

Viðtaki fráveituvatns frá Borgarnesi

Greinargerð vegna skilgreiningar á viðtaka



Nýsköpunarmiðstöð
Íslands

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur
Guðjón Atli Auðunsson

Viðtaki fráveituvatns frá Borgarnesi

Greinargerð vegna skilgreiningar á viðtakaka

Inngangur

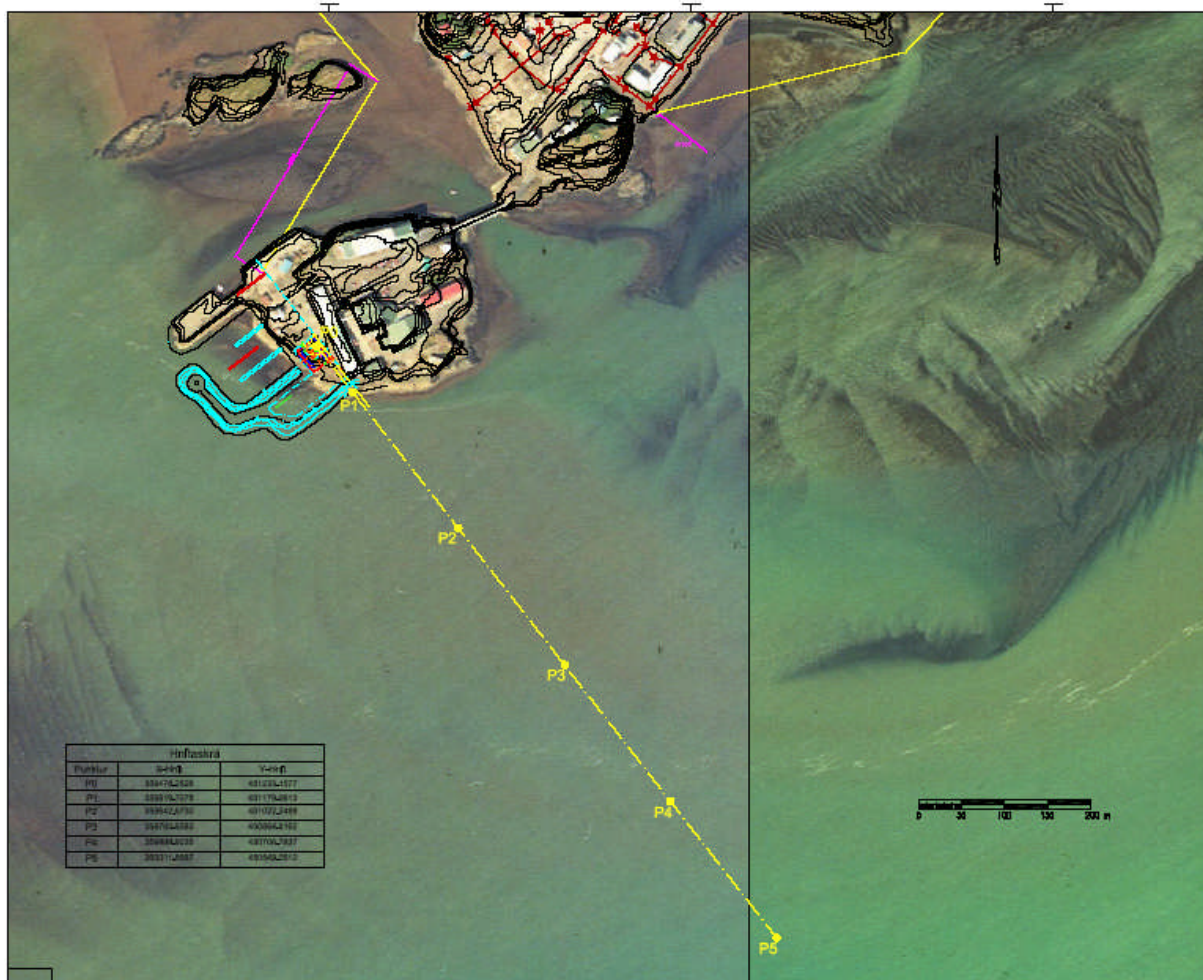
Áður en skólpi frá þéttbýli er veitt í viðtaka þarf að skilgreina hversu viðkvæmur hann er fyrir losun skólpsins samkvæmt reglugerð 796/1999 um fráveitur og skólp. Viðtaki getur verið almennur, þ.e. óskilgreindur (21.gr. reglugerðarinnar), eða annað hvort viðkvæmur (23. gr.) eða síður viðkvæmur (20. gr.). Samkvæmt reglugerðinni skulu sveitarstjórnir senda tillögur að skilgreiningu viðtaka sem er síður viðkvæmur ásamt fullnægjandi gögnum til Hollustuverndar ríkisins.

Samkvæmt 7. gr. reglugerðar 796/1999 um fráveitur og skólp skal almennt hreinsa skólp með tveggja þrepa hreinsun en ítarlegri hreinsun en tveggja þrepa hreinsun ef losun fer fram í viðkvæman viðtaka eða viðtaka sem vegna nytja nýtur sérstakrar verndar af ýmsu tagi, lífríkis, jarðmyndana eða útivistar. Verði viðtaki skilgreindur sem síður viðkvæmur skal skólp hreinsað með a.m.k. eins þreps hreinsun eða sambærilegri en samkvæmt 20. gr. er notkun síubúnaðar til hreinsunar skólps sambærileg eins þreps hreinsun á síður viðkvæmum svæðum. Samkvæmt 20. gr. skal skilgreining síður viðkvæmra svæða enduskoðuð á a.m.k. fjögurra ára fresti.

Viðmiðanir um hvaða svæði skuli talin viðkvæm eða síður viðkvæm koma fram í viðauka II í reglugerð 796/1999 um fráveitur og skólp. Sjór eða hafsvæði getur talsit síður viðkvæmt ef losun skólps hefur ekki skaðleg áhrif vegna formfræðilegra, vatnafræðilegra eða annarra sérstakra aðstæðna í vatninu. Um er að ræða svæði þar sem endurnýjun vatns er mikil og ekki hætta á ofnæringu eða súrefnisþurrð eða ólíklegt talið að ofnæring eða súrefnisþurrð verði vegna losunar skólps frá þéttbýli.

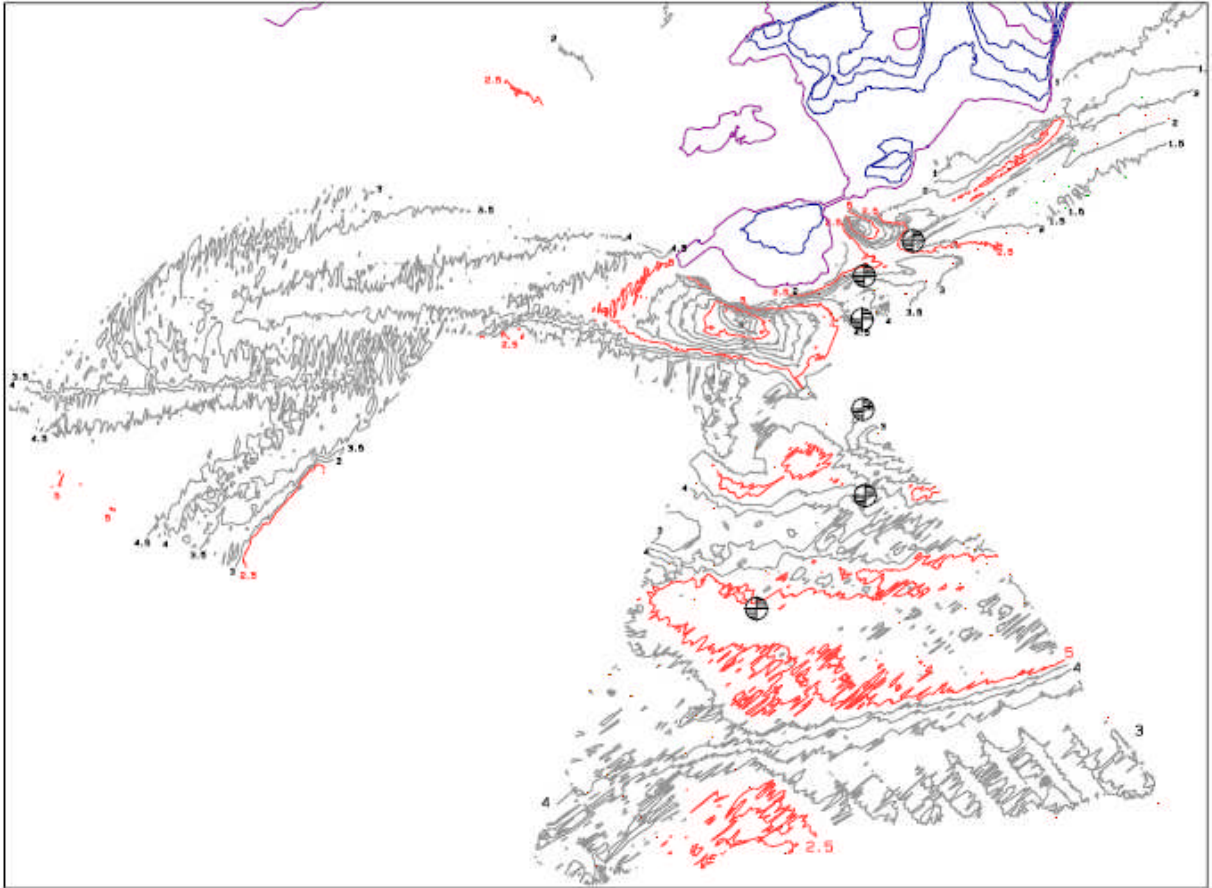
Mat á áhrifum fráveituvatns frá Borgarnesi á viðtaka

Áætluð lega útrásar er sýnd á mynd 1. Upphaf leiðslu er í Brákarey sunnanverðri og er leiðsla um 800 m. Gert er ráð fyrir punktlosun í útrásarenda eftir síuhreinsun eins og í hreinsistöðvum í Reykjavík en hönnun gerir ráð fyrir losun frá allt að 12.500 pe. Núverandi losun er talsvert minni.



Mynd 1 Lega útrásar frá Brákarey. Myndin er útbúin af Almennu verkfræðistofunni.

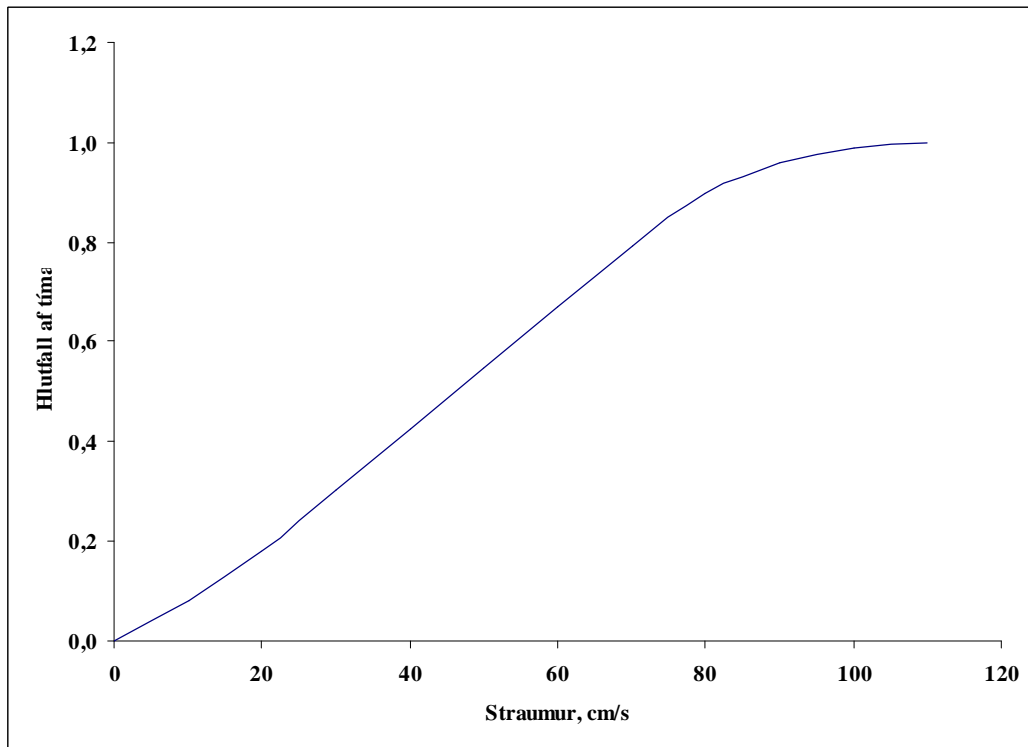
Dýpi kemur fram á mynd 2 en dýpi á losunarstað er um 3 m miðað við stórstraumsfjöru (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf, óbirt gögn). Botn á losunarsvæðinu er um 30 m sandlag og eru efstu 1-4 metrarnir á nokkurri hreyfingu og kemur hér til framburður frá Hvítá (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf, óbirt gögn). Sandburður og ágangur strauma hefur m.a. valdið vandkvæðum við stöpla Borgarfjarðarbrúar og ráðstafanir gerðar til að hindra ágang sandblandins sjávar á þá en um 1990 sáust djúpar rásir eða á að giska 10-15 metra djúpar milli stöplana (Kjartan Thors, munnl. uppl.). Af þessu er ljóst að fínefni úr fráveituvatni mun ekki setjast til á svæðinu. Svæðið er án þröskulda við Faxaflóa og úthaf. Er vatn gengur út úr firðinum, þ.e. utar en lína sem afmarkast af Belgsholtshólma og Lambastaðaeyju, taka við nokkuð sterkir straumar.



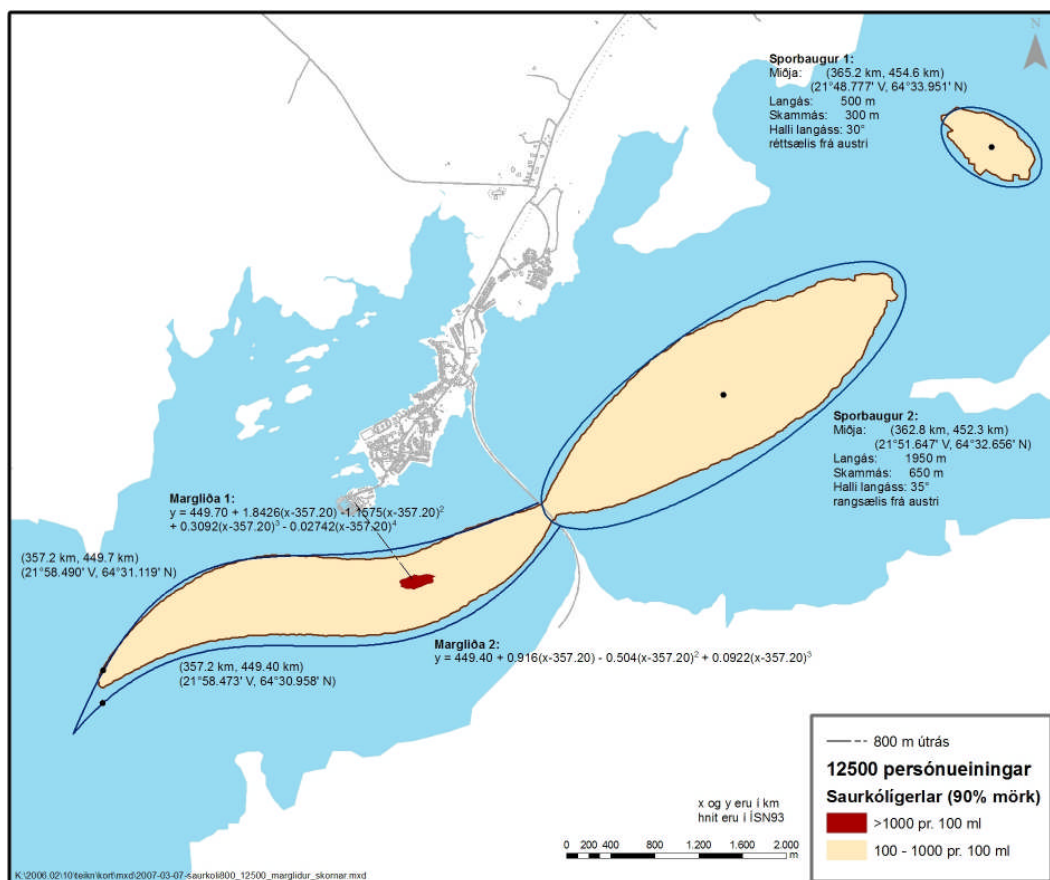
Mynd 2 Dýpi á losunarsvæði við Borgarnes miðað við núllpunkt Ísnets (2,241 m hærrí en núllpunktur Sjósmælinga Íslands). Dýptarmælingar og kort frá Jarðfræðistofu Kjartans Thors ehf.

Út frá niðurstöðum á áætluðum straumum á tímabilinu 01/09-29/09 2006 samkvæmt sjávráfallalíkani, sem verkfræðistofa VST notar, þá var mynd 3 útbúin en hún sýnir strauma vegna nettóstraums og sjávarfallastrauma (Ólöf Rún Káradóttir, VST, útbjó straumtímaröð, 10 min tímaupplausn, 50 m x 50 m flatarupplausn). Um er að ræða meðalstrauma yfir allt dýpið og sýnir mynd 5 að miðgildisstraumurinn er mikill eða um 45 cm/s en straumar fara upp í allt að 110 cm/s. Reiknaður nettóstraumur er á milli 9 og 10 cm/s í SV eða út eftir miðju fjarðarins. Við þessa straummynd bætast vindstraumar og uppblöndun vegna ölduhreyfinga en ekki er tekið tillit til þeirra hér að neðan til að matið verði með góðum öryggismörkum.

Líkanaútreikningar á dreifingu örvera hefur farið fram og sýnir að styrkur saurkóligerla við strendur verður undir 100 í 100 mL í meir en 90 % tilvika á ársgrundvelli og því í samræmi við kröfur til útivistarsvæða í ákvæðum reglugerðar 796/1999 um fráveitur og skulp (5). Þynningarsvæði ásamt áætlaðri dreifingu er sýnd á mynd 4 en svæðið er miðað við rúma dreifingu saurkóligerla > 100 per 100 mL frá 12.500 pe.



Mynd 3 Tíðnidreifing strauma í punkti P5 (útrásarendi) suður af Brákarey unnið úr eins mánaðar tímaseríu strauma (september 2006) með líkani VST.



Mynd 4 Þynningarsvæði fráveituvatns frá Borgarnesi frá 12.500 pe ásamt líkinda-dreifingu örvera. Myndin var unnin af VST.

Út frá sjókortum Sjósmælinga Íslands var flatarmál fjarðarins gróflega metið. Frá línu frá Brákarey eftir legu útrásar að línu á milli Belgstaðahólma og Lambastaðaeyjar er flatarmálið u.þ.b. 28 km² og meðaldýpi á stórstraumsfjöru innan þessa svæðis um 4 m. Flatarmálið að línu á milli Landhólma og Tangaeyjar er u.þ.b. 47 km² og meðaldýpi innan þess svæðis tæplega 6 m á stórstraumsfjöru. Fjörðurinn er því grunnur. Inn í Borgarfjarðarbotn rennur Hvíta og var meðalrennsli hennar um 100 m³/s í maí 2008 (Vatnamælingar Orkustofnunar). Einnig rennur inn í Borgarfjarðarbotn Andakílsá en meðalrennsli hennar var 10,5 m³/s vatnsárið 2004-2005 en 11,4 m³/s vatnsárið 2005-2006 (Gunnar Sigurðsson, Vatnamælingar Orkustofnunar, munl.uppl.). Til viðbótar rennur Langá í fjörðinn um 5-6 km vestan við Brákarey.

Upphafspynning verður talsverð vegna hinna miklu strauma við útrásarenda en frá 12.500 pe verður hún rúmlega 100-föld á stórstreymisfjöru að langtímameðaltali og um 300-föld í meðalflóðhæð en sýni með hæstan styrk eru með þynningu sem er um þrefalt minni en þessar tölur. Hér er ekki gert ráð fyrir neinni þynningu á fráveituvatni vegna t.d. húshitunarvatns eða ofanvatns fyrir losun.

Sem nærsvæði má hugsa sér ellipsu, sem er áþekk þeirri sem sýnir saurkólígerlastyrk hærri en 100 per 100 mL vestan Borgarfjarðarbrúar (5). Hún hefur langás um 2 km og skammás um 0,4 km eða um 2,5 km² svæði. Ef gert er ráð fyrir nettóstraum einum í gegnum þetta svæði, 9-10 cm/s, yrði viðbót köfnunarefnis á þessu svæði um 1µM eða innan við 10 % af vetrargildi nítrats í Faxaflóa (2,3). Hér er miðað við stórstraumsfjöru en í meðalflóðhæð yrði viðbótin um 0,6 µM. Fyrir fosfór yrði aukningin á stórstraumsfjöru 0,04µM eða minna en 5 % af vetrargildi fosfats í Faxaflóa 2002 (2,3). Bæði köfnunarefni og fosfór eru því vel undir þeirri 50 % aukningu, sem OSPAR telur vera mörk fyrir hækkun í næringarstigi (1 og tilvísanir þar). Þessi aukning í köfnunarefni og fosfór gætu að hámarki valdið hækkun blaðgrænu sem nemur 1,25 mg Chl *a*/m³ ef fosfór takmarkandi en rúmlega 1 mg Chl *a*/m³ ef köfnunarefni væri takmarkandi (1 og aðferðafræði þar). Hins vegar er útskolunartími þessa svæðis 0,08 h⁻¹ mun skemmri en hraði þörungavaxtar og því gæti þessi aukning í næringarefnum aðeins að mjög óverulegu leyti staðið fyrir hækkun blaðgrænu, þ.e. verið valdandi að auknum þörungavexti á svæðinu. Að lokum má áætla hugsanlega lækkun í súrefnisstyrk í þessari ellipsu en hún yrði að hámarki um 0,1 mg/L, gildi sem er það lágt að það yrði ógjörningur að sannreyna þessa hámarkslækkun, um 1 % af jafnvægisstyrk súrefnis, með sýnatökum og mælingum. Ef enn stærra svæði eru skilgreind sem nærsvæði, verður styrkur enn lægri en að ofan greinir, s.s. ef ellipsa sjávarfallastraumanna er skilgreind sem nærsvæði.

Ef allur Borgarfjörður er skoðaður þá má líta á svæðin tvö sem nefnd voru að ofan, þ.e. annars vegar frá línu frá Brákarey eftir legu útrásar að línu á milli Belgstaðahólma og Lambastaðaeyjar (flatarmál um 28 km²) og hins vegar svæðið frá Brákarey að línu á milli Landhólma og Tangaeyjar (flatarmál um 47 km²). Viðstöðutímar rúmmála þessara svæða vegna bæði Hvítár og Andakílsá auk meðalsjávarfalla væru um 3 og 4 dagar reiknað með "tidal prism" nálgun og viðbótarstyrkur köfnunarefnis og fosfórs vegna fráveituvatns frá 12.500 pe yrðu 0,25 og 0,01 µM á minna svæðinu en 0,16 og 0,07 µM á því stærra. Útskolunarhraði er hins vegar talsvert meiri en vaxtarhraði þörungna og því mun fráveituvatnið ekki valda neinum mælanlegum viðbótarvexti þörungna í Borgarfirði.

12.500 pe losa um 213 kg af köfnunarefni og 20 kg af fosfór á dag. Til samanburðar má áætla losun köfnunarefnis og fosfórs með Hvíta í fjörðinn en ef gert er ráð fyrir efnasamsetningu Ölfusár við Selfoss 2004-2005 (6), losar Hvíta tæplega 700 kg/d af köfnunarefni og um 85

kg/d af fosfór (uppleystum) eða meir en þrefalt og fjórfalt það sem kemur vegna frárennslis. Á sama hátt má skoða lífrænt efni en með fráveituvatninu kæmu um 1,7 tonn COD/d en með Hvítá (miðað við samsetningu Ölfusár) kæmi meir en tífalt meira eða um 22 tonn COD/d. Til enn frekari glöggvunar má áætla það sem kemur með sjó með meðalsjávarfalli en frá línu frá Brákarey eftir legu útrásar að línu á milli Belgstaðahólma og Lambastaðaeypjar er meðaldýpi á stórstraumsfjöru um 4 m þannig að meðalaðfall yki rúmmál þessa svæðis um 50 %. Viðbót köfnunarefnis og fosfórs inn á þetta svæði með meðalsjávarfallahæð yrðu tæp 22 tonn og 3,2 tonn á dag eða um 100- og 160-falt magnið með fráveituvatninu.

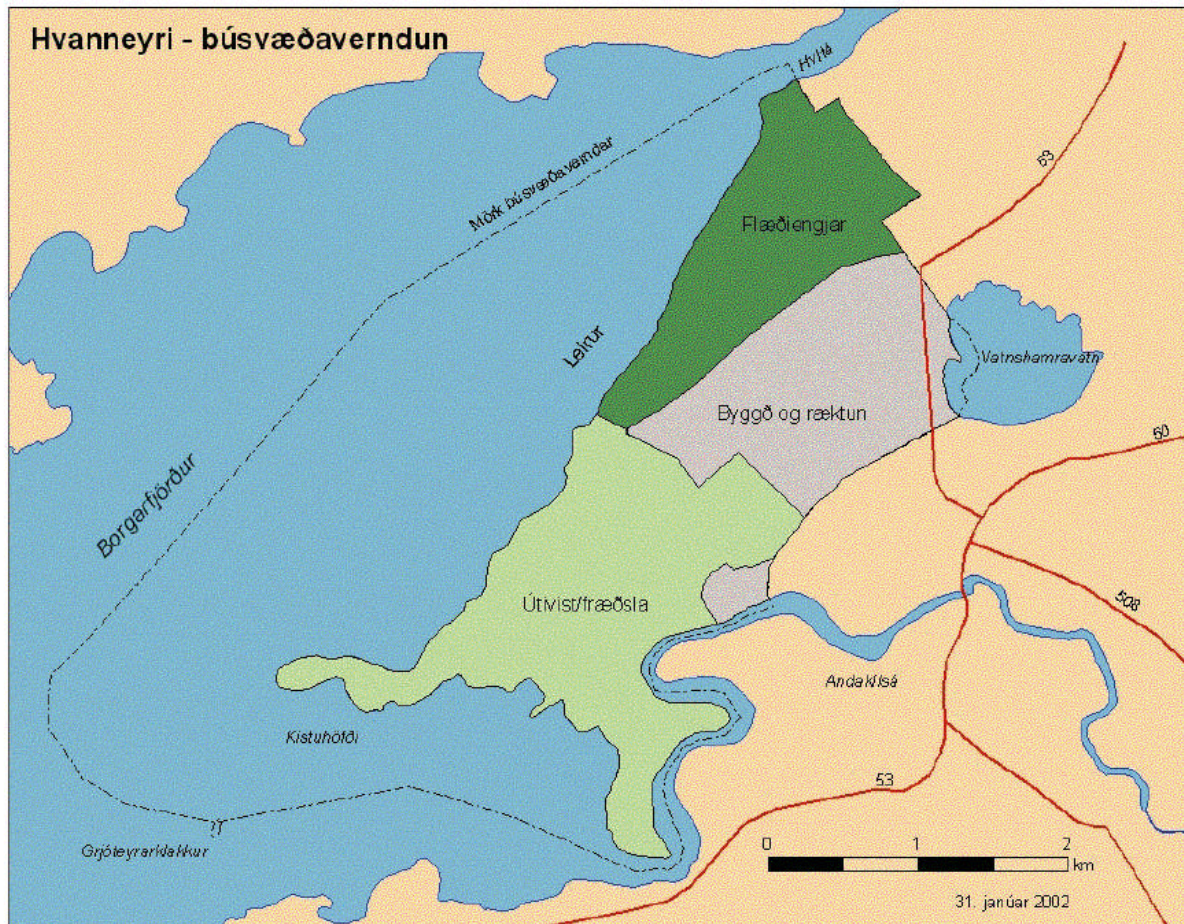
Á Náttúruminjaskrá eru fjörur og grunnsævi í Borgarfirði frá línu á milli Straumeyrar og Brákareypjar suður að Belgsholtshólma í Melasveit og vestur um Þórmóðssker að Álftanesi á Mýrum (7), mynd 5. Þetta svæði er á Náttúruminjaskrá sem “aðrar náttúruminjar” þar sem um er að ræða “viðáttumikið grunnsævisvæði, leirur og fitjar með miklu fuglalífi”. “Útanverður Borgarfjörður hefur afar mikla þýðingu fyrir æðarfugl síðari hluta sumars”. Innan þessa svæðis er einnig Borgarvogur allur ásamt fjörum: “leirur og fitjar með miklu fuglalífi” (7). Ekki kemur fram hvaða sérstöku reglum þessi svæði lúta.



Mynd 5 Svæði afmörkuð með bláum línunum eru á Náttúruminjaskrá. Svæði afmörkuð með grænum ferlum eru friðlýst svæði. Myndin er útbúin af Umhverfisstofnun.

Á mynd 5 má einnig sjá að Hvanneyrarjörðin er á Náttúruminjaskrá sem friðlýst svæði (8) eða frá 3. maí 2002 (B.stíð. nr. 364). Um er að ræða “búsvæði blesgæsar í samræmi við 3. tölulið 53. gr. laga nr 44/1999 um náttúruvernd, í samræmi við samþykkt um votlendi sem hafa alþjóðlegt gildi, einkum fyrir fuglalíf (Ramsar 1971) sbr. Stj.tíð. C 1/1978, samninginn um verndun villtra plantna og dýra og lífsvæða í Evrópu (Bern 1979) sbr. Stj.tíð. C 17/1993 og samninginn um líffræðilega fjölbreytni (Río de Janeiró 1992) sbr. Stj.tíð. C 3/1995”. “Markmið friðlýsingarinnar er að vernda búsvæði fyrir blesgæsir og þar með tryggja

grænlenku blesgæsinni athvarf á Íslandi, en Hvanneyrarland er einn af mikilvægustu viðkomustöðum blesgæsa hér á landi. Talið er að um 10 % grænlenka blesgæstofnsins hafi viðkomu í landi Hvanneyrar og næsta nágrenni þess vor og haust. Einnig er markmið friðlýsingarinnar að tryggja almenningi landsvæði til náttúruskoðunar og fræðslu”. “Búsvæðaverndin nær yfir jörðina Hvanneyri frá jarðamörkum sem liggja frá Stórstökk í Vatnshamravatn og þaðan um Ausulæk (landamerkjaskurð) í Andakílsá miðja og þaðan út í Hvítá”. “Mörk náttúruverndarsvæðisins í Hvítá liggja um jarðamörk”, sjá mynd 6.



Mynd 6 Friðlýst svæði Hvanneyrarjarðar. Myndin er fengin af heimasíðu Umhverfisstofnunar.

Um Hvanneyrarsvæðið gilda þær reglur að fuglaveiðar eru bannaðar á náttúruverndarsvæðinu þó svo Umhverfisstofnun eða umsjónaraðili geti veitt undanþágu frá veiðibanninu svo sem til að verja ræktarlönd, tilraunareiti, æðarvarp og vegna rannsókna. Auk þess er mannvirkjagerð og jarðrask á Hvanneyrarengjum háð leyfi Umhverfisstofnunar en engjarnar má nytja á sama hátt og tíðkast hefur svo sem til slægna og beitar á vegum Landbúnaðarháskólans á Hvanneyri.

Af myndum 4, 5 og 6 má sjá að þýningarsvæðin ganga inn á svæði Náttúruminjaskrár er varða utanverðan Borgarfjörð og Hvanneyrarjarðar. Hins vegar verður ekki séð að þýningarsvæðin hafi áhrif á markmið friðlýsingar og friðunar þessara tveggja svæða. Þetta á einnig við um Langárós frá mynni, upp með Langá að Skuggafossi, en hann er á Náttúruminjaskrá þar sem Langárós er einn lengsti og frjósamasti árósi landsins (7).

Af ofangreindu má draga þá ályktun að losunarsvæðið verður að teljast síður viðkvæmt samkvæmt reglugerð 796/1999 um fráveitur og skolp þar sem ekki má búast við aukningu í

Þörungavexti né röskun á súrefnisstyrk svæðisins og að þynningarsvæðin hafa engin áhrif á þau svæði, sem njóta verndar og þynningarsvæði skarast við. Ofangreind umfjöllun gerir einnig ljóst að frekari hreinsun en síuhreinsun mun ekki leiða til mælanlegra umhverfisbóta í viðtaka er varðar þörungavöxt eða áhrif á styrk súrefnis. Mat á losun 400.000 pe frá Reykjavík sýndu að áhrif í Faxaflóa sjálfum yrðu ekki mælanleg (1) og viðbót 12.500 pe frá Borgarnesi myndu breyta þar mjög litlu. Mælingar á m.a. næringarefnum, sem fram hafa farið á sniði út frá Akranesi, sýna auk þess engin merki um aukna ákomu næringarefna (2,4).

Heimildir

1. Guðjón Atli Auðunsson, 2006. Summary and evaluation of environmental impact studies on the recipient of sewage from the STP at Ánanaust, Reykjavík. Work for Reykjavík Energy (Orkuveita Reykjavíkur). Skýrsla ITÍ0616/EGK05 (6ÞV05186).
2. Sólveig R. Ólafsdóttir, 2006. Styrkur næringarefna í hafinu umhverfis Ísland. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 122.
3. Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991. Nutrients and fertility of Icelandic waters. Rit Fiskideildar, Bindi XII, no. 3.
4. Jón Ólafsson, Guðjón Atli Auðunsson, Stefán Einarsson og Magnús Daníelsen 1994. Klórlífræn efni, þungmálmar og næringarsölt á Íslandsmiðum. Í Íslendingar, hafið og auðlindir þess (Unnsteinn Stefánsson ritstjóri). Vísindafélag Íslen % af tímanum og dinga, Ráðstefnurit IV, 1994.
5. Ólöf Rós Káradóttir, 2007. Borgarnes. Útrás frá dælu- og hreinsistöð. Dreifing skólpmengunar. Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 2007-03-22.
6. Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander, 2006. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi IX. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-05-2006.
7. Náttúruminjasrá, sjöunda útgáfa. Reykjavík, 1996.
8. Náttúruminjasrá. Reykjavík, 2007. Viðbætur við 7. útgáfu Náttúruminjasrár 1996.