðstruflanir, en frá ankeri þessa dufls liggur strengur í annað ankeri og þaðan í yfirborðsbelg. Í þessu tilfalli er ekki notaður sleppibúnaður heldur er strengurinn í belginn notaður til að ná upp duflinu.

Við mælingarnar voru notaðir Aanderaa RCM7 straummælur, sem skráðu mælingar á tíu mínútna fresti. Þeir skrá stefnu straumsins og straumhraða á 12 sekúndna fresti og geyma gögnin sem stefnuvektor. Á völdum skráningartímum reikna þeir út og skrá meðalstefnu og meðalstraumhraða á tímabilinu. Þeir skrá einnig hita og jafnframt voru þeir allir nema einn búinir leiðni- og þrýstingum þannig að unnt væri að reikna út seltu.

Tafla 2. Yfirlit yfir straummælalagnir í Reyðarfirði og Eskifirði í júlí til október 2000.

v=straumhraði, d=straumstefna, t=hiti, c=leiðni og p=þrýstingur.

Table 2. Current meter stations in Reyðarfjörður and Eskifjörður in July to October 2000. v=current velocity, d=current direction, t=temperature, c=conductivity, p=pressure.

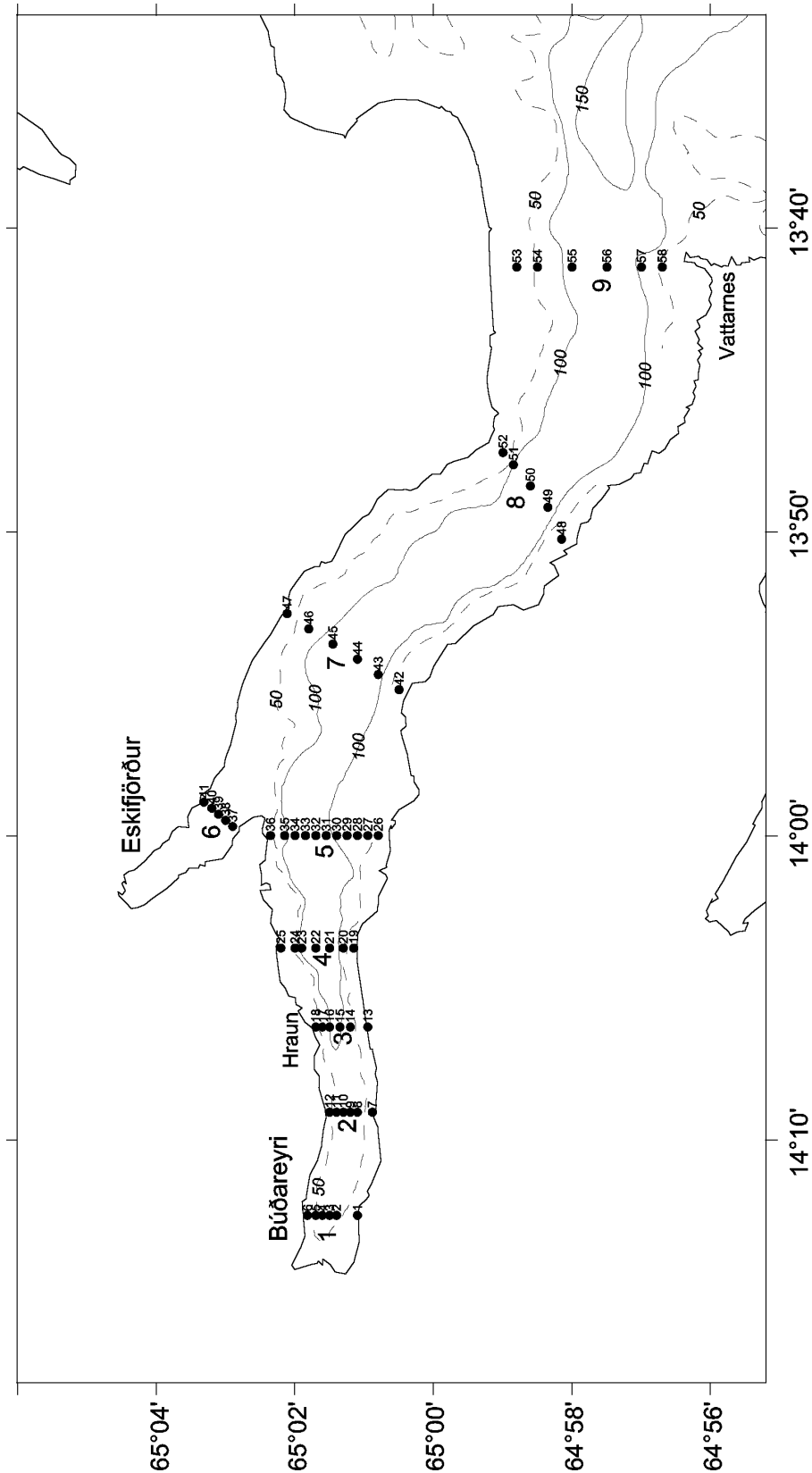
	Breidd	Lengd	Botndýpi	Mæli- dýpi (m)	Mæling númer	Hvað mælt
Stöð 1	65.01817	-14.0933	70	10	231703	v,d,t,c,p
Stöð 2	65.02683	-14.1058	70	10	230904	v,d,t,c,p
Stöð 2	65.02683	-14.1058	70	60	256002	v,d,t
Stöð 3	65.05067	-14.0030	70	10	997617	t,c,p
Stöð 4	64.96200	-13.8035	70	10	231503	v,d,t,c,p
Stöð 5	64.97667	-13.7717	70	10	828521	v,d,t,c,p

Hiti og selta var mælt þrívægis á 8 þversniðum í Reyðarfirði og einu í mynni Eskifjarðar (tafla 1 og mynd 1) með CTD síritandi hita- og seltumæli (*SBE Seacat Profiler*). Gögnin frá Eskifjarðarsniðinu (snið 6) eru ekki notuð í þessari samantekt. Einnig var mælt einu sinni í innri Reyðarfirði (tafla 1 og mynd 3) í tengslum við söfnun líffræði- og næringarefnasýna.

Í tveimur leiðöngrum var straumur mældur á 8 sniðum í Reyðarfirði með straumsjá, tvívægis í hvort sinn þ.e. á aðfalli og útfalli. Þar sem úrvinnsla úr þessum mælingum er flókin og tímafrek er valið að gera grein fyrir niðurstöðum mælinga af sniði 3 en það liggur yfir fjörðinn út frá fyrirhuguðu verksmiðjustæði við Hraun. (mynd 1).

Til stóð að leggja ADCP-straumsjá á fastan stað í 15–20 daga til straummælinga en úr því varð ekki vegna bilunar í tæki. Einnig stóð til að afla gagna um sjávarstöðu frá sjávarhæðamæli, en hann bilaði einnig og því söfnuðust engin slík gögn. Fimmta og síðasta yfirferð með CTD í öllum firðinum mistókst vegna bilunar í tæki.

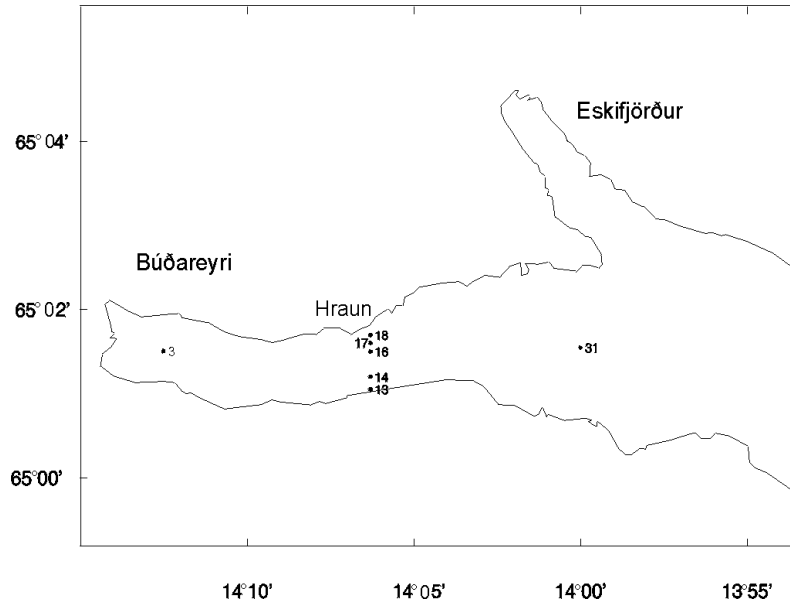
Niðurstöður vindmælinga frá tveimur stöðum voru fengnar hjá Veðurstofu Íslands. Þetta voru veðurathugunarstöðvarnar á Dalatanga og í Sómastaðagerði. Síðarnefnda stöðin er nálægt fyrirhuguðu verksmiðjustæði aðHrauni.



Mynd 1. Mælingasnið og mælistöðvar fyrir hitastig, seltu og straumsjármælingar í Reyðarfirði. Fyrirhugað verksmiðjustæði er við Hraun þar sem snið 3 liggur yfir fjörðinn.
 Figure 1. Sections and sampling stations for temperature, salinity and ADCP current profiler measurements in Reyðarfjörður. Proposed aluminium smelter will be placed near Hraun where section 3 crosses the fjord.

3.2. Næringarefni og súrefni

Í þriðju rannsókniferð um Reyðarfjörð 16. og 17. ágúst var styrkur næringarefna og uppleysts súrefnis kannaður. Sýni voru tekin á 7 stöðvum, þar af voru 5 á sniði (3) yfir fjörðinn á móts við fyrirhugað verksmiðjustæði við Hraun, ein stöð innarlega í firðinum (snið 1) og ein utar (snið 5) (mynd 2).



Mynd 2. Sýnatökustöðvar í innri Reyðarfirði vegna athugana á næringarefnum, súrefni, svifþörungum og dýrasvifi 16.-17. ágúst 2000.

Figure 2. Sampling stations in inner Reyðarfjörður for nutrients, oxygen, phytoplankton and zooplankton 16 – 17 August 2000.

Með sjótökum voru tekin sjósýni í yfirborði, á 5 m, 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 75 m dýpi og við botn ef dýpi var meira en 75 m eða ef botndýpi var á milli staðaldýpa. Úr hverjum sjótaka var tekið sýni til ákvörðunar á uppleystu súrefni með aðferð Winklers. Þá var uppleyst súrefni efnafræðilega bundið strax við söfnun og styrkurinn ákvarðaður síðar á rannsóknastofu með títrun. Ennfremur voru tekin sýni til mælinga á næringarefnunum, fosfati, nitrati, ammóníaki og uppleystum kísli. Þessi sýni voru fryst samdægurs og styrkur næringarefnanna ákvarðaður síðar á rannsóknastofu með efnagreiningaaðferðum sem beitt er í reglubundnum sjórannsóknnum (Grasshoff o.fl. 1983, Strickland og Parsons 1972). Gæðaeftirlit við næringarefnarannsóknir felst m.a. í mælingum tvisvar á ári á aðsendum sjósýnum í gæðaeftirlitsverkefni *QUASIMEME*. Haustið 2000 voru þannig mæld næringarefni í *QUASIMEME* sjó í sömu mælingalotu og Reyðarfjarðarsýnin. Niðurstöður úttektar *QUASIMEME* mælinganna sem barst í desember 2000 gefa til kynna að mælingar á Reyðarfjarðarsýnunum eiga að vera áreiðanlegar og án bjögunar.

3.3. Svifþörungar

Svifþörungasýnum var safnað á 5 stöðvum (stöðvar 3, 13, 16, 18, 31) dagana 16. og 17. ágúst (mynd 2). Sjósýnum til mælinga á blaðgrænu a var safnað úr sjótökum úr yfirborði og af 20 m dýpi til að ákvarða lífmassa þörunga. Einn lítri af sjó var síaður á GF/C síur (glertrefjar) og síunni síðan pakkað í álpappír og fryst þar til mæling fór fram. Mæling var gerð í litrófsmæli (Anon. 1966). Sjósýni (100 ml) voru einnig tekin til talninga og greininga á tegundum og hópum svifþörunga úr

sjótökum úr yfirborði og af 20 m dýpi. Þau voru varðveitt í formalíni (endanlegur styrkur formalíns í sýni 0,4%). Sýni til greininga á svifþörungum voru tekin með fínriðnum háfi (20 μm) sem slakað var nokkrum sinnum niður á 5 metra dýpi og dreginn upp og þau varðveitt í formalíni (endanlegur styrkur formalíns í sýni 1%).

Háfsýni voru skoðuð í smásjá og þörungarnir greindir til tegunda þegar slíkt var mögulegt en annað flokkað í hópa. Við magngreiningu þörunga var notuð Utermöhl talningaráðferð (Hasle 1978). Sýni er velt 150 sinnum til uppblöndunar. Því er síðan hellt í 50 ml plasthólk sem stendur á talningarplötu og látið botnfalla á plötuna í sólarhring. Þá er hólkurinn fjarlægður og botnfallið greint og talið í „snúinni“ smásjá (*inverted microscope*) við 200x stækkun en smágerðasta svifið við 320x stækkun. Stærð þess hluta flatarmáls botnsins sem greint og talið var á, fór eftir þéttleika tegundanna í sýninu. Rannsóknir sýna að telja þarf 100 frumur af hverri tegund til að talningin gefi niðurstöðu innan 95% öryggismarka (Willén 1976, Willén 1977). Fyrir algengustu tegundir eða hópa voru taldar a.m.k. 100 frumur í sýni til að ná nákvæmri talningu. Þetta var þó aðeins gert fyrir fáeinar tegundir, þar sem lítið svif var í sjónum.

Sjónkýpi (metrar) var ákvarðað með sjónskífu (hvít skífa, 30 cm í þvermál) á 15 stöðvum, þeim sömu og tekin voru sýni af botndýrum (mynd 3), til að fá hugmynd um magn agna (skyggni) í sjónum (svifþörungar, dýrasvif, lífrænar agnir og annað grugg).

3.4. Dýrasvif

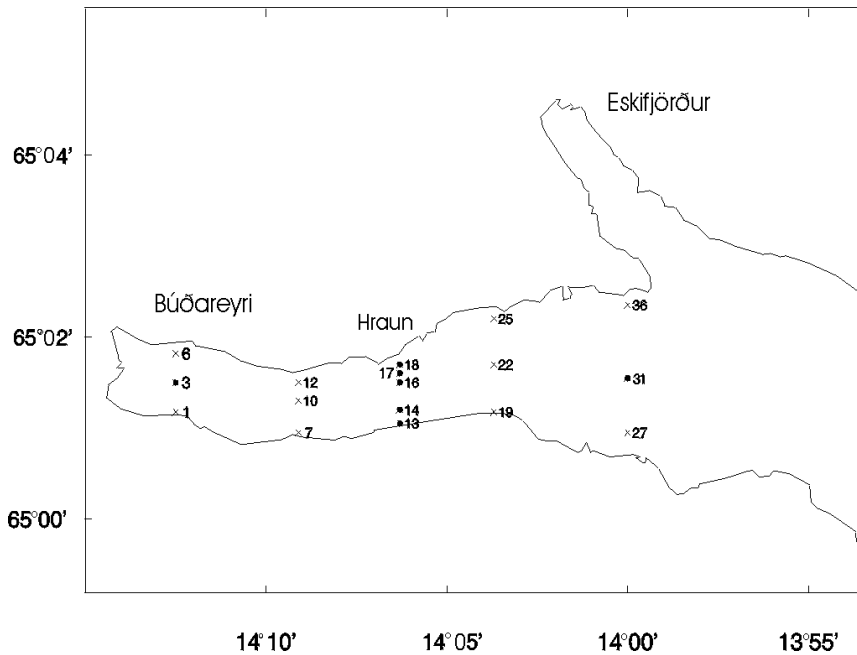
Dýrasvifi var safnað á þremur stöðvum (stöðvar 3, 16 og 31) dagana 16. og 17. ágúst árið 2000 (mynd 2). Sýnum var safnað með svonefndum WP-2 háfi, sem var slakað þar til hann var 5 m frá botni, þaðan sem hann var svo dreginn aftur upp að yfirborði. Þvermál WP-háfsins var 57 cm og möskvastærðin 200 μm . Til að mæla rúmmál sjávarins sem fór í gegnum háfinn var komið fyrir flæðismæli í miðju hans. Sýnin sem söfnuðust voru varðveitt í 4% formalínlausn.

Í rannsóknastofu voru sýnin rúmmálsmæld (*displacement volume*), en síðan var þeim skipt í hlutsýni með svonefndum Motoda-skiptara (Motoda 1959). Dýrin sem fundust í hlutsýnunum voru því næst greind til tegunda eða tegundahópa undir víðsjá, auk þess sem rauðáta var greind í þroskastig. Skiptingu í hlutsýni var hagað þannig að talin voru u.þ.b. 500 dýr úr hverju sýni.

Rúmmálsmælingunum var umbreytt í þurrviggt með því að nota stuðla frá Matthews og Heimdal (1980). Allar fjölda- og lífmassatölur voru síðan staðlaðar þannig að þær sýndu gildi undir 1 m^2 .

3.5. Botnset og botndýr

Söfnun fór fram dagana 16.-17. ágúst árið 2000 (tafla 1). Til að safna botndýrum og seti var notuð Shipek greip er tekur sýni af botni sem nemur 0,041 m^2 . Sýnum var safnað á fimm sniðum, sem lágu í N-S stefnu þvert yfir innri Reyðarfjörð og voru þrjár stöðvar á hverju sniði, 15 stöðvar alls (tafla V3, mynd 3). Á hverjum stað voru tekin tvö sýni af botndýrum, alls 30 sýni, og eitt sýni vegna mælinga á stærðardreifingu korna í botnseti, alls 15 sýni. Grynustu stöðvarnar voru á u.þ.b. 20 m dýpi, með landinu beggja megin fjarðarins. Stöðvar á innsta sniði voru á 32-57 m dýpi. Önnur stöð á hverju sniði var nálægt miðju fjarðarins og var grynnt, 57 m, á innsta sniðinu (stöð 3) en dýpst, 119 m, á ysta sniðinu á móts við Hólmanes (stöð 31, mynd 1).



Mynd 3. Sýnatökustöðvar botndýra, hitastigs og seltu í Reyðarfirði 16. - 17. ágúst 2000. Aðeins þrjár botndýrastöðvar voru á þriðja sniði við Hraun (stöðvar 13, 16 og 18).
 Figure 3. Sampling stations for bottom fauna, temperature and salinity in Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000. On section three at Hraun, only three stations were sampled for benthic fauna (stations 13, 16, and 18).

Sýnum af botnseti var komið fyrir í frysti og þau geymd þannig þar til unnið var úr þeim. Sýni með botndýrum voru sigtuð með 4 og 1 mm sigtum. Þannig var hverju þeirra skipt í tvo hluta áður en sýnin voru sett í geymsluvökva (10% formalín).

Áður en greiningar á kornastærð botnsets fóru fram voru sýnin þurrkuð í frostþurrkara (*Virt Is Benchtop*). Sjálfvirkur leisergeislaælir (*Mastersizer 2000*) var notaður til þess að mæla stærð og dreifingu korna í seti en mælingarnar voru gerðar á setsýnum í lausn. Mælt var rúmmál mismunandi kornastærða og áætlað hlutfall þeirra af heildarrúmmáli sýnis. Gerðar voru fimm mælingar á hverju sýni. Niðurstöður mælinganna voru notaðar til þess að áætla meðalkornastærð botnsets á hverjum stað. Til þess að minnka samloðun siltagna var sýnið meðhöndlað með hátíðnihljóði áður en mæling fór fram.

Á rannsóknastofu var formalín skolað af botndýrasýnum, þau sett í 75% ethanol og litarefni bætt út í (*Bengal Rose*) til þess að auðvelda greiningu dýra frá botnseti þegar þau voru tínd úr sýnunum. Öll dýr voru greind til tegundar eða safnhóps og þau talin. Þyngd tegundar/safnhóps var fundin með því að vigta dýrin ($\pm 0,001$ g) eftir að búið var að þerra þau á bréfþurrku.

Í úrvinnslu voru sýnin tvö, sem tekin voru af botndýrum á hverjum stað, sameinuð og því þakti hvert sýni $0,082 \text{ m}^2$ botns. PRIMER hugbúnaðurinn (*PRIMER v4.0 beta*, Clarke og Warwick 1994) var notaður til þess að gera fjölpátta greiningu á gögnum um fjölda og þyngd dýra í sýnum. Fyrir hvert par af sýnum var reiknuð vísitala skyldleika, *Bray-Curtis similarity coefficient* (S , Bray og Curtis 1957) sem segir til um það hversu lík þau voru með tilliti til tegunda og þéttleika. Vísitala skyldleika tekur gildi frá 0–100%, en $S=100$ þýðir að í báðum sýnum voru nákvæmlega sömu tegundir og í báðum var fjöldi sérhverrar tegundar sá sami. Klasagreining (*hierarchical cluster analysis with group-average linking*, Clarke og Warwick 1994), sem notar vísitölu skyldleika (S) til þess að flokka sýni saman í hópa eftir því hversu lík þau eru, var gerð til þess að greina hvort eitt eða fleiri samfélög

botndýra voru í Reyðarfirði. Jafnframt var notuð önnur aðferð fjölþátta greiningar, svo nefnd *Multi-Dimensional-Scaling* (MDS-greining), sem notar S til þess að „kortleggja“ sýni, í þeim tilgangi að greina hvort ólík samfélög botndýra voru í firðinum. Fjarlægðir á milli sýna á MDS-korti endurspeglar hversu ólík (*dissimilar*) sýnin eru. Því fjær sem sýni eru hverju öðru á MDS-korti því ólíkari eru sýnin að samsetningu botndýra.

Ef niðurstöður úr fjölþáttgreiningu gáfu til kynna að fleiri en eitt samfélag var í Reyðarfirði var kannað frekar hvaða tegundir botndýra einkenndu hvert samfélag og ákvarðað hvaða tegundir stuðluðu helst að því að greina mátti þau í sundur (*SIMPER*, Clarke og Warwick 1994). Fyrir hverja tegund (i) var reiknuð meðalvísitala um skyldleika milli allra para af sýnum innan sama samfélags (*average similarity within group*, \bar{S}_i) og staðalfrávik metið $SD(\bar{S}_i)$. Tegundir sem eru í miklu magni og dreifing þeirra jöfn innan samfélagsins (lágt staðalfrávik um meðaltal) veiga mest á mælikvarðanum $\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i)$. Þetta hlutfall var notað til þess að meta hvaða tegundir einkenndu hvert samfélag botndýra í Reyðarfirði.

Áætlað var hvaða tegundir botndýra greindu að samfélög í innri Reyðarfirði. Fyrir sérhverja tegund (i) var reiknuð vísitala um aðskilnað fyrir öll pör af sýnum úr tveimur samfélögum (j og k) (*Bray-Curtis dissimilarity coefficient*, $\delta_{jk}(i)$, Clarke 1993), meðalvísitala reiknuð (*average dissimilarity between groups*, $\bar{\delta}_i$) og staðalfrávik metið ($SD(\bar{\delta}_i)$). Hlutfall meðalaðskilnaðar og staðalfráviks um meðaltal ($\bar{\delta}_i / SD(\bar{\delta}_i)$) var notað til þess að meta hvaða tegundir skildu best á milli samfélaga botndýra í Reyðarfirði. Tegundir botndýra sem einungis finnast í einu samfélagi en ekki öðru skilja best á milli samfélaga ($\bar{\delta}_i / SD(\bar{\delta}_i)$ hátt) en þó er algengara að tegundir komi fyrir í fleiri en einu samfélagi en í mismunandi magni.

Burstaormar voru flokkaðir í þrjá hópa eftir því hvernig þeir taka til sín æti (Jumars og Fauchald 1978): orma sem sía (*filter feeders*), þá sem éta lífrænar leifar (grot) sem liggja á botni (*surface deposit feeders*) og orma sem nýta grot sem grafið er niður í botninn (*burrowers*). Reiknað var hlutfall hvers hóps af heildarfjölda og heildarþyngd burstaorma á hverjum stað og útbreiðsla þeirra í innri Reyðarfirði áætluð.

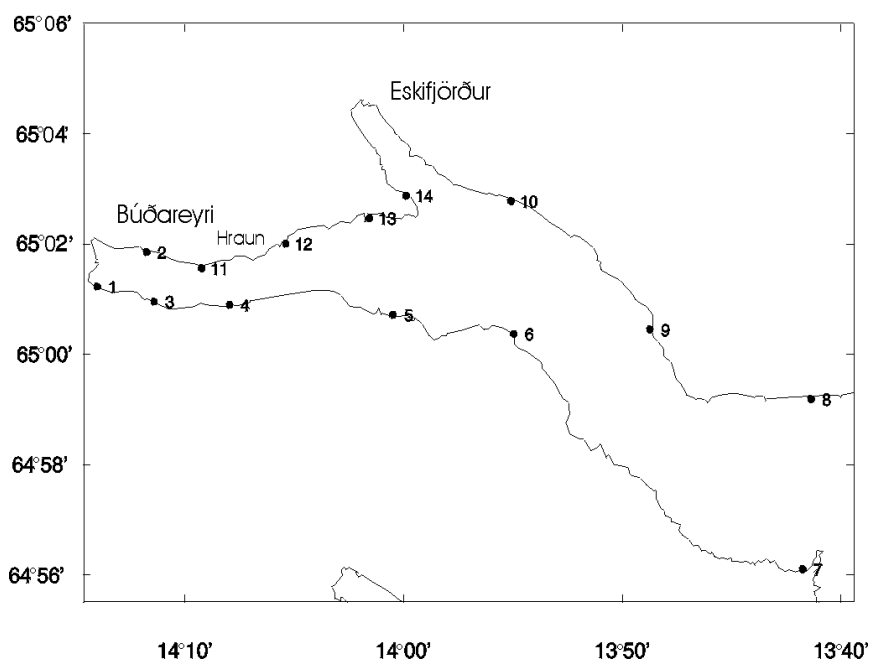
3.6. PAH

Til rannsókna á styrk PAH (*Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*) voru sýni tekin af kræklingi við strendur fjarðarins, af fíngerðu seti í firðinum og af burstaormum í botnsetinu.

Sýnum af kræklingi var safnað neðan til í fjöru á 14 stöðum dagana 2. til 5. ágúst 2000 (mynd 4, tafla 3). Á hverjum stað voru um 80 kræklingar settir í hreinsuð glerflát og sýnin fryst samdægurs. Ennfremur var GPS staðsetning skráð og aðstæður á söfnunarsað. Á rannsóknastofu voru sýni síðar þídd og 50 kræklingar teknir og eitt einsleitt safnsýni gert úr holdinu með *Ultra Thurrax* blandara. Lengd, heildarþyngd og þyngd holds hvers kræklinga var skráð. Hverju safnsýni var skipt í þrennt og hlutarnir frystir. Einn hluti var sendur til Norsk institutt for vannforskning (*NIVA*) til mælinga á PAH efnum, annar hluti var notaður til ákvörðunar á fitu og þurrefnisinnihaldi (*Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins*) en þriðji hlutinn var geymdur til síðari tíma ef þörf yrði á frekari rannsóknum.

Tafla 3. Söfnunarstaðir kræklingssýna í Reyðarfirði til mælinga á PAH efnum.
 Table 3. PAH sampling stations for blue mussel (*Mytilus edulis*) in Reyðarfjörður.

Sýni nr.	Breidd N	Lengd V	Dags.	Söfnunartími
1	65°01.232	14°14.007	2.8.2000	2144
2	65°01.855	14°11.749	2.8.2000	2250
3	65°00.890	14°11.458	3.8.2000	1015
4	65°00.836	14°07.952	3.8.2000	1215
5	65°00.684	14°00.482	3.8.2000	1258
6	65°00.359	13°55.018	3.8.2000	1356
7	64°55.988	13°41.768	4.8.2000	1032
8	64°59.274	13°41.370	4.8.2000	1036
9	65°00.453	13°48.738	4.8.2000	1253
10	65°02.777	13°55.084	4.8.2000	1333
11	65°01.563	14°09.219	5.8.2000	1036
12	65°01.967	14°05.379	5.8.2000	1142
13	65°02.473	14°01.661	5.8.2000	1257
14	65°02.841	14°00.000	5.8.2000	1350



Mynd 4. Söfnunarstaðir kræklinga í Reyðarfirði vegna PAH mælinga.
 Figure 4. PAH sampling stations in Reyðarfjörður for blue mussel (*Mytilus edulis*) for PAH measurements.

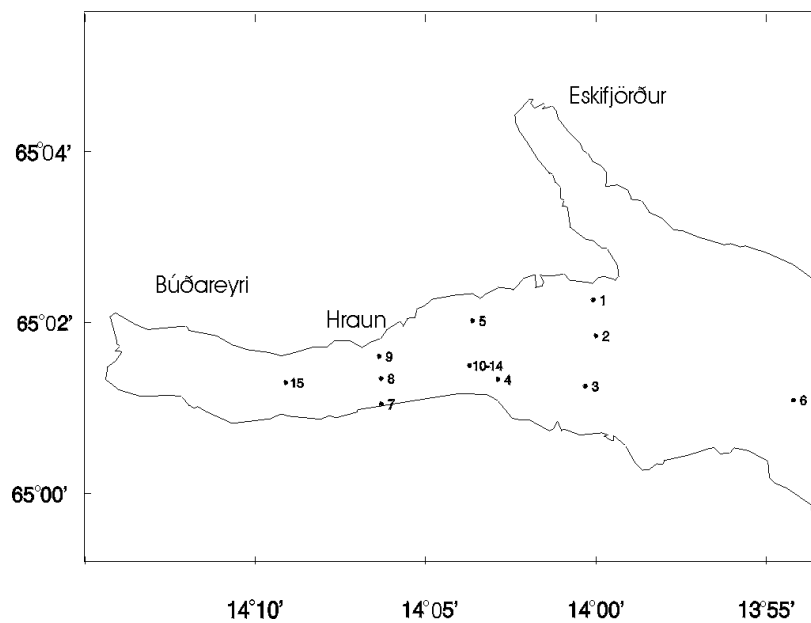
Eitt sýni var tekið af botndýrum til PAH mælinga. Sýnið var tekið með Shipek greip á stöð 16 (mynd 3). Úr sýninu voru tíndir burstaormar ásamt tilheyrandi leirpípum og gert úr þeim eitt einsleitt sýni til mælinga á PAH.

Setsýni voru tekin 5.-7. september á 11 stöðum með stuttum kjarnabor (mynd 5, tafla 4). Setið var alls staðar leirkennt og á hverjum stað var sýnið tekið af efstu 2 cm setsins. Á einum stað voru 2 cm sneiðar einnig teknar dýpra úr kjarnanum. Setsýnin voru fryst og send til NIVA til mælinga á PAH efnum, þurrefni og lífrænu kolefni í setinu.

Tafla 4. Setsýni til mælinga á PAH efnunum.

Table 4. PAH sampling stations for sediment in Reyðarfjörður.

Sýni nr.	Breidd N	Lengd V	Dýpi m	Sneið cm
1	65°02.270	14°00.080	35	0- 2
2	65°01.850	14°00.000	125	0- 2
3	65°01.259	14°00.312	29	0- 2
4	65°01.340	14°02.869	20	0- 2
5	65°02.021	14°03.614	24	0- 2
6	65°01.100	13°54.200	149	0- 2
7	65°01.012	14°06.295	54	0- 2
8	65°01.350	14°06.300	102	0- 2
9	65°01.609	14°06.352	60	0- 2
10	65°01.609	14°06.352	119	0- 2
11	65°01.609	14°06.352	119	2- 4
12	65°01.609	14°06.352	119	10-12
13	65°01.609	14°06.352	119	20-22
14	65°01.609	14°06.352	119	28-30
15	65°01.300	14°09.100	89	0- 2



Mynd 5. Söfnunarstaðir sets vegna PAH mælinga.

Figure 5. Sampling stations in Reyðarfjörður for PAH measurements in sediment.

3.7. Gögn um fiskveiðar og afla

3.7.1. Gögn um veiðar og afla í Reyðarfirði

Úr gagnagrunni Hafrannsóknastofnunarinnar var leitað að gögnum um veiðar og afla í Reyðarfirði. Þessi gögn byggjast á afladagbókum veiðiskipa en í þær skrá skipstjórar lýsingu á veiði hvern dag, staðsetningu, dýpi og hvaða veiðarfæri er notað. Athugunin beindist fyrst og fremst að afla smærri báta.

3.7.2. Upplýsingar frá sjómönnum/heimamönnum

Útbúinn var staðlaður spurningalisti sem notaður var í viðtölum við sjómenn, sem stundað hafa veiðar í Reyðarfirði á undanförunum áratug, og aðra sem kunnugir eru staðháttum í firðinum (sjá heimildarmenn). Rætt var við sex menn frá Reyðarfirði og Eskifirði en í þeim hópi voru menn sem róa eða hafa róið með línu, handfæri, net og dragnót.

4. Niðurstöður (Results)

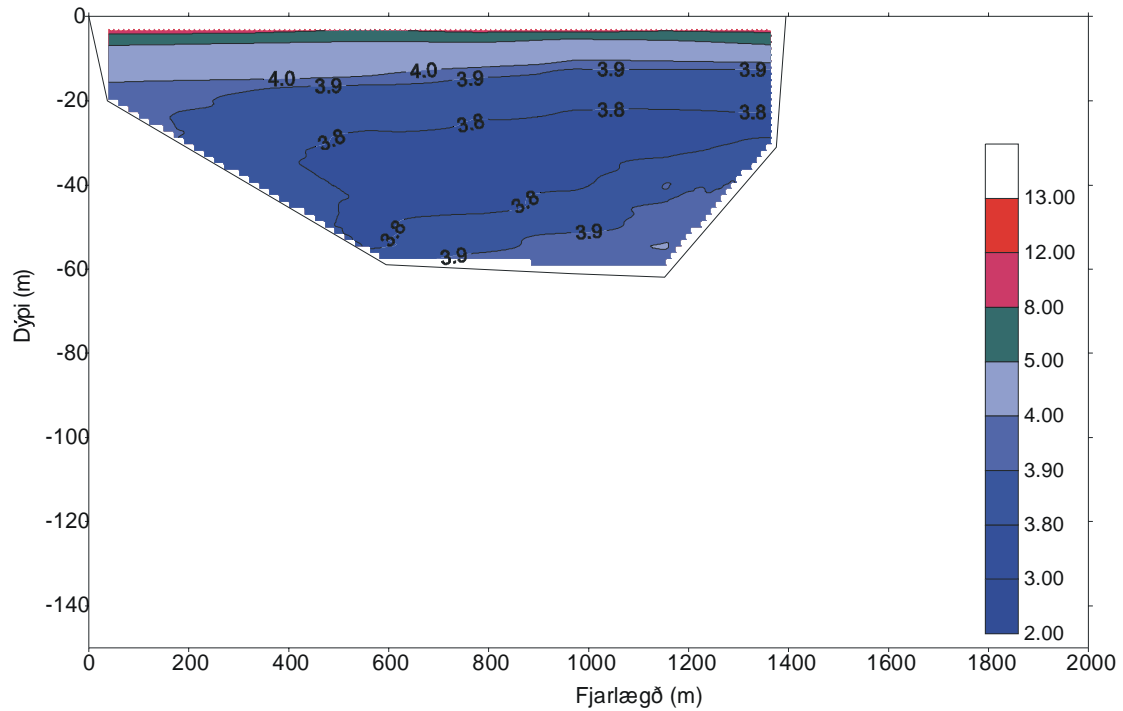
4.1. Hiti og selta

Fyrsta yfirferð með CTD fór fram 26. og 27. júlí. Niðurstöður þeirra mælinga eru sýndar á myndum 6a-6p, og sýna hita og seltu á átta sniðum í innri og ytri Reyðarfirði. Hitastig í firðinum var víðast hvar 4-5°C. Í heild má segja um þessa yfirferð að lagskiptingar gætti í efstu tíu til tuttugu metrunum og þar var heldur seltuminna og heitara en dýpra. Þar fyrir neðan var blöndun yfirleitt mikil og munur á hita og seltu tiltölulega lítill. Yfirborðslögin á ystu tveimur sniðunum voru eilítið saltari og heitari en innar í firðinum.

Önnur yfirferð var farin 10. ágúst. Við þessa athugun kom í ljós að sjór hafði hlýnað verulega frá fyrri athugun eða um 2-3°C á öllum sniðum. Breytingar í seltu voru litlar á sama tíma (myndir 7a-7p).

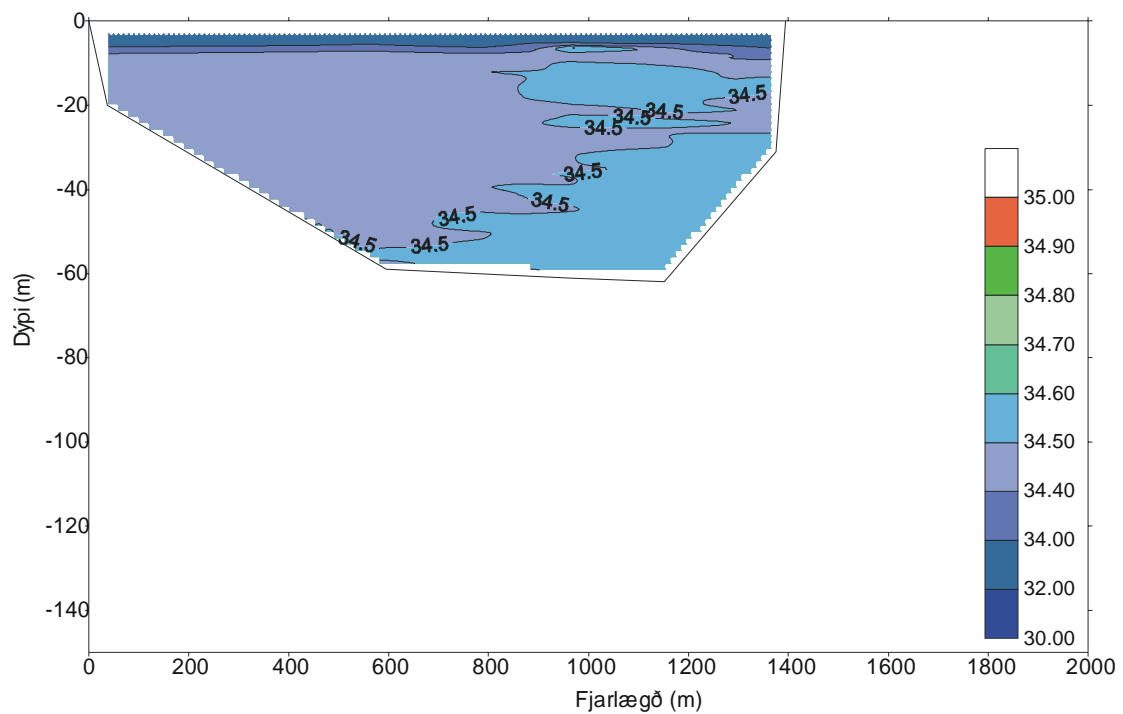
Þriðja yfirferð var farin 16. og 17. ágúst en þá var einnig safnað sjó- og líffræðisýnum. Mælingar með CTD á sniði 3 undan Hrauni sýndu að kólnað hafði í innri Reyðarfirði, sem kemur vel heim og saman við mælingar hitanema á straummælum (myndir 8a og 8b). Snögg hlýnun eða kólnun er algeng samkvæmt eldri athugunum frá síritandi yfirborðshitamælum í Eskifirði, Stöðvarfirði og Mjóafirði (Stefán Kristmannsson 1989, Stefán Kristmannsson 1991).

Við fjórðu yfirferð sem farin var 30. ágúst var mælt á öllum sniðum að undanteknu sniði 2. Í innri firðinum var seltan svipuð og mældist við aðra yfirferð í byrjun ágúst en hitinn var um 1°C hærri miðdýpis og dýpra. Ytri fjörðurinn var sömuleiðis með svipaða seltu og áður en hitinn í dýpri lögum hafði hækkað um 1°C (myndir 9a-9n).



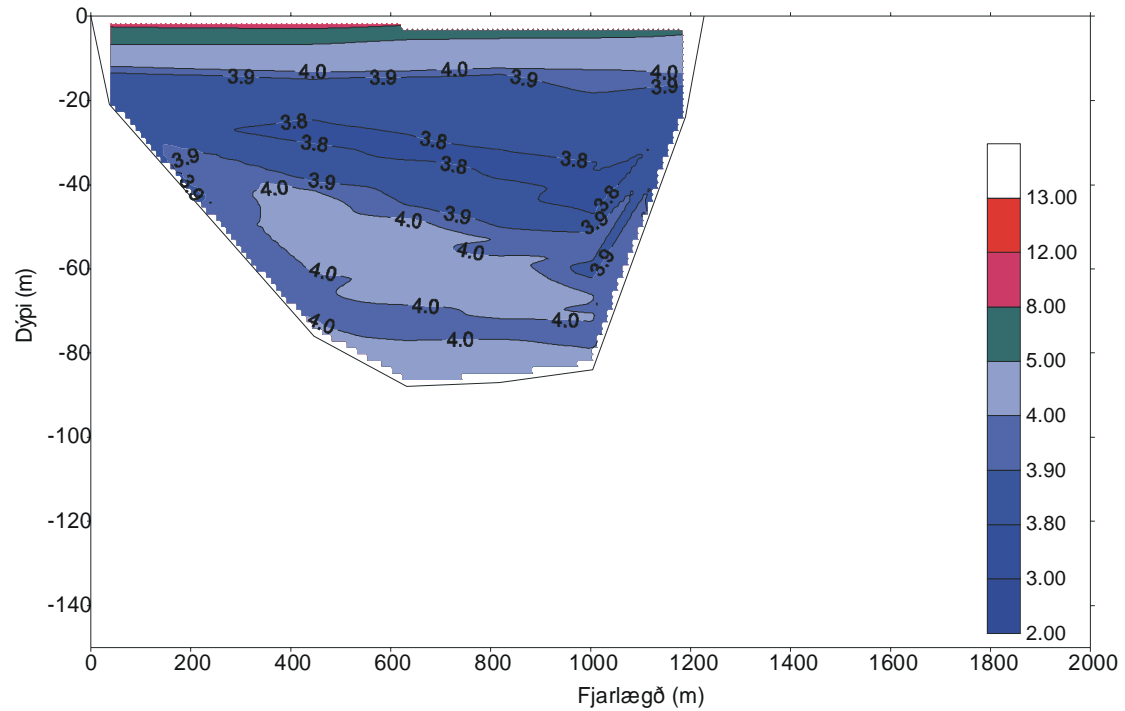
Mynd 6a. Hiti á sniði 1 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figur 6a. Section 1. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



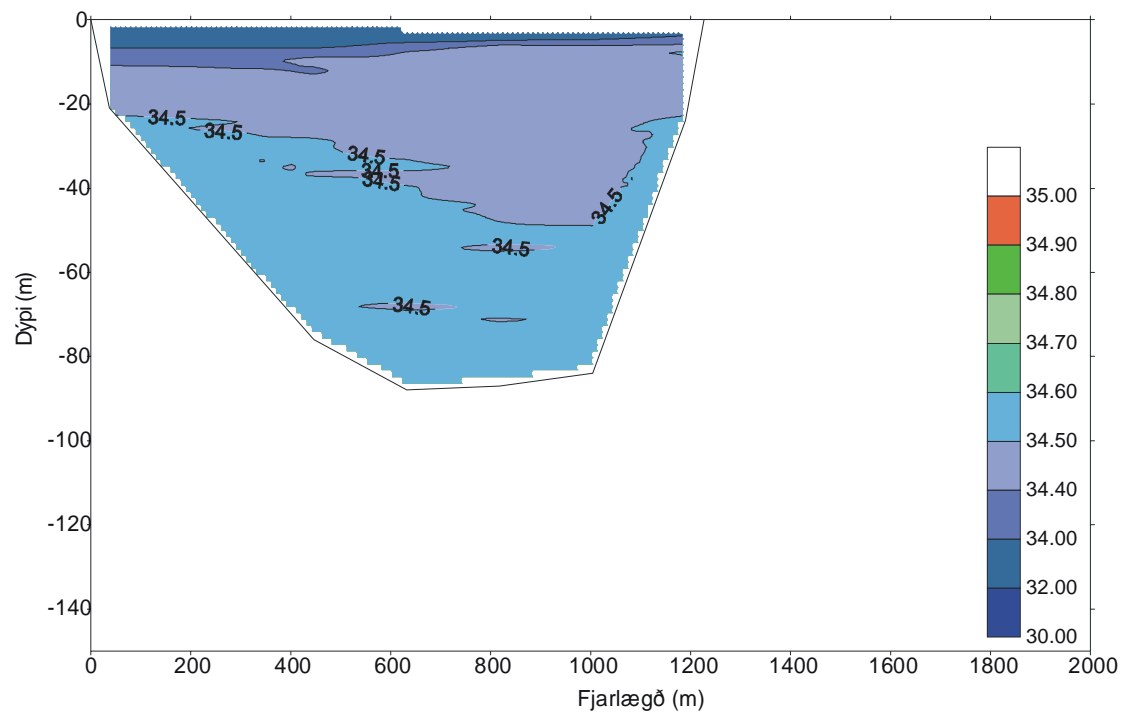
Mynd 6b. Selta á sniði 1 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6b. Section 1. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



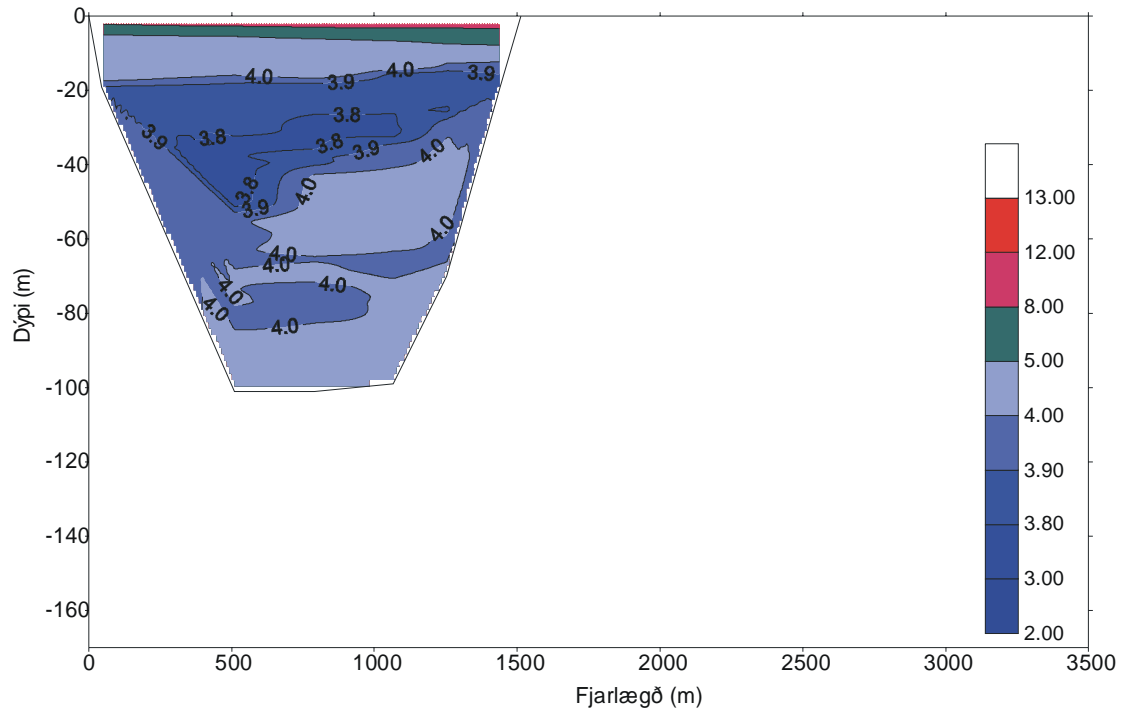
Mynd 6c. Hiti á sniði 2 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6c. Section 2. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



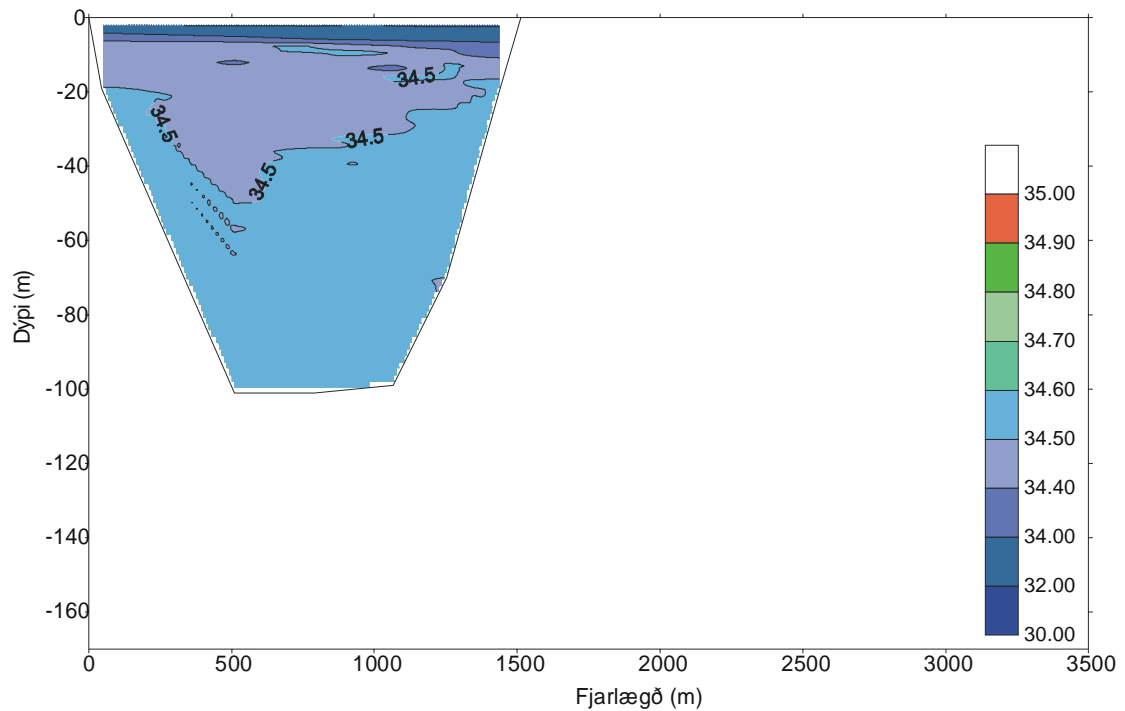
Mynd 6d. Selta á sniði 2 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6d. Section 2. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



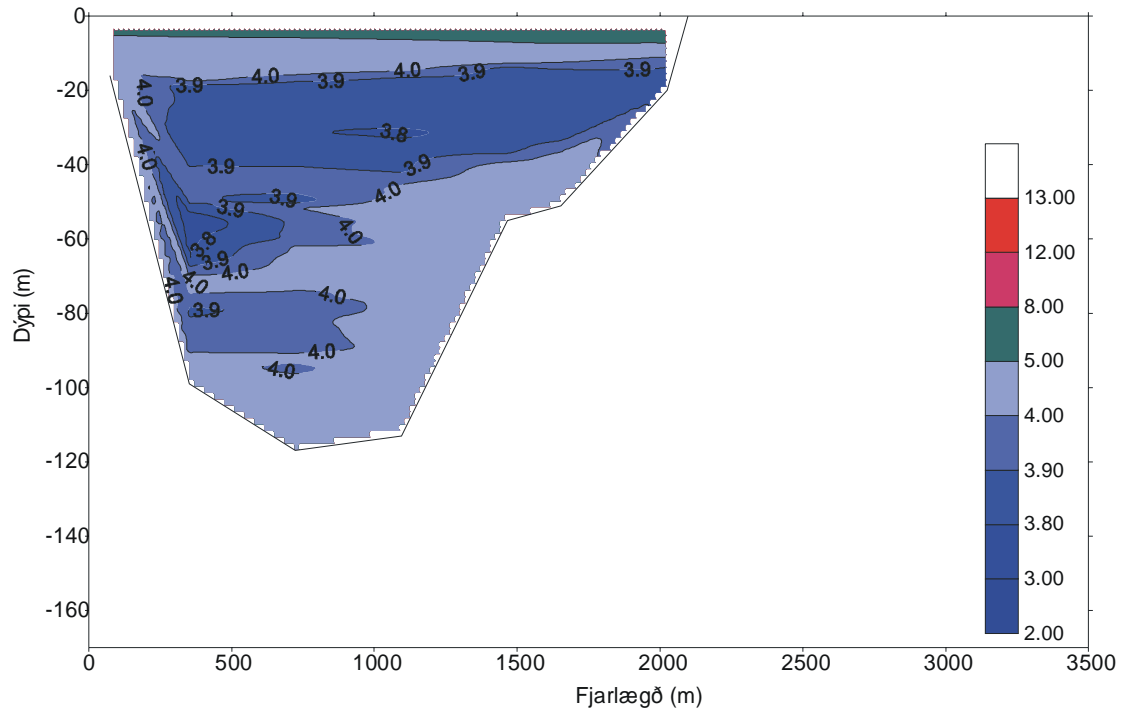
Mynd 6e. Hiti á sniði 3 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6e. Section 3. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



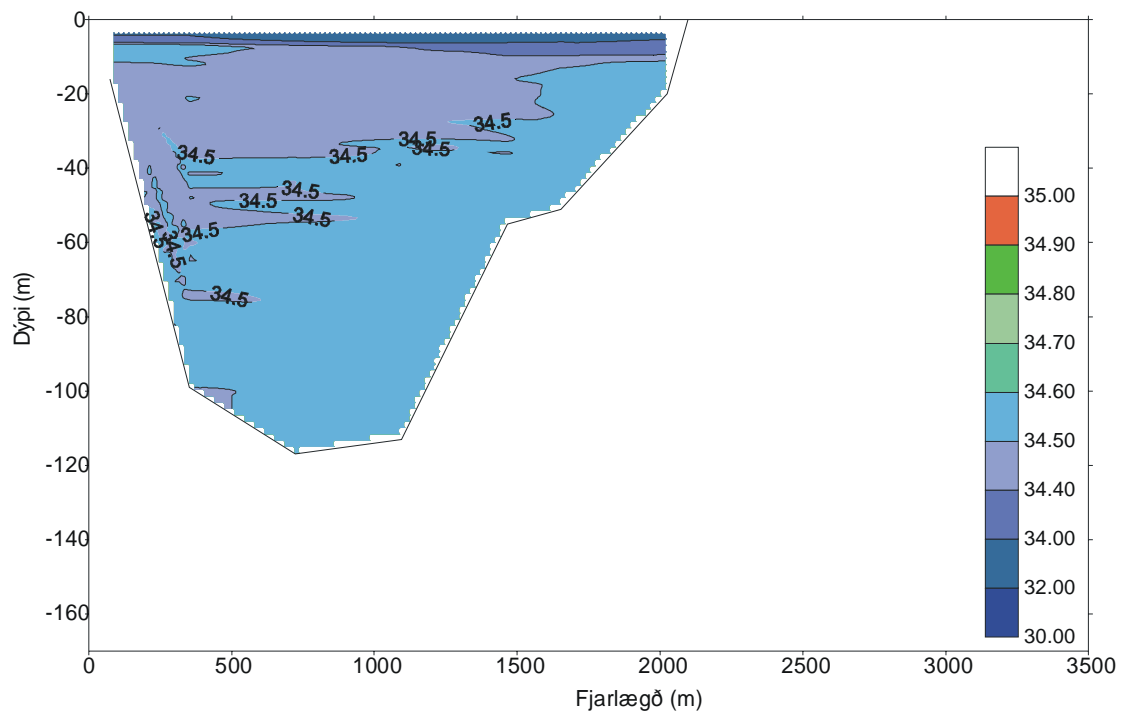
Mynd 6f. Selta á sniði 3 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6f. Section 3. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



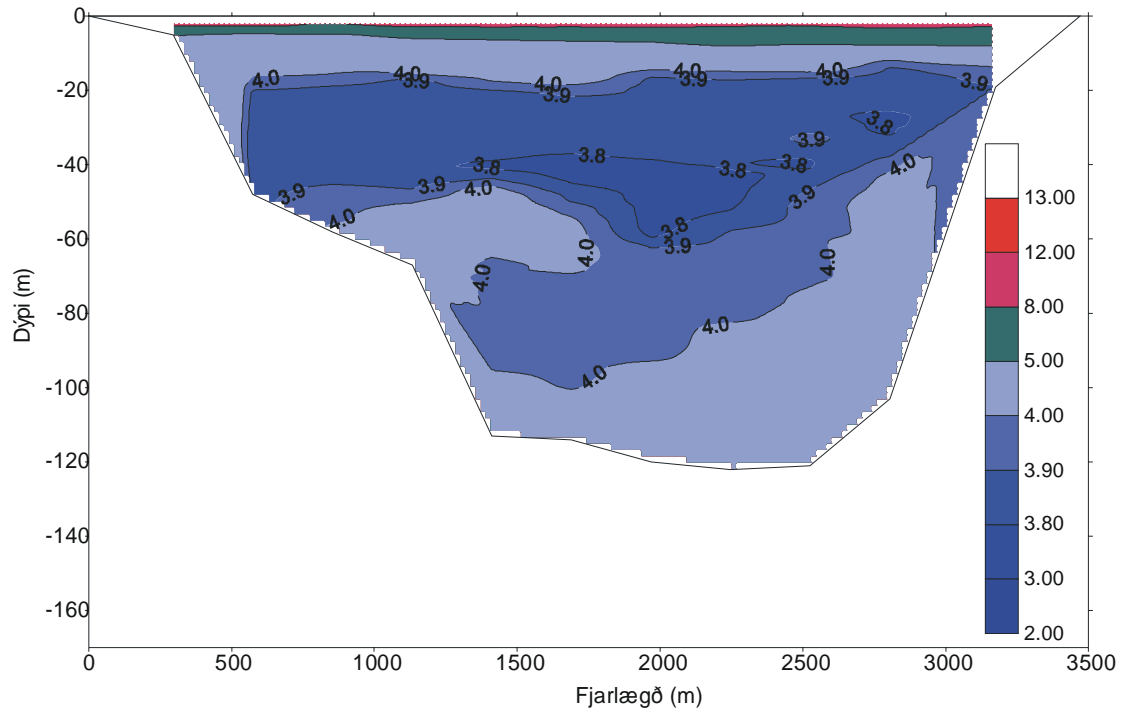
Mynd 6g. Hiti á sniði 4 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6g. Section 4. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

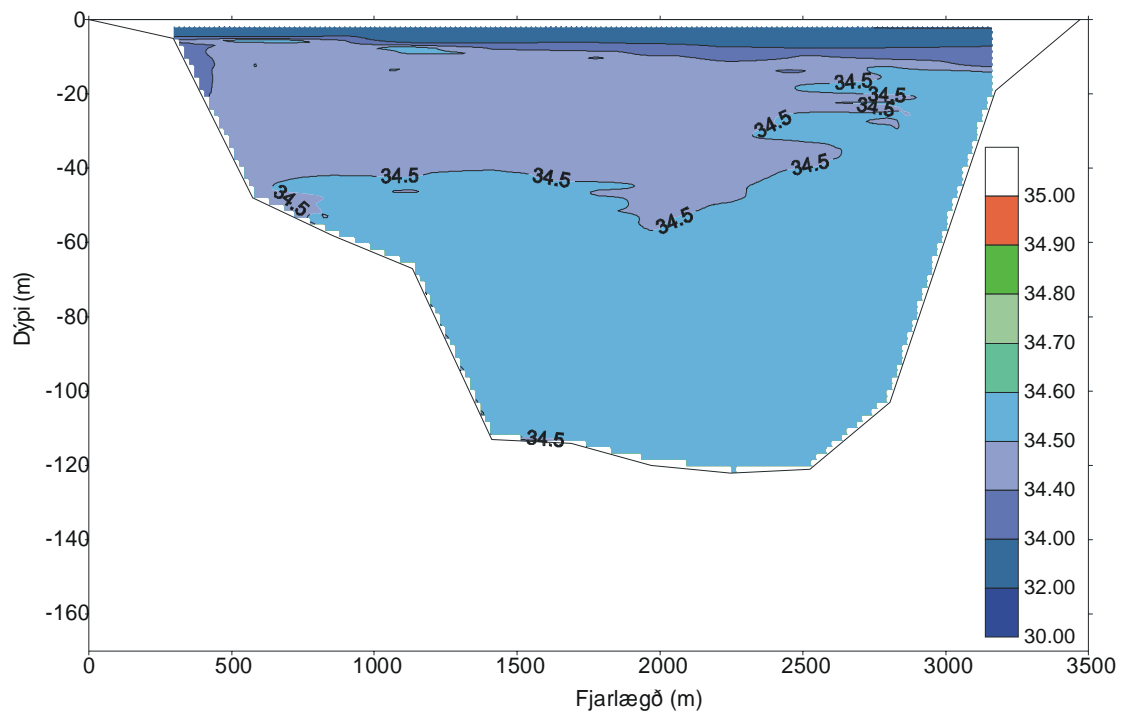


Mynd 6h. Selta á sniði 4 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

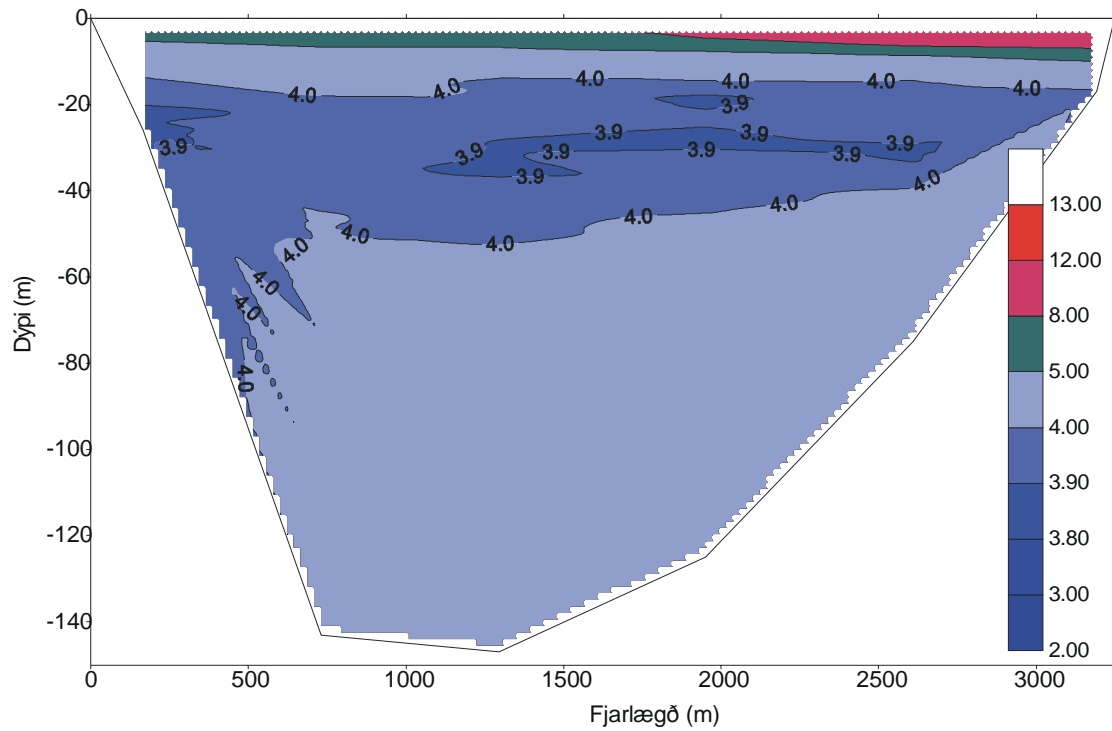
Figure 6h. Section 4. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



Mynd 6i. Hiti á sniði 5 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.
 Figure 6i. Section 5. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

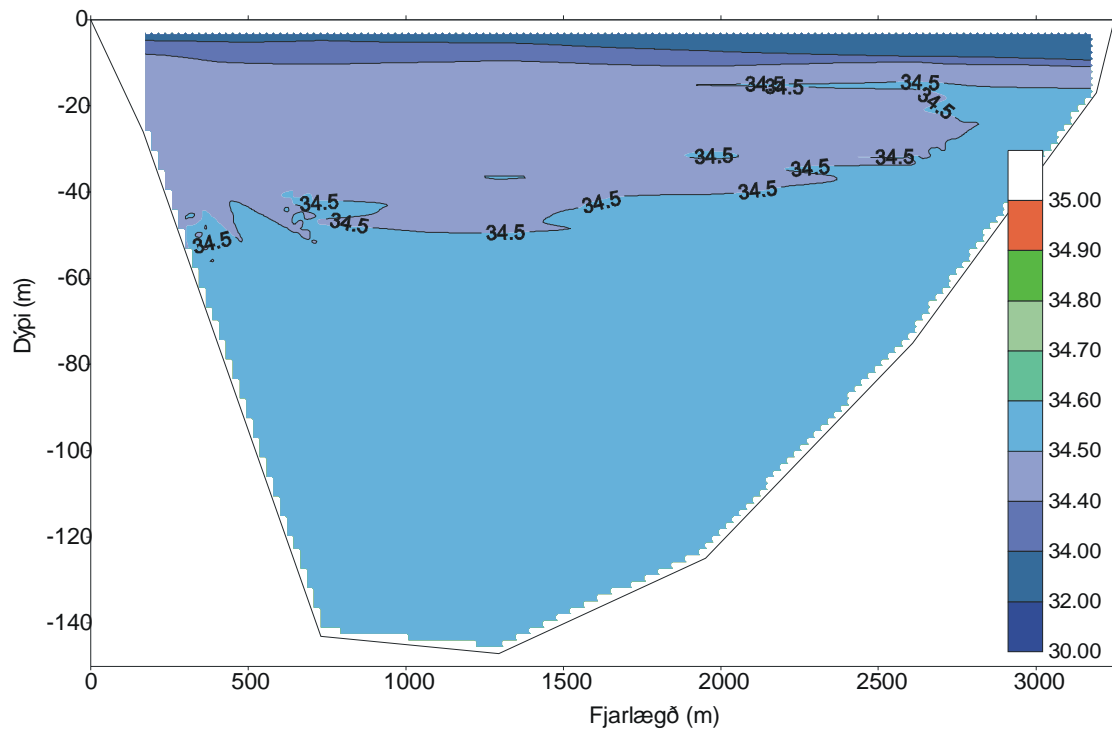


Mynd 6j. Selta á sniði 5 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.
 Figure 6j. Section 5. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



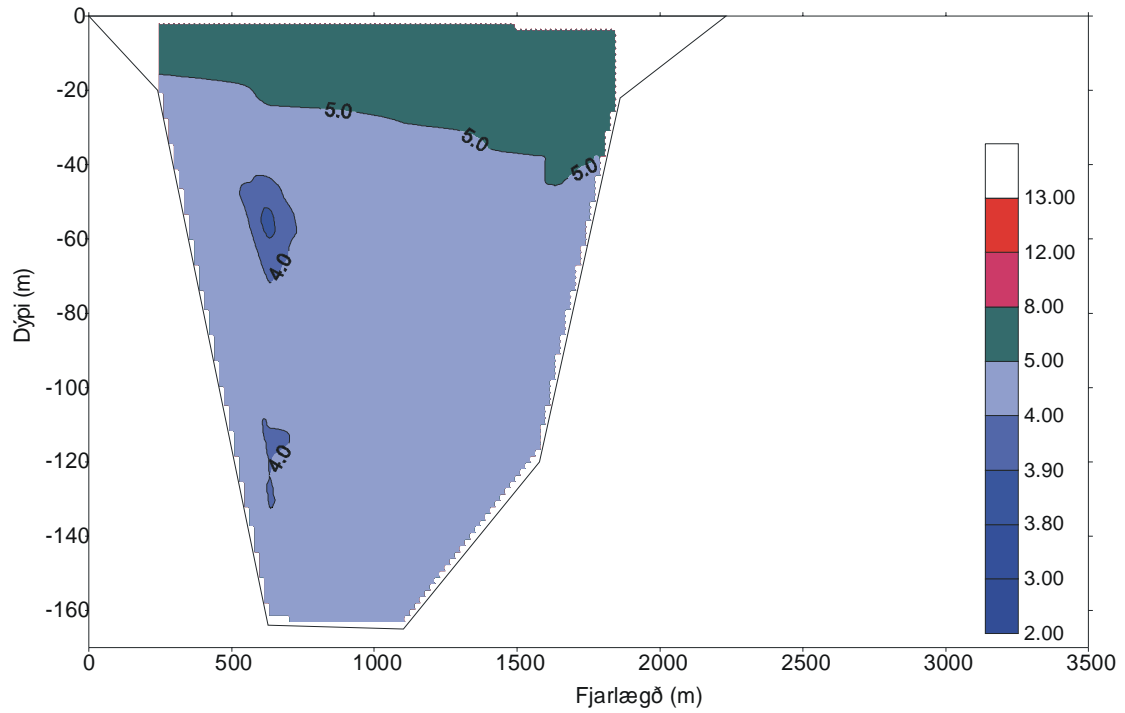
Mynd 6k. Hiti á sniði 7 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6k. Section 7. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



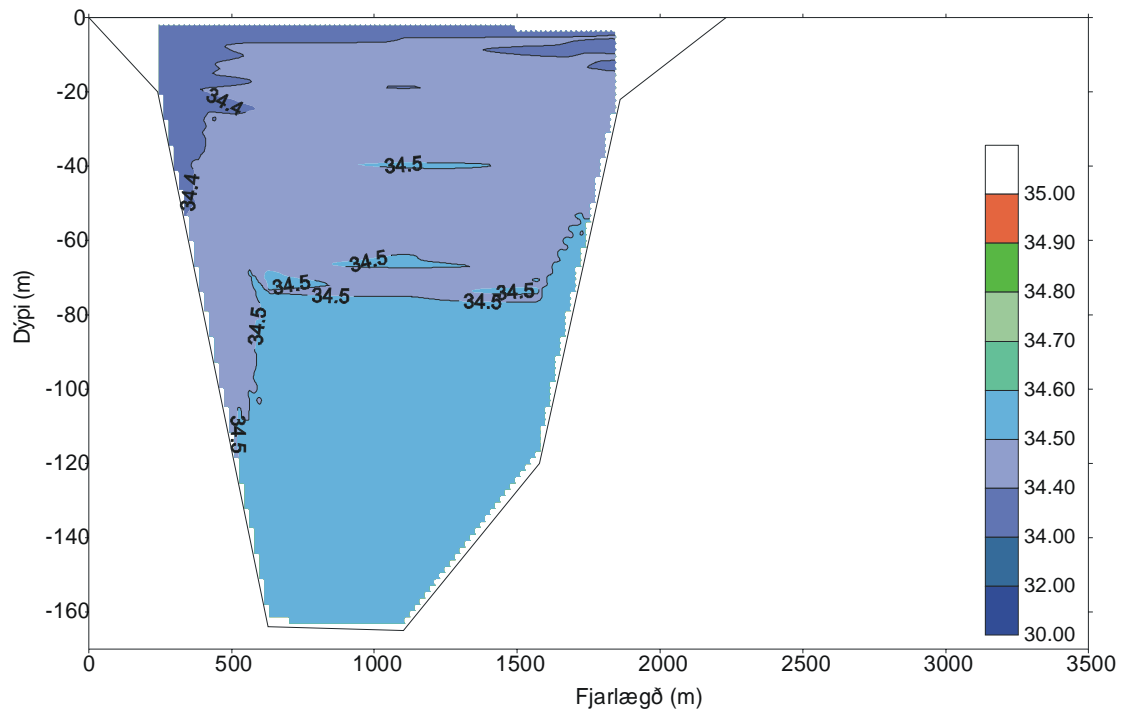
Mynd 6l. Selta á sniði 7 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júlí 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6l. Section 7. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



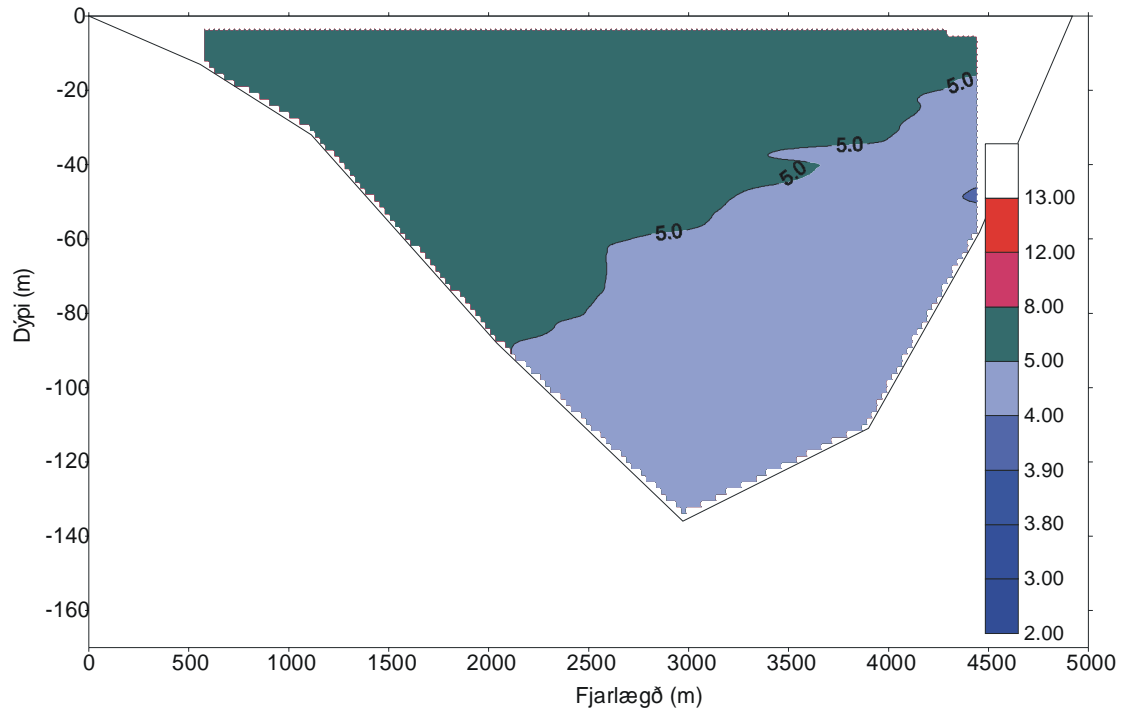
Mynd 6m. Hiti á sniði 8 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júl 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6m. Section 8. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



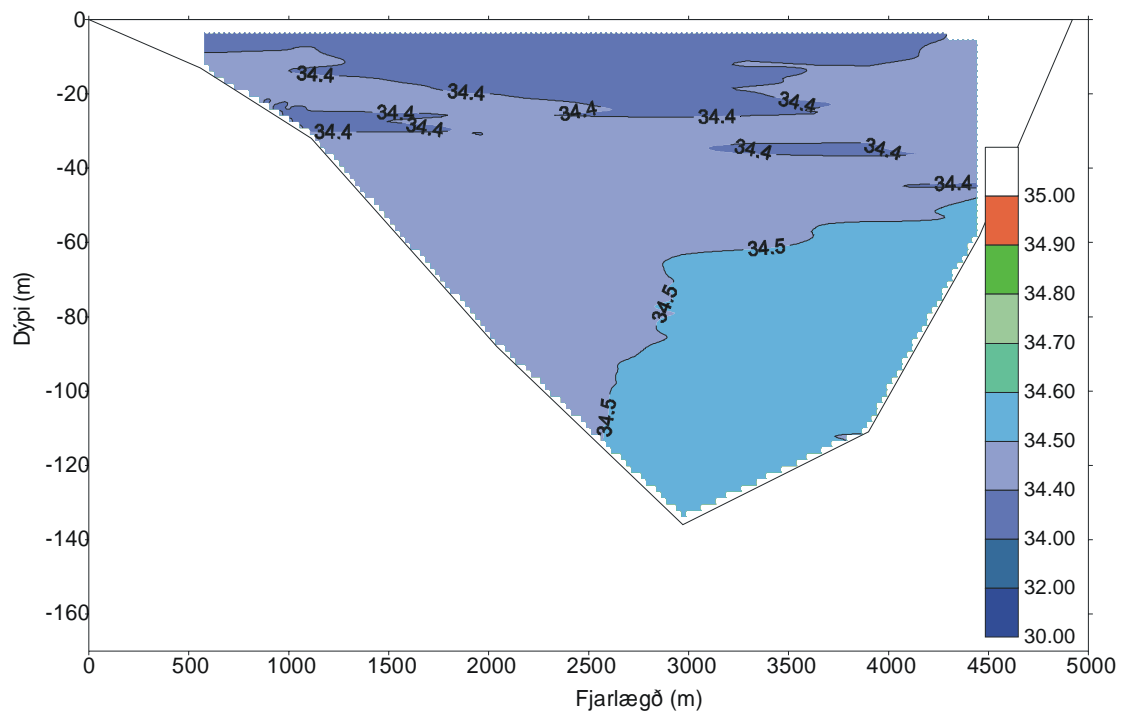
Mynd 6n. Selta á sniði 8 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júl 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6n. Section 8. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



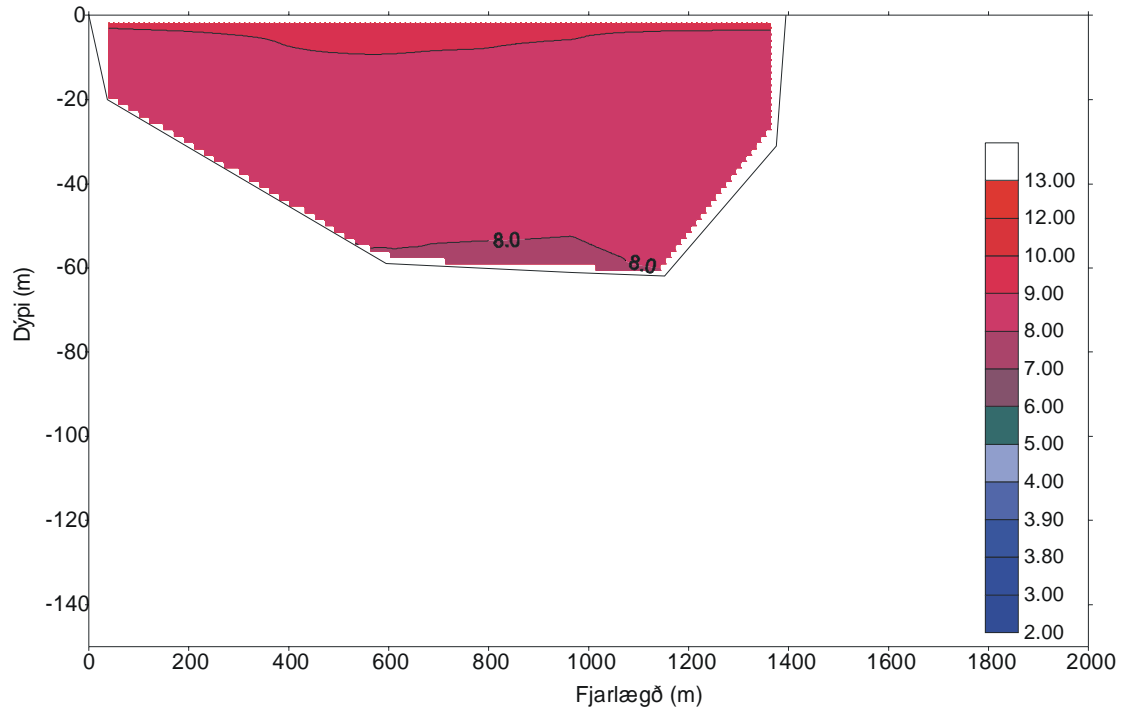
Mynd 6a. Hiti á sniði 9 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júl 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6a. Section 9. Temperature 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



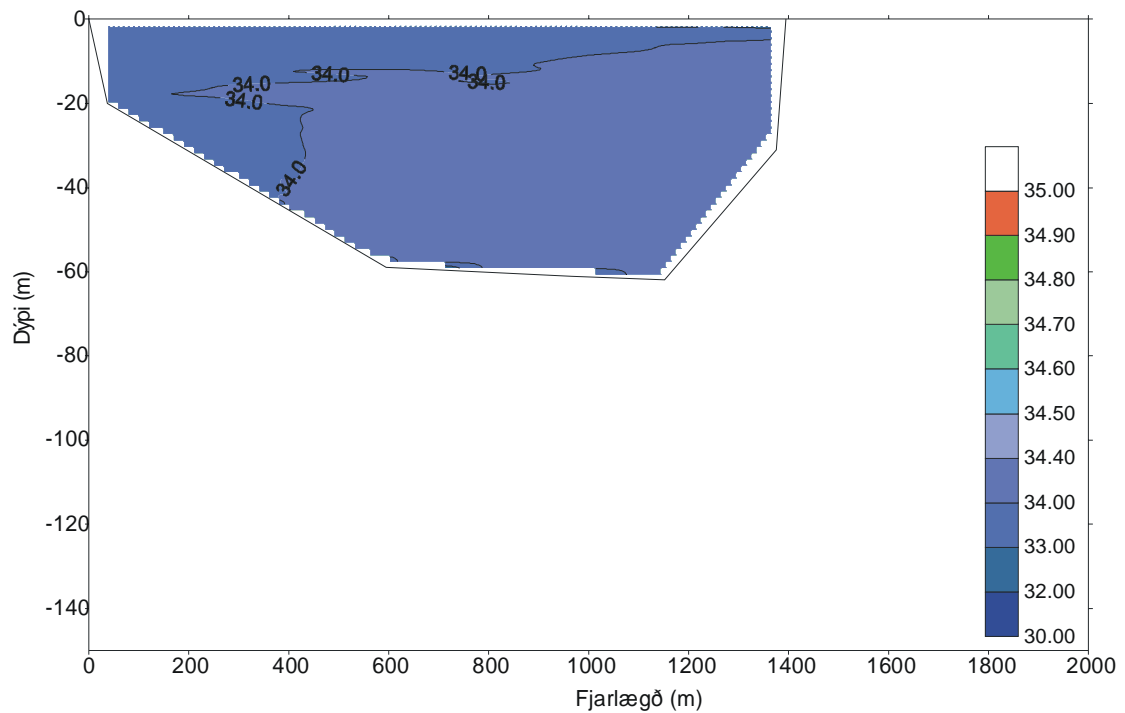
Mynd 6b. Selta á sniði 9 við fyrstu yfirferð, 26.-27. júl 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 6b. Section 9. Salinity 26 - 27 July 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



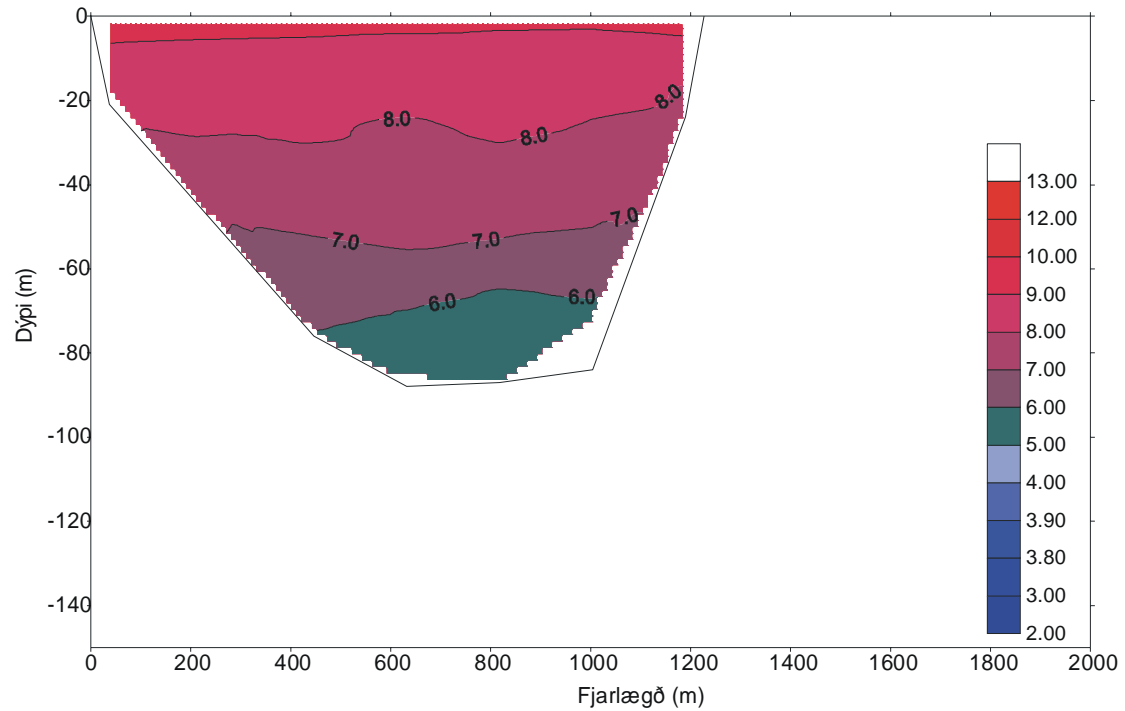
Mynd 7a. Hiti á sniði 1 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðarins.

Figure 7a. Section 1. Temperature 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the southcoast of the fjord.



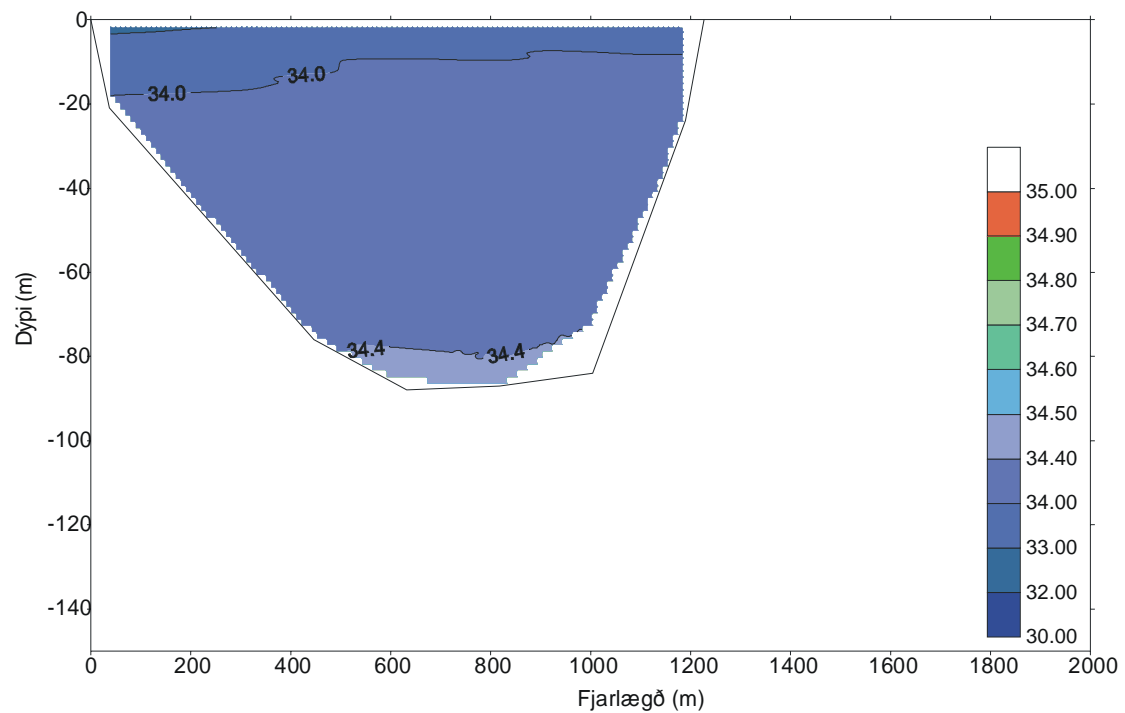
Mynd 7b. Selta á sniði 1 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðarins.

Figure 7b. Section 1. Salinity 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the southcoast of the fjord.



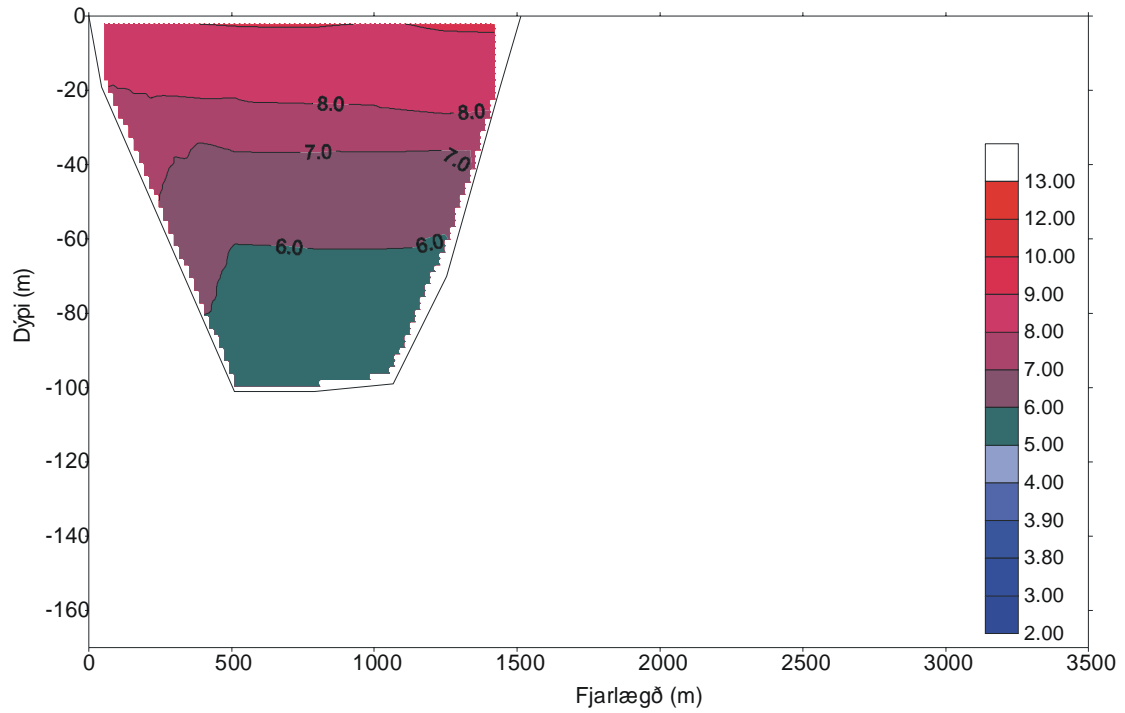
Mynd 7c. Hiti á sniði 2 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7c. Section 2. Temperature 10 August. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



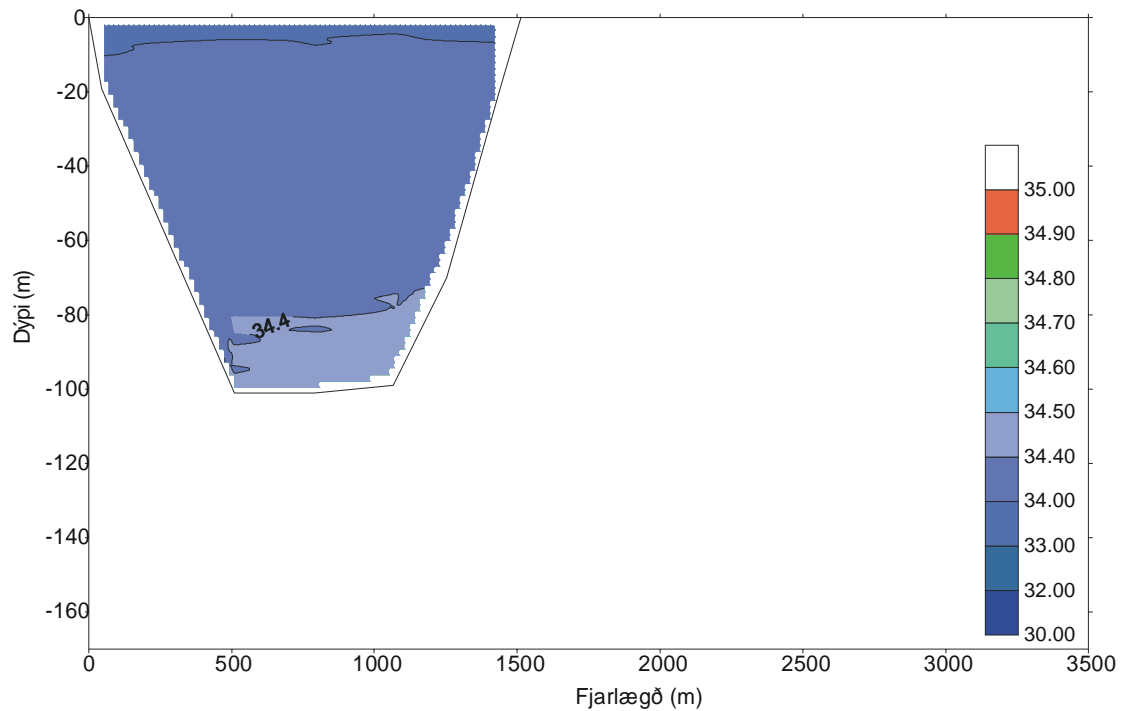
Mynd 7d. Selta á sniði 2 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7d. Section 2. Salinity 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



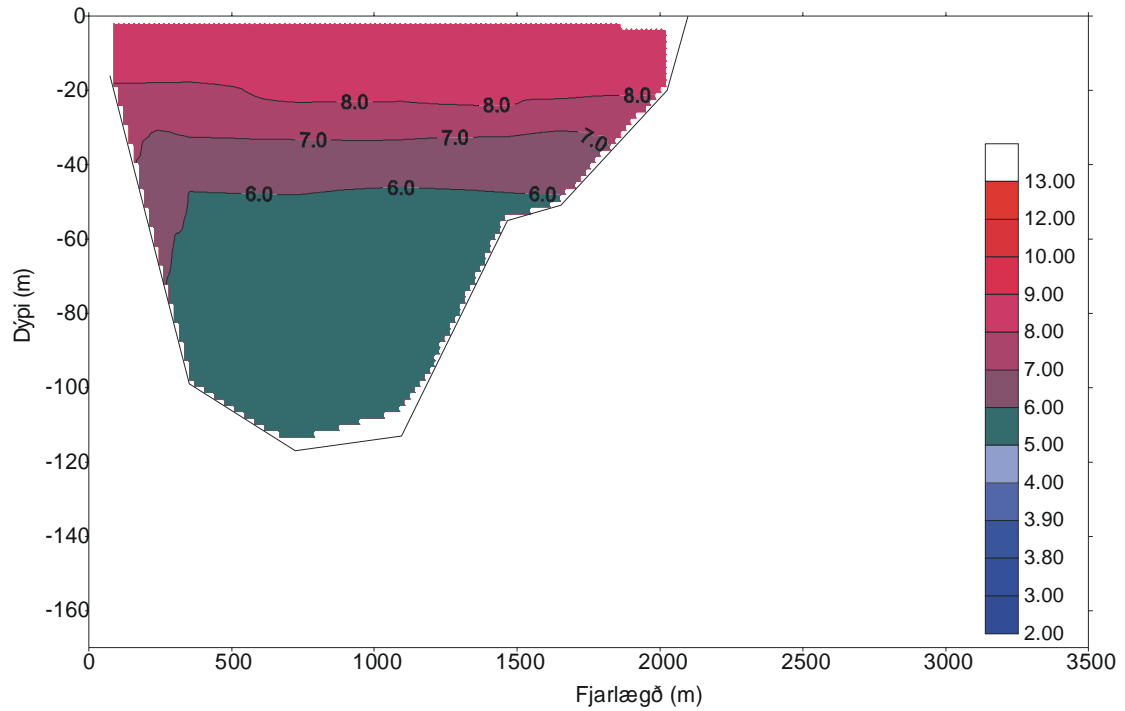
Mynd 7e. Hiti á sniði 3 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7e. Section 3. Temperature 10 August 2000. Distance on x -axis measured from the south coast of the fjord.



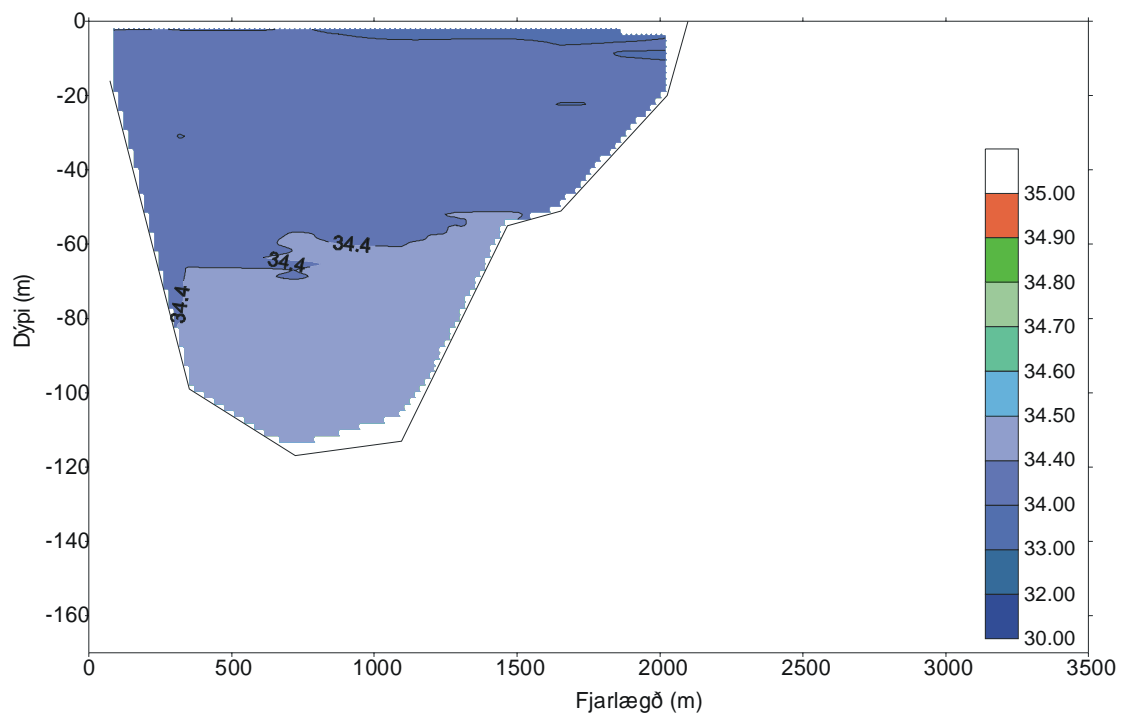
Mynd 7f. Selta á sniði 3 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7f. Section 3. Salinity 10 August 2000. Distance on x -axis measured from the south coast of the fjord.



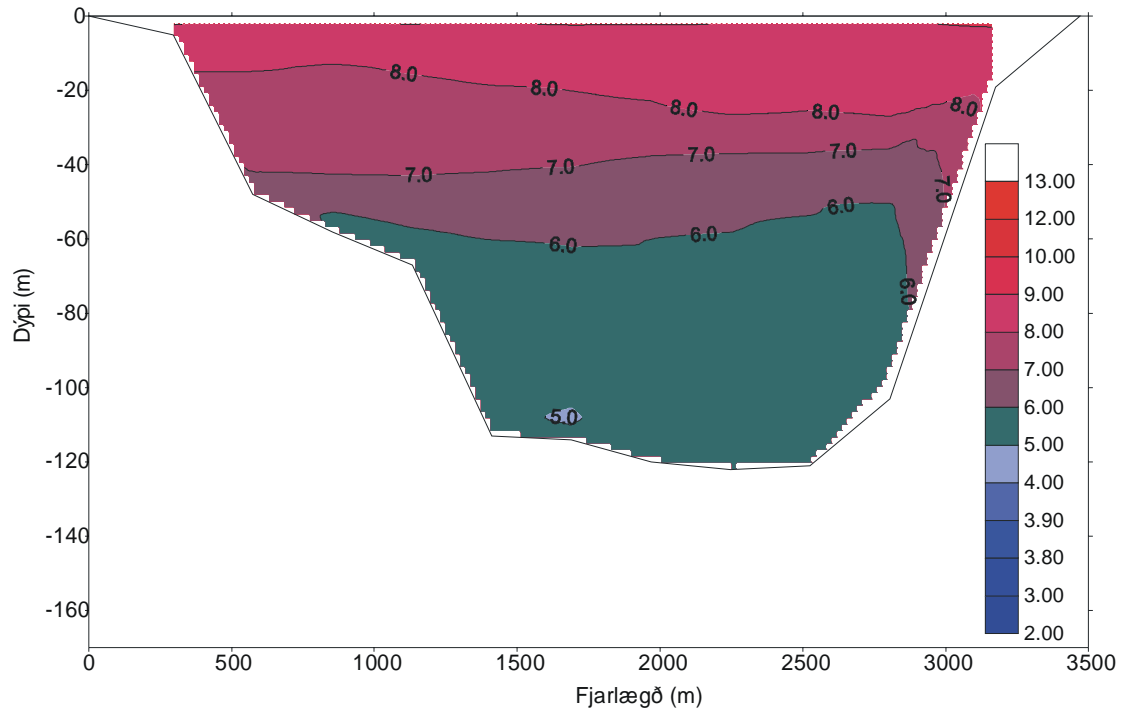
Mynd 7g. Hiti á sniði 4 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7g. Section 4. Temperature 10 August 2000. Distance on x -axis measured from the south coast of the fjord.



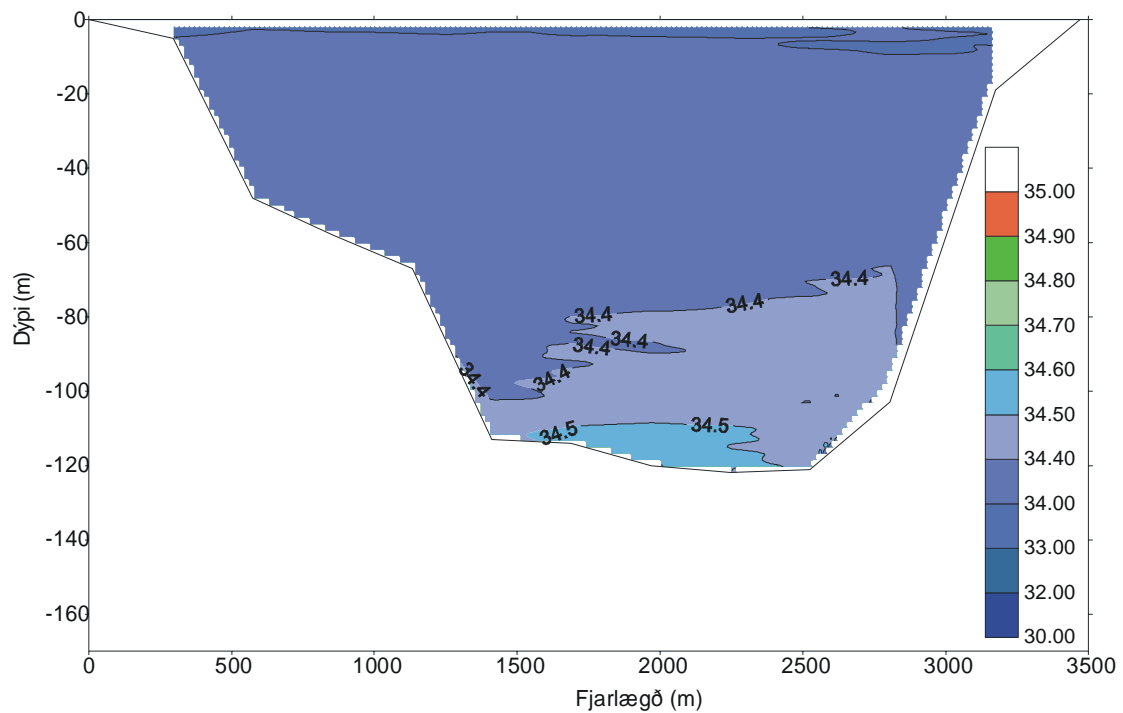
Mynd 7h. Selta á sniði 4 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7h. Section 4. Salinity 10 August 2000. Distance on x -axis measured from the south coast of the fjord.



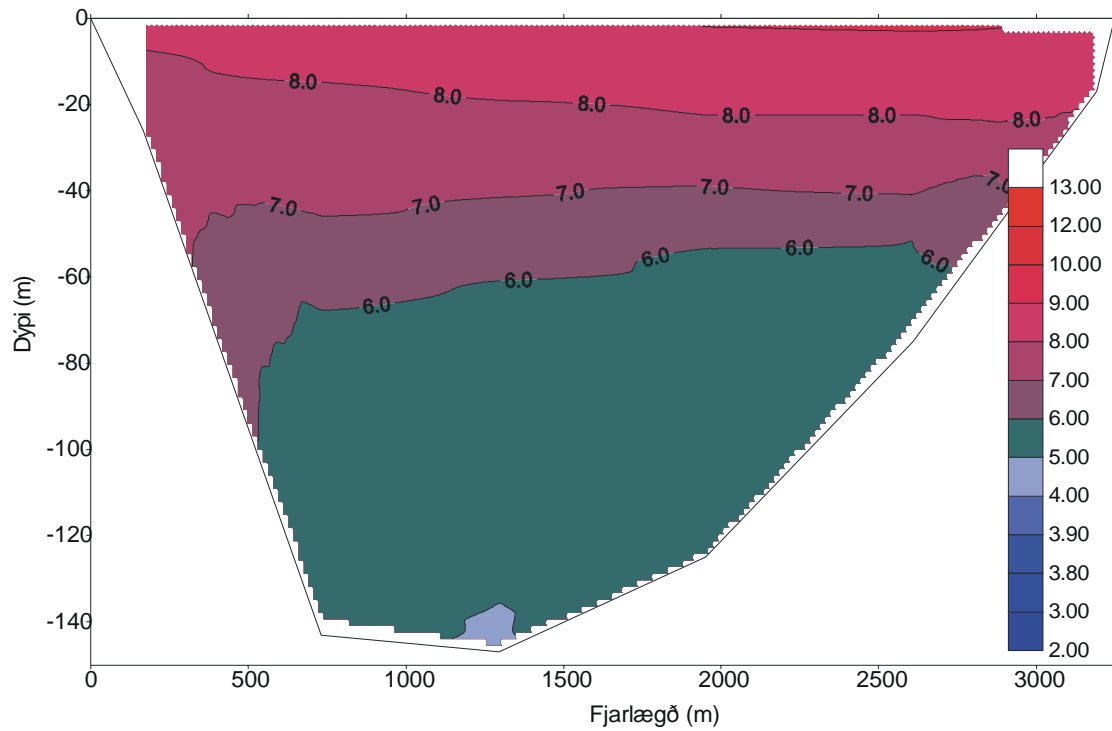
Mynd 7i. Hiti á sniði 5 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7i. Section 5. Temperature 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



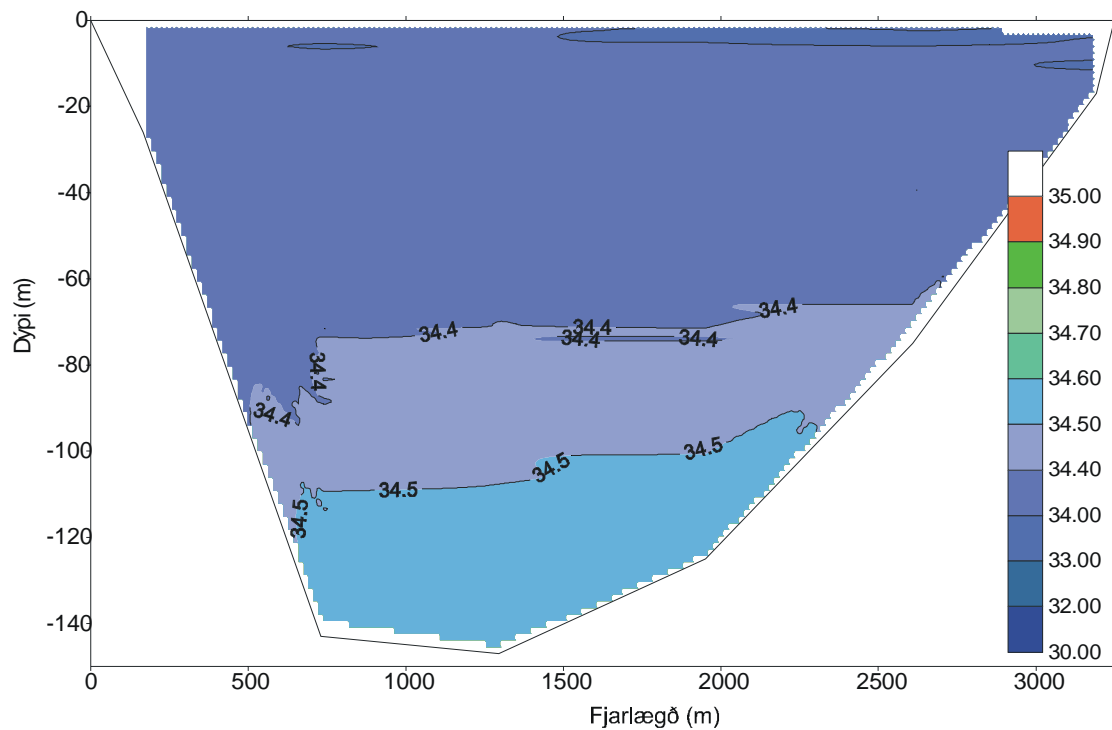
Mynd 7j. Selta á sniði 5 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7j. Section 5. Salinity 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



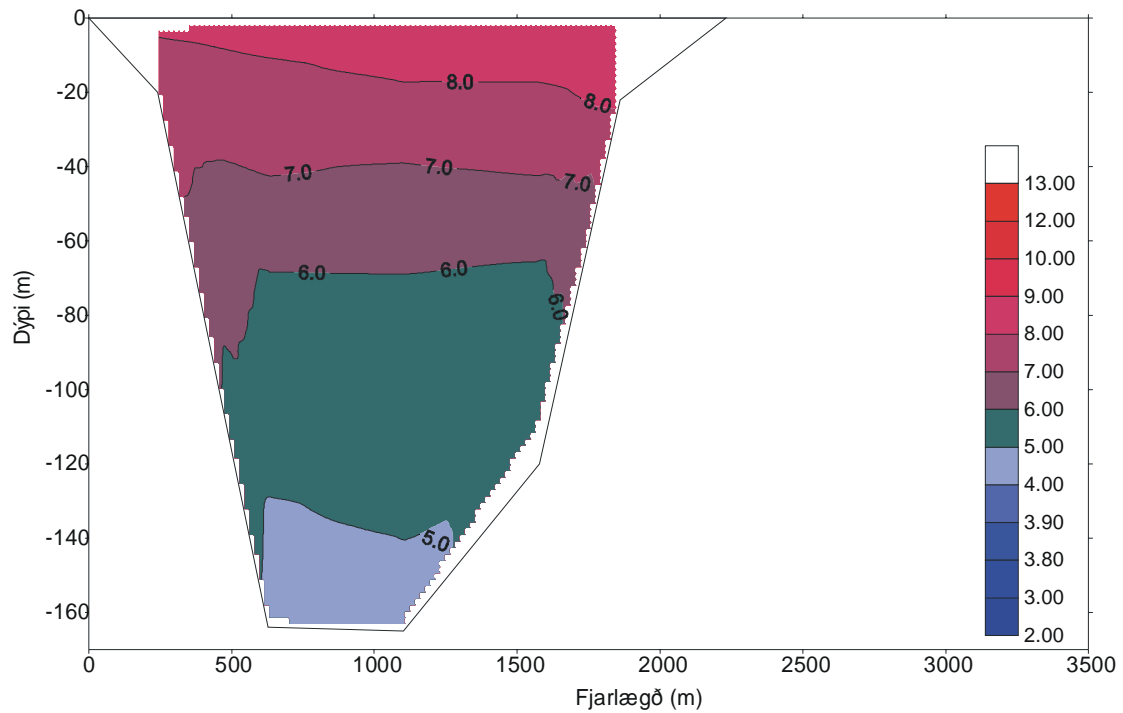
Mynd 7k. Hiti á sniði 7 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7k. Section 7. Temperature 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



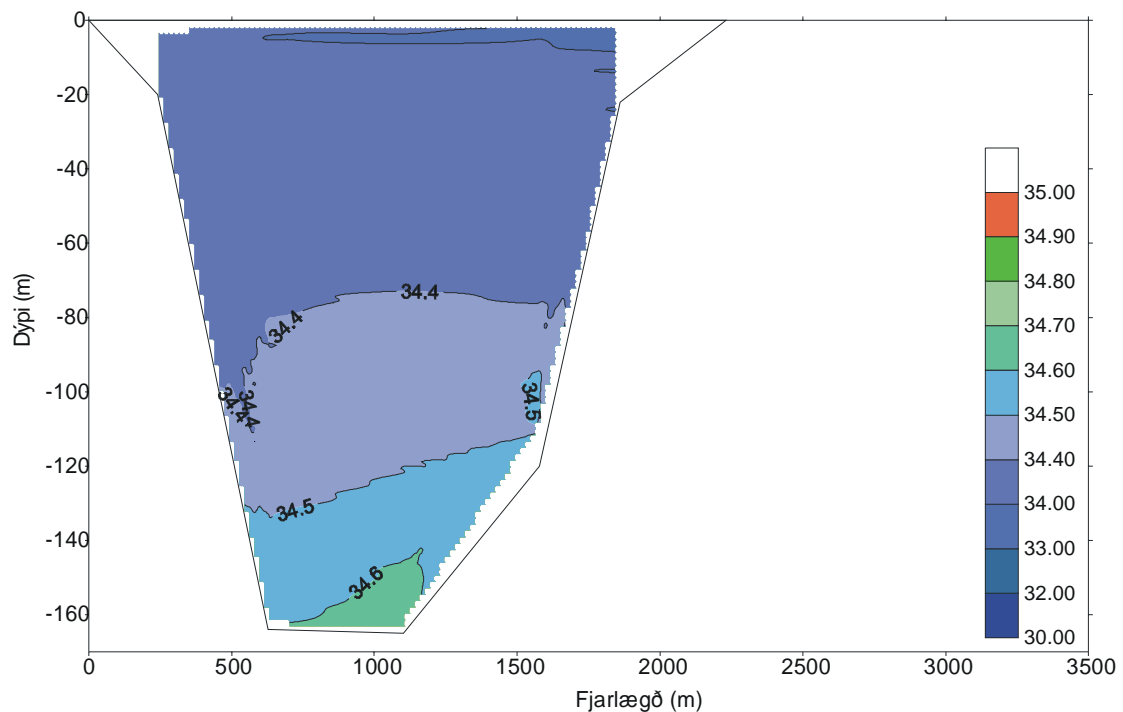
Mynd 7l. Selta á sniði 7 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7l. Section 7. Salinity 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



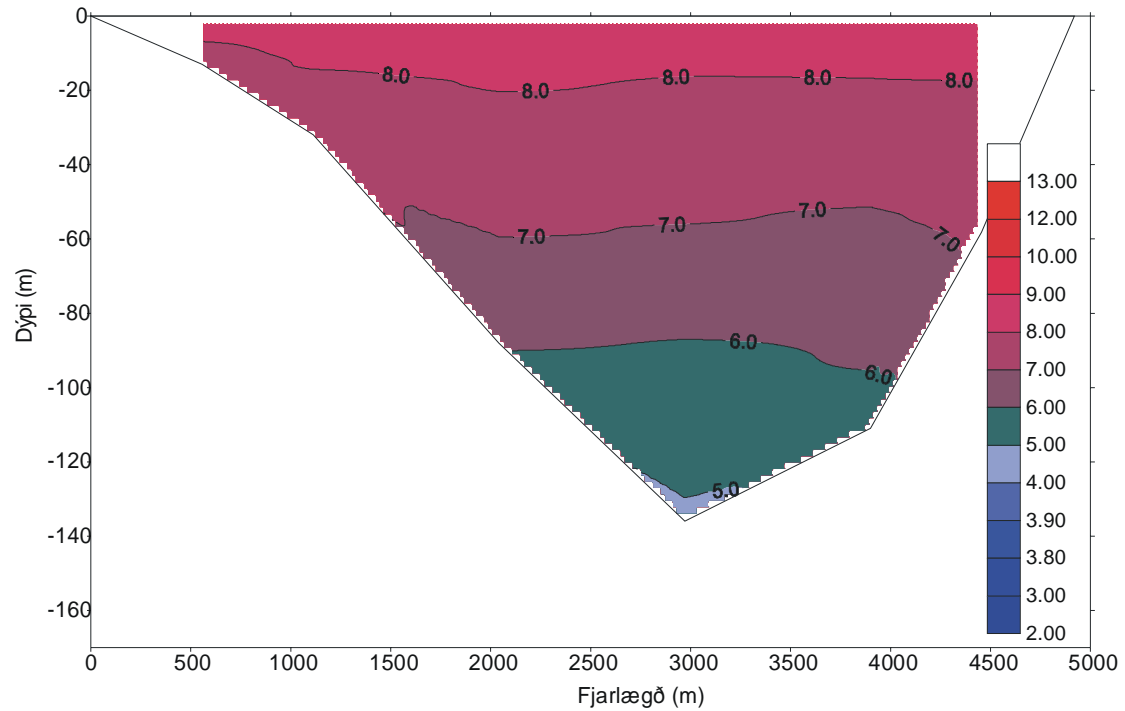
Mynd 7m. Hiti á sniði 8 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7m. Section 8. Temperature 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



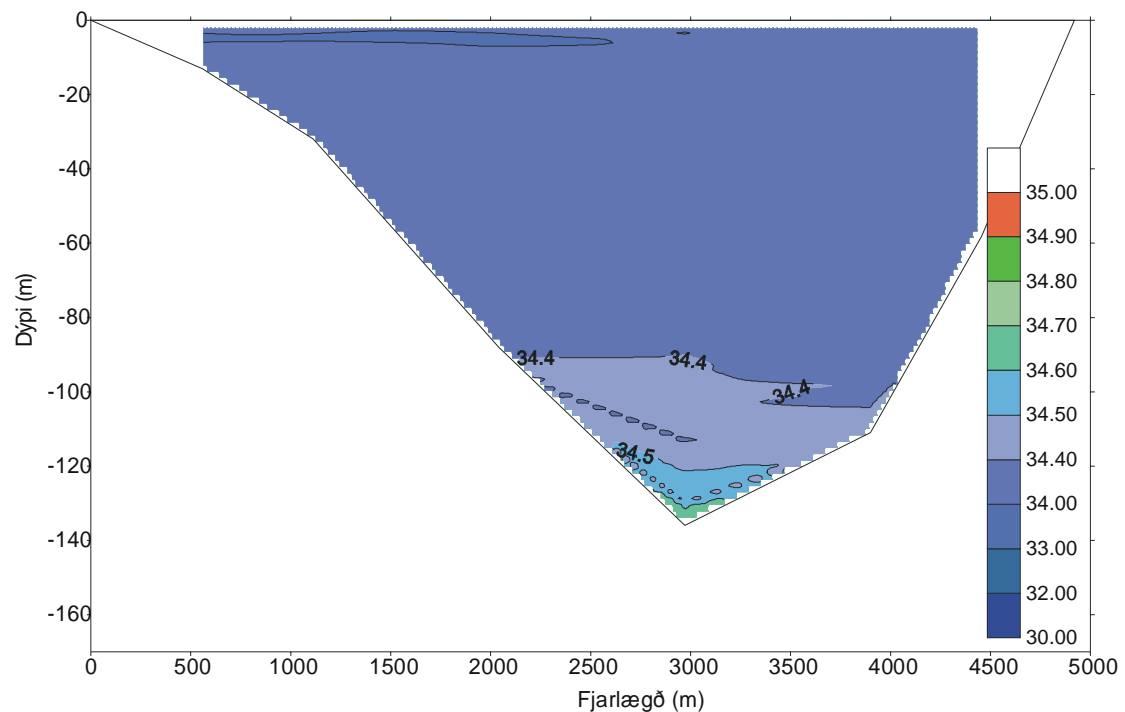
Mynd 7n. Selta á sniði 8 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7n. Section 8. Salinity 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



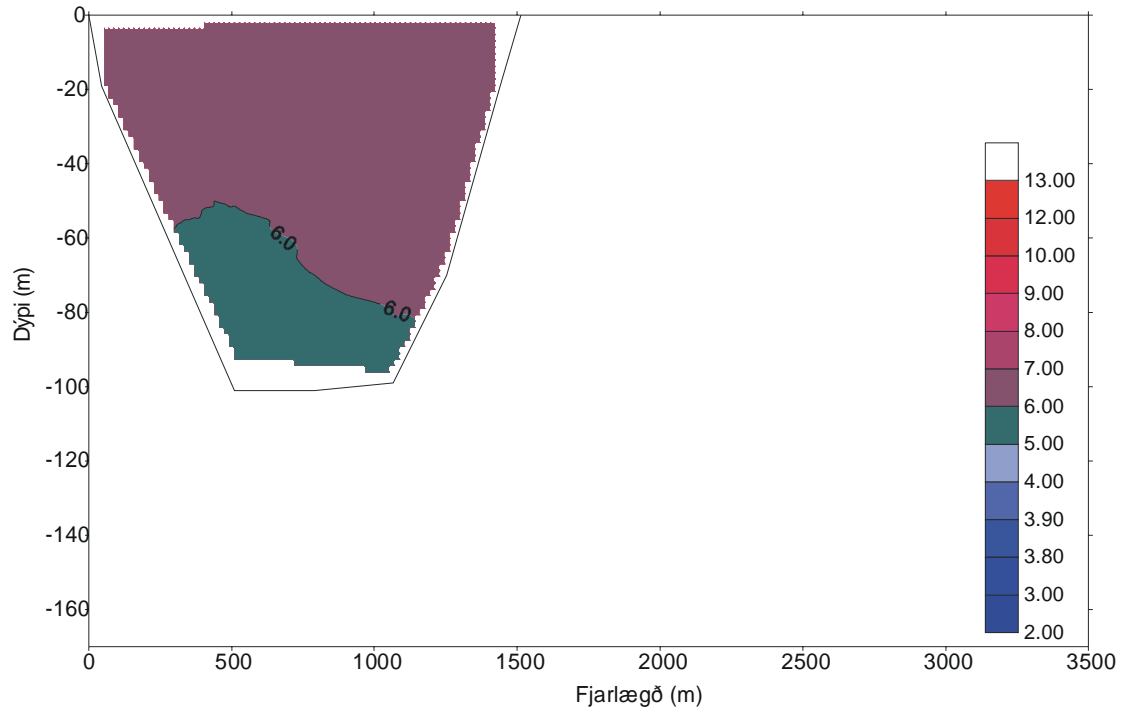
Mynd 7o. Hiti á sniði 9 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 7o. Section 9. Temperature 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

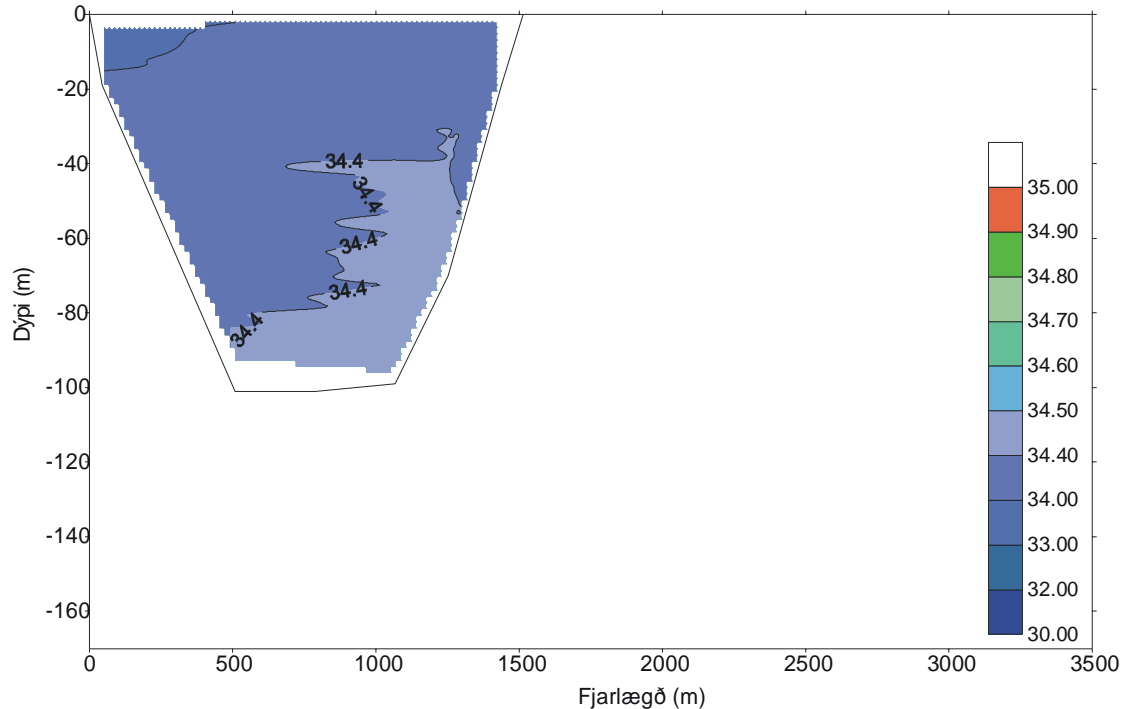


Mynd 7p. Selta á sniði 9 við aðra yfirferð, 10. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

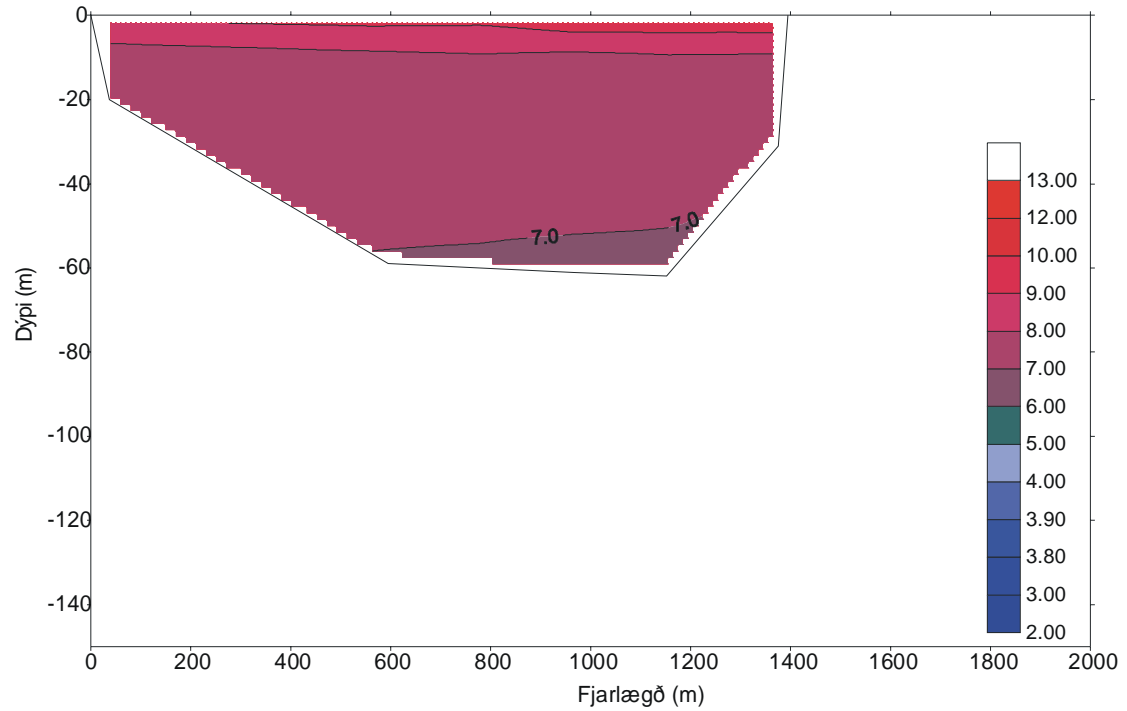
Figure 7p. Section 9. Salinity 10 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



Mynd 8a. Hiti á sniði 3 við þriðju yfirferð, 16.- 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.
 Figure 8a. Section 3. Temperature 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

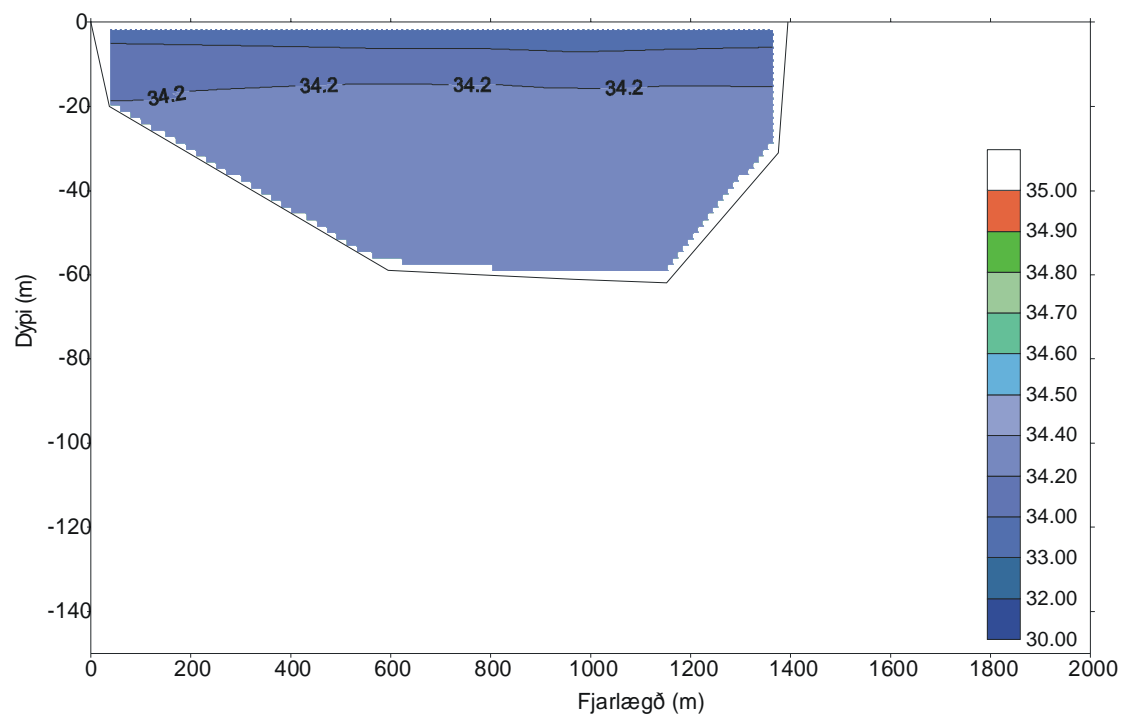


Mynd 8b. Selta á sniði 3 við þriðju yfirferð, 16.- 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.
 Figure 8b. Section 3. Salinity 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



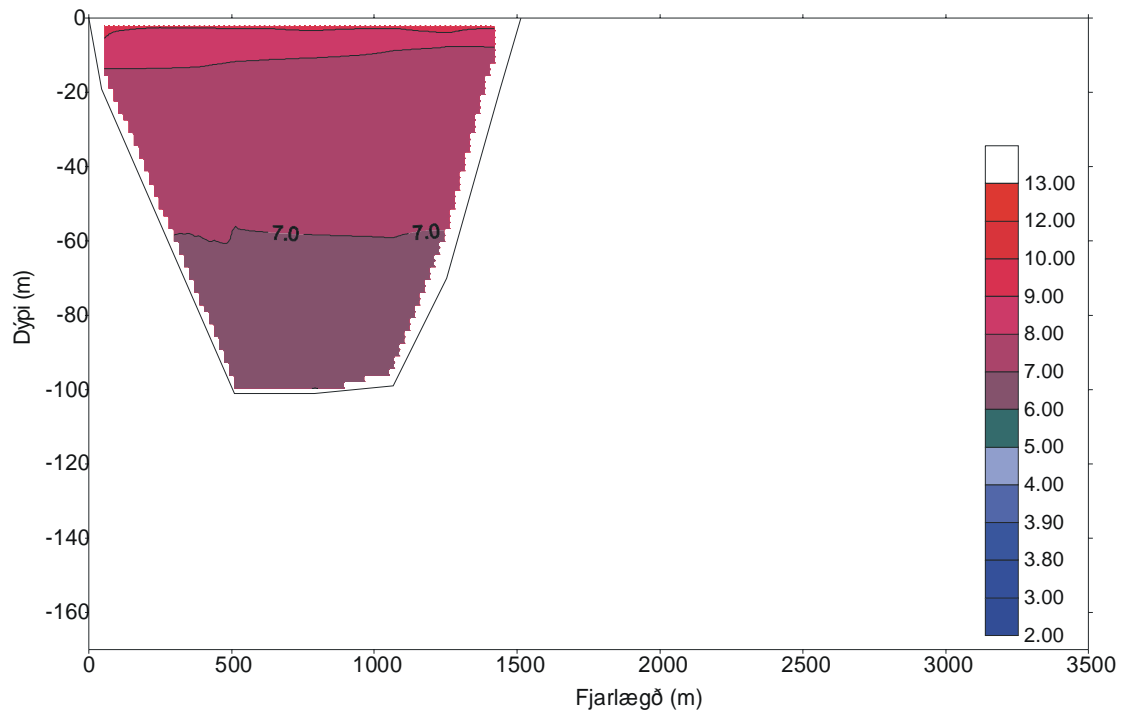
Mynd 9a. Hiti á sniði 1 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9a. Section 1. Temperature 30 August, 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



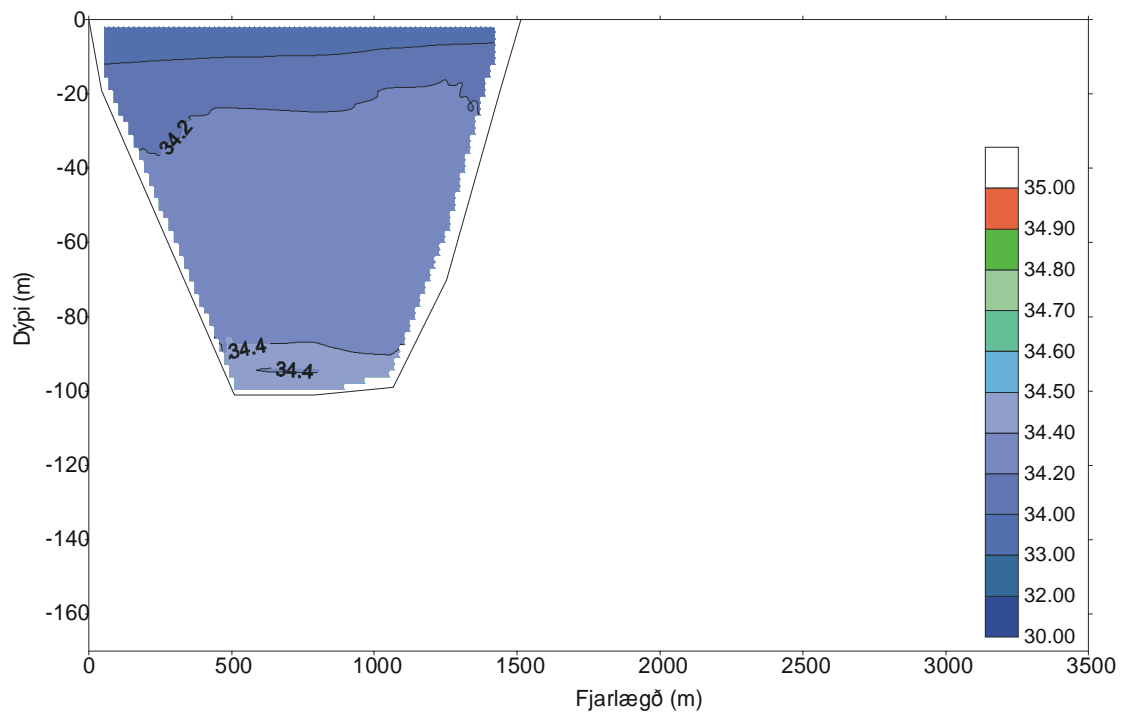
Mynd 9b. Selta á sniði 1 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9b. Section 1. Salinity 30 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



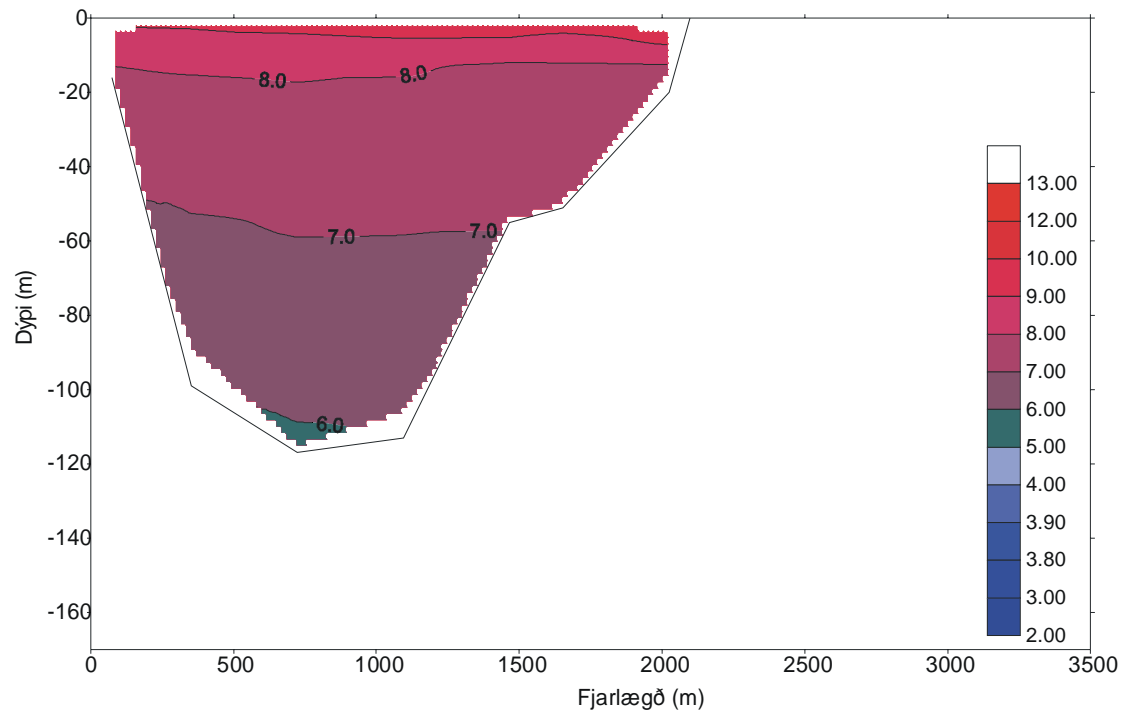
Mynd 9c. Hiti á sniði 3 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9c. Section 3. Temperature 30 August, 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



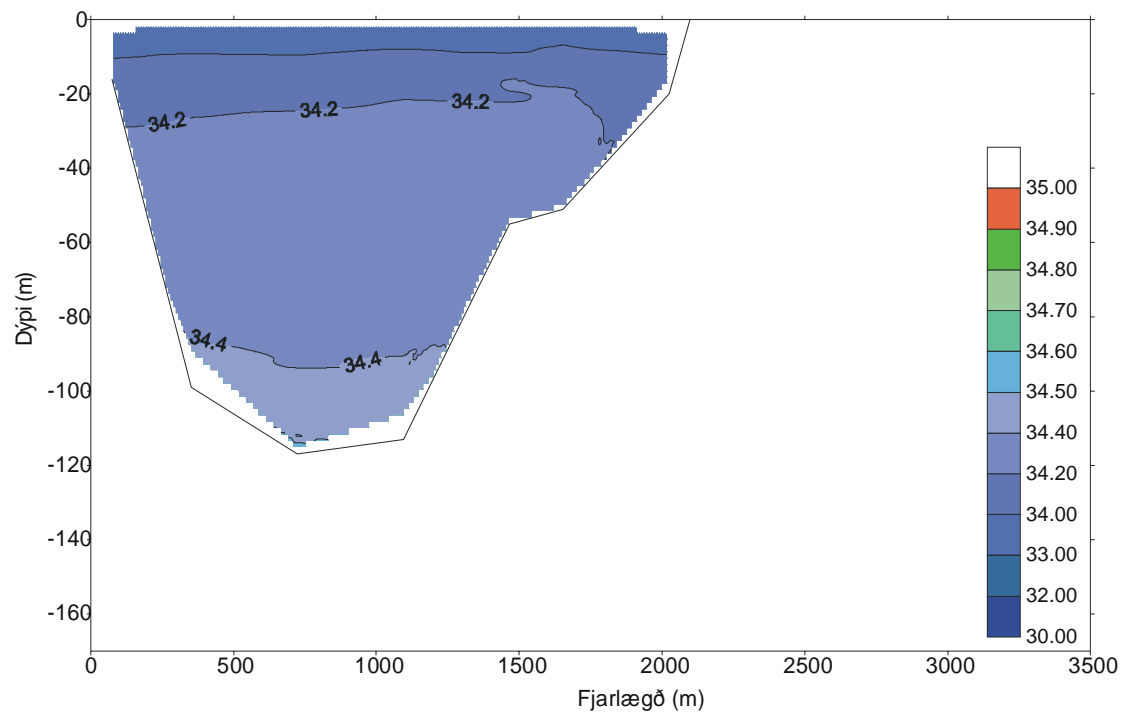
Mynd 9d. Selta á sniði 3 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9d. Section 3. Salinity 30 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



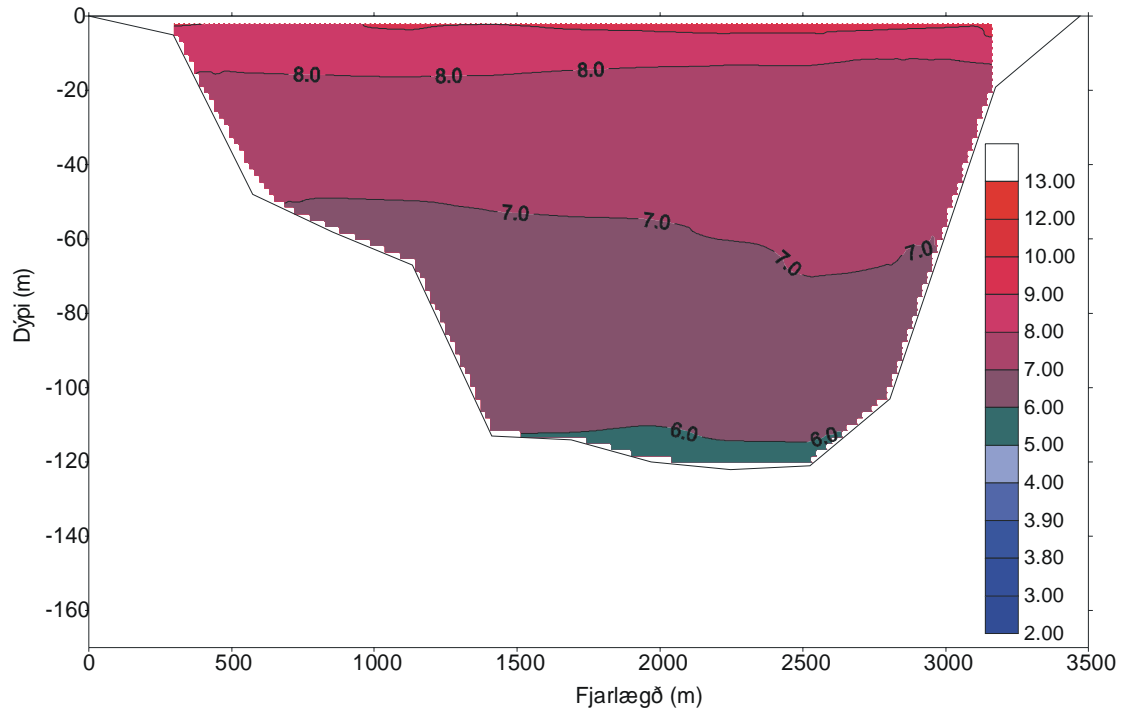
Mynd 9e. Hiti á sniði 4 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9e. Section 4. Temperature 30 August, 2000. Distance on x -axis measured from the south coast of the fjord.



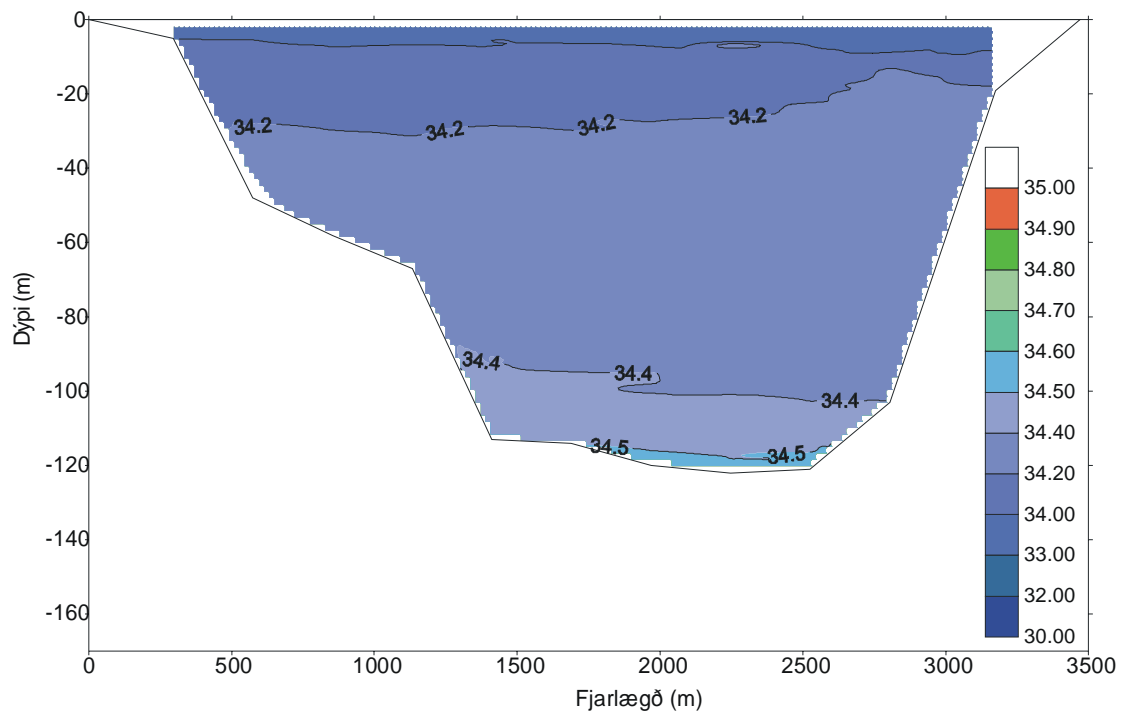
Mynd 9f. Selta á sniði 4 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9f. Section 4. Salinity 30 August 2000. Distance on x -axis measured from the south coast of the fjord.



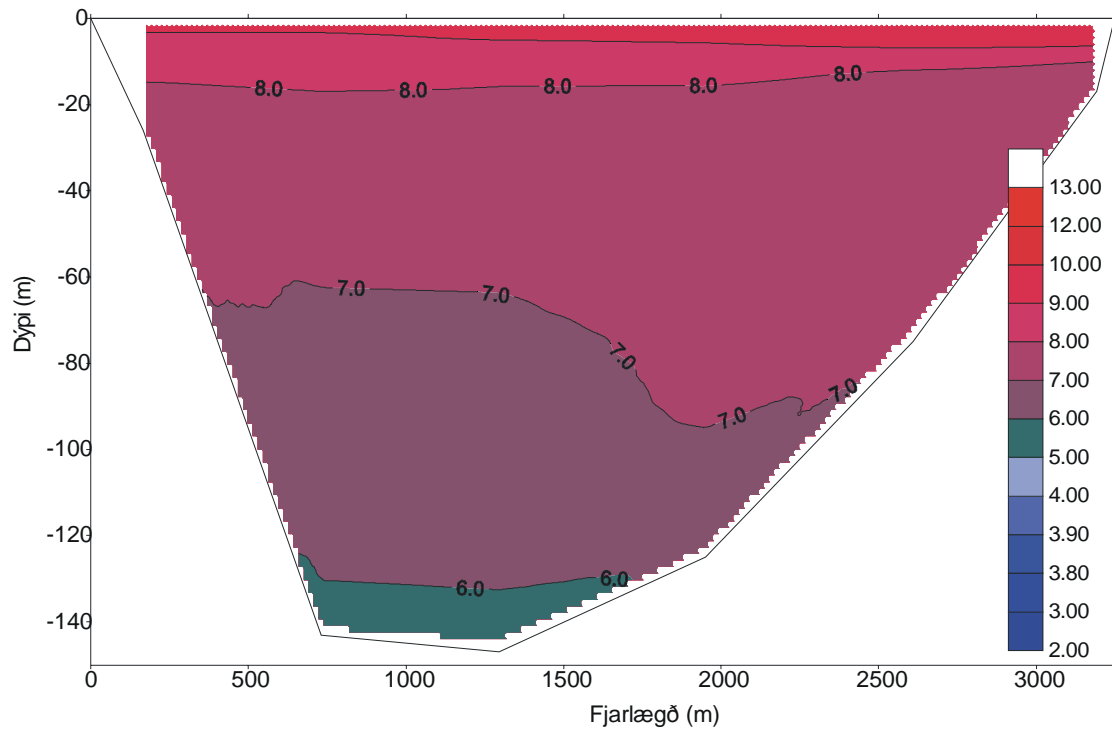
Mynd 9g. Hiti á sniði 5 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9g. Section 5. Temperature 30 August, 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



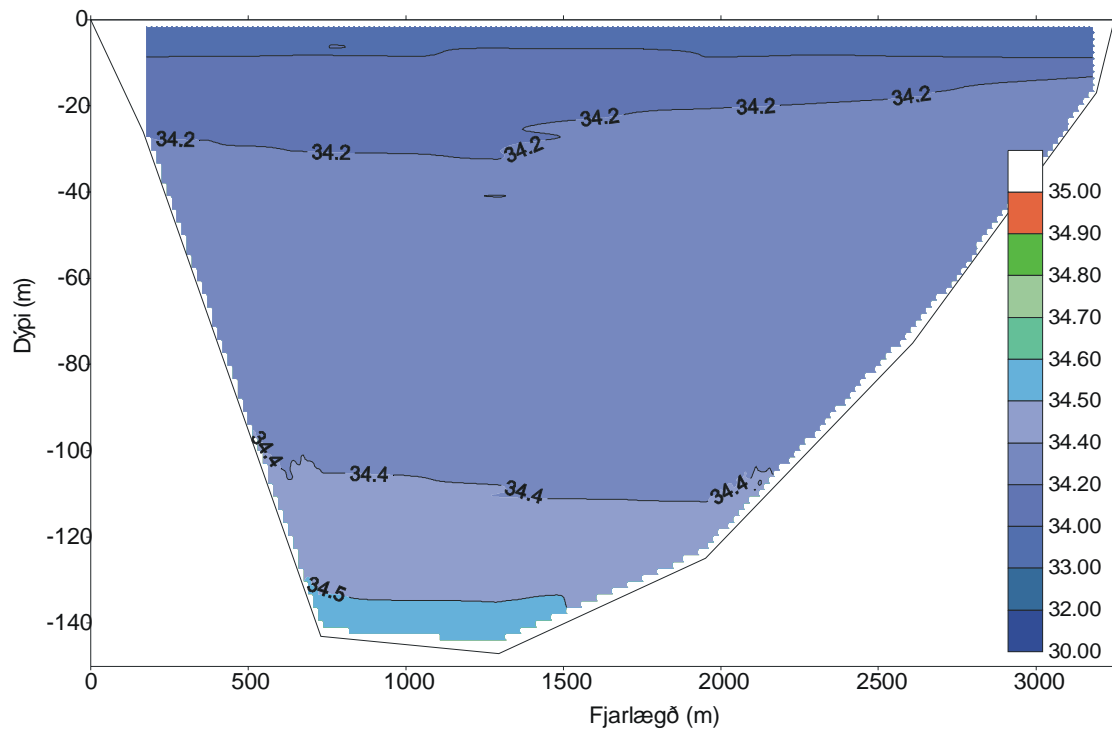
Mynd 9h. Selta á sniði 5 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9h. Section 5. Salinity 30 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



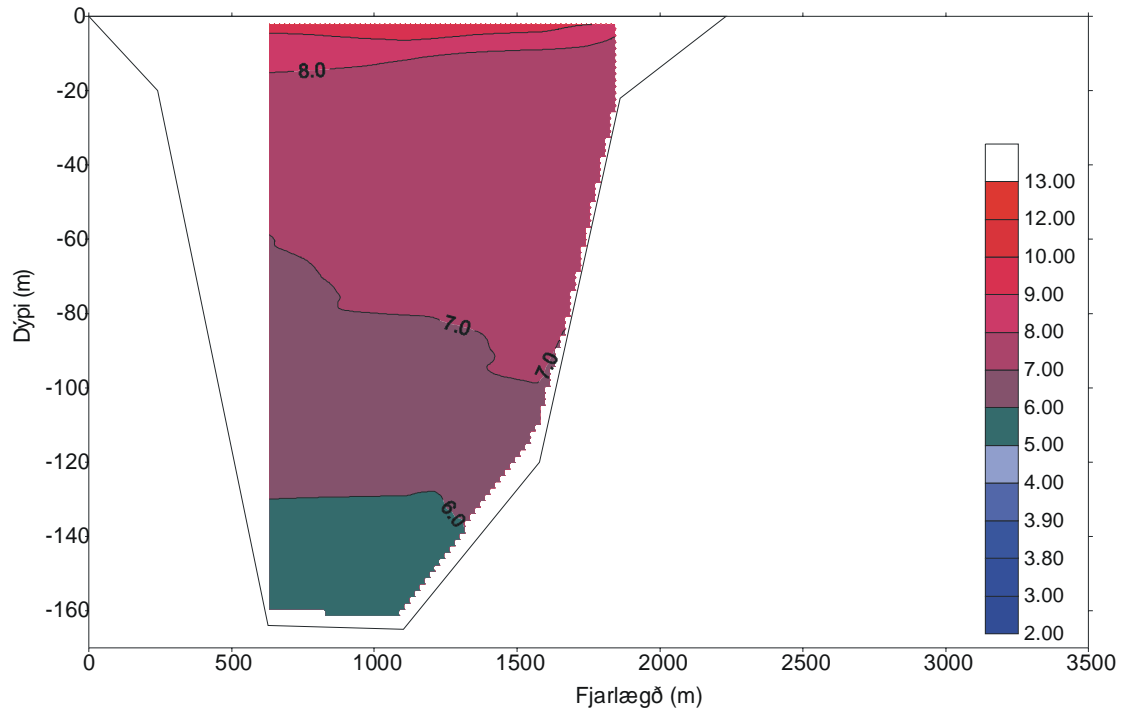
Mynd 9i. Hiti á sniði 7 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9i. Section 7. Temperature 30 August, 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



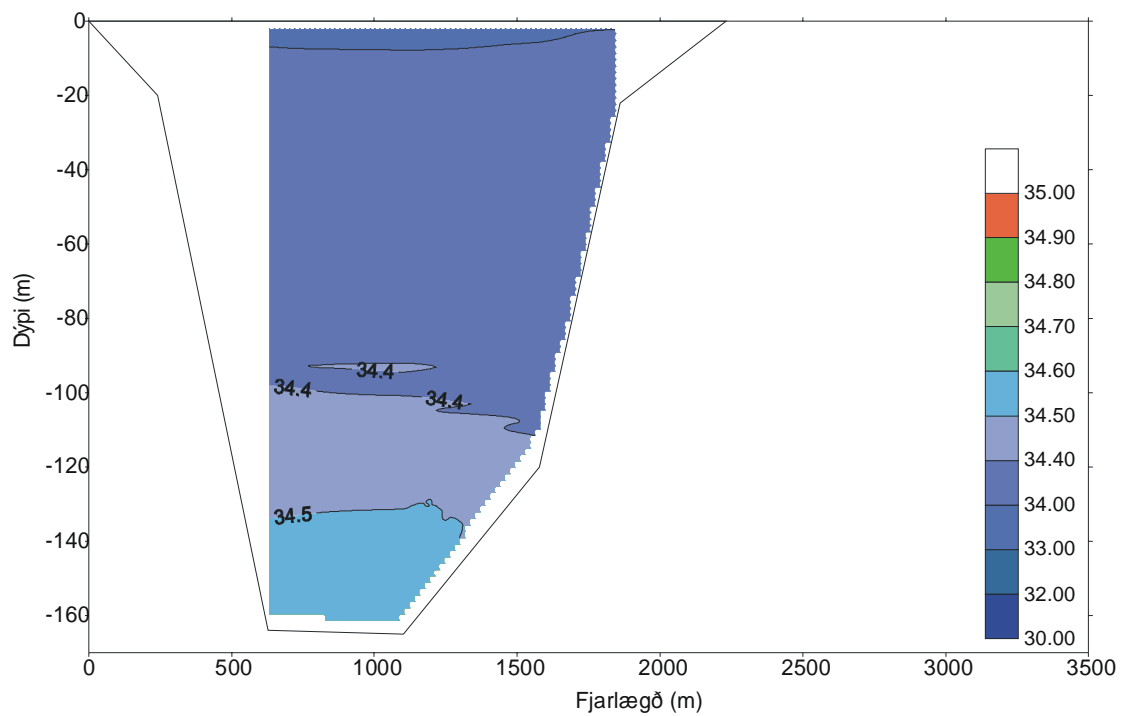
Mynd 9j. Selta á sniði 7 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9j. Section 7. Salinity 30 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



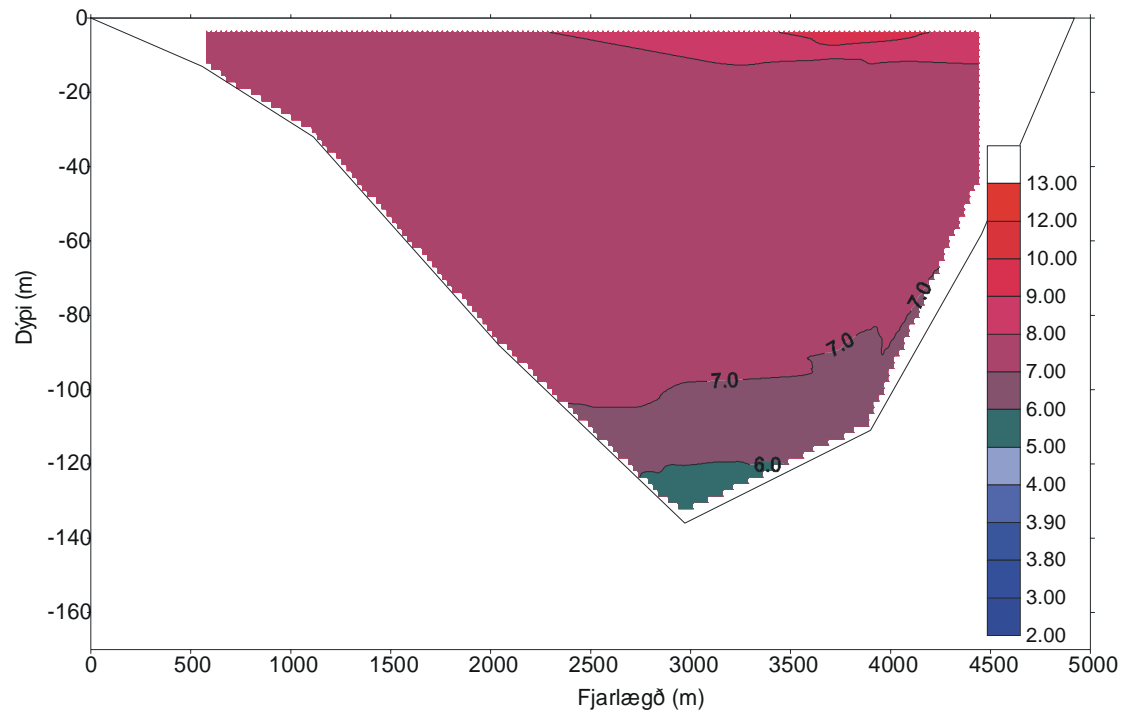
Mynd 9k. Hiti á sniði 8 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9k. Section 8. Temperature 30 August, 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



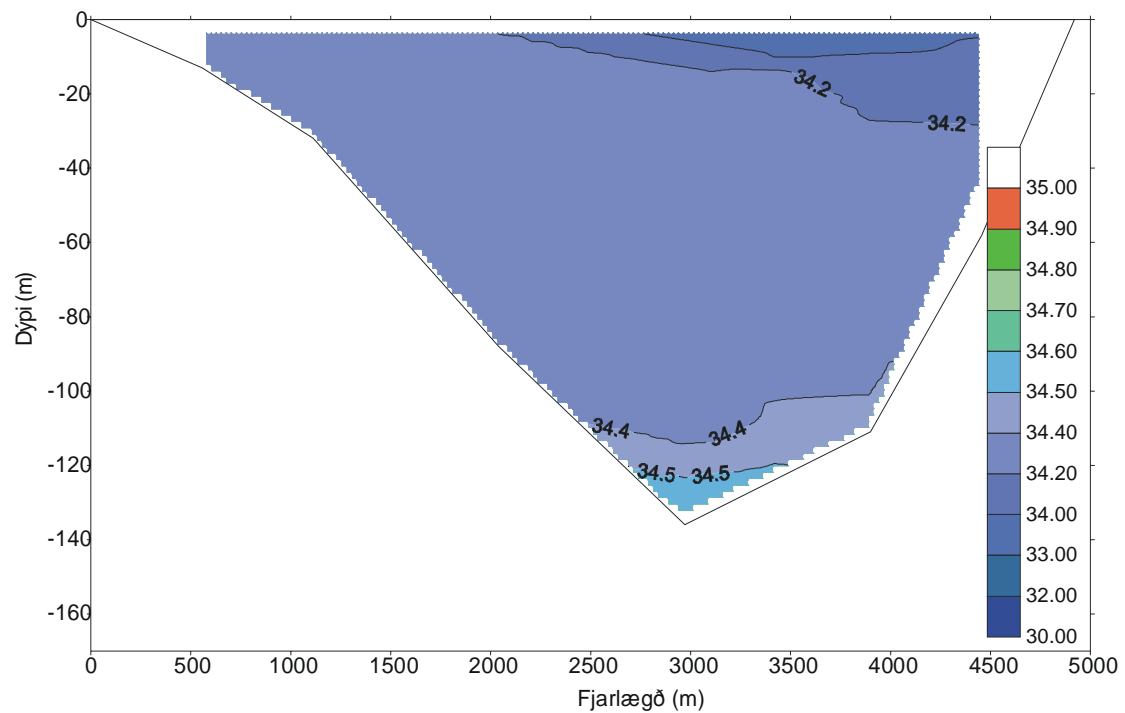
Mynd 9l. Selta á sniði 8 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9l. Section 8. Salinity 30 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



Mynd 9m. Hiti á sniði 9 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9m. Section 9. Temperature 30 August, 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



Mynd 9n. Selta á sniði 9 við fjórðu yfirferð, 30. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 9n. Section 9. Salinity 30 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

4.2. Straummælingar

Straummælingar skiptast annars vegar í mælingar á föstum stöðvum með síritandi straummælum (mynd 11) og hins vegar mælingar með straumsjá á sniðum þvert á fjörðinn (mynd 1).

4.2.1. Straummælingar á föstum stöðvum

Gögnum frá straummælum á föstum stöðvum var safnað á 10 mínútna fresti. Síðan voru reiknuð klukkutíma meðaltöl og eru þau gögn notuð í þessari skýrslu. Mælingarnar eru sýndar á myndum 10a-10f.

Straumur liggur alls staðar samsíða dýptarlínunum, að jafnaði inn fjörðinn að norðan og út að sunnan. Þetta sést vel á myndum 12a-12e, sem sýna framskreiða vektora fyrir strauminn. En þar má sjá hvernig færsla vatnseinda yrði, héldu þær sömu stefnu og hraða og straummælirinn mældi. Sjávarfallastraumar eru hverfandi í firðinum.

Meðalstraumur á 10 m dýpi frá lokum júlí til byrjunar október er sýndur á mynd 11 á öllum mælistöðvum. Norðan megin, á stöð 5, er meðalstraumur 2,5 cm/s inn fjörðinn. Meðalstraumur á stöð 2 á 10 m og 60 m dýpi í innri firðinum er 3,0 cm/s sömuleiðis inn fjörðinn. Á stöð 1 í sunnanverðum innri Reyðarfirði reyndist meðalstraumur vera 3,0 cm/s út fjörðinn. Utar, á stöð 4, var meðalstraumur 4,0 cm/s út fjörðinn.

Út frá mælingum með föstum straummælum má meta endurnýjunartíma sjávar í firðinum, þ.e. þann tíma sem það tekur strauma að skipta út því rúmmáli sjávar sem í firðinum er. Endurnýjunartími fyrir innri fjörðinn er hér nálgadur miðað við meðalstraumhraða 3 cm/s og rúmmál innri fjarðarins frá fimmta sniði inn að botni. Hér er lagt til grundvallar að streymi inn fjörðinn sé á nyrðri helmingi sniðsins og út á syðri helmingi. Snið 3 er notað í útreikningum fyrir innri fjörðinn og snið 8 fyrir ytri fjörðinn.

Miðað við þessar forsendur er endurnýjunartími innri Reyðarfjarðar metinn 8 til 9 dagar. Þess ber þó að geta að föstu straummælalagnirnar virðast vera á jaðri sterkasta straumsins miðað við straumsjármælingu á sama sniði (sjá kafla 4.2.2). Endurnýjunartími fjarðarins er því sennilega metinn í lengra lagi. Þó ber að hafa í huga að hér er einungis um tveggja mánaða mælingu að sumarlagi að ræða. Niðurstöður gætu orðið aðrar ef um aðra árstíma eða lengri mælingatíma væri að ræða.

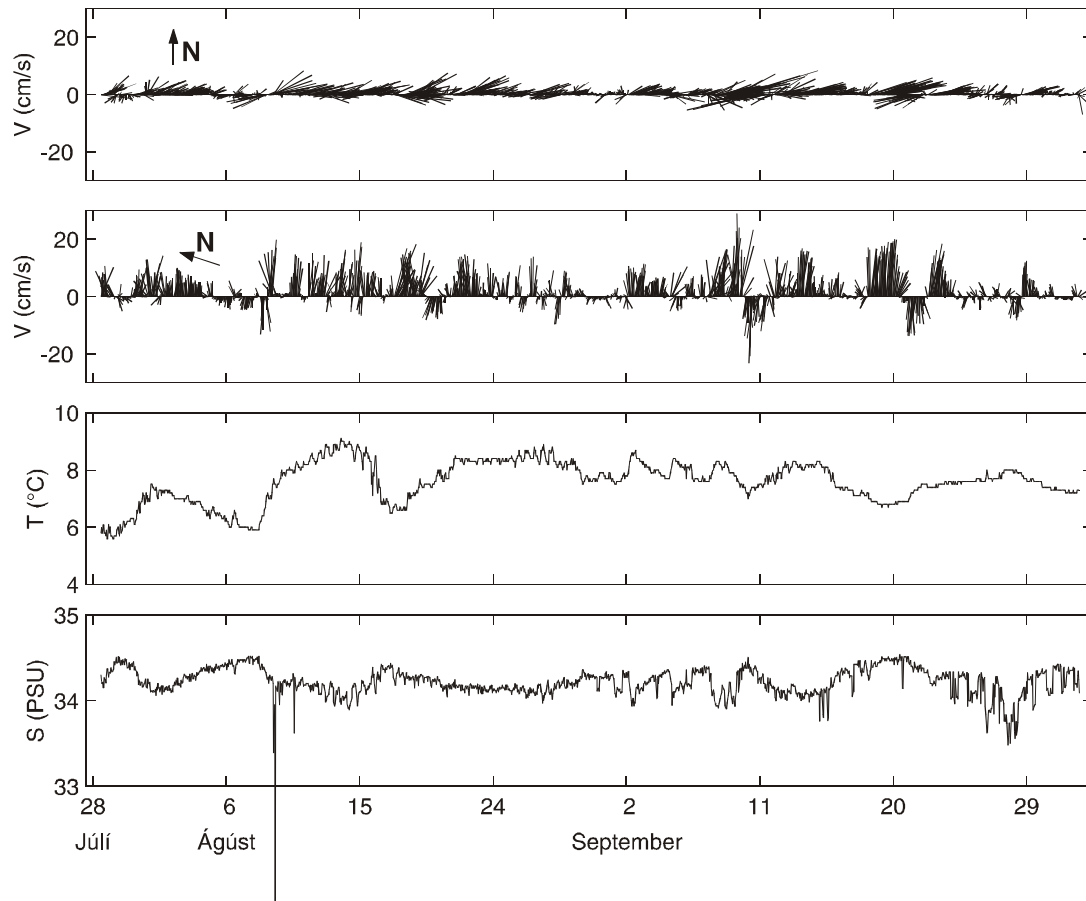
Endurnýjunartími alls fjarðarins var metinn á sama hátt, út frá straummælingum á áttunda sniði, um það bil fjórar til fimm vikur. Hér var rúmmál fjarðarins áætlað fyrir innan níunda snið.

Myndir 10a-10f frá mælistöðvum 5, 2 og 1 sýna að upphitun fjarðarins á 10 metra dýpi gerist tiltölulega snögglega. Hita- og seltumyndir frá annari yfirferð (10. ágúst, myndir 7a-7p) sýna einnig að þessar breytingar urðu um allan fjörð á svipuðum tíma, grunnt sem djúpt. Á sama tíma og þessi hitabreyting varð, jókst straumhraði á stöð 5 upp í 25 cm/s inn fjörðinn, sem er tífaldur meðalstraumhraðinn á þessari stöð. Hitaskráningar straummæla sýna að um sólarhringur leið frá því að breyting varð á stöð 5 þar til hún greindist á stöð 2. Þetta sýnir að svo hraðar og víðtækar hitabreytingar geta eingöngu orðið með aðflutningi heitari eða kaldari sjávar að utan.

Áðurnefnd aukning í straumhraða getur staðið í nokkra daga, sem eins konar innflæðispúls. Mat á endurnýjunartíma fjarðarins hér að ofan miðaði við mun lægri

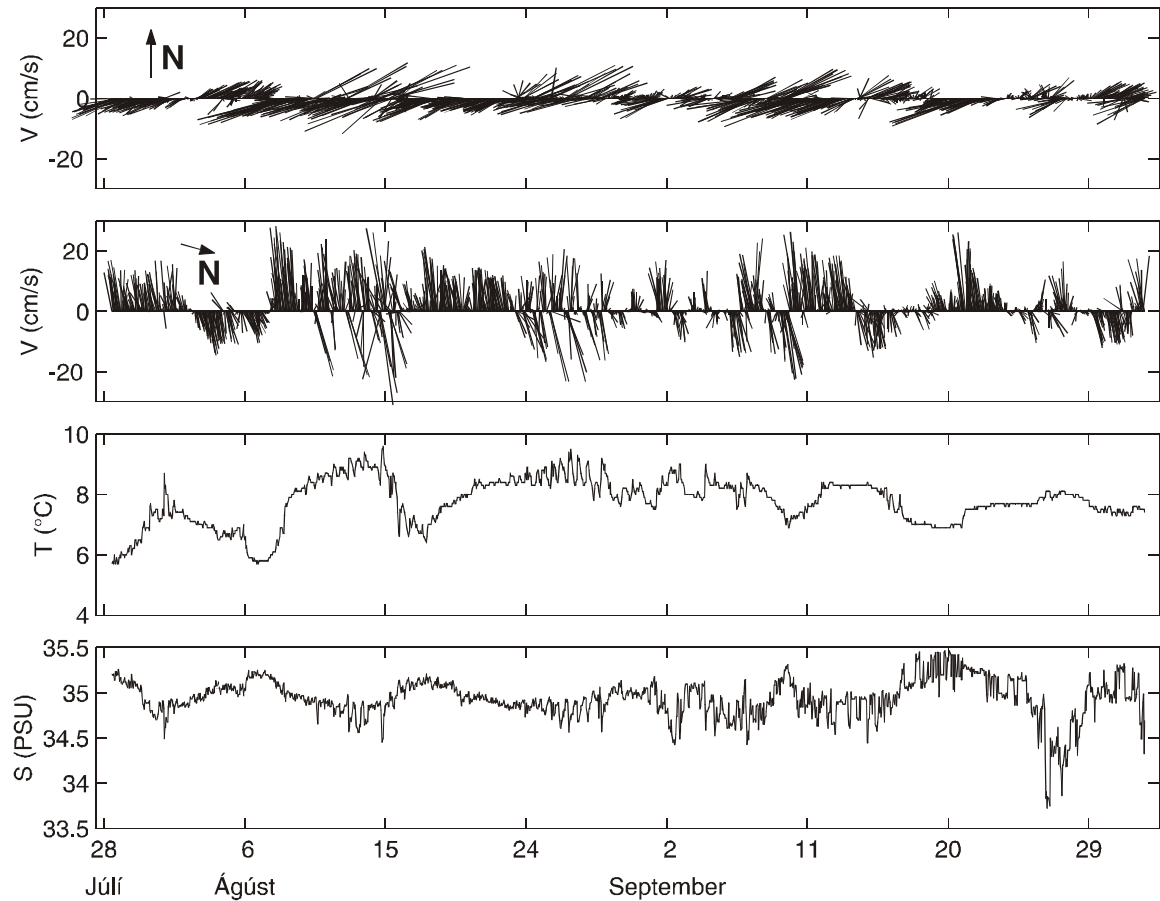
meðalstraumhraða en mældist í þessum innflæðipúlssi. Því er ljóst að sjórinn í hvort sem er ytri eða innri firði getur endurnýjast á mun styttri tíma við slíka innflæðispúlssa.

Tengsl virðast milli breytinga á straumhraða á öllum stöðvum og vinda á Dalatanga (mynd 13a). Norðanátt fylgir aukið innstreymi inn í fjörðinn, en við sunnanátt virðist draga úr því. Þetta má einnig merkja á hitamælingu straummælanna (myndir 10a-10f og mynd 13a) en þar sést að eftir norðanátt mælist hærri hiti. Ógreinilegra samband er við vinda í Sómastaðagerði (mynd 13b).



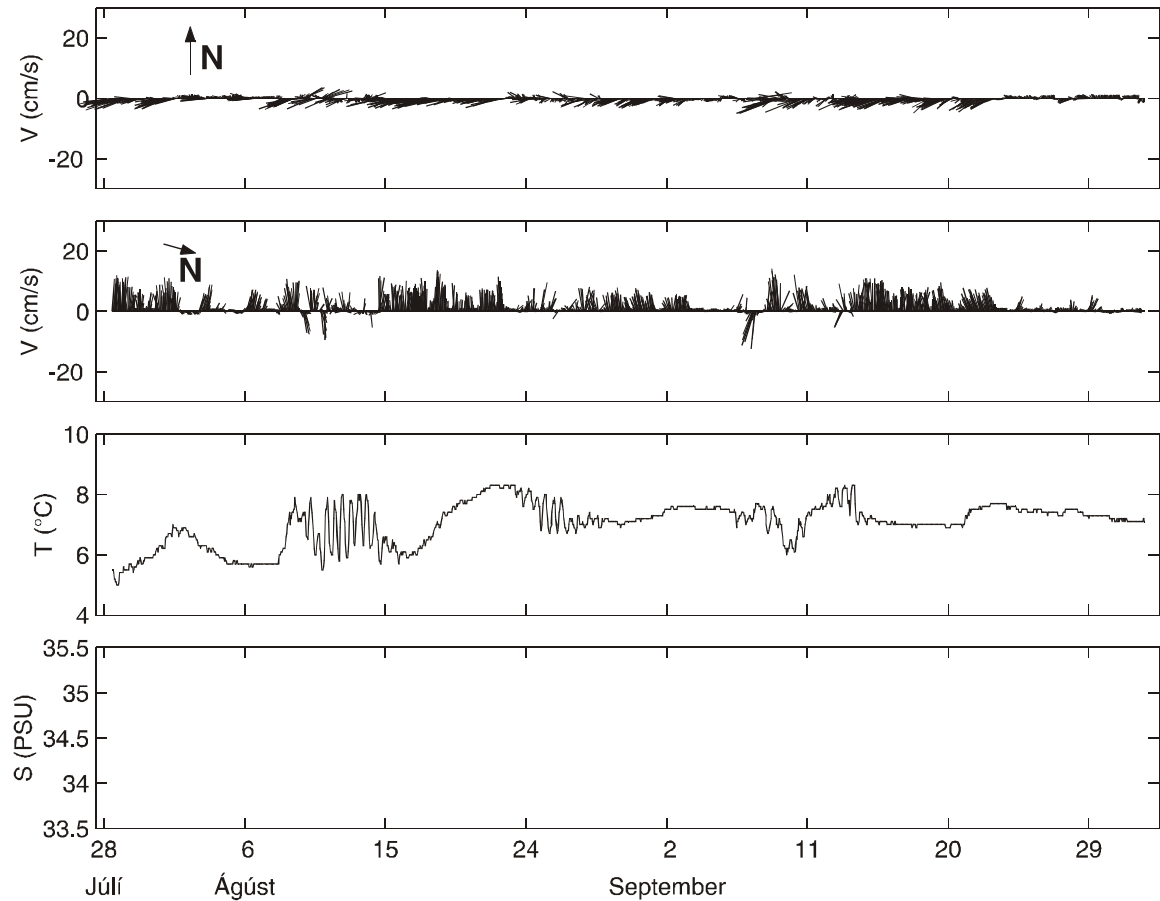
Mynd 10a. Straumvektorar (V), hiti (T) og selta (S) frá straummælingastöð 1 á 10 metra dýpi í Reyðarfirði. Á næst efstu myndinni hefur straumvektorunum verið snúið þannig að meðalstraumurinn er beint upp.

Figure 10a. Current vectors (V), temperature (T) and salinity (S) on current meter station 1 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. On the second figure from top, the current vectors have been rotated such that the mean current is directed upwards.



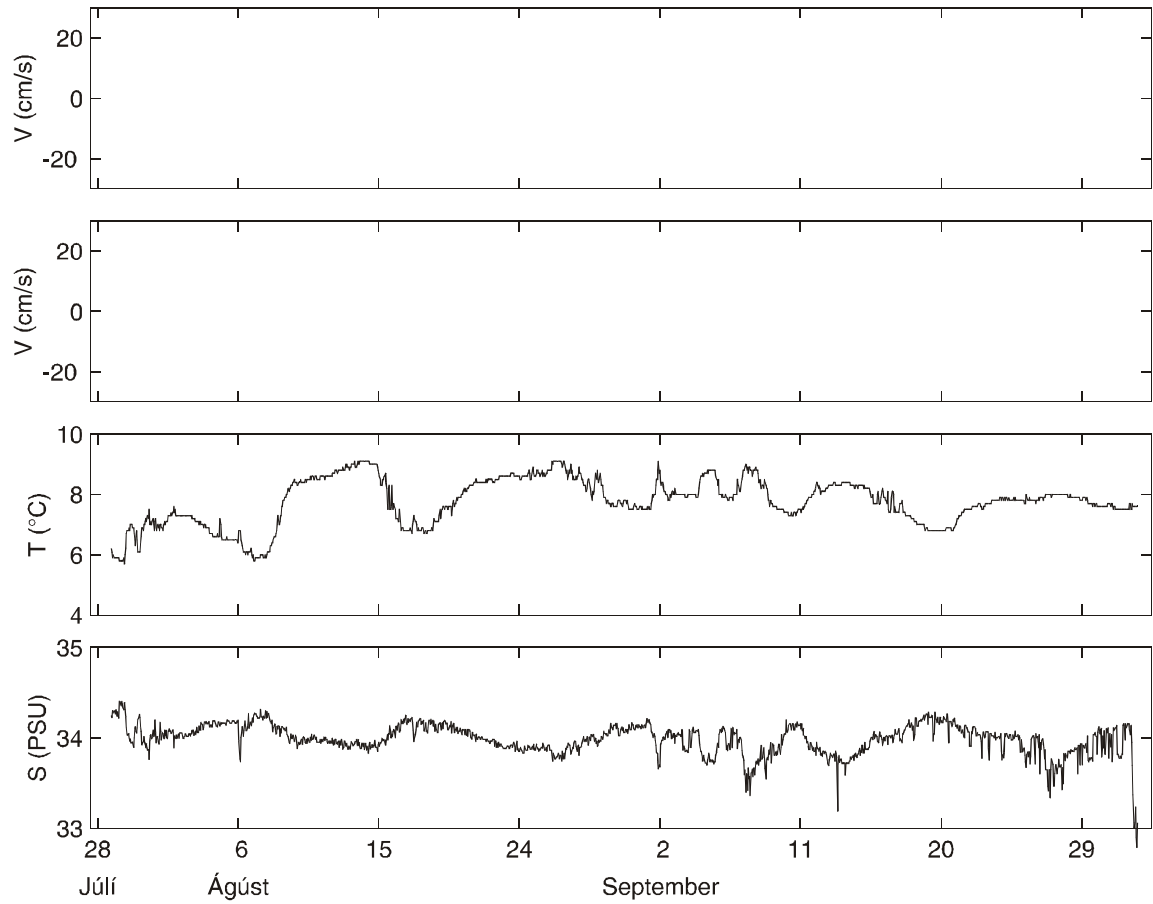
Mynd 10b. Straumvektorar (V), hiti (T) og selta (S) frá straummælinga stöð 2 á 10 m dýpi í Reyðarfirði. Á næstefstu myndinni hefur straumvektorunum verið snúið þannig að meðalstraumurinn er beint upp.

Figure 10b. Current vectors (V), temperature (T) and salinity (S) on current meter station 2 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. On the second figure from top, the current vectors have been rotated such that the mean current is directed upwards.



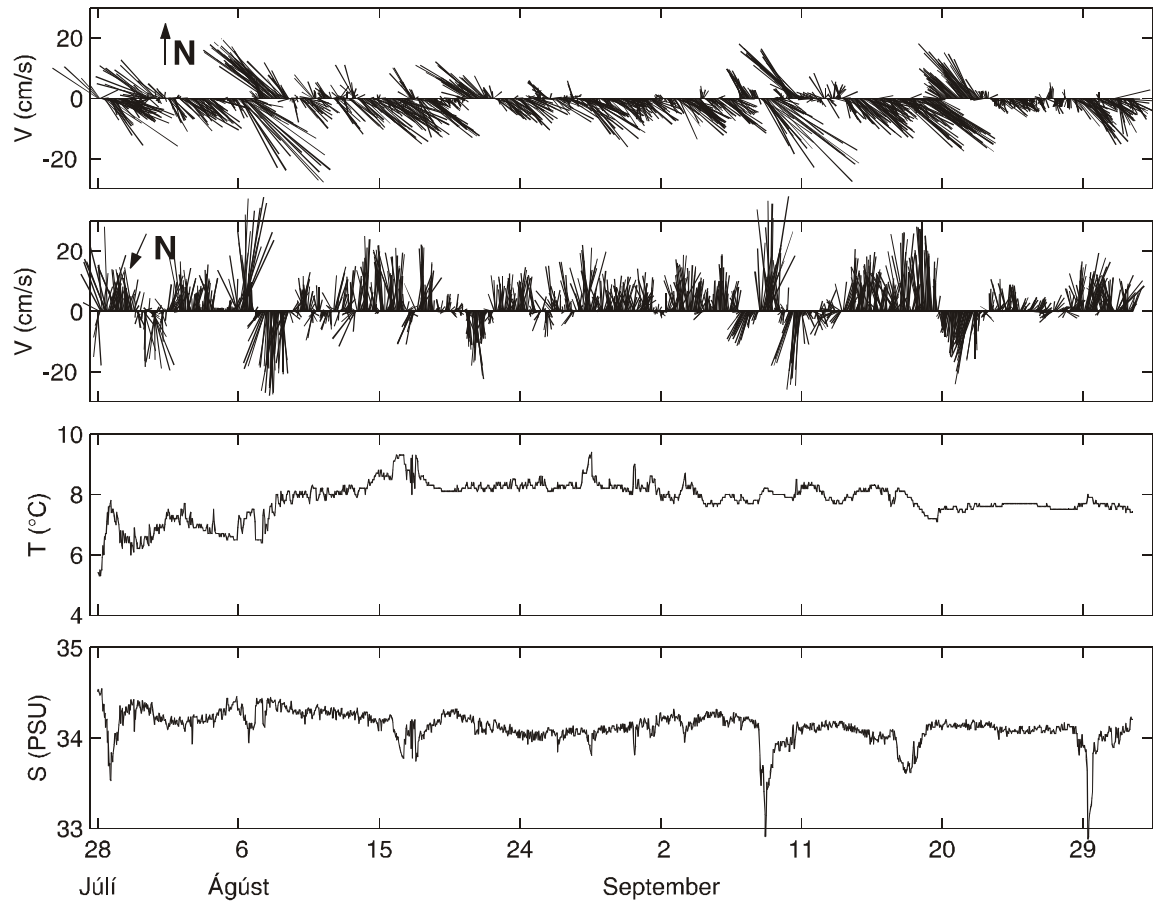
Mynd 10c. Straumvektorar (V), hiti (T) og selta (S) frá straummælinga stöð 2 á 60 m dýpi í Reyðarfirði. Á næstefstu myndinni hefur straumvektorunum verið snúið þannig að meðalstraumurinn er beint upp.

Figure 10c. Current vectors (V), temperature (T) and salinity (S) on current meter station 2 at 60 meters depth in Reyðarfjörður. On the second figure from top, the current vectors have been rotated such that the mean current is directed upwards.



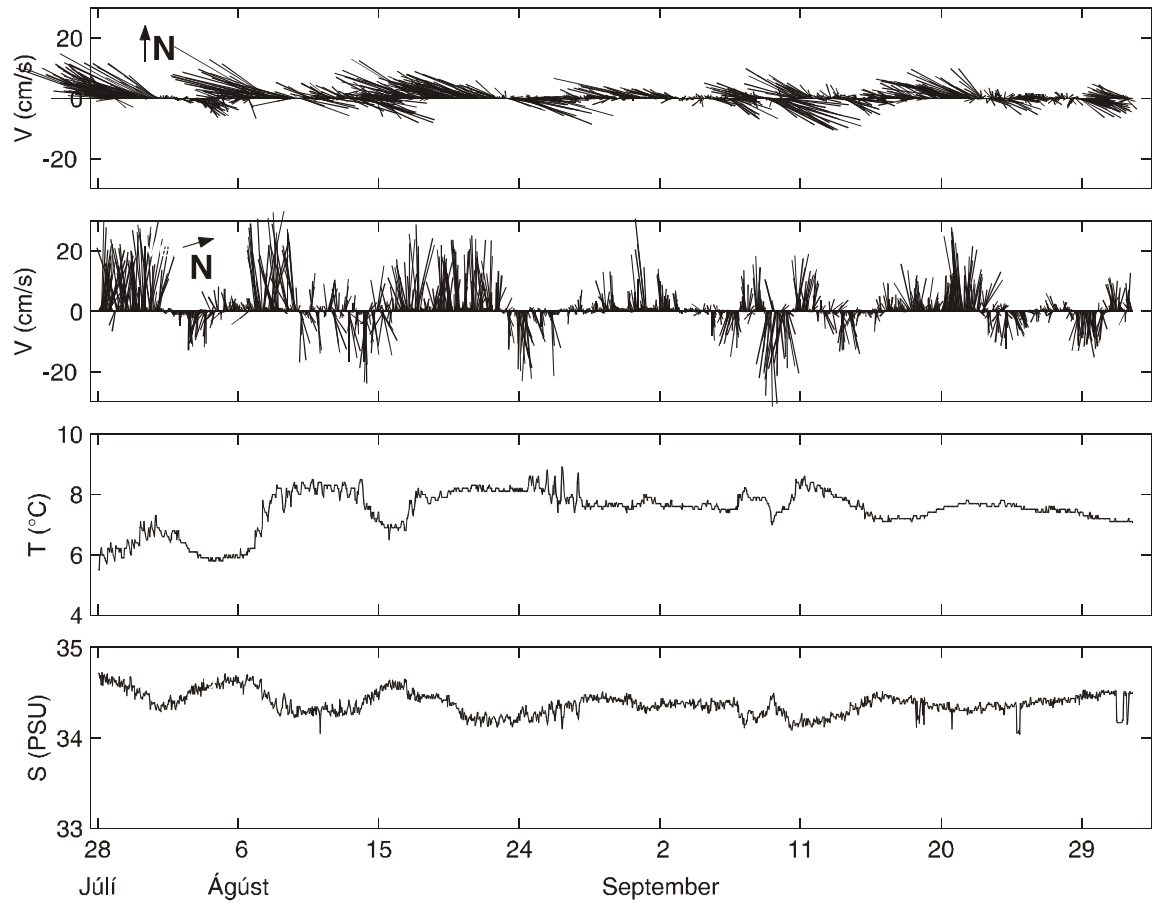
Mynd 10d. Hiti (T) og selta (S) frá straummælinga stöð 3 í Reyðarfirði (Eskifirði). Stefnumæling misfórst.

Figure 10d. Temperature (T) and salinity (S) from current meter station 3 at 10 meters depth, in Reyðarfjörður (Eskifjörður). Current components were not available



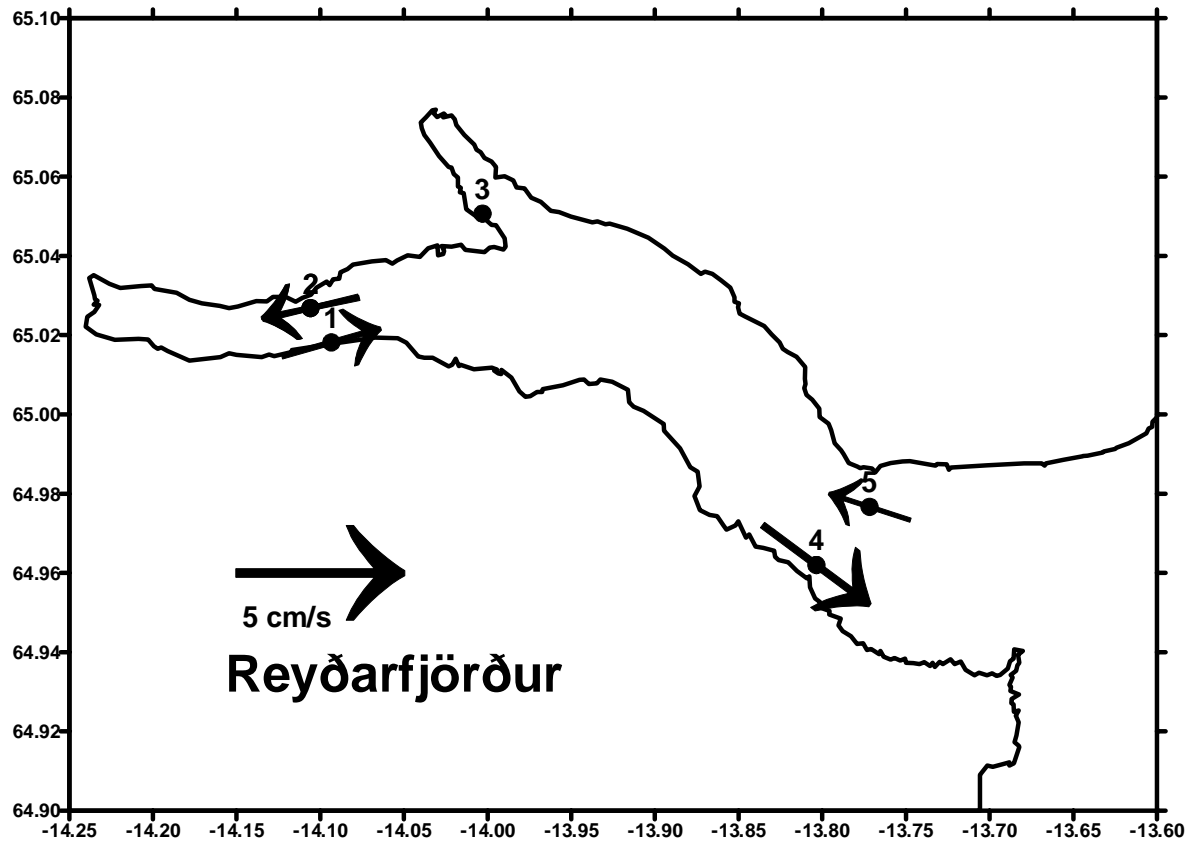
Mynd 10e. Straumvektorar (V), hiti (T) og selta (S) frá straummælinga stöð 4 á 10 metra dýpi í Reyðarfirði. Á næstefstu myndinni hefur straumvektorunum verið snúið þannig að meðalstraumurinn er beint upp.

Figure 10e. Current vectors (V), temperature (T) and salinity (S) on current meter station 4 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. On the second figure from top, the current vectors have been rotated such that the mean current is directed upwards.



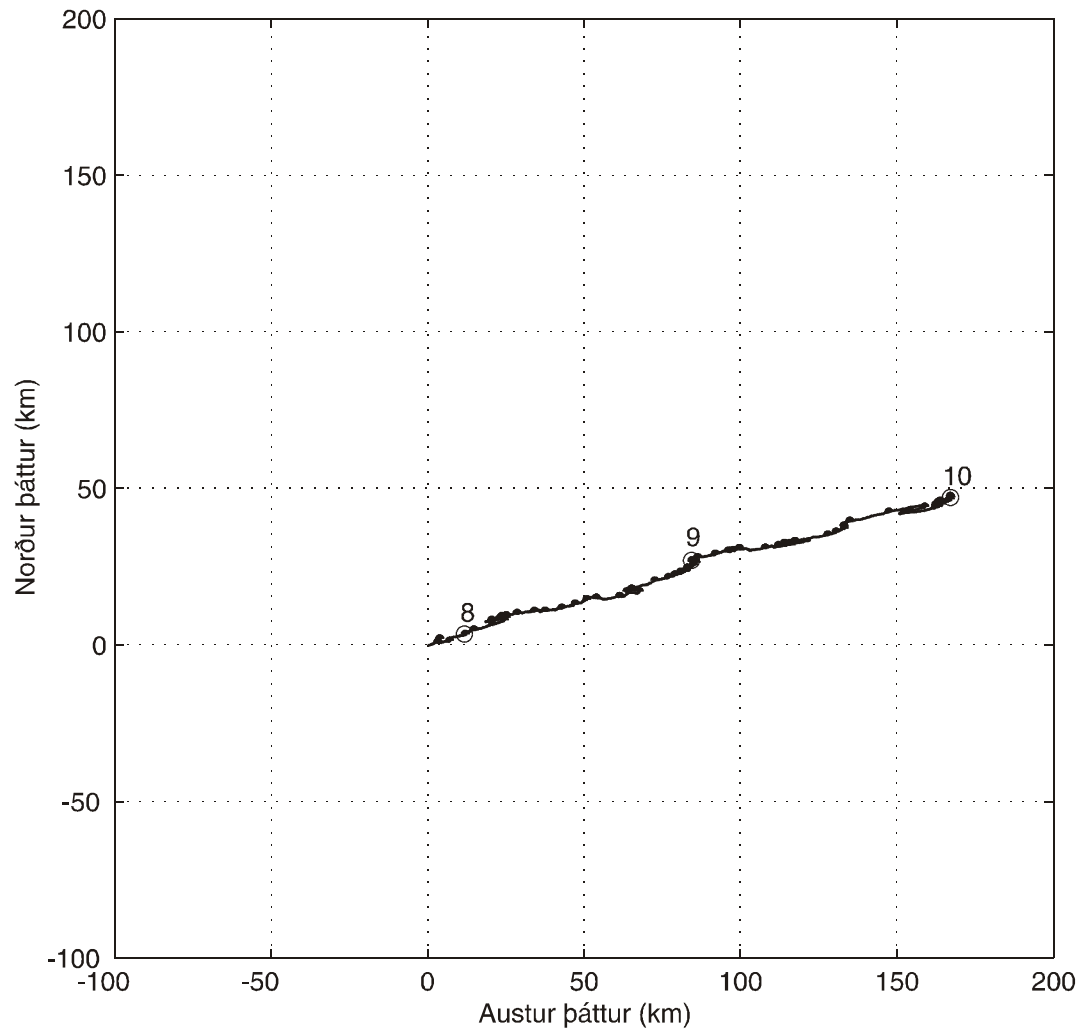
Mynd 10f. Straumvektorar (V), hiti (T) og selta (S) frá straummælinga stöð 5 á 10 metra dýpi í Reyðarfirði. Á næstefstu myndinni hefur straumvektorunum verið snúið þannig að meðalstraumurinn er beint upp.

Figure 10f. Current vectors (V), temperature (T) and salinity (S) on current meter station 5 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. On the second figure from top, the current vectors have been rotated such that the mean current is directed upwards.

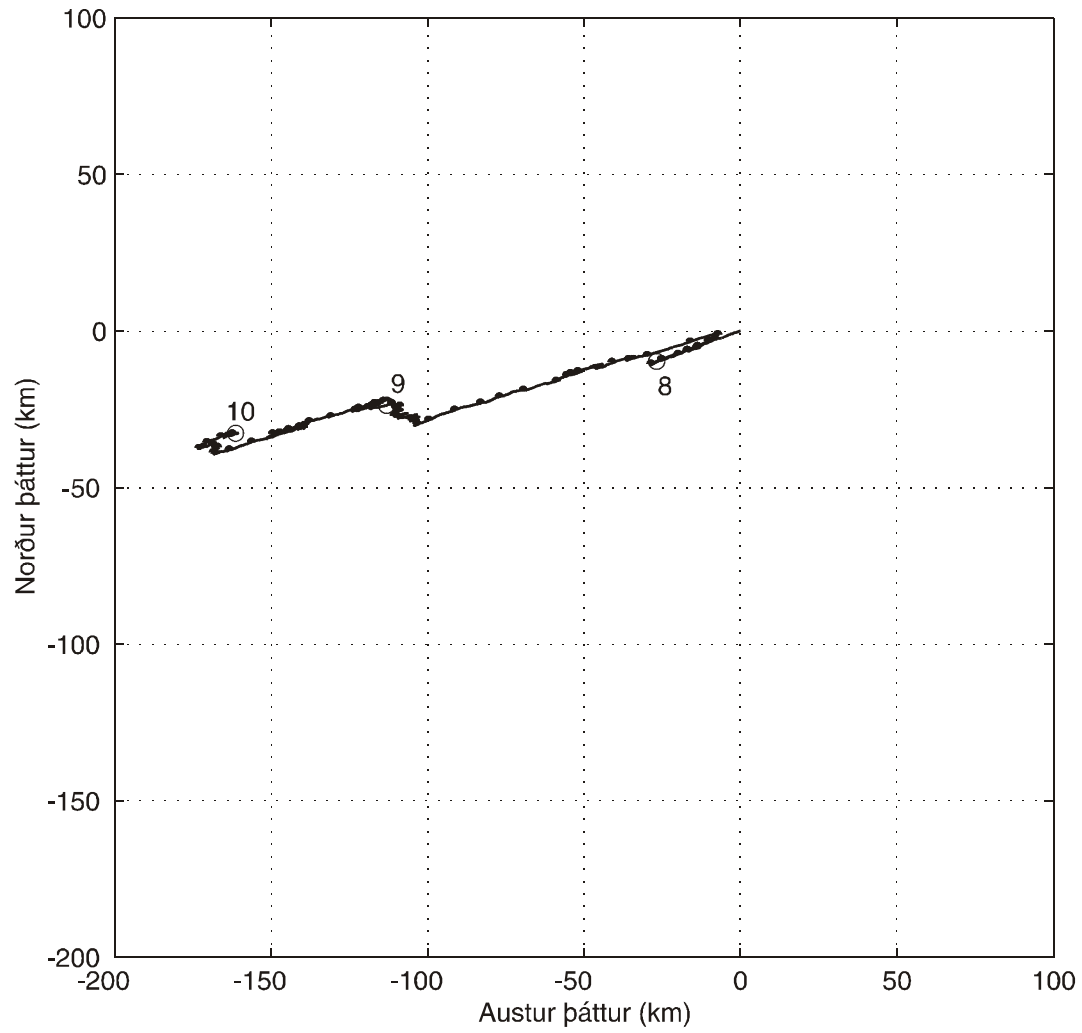


Mynd 11. Meðalstraumur á föstum straummælingastöðvum í Reyðarfirði fyrir allt mælitímabilið (27. júlí- 2.október).

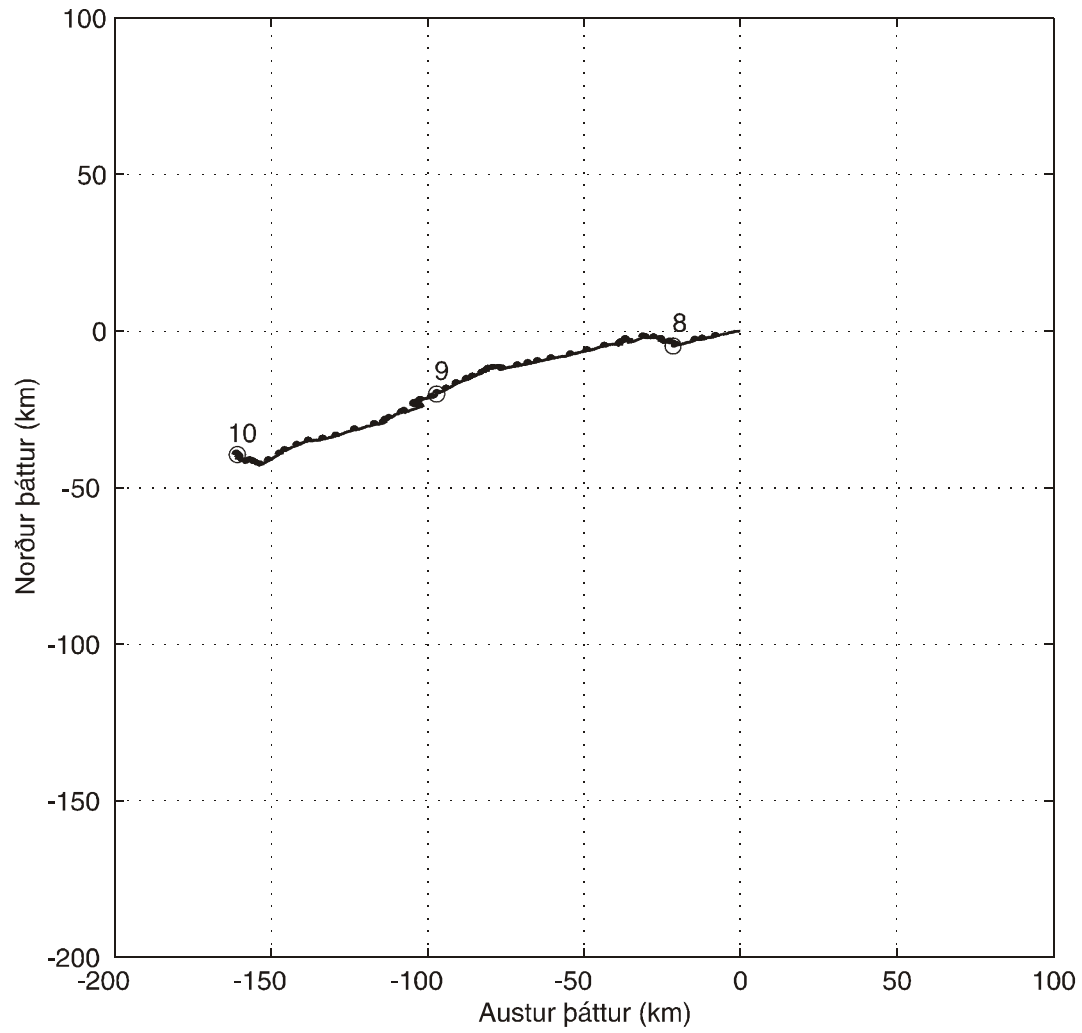
Figure 11. Mean current on current meter stations in Reyðarfjörður for the measuring period (27 July- 2 October).



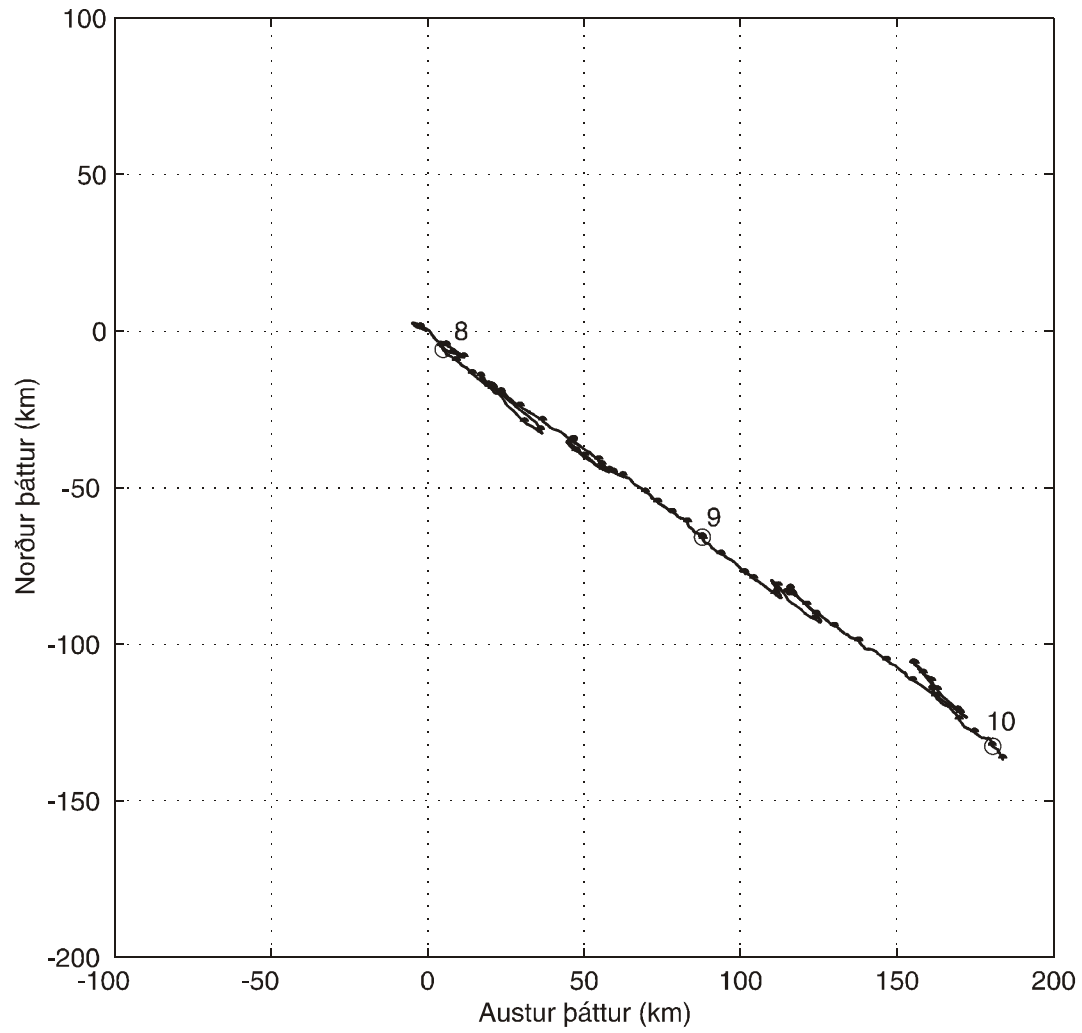
Mynd 12a. Framskreiður vektor frá straummælingastöð 1 á 10 metra dýpi í Reyðarfirði. Tölurnar sýna upphaf hvers mánaðar og punktarnir upphaf hvers dags.
Figure 12a. Progressive vector diagram at current meter station 1 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. The numbers show the beginning of each month and the dots the beginning of each day.



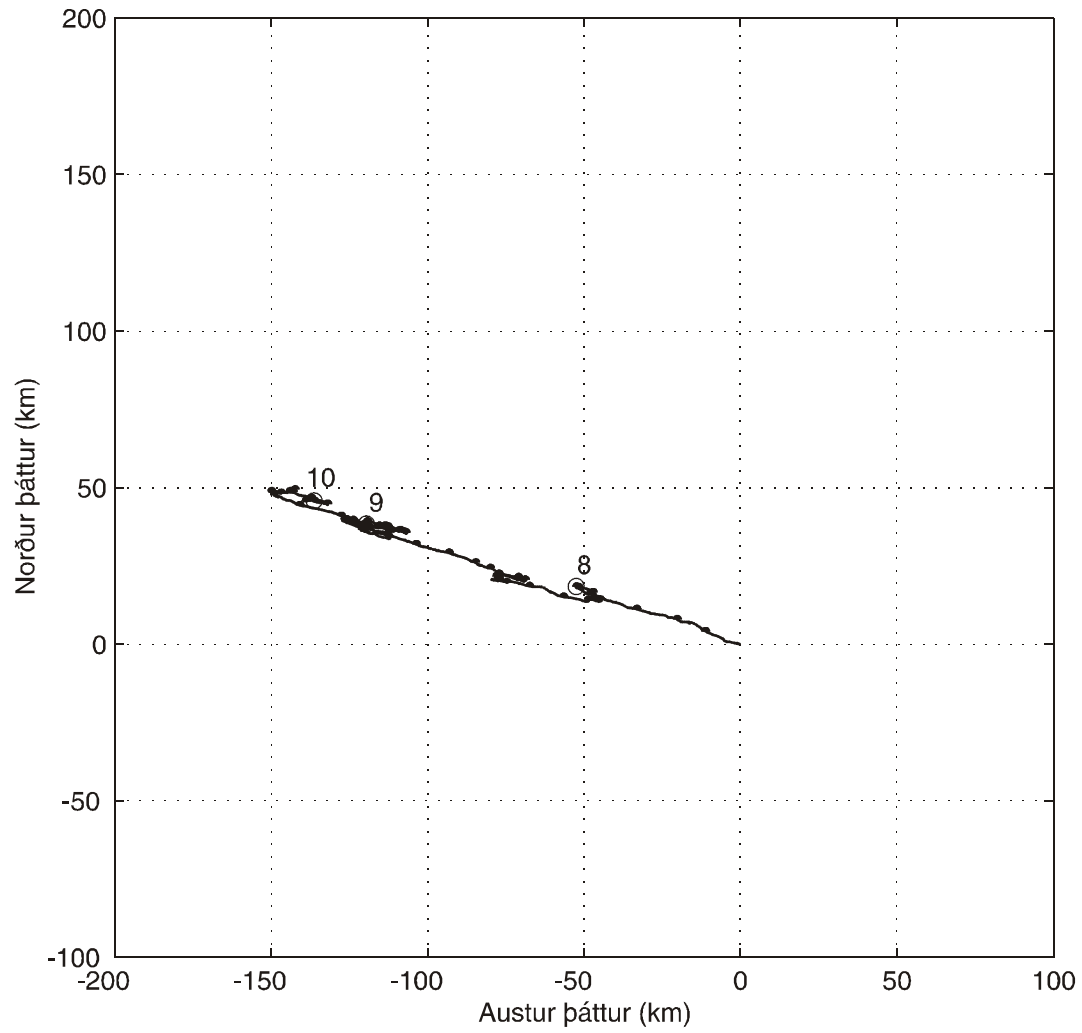
Mynd 12b. Framskreiður vektor frá straummælingastöð 2 á 10 m dýpi í Reyðarfirði. Tölurnar sýna upphaf hvers mánaðar og punktarnir upphaf hvers dags.
Figure 12b. Progressive vector diagram at current meter station 2 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. The numbers show the beginning of each month and the dots the beginning of each day.



Mynd 12c. Framskreiður vektor frá straummælingastöð 2 á 60 m dýpi í Reyðarfirði. Tölurnar sýna upphaf hvers mánaðar og punktarnir upphaf hvers dags.
Figure 12c. Progressive vector diagram at current meter station 2 at 60 meters depth in Reyðarfjörður. The numbers show the beginning of each month and the dots the beginning of each day.

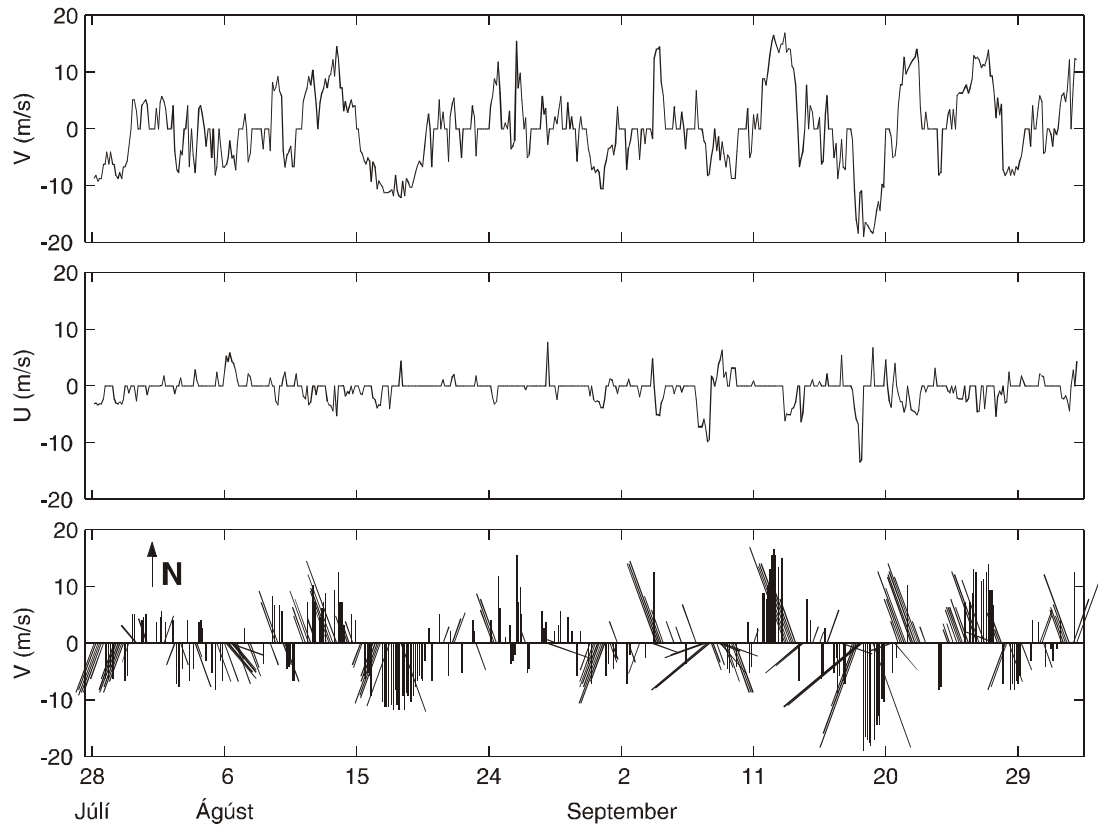


Mynd 12d. Framskreiður vektor frá straummælingastöð 4 á 10 metra dýpi í Reyðarfirði. Tölurnar sýna upphaf hvers mánaðar og punktarnir upphaf hvers dags.
 Figure 12d. Progressive vector diagram at current meter station 4 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. The numbers show the beginning of each month and the dots the beginning of each day.

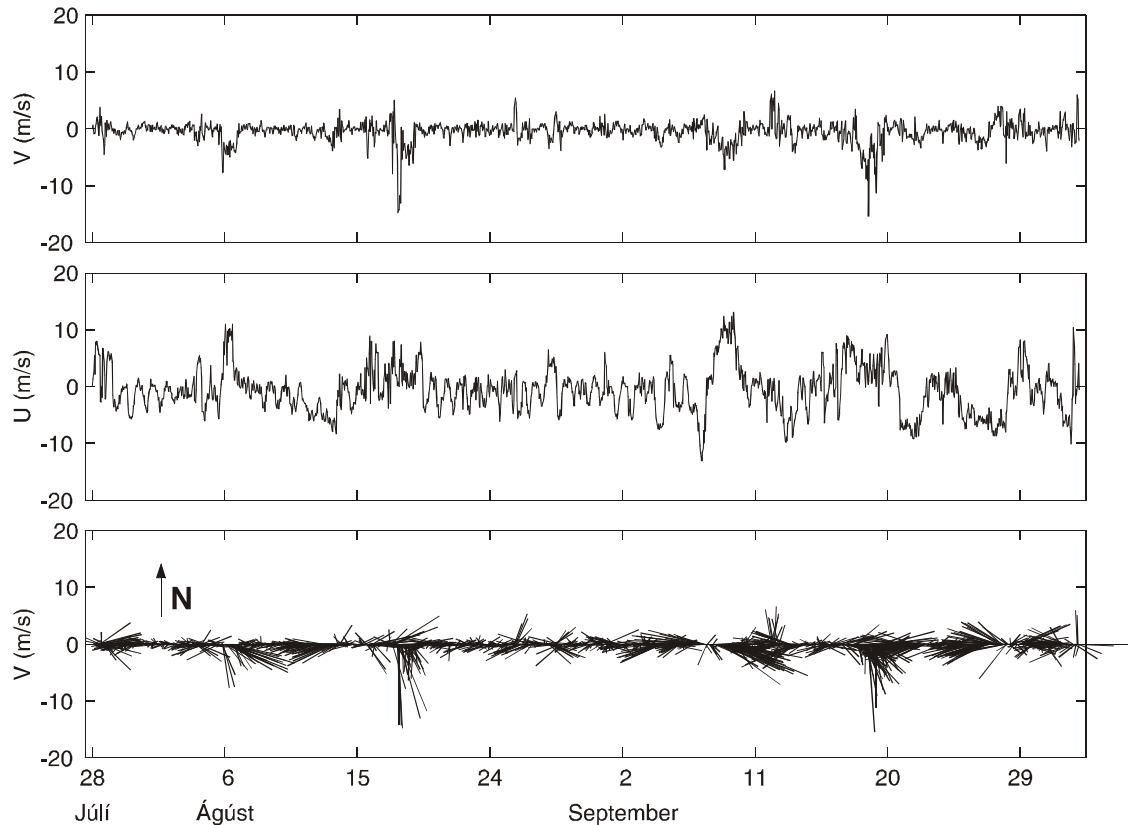


Mynd 12e. Framskreiður vektor frá straummælingastöð 5 á 10 metra dýpi í Reyðarfirði. Tölurnar sýna upphaf hvers mánaðar og puktarnir upphaf hvers dags.

Figure 12e. Progressive vector diagram at current meter station 5 at 10 meters depth in Reyðarfjörður. The numbers show the beginning of each month and the dots the beginning of each day.



Mynd 13a. Vindvektorar neðst (V) teiknaðir þannig að vektorarnir benda í þá átt sem vindurinn blæs, austur-vestur þáttur vindsins í miðju (U) og norður-suður þáttur efst (V). Vindagögn frá Dalatanga.
Figure 13.a. The wind vectors lowest (V), east-west component in middle (U) and north-south component highest (V). The components are pointing in the wind direction. Wind data from Dalatangi.



Mynd 13b. Vindvektorar neðst (V), teiknaðir þannig að vektorarnir benda í þá átt sem vindurinn blæs, austur-vestur þáttur í miðju (U) og norður-suður þáttur efst (V). Vindagögn frá Sómastaðagerði. *Figure 13b. Wind vectors lowest (V), east-west component in middle (U) and north-south component highest (V). The vectors are pointing in the wind direction. Wind data from Sómastaðagerði near Hraun in Reyðarfjörður.*

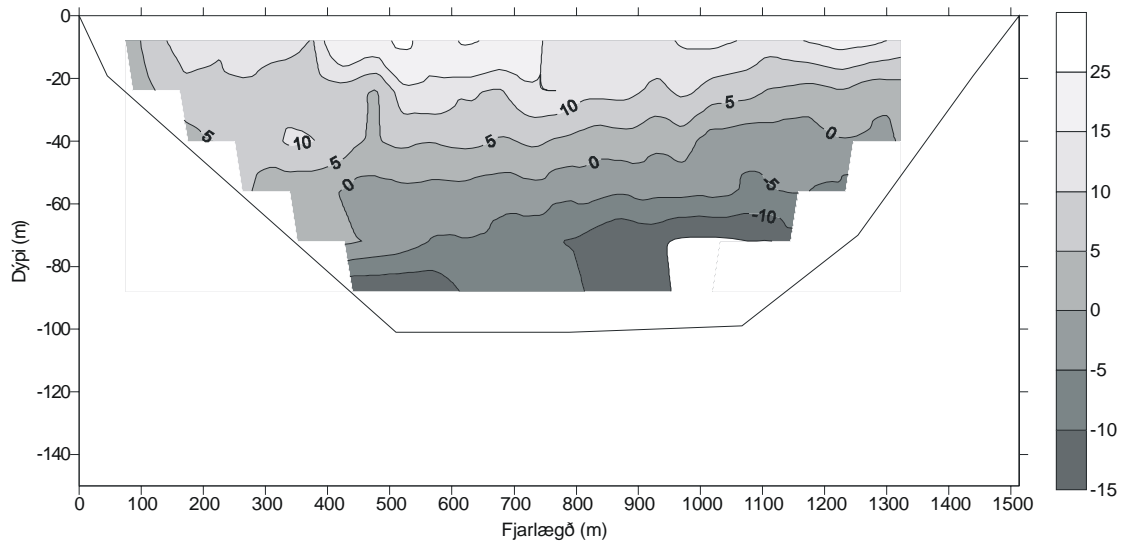
4.2.2. Straummælingar með straumsjá á sniði

Á sniði 3 í innri Reyðarfirði var nokkur munur á straumi milli yfirferða með straumsjá, aðallega í straumstyrk en minni í stefnu.

Fyrsta straumsjármæling á sniði 3 var gerð 24. ágúst kl. 12:37 til 12:45 á útfalli. Niðurstaða mælingarinnar er sýnd á mynd 14a. Þessi mæling sýndi jafnframt mesta straum af þeim fjórum mælingum sem framkvæmdar voru á sniðinu. Önnur mæling á sniði 3 fór fram 26. ágúst kl 9:07 til 9:16 á aðfalli (mynd 14b). Mælingin sýnir mun minni straum á sniðinu eða nánast straumleysi.

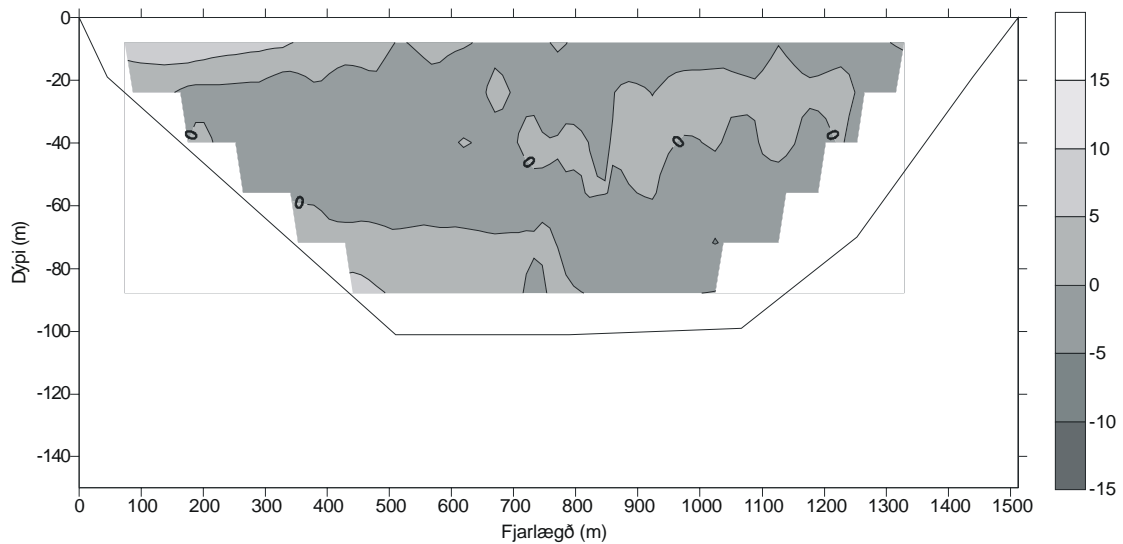
Þriðja mæling (mynd 14c) var 29. ágúst kl 14:18 til 14:27 á aðfalli og fjórða mæling (mynd 14d) var 29. ágúst kl 18:48 til 18:56 á útfalli. Þessar tvær mælingar eru í megin dráttum svipaðar fyrir aðfall og útfall, en þennan dag var stórstreymt. Þrátt fyrir eilítið sterkari strauma á aðfalli sýna þessar tvær mælingar vel hve lítinn þátt sjávarföllin eiga í breytileika strauma á innri Reyðarfirði.

Megin niðurstöður straumsjármælinga eru að missterkur straumur liggur inn fjörðinn að norðan og dýpra, en út að sunnan og í yfirborðslögum eins og meðaltal þessara fjögurra mælinga sýnir (mynd 15) og er í góðu samræmi við mælingar föstu straummælanna.



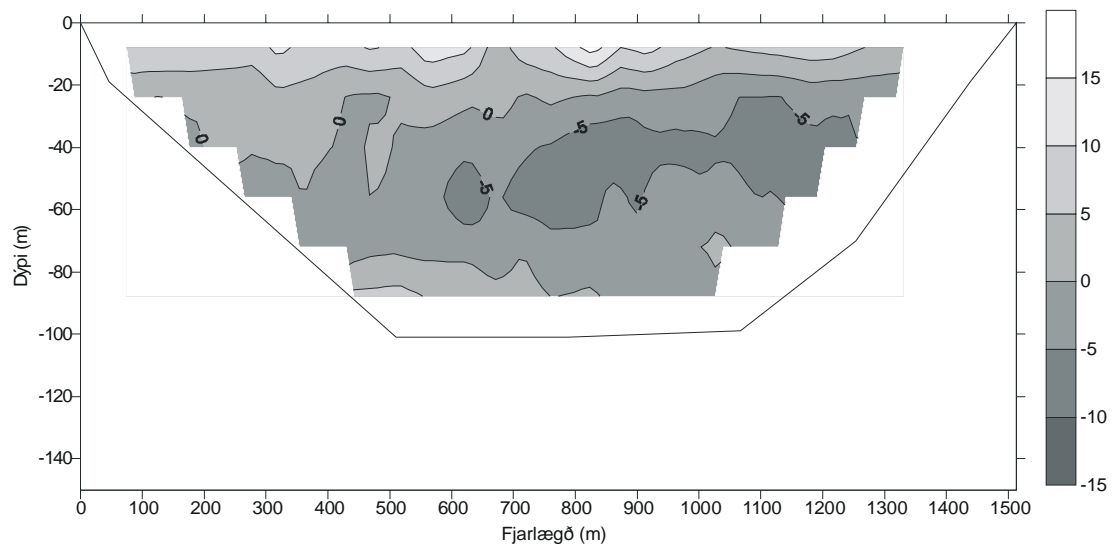
Mynd 14a. Snið 3. Austur-vestur þáttur, eða straumur inn (-) og út (+) fjörðinn samkvæmt straumsjármælingu 24. ágúst á útfalli.

Figure 14a. Section 3. East-West component, or current going in (-) or out (+) the fjord according to the ADCP measurement 24 August at ebb.



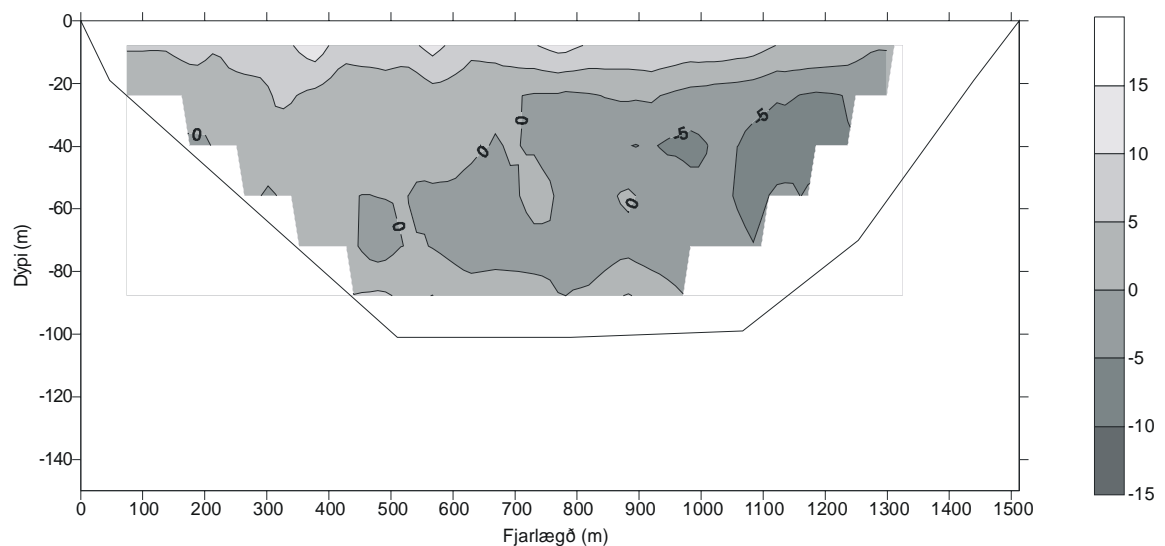
Mynd 14b. Snið 3. Austur-vestur þáttur, eða straumur inn (-) og út (+) fjörðinn samkvæmt straumsjármælingu 26. ágúst á aðfalli.

Figure 14.b. Section 3. East-West component or current going in (-) or out (+) the fjord according to the ADCP measurement 24 August at flood.



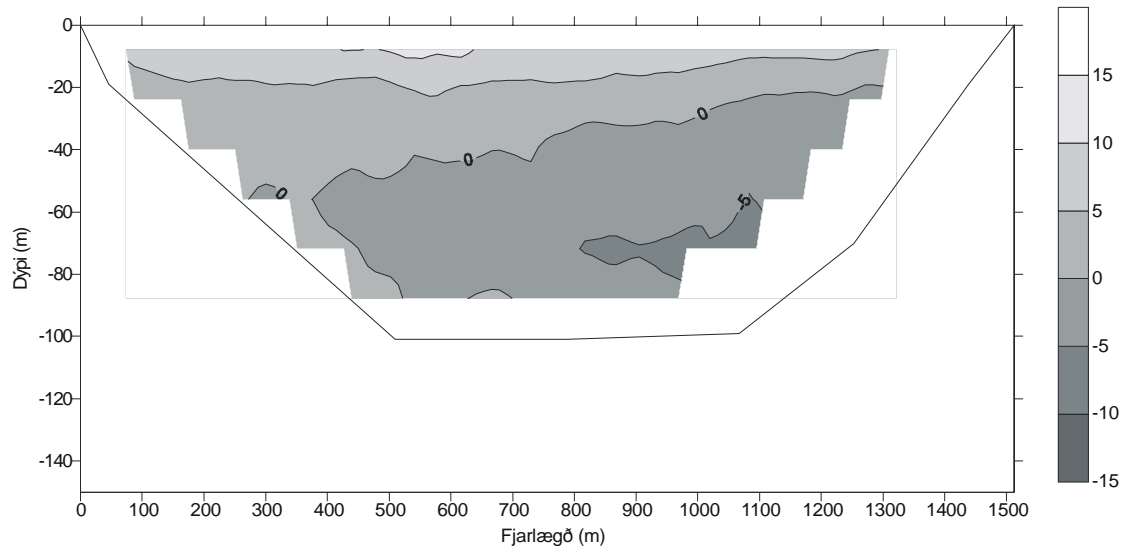
Mynd 14c. Snið 3. Austur-vestur þáttur, eða straumur inn (-) og út (+) fjörðinn samkvæmt straumsmælingu 29. ágúst á aðfalli.

Figure 14.c. Section 3. East-West component, or current going in (-) or out (+) the fjord according to the ADCP measurement 29 August at flood.



Mynd 14d. Snið 3. Austur-vestur þáttur, eða straumur inn (-) og út (+) fjörðinn samkvæmt straumsmælingu 29. ágúst á útfalli.

Figure 14.d. Section 3. East-West component, or current going in (-) or out (+) the fjord according to the ADCP measurement 29 August at ebb.



Mynd 15. Meðaltal austur-vestur þáttar eða straumur inn (-) og út (+) fjörðinn í 4 yfirferðum með straumsmjá á sniði 3.

Figure 15. Section 3. Average of East-West component, or average current going in (-) or out (+) the fjord according to the ADCP measurements on section 3.

4.3. Næringarefni

Í töflu 5 er yfirlit yfir styrk næringarefnanna fosfats, ammóníaks, nítrats og kísils í Reyðarfirði 16. og 17. ágúst 2000.

Hámarksstyrkur fosfats, $0,53 \mu\text{mol/kg}$, kom fram djúpt í firðinum en hann var talsvert lægri en búast má við að hann verði mestur að vetrarlagi. Fosfat lágmarkið, $0,26 \mu\text{mol/kg}$, bendir til þess að fosfat takmarki ekki þörungavöxt á þessum tíma. Á sniði yfir fjörðinn kom fram að lægri styrkur var yfirleitt í yfirborðslaginu (mynd 16).

Dreifing nítrats var með svipuðu sniði og hjá fosfati. Hæstur styrkur kom fram djúpt í firðinum en í yfirborðslaginu var styrkurinn lágur (mynd 17).

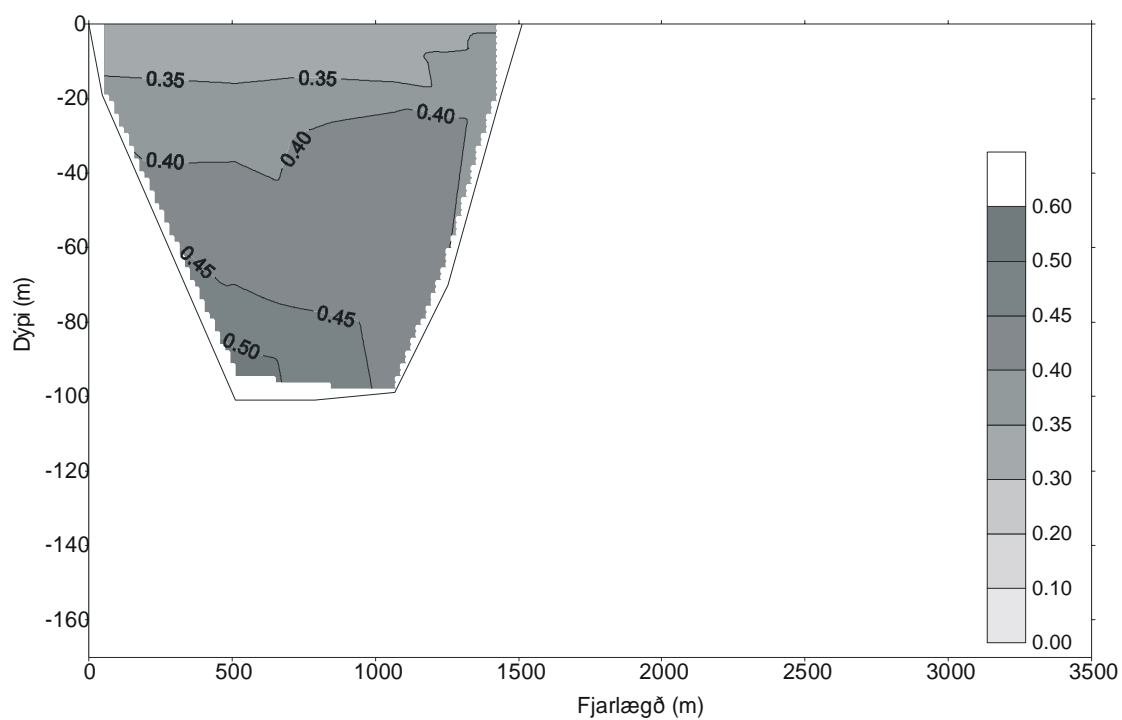
Styrkur uppleysts kísils var sömuleiðis lágur (mynd 18) en hæsti styrkurinn kom hins vegar fram í yfirborði á stöð 3 innst í firðinum. Þar var lægst selta vegna áhrifa ferskvatns af landi. Uppleystur kísill í fersku vatni er hér á landi mun hærri en gerist í sjónum við landið og skýrist hækkun kísils á stöð 3 af því. Í samræmi við þetta var heldur hærri kísilstyrkur sunnanvert í firðinum en norðanvert.

Styrkur ammóníaks var lágur en marktækur. Uppleyst ammóníak er m.a. afurð af niðurbroti á dauðum lífrænum leifum. Ammóníakstyrkurinn var lágur í yfirborði enda nýta þörungar fyrr ammóníak en nítrat við tillífun. Ammóníakstyrkurinn óx meira með dýpi í sunnanverðum firðinum en norðanverðum (mynd 19).

Tafla 5. Yfirlit yfir styrk næringarefna og reiknaða súrefnismettun (AOU) í Reyðarfirði 16.-17. ágúst 2000.

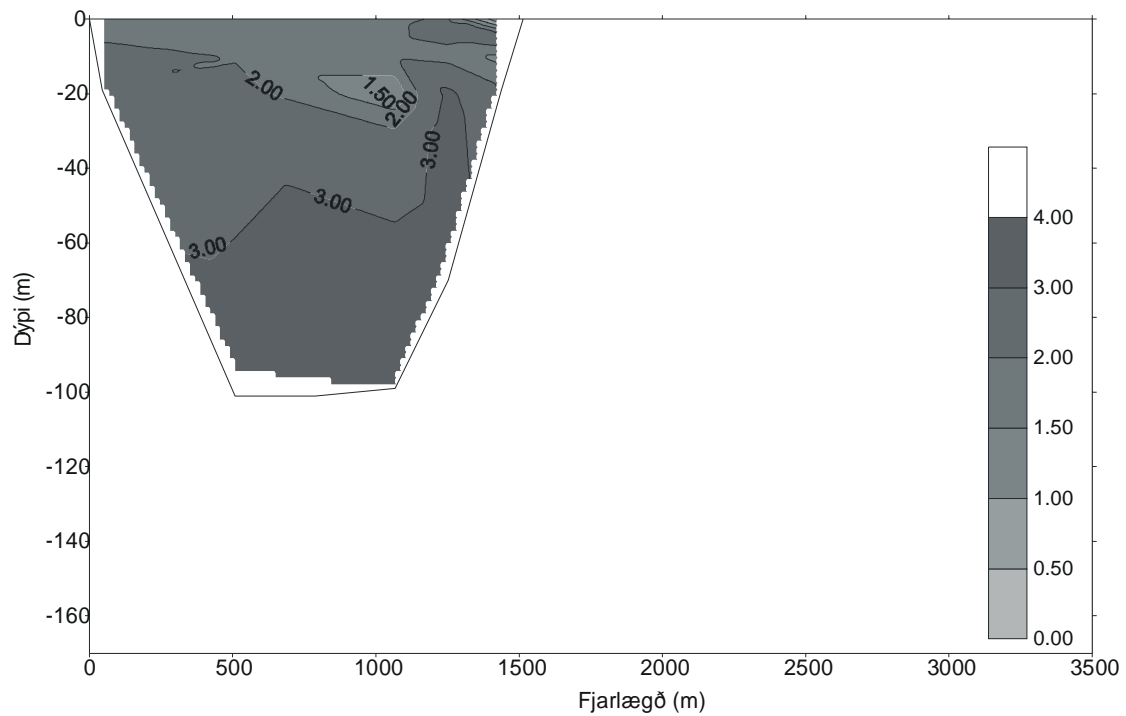
Table 5. Nutrients concentration and dissolved oxygen (AOU) concentration in Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000.

	PO ₄ μmol/kg	NO ₃ μmol/kg	NH ₄ μmol/kg	Si μmol/kg	O ₂ μmol/kg	AOU μmol/kg
N fjöldi sýna	41	41	41	41	40	40
Min	0.26	0.00	1.36	0.97	303.0	-29.0
Max	0.53	3.80	3.31	6.34	325.8	-0.6
Meðaltal	0.36	2.17	1.89	1.56	311.0	-13.0
Staðalfrávik	0.06	0.87	0.42	0.92	4.7	6.0



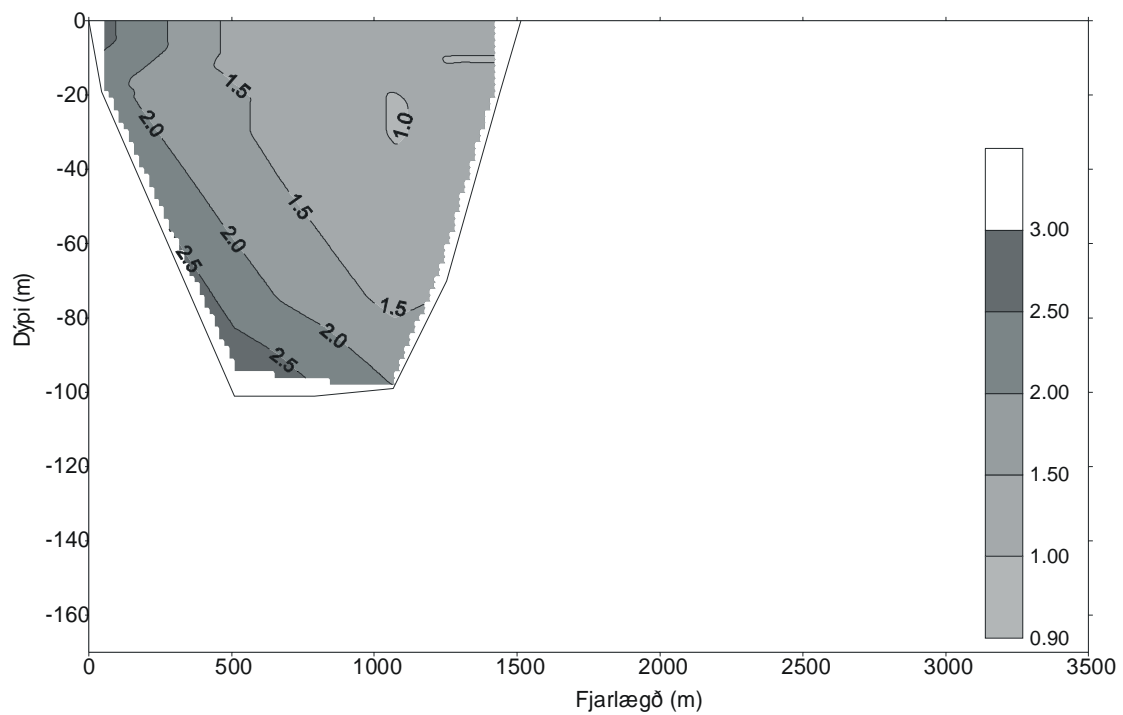
Mynd 16. Styrkur fosfats (μmol/kg) á sniði 3 við þriðju yfirferð 16. - 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 16. Section 3. Concentrations of phosphate (μmol/kg) 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



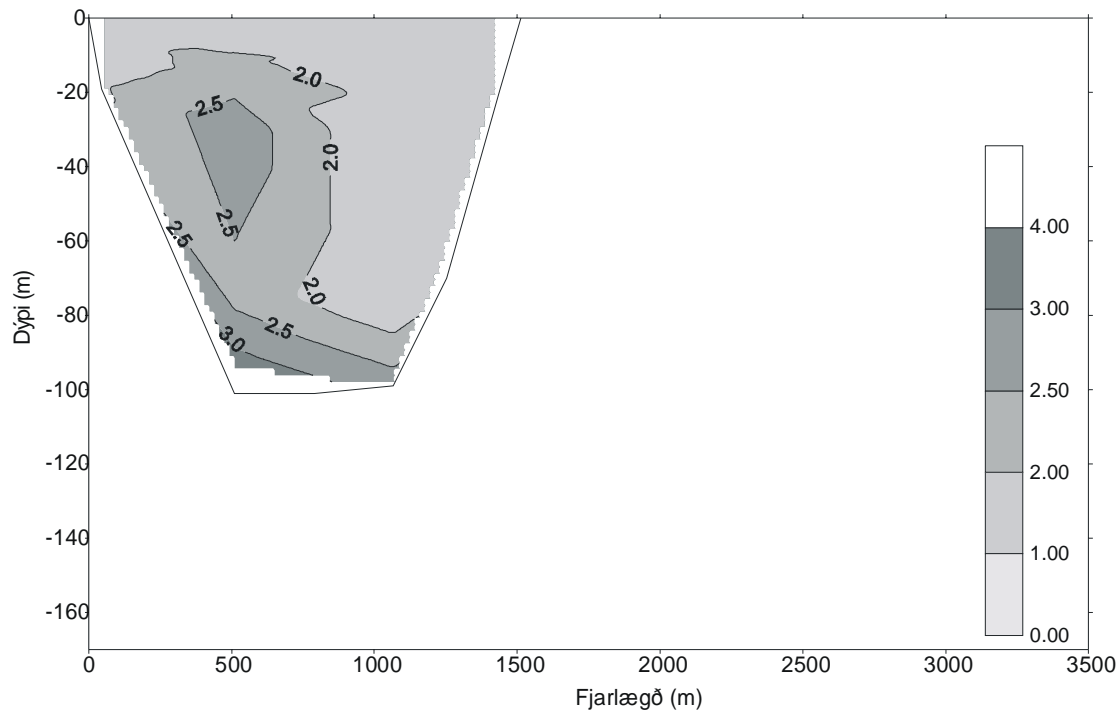
Mynd 17. Styrkur nítrats ($\mu\text{mol/kg}$) á sniði 3 við þriðju yfirferð 16. - 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 17. Section 3. Concentration of nitrate ($\mu\text{mol/kg}$) 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



Mynd 18. Styrkur kísils ($\mu\text{mol/kg}$) á sniði 3 við þriðju yfirferð 16. - 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 18. Section 3. Concentration of silicate ($\mu\text{mol/kg}$) 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.



Mynd 19. Styrkur ammoníaks ($\mu\text{mol/kg}$) á sniði 3 við þriðju yfirferð 16. - 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

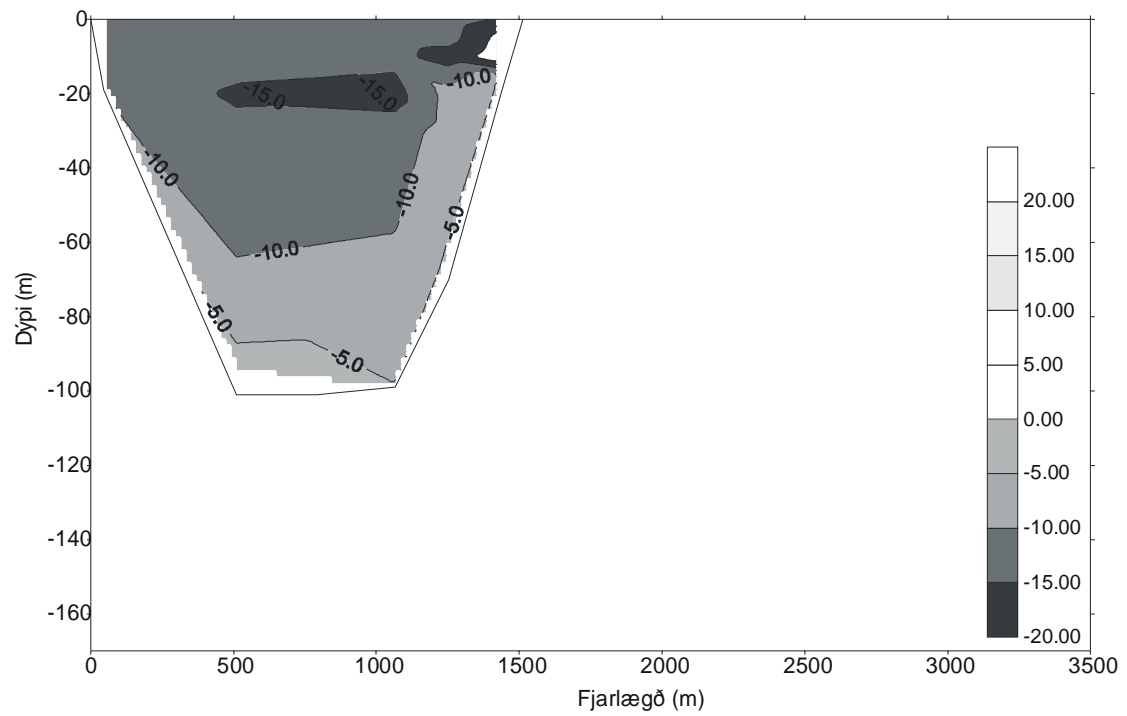
Figure 19. Section 3. Concentration of ammonium ($\mu\text{mol/kg}$) 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

4.4. Uppleyst súrefni

Styrkur uppleysts súrefnis í Reyðarfirði reyndist vera hár og tiltölulega jafn (tafla 5). Súrefni andrúmsloftsins leysist upp í sjó og ræðst uppleysanleikinn af hitastigi og seltu sjávarins. Ýmislegt getur haft áhrif á styrk uppleysts súrefnis svo sem hitastig sjávar, flæði súrefnis milli lofts og sjávar, blöndun yfirborðssjávar niður á meira dýpi, tillífun þörungum og öndun eða rotnun lífræns efnis. Súrefnisástandi sjávar er því oft betur lýst með uppleysanleika við mælt hitastig og seltu að viðmiði. Reiknuð súrefnismettun (AOU *Apparent oxygen utilization*) er þannig mælikvarði sem er reiknaður sem mismunur uppleysanleika og mælds styrks:

$$\text{AOU} = \text{Uppleysanleiki við } t \text{ og } S - \text{mældur styrkur.}$$

AOU fær þannig jákvætt gildi þegar sjórinn er undirmettaður en neikvætt gildi lýsir yfirmettun. Gildin á AOU í Reyðarfirði eru öll minni en 0. Yfirmettunin er mest í yfirborðslögum norðanvert í firðinum en minnst djúpt (mynd 20).



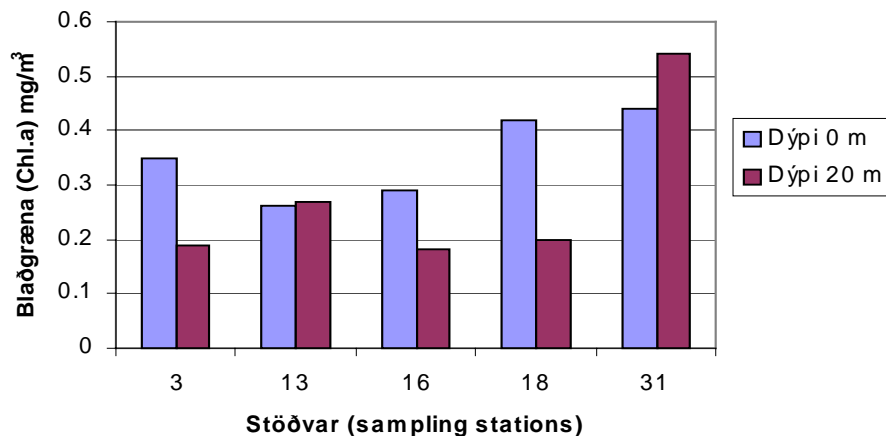
Mynd 20. Reiknuð notkun á uppleystu súrefni (AOU) ($\mu\text{mol/kg}$) á sniði 3 við þriðju yfirferð 16. - 17. ágúst 2000. Fjarlægð á láréttum ás mæld frá suðurströnd fjarðar.

Figure 20. Section 3. Apparent Oxygen Utilization (AOU), $\mu\text{mol/kg}$, 16 - 17 August 2000. Distance on x-axis measured from the south coast of the fjord.

4.5. Svifþörungar

Blaðgrænugildi (Chl. a) voru mjög lág á öllum þeim fimm stöðvum sem mælt var á (mynd 2), bæði í yfirborðssýnum og sýnum frá 20 m dýpi. Lægstu gildin voru í innri hluta fjarðarins sérstaklega á 20 m dýpi (mynd 21) en heldur hærra gildi voru í yfirborðssýnum nema á stöð 13. Yst í innri firðinum hækkuðu gildin dálítið (stöð 31) bæði í yfirborði og ekki síst á 20 dýpi (mynd 21) en verða þó að teljast mjög lág.

Ef litið er á gildin á þeim stöðvum sem liggja á sniði út frá fyrirhuguðu verksmiðjustæði við Hraun (st.13, 16, 18, mynd 2) sést að yfirborðssýnin höfðu hæsta blaðgrænu norðan megin í firðinum en á 20 m dýpi var hæsta gildi sunnan megin (mynd 21).



Mynd 21. Blaðgræna a (mg/m^3) á 0 og 20 m dýpi í innri hluta Reyðarfjarðar, 16. - 17. ágúst 2000.
Figure 21. Chlorophyll a (mg/m^3) in surface (0 m) and 20 m depth in inner Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000.

Talningar sýndu að svifið var blanda af kísilþörungum, skorubörungum og smágerðum tegundum sem tilheyra öðrum hópum (*Flagellates & monades*). Alls voru greindar 28 tegundir kísilþörunga, 23 tegundir skorubörunga og 6 tegundir þörunga úr öðrum flokkum (tafla V5 og V6). Niðurstöður talninga sýndu einnig að frumufjöldi fór vaxandi út fjörðinn og á það við um alla hópa (mynd 22). Þetta er í samræmi við vaxandi blaðgrænugildi út fjörðinn (mynd 21).

Greiningar úr háfsýnum sýndu svipaða tegundasamsetningu og talningarsýnin. Fjórar tegundir kísilþörunga fundust í háfsýnum sem ekki fundust í talningarsýnum og sex tegundir fundust í talningarsýnum sem ekki fundust í háfsýnum. Heildarfjöldi kísilþörunga sem greindir voru til tegunda voru því 28 en auk þess fundust nokkrar sem ekki reyndist unnt að tegundagreina.

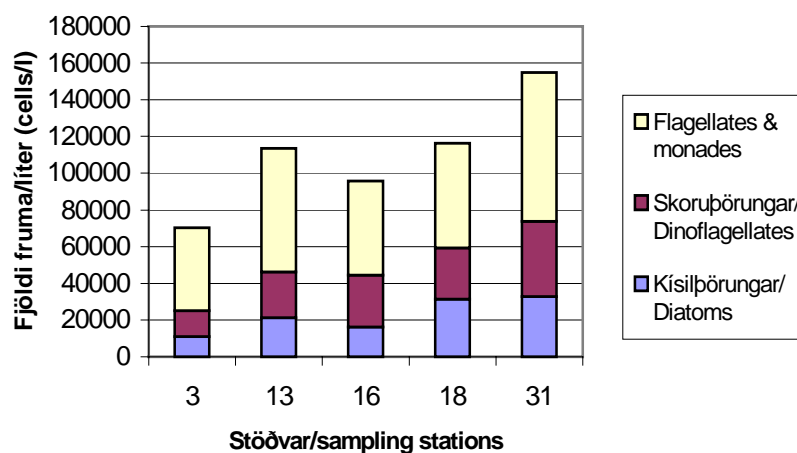
Helstu kísilþörungar voru *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia closterium* *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* og *P. seriata* (tafla V6). Tvær þær síðast nefndu eru taldar til eitraðra kísilþörunga. Frumuinnihald kísilþörunga var fremur lítið og stærri tegundir voru með þunnar kísilskeljar. Kísilþörungar virtust því í lélegu ástandi, sem kemur heim og saman við lág blaðgrænugildi í sýnunum. Í sýnum frá stöðvum næst landi fundust nokkrar tegundir kísilþörunga sem lifa áfastar botni og teljast því ekki sviflægar (t.d. *Licmophora* sp., *Navicula* spp og *Melosira* sp).

Helstu tegundir skorubörunga, sem geta ljóstillífað (frumbjarga), voru *Scrippsiella trochoidea* og *Heterocapsa triquetra*. Þá fundust þrjár tegundir af

Dinophysis (*D. acuminata*, *D. norvegica*, *D. rotundata*) en í mjög litlu magni. Þessar tegundir eru taldar til eitraðra svifþörungum. Annars var mestur fjöldi skorubörunga frumur sem ekki getað ljóstillífað (ófrumbjarga). Margar þeirra getur verið mjög erfitt að greina til tegunda og voru þær því settar saman í einn hóp sem ógreindir skorubörungar. Fimm tegundir skorubörunga fundust í talningarsýnum sem ekki komu fyrir í háfsýnum en allar tegundir skorubörunga í háfsýnum komu fyrir í talningarsýnunum.

Helstu tegundir aðrar sem fundust í firðinum voru tvær tegundir kalksvifþörungum sem eru algengar allt umhverfis landið. Þetta voru tegundirnar *Coccolithus pelagicus* sem fannst í litlum mæli og *Emiliana huxleyi* sem fannst í nokkrum mæli í öllum sýnum með frumufjölda frá rúmum 5 000 frumum í lítra upp í rúmar 20 000 frumur í lítra (tafla V7). Fyrirnefnda tegundin finnst allt í kringum landið en yfirleitt í litlu magni. Síðarnefnda tegundin er einkum algeng í hlýja sjónum suður og vestur af landinu og myndar oft blóma djúpt suður af landinu að sumarlagi. Þá fundust einnig nokkrar algengar tegundir smágerðra tegunda sem ekki geta ljóstillífað (ófrumbjarga) t.d. *Leucocryptos marina* (tafla V6). Nær engin af ofangreindum tegundum kom fyrir í háfsýnum, enda eru þær svo smágerðar að þær smjúga netmökva háfsins.

Sömu tegundir þörungum fundust í yfirborðssýnum og sýnum frá 20 m dýpi með örfáum undantekningum.



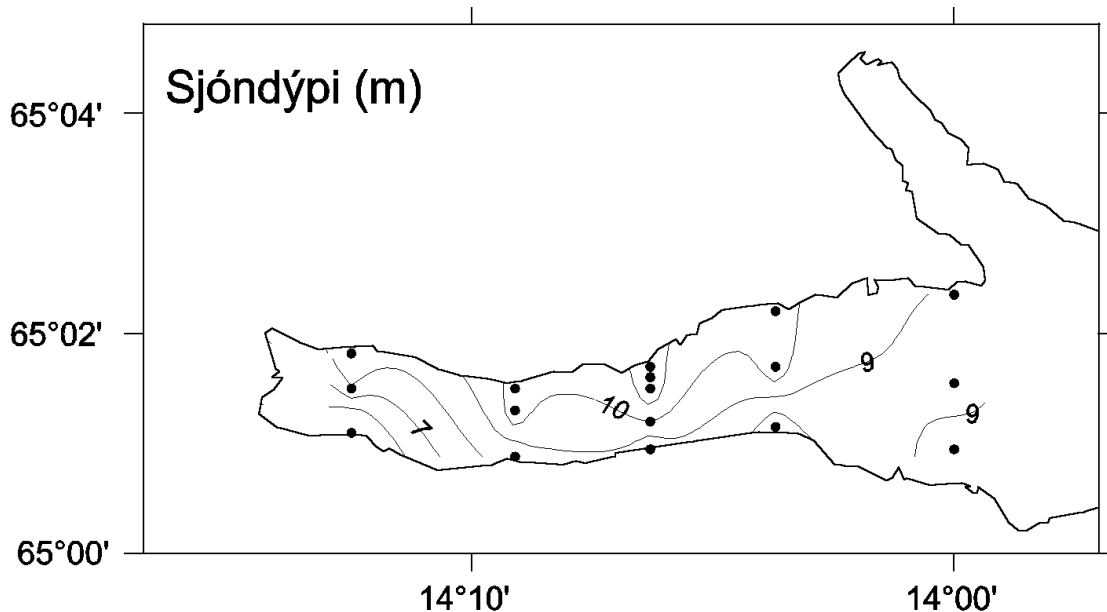
Mynd 22. Fjöldi (meðaltal frá 0 og 20 m dýpi) fruma í lítra af kísilþörungum, skorubörungum og smágerðum þörungum (Flagellates & monads) í Reyðarfirði, 16.- 17. ágúst 2000.

Figure 22. Cell countings per liter (average from 0 and 20 m depth) for diatoms, dinoflagellates and flagellates & monads in Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000.

Talsvert bar á bifdýrum (*ciliates*) í svifinu og voru þau greind til ættkvíslar og tegundar ef unnt var. Fjöldi þeirra fór einnig vaxandi út fjörðinn. Helstu tegundir voru af ættkvíslunum *Parafavella* sp., *Ptychocylis* sp., *Helicostomella* sp., *Tinntinopsis* sp. og *Laboea* spp. (tafla V6). Tvær tegundir komu fram í háfsýnum umfram tegundir sem fundust í talningarsýnum. Alls voru sjö tegundir greindar úr talninga- og háfsýnum.

Sjónþýpi mældist 3,5-12 m í innri Reyðarfirði. Mun minna sjónþýpi var sunnan megin í firðinum en norðan megin (mynd 23). Þar sem lítið var af þörungum

og dýrasvifi í sjónum má ætla að hér hafi verið að einhverju leyti um grugg að ræða. Það berst til sjávar með ferskvatni annars vegar og hins vegar frá skolpkerfi kaupþúnsins Borðeyrar. Gruggið berst út fjörðinn að sunnanverðu og veldur minna sjóndýpi þeim megin eins og mælingar sýna.



Mynd 23. Sjóndýpi (m) í Reyðarfirði, 16. - 17. ágúst 2000

Figure 23. Secchi depth (m) in Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000

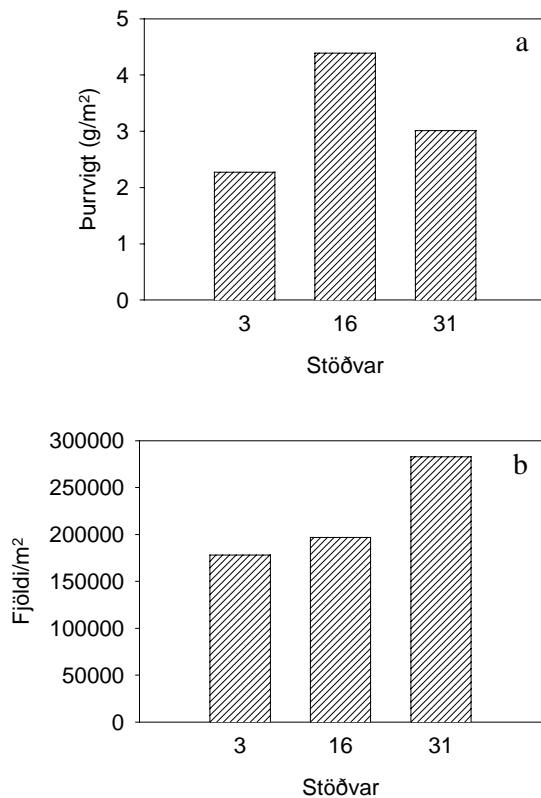
4.6. Dýrasvif

Á mynd 24 er sýndur heildarlífmassi og heildarfjöldi átu á stöðvunum þremur. Heildarlífmassinn (þurrvigt) var hæstur um miðbik fjarðarins (stöð 16, $\sim 4,5 \text{ g/m}^2$), en innarlega í firðinum (stöð 3) og svo aftur utar (stöð 31) voru gildin nokkru lægri ($\sim 2\text{-}3 \text{ g/m}^2$). Fjöldinn jókst hins vegar út fjörðinn frá um 180 000 einstaklingum m^2 á stöð 3 í um 280 000 einstaklinga m^2 á stöð 31. Þannig var ekki fullt samræmi á milli heildarfjölda svifdýra og lífmassa, en það stafar af því að hlutfall smárra og stórra tegunda var ekki eins á stöðvunum.

Hlutfall helstu hópa var svipað á stöðvunum (mynd 25a). Krabbaflær voru langalgengasti hópurinn, rúmlega 80% af öllum svifdýrum sem fundust (mynd 25a). Hróðurkarlalirfur voru næstalgengasti hópurinn (10%), en aðrir hópar voru sjaldgæfari í sýnunum.

Algengustu krabbaflærnar voru *Acartia longiremis* og *Oithona* spp. (mynd 25b). Á innstu stöð var *Oithona* spp. algengasta tegundin og *A. longiremis* næstalgengust. Þessu var öfugt farið á hinum stöðvunum tveimur (mynd 25b).

Alls fundust 19 tegundir og greiningahópar í sýnunum (tafla V 7). Algengustu tegundirnar voru krabbaflærnar *A. longiremis* (43% af heildarfjölda) og *Oithona* spp. (36%), cyprus-lirfustig hrúðurkarla (8%) og *Pseudocalanus* spp. (3%). Aðrar tegundir og hópar voru innan við 3% af heildarfjölda svifdýra. Á meðal þeirra voru ljósátuegg og lirfur (0,4%). Ljósátulirfurnar voru ekki tegundagreindar, en telja verður líklegt að um hafi verið að ræða tegundina *Thysanoessa raaschi*, sem er algeng í fjörðum og flóum hér við land (Hermann Einarsson 1945). Hér á eftir verður gert stutt yfirlit yfir lifnaðarhætti algengustu tegundanna sem fundust í firðinum.



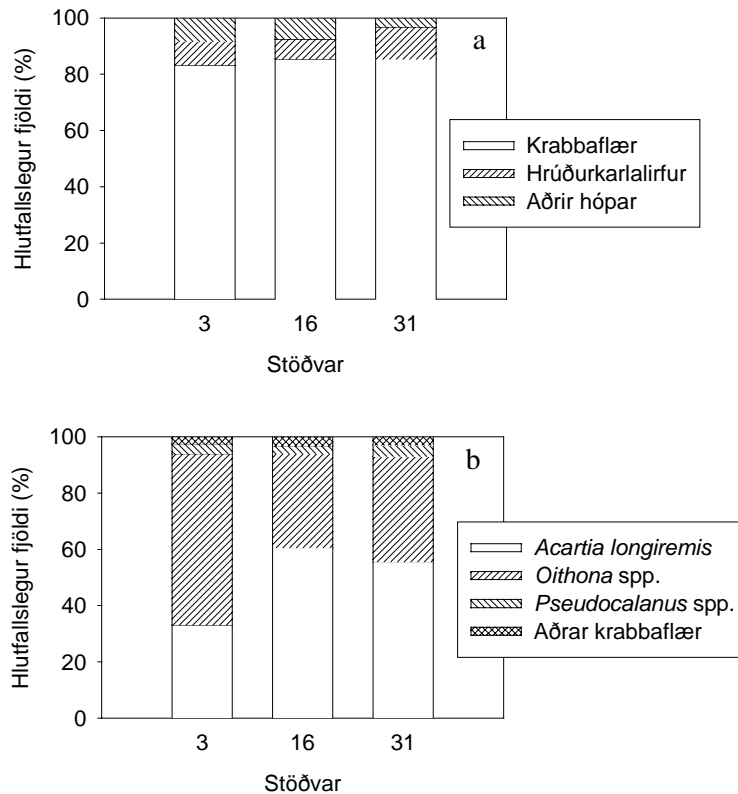
Mynd 24. Heildarlífmassi (purrvigt) (a) og heildarfjöldi (b) alls dýrasvifs eftir stöðvum í Reyðarfirði, 16.- 17. ágúst 2000.

Figure 24. Total biomass (dry weight) (a) and total number (b) for all zooplankton groups on stations 3, 16 and 31 in Reyðarfjörður 16 - 17 August

Acartia longiremis. Þessi tegund var eins og áður sagði algengasta tegundin í Reyðarfirði (43% af heildarfjölda). Hún er algeng í Norður-Atlantshafi en þar er hún einkum bundin við strandsvæði (Eriksson 1973, Paffenhöfer og Stearns 1988). Á Íslandsmiðum er hún einnig algeng, aðallega næst landi þar sem áhrifa strandsjávar gætir (Jespersen 1940, Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995). Árstíðabreytingar í fjölda hennar hafa verið rannsakaðar í tveimur fjörðum (Ísafjarðardjúpi og Eyjafirði) og einnig fyrir opnu hafi bæði suðvestur og norður af landinu (Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995, 1998, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Á öllum þessum svæðum er tegundin í svifi allt árið, en á veturna er hún þó mjög sjaldséð. Út af suðurströndinni og í Ísafjarðardjúpi eru tvö hámrök í fjölda yfir sumarið, hið fyrra í maí-júní en hið síðara í ágúst, en fyrir norðan eru hámrök in í júní-júlí og október. Líklegt má telja að hámrök in endurspegli a.m.k. tvær kynslóðir. *A. longiremis* er alæta, sem lifir á þörungum, liffum annara krabbaflóa og frumdyrum (Raymont 1983).

Oithona spp. Tegundir þessarar ættkvíslar voru næstalgengastar í firðinum (36% af heildarfjölda). Tvær *Oithona*-tegundir fundust í sýnunum, *O. spirostris* og *O. similis* og tilheyrðu flestir einstaklingarnir fyrrnefndu tegundinni. *O. spirostris* er algeng í Norður-Atlantshafi, jafnt á strandsvæðum sem í úthafinu (Wiborg 1955). Tegundin er í svifi allt árið og er með algengustu svifdýrum við Ísland. Fyrir Suðurlandi nær fjöldi *Oithona* spp. (aðallega *O. spirostris*) tvisvar hámarki, fyrst í maí-júní og síðan í júlí (Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995). Í Ísafjarðardjúpi eru hámrök in einnig tvö, hið fyrra í maí en hið síðara í ágúst (Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992). Í Eyjafirði er sennilega bara eitt hámark á tímabilinu ágúst til október (Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Einstaklingar þessarar ættkvíslar lifa að verulegu leyti ránlífi og éta svipudýr, bifdýr og

ófrumbjarga skorubörunga, en smáar lífrænar leyfar (<10 μ m), sem stærri krabbaflær ráða illa við, eru einnig étnar (Nakamura og Turner 1997, Raymond 1983).



Mynd 25. Hlutfallslegur fjöldi svifdýrahópa (a) og krabbaflóa (b) eftir stöðvum í Reyðarfirði, 16.- 17. ágúst 2000.

Figure 25. Relative number of zooplankton groups (a) and copepods (b) on stations 3, 16 and 31 in Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000.

Cyprus lifur hrúðurkarla. Hróðurkarlalirfur, aðallega svonefnd Cyprus-stig, voru um 9% svifdýra í firðinum. Þær voru ekki tegundagreindar, en fyrir sunnan land, í Ísafjarðardjúpi og Eyjafirði hafa fundist tvær tegundir í svifsýnum, *Verruca stroemia* og *Balanus balanoides*, og var sú fyrirnefnda algengust (Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Á vorin eru hrúðurkarlalirfur mjög algengar í svifi (Ólafur S. Ástþórsson o. fl. 1983). Í hlýsjónum fyrir Suðurlandi eru þær algengastar í maí og júní (Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995), en í kaldari sjó í Ísafjarðardjúpi og Eyjafirði er mest af þeim í júlí (Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Hróðurkarlalirfur lifa nánast eingöngu á plöntusvifi (Raymont 1983).

Pseudocalanus spp. Tegundin eða tegundir af þessari ættkvísl voru fjórði algengasti hópur svifdýra í Reyðarfirði (3%). Ættkvíslin hefur norðlæga útbreiðslu í Atlantshafi og er algeng bæði á strandsvæðum sem og í úthafinu (Frost 1989). Á Íslandsmiðum er ættkvíslin meðal algengustu hópa dýrasvifs. Hún er í svifi allt árið, en eins og annað dýrasvif er hún þó mjög sjaldséð í yfirborðslögum sjávar á veturna. Á suðurmiðum eru tvö fjöldahámörk (maí-júní og í júlí) og einnig á norðurmiðum (júlí og október-nóvember) (Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995, 1998). Í Ísafjarðardjúpi og í Eyjafirði eru árstíðabreytingar óreglulegri (Ólafur S. Ástþórsson

og Ástþór Gíslason 1992, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Einstaklingar af þessari ættkvísl éta aðallega svifþörungum (Raymont 1983).

4.7. Botnset og botndýr

4.7.1. Botnset

Meðalkornastærð botnsets var á bilinu 0,028–0,354 mm (tafla 6). Sandbotn (meðalkornastærð >0,063–2 mm) var á grynstu stöðvunum með ströndum fjarðarins frá utanverðu rannsóknasvæðinu og inn eftir firðinum (mynd 3, stöðvar 6, 7, 13, 18, 19, 25, 27 og 36). Leirbotn (meðalkornastærð <0,063 mm) var innst í Reyðarfirði og á dýpinu út fjörðinn (stöðvar 1, 3, 10, 16, 22 og 31). Fíngerðasta setið var á dýpstu stöðinni (stöð 31, meðalkornastærð 0,028 mm) og grófasta setið var á svæðinu nærri fyrirhuguðu verksmiðjustæði (stöð 12 og 18, meðalkornastærð 0,354 og 0,147 mm).

Tafla 6. Niðurstöður rannsókna á stærð og dreifingu korna í botnseti innri Reyðarfjarðar. Sýnd er meðalkornastærð (mm) á hverri stöð.

Table 6. Results of sediment analysis showing mean grain size (mm) for each station in Reyðarfjörður.

Stöð <i>Station</i>	Meðalkornastærð (mm) <i>Mean grain size (mm)</i>	Stöð <i>Station</i>	Meðalkornastærð (mm) <i>Mean grain size (mm)</i>
1	0,035	16	0,035
3	0,036	18	0,147
6	0,070	19	0,072
7	0,093	22	0,031
10	0,036	25	0,118
12	0,354	27	0,065
13	0,075	31	0,028
		36	0,098

4.7.2. Botndýr

Fjöldi tegunda var minnstur (23) á dýpstu stöðinni (stöð 31, tafla V8), en mestur á stöð 25 (56). Að meðaltali voru 8 700 dýr á m² en þéttleiki botndýra í Reyðarfirði var mjög breytilegur eftir því hvar í firðinum sýnin voru tekin. Þéttleiki botndýra var mestur út frá fyrirhuguðu stæði álversins (stöð 18), 19 793 dýr á m² (tafla V 8). Minnstur þéttleiki botndýra var 2 390 dýr á m², á dýpstu stöðinni yst í innri Reyðarfirði (stöð 31). Í rannsókninni fundust 10 702 dýr sem greind voru í 101 tegund og safnhóp (tafla V8). Burstaormar (Polychaeta) voru algengasti dýrahópurinn, með 74,4% af heildarfjölda dýra (tafla 7). Næstalgengastir voru þráðormar (Nematoda) og þar á eftir lindýr (Mollusca), 8,6 og 6,6%. Aðrir hópar voru sjaldgæfari. Flestar tegundir voru innan burstaorma (38), 19 tegundir tilheyrðu krabbadýrum, 25 tegundir lindýrum og af skrápdyrum voru fjórar tegundir. Aðrir dýrahópar höfðu færri tegundir eða voru ekki greindir nánar.

Tiltölulega fáar tegundir voru ríkjandi í botni Reyðarfjarðar, en 64,6% dýra tilheyrðu átta tegundum. Þar af voru sjö tegundir burstaormar (tafla 8). Ormurinn *Chaetozona setosa* var mest áberandi, 17,6% af heildarfjölda, en einnig burstaormarnir *Maldane sarsi* (9,7%), *Myriochele oculata* (8,2%), *Owenia fusiformis*

(6,4%), *Prionospio steenstrupi* (4,9%), *Pholoe minuta* (4,8%) og *Eteone longa* (4,5%).

Tafla 7. Hópar botndýra sem fundust í innri Reyðarfirði. Sýndur er heildarfjöldi og -þyngd hópanna í sýnum og hlutfall þeirra af heild (%). Hópunum er raðað eftir því hversu algengir þeir voru (% fjölda).
Table 7. Taxa observed in Reyðarfjörður. Total abundance and biomass of each taxon is shown including proportion (%) of total abundance and biomass. Taxa is ranked by abundance dominance (%).

Hópur <i>Taxon</i>	Fjöldi <i>Abundance</i>	%	Þyngd (mg) <i>Biomass (mg)</i>	%
Burstaormar (Polychaeta)	7.967	74,4	116.417	33,5
Þráðormar (Nematoda)	916	8,6	86	-
Lindýr (Mollusca)	703	6,6	93.528	26,9
Götungar (Foraminifera)	439	4,1	733	0,2
Krabbadýr (Crustacea)	423	4,0	1.818	0,5
Ranaormar (Nemertinea)	163	1,5	1.387	0,4
Ánar (Oligochaeta)	34	0,3	13	0,0
Sæbelgir (Sipunculida)	27	0,3	1.329	0,4
Möttuldýr (Tunicata)	15	0,1	654	0,2
Skrápdýr (Echinodermata)	10	0,1	42.042	12,1
Sæfíflar (Actiniaria)	5	-	661	0,2
Svampar (Porifera)	-	-	287	0,1
Hveldýr (Hydrozoa)	-	-	60	-
Mosadýr (Bryozoa)	-	-	89.014	25,6
Alls	10.702		348.029	

Í heildarþyngd botndýra lögðu burstaormar til stærstan skerf (33,5%, tafla 7, tafla V9), en einnig voru lindýr og mosadýr drjúgur hluti af lífþyngd botndýra í Reyðarfirði (26,9 og 25,6% af heildarþyngd). Mosadýr fundust hins vegar einungis í miklu magni á einum stað (stöð 36, tafla V9). Tíu tegundir voru um 60% af heildarþyngd botndýra í Reyðarfirði (tafla 9); burstaormarnir *Maldane sarsi*, *Nephtys* sp., *Owenia fusiformis*, *Euchone papillosa* og *Myriochele oculata* (samtals 26,0%),

Tafla 8. Tíu algengustu tegundir botndýra í Reyðarfirði, miðað við heildarfjölda dýra í sýnum.
Table 8. Ten most dominant (total number of individuals) benthic species in Reyðarfjörður, ranked by abundance.

Tegund <i>Species</i>	Fjöldi <i>Abundance</i>
<i>Chaetozone setosa</i>	1.888
<i>Maldane sarsi</i>	1.041
<i>Nematoda</i>	916
<i>Myriochele oculata</i>	877
<i>Owenia fusiformis</i>	686
<i>Prionospio steenstrupi</i>	520
<i>Pholoe minuta</i>	510
<i>Eteone longa</i>	480
<i>Foraminifera</i> sp.	427
<i>Scoloplos armiger</i>	426

Tafla 9. Tíu ríkjandi tegundir botndýra í Reyðarfirði, miðað við heildarþyngd dýra í sýnum.
 Table 9. Ten most dominant (total biomass) benthic species in Reyðarfjörður, ranked by biomass.

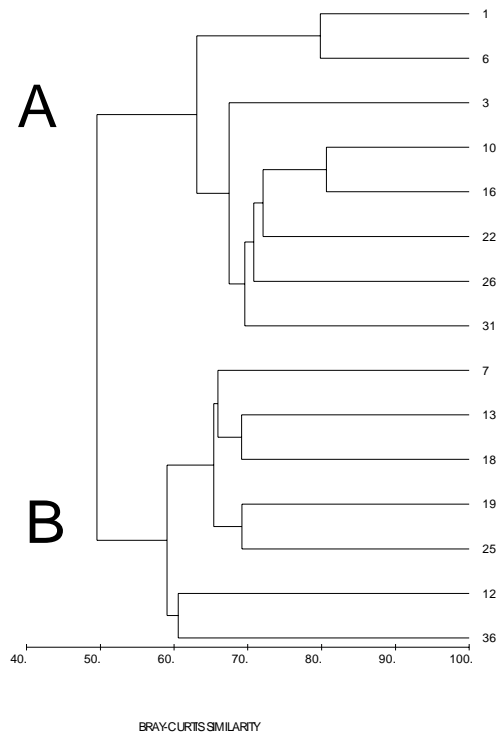
Tegund <i>Species</i>	Þyngd (mg) <i>Biomass (mg)</i>
<i>Yoldia hyperborea</i>	32.430
<i>Ctenodiscus crispatus</i>	28.626
<i>Maldane sarsi</i>	28.202
<i>Astarte sulcata</i>	24.453
<i>Nephtys sp.</i>	21.242
<i>Owenia fusiformis</i>	14.907
<i>Euchone papillosa</i>	13.793
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	13.335
<i>Myriochele oculata</i>	12.467
<i>Macoma calcarea</i>	12.413

samlökurnar *Yoldia hyperborea* (kolkuskel), *Astarte sulcata* (sauðaskel) og *Macoma calcarea* (hallloka) (samtals 19,9%) og skrápdyrin *Ctenodiscus crispatus* og *Strongylocentrotus droebachiensis* (skollakoppur) (samtals 12,1%).

Klasagreining á gögnum um fjölda og þyngd botndýra leiddi í ljós að sýni voru ólík í samsetningu botndýra og að þau skiptust í tvo meginhópa við 50,5% skyldleika (*similarity*, mynd 26). MDS-greining styrkti niðurstöðu klasagreiningarinnar þar sem afstæð fjarlægð sýnanna greindi þau í tvo vel aðgreinda hópa (mynd 27). Þannig var hægt að afmarka tvö samfélög botndýra í Reyðarfirði, sem hér kallast samfélög A og B. Samfélag B var á grunnu vatni meðfram strönd Reyðarfjarðar að norðan- og sunnanverðu (mynd 28) en innst í firðinum og á dýpinu út fjörðinn voru botndýr sem tilheyrðu samfélagi A.

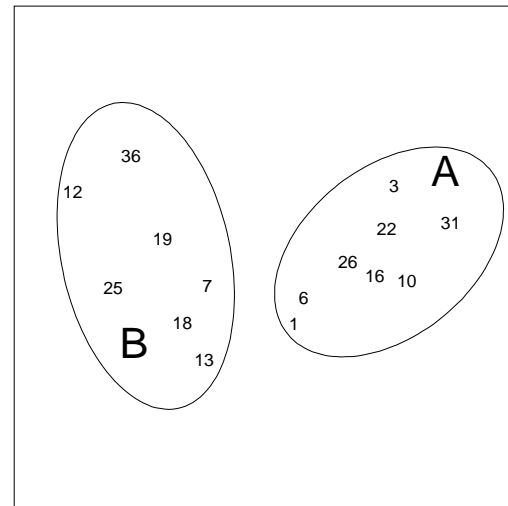
Einkennistegundir samfélags A voru fyrst og fremst burstaormar (tafla 10) og voru þeir 83% af heildarfjölda og 51% af heildarþyngd botndýra innan samfélagsins. Af einstökum tegundum voru burstaormarnir *Chaetozone setosa*, *Myriochele oculata*, *Prionospio steenstrupi* og *Maldane sarsi* í mestu magni innan samfélags A (að meðaltali 154,4, 85,6, 63,3 og 58,6 dýr á 0,082 m², tafla 10). Flokkun einkennistegunda tekur mið af því hversu jafna dreifingu tegund hefur innan samfélags og á þeim mælikvarða reyndist ormurinn *Chaetozone setosa* vera helsta einkennistegund samfélags A (hlutfallið $\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i) = 6,84$, tafla 10) en aðrar einkennistegundir voru *Eteone longa*, *Cossura longocirrata* og *Capitella capitata* (raðað eftir hlutfalli $\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i)$). Allar þessar tegundir orma voru smáar og meðalþyngd einstaklings á bilinu 0,2-2,0 mg (tafla 10). Ranaormar (Nemertinea) og þráðormar (Nematoda) voru einnig einkennandi fyrir samfélag A. Eina einkennistegundin úr hópi lindýra var stórvaxna samlokan *Yoldia hyperborea* (kolkuskel, meðalþyngd 661,8 mg), en meðalþéttleiki hennar (6,1 dýr á 0,082 m²) var lítill samanborið við aðrar einkennistegundir.

Innan samfélags B voru burstaormar einnig ríkjandi, 65% af heildarfjölda dýra, en lindýr voru hins vegar mikilvægust miðað við þyngd, með 46% af heildarþyngd og þar á eftir komu burstaormar með 38%. Þéttleiki tegunda var almennt minni innan samfélags B en A en algengustu tegundir voru *Chaetozone setosa*, Nematoda, *Pholoe minuta*, *Scoloplos armiger* (93,3, 87,1, 70,0 og 40,3 dýr á 0,082 m², tafla 11). Engin þessara tegunda flokkaðist þó sem einkennistegund. Hins vegar var krabbinn *Hyas coarctatus* helsta einkennistegund samfélags B (hlutfallið $\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i) = 12,55$, tafla 11), en þar var um ungvíði að ræða (meðalþyngd 14,7 mg).



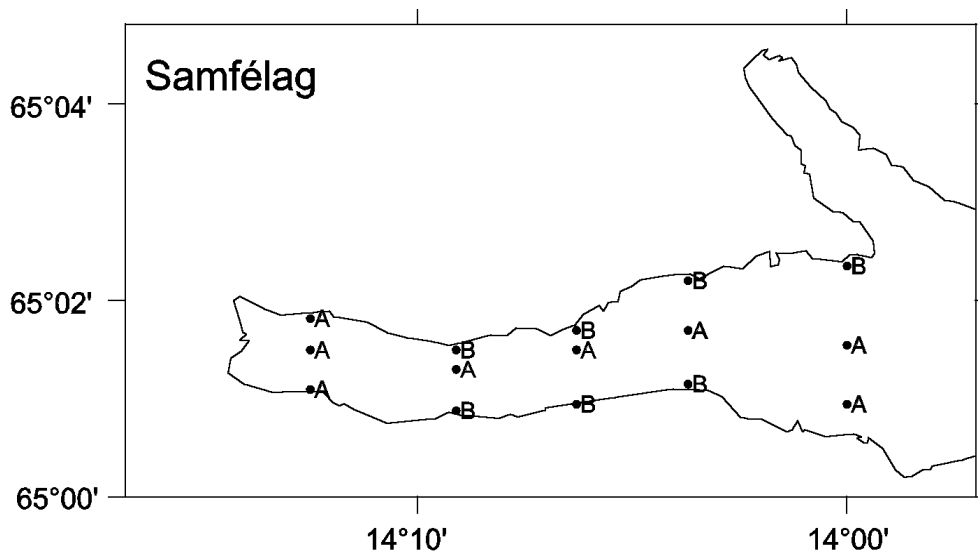
Mynd 26. Klasagreining á botnsýnum úr Reyðarfirði. Sýnin, sem auðkennd eru með stöðvanúmerum, skiptast í tvo hópa við 50,5% skyldleika (e. *similarity*), samfélag A og B.

Figure 26. Results of cluster analysis of benthos samples from Reyðarfjörður. Samples are indicated by station number. Two groups of samples are identified at 50.5% similarity, group A and B.



Mynd 27. MDS kort af afstæðri fjarlægð (skyldleika) botnsýna úr Reyðarfirði. Sýnin eru auðkennd með stöðvanúmerum. Með hliðsjón af klasagreiningu hefur hring verið slegið um sýni sem tilheyra sama hópi. Mismunandi samfélög eru auðgreind með bókstöfum (A og B). Þvingun (e. *stress*) = 0,09.

Figure 27. Two-dimensional MDS ordination of benthos samples from Reyðarfjörður. Samples are indicated by station number. Stress = 0.09.



Mynd.28. Útbreiðsla samfélaga botndýra í innri Reyðarfirði, A og B.

Figure 28. Distribution of benthic communities in Reyðarfjörður, community A and B.

Aðrar einkennistegundir voru burstaormarnir *Harmathoe imbricata*, *Levinsenia gracilis* og *Lumbrineris fragilis* (meðalþyngd 0,5-8,4 mg), en einnig samlokurnar *Thracia* sp. og *Nuculana* sp. (30,6-87,8 mg). Þó *Chaetozone setosa* væri vissulega algengasta tegundin innan samfélags B, líkt og í A, var ormurinn ekki jafndreifður um botninn (staðalfrávik hátt) þannig að hann fékk lágt vægi sem einkennistegund.

Nokkrar tegundir greindu á milli samfélaga botndýra í innri Reyðarfirði (tafla 12). Fyrir samfélag A voru það samlokarn *Yoldia hyperborea* (kolkuskel), sem var eina tegund botndýra sem einungis fannst í samfélagi A, og burstaormarnir *Capitella capitata*, *Prionospio steenstrupi* og *Cossura longocirrata* sem einkenndu samfélag A umfram B (hlutfallið $\bar{\delta}_i / SD(\bar{\delta}_i)$ hátt) og að nokkru leyti samlokarn *Nuculoma tenuis* (gljáhnýtla). Nokkrar tegundir fundust eingöngu í samfélagi B: samlokurnar *Astarte sulcata* (sauðaskel), *Crenella decusata* (auðnuskel), snigillinn *Moelleria costulata* (gróttudoppa), skelkrebbsinn *Philomede globosus* og burstaormurinn *Rhodine gracilor*. Auk þess var það *Macoma calcarea* (hallloka), *Thracia* sp (snekkjur) og burstaormarnir *Pholoe minuta* og *Levinsenia gracilis*, sem einkenndu samfélag B umfram A.

Tafla 10. Samfélag A á botni innri Reyðarfjarðar byggt á niðurstöðum um meðalþéttleika botndýra (\bar{x} á 0,082 m²). Sýnt er vægi tegunda innan samfélagsins (meðalskyldleiki sýna, *average similarity*, \bar{S}_i , sem var í heild 62,53%), vægi þeirra sem einkennistegund fyrir samfélagið (mælt sem hlutfall meðalskyldleika og staðalfráviks þess, $\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i)$) og meðalþyngd dýra (\bar{w} , mg). Helstu

einkennistegundir eru auðkenndar með *. Einungis er sýndur hluti niðurstaðna.

Table 10. Breakdown of average similarity (\bar{S}_i) within benthic community A in Reyðarfjörður (*average similarity within group* = 62.53%) based on average abundance (\bar{x} per 0.082 m²). Measure of species characteristic for the community is given ($\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i)$) and species average weight (\bar{w} , mg). The most characteristic species are indicated with *. Only part of the breakdown is given.

Tegund / Species	\bar{x}	\bar{S}_i	$\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i)$	\bar{w}
<i>Chaetozone setosa</i>	154,4	5,5	6,84*	1,6
<i>Prionospio steenstrupi</i>	63,3	5,1	4,09	4,7
<i>Myriochele oculata</i>	85,6	4,3	4,22	14,2
<i>Eteone longa</i>	35,3	4,2	6,75*	2,5
Nematoda	38,3	3,7	6,22*	0,1
<i>Cossura longocirrata</i>	15,0	3,4	6,13*	0,2
Nemertinea	11,9	3,3	6,34*	8,5
<i>Maldane sarsi</i>	58,6	3,1	1,53	27,1
<i>Capitella capitata</i>	9,8	3,1	5,65*	2,0
<i>Lumbrineris fragilis</i>	6,4	2,9	4,55	8,4
Foraminifera sp.	18,8	2,9	4,49	1,6
<i>Yoldia hyperborea</i>	6,1	2,6	5,13*	661,8
<i>Scoloplos armiger</i>	18,0	2,5	1,56	3,3
<i>Nuculoma tenuis</i>	14,5	2,3	1,65	16,2
<i>Spio filicornis</i>	7,0	2,0	1,61	4,4

Tafla 11. Samfélag B á botni innri Reyðarfjarðar. Skýringar þær sömu og í töflu 10.

Table 11. Breakdown of average similarity (\bar{S}_i) within benthic community B in Reyðarfjörður. Caption as in table 10.

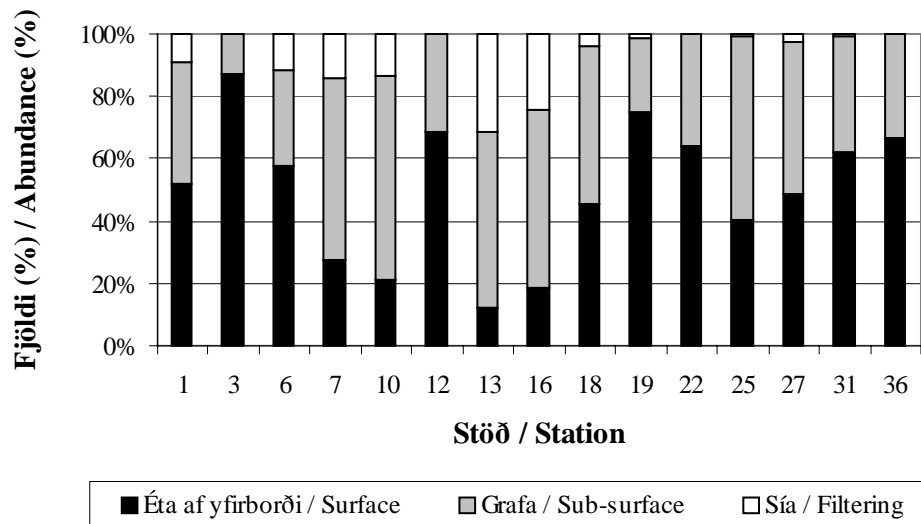
Tegund / Species	\bar{x}	\bar{S}_i	$\bar{S}_i / SD(\bar{S}_i)$	\bar{w}
<i>Chaetozone setosa</i>	93,3	3,5	6,90	1,6
Nematoda	87,1	3,1	6,17	0,1
<i>Pholoe minuta</i>	70,0	2,8	5,11	1,4
<i>Eteone longa</i>	28,3	2,6	5,10	2,6
Foraminifera sp.	39,6	2,6	6,38	1,7
<i>Scoloplos armiger</i>	40,3	2,5	3,26	3,3
<i>Levinsenia gracilis</i>	18,9	2,2	10,54*	0,5
Nemertinea	9,7	2,0	5,36	8,5
<i>Macoma calcarea</i>	9,0	1,9	7,10	170,0
<i>Myriochele oculata</i>	27,4	1,8	3,55	14,2
<i>Astarte sulcata</i>	9,1	1,7	4,00	382,1
<i>Hyas coarctatus</i>	4,4	1,7	12,55*	14,7
<i>Nephtys</i> sp..	4,1	1,7	6,78	265,5
<i>Thracia</i> sp.	7,1	1,7	9,74*	30,6
<i>Harmathoe imbricata</i>	3,4	1,6	11,94*	3,7
<i>Nuculana</i> sp.	3,6	1,6	9,28*	87,8
<i>Philomede globosus</i>	36,3	1,5	1,30	2,1
<i>Spio filicornis</i>	5,4	1,4	1,49	4,4
Ampharetidae	25,3	1,3	1,35	4,5

Tafla 12. Samanburður á samfélögum A og B í innri Reyðarfirði. Vægi tegunda í aðskilnaði samfélaga (*average dissimilarity*, $\bar{\delta}_i$) byggt á meðalþéttleika botndýra innan samfélaga (\bar{x}_A og \bar{x}_B á 0,082 m²). Tegundum er raðað eftir einkunn um aðgreiningu samfélaga (mælt sem hlutfall *average dissimilarity* og staðalfráviks þess, $\bar{\delta}_i/SD(\bar{\delta}_i)$). Einungis er sýndur hluti tegunda.

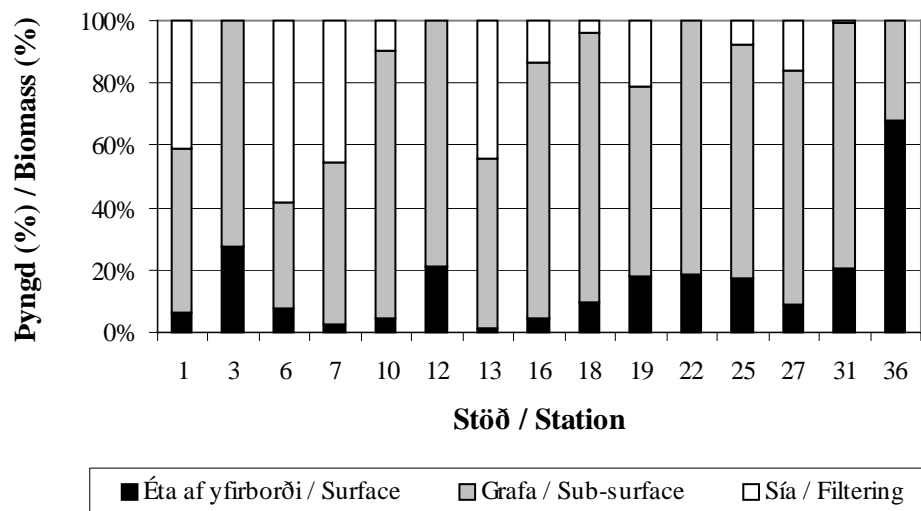
Table 12. Breakdown of average dissimilarity between benthic community A and B ($\bar{\delta}_i$) in Reyðarfjörður (*average dissimilarity between groups* = 50.49) based on average abundance in each community (\bar{x}_A and \bar{x}_B per 0.082 m²). Species are listed in order of their contribution to the average dissimilarity between the two groups as measured by the ratio $\bar{\delta}_i/SD(\bar{\delta}_i)$. Only part of the breakdown is given.

Tegund / Species	\bar{x}_A	\bar{x}_B	$\bar{\delta}_i$	$\bar{\delta}_i/SD(\bar{\delta}_i)$
<i>Yoldia hyperborea</i>	6,1	0,0	1,18	5,18
<i>Astarte sulcata</i>	0,0	9,1	1,26	3,45
<i>Capitella capitata</i>	9,8	0,3	1,13	2,67
<i>Prionospio steenstrupi</i>	63,3	2,0	1,62	2,28
<i>Macoma calcarea</i>	1,3	9,0	1,07	2,26
<i>Pholoe minuta</i>	2,5	70,0	1,78	2,20
<i>Moelleria costulata</i>	0,0	2,6	0,88	2,13
<i>Thracia</i> sp.	0,5	7,1	1,00	2,06
<i>Crenella decusata</i>	0,0	15,9	1,22	1,91
<i>Levinsenia gracilis</i>	11,1	18,9	1,12	1,87
<i>Cossura longocirrata</i>	15,0	6,1	0,88	1,83
<i>Philomede globosus</i>	0,0	36,3	1,45	1,76
<i>Hyas coarctatus</i>	1,0	4,4	0,81	1,63
<i>Nuculoma tenuis</i>	14,5	2,4	0,78	1,52
<i>Rhodine gracilor</i>	0,0	2,1	0,74	1,47
<i>Myriochele oculata</i>	85,6	27,4	0,91	1,46
<i>Apistobranchius tullbergi</i>	5,9	14,3	0,94	1,38
Sipunculida	0,1	3,7	0,77	1,36
<i>Sternaspis scutata</i>	0,1	4,7	0,75	1,36
<i>Maldane sarsi</i>	58,6	81,7	1,26	1,35
Ampharetidae	5,4	25,3	0,78	1,33
<i>Thyasira flexuosa</i>	2,5	4,9	0,78	1,31
<i>Owenia fusiformis</i>	43,4	48,4	1,25	1,30

Af þeim burstaormum sem fundust í Reyðarfirði og hægt var að flokka eftir því hvernig þeir taka til sín æti, var langstærsti hluti þeirra af þeirri gerð sem éta lífrænar leifar af botni (grotætur, 89% af heildarfjölda) en 11% sem síá æti úr sjó. Ormar sem grófu sig niður í botninn eftir æti (grafarar, *burrowers*) voru í mestum fjölda (> 50% af fjölda) á 2. og 3. sniði (stöðvum 7, 10, 13, 16, 18 og 25, mynd 3 og 29), en ormar sem taka æti af botni (*surface deposit feeders*) voru í mestu magni innst og yst í firðinum (stöð 1, 3, 6, 12, 19, 22, 31 og 36). Hlutfall orma sem síá æti úr sjó var hæst á sniði út frá fyrirhuguðu verksmiðjustæði, stöð 13 og 16 (31 og 24% af fjölda burstaorma).



Mynd 29. Fæðunám burstaorma í innri Reyðarfirði. Fjöldi (%) burstaorma á hverri stöð sem grafa eftir ætinu niður í botninn, sía æti úr sjó eða éta lífrænar leifar sem liggja á botni (éta af yfirborði).
 Figure 29. Polychaetes in Reyðarfjörður classified by feeding strategy. Abundance (%) per station of subsurface deposit feeding, filter feeding and surface deposit feeding polychaetes.



Mynd 30. Fæðunám burstaorma í innri Reyðarfirði. Þyngd (%) burstaorma á hverri stöð sem grafa eftir ætinu niður í botninn, sía æti úr sjó eða éta lífrænar leifar sem liggja á botni (éta af yfirborði).
 Figure 30. Polychaetes in Reyðarfjörður classified by feeding strategy. Biomass (%) per station of subsurface deposit feeding, filter feeding and surface deposit feeding polychaetes.

Grafarar voru mikilvægustu ormarnir miðað við þyngd, 65% af heildarþyngd og voru þeir yfir 50% af þyngd burstaorma alls staðar í firðinum nema á tveimur stöðvum, stöð 6 og 36 (mynd 30). Síarar voru 28% af heildarþyngd (mest á 6. stöð, 58%) og voru í meira magni innst í firðinum og á stöð 13, en minna utar. Ormar sem átu grot af sjávarbotni voru ekki mikilvægir í þyngd nema á stöð 36 (68% af heildarþyngd burstaorma) en annars staðar í firðinum voru þeir 1–27% af heildarþyngd orma.

Helstu tegundir grafara (miðað við fjölda og þyngd) voru *Maldane sarsi*, *Nephtys* sp. og *Myriochele oculata* (ætt Maldanidae, Nephtyidae og Oweniidae). Mikilvægustu tegundir burstaorma sem átu af yfirborði sjávarbotns voru *Chaetozone setosa* og *Prionospio steenstrupi* (ætt Cirratulidae og Spionidae). Helstu tegundir síara voru *Owenia fusiformis* og *Euchone papillosa* (ætt Oweniidae og Sabellidae).

4.8. PAH (Fjölhringa arómatísk kolefnissambönd)

Í viðaukatöflum V10 og V11 eru sýndar niðurstöður mælinga frá norsku rannsóknastofnuninni NIVA á fjölhringa arómatískum kolefnissamböndum (PAH) í sýnum, sem tekin voru af seti, kræklingi og burstaormum í Reyðarfirði.

Viðaukatafla V10 fjallar um setsýnin sem lýst er í töflu 4 og mynd 5 sýnir hvar í firðinum þau voru tekin. Styrkur efna í setinu er reiknaður á þurrefnisgrundvelli (þ.v.) en þurrefni setsýnanna var á bilinu 34,4-45,5%. Einnig kemur fram greining á lífrænu kolefni í setinu (Karbon, org. total) en það var á bilinu 10,2-17,2 µg/mg, eða 1,02–1,72%. Þá er fyrir hvert sýni lýst styrk 23 þátta úr PAH efnahópinum og samantekt er gerð á „Sum PAH“, „Sum KPAH“ og „Sum NPD“. Í mörgum tilfellum kemur fram að styrkurinn er <1 µg/kg, eða minni en greiningarmörk. „Sum PAH“ er samanlagður styrkur allra mælanlegra PAH þátta. „Sum KPAH“ er samanlagður styrkur nokkurra efna sem talin eru krabbameinsvaldar samkvæmt IARC (1997), þ.e. benz(a)anthracen, benzo(b+j,k)fluoranthén, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren og dibenz(a,c/a,h)anthracen. „Sum NPD“ er samanlagður styrkur naftalen, fenantren og dibenzotiofen efna.

Viðaukatafla V11 fjallar um sýnin sem tekin voru af lífríki Reyðarfjarðar. Í töflu 3 og á mynd 4 kemur fram hvar við fjörðinn kræklingur var tekinn til mælinga en það eru sýni 1-14 í viðaukatöflu V11. Styrkur efna í kræklingsholdi er reiknaður á blautþyngdargrundvelli (b. þ.) en þurrefni kræklingssýnanna kemur einnig fram og var það á bilinu 9,3-15,7%. Ennfremur er lýst fituinnihaldi kræklingssýnanna sem var á bilinu 0,86-1,60%. Það einkennir niðurstöður kræklingssýnanna að styrkur flestra PAH efna er <0,5 µg/kg, minni en greiningarmörk.

Sýni 15 í viðaukatöflu V11 er samsýni af burstaormum sem lýst er í kafla 3.6. Styrkur efna í þessu sýni er á þurrefnisgrundvelli en niðurstaða liggur ekki fyrir um þurrefni eða fitu í sýninu. Í þessu sýni mældist miklu meira af PAH efnum en í kræklingi. Sýnið var hins vegar blandað leir úr pípum burstaormanna og því verður að telja burstaorma með pípum óheppilega til mats á PAH efnum í holdi lífvera.

4.9. Nytjastofnar og veiðar

Önnur gögn, sem notuð voru í þessari samantekt, eru aflagögn Hafrannsóknastofnunarinnar úr Reyðarfirði og gögn um rannsóknir á nytjabotndýrum í firðinum sem farið hafa fram. Einnig var leitað eftir upplýsingum frá sjómönnum og öðrum sem staðkunnugir eru í firðinum varðandi fiskveiðar og fiskgengd á árunum 1990 til 2000.

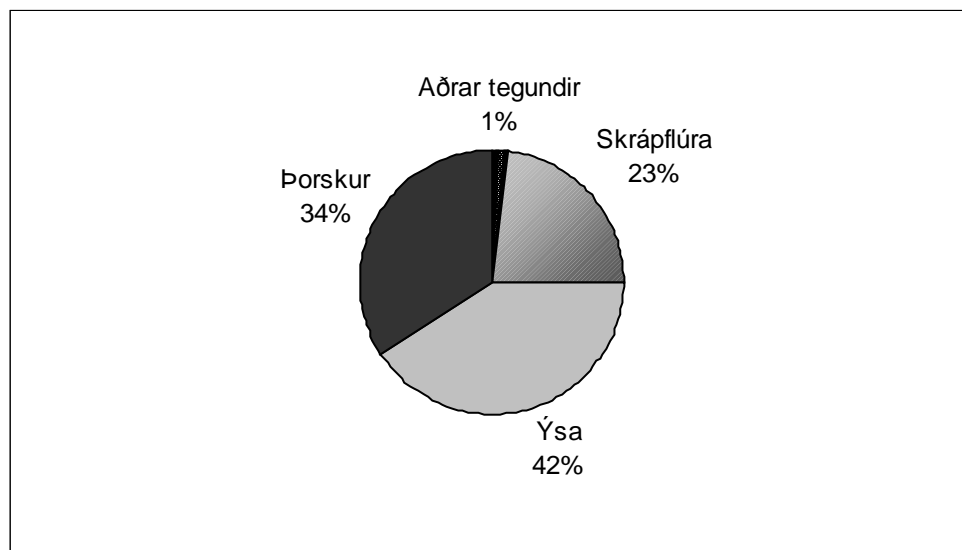
4.9.1. Aflagögn úr Reyðarfirði

Samantekt á gögnum úr gagnagrunni Hafrannsóknastofnunarinnar sýnir, að þar hafa fengist flestar þær fisktegundir sem eru algengar við strendur landsins (tafla 13). Í stofnmælingu botnfiska (togararalli) hefur veiðst mest af ýsu, þorski og skrápflúru í Reyðarfirði (mynd 31).

Ekki verður séð af gögnum Hafrannsóknastofnunarinnar að fiskgengd sé meiri í Reyðarfirði en öðrum fjörðum austanlands. Þær fisktegundir sem veiddust þar eru allar algengar annars staðar við landið. Tilraunaveiðar á rækju og hörpudiski bentu til þess að veiðar á þessum tegundum yrðu ekki arðbærar í firðinum. Ekkert bendir til þess að mikilvæg fiskimið sé að finna í Reyðarfirði, a.m.k. hvað varðar arðbærar veiðar á stórum bátum. Síldveiðar voru þó stundaðar í firðinum áður fyrr í miklum mæli líkt og á öðrum fjörðum austanlands, en þær hafa verið sáralitlar síðustu 15 árin. Ekki má þó útiloka að síld muni ganga inn á austfirsku firði í framtíðinni. Þá hefur loðna stöku sinnum veiðst í firðinum á vetrarvertíð.

Tafla 13. Fisktegundir sem veiðst hafa í Reyðarfirði í leiðöngnum Hafrannsóknastofnunarinnar
Table 13. Fish species found in Reyðarfjörður in MRI surveys.

Blákjafta	Síld
Hrognkelsi	Skarkoli
Gullkarfi	Skrápflúra
Litli mjóri	Tindaskata
Mjóni sp.	Ufsi
Mjóri sp.	Ýsa



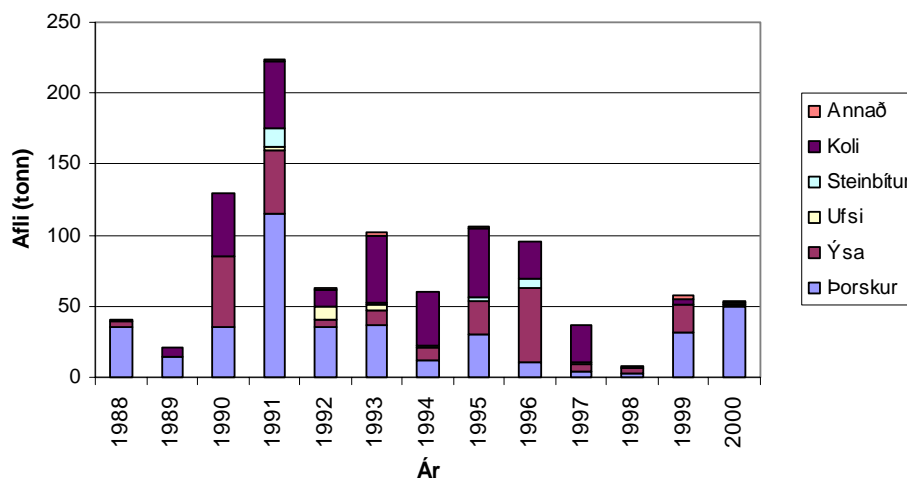
Sandkoli	Þorskur
----------	---------

Mynd 31. Hlutfallsleg skipting fiska (%), sem veiðst hafa í Reyðarfirði í stofnmælingu botnfiska eftir tegundum.

Figure 31. Proportional species catch (%) in Reyðarfjörður in MRI surveys (SMB).

Litlar rannsóknir hafa verið gerðar á ungfiski í Reyðarfirði og því ekki hægt að skera úr um það hvort þar kunni að vera mikilvægar uppeldisstöðvar nytjafiska. Þó hefur oft fundist smásíld í firðinum í leiðöngrum Hafrannsóknastofnunarinnar. Líklegt verður að telja að ungfiskur leiti ekki síður í Reyðarfjörð en aðra firði austanlands, þegar stórir árgangar verða til. Samkvæmt samtölum við sjómenn og fleiri kunnuga á Reyðarfirði og Eskifirði bar mikið á þorskseiðum í firðinum haustið 2000 líkt og í öðrum fjörðum austanlands. Þetta er í samræmi við mikla útbreiðslu þorskseiða í seiðaleiðangri Hafrannsóknastofnunarinnar í ágúst 2000 en þá var fjöldi þorskseiða mjög mikill. Því er ljóst að Reyðarfjörður eins og aðrir Austfirðir er uppeldisstöð fyrir ungforsk a.m.k. sum ár.

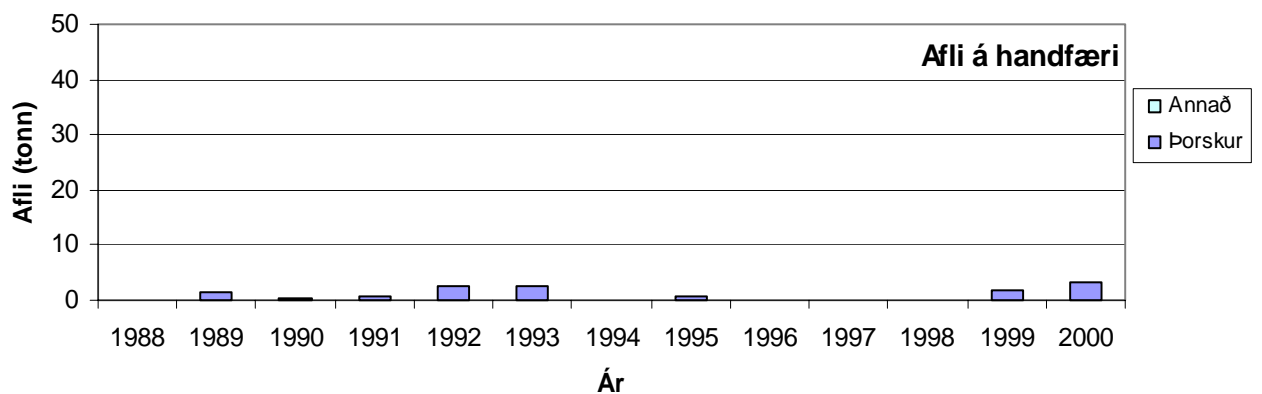
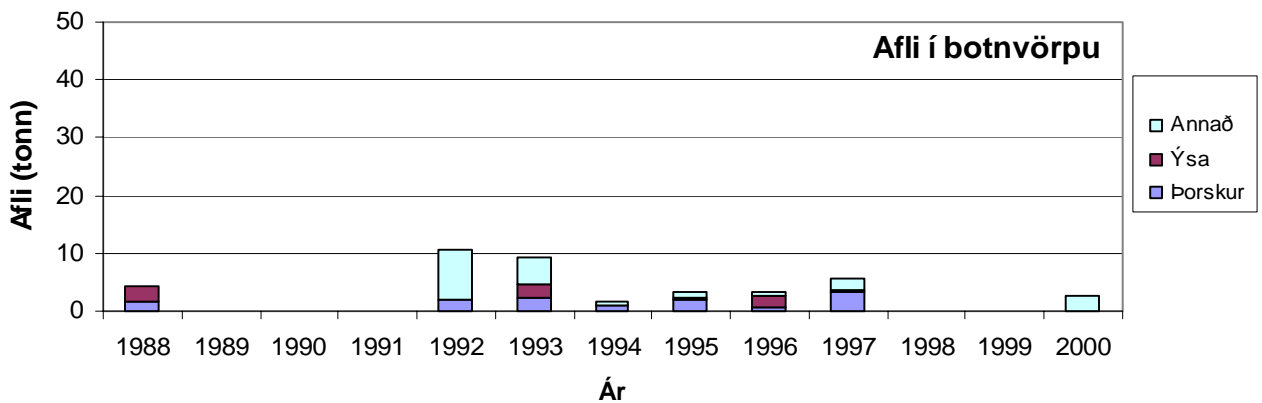
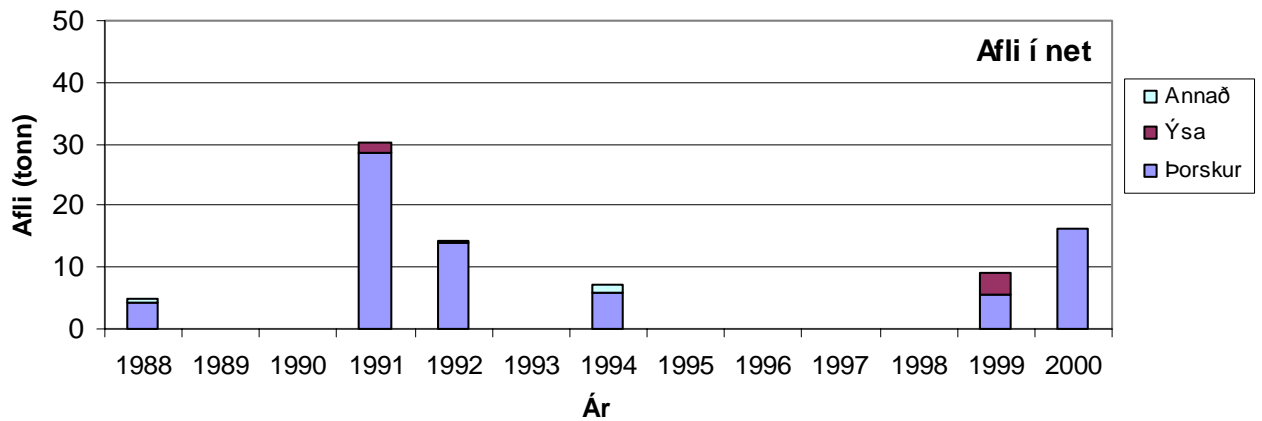
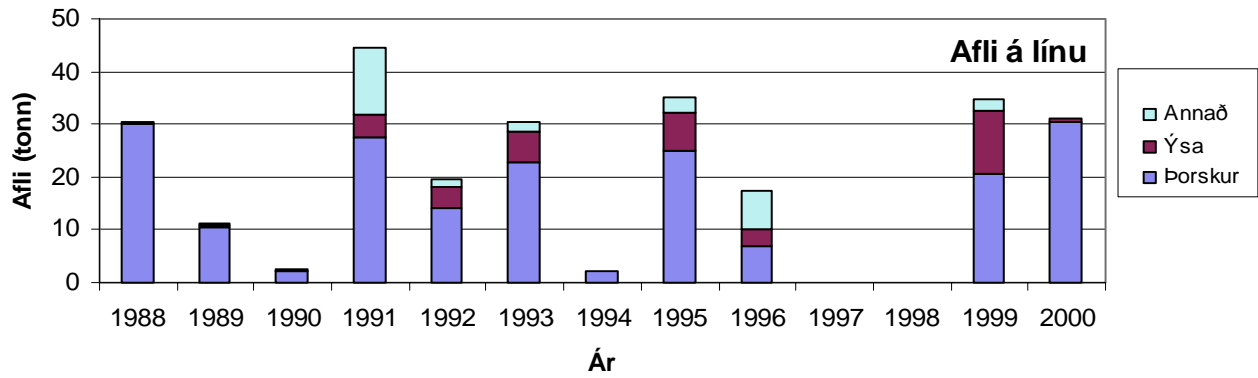
Gerð hefur verið samantekt um afla úr Reyðarfirði samkvæmt aflaskýrslum báta frá árinu 1988. Samkvæmt þessum gögnum er heildarafla í firðinum afskaplega misjafn frá ári til árs. Hæst fór hann í rúm 220 tonn árið 1991 og lægst í minna en 10 tonn árið 1998 (mynd 32). Í bestu árum getur því afli verið umtalsverður fyrir smábáta en í annan tíma skiptir hann litlu máli. Hafa verður þó í huga að sennilega er hér um lágmarksafla að ræða þar sem skil á aflaskýrslum geta verið mjög misjöfn og því líklegt að einhvern afla vanti inn í þessa mynd. Ef litið er á skiptingu aflans milli tegunda (mynd 32) kemur í ljós að aðallega veiðist þorskur, þá ýsa og ýmsar kolategundir (skarkoli, skrápflúra). Af öðrum tegundum veiðist sáralítið. Er þetta ekki ólík skipting og komið hefur fram í togum hafrannsóknaskipa á firðinum.



Mynd 32. Heildarfiskafla og skipting afla eftir tegundum í Reyðarfirði samkvæmt gögnum úr aflaskýrslum fyrir árin 1988 - 2000.

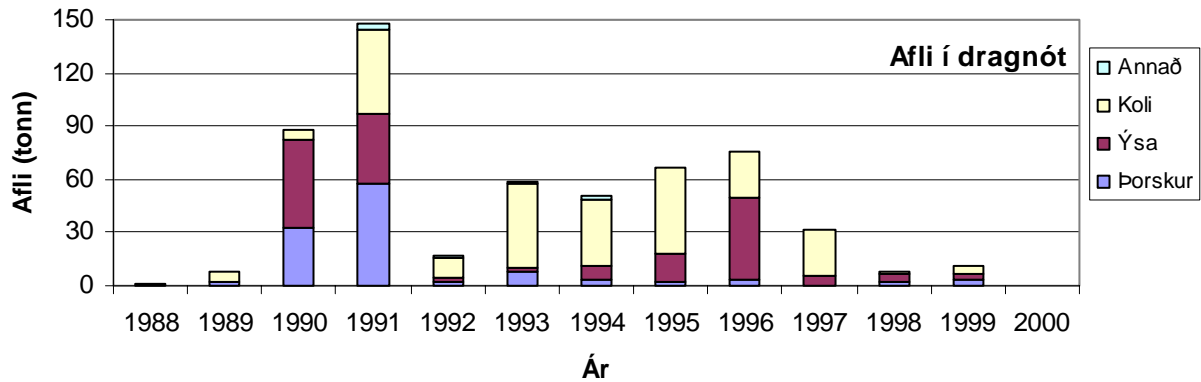
Figure 32. Total fish catch and species catch in Reyðarfjörður 1988 - 2000.

Sé litið á skiptingu afla eftir veiðarfærum (mynd 33a og 33b) kemur í ljós að á línu veiðist nær eingöngu þorskur í firðinum. Einnig sést glögggt að lína er annað aðalveiðafærið sem notað hefur verið síðustu 12 árin við veiðar í firðinum (mynd 33a). Mestur afli fæst í dragnót (mynd 33b) einkum þorskur og koli (skarkoli, skrápflúra og sandkoli). Mun minna fæst í önnur veiðarfæri en þó fæst nokkur þorskur í net sum árin (mynd 33a) Aðalveiðarfæri sem notuð eru í firðinum síðustu tólf árin eru því lína og dragnót.



Mynd 33a. Afli eftir tegundum sem veiddur hefur verið í mismunandi veiðarfæri (línu, net, botnvörpu, handfæri) í Reyðarfirði frá 1988 - 2000. Afli samkvæmt aflaskýrslum.

Figure 33a. Catch of most important species in Reyðarfjörður in different fishing gears (longline, gillnets, trawl, hooks) from 1988 - 2000. Catch according to catch reports.



Mynd 33b. Afli eftir tegundum sem veiddur hefur verið í dragnót í Reyðarfirði frá 1988 - 2000. Afli samkvæmt aflaskýrslum.

Figure 33b. Catch of most important species in Reyðarfjörður in danish seine from 1988 – 2000. Catch according to catch reports.

4.9.2. Fiskveiðar (upplýsingar sjómanna/heimamanna)

Útbúinn var staðlaður spurningalisti sem notaður var í viðtölum við sjómenn, sem stundað hafa veiðar í Reyðarfirði á undanförunum áratug og aðra sem kunnugir eru staðháttum í firðinum (sjá heimildarmenn). Rætt var við sex menn frá Reyðarfirði og Eskifirði en í þeim hópi voru menn sem róa eða hafa róið með línu, handfæri, net og dragnót. Eftirfarandi samantekt í köflum 4.9.2.1 til 4.9.2.6 er byggð á þessum viðtölum. Einnig er vitnað til heimildarmanns í kafla 4.11.

4.9.2.1. Hrygning

Engar heimildir eru um hrygningu þorsks í Reyðarfirði í gögnum Hafrannsóknastofnunarinnar. En að sögn heimildarmanna hrygnir þorskur í firðinum í apríl. Hrygning þorsks getur þó hafist fyrr og dregist fram í maí. Einnig töldu sumir heimildarmenn líklegt að ýsa og koli hrygni í firðinum, síðarnefnda tegundin í mars.

4.9.2.2. Ungviði

Einn heimildarmanna telur að fjörðurinn sé uppeldisstöð fyrir þorsk, enda sé oft mikið um smáþorsk í firðinum og aðrir hafa oft orðið varir við smáþorsk ekki síst sumarið 2000. Heimildarmenn segja einnig að smásíld alist upp í firðinum og hafi verið þar síðustu árin yfir vetrartímann. Þeir telja að mikið hafi verið þar af smásíld haustið 2000 og fram yfir áramót og alveg fram í febrúar. Þessu til stuðnings nefna þeir að smásíld hafi verið algeng í þorskmögum í veiðinni á þessum tíma og að oft hafi lóðað á torfur af smásíld í firðinum haustið 2000 og fram í febrúar 2001.

4.9.2.3. Veiðisvæði

Veiðisvæði til línuveiða eru víða í Reyðarfirði en bestu svæðin eru út af Kolmúla, sem er utarlega í firðinum sunnan megin, og þaðan með ströndinni út undir Vattarnes. Veiðidýpi á þessari slóð er allt niður á 160 m. Fiskur á þessu svæði þykir vænni en innar í firðinum. Einnig hefur veiðisvæði út af Hólmanesi, sem er milli Eskifjarðar og innri Reyðarfjarðar, verið nýtt til línuveiða. Veiðisvæði innan við Grímu, en Gríma er sunnan megin fyrir miðjum firði, eru til staðar en lítið nýtt af heimildarmönnum til línuveiða. Taldi einn þeirra að ekki fengist afli í innri firðinum nema í einni lögn í einu og þurrkaðist þá svæðið upp og ekki þýddi að reyna aftur fyrr en að nokkrum tíma liðnum.

Einn viðmælandi taldi að einungis brot (<20%) af sínum ársafla væri veiddur í Reyðarfirði og þá helst afli sem fengist á línu. Stærri hlutinn (>80%) væri alltaf veiddur utan fjarðarins og einnig nánast allur handfæraafli. Annar, sem veiðir aðallega á línu, taldi að um helmingur afla síns væri fenginn í Reyðarfirði, aðallega í ytri Reyðarfirði, en hinn hlutinn utan fjarðarins.

Aðalveiðisvæði handfærabáta sem veiða í atvinnuskyni eru að mestu leyti utan við Reyðarfjörð, í kringum Skrúðinn og víðar. Það eru fremur íhlaupaveiðimenn sem veiða með færum inni í firðinum.

Aðalveiðisvæði innan Reyðarfjarðar til netaveiða á bolfiski eru að sögn á 80 til 130 m dýpi úti undir Hólma, sem er innan við Hólmanes, og utan við hann. Einnig eru svæði úti undir Grímu, á Breiðuvík, sem er fyrir miðjum firði norðanmegin, og í öllum ytri Reyðarfirði alveg út í fjarðarkjaft.

Aðalveiðisvæði innan Reyðarfjarðar til kolaveiða í net eru að sögn heimamanna í botni Reyðarfjarðar og þaðan um það bil tvo kílómetra út með landi beggja vegna fjarðarins. Svæðið við Flesjar, sem er utanvert við Reyðarfjörð að norðanverðu og er utan við Borgarhól en innan við Refsker, var áður mjög gott kolasvæði, en þar fæst lítið sem ekkert núna. Einnig var ágætt veiðisvæði í botni Eskifjarðar og með landi norðan megin. Áður voru einnig góð kolamið sunnan megin í Eskifirði að sögn heimildarmanns en koli hefur ekki fengist þar lengi í net.

Kolaveiðisvæði innan Reyðarfjarðar í dragnót eru aðallega í innri Reyðarfirði á grynnri slóð með landi og inn í botn. Einnig var ágætt veiðisvæði við Flesjar sem er í ytri Reyðarfirði norðanmegin (sjá að ofan).

Veiðisvæði í Eskifirði eru talin fremur rýr. Svæðið er lítið og grunnt og talin lítil aflavon þar á síðustu árum að sögn heimildarmanna.

4.9.2.4. Veiðarfæri

Aðalveiðarfærið sem er notað í firðinum er lína og er róíð með hana meira eða minna allt árið. Aðalbeita á línu hefur verið smokkfiskur en einnig hefur verið beitt loðnu og síld. En árið 2000 fóru einstaka menn einnig að nota sandsíli með góðum árangri.

Handfæri eru lítið notuð innan fjarðar nema á sumrin, aðallega af þeim sem ekki stunda veiðar í atvinnuskyni.

Róíð hefur verið með kolanet af og til allan síðasta áratug. Á síðustu árum hefur árangur verið fremur lítill. Áður hafði verið róíð með kolanet í fjörðinn með ágætum árangri. En eftir að veiðar með dragnót voru leyfðar í firðinum hefur kolinn þurrkast upp og afli verið sáratregur í net að sögn heimildarmanna.

Dragnótaveiðar hafa verið stundaðar í firðinum á síðasta áratug af einum heimabát en auk þess komu aðkomubátar við í firðinum af og til og stunduðu veiðar í einhverja daga í senn. Dragnótabátar eru aðallega að slægjast eftir kolategundum svo sem skarkola og skrápflúru en hafa einnig veitt bolfisk, svo sem þorsk og ýsu (sjá kafla 4.9.1).

4.9.2.5. Tegundir

Helstu tegundir sem veiddar eru í firðinum eru þorskur, ýsa og kolategundir að sögn heimildarmanna. Þorskur og ýsa eru veidd á línu, handfæri, dragnót og net. Gullkarfi, keila, langa, steinbítur og fleiri tegundir fást sem meðafli í öll veiðarfæri. Þorskur sem veiddist í net í firðinum á árinu 2000 var að sögn heimildarmanna frá 2-2,5 kg. Þorskur sem veiddist á línu var af svipaðri stærð.

Skarkoli er aðallega veiddur í net og dragnót og skrápflúra í dragnót. Helsti meðafli í net eru skrápflúra og tindaskata. Skarkoli sem veiddur var í net á árinu 2000 var þökkalega vænn um það bil 750-850 g stykkið að sögn heimildarmanna.

4.9.2.6. Fiskgengd

Sumir heimildarmenn telja að fiskgengd aukist alltaf í firðinum þegar síld eða loðna gangi inn í hann, því þá fylgi alltaf fiskur á eftir. Aðrir segja að lítill munur sé á fiskgengd hvort sem æti gengur í fjörðinn eða ekki. Sennilegt verður þó að teljast að meiri fiskur gangi í fjörðinn þegar æti er fyrir hendi en ella.

Á árunum upp úr 1990 var afli tregur í firðinum en upp úr 1995 fór hann að aukast. Meirihluti viðmælanda telja að síðustu árin þ.e. 1997 til 1999 hafi þorskgengd farið vaxandi í firðinum, en aftur minnkað á árinu 2000. Skarkola- og steinbítsgengd fer minnkandi að sögn heimildarmanna. Þó taldi einn, sem stundar netaveiðar á kola, að skarkolagengd hefði aukist haustið 2000.

Aðalveiðitími þorsks er frá vori til hausts en þorskur fæst allt árið. Áður komu svokölluð vorhlaup þegar þorskur fékkst í miklum mæli í firðinum á vorin. Sumir heimildarmenn telja að þessi þorskhlauð hafi tengst göngu loðnu inn í fjörðinn en hugsanlega hafa þau einnig tengst hrygningu þorsks í firðinum. Slík þorskhlauð hafa ekki komið lengi.

Ýsa veiðist aðallega síðsumars og á haustin. Hún gengur aldrei inn í fjörðinn fyrr en seint í júlí eða ágúst að sögn heimildarmanna og veiðist oft ekki nema í um það bil mánuð en stundum alveg til áramóta. Ýsan heldur sig gjarnan sunnanmegin í firðinum að sögn heimildarmanns, á svæðinu frá Kolmúla út undir Vattarnes. Annar heimildarmaður telur að ýsuveiðar í dragnót gefi betri raun norðan megin í ytri Reyðarfirði.

Að sögn sumra heimildarmanna er aðalveiðitími steinbíts á vetrartíma í febrúar og mars en veiðin endist stundum fram í apríl-maí. Sumir heimildarmenn nefndu að vart hafi orðið við steinbít í firðinum á sumrin og haustin. Enn aðrir telja að steinbítur fái aldrei í Reyðarfirði nema sem lítilsháttar meðafli í öll veiðarfæri og að steinbítsslóð sé engin í firðinum fyrr en kemur út fyrir Vattarnes. Veiðar á steinbít í Reyðarfirði hafa verið mjög litlar síðustu árin samkvæmt aflaskýrslum.

Skarkoli veiðist aðallega í net á sumrin ásamt skrápflúru. Veiðitími kola í dragnót var aðallega á haustin og fram á vetur. Skarkoli veiddist á grynnri svæðum í innri Reyðarfirði en skrápflúran meira í dýpinu.

Sáralítið hefur verið um stórsíld í Reyðarfirði á síðasta áratug að sögn heimamanna. Hins vegar telja fleiri en einn að smásíld haldi til í firðinum að vetrinum. Smásíldartorfur koma iðulega fram á dýptarmælum og smásíld fannst oft í maga þorsks veturinn 2000-2001.

4.10. Rækja

Á árunum milli 1950 og 1960 fóru heimamenn að leita að rækju (*Pandalus borealis*) í Reyðarfirði. Nokkrar veiðiathuganir voru gerðar á áratugunum þar á eftir á vegum Fiskideildar og Hafrannsóknastofnunarinnar. Mesti rækjuafli sem getið er um í gögnum Hafrannsóknastofnunarinnar eru 300 kg á togtíma sem þykir ágæt veiði. Árið 1984 fengust um 200 kg á togtíma af rækju í rannsóknartogum á svæði út af Grímu og á því ári veiddust 44 tonn af rækju, sem er mesti ársafli frá upphafi rækjuveiða í Reyðarfirði. Í framhaldi af þessu lögðust þó rækjuveiðar af í firðinum þar til í lok ársins 1998. Þá fékk einn bátur leyfi til rækjuveiða í firðinum og hafði aflað 7 tonna af rækju fram til júliloka 1999. Síðan hafa ekki verið stundaðar rækjuveiðar í firðinum.

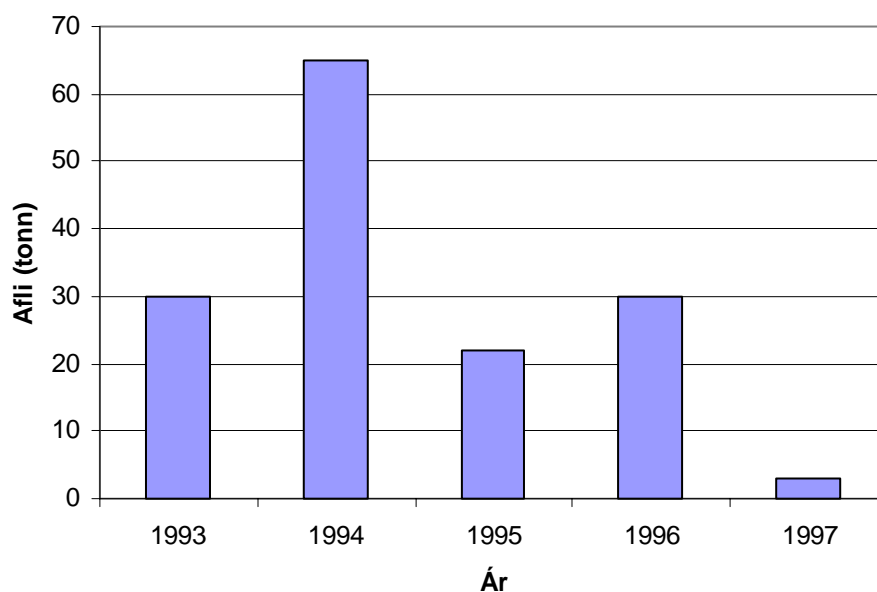
Rækjustofninn í Reyðarfirði er ekki talinn stór og litlar líkur taldar á verulegum rækjuveiðum í firðinum til lengri tíma litið (Ari Benediktsson og Sigmar A. Steingrímsson 1999).

4.11. Trjónukrabbi, beitukóngur og ígulker

Hafrannsóknastofnunin reyndi tilraunaveiðar á trjónukrabba (*Hyas areneus*) og beitukóng (*Buccinum undatum*) í gildrum árið 1987 í Reyðarfirði (Sólmundur Einarsson 1987). Mest fékkst af trjónukrabba við Þernunes, innan við Grímu og við Eyri. Mesti afli var 7 kg af trjónukrabba í gildru en beitukóngsafli var mjög lítill. Einnig var krabba-gildrum lagt norðanvert í ytri firðinum við Refsker, Kamba, Svartasker og Litlu Breiðuvík. Afli á þessum slóðum var mestur við Refsker eða 31,5 kg af trjónukrabba í lögn og mest fjögur kg í gildru. Út frá þessum tilraunum var ekki hægt að segja til um ástand hvorrar tegundar fyrir sig og frekari tilraunaveiðar hafa ekki farið fram.

Í sama leiðangri var einnig kannað ástand ígulkeru í Reyðarfirði (Sólmundur Einarsson 1987). Dreginn var hörpudiskplógur í 15 mínútur á 20 m dýpi út af Kolmúla. Í hann fengust 18-25 kg af ígulkerinu skollakoppi (*Strongylocentrotus droebachiensis*) en einnig dálítið af öðu (*Modiolus modiolus*) og kræklingi (*Mytilus edulis*).

Veiði ígulkeru hefur verið allnokkur í Reyðarfirði. Hún hófst á árinu 1993 og stóð fram á árið 1997. Afli var frá 20-65 tonn á ári í fjögur ár en aðeins þrjú tonn árið 1997 (mynd 34, Anon 2000), en þá dró mjög úr veiðum, fyrst og fremst vegna erfiðleika á mörkuðum. Veiðar voru eingöngu stundaðar með plóg. Afli var frá 100-500 kg á dag og þótti ágætur þegar hann nam 300-500 kg á dag. Besta veiðisvæðið var við Eyri, en þar voru ígulkerin veidd upp að sögn heimildarmanna. Þá fóru menn að reyna aðra staði svo sem inn með firði, út af Hólmanesi og á Breiðuvík. Út af Hólmanesi var mikið af ígulkerum en liturinn á hrognum þeirra þótti of dökkur og þau því óhentug til nytja. Í Breiðuvík var einnig nokkuð um ígulker en liturinn á hrognum þeirra þótti einnig of dökkur fyrir sölu. Veiðar á þessum tveimur síðast töldu svæðum lögðust því af að sögn heimildarmanna.



Mynd 34. Afli ígulkeru (*Strongylocentrotus droebachiensis*) í Reyðarfirði á árunum 1993-1997.
 Mynd 34. Total catch (tonnes) of sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) in Reyðarfjörður from 1993-1997.

4.12. Hörpudiskur

Á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar var fyrst leitað að hörpudiski (*Clamys islandica*) í Reyðarfirði árið 1971 en án árangurs. Í leiðöngrum stofnunarinnar árin 1978, 1981 og 1984 fannst hins vegar veiðanlegt magn, mest 130 kg í 10 mínútna togi á svæðinu frá Hafranesi að Vattarnesi á 29-55 m dýpi. Í tilraunatogi með hörpudiskplógi árið 1987 fengust 300 kg af hörpudiski við Kolmúla á 30-45 m dýpi. Fram til þessa hafa engar hörpudiskveiðar verið stundaðar í firðinum.

5. Umræður og ályktanir (Discussions and conclusions)

5.1. Hitastig, selta og straumar

Segja má að breytingar á hita og seltu í hverri yfirferð hafi verið litlar og fjörðurinn tiltölulega vel uppblandaður. Breytingar á hita milli fyrstu og annarrar yfirferðar voru mestar en þá hlýnaði um 2-3 °C í firðinum. Jafnframt kom í ljós við skoðun á hita frá straummælum á föstum stöðvum að hlýnunin átti sér stað mjög snögglega við innstreymi á heitari sjó að utan. Seltan var há, yfirleitt vel yfir 30, sem stafar af litlu ferskvatnsrennsli í fjörðinn á þessum árstíma.

Meðalstraumur, (2,5-4,0 cm/s) á tíu metra dýpi þá tvo mánuði sem mælt var, reyndist alls staðar liggja samsíða dýptarlínunum, inn fjörðinn að norðan og út að sunnan. Svipað straumakerfi virðist vera í öðrum fjörðum á Íslandi t.d. Eyjafirði.

Sumarið 1992 fóru fram straummælingar í Eyjafirði. Tvær lagnir voru sitt hvoru megin í mynninu með tveimur straummælum á hvorri lögn í u.þ.b. 7 vikur. Í mynni fjarðarins var innstreymi vestanmegin á 15 m dýpi um 6 cm/s að meðaltali en 3 cm/s á 85 m dýpi. Útstreymi var austanmegin á 15 m dýpi um 5 cm/s en 2,5 cm/s á 85 m dýpi. Einnig var lagt tveimur lögnum innar í firðinum um tveggja vikna skeið út af Dagverðareyri og voru straumar þar verulega minni en í mynni fjarðarins. (Steingrímur Jónsson og Kristinn Guðmundsson 1994, Steingrímur Jónsson 1996).

Í Reyðarfirði eru sjávarfallastraumar hverfandi. Æskilegt hefði verið að mæla strauma yfir lengri tíma en tvo mánuði í einu til að fá nákvæmari vitneskju um strauma í firðinum. Best hefði verið að mæla strauma í heilt ár samfelld. Þannig hefði fengist vitneskja um hvort árstíðarbreytingar í straumum fjarðarins væru verulegar.

Tengsl virðast vera milli breytinga á straumhraða á öllum stöðvum og vinda á Dalatanga og bendir það til þess að vindar utan við fjörðinn hafi mest áhrif á straumana í firðinum. Norðanátt fylgir aukið innstreymi í fjörðinn, en við sunnanátt virðist draga úr því. Ógreinilegra samband er við vinda inni í firðinum þ.e. mælingar frá Sómastaðagerði.

Endurnýjunartími sjávar fyrir innri Reyðarfjörð var metinn 8-9 dagar en fyrir allan Reyðarfjörð að Eskifirði meðtöldum var endurnýjunartíminn metinn 4-5 vikur.

Mælingar með straumsjá virðast gefa til kynna að fastar straummælinga-stöðvar hafi ekki verið þar sem straumurinn var mestur og má því gera ráð fyrir að straumurinn í firðinum sé meiri en mældist þar og endurnýjunartíminn því styttri en þær tölur sem áður voru nefndar.

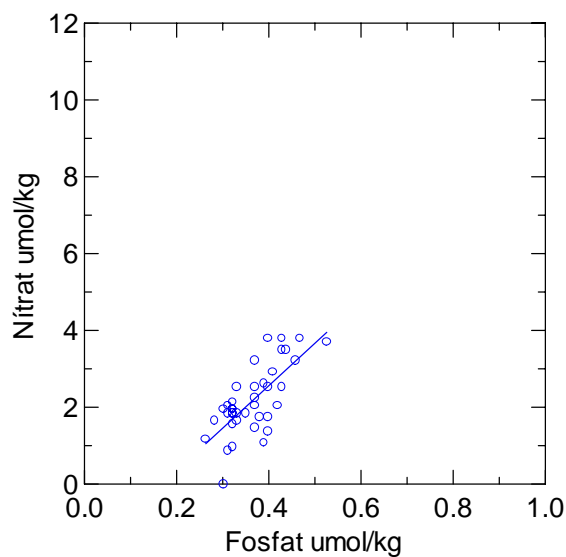
5.2. Næringarefni og súrefni

Þegar fjallað er um næringarefni í sjó er yfirleitt átt við fosfór- og nitursambönd, einkum fosfat, nítrat, nítrít og ammóníak. Ennfremur uppleystan kísil sem kísilþörungar þurfa. Næringarefni þessi eru snefilefni í sjó, styrkur þeirra er lágur og hann lækkar enn meir og getur orðið vart mælanlegur vegna nýtingar þörungna á þessum efnum. Flæði næringarefna að þunnu yfirborðslagi, þar sem nýtur birtu og þörungar vaxa, ræður mestu um frjósemi eða heildarframleiðslugetu hafsvæða.

Þörungar þurfa mismikið af næringarefnum og það er allvel þekkt í hvaða hlutföllum þörungar þurfa fosfór og nitursambönd til vaxtar og hvernig þessi efni berast aftur út í upplausn að lífskeiði þeirra loknu við niðurbrot lífrænna leifa. Hér við landið norðanvert er hlutfallsleg breyting á nitur og fosfórsamböndum $\Delta N:\Delta P= 14.8$ (Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991).

Magn næringarefna sem þörungar geta nýtt á opnu hafi fer eftir blöndun yfirborðslagsins við dýpri sjávarlög, aðstreymi með straumum og endurnýjun við niðurbrot á lífrænum leifum. Á strandsvæði eða innfjarðar skiptir flæði af landi og úr seti einnig máli. Ýmis ferli, lífræns og ólífræns eðlis, koma því við sögu og hafa áhrif á styrk næringarefna í sjó. Mörg þessara ferla eru í eðli sínu sveiflukennnd, þau tengjast aðstæðum á mismunandi árstíðum (sólargangi, veðurfari, þörungavexti, vorleysingum, áhrifum frá byggð eða öðrum athöfnum manna, o.s.frv.) eða misjöfnu árferði. Þar af leiðandi verður skilmerkileg lýsing á næringarefnabúskap hafsvæðis eins og Reyðarfirði ekki gerð nema á grundvelli athugana sem spanna í það minnsta árstíðirnar allar. Hér eru til umfjöllunar niðurstöður úr einni athugun á Reyðarfirði síðsumars árið 2000. Úr þeim má draga fram nokkur atriði sem skipta máli.

Styrkur fosfats er ekki svo lágur að líklegt sé að hann takmarki þörungavöxt á athugunartímanum. Styrkur nitursambanda, ammóníaks og nítrats (mælt sem nítrat + nítrít) er lágur í yfirborðslögum. Sennilega takmarkar framboð nitursambanda þörungavöxt á athugunartíma. Breytingar á fosfati og nítrati eru línulega tengdar þó sambandið sé veikt, og styrkurinn í þessari athugun spannar líklega einungis þriðjung af líklegri árssveiflu þessara efna í firðinum (Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991, mynd 35). Sennilega er verulegur hluti uppleystra nitursambanda, einkum ammóníaks, til komin vegna niðurbrots á lífrænum leifum. Ekki verður lagt mat á hlutdeild aðstreymis eða lóðréttrar blöndunar til framboðs á fosfór og nitursamböndum.



Mynd 35. Tengsl fosfats og nítrats í Reyðarfirði í ágúst 2000. Hallatala línu er lýsir hlutfallslegum breytingum er 11,0 og fylgnistuðull línunnar (r) er 0,71. Kvarði ásanna er valinn með hliðsjón af ágiskaðri árssveiflu.

Figure 35. Relation between phosphate and nitrate in Reyðarfjörður in August 2000. The slope of the line, which describes the proportional changes, is 11.0 and the correlation coefficient (r) is 0.71. The scales of the axes are chosen to represent assumed annual variation.

Styrkur uppleysts kísils er lágur og bendir til undangengins kísilþörungagróðurs. Hæsti styrkurinn á uppleystum kísli er innst í firðinum í sýni með tiltölulega lága seltu og tengist ferskvatnsrennsli til fjarðarins.

Lítið verður sagt um áhrif næringarefna sem berast með ferskvatnsrennsli af landi í Reyðarfjörð. Sennilega eru þau áhrif mest þegar vorleysingar eða önnur flóð

verða. Ferskvatnsrennsli til fjarðarins hefur einnig óbein áhrif á næringarefnastyrk með því að valda lagskiptingu í firðinum sem örvar þörungavöxt á vorin. Næringarefni í fallvötnum hér á landi eru almennt þannig að fosfat er í svipuðum styrk og í hafinu, nitursambönd í miklu lægri styrk en uppleystur kísill í 30-40 sinnum meiri styrk en í hafinu. Áhrif næringarefna í fallvötnum geta því einkum komið fram í því að lengja og auka vaxtartíma og heildarframleiðslu kísilþörungna (Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991).

Sjórinn í Reyðarfirði reyndist alls staðar vera yfirmettaður af súrefni eða við mettunarmörk. Lægstu mettunargildin komu fram dýpst í firðinum. Þessar niðurstöður benda til þess að tillífun þörungna og upphitun sjávar hafi leitt til yfirmettunar og að flæði súrefnis milli lofta og sjávar hafi verið fremur hægvirkt. Ennfremur benda niðurstöðurnar til virks flæðis súrefnis til dýpsta hluta fjarðarins annað hvort með straumum eða við lóðrétta blöndun. Í heild sýnist súrefnisbúskapur fjarðarins síðsumars vera hagstæður, þannig að súrefnisnotkun við öndun og niðurbrot lífrænna efna er hvergi meiri en súrefnismyndun og súrefnisaðflæði.

Í heild gefur dreifing næringarefna og súrefnis á sniði þrjú yfir fjörðinn trúverðuga mynd (myndir 16, 19 og 20) sem lýsir: a) upptöku þörungna á næringarefnum í yfirborðslagi, b) niðurbroti á lífrænum leifum djúpt í firðinum, c) litlum áhrifum ferskvatnsrennslis til fjarðarins en þau eru þó meiri sunnan- en norðanvert í firðinum.

Þessar takmörkuðu niðurstöður duga ekki til að lýsa frjósemi eða heildar-næringarefnabúskap Reyðarfjarðar. Þær sýna þó að síðsumars takmarka nitursambönd sennilega framleiðslu lífræns efnis í firðinum.

5.3. Svifþörungar.

Styrkur næringarefni var fremur lágur í innri Reyðarfirði þegar mælt var, einkum nítrats, og hugsanlegt að framboð þess takmarki vöxt gróðursins. Samkvæmt mælingum á hitastigi og seltu hefur myndast ákveðin lagskipting í yfirborðslögum fjarðarins í ágúst, sem gerir tilfærslu næringarefna frá djúplögum til yfirborðslaga ólíklega í bráð. Því var ekki von til að magn þörungna ykist á næstu vikum eftir athugunina nema til hefði komi tilfærsla á næringarefnum utan frá.

Sjónkýpi lýsir gróflega ljósskilyrðum í sjónum og gefur til kynna hvort þörungar fái nægilegt ljós. Sjónkýpið í innri Reyðarfirði var minna sunnan megin í firðinum en norðan megin. Skilyrði fyrir þörungasvif voru því frekar léleg einkum sunnantil í firðinum hvað varðar birtu. Innst í firðinum (stöð 3) var sjónkýpi minnst einkum vegna framburðar í ferskvatni. Þar var einnig minnst af gróðri á 20 metra dýpi. Þörungamagnið fór vaxandi út fjörðinn og það gerði sjónkýpi einnig.

Þörungasamfélagið í Reyðarfirði í ágúst er nokkuð einkennandi síðsumars-samfélag miðað við íslenskt hafsvæði (Þórunn Þórðardóttir 1973, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994, Agnes Eydal 2000). Það er fremur fátækt af kísilþörungum en skorupþörungar og smáir svipuþörungar eru áberandi. Ekki er þó víst að það samfélag sem hér greindist sé einkennandi fyrir síðsumarsástand Reyðarfjarðar, þar sem ljóst er af hita-, seltu-, og straummælingum að mikil vatnsskipti urðu í firðinum viku áður en mælingar á þörungum fóru fram og inn í fjörðinn barst sjór að utan. Það má því ætla að þörungasamfélagið, sem var til staðar í firðinum á athugunartímanum, sé allt eins lýsandi fyrir samfélag sjávarins utan við fjörðinn.

Aðaltegundir kísilþörungna voru *Chaetoceros danicus*, *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia closterium* og *Pseudo-nitzschia*-tegundir. Í rannsókn sem gerð var í Hvalfirði (Agnes Eydal 2000) fundust fleiri kísilþörungategundir á sambærilegum árstíma en einnig komu fyrir ofangreindar tegundir en þó ekki *L. danicus* og *Ch.*

danicus. Í rannsókn í Eyjafirði (Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994) var *N. closterium* algeng í svifinu í ágústmánuði líkt og í Reyðarfirði. Aðrar kísilþörungategundir sem þar fundust komu ekki fyrir í Reyðarfirði í þessari athugun nema *L. danicus* og *Rhizosolenia hebetata f. semispina*, sem fannst í mjög litlum mæli.

Aðaltegundir skorupörunga í Reyðarfirði voru *Heterocapsa triquetra* og *Scrippsiella trochoideum*. Þetta eru tegundir sem báðar koma fyrir í Hvalfirði á svipuðum árstíma einkum sú síðarnefnda og einnig í Eyjafirði (Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994, Agnes Eydal 2000). Lítið fannst af *Ceratium*-tegundum í Reyðarfirði en þær voru nokkuð algengar í ágúst í Hvalfirði en fundust í litlum mæli í Eyjafirði. Þá voru nokkrar *Protoperidinium*-tegundir sameiginlegar þessum fjörðum öllum. Tegundir af ættkvíslinni *Dinophysis* fundust í Reyðarfirði en í litlu magni. Þær voru mun algengari í Hvalfirði á sama árstíma en er ekki getið í Eyjafirði.

Þeir smágerðu þörungar af flokki kalksvifþörunga og svipuþörunga sem fundust eru fremur algengir allt í kringum landið. Þó kom nokkuð á óvart að finna *Emiliania huxleyi* í svifinu en sú tegund hefur frekar verið talin finnast í hlýrri sjógerðum.

Nokkrar tegundir sem fundust eru taldar til eitraðra tegunda svifþörunga ef fjöldi þeirra verður mikill. Þetta eru tegundirnar *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* og *P. seriata* sem mynda ASP-eitur (amnesic shellfish poison) og *Dinophysis acuminata* og *D. norvegica* sem mynda DSP-eitur (diarrhetic shellfish poison). Magn þessara tegunda í svifinu var lítið, en vera þeirra gefur til kynna að aðgátar sé þörf þegar hugað er að eldismöguleikum í firðinum. Ofangreindar tegundir finnast allt í kringum landið og hafa komið fram í athugunum í Hvalfirði (Agnes Eydal 2000), Eyjafirði (Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994, Kristinn Guðmundsson og Agnes Eydal 1998) og Ísafjarðardjúpi (Kristinn Guðmundsson og Agnes Eydal 1998) á svipuðum árstíma.

5.4. Dýrasvif

Þegar þessar niðurstöður eru túlkaðar ber að hafa í huga, að þær gefa aðeins augnabliksmynd af ástandi dýrasvifsins á tveimur dögum um miðjan ágúst, og því er ekki hægt að nýta þær til þess að gera sér grein fyrir árlegri þróun né vexti þess.

Heildarlífmassi svifdýra í Reyðarfirði í ágúst var 2-4,5 g/m². Þetta er mjög svipað átumagn og var í Ísafjarðardjúpi á sama árstíma (~2-4 g/m², Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992). Í ágúst var hins vegar heildarfjöldi svifdýra í Reyðarfirði (~220 000 einstaklingar/m²) um tvöfalt meiri en í Ísafjarðardjúpi (~100 000 einstaklingar/m²). Í þessum samanburði ber þó að hafa í huga að dreifing dýrasvifs er gjarnan mjög ójöfn og þess vegna eru tölur á einstökum stöðvum um fjölda og lífmassa átu mjög breytilegar. Má í því sambandi geta þess að í Eyjafirði var heildarfjöldi svifdýra í ágúst 1992 um 150 000 einstaklingar/m² en í sama mánuði ári síðar um 900 000 einstaklingar/m² (Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994).

Alls fundust 19 tegundir og hópar dýrasvifs í Reyðarfirði, en það er um helmingur þess sem fundist hefur í Ísafjarðardjúpi (40) og í Eyjafirði (48) (Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Í þessu sambandi ber enn að minna á, að í Reyðarfirði er aðeins um augnabliksmynd að ræða, og að tegundafjöldinn þar kynni að hafa orðið annar ef rannsóknin hefði náð yfir lengri tíma. Hins vegar eru þær tegundir sem voru algengastar í Reyðarfirði einnig meðal algengustu tegunda í öðrum fjörðum og flóum á Íslandi (Ingvar Hallgrímsson 1954, Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994). Þannig reyndist sú tegund sem er algengust í Reyðarfirði,

Acartia longiremis, einnig vera algengust í Ísafjarðardjúpi og Eyjafirði. Næstalgengasta tegundin í Reyðarfirði, *Oithona* spp., var einnig næstalgengust í Eyjafirði (Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994), og hún var einnig meðal algengustu svifdýra í Faxaflóa og Ísafjarðardjúpi (Ingvar Hallgrímsson 1954, Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992). Aðrar algengustu tegundir og hópar í Reyðarfirði (hrúðurkarlalirfur, *Pseudocalanus* spp.) eru einnig algengir í þeim fjörðum og flóum á Íslandi sem rannsakaðir hafa verið (Faxaflói, Ísafjarðardjúp, Eyjafjörður) (Ingvar Hallgrímsson 1954, Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Kaasa og Kristinn Guðmundsson 1994).

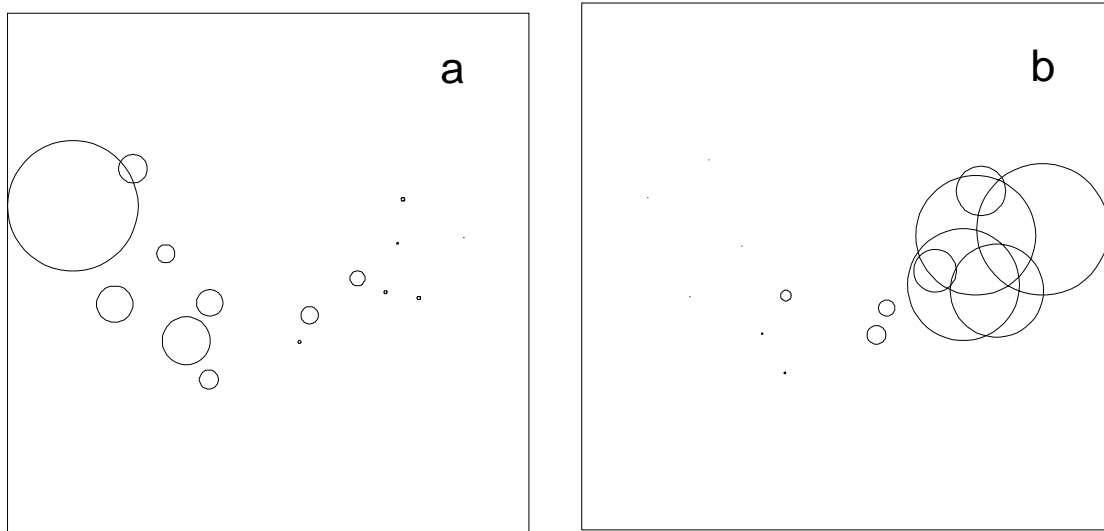
Fyrir Suðurlandi, í Faxaflóa og í Ísafjarðardjúpi er krabbaflóin *Temora longicornis* meðal algengustu tegunda í svifinu (Ingvar Hallgrímsson 1954, Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992, Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995). Þessi tegund var ekki algeng í Reyðarfirði (tafla V7). Hér við land er hún mun algengari í hlýsjónum suður og vestur af landinu, en í kalda sjónum fyrir norðan og austan (Jespersen 1940), og því ekki við því að búast að hún sé algeng í Reyðarfirði. Þá eyðir hún vetrinum sem dvalaregg á botninum og er aðeins sviflæg í tiltölulega skamman tíma um hásumarið. Hennar tími í svifinu hefur þess vegna að mestu verið liðinn í ágúst þegar svifsýnin voru tekin í Reyðarfirði. Rauðáta (*Calanus finmarchicus*), sem er með algengustu svifdýrum hér við land, var heldur ekki algeng í Reyðarfjarðarsýnunum (tafla V7). Rauðátan eyðir vetrinum í djúplögum sjávar utan landgrunnsins og þangað byrjar hún að synda þegar um mitt sumar. Þess vegna hefur hennar tími í svifinu í Reyðarfirði sennilega einnig að mestu verið liðinn hjá í ágúst.

5.5. Botnset og botndýr

Markmið rannsókna á botndýrum í Reyðarfirði var að fá yfirlit um samfélög botndýra í firðinum og að skapa grunnðvöll fyrir því að hægt verði að meta áhrif PAH-mengunar á botndýralíf fjarðarins með tilliti til þess hvaða botndýrum sé hættast við PAH-mengun, hver sé útbreiðsla botndýra sem sía fæðu úr sjó (síarar) og hver sé útbreiðsla botndýra sem éta grugg af botni (grotætur).

Botnset í innri Reyðarfirði var mjög fíngert og var botn fjarðarins þakinn leir, neðan við 20–30 m dýpi. Ofan við leirinn var víða leirkenndur sandur með ströndum fjarðarins og vitað er að leir eða leirugur sandur nær upp að fjörumörkum (3 m dýpi) framan við fyrirhugað verksmiðjustæði (Jörundur Svavarsson 1999). Vitneskjan um að mjög fíngert set þekti botn innri Reyðarfjarðar við fjörumörk, bendir til þess að þar gæti lítilla áhrifa vinda og ölduróts við botn. Ekki verður gerð tilraun til þess að meta fylgni milli magns botndýra og þekktra umhverfispátta í Reyðarfirði. Með því að varpa mæligildum umhverfispátta á MDS-mynd (mynd 27) er hins vegar hægt að leiða líkum að því að skýra megi tilvist samfélaga botndýra út frá botnseti og dýpi (mynd 36). Samfélag A er bundið við leirbotn, sem eðli málsins samkvæmt er helst að finna í dýpri hluta innri Reyðarfjarðar, en samfélag B bundið við grynri og sendnari svæði fjarðarins þar sem áhrifa vinda og ölduróts mun gæta að einhverju leyti.

Fyrr á öldinni voru samfélög botndýra kennd við tegundir, sem voru áberandi í sýnum vegna stærðar þeirra, fjöldi þeirra í sýnum skyldi vera áþekkur og dýrin þurftu einnig að hafa almenna útbreiðslu við landið. Samfélagi botndýra í Reyðarfirði var lýst og það flokkað sem „*Yoldia hyperborea* (kolkuskelja) samfélag“ (Spärck 1937). Samsvarandi samfélög botndýra og í Reyðarfirði fundust einnig í Seyðisfirði, Hvalfirði, Ísafjarðardjúpi og í Eyjafirði á leirbotni neðan við 45 m dýpi (Spärck 1937). Samanburður á niðurstöðum þessara rannsókna og rannsókna Spärck er varhugaverður þar sem botnsýni voru meðhöndluð á ólíkan hátt. Þó Spärck geti þess ekki hvaða stærð af sigti voru notuð á þeim tíma, bendir fjöldi tegunda sem hann finnur (40) til þess að notað hafi verið grófara sigti en í þessari rannsókn (1,0 mm), þar sem 101 tegund fannst. Í fjörðunum tveimur, Reyðarfirði og Seyðisfirði, reyndust stórgerðar tegundir eins og báruskel (*Ciliatocardium ciliatum*, Spärck: *Cardium ciliatum*) og burstaormarnir *Nephtys longosetosa* (Spärck: *Nephtys longisetosa*) og *Myriochele heeri* (sennilega *Myriochele oculata*) vera ríkjandi tegundir, auk kolkuskeljar (*Y. hyperborea*).



Mynd 36. Mæligildum tveggja umhverfispátta varpað á MDS-mynd (mynd 27): meðalkornastærð botnets (a) og dýpi (b). Þvermál hringja er í réttu hlutfalli við stærð mæligilda, t.d. tákna lítil hringur litla meðalkornastærð.

Figure 36. MDS configuration from Figure 27 with superimposed environmental data. Circles are scaled in size to represent proportional sediment grain size (a) and water depth (b) at each station.

Samkvæmt þessari rannsókn voru burstaormar ríkjandi í öllum innri Reyðarfirði, bæði í fjölda og þyngd (74,4 og 33,5%). Samfélag A var eingöngu bundið við leirbotn og þar voru burstaormar ríkjandi í fjölda og þyngd (83 og 51%). Smágerðir burstaormar einkenndu þetta samfélag fyrst og fremst, þó *Y. hyperborea* teldist einnig einkennistegund (tafla 10). Í djúpum fjörðum á Íslandi og skjólgóðum svæðum innfjarða er dæmigert að sjávarbotn sé þakinn leir. Þar sem þannig háttar til er algengt að burstaormar séu ríkjandi botndýr í fjölda (Arnbór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977, Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnbór Garðarsson 1980, Guðmundur V. Helgason og Arnbór Garðarsson 1992). Helstu einkennistegundir samfélags A eru einnig algengar í öðrum íslenskum fjörðum. Til dæmis var *Chaetozone setosa* fjórða algengasta tegundin í botni Hvalfjarðar og *Eteone longa* með mesta útbreiðslu (86% tíðni í sýnum, Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnbór Garðarsson 1980) og hafa þessir ormar fundist víða í fjörðum á Austurlandi (Wesenberg-Lund 1951). Aðrar algengar tegundir í samfélagi A hafa fundist víða um

land og í miklu magni í Hvalfirði (*Myriochele oculata*), í Skerjafirði (*Maldane sarsi*) en auk þess eru þekktir nokkrir fundarstaðir *Prionospio steenstrupi* við landið (Wesenberg-Lund 1951, Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977, Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980, Elín Sigvaldadóttir og Andrew S.Y. Mackie 1993). Kolkuskel (*Yoldia hyperborea*) er algeng víða í fjörðum landsins.

Samfélag B var að finna á svæðum með leirkenndum sandi. Þar voru burstaormar ríkjandi í fjölda (65% af heildarfjölda dýra) en lindýr ríkjandi í þyngd (46% af heildarþyngd dýra). Innan þessa samfélags voru dýr almennt stórvaxnari en þau sem fundust í samfélagi A (samanber meðalþyngd, tafla 10 og tafla 11). Einkennistegundin *Hyas coarctatus* finnst víða við landið og *Harmathoe imbricata* er einn algengasti burstaormur landsins (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980). Ormarnir *Levinsenia gracilis* (samheiti *Paraonis gracilis*) og *Lumbrineris fragilis* voru sömuleiðis algengir þar sem þeir hafa fundist (Wesenberg-Lund 1951, Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980, Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1992). Trönuskeljar (*Nuculana* sp, samheiti *Leda* sp.) eru algengar á grunnsævi umhverfis landið (Ingimar Óskarsson 1982) og einnig sumar snekkjur (*Thracia* sp.).

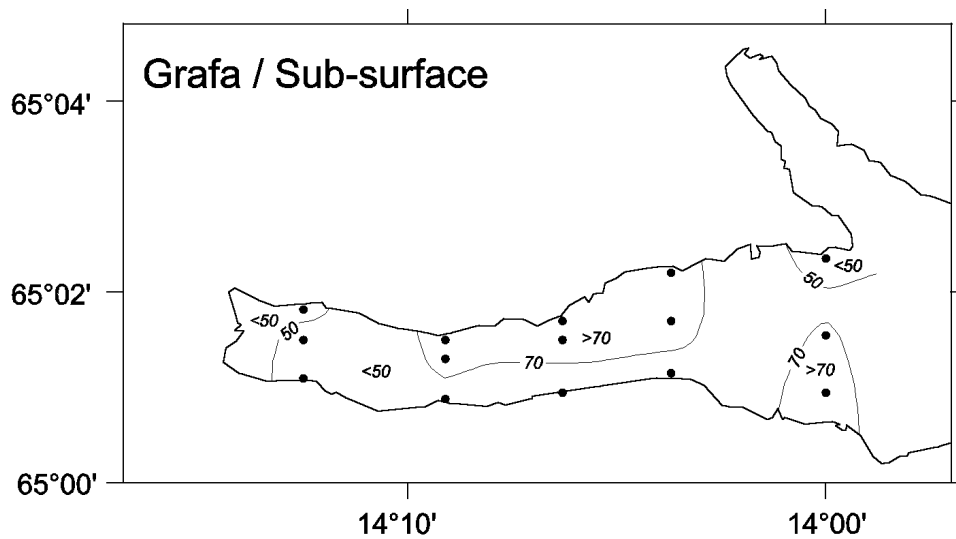
Aðrar tegundir botndýra en þær sem að framan er getið voru sjaldgæfari í innri Reyðarfirði (töflur V8 og V9) en engin þeirra telst þó vera einstök í fínu botndýra við Ísland. Breiðnökkva (*Leptochiton asellus*) hefur þó ekki verið getið á Austurlandi fyrir en nú en hann hefur fundist víða í öðrum landshlutum (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980).

Ýmis mengunarefni líkt og PAH eru vatnsfælin en loða sterkt við lífrænar leyfar (grot, Gunnarsson o.fl. 1996). Þar sem PAH efni koma fyrir í sjó og þar sem grot sekkur til botns má gera ráð fyrir vaxandi líkum á því að lífverur á sjávarbotni taki í sig PAH. Rannsóknir hafa sýnt fram á mikilvægi fæðuframboðs í uppsöfnun mengunarefna í botndýrum (t.d. Porte og Albaigés 1993). Talið er að botndýr sem sía fæðu úr sjó eða éta grugg sem fellur til botns muni safna PAH í vefi sína og verði því í mestri hættu vegna hugsanlegrar PAH mengunar í Reyðarfirði, ef af byggingu álvers verður. Nýlegar rannsóknir sem gerðar voru á dýrasamfélögum á sjávarbotni í nánd við álver í Noregi benda til þess að grotætur (grafarar og dýr sem éta lífrænar leifar af botni) séu ríkjandi þar sem PAH er í lágum styrk í seti, en hlutfall þeirra lækki jafnt og þétt með hækkandi PAH-styrk (Oug o.fl. 1998). Þar sem styrkur PAH var hár voru rándýr hins vegar ríkjandi.

Samfara vöktun á því hvort styrkur PAH aukist í lífverum og seti vegna starfsemi væntanlegs álvers verður einnig þörf á að meta framvindu samfélaga botndýra m.a. með tilliti til hlutfallslegra breytinga á fæðuháttum botndýra á svipaðan hátt og Oug og félagar gerðu (1998). Til þess að unnt verði í framtíðinni að meta áhrifasvæði hugsanlegrar PAH mengunar í innri Reyðarfirði, miðað við spá um dreifingu þess í firðinum, er mikilvægt að taka mið af útbreiðslu botndýra út frá háttum þeirra við ætisleit. Því er góð þekking á samfélögum botndýra í firðinum og núverandi útbreiðslu þeirra, miðað við fæðuhætti dýranna, grundvöllur fyrir því að hægt verði að meta áhrif PAH-mengunar á botndýralíf í Reyðarfirði í framtíðinni.

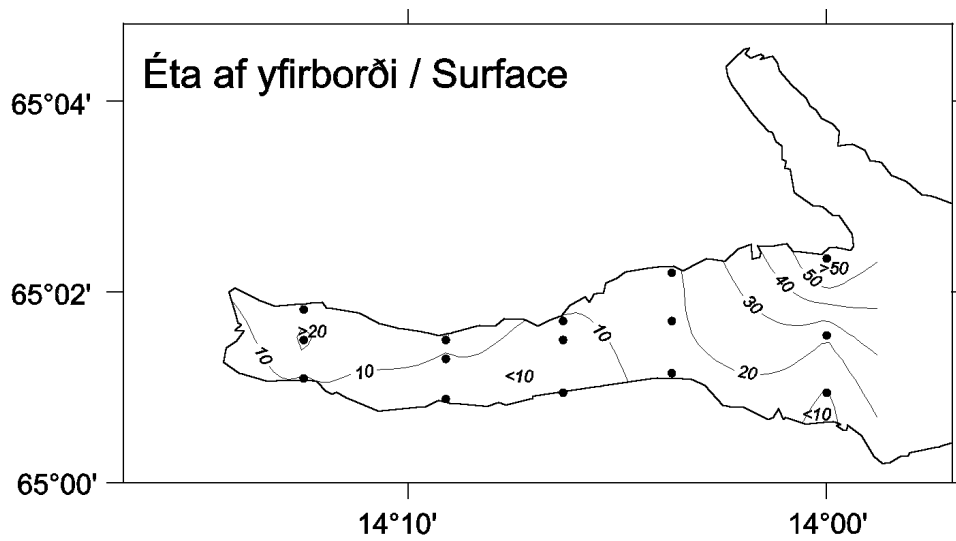
Burstaormar voru langmikilvægasti hluti botndýralífs í innri Reyðarfirði. Grotætur voru yfirgnæfandi stærsti hluti burstaorma í innri Reyðarfirði, bæði miðað við fjölda og þyngd, en óverulegur hluti þeirra voru síarar (mynd 29 og 30). Af tveimur gerðum grotæta voru grafarar ríkjandi með meira en 50% af þyngd burstaorma nær alls staðar í firðinum (mynd 30). Útbreiðsla þeirra í innri Reyðarfirði er sýnd á mynd 37 en helstu tegundir grafara voru *Maldane sarsi*, *Nephtys* sp. og *Myriochele oculata*. Ormar sem éta lífrænar leifar af sjávarbotni voru einnig margir

(mynd 29) en um var að ræða smágerðar tegundir (einkum *Chaetozone setosa* og *Prionospio steenstrupi*) þannig að vægi þeirra í þyngd var lítið (mynd 30). Slíka orma var helst að finna utanvert í innri Reyðarfirði en minna innar (mynd 38). Hins vegar var kolkuskel ríkjandi í þyngd botndýra í firðinum (22,3% af heildarþyngd botndýra, tafla 9) en hún er afkastamikil leðjuæta. Áætlað hefur verið að magn sets, sem hver kolkuskel dælir við ætisleit sína sé um 240 ml á ári (Vigfús Jóhannsson 1985), en miðað við þéttleika skeljanna í Reyðarfirði samsvarar það um 18 lítrum á m² á ári af leðju. Þó sírarar væru ekki margir var vægi þeirra engu að síður töluvert sökum þess að þeir voru frekar stórvaxnir ormar. Helstu tegundir síara voru burstaormarnir *Owenia fusiformis* og *Euchone papillosa*. Sírarar fundust einkum innst í firðinum (mynd 39).



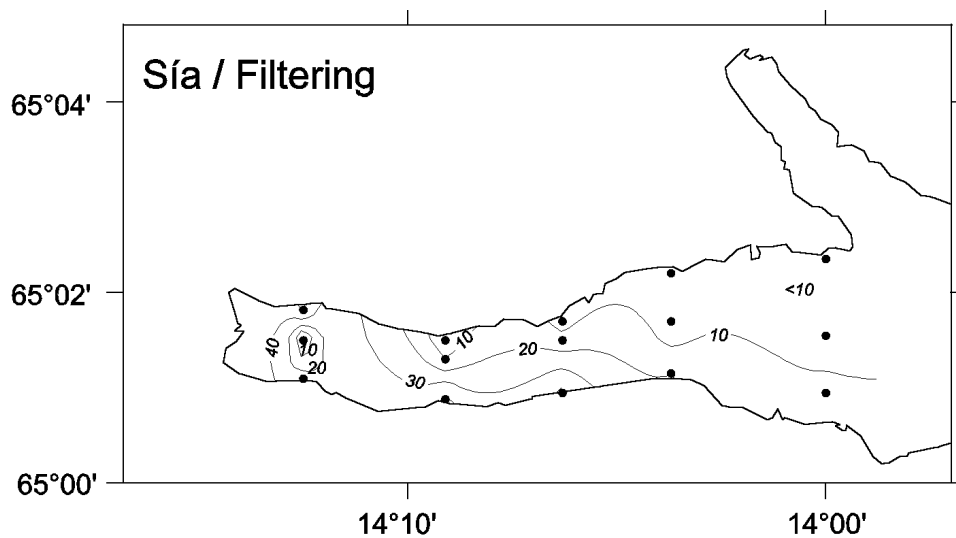
Mynd 37. Burstaormar sem grafa sig niður í sjávarbotn eftir æti. Útbreiðsla þeirra í innri Reyðarfirði sem hlutfall af heildarþyngd (%) burstaorma, sem flokkaðir voru eftir aðferð þeirra til fæðunáms (grafarar, éta lífrænar leifar af botni, sírarar).

Figure 37. Subsurface deposit feeding polychaetes and their distribution in Reyðarfjörður based on estimated contribution in total weight (%) of three different feeding categories (subsurface deposit feeders, surface deposit feeders and suspension feeders).



Mynd 38. Burstaormar sem éta lífrænar leifar af botni. Útbreiðsla þeirra í innri Reyðarfirði sem hlutfall af heildarþyngd (%) burstaorma, sem flokkaðir voru eftir aðferð þeirra til fæðunáms (grafarar, éta lífrænar leifar af botni, síarar).

Figure 38. Surface deposit feeding polychaetes and their distribution in Reyðarfjörður based on estimated contribution in total weight (%) of three different feeding categories (subsurface deposit feeders, surface deposit feeders and suspension feeders).



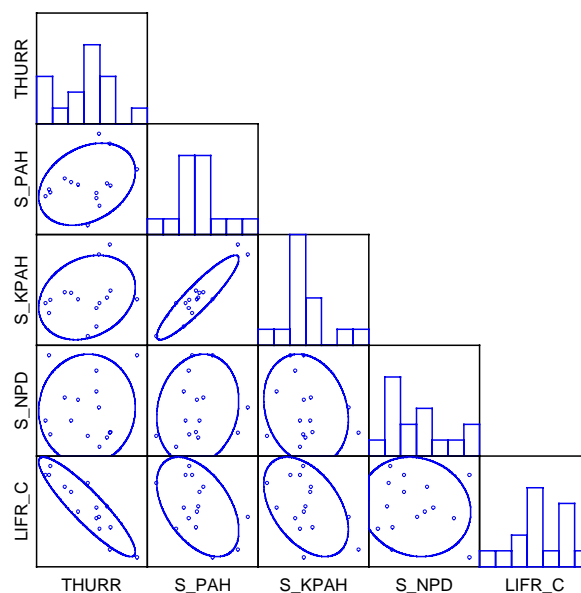
Mynd 39. Burstaormar sem sía æti úr sjó. Útbreiðsla þeirra í innri Reyðarfirði sem hlutfall af heildarþyngd (%) burstaorma, sem flokkaðir voru eftir aðferð þeirra til fæðunáms (grafarar, éta lífrænar leifar af botni, síarar).

Figure 39. Suspension feeding polychaetes and their distribution in Reyðarfjörður based on estimated contribution in total weight (%) of three different feeding categories (subsurface deposit feeders, surface deposit feeders and suspension feeders).

5.6. PAH

5.6.1. PAH í seti

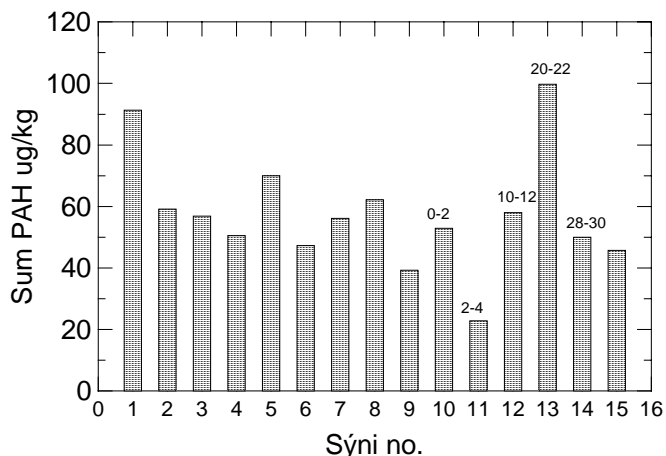
Niðurstöður mælinga á PAH efnum í seti Reyðarfjarðar, sem fram koma í viðaukatöflu V10, sýna að samanlagður styrkur allra mælanlegra PAH þátta, „Sum PAH“, í 15 sýnum úr firðinum er á bilinu 23-100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (þ.v.) en meðaltalið er 57 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (þ.v.). Niðurstöðurnar sýna að í setinu eru sterk tengsl milli þurrefnis og lífræns kolefnis, þannig að hlutdeild lífræns kolefnis minnkar þegar þurrefnishlutur eykst (mynd 40). Ennfremur eru sterk tengsl ($r = 0,92$) milli samlagðs styrks PAH efna og Sum-KPAH, samanlagðs styrks krabbameinsvaldandi PAH efna. Hlutdeild KPAH af breytingum á Sum PAH er tæplega helmingur, 47%. Sú PAH efnablanda sem kemur fram í þessum sýnum frá Reyðarfirði virðist eiga sameiginlegan uppruna sem er bruni á lífrænum efnum, sem gætu t.d. verið kol og olía.



Mynd 40. Innbyrðis samsvaranir milli eiginleika setsins, þurrefnis (THURR) og lífræns efnis (LIFR_C) við mælda PAH efnaþætti, heildarstyrk PAH efna (S_PAH), heildarstyrk-krabbameinsvaldandi PAH efna (S_KPAH) og heildarstyrk naftalena, fenantrena og dibenzotiofenas (S_NPD). Súloritin lýsa dreifingu mæligilda og er samsvörum meiri eftir því sem sporbaugar verða ílangari.

Figure 40. Correlations of sediment properties, dry weight (THURR) and organic carbon (LIFR_C) with measured PAH components, sum of PAH concentrations (S_PAH), sum of carcinogenic PAH concentrations (S_KPAH) and sum of the concentrations of naphthalenes, phenanthrenes and dibenzotiofenes (S_NPD). The bars describe the distribution of measurements and the correlations are higher as the ellipses get elongated.

Á einum stað, nálægt miðjum firði, voru tekin sýni misdjúpt í setinu, sýni nr. 10-14. Tilgangur þess var að fá fram mynd af því hver styrkur í yfirborðsseti væri samanborinn við set frá fyrri tíma. Á þessum stað kemur fram bæði hæsti og lægsti PAH styrkur í seti fjarðarins en styrkdreifingin með dýpi í setinu er óregluleg (mynd 41). Hugsanlegt er að styrkdreifing með dýpi í setinu endurspegli mismikla PAH ákomu á fyrri tímum, sem verður þó ekki skilgreind nánar því setmyndunarhraði í firðinum er ekki þekktur. Þegar niðurstöður PAH mælinga á seti Reyðarfjarðar eru skoðaðar verður einnig að hafa hugfast að talsverð mælióvissa fylgir þessum niðurstöðum. „Sum PAH“ er samanlagður styrkur allra mælanlegra PAH þátta og allt að 20% óvissa getur fylgt mælingu hvers þeirra.



Mynd 41. Samanlagður styrkur mælanlegra PAH efna í seti frá 11 stöðum í Reyðarfirði. Á einum stað voru sýni mæld af mismunandi dýpi í setinu. Við þau sýni er merkt af hvaða dýptarbili (cm) þau komu. *Figure 41. Concentrations of sum PAH in sediment from 11 locations in Reyðarfjörður. At one location samples from below the sediment surface were also analysed. This profile is labelled with the depth level (cm) from where the samples came.*

Engar fyrri rannsóknir eru til um styrk PAH efna í seti á landgrunni eða í fjörðum hér við land. Djúpt í hafi norðan, sunnan og austan landsins hefur heildarstyrkur PAH í seti mælst á bilinu 17-147 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (þ.v.) (Stange o.fl. 1996). Styrkurinn sem mælist í seti Reyðarfjarðar telst því vera lágur. Í Noregi eru til viðmiðanir SFT (Statens forurensningstilsyn 1997) sem notaðar eru til að flokka umhverfi við strendur og firði eftir mengunarástandi (Molvær o. fl. 1997). Samkvæmt því er set með „Sum PAH“ sem er minna en 300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (þ.v.) talið vera „óverulega til lítt mengað“.

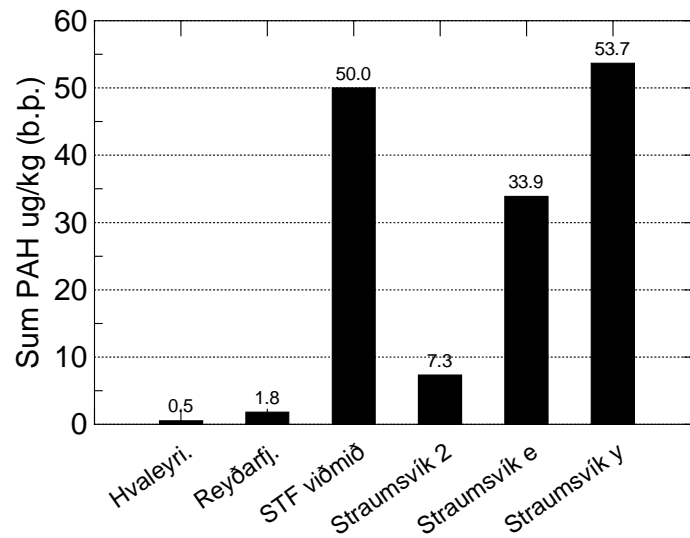
5.6.2. PAH í kræklingi og botndýrum.

Í viðaukatöflu V11, um niðurstöður mælinga á PAH í kræklingi úr fjörum Reyðarfjarðar, kemur fram að í 9 sýnum af 14 var ekki mælanlegt magn þessara efna, samanlagður styrkur þeirra „Sum PAH“ er minni en 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (b.þ.) og meðaltal í þeim fimm sýnum með mælanlegan styrk er aðeins 1,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (b.þ.). Þau ummæli fylgdu niðurstöðum frá NIVA að þar hefðu ekki fyrr sést kræklingur með svo lágan styrk PAH efna. Sýni 15 í viðaukatöflu V11 er burstaormar og PAH styrkur í þessu sýni reyndist vera 382 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (b.þ.). Eins og fram er komið þá reyndist þetta sýni vera blandað ólífrænum efnum úr pípum ormannna og því er það ekki marktækt fyrir lífræna vefi.

PAH styrkur hefur verið kannaður í kræklingi sem tekinn var í grennd við flæðigryfjur sem notaðar eru fyrir kerbrot o. fl. frá álverinu í Straumsvík (Guðjón A. Auðunsson o.fl. 1998). Í þeirri rannsókn var til samanburðar tekinn kræklingur við Hvaleyri í Hvalfirði. Á mynd 42 er meðaltal af fimm sýnum í Reyðarfirði borið saman við niðurstöður úr rannsókn sem fram fór 1997 á kræklingi frá Straumsvík og Hvalfirði. Ennfremur er þar sett gildið 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (b.þ.) sem er viðmiðun SFT í Noregi fyrir krækling sem er „óverulega til lítt mengaður“. Kræklingur í Reyðarfirði og Hvalfirði er með mjög lágan styrk PAH efna en við Straumsvík ná gildin upp í þann flokk sem SFT í Noregi kallar „vægt menguð“ (moderat forurenset).

Það er engin víska fyrir því að PAH í kræklingi við Straumsvík hafi komið frá sjó sem fór um flæðigryfjur því aðrar PAH uppsprettur eru á svæðinu, t.d. loftbórið

PAH frá álverinu og öðrum athöfnum. Í þessum samanburði er vert að hafa í huga að enginn vothreinsibúnaður er í Straumsvík heldur dreifast og þynnast loftborin efni með vindi en þar sem vothreinsun er beitt berast þau í sjó annað hvort uppleyst eða, og það á við um mörg PAH efni, einkum sem grugglausn.



Mynd 42. Samanburður á samanlögðum styrk PAH efna (Sum PAH) í kræklingi frá Reyðarfirði, við flæðigryfjur í Straumsvík, Hvaleyri í Hvalfirði og viðmiðunargildi SFT í Noregi fyrir krækling sem er „óverulega eða lítt mengaður“.

Figure 42. Comparison of Sum PAH in blue mussel, *Mytilus edulis*, from Reyðarfjörður, Straumsvík in Faxaflói, Hvaleyri in Hvalfjörður and the limits which SFT in Norway defines as “not or hardly polluted” by PAH.

Ágrip (Summary)

6.1. Ágrip (íslenskt)

Skýrslan fjallar um rannsóknir á straumum, hitastigi, seltu, næringarefnum, svifþörungum, dýrasvifi og botndýrum í Reyðarfirði á tímabilinu 27. júlí til 2. október 2000. Gagnasöfnun vegna rannsókna á næringarefnum, súrefni svifþörungum, dýrasvifi og botndýrum fór fram 16. og 17. ágúst 2000.

Hitastig var í lok júlí 4-5°C en hækkaði í 6-8°C í ágúst þegar inn í fjörðinn barst sjór að utan. Litlar breytingar urðu á seltu. Meðalstraumhraði á mælingatímabilinu var frá 2,5-4,0 cm/sek en straumhraði á einstökum stöðum getur orðið miklu meiri í skamman tíma. Aðalinnstreymi í fjörðinn er norðan megin en útstreymi sunnan megin.

Straumar í Reyðarfirði virðast tengjast vindstefnu og vindstyrk á Dalatanga. Þannig virðist norðanátt á Dalatanga valda innstreymi í fjörðinn en sunnanátt draga úr því. Straumar í Reyðarfirði tengjast hinsvegar lítið vindstyrk og vindstefnu í Sómastaðagerði, sem er nálægt fyrirhuguðu verksmiðjustæði álvers. Niðurstöður sýna að vatnsskipti geta verið tiltölulega hröð í firðinum. Er talið að sjór innri Reyðarfjarðar geti endurnýjast á 8-9 dögum eða jafnvel skemmri tíma, en alls fjarðarins á fjórum til fimm vikum.

Styrkur næringarefna var fremur lágur í yfirborðslögum en meiri í dýpri lögum fjarðarins. Þau eru ekki talin takmarkandi fyrir vöxt svifþörungum nema helst nítrat. Súrefni var allsstaðar yfirmettað í firðinum og er mettunin mest norðan megin í honum en minnst djúpt.

Magn svifþörungum, mælt sem blaðgræna a, var lítið í innri Reyðarfirði (< 0,5 mg/m³). Kísilþörungur voru í litlu magni og í slöku ástandi (veikbyggðar skeljar og lítið innihald) en meira bar á skorubörungum og smáum svipuþörungum. Alls voru greindar 28 tegundir kísilþörungum og voru helstu tegundir *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia closterium*, *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* og *P. seriata*. Helstu tegundir skorubörunga voru *Heterocapsa triquetra* og *Scrippsiella trochoidea* en einnig bar nokkuð á ófrumbjarga tegundum. Helstu tegundir kalksvifþörungum voru *Emiliania huxleyi* og *Coccolithus pelagicus*. Sjónkýpi var minna sunnan megin í innri Reyðarfirði en norðan megin.

Heildarlífmassi dýrasvifs var mestur um miðbik innri Reyðarfjarðar (~4,5 g þurrvigt/m²) en minni innar og utar (~2-3 g þurrvigt/m²). Fjöldi dýra jókst hins vegar út fjörðinn frá um 180 000 einstaklingum á m² innarlega í firðinum í um 280 000 einstaklinga á m² utarlega í honum. Síðsumars virtist lífmassi og fjöldi svifdýra í Reyðarfirði áþekkur og í öðrum fjörðum og flóum á Íslandi. Krabbaflær voru algengasti hópurinn (>80%), en hrúðurkarlar næstalgengastir (~10%). Alls fundust 19 tegundir og greiningahópar í firðinum. Krabbaflærnar *Acartia longiremis* og *Oithona* spp. voru algengustu tegundirnar, en þær eru meðal algengust áttutegunda í fjörðum og flóum á Íslandi. Í skýrslunni er gefið örstutt yfirlit yfir líffræði helstu dýrasvifstegunda sem fundust í sýnunum.

Meðalkornastærð botnsets í innri Reyðarfirði var frá 0,028–1,354 mm. Sandbotn var á grynnstu stöðvum með ströndum fjarðarins en leirbotn innst í firðinum og í dýpinu út fjörðinn.

Fjöldi botndýrategunda var minnstur 23 tegundir á dýpstu stöðinni (stöð 31) en mestur á stöð 25 eða 56 tegundir. Að meðaltali voru 8 700 dýr/m² en þéttleiki dýra var mjög breytilegur í firðinum. Hann var mestur 19 793 dýr/m² út af fyrirhuguðu

verksmiðjustæði álversins á stöð 18. Í rannsókninni fundust 10 702 botndýr sem greind voru í 101 tegund og safnhóp. Burstaormar voru algengasti dýrahópurinn og þeir voru einnig stærsti hlutinn af heildarþyngd botndýra. Tiltölulega fáar tegundir voru ríkjandi og var ormurinn *Chaetozone setosa* algengastur, 17,6% af heildarfjölda botndýra. Tvö samfélög botndýra voru í Reyðarfirði og er í skýrslunni gefið yfirlit yfir tegundir sem einkenna hvort samfélag fyrir sig.

Styrkur PAH efna í seti var mjög lágur og sambærilegur við lítt menguð svæði í N-Atlantshafi. Styrkur flestra PAH-efna í kræklingi var oftast minni en 0,5 µg/kg blautþunga, sem eru greiningarmörkin í mælingunni. Mjög lítið var af PAH efnum í kræklingi í Reyðarfirði. Til samanburðar var lítið af PAH efnum í kræklingi úr Hvalfirði 1997 en miklu hærri styrkur í kræklingi við flæðigryfjur í Straumsvík.

Samantekt á aflagögnum úr Reyðarfirði frá árunum 1988 til 2000 sýna að afli var mestur um 220 tonn árið 1991 en minnstur um 10 tonn árið 1998. Flestar algengar tegundir íslenskra nytjafiska veiðast í firðinum. Aðalveiðarfæri sem notað er í firðinum er lína, en sum árin er dragnót mikið notuð. Aðalfisktegund sem veiðist í firðinum er þorskur, en sum árin eru nokkrar tegundir flatfiska mikilvægar, einkum þegar veitt er með dragnót.

Samkvæmt upplýsingum frá heimildarmönnum búsettum á Reyðarfirði og Eskifirði hrygnir þorskur í Reyðarfirði. Þar vex upp ungið þorsks og síldar. Kolaveiðisvæði eru best innst í firðinum en veiðisvæði bolfisks eru frekar í ytri Reyðarfirði. Þorskur veiðist allt árið í firðinum, ýsa á haustin en kólí á sumrin. Rækja finnst í firðinum en stofninn er talin bera litla veiði. Rannsóknir hafa verið gerðar á trjónukrabba, beitukóngi, ígulkerinu skollakoppi og hörpudiski í firðinum. Veiðar hafa farið fram á ígulkerum og voru mestar árið 1994 rúmlega 60 tonn.

6.2. English summary

The report deals with studies on ocean currents, temperature, salinity, nutrients phytoplankton, zooplankton and zoobenthos in Reyðarfjörður during the period 27 July-2 October 2000. Sampling of nutrients, oxygen, phytoplankton, zooplankton and zoobenthos was carried out 16-17 August 2000.

In the end of July temperature in the fjord was 4-5°C. Temperature had increased to 6-8°C in August after advection of warmer water from outside the fjord. Salinity changed little between surveys in the same period.

Mean current for the current meter locations was from 2.5-4.0 cm/s, but current velocity was observed a magnitude higher for shorter periods. The inflow mainly takes place on the northern side of the fjord and the outflow on the southern side. Currents seem to be linked to wind velocity and direction at Dalatangi at the coast north of the fjord. Northerly winds at Dalatangi cause inflow into Reyðarfjörður to increase and southerly winds decrease the inflow. There seems to be little connection between currents and winds at Sómastaðagerði, which is close to the intended factory location. Results from temperature, salinity and current measurements show that relatively rapid exchange of water in the fjord can happen. Flushing time is estimated 8-9 days or shorter for the inner fjord and four to five weeks for the whole fjord.

Surface layer nutrient concentrations were low in August but higher at depth. Phytoplankton growth was not limited by nutrients except possibly by nitrogen. Oxygen concentrations were everywhere at or over saturation. The supersaturation was highest in the surface layer at the northern shore but least at depth in the fjord.

The phytoplankton biomass, measured as chlorophyll a, was small in inner Reyðarfjörður (< 0.5 mg/m³). The abundance of diatoms (cells/liter) was small and

they looked in bad physiological condition. The abundance of dinoflagellates and “flagellates & monads” (cells/liter) were little higher than that of diatoms, but most of the dinoflagellates were heterotrophic species.

The main species of diatoms were *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia closterium*, *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* and *P. seriata*, but all together 28 species of diatoms were identified. The main autotroph dinoflagellate species were *Heterocapsa triquetra* and *Scrippsiella trochoidea*, and the main coccolithophorid species were *Emiliania huxleyi* og *Coccolithus pelagicus*. The secchi depth in inner Reyðarfjörður was less on the south side of the fjord than on the north side.

The total biomass of zooplankton was greatest in the middle of Reyðarfjörður (~4.5 g dry weight/m²), but lower values (~2-3 g dry weight/m²) were observed in the inner and outer parts of the fjord. The total abundance of zooplankton showed an increasing trend from the inner (~180 000 individuals/m²) to the outer part of the fjord (~280 000 individuals/m²). In late summer both the biomass and number of total zooplankton in Reyðarfjörður appears to be similar to what has been observed in other fjords and bays of Iceland. The zooplankton was dominated by copepods (>80%) and cirripedes (~10%) in terms of numbers. A total of 19 species and taxonomic groups were identified in the samples. The copepods *Acartia longiremis* and *Oithona* spp. were the most abundant species, but they are both among the most abundant species in other fjords and bays around Iceland. In the report a short summary of what is know about the biology of the most abundant zooplankters in the samples is presented.

The mean grain size of sediment samples from Reyðarfjörður was between 0.028–1.354 mm. Sand bottom occurred at shallow water along the shore but silt sediments in the deeper and the inner most part of the fjord.

The number of benthic species per station ranged from 23-56 (stations 31 and 25 respectively). The average abundance was 8 700 individual/m² but highest abundance was observed at st. 18 (19 793 individuals/m²).

Total of 10 702 animals were identified to 101 species or higher taxa. Polychaetes were dominating both in terms of abundance and biomass. Relatively few species dominated the benthic fauna in Reyðarfjörður including the polychaete *Chaetozone setosa* with highest dominance, 17.6% of the total abundance. Two benthic communities were observed in Reyðarfjörður and in the report the most typical species for each community are described.

PAH concentrations in sediments were found to be low and comparable to unpolluted regions in the open North Atlantic Ocean. PAH in blue mussel were below the detection limit in the majority of samples and very low where detectable. By comparison PAH in mussels at Hvalfjörður, SW-Iceland, was also low in 1997 but appreciably higher in mussels at the aluminum smelter in Straumsvík.

MRI data on fish catch in Reyðarfjörður in the years 1988-2000 show maximum catch of 220 tonnes in 1991 and about 10 tonnes in 1998. All the more common Icelandic fish species can be caught in the fjord. The most usual fishing gear used in the fjord during the above mentioned years is long line, but in some years danish seine is important particularly when catching flatfish. The main species caught in the fjord is cod (*Gadus morhua*).

According to information from local fishermen in Reyðarfjörður and Eskifjörður, Reyðarfjörður is a spawning ground for cod (*Gadus morhua*). Juveniles of cod and herring (*Clupea harengus*) has nursery grounds in Reyðarfjörður. The main fishing grounds for flatfish are in the inner fjord but for cod and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) in the outer fjord. Shrimp (*Pandalus borealis*) is living in the fjord and has been caught on a small scale in some years. Research has shown

that crab (*Hyas areneus*), snail (*Buccinum undatum*), sea urchins (*Strongylocentrotus droebachiensis*) and Iceland scallop (*Clamys islandica*) are found in the fjord. Only sea urchins have been caught in last decade with maximum catch of 60 tonnes in the year 1994.

7. Þakkir (Acknowledgements)

Rannsóknahópur um Reyðafjarðarrannsóknir vill þakka eftirtöldum starfsmönnum Hafrannsóknastofnunarinnar aðstoð við söfnun, úrvinnslu, greiningar sýna og yfirlestur texta: Erlendi Bogasyni, Hildi Pétursdóttur, Kristínu Valsdóttur, Magnúsi Daníelsen, Karli Gunnarssyni og Ólafi S. Ástþórssyni.

Þá viljum við þakka Vilbergi Hjaltasyni, Ara Benediktssyni, Gylfa Þór Eiðssyni og Guðmundi Gylfasyni skipstjóra á Guðmundi Þór SU aðstoð við framkvæmd verkefnisins á Reyðarfirði. Þá eru NIVA (Norsk institutt for vannforskning) færðar þakkir vegna mælinga á PAH.

Ragnildur Ólafsdóttir, starfsmaður Rannsóknastöðvarinnar í Sandgerði, flokkaði botndýr í hópa og greindi algengustu tegundir og Guðmundur Víðir Helgason fór yfir greiningar á burstaormum. Eru þeim færðar sérstakar þakkir fyrir þessi verk.

Rannsóknahópurinn þakkar góð samskipti við starfsfólk Hönnunar hf og sérstaklega Eyjólf Árna Rafnsson aðstoðarframkvæmdastjóra.

Að lokum viljum við þakka öllum öðrum sem lögðu okkur lið við verkefnið og má þar sérstaklega nefna heimildarmenn um veiðar í firðinum sem vitnað er til.

8. Heimildir (References)

8.1. Heimildarrit

- Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1999. Forkönnun á lífríki fjöru og botns á grunnsævi neðan fjöru á fyrirhuguðum álverksmiðjustað í Reyðarfirði. Líffræðistofnun, áfangaskýrsla, 27.júlí 1999.
- Agnes Eydal 2000. Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungna í Hvalfirði. Meistaraprófsverkefni við Háskóla Íslands maí 2000.
- Anon. 1966. Determination of photosynthetic pigments in sea-water. UNESCOSCOP, Paris. 69 pp
- Anon. 2000. Nytjastofnar sjávar 1999/2000. Aflahorfur fiskveiðiárið 2000/2001. Hafrannsóknastofnun Fjölrít nr.75, júní 2000.
- Ari Benediktsson og Sigmar Arnar Steingrímsson 1999. Reyðarfjörður. Flóra og fána sjávar. Samantekt úr heimildum. Fskj. A5 í „Álver í Reyðarfirði. Mat á umhverfisáhrifum 480.000 t álvers. Frummatsskýrsla“, október 1999.
- Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977. Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf. Líffræðistofnun Háskólans, Reykjavík, 82 bls..
- Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1998. Seasonal variations in biomass, abundance and composition of zooplankton in the subarctic waters north of Iceland. *Polar Biology* 20: 85-94.
- Ástþór Gíslason og Ólafur S. Ástþórsson 1995. Seasonal cycle of zooplankton southwest of Iceland. *Journal of Plankton Research* 17: 1959-1976.
- Bray, J.R. og J.T. Curtis 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monograph*, 46: 325-349.
- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- Clarke, K.R. og R.M. Warwick 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, Natural Environmental Research Council, UK, 144 bls.
- Elín Sigvaldadóttir og A. S.Y. Mackie 1993. *Prionospio steenstrupi*, *P. fallax* and *P. dubia* (Polychaete, Spionidae): re-evaluation of identity and status. *Sarsia* 78: 203-219.
- Ericson, S. 1973. The biology of marine planktonic copepoda on the west coast of Sweden. *Zoon* 1: 37-68.
- Frost, B. 1989. A taxonomy of the marine copepod genus *Pseudocalanus*. *Canadian Journal of Zoology* 67: 525-551.
- Grasshoff, K., M. Ehrhardt og K. Kremling (ritstjórar) 1983. *Methods of Seawater Analysis*, 2nd edition. Verlag Chemie GmbH., Weinheim, 419 pp.
- Guðjón A. Auðunsson, Elín Árnadóttir, Helga Halldórsdóttir, Þuríður Ragnarsdóttir og Öyvind Glömmi 1998. Könnun á ólífrænum snefilefnum og PAH-efnum í lífríki sjávar við álverið í Straumsvík 1997. Skýrsla Rf1-1998.
- Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1992. Eftirlitsrannsóknir í Viðeyjarsundi og Eiðsvík 1985 – 1992. I. hluti. Botndýralíf. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur, 32 bls.
- Gunnarsson, J.S., M.T. Schaanning, K. Hylland, M. Sköld, D.Ø. Eriksen, J.A. Berge og J. Skei 1996. Interactions between eutrophication and contaminants. III. Mobilization and bioaccumulation of benzo(a)pyrene from marine sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 33 (1-6): 80-89.
- Hansen, J.R. og Agnar Ingólfsson 1993. Patterns in species composition of rocky shore communities in sub-arctic fjords of eastern Iceland. *Marine Biology*, 117: 469-481.
- Hasle, G.R. 1978. The inverted-microscope method (settling). Í “Phytoplankton manual”. A. Sournia (ed). UNESCO Paris, bls. 88-96.
- Helgi Jónsson 1910. Om algevegetationen ved Islands kyster. *Bot.Tidskr.*30:223-328

- Hermann Einarsson 1945. Euphausiacea I. Northern Atlantic species. Dana Report 27: 1-191.
- IARC 1987. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans. Overall Evaluation of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monograph Volumes 1-42. Suppl. 7. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France, 1987.
- Ingimar Óskarsson 1982. Skeldýrafána Íslands. Prentsmiðjan Leiftur hf, Reykjavík, 351 bls.
- Ingvar Hallgrímsson 1954. Noen bemerkninger om Faxaflóis hydrografi og zooplanktonbestand i 1948. Magister-próffritgerð við Oslóarháskóla.
- Jespersen, P. 1940. Investigations on the quantity and distribution of zooplankton in Icelandic waters. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersökelse (Serie Plankton) 3: 1-77.
- Jumars, P.A. og K. Fauchald 1978. Between-community contrasts in successful Polychaete feeding strategies. In: Ecology of marine benthos (B.C. Coull ed.), p. 1-20
- Jörundur Svavarsson 1999. Forkönnun á lífríki botns neðan fjöru við iðnaðarlöðina Hraun í Reyðarfirði. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 49, 15 bls.
- Kaasa, Ø. og Kristinn Guðmundsson 1994. Seasonal variations in the plankton community in Eyjafjörður, North Iceland. ICES CM: 1994 (Biol. Oceanogr. Comm.) L:24: 1-15.
- Kristinn Guðmundsson og Agnes Eydal 1998. Svifþörungur sem geta valdið skelfiskeitrun. Hafrannsóknastofnuni Fjölrit nr. 70.
- Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980. Botndýralíf í Hvalfirði. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 14, 167 bls..
- Matthews, J. B. L., B. R. Heimdal 1980. Pelagic productivity and food chains in fjord systems. Í: Freeland, H. J., Farmer, D. M., Levings, C. D. (ritstjórar) Fjord oceanography. Plenum Press, New York, bls. 377-398.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei, J. Sørensen, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. Statens forurensningstilsyn, Oslo 1997; ISBN-nr. 82-7655-367-2, 36 bls.
- Motoda, S. 1959. Devices of simple plankton apparatus. Memoirs of the Faculty of Fisheries Hokkaido University 7: 73-94.
- Munda, I. 1983. Survey of the Benthic Algal Vegetation of the Reyðarfjörður as a Typical Example of the East Icelandic Vegetation Pattern. Nova Hedwigia Band XXXVII bls. 545 – 640.
- Nakamura, Y og J. T. Turner 1997. Predation and respiration by the small cyclopoid copepod *Oithona similis*: How important is feeding on ciliates and heterotrophic flagellates. Journal of Plankton Research 19: 1275-1288.
- Oug, E., K. Næs og B. Rygg 1998. Relationship between soft bottom macrofauna and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) from smelter discharge in Norwegian fjords and coastal waters. Marine Ecology Progress Series, 173: 39-52.
- Ólafur S. Ástþórsson og Ástþór Gíslason 1992. Investigations on the ecology of the zooplankton community in Ísafjörð-deep, northwest Iceland. Sarsia 77: 225-236.
- Ólafur S. Ástþórsson, Ingvar Hallgrímsson og Guðmundur S. Jónsson 1983. Variation in zooplankton densities in Icelandic waters during the years 1961-1982. Rit Fiskideildar Vol 7: 73-113.
- Paffenhöfer, G. A. og D. E. Stearns 1988. Why is *Acartia tonsa* (Copepoda: Calanoidas) restricted to nearshore environments? Marine Ecology Progress Series 42: 33-38.
- Porte, C. og J. Albaigés 1993. Bioaccumulation patterns of hydrocarbons and polychlorinated byphenyls in bivalves, crustaceans and fishes. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 26: 273-281.
- Raymont, J. E. G. 1983. Plankton and productivity in the oceans. Pergamon Press, Oxford.
- Sólmundur Einarsson 1987. Trjónukrabbi, beitukóngur og ígulker. Veiðitilraunir og könnun á Austfjörðum og við Austurland í mars 1987. Ægir 7/87: 401-406.
- Spärck, R. 1937. The Benthonic Animals Communities of the Coastal Waters. The Zoology of Iceland, vol. I, Part 6.

- Stange, K., A. Maage og J. Klungsøyr 1996. Contaminants in fish and sediments in the North Atlantic Ocean. TemaNord:522, 1-79.
- Statens forurensningstilsyn (Noregi) 1997. Veiledning 97:03
- Stefán S. Kristmannsson 1989. Sjávarhitamælingar við strendur Íslands 1987 - 1988. Hafrannsóknastofnun Fjölrit 17, 1-102.
- Stefán S. Kristmannsson 1991. Sjávarhitamælingar við strendur Íslands 1989 - 1990. Hafrannsóknastofnun Fjölrit 24, 1-105.
- Steingrímur Jónsson og Kristinn Guðmundsson 1994. An interdisciplinary study of Eyjafjörður, North Iceland. ICES C.M., C:6, 13 síður.
- Steingrímur Jónsson 1996. Ecology of Eyjafjörður Project: Physical parameters measured in Eyjafjörður in the period April 1992 - August 1993. Hafrannsóknastofnun Fjölrit 48, 1-160.
- Strickland J. D. H. og T. R. Parsons 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Bd. Can. Bull. 167, Ottawa 310 bls.
- Strömfeldt, H. F. G. 1886. Om algevegetationen ved Islands kuster. Akad. afh. Göteborg: 1-89.
- Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991. Nutrients and fertility of Icelandic waters. Rit Fiskideildar 12, 1-56.
- Vigfús Jóhannsson 1985. Athugun á uppróti botnleðju vegna starfsemi kolkuskelja (*Yoldia hyperborea* Loven). Náttúrufræðingurinn 54 (2): 49-57.
- Wesenberg-Lund, E. 1951. Polychaeta. The Zoology of Iceland, vol. II, Part 19.
- Wiborg, F. 1955. Zooplankton in relation to hydrography in the Norwegian Sea. Fiskeridirektoratets Skrifter (Serie Havundersökelse) 11: 1-66.
- Willén, E. 1976. A simplified method of phytoplankton counting. Br. Phycolog. J. 11: 265-278
- Willén, E. 1977. Phytoplankton countings. Intercalibration results and recommendations for routine work. Int. Revue. Ges. Hydrobiol. 62 (6): 805-811.
- Þorvaldur Thoroddsen 1908. Lýsing Íslands 1. bindi bls 109. Útg. Hið íslenska Bókmenntafélag.
- Þórunn Þórdardóttir 1973. Successive Measurements of Primary Production and Composition of Phytoplankton at Two Stations West of Iceland. Norwegian Journal of Botany 20 (2-3): 257-270

8.2. Heimildarmenn á Reyðarfirði og Eskifirði

Andrés Ármannsson, Guðmundur Gylfason, Kristján Lúðvíksson, Sigurþór Hreggviðsson, Sigtryggur Hreggviðsson, Sveinbjörn Þórarinnsson

9. Viðauki (Appendices)

Tafla V1. Upplýsingar um straummælalagnir í Reyðarfirði. Lengd og breidd í gráðum, mínútum og sekúndum.

Table V1. Positions and depth of current meters in Reyðarfjörður. Positions (N,W) in degrees, minutes and seconds.

	Breidd (N)	Lengd (V)	Botndýpi	Mæli dýpi (m)	Mæling númer	Hvað mælt
Stöð 1	65° 01'.09	14° 05'.60	70	10	231703	v,d,t,c,p
Stöð 2	65° 01'.61	14° 06'.35	70	10	230904	v,d,t,c,p
Stöð 2	65° 01'.61	14° 06'.35	70	60	256002	v,d,t
Stöð 3	65° 03'.04	14° 00'.18	70	10	997617	t,c,p
Stöð 4	64° 57'.72	13° 48'.21	70	10	231503	v,d,t,c,p
Stöð 5	64° 58'.66	13° 46'.30	70	10	828521	v,d,t,c,p

v = straumhraði, d = straumstefna, t = hitastig, c = leiðni og p = þrýstingur.

v= current speed, d= current direction, t= temperature, c= conductivity, p= pressure.

Tafla V2. Mælingar á blaðgrænu a (mg/m^3) í Reyðarfirði 16.-17. ágúst 2000.

Table V2. Chlorophyll a (mg/m^3) measurements in Reyðarfjörður August 16 -17 2000

Stöð	Dýpi 0 metrar	Dýpi 20 metrar
3	0,35	0,19
13	0,26	0,27
16	0,29	0,18
18	0,42	0,20
31	0,44	0,54

Tafla V3. Upplýsingar um stöðvar sem athugaðar voru í Reyðarfirði.
 Table V3. Information about research stations in Reyðarfjörður.

Snið Sections	Stöðvar Stations	Dýpi (m) Depth (m)	26/7 Kast	10/8 Kast	16/8 Kast	29/8 Kast	4/10 kast	Breidd Latitude N	Lengd Longitude W	UTM UTM	UTM UTM	Fjarlægð (m) Distance
1	1	20	0	52	1	31	17	65 01.100	14 12.500	7210731	537306	
	2	59	1	53		32	18	65 01.400	14 12.500	7211289	537299	186
	3	60	2	54	2	33	19	65 01.500	14 12.500	7211474	537297	185
	4	61	3	55		34	20	65 01.600	14 12.500	7211660	537294	186
	5	62	4	56		35	21	65 01.700	14 12.500	7211846	537292	186
	6	31	31	5	57	3	36	22	65 01.820	14 12.500	7212069	537289
2	7	25	6	46	4		23	65 00.880	14 09.100	7210357	539982	
	8	76	7	47			24	65 01.100	14 09.100	7210766	539976	279
	9	88	8	48			25	65 01.200	14 09.100	7210952	539974	186
	10	87	9	49	5			65 01.300	14 09.100	7211138	539971	186
	11	84	10	50			26	65 01.400	14 09.100	7211323	539969	185
	12	24	24	11	51	6		27	65 01.500	14 09.100	7211509	539966
3	13	19	12	40	7	18	28	65 00.950	14 06.300	7210518	542179	
	14	101	13	41	8	20	29	65 01.200	14 06.300	7210982	542173	223
	15	101	14	42		21	30	65 01.350	14 06.300	7211261	542169	279
	16	99	15	43	9	22	31	65 01.500	14 06.300	7211539	542165	278
	17	70	16	44	10	23	32	65 01.600	14 06.300	7211725	542162	186
	18	19	19	17	45	11	24	33	65 01.700	14 06.300	7211911	542159
4	19	16	18	33	12	0	34	65 01.150	14 03.700	7210919	544216	
	20	99	19	34		1	35	65 01.300	14 03.700	7211197	544212	92
	21	117	20	35		2	36	65 01.500	14 03.700	7211569	544206	372
	22	113	21	36	13	3	37	65 01.700	14 03.700	7211940	544201	371
	23	55	22	37		4	38	65 01.900	14 03.700	7212312	544195	372
	24	51	23	38		5		65 02.000	14 03.700	7212498	544192	263
	25	20	24	39	14	6		65 02.200	14 03.700	7212869	544187	371
5	26	20	35	17	15	17	39	65 00.800	14 00.000	7210313	547132	
	27	48	34	18		16	40	65 00.950	14 00.000	7210592	547127	279
	28	58	33	19		15	41	65 01.100	14 00.000	7210871	547123	279
	29	67	32	20		14	42	65 01.250	14 00.000	7211149	547118	278
	30	113	31	21		13	43	65 01.400	14 00.000	7211428	547114	279
	31	114	30	22	16	12	44	65 01.550	14 00.000	7211706	547110	278
	32	120	29	23		11	45	65 01.700	14 00.000	7211985	547105	279
	33	122	28	24		10	46	65 01.850	14 00.000	7212264	547101	279
	34	121	27	25		9	47	65 02.000	14 00.000	7212542	547096	278
	35	103	26	26		8	48	65 02.150	14 00.000	7212821	547092	279
36	19	25	27	17	7	49	65 02.350	14 00.000	7213192	547086	276	
6	37	21	42	28		54	50	65 02.900	13 59.700	7214217	547305	
	38	48	43	29		55	51	65 03.000	13 59.500	7214406	547459	243
	39	58	44	30		56	52	65 03.100	13 59.300	7214594	547613	243
	40	59	45	31		57	53	65 03.200	13 59.100	7214782	547767	243
	41	20	46	32		58	54	65 03.310	13 58.900	7214989	547921	243
7	42	26	36	11		37	16	65 00.500	13 55.200	7209818	550911	
	43	143	37	12		38	15	65 00.800	13 54.700	7210382	551295	440

Snið Sections	Stöðvar Stations	Dýpi (m) Depth (m)	26/7 Kast	10/8 Kast	16/8 Kast	29/8 Kast	4/10 kast	Breidd Latitude N	Lengd Longitude W	UTM UTM	UTM UTM	Fjarlægð (m) Distance
	44	147	38	13		39	14	65 01.100	13 54.200	7210946	551678	681
	45	125	39	14		40	13	65 01.450	13 53.700	7211603	552059	760
	46	75	40	15		41	12	65 01.800	13 53.200	7212260	552440	760
	47	17	41	16		42	11	65 02.110	13 52.700	7212843	552822	440
8	48	20	51	6		43	6	64 58.150	13 50.250	7205523	554880	
	49	164	50	7		44	7	64 58.350	13 49.200	7205910	555700	421
	50	165	49	8		45	8	64 58.600	13 48.500	7206384	556241	719
	51	120	48	9		46	9	64 58.850	13 47.800	7206859	556783	933
	52	22	47	10		47	10	64 59.000	13 47.400	7207143	557092	420
9	53	13	57	5		53	5	64 58.800	13 41.300	7206868	561897	557
	54	32	56	4		52	4	64 58.500	13 41.300	7206311	561908	924
	55	88	55	3		51	3	64 58.000	13 41.300	7205382	561927	934
	56	136	54	2		50	2	64 57.500	13 41.300	7204453	561947	918
	57	111	53	1		49	1	64 57.000	13 41.300	7203525	561966	557
	58	58	52	0		48	0	64 56.700	13 41.300	7202968	561977	

Tafla V4. Niðurstöður mælinga á hitastigi, seltu, næringarefnum og súrefni í Reyðarfirði 16.-17. ágúst 2000
 Table V4 . Results from temperature, salinity, nutrients and dissolved oxygen measurements in Reyðarfjörður 16 -17 August 2000.

Stöð	Dýpi	Selta	Hiti	O2	NH4	PO4	SIO2	NO3
	(m)		°C	ml/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
3	0	32.911	7.17	7.484	1.9	0.34	6.5	1.7
3	5	34.175	7.01	7.182	1.6	0.29	1.3	1.7
3	10	34.249	6.84	7.174	1.8	0.33	1.2	1.9
3	20	34.297	6.46	7.111	2.0	0.41	1.1	1.8
3	30	34.333	6.25	7.231	2.1	0.38	1.6	2.6
3	50	34.469	5.92	7.139	2.4	0.42	1.9	3.0
13	0	33.800	6.87	7.066	1.9	0.33	2.7	1.9
13	5	33.794	6.85	7.102	2.0	0.33	2.7	1.9
13	10	33.882	6.82	7.118	2.0	0.34	2.5	2.6
13	18	33.966	6.68	7.084	2.0	0.38	2.2	2.1
14	0	34.180	6.80	7.136	1.8	0.34	1.4	1.9
14	5	34.180	6.79	7.143	1.8	0.32	1.4	1.9
14	10	34.175	6.79	7.100	2.1	0.33	1.4	2.0
14	20	34.273	6.51	7.231	2.5	0.38	1.6	2.3
14	30	34.330	6.22	7.208	2.9	0.40	1.6	2.7
14	75	34.387	6.02	7.139	2.4	0.47	2.3	3.3
14	95	34.422	5.59	7.057	3.4	0.54	3.0	3.8
16	0	34.244	6.85	7.103	1.9	0.33	1.2	2.0
16	5	34.249	6.84	7.104	1.5	0.33	1.2	2.0
16	10	34.261	6.64	7.153	1.9	0.31	1.3	2.0
16	20	34.311	6.34	7.281	1.9	0.40	1.0	1.1
16	30	34.361	6.46	7.154	1.5	0.43	1.0	2.1
16	75	34.430	6.11	7.108	1.5	0.44	1.4	3.9
16	100	34.408	5.72	7.089	2.9	0.45	2.1	3.6
17	0	34.273	6.71	7.100	1.5	0.32	1.3	2.1
17	5	34.276	6.69	7.130	1.5	0.33	1.2	2.2
17	10	34.325	6.51	7.257	1.6	0.39	1.0	1.8
17	20	34.373	6.47	7.050	1.5	0.38	1.2	3.3
17	30	34.404	6.58	7.022	1.4	0.44	1.1	3.6
17	65	34.419	6.28	6.990	1.5	0.41	1.3	3.9
18	0	34.286	6.63	7.212	1.8	0.31	1.0	0.0
18	5	34.292	6.57	7.356	2.0	0.41	1.2	2.6
18	10	34.335	6.45	7.407	2.1	0.41	1.0	1.4
18	17	34.373	6.47	6.967	1.9	0.36	1.2	1.9
31	0	34.061	7.54	7.233	1.7	0.32	1.0	0.9
31	5	34.057	7.53		1.6	0.27	1.2	1.2
31	10	34.157	7.45	7.101	1.7	0.38	1.2	1.5
31	20	34.196	7.34	7.295	2.0	0.33	1.0	1.0
31	30	34.239	7.21	7.104	1.6	0.33	1.0	1.6
31	75	34.387	5.97	7.147	2.0	0.44	1.4	2.6
31	110	34.438	5.77	6.985	2.5	0.48	1.9	3.9

Tafla V5. Tegundalistar svifþörunga í háfsýnum 16. - 17. ágúst 2000 í Reyðarfirði.

Table V5. List of phytoplankton species from net samples 16 – 17 2000 August in Reyðarfjörður.

Safnað 16. og 17. ágúst 2000.	Snið 1	Snið 3	Snið 3	Snið 3	Snið 5
Tegundir	Stöð 3	Stöð 13	Stöð 16	Stöð 18	Stöð 31
<u>Kísilþörungar (Diatoms):</u>					
Chaetoceros constrictus	x		x		
Chaetoceros convolutus			x	x	x
Chaetoceros danicus	x			x	
Chaetoceros debilis	x	x	x	x	x
Chaetoceros decipiens	x		x	x	x
Chaetoceros diadema (subsecundus)				x	
Chaetoceros furcellatus	x	x			
Chaetoceros furcellatus gró		x			
Chaetoceros laciniosus	x	x	x	x	x
Chaetoceros cf. muellerii	x				
Chaetoceros (Attheya) cf. septentrionalis	x				
Chaetoceros simplex	x	x	x	x	x
Chaetoceros teres/lauderii	x		x	x	
Dactyliosolen fragilissimus					x
Fragilariopsis sp.		x			
Leptocylindrus danicus	x	x	x	x	x
Licmophora sp.		x			x
Melosira cf. moniliformis			x		
Navicula sp.			x	x	
Nitzschia closterium	x	x	x	x	x
Odontella aurita		x			
Pleurosigma sp.	x			x	x
cf. Porosira glacialis					x
Proboscia alata	x	x			x
Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima		x			x
Pseudo-nitzschia seriata	x	x	x	x	x
Rhizosolenia hebetata f. semispina	x	x	x	x	x
Tropidoneis sp.					x
<u>Skorubörungar (Dinoflagellates):</u>					
Alexandrium cf. tamarense		x			
Alexandrium cf. cysta		x			
Amylax triacantha					x
Ceratium cf. arcticum			x		
Ceratium fusus			x		
Ceratium longipes			x		x
Dinophysis acuminata	x	x	x	x	x
Dinophysis norvegica	x	x	x		x
Gonyaulax spinifera					x
Gymnodinium lohmannii		x			
Gymnodinium sp.			x		
Heterocapsa triquetra	x	x			x
Phalochroma rotundatum	x		x		
Protoperidinium brevipes			x		
Protoperidinium depressum	x		x		x
Protoperidinium pellucidum	x	x	x	x	
Protoperidinium cf. pallidum		x			
Protoperidinium steinii	x	x	x		
Protoperidinium cf. subinermis	x		x		
Scrippsiella trochoidea		x		x	x

Tafla V5. (frh.). Tegundalistar svifþörunga í háfsýnum 16. - 17. ágúst í Reyðarfirði.

Table V5. (cont.). List of phytoplankton species from net samples August 16 – 17 2000 in Reyðarfjörður.

Safnað 16. og 17. ágúst 2000.	Snið 1	Snið 3	Snið 3	Snið 3	Snið 5
Tegundir	Stöð 3	Stöð 13	Stöð 16	Stöð 18	Stöð 31
<u>Blágrænupörungar (Bluegreen algae)</u>					
Anabaena sp.		x			x
<u>Bifdýr (Ciliates):</u>					
Acanthostomella sp.	x		x		x
Cymatocylis sp.	x				x
Helicostomella cf. subulata	x		x		
Parafavella sp.		x	x	x	
Ptychocylis sp.	x	x	x	x	x
Salpingella sp.					x
Tintinnopsis sp (gróf lorica)	xx	xx	x	x	x

Tafla V6. Tegundagreiningar og talningar (frumur/lítra) svifþörunga í Reyðarfirði 16. - 17. ágúst 2000.

Table V6. List of phytoplankton species and countings from seawater samples August 16 -17 2000 in Reyðarfjörður.

Tegundalistar fyrir svifþörunga í talningarsýnum (fjöldi fruma/lítra)

Reyðarfjörður verk 1640.	Snið 1	Snið 1	Snið 3	Snið 3	Snið 3	Snið 3	Snið 3	Snið 3	Snið 5	Snið 5
Safnað 16. og 17. ágúst 2000.	Stöð 3	Stöð 3	Stöð 13	Stöð 13	Stöð 16	Stöð 16	Stöð 18	Stöð 18	Stöð 31	Stöð 31
Tegundir/ Söfnunardýpi	0	20	0	20	0	20	0	20	0	20
Kísilþörungar (Diatoms):										
Achnanthes sp.					5520		640			
Chaetoceros concavicornis		120	40		160	40	240		430	
Chaetoceros constrictus		240			320					
Chaetoceros convolutus				80					180	
Chaetoceros danicus	2240	400	1200	960	720	520	1600	720	5000	4040
Chaetoceros debilis	560				440	280			2080	
Chaetoceros decipiens				160	120			320		320
Chaetoceros diadema	240				240	40				
Chaetoceros furcellatus			560			200	320			240
Chaetoceros furcellatus gró	280	280	320	240	120	200	160			120
Chaetoceros laciniosus	80	200	1440	400	360	420		560	720	320
Chaetoceros laciniosus með gró						120	160			
Chaetoceros cf. muellerii			80				80		320	1040
Chaetoceros teres									100	
Chaetoceros sp (örsmár)							160		540	
Dactyliosolen fragilissimus		80								
Leptocylindrus danicus	1960	4320	5960	16480	3640	3080	15700	10800	22750	11400
Leptocylindrus minimus		240	120	400	160					
Licmophora sp.	400		240		160	40	1520	80		
Melosira cf. moniliformis							480			
Navicula spp.	200	160	840	800	3000	80	9760	480	870	840
Nitzschia closterium	2120	2040	2240	2880	4080	2040	6160	1520	3800	4160
Nitzschia sp							960			
Pleurosigma sp. (cf normannii)	400		200	80	280		320		20	
Proboscia alata	80		120		80	120	160		60	280
Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima	920	2080	3040	1600	1960	2040	2720	1280	2500	5840
Pseudo-nitzschia seriata	320	560	840	560	960	440	640	240	500	560
Rhizosolenia hebetata f. semispina	160	80	200		40				80	160
Tabelaria cf. flocculosa							880			
Thalassiosira anguste-lineata	480	80								
Thalassiosira nordenskiöldii								2000		
Centric diatoms spp						120				
Pennate diatoms spp	760		120	80	120		1920			
Samtals	11200	10880	17560	24720	22480	9780	44580	18000	39950	29320

Tafla V6. (frh.). Tegundagreiningar og talningar (frumur/lítra) svifþörungna í Reyðarfirði 16. - 17. ágúst 2000.
 Table V6. (cont.). List of phytoplankton species and countings from seawater samples August 16 - 17 2000 in Reyðarfjörður.

Reyðarfjörður verk 1640. Safnað 16. og 17. ágúst 2000.	Snið 1 Stöð 3	Snið 1 Stöð 3	Snið 3 Stöð 13	Snið 3 Stöð 13	Snið 3 Stöð 16	Snið 3 Stöð 16	Snið 3 Stöð 18	Snið 3 Stöð 18	Snið 5 Stöð 31	Snið 5 Stöð 31
Skorupörungar (Dinoflagellates):										
Alexandrium sp	80	120					80			
Alexandrium cf. cysta										
Amylax triacantha			40		40	40			220	120
Ceratium cf. arcticum										
Ceratium longipes						40			20	40
Dinophysis acuminata	120				40		80		140	340
Dinophysis norvegica	40								20	60
Gonyaulax polyedra					20					
Gonyaulax spinifera									20	
Gymnodinium lohmannii	1360	240	560	480	480	440	720	640	440	520
Gymnodinium sp. (heterotroph)	40	4280	280			40				
Heterocapsa triquetra	120	200	360	80	320	360	560	1040	2600	3240
Oxytoxum nanum	160		120	80		160	240			
Oxytoxum spp.	280	640	480	480	1120	1080	640	640	540	520
Phalochroma rotundatum			40							
Prorocentrum balticum	40						80	160	220	320
Protoperidinium bipes		400	120		120	40	240		110	80
Protoperidinium brevipes	80	120	40							80
Protoperidinium depressum					40	40			80	
Protoperidinium ovatum									20	
Protoperidinium pellucidum	400	160	120	400	280	440	320	80	110	400
Protoperidinium cf. pallidum										
Protoperidinium steinii		80		80	20			80	40	40
Protoperidinium cf. subinerve	40									
Scrippsiella trochoidea	200		1080	720	920	1880	2800	2000	1300	1720
Dinoflagellates spp (autotrophic)			40			640				
Dinoflagellates spp (heterotrophic)	5480	13400	24300	20160	24200	23800	19000	23400	34000	34700
Samtals	8440	19640	27580	22480	27600	29000	24760	28040	39880	42180

Tafla V6. (frh.). Tegundundagreiningar og talningar (frumur/líttra) svifþörungna í Reyðarfirði 16. - 17. ágúst 2000.
 Table V6. (cont.). List of phytoplankton species and countings from seawater samples August 16 - 17 2000 in
 Reyðarfjörður.

Reyðarfjörður verk 1640. Safnað 16. og 17. ágúst 2000.	Snið 1 Stöð 3	Snið 1 Stöð 3	Snið 3 Stöð 13	Snið 3 Stöð 13	Snið 3 Stöð 16	Snið 3 Stöð 16	Snið 3 Stöð 18	Snið 3 Stöð 18	Snið 5 Stöð 31	Snið 5 Stöð 31
Flagellates & monads										
Calyptospaera sp.	1860			250		1200			310	
Coccolithus pelagicus	40			250	40	40			310	40
Dictyocha speculum										120
Dinobryon sp	80						320	320		80
Emiliana huxleyi	7400	5300	13900	11200	8700	13400	9200	9700	23300	23600
Eutreptiella sp (cf. braarudii)	620									
Leucocryptos marina	1860	1240	1740	1240	2200	2500	2160	3000	3300	1100
Monosiga cf. marina		80						700		
Ophiaster hydroideus	40									
Flagellates & monads spp (autotr)	36000	35400	52300	55000	46200	27300	42700	45100	54600	53600
Coccolithophorids spp.	600			500	310				930	
Brúnn sexhyrndur		320	280	240	320	440	80	400	320	440
Brún tíhyrmd							160	80		280
Samtals	48500	42340	68220	68680	57770	44880	54620	59300	83070	79260
Bífdýr (Ciliates):										
Acanthostomella sp.	200	80	80	80	120		240	160	120	80
Helicostomella cf. subulata			80						60	
Laboea compressa				80						
Laboea cf. emergens									40	
Laboea conica		40			20	40			20	40
Laboea strobila	40			40					20	
Laboea sp.	120	40								
Lohmanniella oviformis			200	80			160		320	160
Parafavella sp.	120	40	80		80	160	240	80	320	40
Ptychocylis sp.										
Salpingella sp.										
Tintinnopsis sp	920		520	1200	360	280	80	240	980	800
Ciliates spp.	40	520	200	80	20	160	100	480	430	520
Samtals	1440	720	1160	1560	600	640	820	960	2310	1640

Tafla V7. Þéttleiki svifdýra (fjöldi/m²) í Reyðarfirði eftir stöðvum 16. –17. ágúst 2000. Einnig er sýndur meðalfjöldi og meðahlutfall á stöðvunum þremur.
 Table V7. Density of zooplankton (number/m²) on stations 3, 16 and 31 in Reyðarfjörður 16 - 17 August 2000. The table also shows average counts and average proportion (%) on the three stations, 3, 16 and 31.

Flokkunareining	Stöð nr. 3	Stöð nr. 16	Stöð nr. 31	Meðalfjöldi	Hlutfall (%)
Protozoa (frumdýr)					
Foraminifera, ógreind dýr	581	0	0	194	0,1
Gastropoda (sniglar)					
<i>Limacina helicina</i>	581	9584	6931	5699	2,6
Bivalvia (samlokur)					
Bivalvia, ógreind dýr	5229	0	770	2000	0,9
Cladocera (sjávarflær)					
<i>Evadne nordmanni</i>	0	661	0	220	0,1
Copepoda (krabbaflær)					
Copepoda, náplús lirfur	436	0	0	145	0,1
<i>Calanus finmarchicus</i>	2397	3305	3983	3228	1,5
<i>Pseudocalanus</i> spp.	5229	4627	9626	6494	3,0
<i>Microcalanus</i> sp.	0	661	1540	734	0,3
<i>Acartia longiremis</i>	49092	101784	134381	95086	43,4
<i>Temora longicornis</i>	871	1322	385	859	0,4
<i>Oithona</i> spp.	90051	56179	90486	78905	36,0
<i>Oncea borealis</i>	0	0	1155	385	0,2
Cirripedia (hrúðurkarlar)					
Cirripedia, náplús-lirfur	581	2644	4621	2615	1,2
Cirripedia, cypris-lirfur	14524	11236	27723	17828	8,1
Euphausiacea (ljósáta)					
Euphausiacea, egg	1307	661	256	741	0,3
Euphausiacea, furcilia-lirfur	0	661	129	263	0,1
Chaetognatha (pílormar)					
Chaetognatha, ógreind dýr	0	661	0	220	0,1
Polychaeta (burstaormar)					
Polychaeta, ógreind dýr	581	0	129	237	0,1
Chordata (seildýr)					
Larvacea, ógreind dýr	5664	2644	770	3026	1,4
Heildarfjöldi	177124	196630	282885	218880	

Tafla V8. Botndýr í innri Reyðarfirði. Taflan sýnir heildarfjölda botndýra af hverri tegund og safnhóp á 0,082 m² (tvær greipar) á hverjum söfnunarstað. Dýr sem mynda sambýli eru ekki talin en tilvist þeirra í sýni er gefin til kynna með bandstriki (-). Einnig er tekið saman fyrir hverja stöð fjöldi tegunda, heildarfjöldi dýra í sýnum og fjöldi botndýra á fermeter.

Table V8. Zoobenthos in Reyðarfjörður. Total abundance of benthic taxon at each sampling station per 0.082 m². For colonial animals the number of individuals is not given but their occurrence indicated with -. Number of species per station, total number of individuals per 0.082 m² and total number per meter squared is given at the bottom of the table.

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð															
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	26	31	36	
Foraminifera		Foraminifera sp.	79	3	25	12	1	23	20	7	110	8	6	56	18	11	48	
		Allogromiina					4	1		1			3		1	2		
Porifera			-		-	-		-										
Hydrozoa			-	-			-	-	-		-			-	-		-	
Actiniaria						2			1					2				
Nemertinea			19	20	16	14	10	4	20	11	11	10	9	2	5	5	7	
Nematoda			157	11	41	106	13	77	23	10	305	18	7	59	51	16	22	
Polychaeta		Polychaeta spp.	7	1	8	10	-	16	15	9	16	2	3	8	5	2	10	
	Amphinomidae	<i>Harmathoe imbricata</i>	5	1	1	2	1	3	3	2	3	2	2	8	1		3	
	Polynoidae	<i>Gattyana cirrosa</i>						2	1									
	Pholoidae	<i>Pholoe minuta</i>	17		3	7		62	66		221	19		99			16	
	Phyllodocidae	<i>Eteone longa</i>	59	50	66	27	28	52	39	15	41	25	20	7	35	9	7	
	Syllidae	Syllidae sp.						2										
		<i>Syllis</i> sp.							5		3			2			1	
	Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.		2	1	5	2	4	6	3	5	5	35	3	1	7	1	
	Glyceridae	<i>Glyceridae</i> sp.				1		1										
	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris fragilis</i>	6	4	3	6	10	1	5	10	1	1	9	1	3	6	1	
	Orbiniidae	<i>Scoloplos armiger</i>	25		36	15	26	1	61	20	66	31	2	78	30	5	30	
	Spionidae	<i>Polydora</i> sp.				2		2			7	4			2			
		<i>Prionospio malmgreni</i>	60	115	37	7	77		1	58	4	2	87		18	54		
		<i>Spio filicornis</i>	9	4	8	9	1		5	8	6	7	6	3	20		8	
	Apistobranchidae	<i>Apistobranchius tullbergi</i>	23	1	22	15		21	49	1	12	2		1				
	Paraonidae	<i>Levinsenia gracilis</i>	30		57	14		5	9		67	20	1	10	1		7	
	Cirratulidae	Cirratulidae spp.											1				4	
		<i>Chaetozone setosa</i>	406	121	369	72	34	25	37	54	167	187	79	95	136	36	70	
	Cossuridae	<i>Cossura longocirrata</i>	28	13	37		8		1	7	38	1	8	1	9	10	2	
	Flabelligeridae	Flabelligeridae sp.											2					

Tafla V8. (frh.).
Table V8. (cont.).

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð															
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	26	31	36	
Polychaeta	Opheliidae	<i>Ophelina acuminata</i>		3	3					2	1	3				6	1	
	Capitellidae	<i>Capitella capitata</i>	20	8	4	1	10				8	1		9		16	3	
		<i>Heteromastus filiformis</i>							1									
			<i>Notomastus latericeus</i>												1			
	Maldanidae	Maldanidae spp.				8				1	13		5		42	1	1	
		<i>Maldane sarsi</i>	61		45	67	125	1	335	135	136		13	33	85	5		
		<i>Praxillella</i> sp.				1				1	1	1	1					
		<i>Rhodine gracilor</i>						5	2			4		3				1
	Oweniidae	<i>Myriochele oculata</i>	218	5	50	106	171	1	51	171	8	3	25	21	30	15	2	
		<i>Owenia fusiformis</i>	68		47	54	73		258	156	21	4		2	3			
	Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i>			1	2			17		11			2				1
	Pectinariidae	<i>Pectinaria koreni</i>	1	1		1			5				5		1			
	Ampharetidae	Ampharetidae	6	11	7		1	1	11	1	100	40	11	23	6			2
		<i>Sabelides borealis</i>	2															
	Terebellidae	<i>Terebellides stroemi</i>						4			4			11	1			5
Sabellidae	<i>Sabellinae</i> spp.								3		1							
	<i>Euchone papillosa</i>	17		43					8	1	4	1		1	6	1		
	<i>Potamilla reniformis</i>								3									
Oligochaeta		Oligochaeta spp.						15			19							
Sipunculida				1				2	1			3		12			8	
Crustacea		Crustacea sp.			2													
	Cirripedia	Cirripedia								1						8		
	Ostracoda	Ostracoda		1									2		5			
		<i>Philomede globosus</i>							47	10		123	5		68			1
	Harpacticoida	Harpacticoida						1			1	1		1				
	Cumacea	<i>Brachydiastylis resima</i>								10					2			
		<i>Diastylis</i> sp.									1	1	2	2				1
		<i>Eudorella emarginata</i>					1	3		1						1		
		<i>Eudorella</i> sp.													2			
		<i>Leucon nasica</i>	3	1	2	1	3	1			3		1	4			1	
Tanaidacea	Tanaidacea					1				1		1		2			1	

Tafla V8. (frh.),
Table V8. (cont.).

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð															
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	26	31	36	
Crustacea	Isopoda	Isopoda	1		1													
		<i>Munna</i> sp.			1												1	
	Amphipoda	Amphipoda spp.	4						1			1	1					
		<i>Anonyx nugax</i>									1		1				3	
		<i>Corophium</i> sp.						1	1	1							3	
			<i>Monoculodes</i> sp.	1		1	2			2		3		1	4	1		
	Anomura	<i>Pagurus</i> sp.	4			1			2			1		1	3		4	
	Natantia	<i>Spirontocaris spinus</i>															1	
	Brachyura	<i>Hyas coarctatus</i>	2		5	7	1	2	4		8	4		4			2	
	Mollusca	Polyplacophora	<i>Leptochiton asellus</i>										2					3
Bivalvia		Bivalvia spp.			1	2			1						1			
		<i>Nuculoma tenuis</i>	63	9	19		4	1	12		2		7	1	11	3	1	
		<i>Nuculana</i> sp.	4	1	4	7	1	2	4	2	2	2	1	4	1		4	
		<i>Yoldia hyperborea</i>	16	10	2		6			7			3		3	2		
		<i>Crenella decusata</i>				1		3			41	5		49			12	
		<i>Musculus discors</i>	1		1	6									1			
		<i>Mytilus edulis</i>	1															
		<i>Thyasira flexuosa</i>	16		4	1			6		7	17		3				
		<i>Astarte crenata</i>				7						1		3			7	
		<i>Astarte sulcata</i>				16		1	2		4	4		23			14	
		<i>Serripes groenlandicum</i>										1		1				
		<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	1						1			1		2				
		<i>Macoma calcarea</i>	9	1		4		3	10		18	2		17			9	
		<i>Hiatella arctica</i>						2										
		<i>Thracia</i> sp.	1			8		4	24		4	2		6	3		2	
		Gastropoda	<i>Acmaea testudinalis</i>						1									
			Margarites sp.						1									
			<i>Margarites cinereus</i>						4						2			5
<i>Margarites groenlandicus</i>								1										
<i>Moelleria costulata</i>					2		6			1	2		5			2		
<i>Lunatia</i> cf. <i>clausa</i>					3		1				1					2		

Tafla V8. (frh.),
Table V8.(cont.).

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð															
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	27	31	36	
Mollusca		<i>Lepeta caeca</i>										6						
		<i>Oenopota sp.</i>			2	2				7	1	1	2		1		3	
		<i>Onoba aculeus</i>										13						
	Opisthobranchia	<i>Retusa pertenuis</i>								2								
Bryozoa										-	-					-	-	-
Echinodermata	Asteroidea	Asteroidea										1						
	Asteroidea	<i>Ctenodiscus crispatus</i>		1			2										1	
	Ophiuroidea	Ophiuroidea sp.																1
	Echinoidea	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>																1
	Holothuroidea	Holothuroidea sp.																1
		<i>Psolus sp.</i>										1			1			
Ascidiacea						6		1	5						3			
		Fjöld tegunda	40	26	39	46	27	49	53	32	48	51	29	56	35	23	48	
		Fjöldi dýra	1450	398	976	645	614	422	1164	719	1623	477	357	802	519	196	340	
		Fjöldi dýra á fermeter	17683	4854	11902	7866	7488	5146	14195	8768	19793	5817	4354	9780	6329	2390	4146	

Tafla V9. Botndýr í innri Reyðarfirði. Taflan sýnir heildarþyngd (mg) tegunda og safnhópa botndýra á 0,082 m² (tvær greipar) á hverjum söfnunarstað. Einnig er tekið saman fyrir hverja stöð fjöldi tegunda, heildarþyngd (mg) í sýnum og heildarþyngd (g) botndýra á fermeter.

Table V9. Zoobenthos in Reyðarfjörður. Total biomass (mg) of benthic taxon at each sampling station per 0.082 m². Number of species per station, total biomass per 0.082 m² and total biomass per meter squared is given at the bottom of the table.

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð															
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	27	31	36	
Foraminifera		Foraminifera sp.	77	2	23	27	0.5	24	72	2	76	7	2	345	11.5	7	28	
		Allogromiina					12	4		1			10		1	1		
Porifera			253		23	4		7										
Hydrozoa			3	42			1	5	2		1			1	2		3.5	
Actiniaria						238			376					47				
Nemertinea			89	25	373	69	167	48	269	12	66	133	43	48	3	9	33	
Nematoda			10.5	2	5	17	2	6	3	1.5	18	3	2	4.5	4	2.5	4.5	
Polychaeta		Polychaeta spp.	620	624	812	137	307	1634	308	424	458	239	518	176	356	434	155	
		Amphinomidae																
		<i>Harmathoe imbricata</i>	28	11	1	4	5	30	20	3	14	5	6	4	2			5
		Polynoidae							216	20								
		Pholoidae	25		6	7		68	69		441	25		72				13
		Phyllodocidae	298	63	262	24	25	198	63	18	142	20	30	4	49	14		13
		Syllidae							1									
			<i>Syllis</i> sp.							10		4			3			5
		Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.		1679	2064	386	1189	1555	2093	1714	4324	1333	1514	1298	479	1595	19
		Glyceridae	<i>Glyceridae</i> sp.				5		19									
		Lumbrineridae	<i>Lumbrineris fragilis</i>	22	35	17	52	56	6	24	85	2	3	65	8	29	62	95
		Orbiniidae	<i>Scoloplos armiger</i>	93		191	39	65	8	148	54	387	70	10	113	91	55	63
		Spionidae	<i>Polydora</i> sp.				2.5		3			25	4			6		
			<i>Prionospio malmgreni</i>	122	390	233	32	317		9	409	34	5	411		99	398	
			<i>Spio filicornis</i>	21	10	71	62	3		48	20	64	44	22	2	29		17
		Apistobranchidae	<i>Apistobranchius tullbergi</i>	32	3	37	26		33	70	2	52	1		0.5			
	Paraonidae	<i>Levinsenia gracilis</i>	11		40.5	10		2	7		26	7	1	4	2		5	
	Cirratulidae	Cirratulidae spp.											3				17	
		<i>Chaetozone setosa</i>	601	209	699	57	71	26	32	119	338	219	126	63	306	129	79	
	Cossuridae	<i>Cossura longocirrata</i>	6	3	5		2		0.5	2	6	0.5	2	0.5	2	2	1	
	Flabelligeridae	Flabelligeridae sp.												11				
	Opheliidae	<i>Ophelina acuminata</i>		20	104					13	661	46			167	15		

Tafla V9. (frh.).
Table V9. (cont.).

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð																
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	26	31	36		
Crustacea	Isopoda	<i>Munna</i> sp.			0.5												1		
	Amphipoda	Amphipoda spp.	25						2			0.5	4						
		<i>Anonyx nugax</i>									3		5					12	
		<i>Corophium</i> sp.						4	2	1								8	
		<i>Monoculodes</i> sp.	5		6	10			10			10		5	17	4			
	Anomura	<i>Pagurus</i> sp.	65			220			5			4		6	12			29	
	Natantia	<i>Spirontocaris spinus</i>																125	
	Brachyura	<i>Hyas coarctatus</i>	18		47	64	9	16	42			279	37		43			17	
Mollusca	Polyplacophora	<i>Leptochiton asellus</i>										76						54	
	Bivalvia	Bivalvia spp.			1	4			5						0.5				
			<i>Nuculoma tenuis</i>	811	154	170		193	6	284		12		108	1	127	290		1
			<i>Nuculana</i> sp.	43	22	16	557	2	193	520	16	73	116	1	1606	16			243
			<i>Yoldia hyperborea</i>	2781	3680	36		6550			8214			2577			120	8472	
			<i>Crenella decusata</i>				1		12			214	34		195				103
			<i>Musculus discors</i>	1		7	8										2		
			<i>Mytilus edulis</i>	6															
			<i>Thyasira flexuosa</i>	119		60	2			157		39	69		5				
			<i>Astarte crenata</i>				160						1996		408				553
			<i>Astarte sulcata</i>				110		4	20		11532	6798		1761				4228
			<i>Serripes groenlandicum</i>										1001		2136				
			<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	5341						6			4		1688				
			<i>Macoma calcarea</i>	997	131		490		8	2765		37	5039		116				2830
			<i>Hiatella arctica</i>						813										
			<i>Thracia</i> sp.	8			51		349	485		614	2		77	28			39
		Gastropoda	<i>Acmaea testudinalis</i>							9									
<i>Margarites</i> sp.								18											
<i>Margarites cinereus</i>								401					508				260		
<i>Margarites groenlandicus</i>								71											
<i>Moelleria costulata</i>					6		18			2	4		6				5		
<i>Lunatia cf. clausa</i>					8		57					8						10	
	<i>Lepeta caeca</i>										95								

Tafla V9. (frh.).

Table V9. (cont.).

Hópur	Undirhópur	Tegund	Stöð															
			1	3	6	7	10	12	13	16	18	19	22	25	26	31	36	
Mollusca		<i>Oenopota sp.</i>			4	28				48	26	4	10		36			43
		<i>Onoba aculeus</i>										24						
	Opisthobranchia	<i>Retusa pertenuis</i>								8								
Bryozoa									5	106		1				44	100	88758
Echinodermata	Asteroidea	Asteroidea											18					
	Asteroidea	<i>Ctenodiscus crispatus</i>		10362		14311											3953	
	Ophiuroidea	Ophiuroidea sp.																1
	Echinoidea	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>																13335
	Holothuroidea	Holothuroidea sp.																11
		<i>Psolus sp.</i>										44			7			
Ascidiacea						300		98	138						118			
		Fjöldi tegunda	40	26	39	46	27	49	53	32	48	51	29	56	35	23	48	
		Þyngd dýra alls	24680	17657	16137	23830	16574	6657	22909	21423	24909	19206	6467	14244	5869	15832	111638	
		Þyngd á fermeter (g)	301	215	197	291	202	81	279	261	304	234	79	174	72	193	1361	

Á eftirfarandi blaðsíðum fylgja niðurstöður mælinga á PAH í botnseti (tafla V10), kræklingi og botndýrum (tafla V11). Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) mældi þessi sýni og gefur út niðurstöðurnar (sjá bls. 125 - 136).

Results of measurements of PAH in bottom sediment (table V10), benthic fauna and blue mussel (Mytilus edulis) (table V11) are presented on following pages. These samples are measured by the Norwegian Institute for Water Research (NIVA) (see pages 125 - 136).

Tafla V10. Niðurstöður mælinga á PAH í botnseti (bls 122 - 127).
 Table V10. Results of measurements of PAH in bottom sediment (pages 122 - 127)

Side nr.125/1

Norsk
 Institutt
 for
 Vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
 0411 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **Jon Olafsson**
 Adresse **Marine Research Institute**
P.O.Box 1390
IS-121 Reykjavik

Deres referanse:	Vår referanse:	Dato
Jon Olafsson	Rekv.nr. 2000-2021 O.nr. O 20024 04	24.07.03

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet er gitt i eget dokument):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	St.1		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
2	St.2		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
3	St.3		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
4	St.4		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
5	St.5		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
6	St.6		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
7	St.7		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4	5	6	7
Tørrstoff	%	B 3	45,5	38,8	40,0	35,2	50,2	34,4	45,6
Karbon, org. total	µg/mg	TS G 6	10,8	15,2	13,7	17,2	10,2	16,5	12,5
Naftalen i sediment	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	2.5	<1	6.3	<1	<1
2-Metylnaftalen	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1
1-Metylnaftalen	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bifenyl	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	1.2	<1	<1
2,6-Dimetylnaftalen	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	3.2	1.3
Acenaftylen	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Acenaften	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2,3,5-Trimetylnaf.	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fluoren	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fenantren	µg/kg	t.v. H 2-3	7.7	9.3	9.5	7.5	9.1	6.1	6.5
Antracen	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1-Metylfenantren	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	1.4	<1	<1
Fluoranten	µg/kg	t.v. H 2-3	6.2	7.4	7	5	8.4	2.9	5.7
Pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	3.5	5.2	4	2.9	5.7	2	4.2
Benz(a)antracen	µg/kg	t.v. H 2-3	6	4.1	4.6	2.4	5.5	1.4	3.4
Chrysen+trifenylen	µg/kg	t.v. H 2-3	13	8.8	8	7.7	6	3.9	5.4
Benzo(b+j,k)flu.	µg/kg	t.v. H 2-3	29	16	14	14	9.7	9.5	13
Benzo(e)pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	9.8	3.7	3.9	4.1	5.2	2.7	3
Benzo(a)pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	4.5	<1	<1	<1	1.3	2.8	2.4
Perylen	µg/kg	t.v. H 2-3	3.8	<1	<1	<1	1.5	6	4.5
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	3.7	3	1.9	3.8	4	3.8	3.3
Dibenz(a,c/a,h)ant.	µg/kg	t.v. H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	1.3	1.9
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	t.v. H 2-3	4.1	1.6	1.5	3.1	3.7	1.7	1.5
Sum PAH	µg/kg	t.v. Beregnet*	91,3	59,1	56,9	50,5	70	47,3	56,1
Sum KPAH	µg/kg	t.v. Beregnet*	43,2	23,1	20,5	20,2	20,5	18,8	24
Sum NPD	µg/kg	t.v. Beregnet*	7,7	9,3	12	7,5	17,8	9,3	7,8

* : Analysemetoden er ikke akkreditert.

Sum NPD er summen av naftalener, fenantrener og dibenzotiofener.

Sum KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2000-2021

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	St.8		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
9	St.9		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
10	St.10		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
11	St.11		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
12	St.12		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
13	St.13		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10
14	St.14		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	8	9	10	11	12	13	14
Tørrstoff	%	B 3	37,7	43,7	35,0	41,7	45,0	43,6	43,2
Karbon, org. total	µg/mg TS	G 6	15,6	12,4	16,5	15,9	14,1	13,3	13,2
Naftalen i sediment	µg/kg t.v.	H 2-3	4,4	<1	6,6	<1	<1	<1	5,3
2-Metylnaftalen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	1,4	<1	<1	<1	1,5
1-Metylnaftalen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	1,1	<1	<1	<1	1,2
Bifenyl	µg/kg t.v.	H 2-3	1,5	<1	4,4	<1	<1	<1	<1
2,6-Dimetylnaftalen	µg/kg t.v.	H 2-3	1,3	<1	1,3	<1	<1	<1	<1
Acenaftylen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Acenaften	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2,3,5-Trimetylnaf.	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fluoren	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1
Fenantren	µg/kg t.v.	H 2-3	6,6	5,9	7,4	7,3	7,1	11	7,8
Antracen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1
1-Metylfenantren	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fluoranten	µg/kg t.v.	H 2-3	6,8	3,7	4,2	2,5	7,5	13	5,8
Pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	3,6	<1	1,7	1,7	4,5	11	3,4
Benz(a)antracen	µg/kg t.v.	H 2-3	3,3	1,2	1,5	<1	1,7	3,1	1,9
Chrysen+trifenylen	µg/kg t.v.	H 2-3	4,6	3,3	3	2,7	4,4	5,7	1,7
Benzo(b+j,k)flu.	µg/kg t.v.	H 2-3	15	15	7,1	3	8,5	20	6
Benzo(e)pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	5,9	4,6	1,9	1,2	4,3	5,5	1,6
Benzo(a)pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	1,5	<1	2,2	<1	2,8	2,3	<1
Perylen	µg/kg t.v.	H 2-3	1,5	1,1	4,1	2,2	5,3	3,2	<1
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	3,6	2,6	2,6	2,2	5,8	10	6,7
Dibenz(a,c/a,h)ant.	µg/kg t.v.	H 2-3	<1	<1	1,4	<1	2,3	3,7	2,2
Benzo(ghi)perylene	µg/kg t.v.	H 2-3	2,6	1,9	1	<1	3,8	9,2	4,9
Sum PAH	µg/kg t.v.	Beregnet*	62,2	39,3	52,9	22,8	58	99,7	50
Sum KPAH	µg/kg t.v.	Beregnet*	23,4	18,8	14,8	5,2	21,1	39,1	16,8
Sum NPDP	µg/kg t.v.	Beregnet*	12,3	5,9	17,8	7,3	7,1	11	15,8

* : Analysemetoden er ikke akkreditert.

Sum NPDP er summen av naftalener, fenantrener og dibenzotiofener.

Sum KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen². Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

² Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2000-2021

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
15	St.15		2000.09.22	2000.09.28-2000.11.10

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	15
Tørrstoff	%	B 3	43,2
Karbon, org. total	µg/mg TS	G 6	14,0
Naftalen i sediment	µg/kg t.v.	H 2-3	1.1
2-Metylnaftalen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
1-Metylnaftalen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Bifenyl	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
2,6-Dimetylnaftalen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Acenaftylen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Acenaften	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
2,3,5-Trimetylnaf.	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
1,2,4-Trimetylnaf.	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Fluoren	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Fenantren	µg/kg t.v.	H 2-3	12
Antracen	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
1-Metylfenantren	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Fluoranten	µg/kg t.v.	H 2-3	7.7
Pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	5.9
Benz(a)antracen	µg/kg t.v.	H 2-3	1.4
Chrysen+trifenylen	µg/kg t.v.	H 2-3	3
Benzo(b+j,k)flu.	µg/kg t.v.	H 2-3	4
Benzo(e)pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	1.8
Benzo(a)pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Perylen	µg/kg t.v.	H 2-3	2.2
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg t.v.	H 2-3	3.8
Dibenz(a,c/a,h)ant.	µg/kg t.v.	H 2-3	<1
Benzo(ghi)perylene	µg/kg t.v.	H 2-3	2.8
Sum PAH	µg/kg t.v.	Beregnet*	45,7
Sum KPAH	µg/kg t.v.	Beregnet*	9,2
Sum NPd	µg/kg t.v.	Beregnet*	13,1

* : Analysemetoden er ikke akkreditert.

Sum NPd er summen av naftalener, fenantrener og dibenzotiofener.

Sum KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen³. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B

³ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

(sannsynlige + trolige carcinogene).

Norsk institutt for vannforskning

Georg Becher
Forskningsjef

Tafla V11. Niðurstöður mælinga á PAH í kræklingi og burstaormum (bls 128 - 133).

Table V11. Results of measurements of PAH in blue mussel, *Mytilus edulis*, and polychaetes (pages 128 - 133).

Side nr.131/1

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **Marine Research Institute**
Adresse **P.O.Box 1390**
IS-121 REYKJAVIK

Deres referanse:
Jon Olafsson

Vår referanse:
Rekv.nr. 2000-2211
O.nr. O 20024 04

Dato
28.11.2000

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet er gitt i eget dokument):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Prøve 1.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.21
2	Prøve 2.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.21
3	Prøve 3.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.22
4	Prøve 4.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27
5	Prøve 5.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.21
6	Prøve 6.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27
7	Prøve 7.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4	5	6	7
Tørrstoff	%	B 3	10,5	13,9	9,3	14,1	15,5	15,6	13,3
Fett	% pr.v.v.	H 3-4	0,86	1,30	0,78	1,29	1,34	1,27	1,04
Naftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2-Metylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
1-Metylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Bifenyl	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2,6-Dimetylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5
Acenaftylen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Acenaften	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2,3,5-Trimetylnaf.	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fluoren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fenantren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Antracen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1-Metylfenantren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5
Fluoranten	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benz(a)antracen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Chrysen+trifenylen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(b+j,k)flu.	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	m
Benzo(e)pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(a)pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Perylen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Dibenz(a,c/a,h)ant.	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(ghi)perylen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sum PAH	µg/kg v.v.	Beregnet*	0	0	0	0	0	1,8	0
Sum KPAH	µg/kg v.v.	Beregnet*	0	0	0	0	0	0	0
Sum NPD	µg/kg v.v.	Beregnet*	0	0	0	0	0	1,8	0

m : Analyseresultat mangler.

* : Analysemetoden er ikke akkreditert.

Sum NPD er summen av naftalener, fenantrener og dibenzotiofener.

Sum KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen⁴. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

Kommentarer

7 m-maskert av annen forbindelse

⁴ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2000-2211

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	Prøve 8.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27
9	Prøve 9.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.21
10	Prøve 10.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27
11	Prøve 11.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.22
12	Prøve 12.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27
13	Prøve 13.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.22
14	Prøve 14.3		2000.10.13	2000.11.02-2000.11.27

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	8	9	10	11	12	13	14
Tørrstoff	%	B 3	13,4	15,3	12,9	15,7	13,1	14,0	11,0
Fett	% pr.v.v.	H 3-4	1,10	1,40	1,01	1,60	1,17	1,12	1,14
Naftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2-Metylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1-Metylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Bifenyl	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2,6-Dimetylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Acenaftylen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
Acenaften	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
2,3,5-Trimetylnaf.	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.3
Fluoren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
Fenantren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
Antracen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1-Metylfenantren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.5	<0.5	2.3
Fluoranten	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benz(a)antracen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Chrysen+trifenylene	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(b+j,k)flu.	µg/kg v.v.	H 2-4	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(e)pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(a)pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Perylen	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Dibenz(a,c/a,h)ant.	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(ghi)perylene	µg/kg v.v.	H 2-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sum PAH	µg/kg v.v.		0,7	0	0	0,5	0,5	0	5,4
Beregnet*									
Sum KPAH	µg/kg v.v.		0,7	0	0	0	0	0	0
Beregnet*									
Sum NPD	µg/kg v.v.		0	0	0	0,5	0,5	0	4,2
Beregnet*									

* : Analysemetoden er ikke akkreditert.

Sum NPD er summen av naftalener, fenantrener og dibenzotiofener.

Sum KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen⁵. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

⁵ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2000-2211

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
15	Prøve 15		2000.10.13	2000.11.23-2000.11.23

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	15
Naftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	61
2-Metylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	67
1-Metylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	39
Bifenyl	µg/kg v.v.	H 2-4	16
2,6-Dimetylnaftalen	µg/kg v.v.	H 2-4	44
Acenaftylen	µg/kg v.v.	H 2-4	2.3
Acenaften	µg/kg v.v.	H 2-4	4.5
2,3,5-Trimetylnaf.	µg/kg v.v.	H 2-4	8.8
Fluoren	µg/kg v.v.	H 2-4	9
Fenantren	µg/kg v.v.	H 2-4	27
Antracen	µg/kg v.v.	H 2-4	2.2
1-Metylfenantren	µg/kg v.v.	H 2-4	2.8
Fluoranten	µg/kg v.v.	H 2-4	24
Pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	16
Benz (a) antracen	µg/kg v.v.	H 2-4	3.2
Chrysen+trifenylen	µg/kg v.v.	H 2-4	4.4
Benzo (b+j,k) flu.	µg/kg v.v.	H 2-4	14
Benzo (e) pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	5.3
Benzo (a) pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	3.9
Perylen	µg/kg v.v.	H 2-4	9.3
Indeno (1,2,3cd) pyren	µg/kg v.v.	H 2-4	8.1
Dibenz (a,c/a,h) ant.	µg/kg v.v.	H 2-4	1.7
Benzo (ghi) perylen	µg/kg v.v.	H 2-4	8.3
Sum PAH	µg/kg v.v.	Beregnet*	381,8
Sum KPAH	µg/kg v.v.	Beregnet*	30,9
Sum NPD	µg/kg v.v.	Beregnet*	249,6

* : Analysemetoden er ikke akkreditert.

Sum NPD er summen av naftalener, fenantrener og dibenzotiofener.

Sum KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen⁶. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

⁶ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Kommentarer

15 Resultatene for prøve 2211-15 er i ug/kg tørrvekt!
Fett/% og TTS/% er tatt ut av prøven.

Norsk institutt for vannforskning

Georg Becher
Forskningsjef