

HV 2019-53
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota/
Quality Elements and Reference Conditions of
Coastal Water Bodies

Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir,
Kristinn Guðmundsson og Karl Gunnarsson

REYKJAVÍK ÁGÚST 2019

Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður
strandsjávarvatnshlota / Quality Elements and
Reference Conditions of Coastal Water Bodies

Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma
Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson og Karl Gunnarsson

Skýrslan er unnin fyrir Umhverfisstofnun

Upplýsingablað

Titill: Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota/ Quality Elements and Reference Conditions of Coastal Water Bodies		
Höfundar: Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson, Karl Gunnarsson		
Skýrsla nr: HV 2019-53	Verkefnisstjóri: Sólveig R. Ólafsdóttir	Verknúmer: 9220
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 32	Útgáfudagur: 30. ágúst 2019
Unnið fyrir: Umhverfisstofnun	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Eydísi S. Eyjólfsdóttur
<p>Ágrip</p> <p>Á grundvelli reglugerðar 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun, er fjallað um gæðapætti og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota. Þeir gæðapættir sem lagt er til að notaðir verði eru lífmassi svifþörunga (blaðgræna-a), tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja á mjúkum botni og tegundasamsetning og þekja botnþörunga og styrkur næringarefna að vetrarlagi.</p> <p>Viðmiðunarmörk hafa verið sett fyrir þær 4 vatnshlotagerðir sem skilgreindar hafa verið í strandsjónum fyrir næringarefni og blaðgrænustyrk og botnlæga hryggleysingja fyrir vistsvæðin tvö, fyrir botnþörunga hefur viðmið verið sett fyrir vatnshlot sem eru opin fyrir öldu. Þau gögn sem liggja til grundvallar þeim niðurstöðum sem lýst er hér að framan eru takmörkuð og ber að hafa það í huga þegar niðurstöður eru skoðaðar.</p>		
<p>Lykilorð: <i>Lög um stjórn vatnamála, strandsjór, vatnshlot, gæðapættir, viðmiðunaraðstæður, álag Water Framework Directive, coastal water, water body, quality elements, reference conditions, pressure</i></p>		
Undirskrift verkefnisstjóra:		Undirskrift forstöðumanns sviðs:
		



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota



Hafrannsóknastofnun
2014

Efnisyfirlit

Bls.

Formáli	1
1. Inngangur	2
2. Framkvæmd	3
3. Samningur Umhverfisstofnunar og Hafrannsóknastofnunar	3
4. Skipting strandsjávar við Ísland í vatnshlot og skilgreining á gerðum.....	4
5. Gæðapættir.....	6
5.1. Líffræðilegir gæðapættir	7
5.1.1 Svifþörungar.....	7
5.1.2 Botnþörungar.....	8
5.1.3 Botnlægir hryggleysingjar	9
5.2. Vatnsformfræðilegir og eðlisefnafræðilegir gæðapættir.....	9
6. Viðmiðunaraðstæður	12
6.1. Líffræðilegir gæðapættir	13
6.1.1 Svifþörungar.....	13
6.1.2 Botnþörungar.....	15
6.1.3 Botnlægir hryggleysingjar	21
6.2. Viðmiðunaraðstæður fyrir vetrarstyrk næringarefna	23
7. Niðurlag.....	24
8. Heimildaskrá	25
9. Viðauki	28

Myndaskrá

1. mynd. Skilgreind mörk strandsjávar við Ísland úr reglugerð 535/2011.	2
2. mynd. Skipting strandsjávar við Ísland í vistsvæði og í vatnshlot. Ytri mörkin eru ákvörðuð í reglugerð 535/2011.	5
3. mynd. Söfnunarstaðir þörungum í fjörum sem notaðir eru við gerð lista yfir þörungum fyrir mat á ástandi vatnshlota. Mörk milli vistsvæða eru sýnd fyrir suðaustan og norðvestan land með svartri punktalínu. Grænir deplar tákna stöðvar á skjólsælum stöðum og rauðir deplar á brimasömum stöðum.	17
4. mynd. Fjölpáttagreining (MDS) á tegundasamsetningu þörungum í 65 fjörum allt í kringum land. Hver punktur táknar eina athugunarstöð. Fjarlægð milli punkta gefur til kynna hversu lík tegundasamsetningin viðkomandi stöðva er.	18

Töfluskrá

Tafla 1. Gerðir strandsjávarvatnshlota við Ísland og gerðarkóðar í landfræðilegu upplýsingakerfi vatnamála.	5
Tafla 2. Niðurstöður úr reikningum á viðmiðunargildum úr mælingum á blaðgrænu (chl-a) skv aðferð í kafla VI. Sýnt er miðgildi (50th percentile) styrks blaðgrænu og einnig mörk 90 og 99% af dreifingu gilda ásamt viðmiðunargildum fyrir allar gerðir strandsjávarvatnshlota.	14
Tafla 3. Viðmiðunargildi fyrir magn blaðgrænu ($\mu\text{g chl a l}^{-1}$) í vorblóma svifþörungum fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó.	15
Tafla 4. Þörungalisti (stytur) sem notaður er til grundvallar mati á gæðum vatnshlota. Listinn byggir á söfnun og greiningum botnþörungum úr um 100 fjörum, allt í kringum land. „Tækifæris“-tegundir eru þörungar sem eru algengir þar sem röskun hefur orðið vegna framkvæmda eða mengunar. Vaxtargerðir eru tvær annars vegar (1) þykkir, vefmiklir, tiltölulega langlífir þörungar og hins vegar (2) þunnir, fíngerðir og skammlífir þörungar (sbr Orfanidis o.fl. 2003).	19
Tafla 5. Mælipættir sem lagt er til að nota við mat á ástandi vatnshlota og bráðabirgðatillaga að viðmiðunarástandi fyrir vatnshlot á vistsvæði 1 og 2 sem opin eru fyrir öldu, CN1152 og CS2152. Gefin eru upp gildi þeirra gæðapátta sem skoðaðir eru og lýsa viðmiðunaraðstæðum eða mjög góðu ástandi.	21

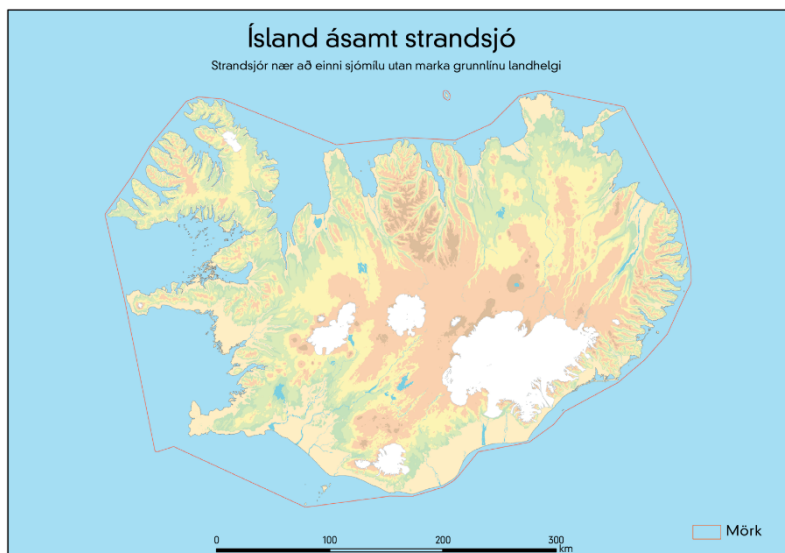
Tafla 6. Viðmiðunaraðstæður fyrir botnlæga hryggleysingja milli vistsvæðanna tveggja norðan lands og sunnan. Gefin eru upp gildi þeirra gæðapátta sem skoðaðir eru og lýsa viðmiðunaraðsæðum eða mjög góðu ástandi.	23
Tafla 7. Viðmiðunargildi fyrir vetrarstyrk næringarefna ($\mu\text{mól l}^{-1}$) í janúar til mars fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó.	24
Tafla 8. Viðmiðunargildi fyrir magn blaðgrænu ($\mu\text{g Chl a/L}$) í vorblóma svifþörungum fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó.	29
Tafla 9. Viðmiðunargildi fyrir vetrarstyrk næringarefna ($\mu\text{mól/L}$) í janúar til mars fyrir skilgreindar vatnshlotagerðir í strandsjó.	29

FORMÁLI

Á árunum 2011 til 2014 var unnið að ýmsum verkefnum í tengslum við innleiðingu laga um stjórn vatnamála (36/2011) á Hafrannsóknastofnun. Afrakstur þeirrar vinnu voru fjórar skýrslur sem skilað var til Umhverfisstofnunar sem stöðuskýrslum en formlegt samþykktarferli tillagnanna fór ekki fram á þeim tíma. Á árinu 2018 var á ný hafist handa við verkið og voru tillögur frá árunum 2011 til 2014 endurskoðaðar. Þessi skýrsla um gæðabætti og viðmiðunaraðstæður fyrir strandsjávarvatnshlot er skýrsla Hafrannsóknastofnunar frá árinu 2014, en var ekki gefin út á þeim tíma. Auk þess eru tveir viðaukar. Viðauki 1 er greinargerð um endurskoðun á tillögum um gæðabætti í strandsjó sem send var Umhverfisstofnun í desember 2018. Viðauki 2 er staðfesting á samþykki Umhverfisstofnunar á tillögunum sem þar komu fram.

1. INNGANGUR

Í samræmi við rammatilskipun Evrópusambandsins um verndun vatns (Vatnatilskipun Evrópu 2000/60/EB) voru sett lög á Alþingi um stjórn vatnamála, lög nr. 36/2011 og á grundvelli þeirra reglugerð 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun. Umhverfisstofnun hefur verið falin umsjón með framkvæmd innleiðingar vatnatilskipunarinnar, sem nær yfir grunnvatn og allt yfirborðsvatns þ.m.t. strandsjó. Umhverfisstofnun hefur gert samninga við Hafrannsóknastofnun um vinnu varðandi flokkun og eiginleikagreiningu í strandsjó, sjá 1. mynd um skilgreiningu strandsjávar (Reglugerð 535/2011; Umhverfisstofnun 2013, stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands; Hafrannsóknastofnun 2013, skilgreining á gerðum í strandsjó við Ísland; Hafrannsóknastofnun 2013, flokkun strandsjávar í vatnshlot,). Í þessari stöðuskýrslu verður fjallað um gæðapætti og viðmiðunaraðstæður.



1. mynd. Skilgreind mörk strandsjávar við Ísland úr reglugerð 535/2011.

Meginmarkmið reglugerðar 535/2011 og laga 36/2011 um stjórn vatnamála er að vernda vatn og tryggja gæði vatns, skilgreina aðferðir til að flokka vatnshlot, meta eiginleika þeirra og álagsgreina þau. Það er einnig markmið reglugerðarinnar að setja vöktunaráætlun fyrir vatnasvæðið Ísland.

Samkvæmt reglugerðinni þarf að skilgreina gæðamarkmið og viðmið fyrir líffræðilega gæðapætti í öllum vatnshlotagerðum. Lýsa þarf líffræðilegum gæðapáttum vatnshlota sem greina á milli mjög góðs, góðs, ekki viðunandi, slaks og lélegs vistfræðilegs ástands

viðkomandi vatnshlotagerðar. Gæðapættir gefa þannig mælikvarða á vistfræðilegt ástand vatnshlota og viðmiðunaraðstæður lýsa því vistfræðilega ástandi sem er til staðar eða væri til staðar þar sem mjög gott ástand ríkir og álag er hverfandi. Umhverfismarkmiðin eru að allt vatn skal vera að lágmarki flokkað í gott vistfræðilegt ástand og gott efnafræðilegt ástand.

2. FRAMKVÆMD

Starfsmenn Hafrannsóknastofnunar sem unnið hafa að verkefninu árið 2013 eru: Agnes Eydal, umsjónarmaður verkefnisins, Sólveig R. Ólafsdóttir, verkefnisstjóri, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson og Karl Gunnarsson. Hópurinn hefur leitað til annarra sérfræðinga við þessa vinnu bæði á Hafrannsóknastofnun sem og annars staðar. Mikil vinna hefur farið í upplýsingaöflun og heimildavinnu, samantekt á þeim rannsóknum sem til eru ásamt því að rýna þær aðferðir og niðurstöður sem löndin (Skotland og Noregur) sem við berum okkur helst saman við nota.

Þar sem ekkert fjármagn er sett í mælingar vegna verkefnisins er vinna við mat á gæðapáttum og viðmiðunaraðstæðum alfarið byggð á fyrirbyggjandi gögnum, eins og kveðið er á um í samningi Hafrannsóknastofnunar og Umhverfisstofnunar.

Rannsóknir í strandsjó við Ísland sem sérstaklega miða að þeim gæðapáttum sem liggja til grundvallar eru frekar fáar og hvergi nægjanlegar til að fá heildarmynd af vistkerfinu. Þau gögn sem tiltæk eru voru metin og notuð til þess að skilgreina gæðapætti og viðmiðunaraðstæður en mjög oft reynir á mat sérfræðinga (expert opinion) en rammatilskipunin gerir ráð fyrir að slíkt mat komi til þar sem gögn vantar (Coast 2,4, 2002). Brýn þörf er á frekari öflun gagna, úrvinnslu og greiningu til að staðfesta og betrubæta þær niðurstöður sem hér verða lagðar fram.

3. SAMNINGUR UMHVERFISSTOFNUNAR OG HAFRANNSÓKNASTOFNUNAR

Samningur var gerður á milli Umhverfisstofnunar og Hafrannsóknastofnunar um vinnu Hafrannsóknastofnunar á árinu 2013.

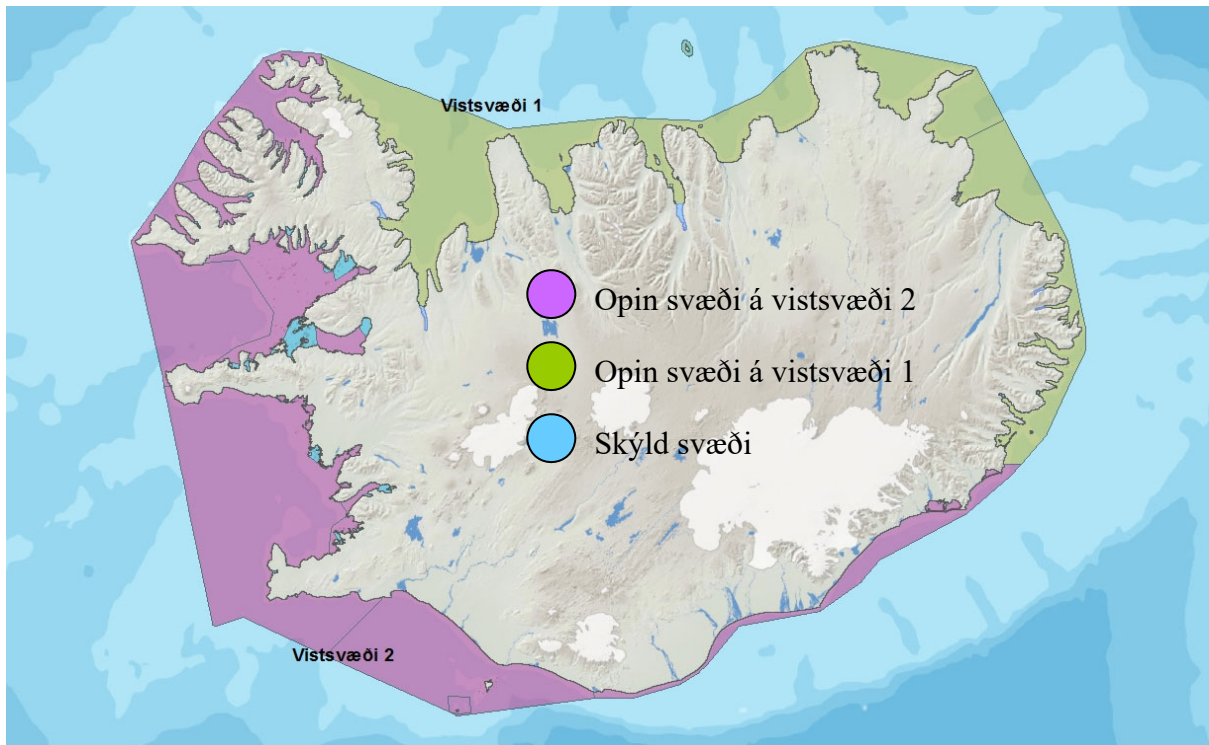
Samkvæmt samningnum skal í fyrsta lagi skilgreina gerðir (types) vatnshlota sjávarlóna, sú vinna er unnin í samvinnu við Veiðimálastofnun. Í öðru lagi skal greina gæðapætti bæði líffræðilega, o vatnsformfræðilega- og eðlisefnafræðilega í strandsjó og gera tillögu að

viðmiðunaraðstæðum. Í þriðja lagi skal Hafrannsóknastofnun hefja vinnu við tillögu að vistfræðilegri ástandsflokkun strandsjávarhlota og þar með tillögu að vistfræðilegu gæðaflokkunarkerfi með það fyrir augum að því verði lokið í apríl 2014. Vinnu ársins 2013 er skilað í 3 stöðuskýrslum.

4. SKIPTING STRANDSJÁVAR VIÐ ÍSLAND Í VATNSHLOT OG SKILGREINING Á

GERÐUM

Á árunum 2011 og 2012 vann Hafrannsóknastofnun að skiptingu strandsjávar við Ísland í vatnshlot, en vatnshlot er skilgreint sem afmörkuð eining vatns, og eru vatnshlotin í strandsjó sýnd á 2. mynd. Skipting strandsjávar í vatnshlot er byggð á því hversu opin svæðin eru fyrir öldu og hitastigi. Til að styðja við sérfræðimat á staðháttum var höfð hliðsjón af því hversu opið svæðið er gangvart vindi og veðrum þar sem stærð öldunnar er háð vindstyrk og þeirri vegalengd sem aldan getur farið, einnig var notast við þá vitneskju sem fyrir liggur um útbreiðslu á botngróðri. Strax í upphafi þessarar vinnu var strandsjó við Ísland skipt í tvö vistsvæði, sem byggir á mismunandi vetrarhita sjávarins, (Hafrannsóknastofnun 2013, skilgreining á gerðum í strandsjó við Ísland; Hafrannsóknastofnun 2013, flokkun strandsjávar í vatnshlot). Þessar ólíku aðstæður gera það að verkum að tegundasamsetning lífvera er ólík á þessum tveimur vistsvæðum (Helgi Jónsson 1912; Agnar Ingólfsson 2006).



2. mynd. Skipting strandsjávar við Ísland í vistsvæði og í vatnshlot. Ytri mörkin eru ákvörðuð í reglugerð 535/2011.

Megintilgangur þess að flokka vatnshlot í gerðir er að auðvelda skilgreiningu á viðmiðunaraðstæðum, sem aftur eru notaðar sem viðmið fyrir mat á ástandi vatnshlotsins. Lýsing á vatnshlota gerðum hefur einnig áhrif á vöktun og gæðamat (Coast 2,4, 2002). Í töflu 1 er lýst gerðum vatnshlota í strandsjó við Ísland og helstu lýsum sem notaðir eru við skilgreiningar þeirra.

Tafla 1. Gerðir strandsjavarvatnshlota við Ísland og gerðarkóðar í landfræðilegu upplýsingakerfi vatnamála.

Gerðarkóði	Lýsing	Ágangur	Selta	Flóð/fjara
CN1352	Strandsjór á vistsvæði 1	skýlt	>30	1-5m
CN1152	Strandsjór á vistsvæði 1	opið	>30	1-5m
CS2352	Strandsjór á vistsvæði 2	skýlt	>30	1-5m
CS2152	Strandsjór á vistsvæði 2	opið	>30	1-5m

5. GÆÐAÞÆTTIR

Gæðaðættir eru notaðir sem mælikvarði á ástand vatnshlots og eru ákvarðaðir í 6. grein reglugerðar 535/2011. Við vöktun vatnshlota eiga mælingar á gæðaðáttum að nema breytingar á ástandi vatnshlots ef einhverjar eru. Æskilegt er að gæðaðættirnir séu sem næst viðmiðunaraðstæðum þ.e. náttúrulegu ástandi.

Gæðaðættir fyrir yfirborðsvatn eru þættir sem eru næmir fyrir því álagi sem getið er um í áhættumati tilskipunarinnar (Guidance document No.3, 2003; UK Technical Advisory Group, 2009). Hver líffræðilegur gæðaðáttur getur orðið fyrir áhrifum af mörgum þeim álagsþáttum sem starfsemi manna veldur. Aðferðir eru í þróun til að greina áhrif mismunandi álags á gæðaðættina. Í tilfellum þar sem lífræn mengun, ofauðgun og aukið sýrustig á sér stað hafa þessar aðferðir reynst ágætlega. Vöktun skal beinast að þeim gæðaðáttum sem viðkvæmastir eru fyrir því álagi sem er á staðnum (Guidance document nr. 3, 2003; Reglugerð 535/2011).

Þeir gæðaðættir sem nota skal til að greina vistfræðilegt ástand í strandsjó samkvæmt III viðauka reglugerðar 535/2011 eru:

Líffræðilegir þættir

botnþörungur

vatnablöntur

svifþörungur

botnlægir hryggleysingjar

Vatnsformfræðilegir þættir

sjávarföll

stefna ríkjandi strauma

ölduhrif

Eðlisefnafræðilegir þættir

selta

styrkur súrefnis

næringarskilyrði

hitastig

sjóndýpi

Til þess að hægt sé að nota alla líffræðilegu gæðapættina til að meta ástand vatnshlota þurfa gögn að liggja þar að baki. Valdir hafa verið úr og metnir þeir gæðapættir sem talið er mögulegt að nota miðað við þau gögn sem fyrirbyggjandi eru en það voru forsendur vinnunnar við gerð fyrstu vatnaáætlunarinnar. Heimild er fyrir því í vatnatilskipuninni að sleppa þáttum ef breytileiki þeirra er svo mikill að ekki sé hægt að nota þá (Guidance document nr. 5, 2003).

Hér er því lagt til að við gerð fyrstu vatnaáætlunarinnar verði notaðir þættir sem eru studdir fyrirbyggjandi rannsóknum og mælingum, ásamt sérfræðimati þar sem þess er þörf.

5.1. Líffræðilegir gæðapættir

5.1.1 Svifþörungur

Einn líffræðilegi gæðapátturinn sem skylt er að meta skv. reglugerð 535/2011 eru svifþörungur, þar skal liggja til grundvallar bæði lífmassi þeirra, tegundasamsetning og fjöldi.

Á Hafrannsóknastofnun hófst söfnun sjósýna til mælinga á blaðgrænu-a (chl-a) umhverfis Ísland árið 1963. Strax í upphafi beindist sýnataka að hafsvæðinu yfir landgrunninu, fyrir opnu hafi, og allar götur síðan hafa reglubundnar sýnatökur fyrst og fremst miðast við það svæði. Í flestum tilvikum er tíðni söfnunar frekar takmörkuð og vart næg til að skoða framvindu gróðurs eins ítarlega og æskilegt væri þó að undantekingar séu þar á (Þórunn Þórðardóttir 1986, Þórunn Þórðardóttir og Unnsteinn Stefánsson 1977, Agnes Eydal 2003, Kristinn Guðmundsson o.fl. 2002). Í þeim rannsóknaverkefnum þar sem tegundir og fjöldi svifþörungna hefur verið metinn á það sama við og hæpið er að nota megi niðurstöðurnar til að meta þróun og lýsa gróðursamfélögum. Því er ekki hægt að skilgreina út frá fyrirbyggjandi gögnum viðmiðunarástand og hugsanlegar breytingar á tegundasamsetningu svifþörungna hvort heldur sem talað er um gerðir vatnshlota eða einstaka vatnshlot. Hægt er að mæla blaðgrænu við yfirborð sjávar með fjarmælingu frá gervihnöttum og fá þannig upplýsingar um magn blaðgrænu og þróun þess yfir lengra tímabil en beinar athuganir geta nokkru sinni gert. Meta þarf áreiðanleika gagnanna og kvarða þau, áður en þau verða notuð til að greina gróðurframvinduna. Þess utan þurfa svæði sem þannig yrðu skoðuð að vera all víðáttumikil svo að fjarmælingagögnin skarist ekki við strandlínuna. Það útilokar t.d. svæði innan fjarða. Viðmiðunaraðstæður, byggðar á niðurstöðum mælinga á magni blaðgrænu-a (sem mælikvarða á uppsafnaðan lífmassa svifþörungna), eru víða notaðar í Evrópu s.s. Noregi (Vejleder 2009). Þar, eins og hér, er þetta leið sem valin er þar sem fyrirbyggjandi gögn leyfa ekki annað

Mesta magn blaðgrænu á vaxtartíma svifþörungna ræðst fyrst og fremst af framboði næringarefna, þó svo að vaxtaskilyrði og beitarálag geti dregið þar úr. Algengt er að há

blaðgrænegildi mælist í sjósýnum sem safnað er umhverfis Ísland, $20 (\pm 5) \mu\text{g chl-a l}^{-1}$ (Kristinn Guðmundsson og Kristín J. Valsdóttir 2004), sér í lagi að vori og við góð vaxtarskilyrði. Gróft má ætla að hlutfall nýmyndunar á blaðgrænu (μgl^{-1}) og uppleysts nítrats, sem svifþörungarnir geta nýtt sér til vaxtar ($\mu\text{mól l}^{-1}$), sé u.þ.b. 1:1. Þar sem styrkur uppleysts nítrats eftir vetrarblöndun sjávar er u.þ.b. 12-15 $\mu\text{M-N}$ má ætla að við góð skilyrði geti hámarksstyrkur blaðgrænu í vorblóma orðið eitthvað nærri 15 $\mu\text{g chl-a l}^{-1}$.

Lagt er til að við mat á viðmiðunaraðstæðum fyrir svifþörungum séu notaðar niðurstöður úr blaðgrænumælingum í gagnasöfnum Hafrannsóknastofnunar, á sýnum úr efstu 5 metrunum. Reiknað var miðgildi (50th percentile) blaðgrænumstyrks frá mars til október fyrir þau vatnshlot sem voru valin voru til að lýsa hverri gerð vatnshlota. Miðgildið sem þannig var reiknað fyrir einstök vatnshlot er notað sem viðmið fyrir viðkomandi gerð vatnshlota. Að auki voru reiknuð mörk 90 og 99% af dreifingu gilda (þ.e. percentile) fyrir blaðgrænumstyrk, eins og gert hefur verið annars staðar (Devlin o.fl. 2007)

Eftirtalin vatnshlot voru valin, þar sem gögn voru til, til reikninga á viðmiðunargildum fyrir þær fjórar gerðir vatnshlota sem eru skilgreindar í strandsjó:

- 1) Fyrir vatnshlot af gerðinni CN1352 sem er strandsjór á vistsvæði 1 þar sem skjól er fyrir öldu eru mælingar frá innanverðum Eyjafirði (sýni tekin yfir Hörgárgrunni og inn að Krossanesi) valin til reikninga á viðmiði.
- 2) Fyrir vatnshlot af gerðinni CN1152 sem er strandsjór á vistsvæði 1 sem er opið fyrir öldu er miðað við sýni sem hafa annars vegar verið tekin í námunda við Grímsey og hins vegar sýni sem safnað var í mynni Eyjafjarðar og öll gögnin notuð til að reikna viðmiðunargildi.
- 3) Fyrir vatnshlot af gerðinni CS2352 sem er strandsjór á vistsvæði 2 þar sem skjól er fyrir öldu eru mælingar frá innri hluta Hvalfjarðar notaðar til reikninga á viðmiði.
- 4) Fyrir vatnshlot af gerðinni CS2152 sem er strandsjór á vistsvæði 2 sem er opið fyrir öldu eru mælingar frá utanverðum Faxaflóa og frá austanverðum Selvogsbanka notaðar til að reikna viðmiðunargildi.

5.1.2 Botnþörungur

Í lögum 36/2011 og reglugerð 535/2011, er gert ráð fyrir að auk annarra skilgreindra þátta séu botnþörungur notaðir til að meta ástand vatnshlota í strandsjó. Þar er kveðið á um að taka þurfi tillit til tegunda sem eru viðkvæmar fyrir röskun og þekju þörungum. Einnig er talað um tegundasamsetningu og þekju botnþörungum. Hér er lagt til að notuð verði tegundasamsetning (og þar með tilvist viðkvæmra tegunda) og að hluta til þekja botnþörungategunda til að skilgreina viðmiðunaraðstæður og meta ástand vatnshlota í strandsjó.

Annar gæðapáttur sem gert er ráð fyrir að nota við ástandsmat í strandsjó skv. reglugerðinni eru vatnplöntur. Þar sem ekki er vitað um vatnplöntur sem vaxa í strandsjó hér við land er ekki fjallað um þær. Ástæða þess að botnþörungur þykja hentugir til vöktunar á ástandi strandsjávar er að þeir eru botnfastir og endurspeglar því þær umhverfisaðstæður sem ríkja á staðnum. Margir þeirra eru viðkvæmir fyrir hvers konar mengun og draga úr vexti eða drepast en aðrir auka vöxt sinn þar sem er mengun (Karl Gunnarsson og Konráð Þórisson 1976).

5.1.3 Botnlægir hryggleysingjar

Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður fyrir botnlæga hryggleysingja taka einkum mið af botndýrafánu á mjúkum botni (Vejleder 2009) þar sem erfitt er að safna sýnum á hörðum botni. Botndýr á mjúkum botni eru viðkvæm fyrir ýmis konar álagi. Margar rannsóknir hafa sýnt að áhrifin koma fram í breytingum á tegundafjölda og fjölbreytileika. Til að skoða ástand á botndýrafánu eru notaðir stuðlar sem taka á fjölbreytileika og hlutfalli milli viðkvæmra og þolinna tegunda.

Helstu dýrahópar sem finnast á mjúkum botni eru burstaormar, samlokur, sæsniglar, krabbadýr og skrápdýr. Breytingar á umhverfisaðstæðum hafa mismunandi áhrif á þessa hópa og jafnvel mismunandi áhrif á ólíkar tegundir innan þessara hópa. Sumar tegundir eru taldar viðkvæmar fyrir breytingum meðan aðrar eru þolnar eða svokallaðir tækifærisinnar sem nýta sér það að aðrar tegundir hörfa. Með því að skoða tegundasamsetningu og fjölbreytileika er mögulegt að ástandsflökka svæði.

Gögnin sem notuð eru byggja á sýnum sem safnað hefur verið af ýmsum aðilum svo sem Líffræðistofnun Háskóla Íslands, Hafrannsóknastofnun og Náttúrufræðistofnum vítt um landið, vegna ýmissa verkefna. Söfnunaraðferðir við úttektir á botndýrafánu hafa í gegnum tíðina verið mismunandi og ólík söfnunartæki hafa verið notuð, sýnin sigtuð í gegnum mismunandi möskvastærð og tegundagreiningar misnákvæmar. Í sumum tilvikum hafa verið tekin setsýni og kornastærðamælingar gerðar og mælingar á lífrænu kolefni.

5.2. Vatnsformfræðilegir og eðlisefnafræðilegir gæðapættir

Vatnsformfræðilegir og eðlisefnafræðilegir þættir styðja við líffræðilegu þættina enda ræður umhverfið miklu um gerð vistkerfisins. Vatnsformfræðilegir þættir eru að hluta til þeir lýsar sem notaðir voru við gerðalýsingu um opin og skýld svæði. Um aðra af þeim þáttum sem taldir eru upp í III viðauka reglugerðar 535/2011 eru ekki til upplýsingar sem nægja til að hægt sé að nota þá sem viðeigandi stuðning við líffræðilega gæðapætti. Þar er átt við þætti eins og stefnu ríkjandi strauma og ýmsa þætti er tengjast botngerð eins og breytileika í dýpt innan vatnshlota, kornastærð og gerð sjávarbotns og gerð svæðisins milli há- og lágflæðismarka. Þó

að á stöku stað séu til slíkar upplýsingar þá nægja þær hvergi til að gefa heildstæða lýsingu á svæðinu öllu.

Í reglugerð 535/2011 eru fimm þættir skilgreindir sem efnafræðilegir og eðlisefnafræðilegir þættir sem styðja líffræðilegur þættina. Þar skal skoða sjóndýpi, hitastig, seltu, styrk súrefnis og næringarskilyrði sem þætti er styðja við líffræðilega gæðabætti. Allir þessir þættir þurfa flokkunarkerfi og viðmiðunaraðstæður þarf að skilgreina fyrir þá alla.

Eðlisefnafræðilegir þættir voru einnig að hluta til notaðir sem lýsar við gerðargreiningu þar sem hiti og selta sjávarins eru hluti af henni. Sjóndýpi er almennur þáttur sem nota skal til að styðja við líffræðilega gæðabætti en beinar mælingar á sjóndýpi á þeim svæðum sem fjallað er um eru fáar og því er ekki hægt að nota þann þátt hér.

Styrkur uppleysts súrefnis hefur gríðarlega mikil áhrif á sjávarlífverur og skortur á því getur leitt til massadauða ef til hans kemur. Þær sveiflur sem verða á styrknum eru einnig mikilvægur þáttur. Í Kolgrafafirði drápust um 50 þúsund tonn af síld veturinn 2012-2013 af súrefnisskortri að talið er. Flæði súrefnis milli andrúmsloftsins og yfirborðs sjávar ásamt súrefni sem myndast við ljóstillífun eru aðaluppspretta súrefnis í sjó. Mikill breytileiki í styrk uppleysts súrefnis er á grunnsævi almennt vegna samspils milli eðlisfræðilegra, efnafræðilegra og líffræðilegra ferla. Breytingar á hita, ferskvatnsmagni, dýpi, straumum, veðurfarsþáttum og frumframleiðni og niðurbroti valda því að styrkur súrefnis getur breyst hratt. Sums staðar getur lagskipting valdið því að nærri botni verður súrefnisstyrkur lágur að sumarlagi. Mikilvægustu eðlisfræðilegu þættirnir sem hafa áhrif á styrk súrefnis eru hiti og selta sjávarins þar sem leysni súrefnis minnkar með vaxandi hita og seltu og því er nauðsynlegt að mæla bæði hita og seltu um leið og súrefni er mælt. Aðrir þættir er hafa mikil áhrif á styrk uppleyst súrefnis eru líffræðilegir, ljóstillífun myndar súrefni en niðurbrot er súrefniskræft. Blómar svifþörungum geta valdið því að yfirborðslög sjávarins verða yfirmettuð af súrefni og finnast slík skilyrði oft við Ísland á vorin (Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991). Við niðurbrot lífrænna leifa eyðist súrefni og lækkun á súrefnisstyrk er oftast tengd sökkvandi ögnum er brotna niður í dýpri lögum sjávarins. Súrefni er auðmælt og hægt er að nota aðferð Winklers á einstök sýni og einnig eru í dag til áreiðanleg tæki til símælinga á súrefni. Súrefnisstyrkur er bæði gefinn upp sem styrkur eða sem % mettun en í tengslum við stjórn vatnamála er ekki hægt að mæla með öðru en að súrefni sé ætíð haft í styrkeiningum þar sem mettunin er háð hita og seltu. Rannsóknir sem til eru á Hafrannsóknastofnun á súrefnisstyrk grunnsævis við Ísland benda ekki til annars en að súrefnisstyrkur sé almennt hár. Rannsóknir á árinu 2013 gefa þó til kynna að sums staðar á Vestfjörðum geti náttúrulegar aðstæður ráðið því að síðsumars og fram á haust verði súrefnisstyrkur niður við botn all lágur.

Fyrirliggjandi upplýsingar um súrefnisstyrk gefa þó ekki möguleika á tölfraðilegri úrvinnslu eða þróun viðmiðunaraðstæðna fyrir súrefni. Annars staðar hafa verið farnar leiðir sem gefa upp þau gildi sem eru á súrefnisstyrk sem líklegast er að finna t.d. mörkin á styrk súrefnis 95% af tímanum (Best o.fl. 2007). Hafrannsóknastofnun stefnir að því að auka mælingar á styrk súrefnis á grunnsævi með sítitandi tækjum á næstu árum og munu þær niðurstöður vonandi verða til þess að gerlegt verði að setja slík mörk.

Víðast á kaldtempruðum svæðum breytist styrkur næringarefna í yfirborðslögum sjávar reglulega með árstíma og er það afleiðing af bæði lífrænum og eðlisfræðilegum ferlum. Styrkur næringarefna er í hámarki í lok vetrar og minnkar svo ört að vorlagi vegna upptöku svifþörunga á næringarefnum (Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991). Til að meta áhrif af mannavöldum á næringarefnabúskap strandsvæða hefur verið talið best að nota vetrargildi þegar áhrif lífríkisins á næringarefnastyrkinn eru í lágmarki (Hydes o.fl. 2004, Tett o.fl. 2003) en sú aðferð lýsir ekki áhrifum á vistkerfið. Næringarefnaauðgun og þau áhrif sem hún veldur hefur verið lýst á mörgum stöðum (sjá t.d. Nixon 1995). Nýlegar rannsóknir hafa varpað nýju ljósi á skilning á ofauðgun (t.d. Cloern 2001) og lýsa mjög flóknum viðbrögðum við ákomu næringarefna m.a. því hvernig aðstæður kunna að draga úr áhrifum mengunarinnar. Í sjó geta slíkir þættir t.d. verið breytileg birtuskilyrði á hverjum árstíma og þynning og hafa veruleg áhrif á hve viðkvæm einstök vatnshlot eru gagnvart næringarefnaauðgun (Painting 2005). Þessi skilningur er að hluta til endurspegladur í aðferðum sem þróaðar voru á vettvangi Osló-Parísar samkomulagsins (OSPAR 2003). OSPAR “common procedure” til ákvörðunar á næringarefnaástandi notar sem mælikvarða hve mikið fram yfir grunnástand næringarefnastyrkur að vetrarlagi vex sem fyrsta skrefið í að finna hvar um næringarefnaauðgun sé að ræða. OSPAR (2001) lagði til að næringarefnaálag væri metið út frá vetrargildum þar sem svæði er talið lítt mengað ef auking í vetrarstyrk uppleysts köfnunarefnis og fosfórs fer ekki yfir 50% af vetrarstyrk miðað við fullsaltan sjó á sama svæði. Erfitt að setja mörk fyrir næringarefnastyrk sem veldur marktækum áhrifum á lífríkið án þess að hafa skýra tilvísun í hugsanleg líffræðileg áhrif hækkunar styrksins og sú leið að tengja líffræði við næringarefnastyrk með módeli sem tekur til greina orsök og afleiðingu hefur verið farin t.d. á Bretlandseyjum (Devlin 2007).

Töluverðar upplýsingar eru til um styrk og árstíðabreytileika næringarefna á grunnsævi víða um land og nægja þær vel til að áætla megi viðmiðunarstyrk næringarefna í öllum gerðum vatnshlota. Rannsóknir á styrk næringarefna að vetrarlagi í yfirborðslögum úti á opnu hafi sýna að styrkurinn er hærrí í hlýja sjónum sunnan lands og vestan heldur en í kalda sjónum fyrir norðan og austan (Sólveig R. Ólafsdóttir 2006a). Styrkurinn er lægri á grunnsævi, að minnsta kosti í hlýja sjónum. Á strandsvæðum hefur magn fersks vatns og deifing þess mikil áhrif á eðlismassa og stöðugleika í efstu lögum sjávar og þar með á tímasetningu vorblóma

svifþörungum. Ferskvatnsfrárennsli hefur lægri styrk nitrats og fosfats heldur en strandsjór en mun hærra styrk uppleysts kísilis (Jón Ólafsson o.fl. 2008). Ferska vatnið hefur því takmörkuð áhrif á nítat- og fosfathag strandsvæða en mikil áhrif á kísilhag þeirra. Flæði uppleysts kísilis með afrennsli frá landi getur viðhaldið góðum skilyrðum fyrir kísilþörungavöxt en nítat er samt takmarkandi næringarefni fyrir frumframleiðni í hafinu við Ísland (Sólveig R. Ólafsdóttir 2006a og Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991). Þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á áhrifum þéttbýlissvæða á næringarefnastyrk nálægra strandsvæða benda til að áhrifin séu lítil (Sólveig R. Ólafsdóttir 2006b og 2010) en fáar rannsóknir hafa beinst að þeim áhrifum sérstaklega.

Aðferð sem hér er lagt til notuð verði til ákvörðunar á viðmiðunargildum fyrir næringarefni er að reikna meðalstyrk þeirra úr gögnum frá janúar til mars, en árlegur hámarksstyrkur er um miðjan vetur þegar upptaka svifþörungum er hverfandi (Sólveig Ólafsdóttir 2006). Notuð eru öll gildi á hverri mælistöð sem til eru upplýsingar um enda er sjórinn að mestu leyti uppblandaður á þeim tíma sem hér er skoðaður.

Sérstakir mengunarvaldar, bæði forgangsefni og önnur mengandi efni er kunna að hafa mikil áhrif á vistkerfið, eru þættir sem Umhverfisstofnun mun taka saman. Þó má geta þess að þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á styrk málma og þrávirkra lífrænna efna við landið benda til þess að styrkur þeirra sé almennt lítil (Davíð Egilsson o.fl., 1999, Erla Sturludóttir o.fl., 2013).

6. VIÐMIÐUNARAÐSTÆÐUR

Viðmiðunaraðstæður vatnshlota, eru aðstæður sem lýsa vistfræðilegu ástandi sem er til staðar þar sem mjög gott ástand ríkir. Viðmiðunaraðstæður eiga að endurspegla náttúrulegan breytileika gæðapáttanna bæði með tilliti til árstíma og landfræðilegra marka hlotsins (Guidance document nr. 5, 2003; Coast 2,4, 2002). Það ber að hafa í huga að náttúrulegur breytileiki gæðapátta innan gerðar getur verið jafn mikill og náttúrulegur breytileiki milli gerða (Coast 2,4, 2002) og að í mörgum tilvikum eru ekki til nægjanlegar upplýsingar til að gera samanburð milli gerða.

Samkvæmt reglugerð 535/2011, II viðauka, skal taka saman dæmigerða lýsingu á gæðapáttum um vatnsformfræðilega og eðlis- og efnafræðilega þætti sem tilgreindir eru í lið 1.1. í III. viðauka og lýsa mjög góðu vistfræðilegu ástandi (náttúrulegu ástandi) samkvæmt skilgreiningu í viðkomandi töflu, í lið 1.2, í III viðauka.

Viðmiðunaraðstæður og lýsing á eiginleikum hvernar gerðar yfirborðsvatnshlots skv. i- og ii-lið í sömu töflu fyrir einstakar gerðir geta byggst á landfræðilega líkum svæðum eða líkönum eða samtögnun slíkra aðferða. Ef ekki er mögulegt að beita þessum aðferðum má styðjast við álit sérfræðinga við setningu slíkra skilyrða.

Viðmiðunarvatnshlot er svæði sem er undir litlu álagi þaðan sem hægt er að nota gögn til að yfirfæra sem grunnástand eða bakgrunnsstyrk. Þar sem við álagsgreiningu Umhverfisstofnunar kom fram að álag er jafnan lítið á strandsjavarvatnshlot við Ísland er hér lagt til að notaðar séu flestar þær mæliniðurstöður sem til eru til að ákveða viðmiðunargildi viðkomandi gerða. Ekki var unnt að skilgreina sérstök viðmiðunarvatnshlot og má draga í efa að slíkt sé æskilegt hér þar sem grunn gögn um náttúrulegan breytileika liggja ekki alltaf fyrir. Öll gögn sem hægt var að nota voru rýnd og tekin saman en ekkert vatnshlot fannst þar sem gögn um alla gæðapætti voru tiltæk hvað þá að slíkt væri hægt fyrir allar fjórar gerðirnar (Reglugerð 535/2011; Guidance document nr. 3, 2003).

Samkvæmt samningi við Umhverfisstofnun skal Hafrannsóknarstofnun leggja fram tillögu að gerðarsértækum viðmiðunaraðstæðum fyrir líffræðilega gæðapætti og vatnsformfræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti sem lýsa mjög góðu ástandi (náttúrulegu ástandi) strandsjavarhlota. Þessa þætti á að endurskoða á 6 ára fresti (Reglugerð 535/2011; Coast 2,4, 2002).

Eftirfarandi eru tillögur Hafrannsóknastofnunar að þeim viðmiðunaraðstæðum gæðapáttum fyrir vatnshlotagerðir í strandsjó sem hægt er að skilgreina út frá fyrirliggjandi gögnum. Niðurstöður úr einu vatnshloti eru yfirfærðar á önnur sambærileg vatnshlot sömu gerðar.

6.1. Líffræðilegir gæðapættir

6.1.1 Svifþörungur

Í töflu 2 eru niðurstöður útreikninga á viðmiðunaraðstæðum fyrir svifþörungum fyrir þær fjórar gerðir vatnshlota, sem skilgreindar hafa verið fyrir strandsjó við Ísland, með þeirri aðferð er lýst var í kafla VI.

Tafla 2. Niðurstöður úr reikningum á viðmiðunargildum úr mælingum á blaðgrænu (chl-a) skv aðferð í kafla VI. Sýnt er miðgildi (50th percentile) styrks blaðgrænu og einnig mörk 90 og 99% af dreifingu gilda ásamt viðmiðunargildum fyrir allar gerðir strandsjárvatnshlota.

Gerð	ATH	Blaðgræna ($\mu\text{g l}^{-1}$) mæld í sjósýnum frá efstu 5 metrum				Percentile		
			Árabil	Árstími	Fjöldi sýna	50	90	99
CN1352	1	Eyjafjörður	1992 - 1994	mars - október	71	1	4,7	11,8
	2	Eyjafjörður innri	1992 - 1993	mars - október	48	1,5	7,1	14,1
					meðaltal	1,5	6	13
CN1152	1	Grímsey	1980 - 1994	mars - október	128	1,1	3,5	6,8
	2	Eyjafjörður ytri	1992 - 1993	mars - október	46	1,8	3,6	5
					meðaltal	1,5	3,5	6
CS2352	3	Hvalfjörður	1997	apríl - október	45	2,4	5,6	8,3
CS2152	4	Faxaflói S	1998 - 2012	apríl - ágúst	33	3,8	9,2	13,5
	4	Selvogsbanki A	1998 - 2012	mars - sept	21	2,5	9,6	10,8
					meðaltal	3	9	12

Athugasemdir. Blaðgræna ($\mu\text{g chl-a l}^{-1}$) mæld í sjósýnum, sem safnað var: 1) fötusýni frá ferjunni Sæfara árin 1992 - 1994 og frá Grímsey árin 1980 - 1982, 2) sem hluti rannsókna á vistfræði Eyjafjarðar, VISTEY, Kristinn Guðmundsson o.fl. 2002, 3) Agnes Eydal 2003 og 4) niðurstöður skráðar á miðlægum gagnagrunn Hafrannsóknastofnunar, verkefni óskilgreind.

Eftirfarandi eru niðurstöður fyrir viðmiðunargildi líffræðilega gæðapáttarins svifþörungur í hverri vatnshlotagerð í strandsjó og samantekt er í töflu 3:

Vatnshlot af gerðinni CN1152 er strandsjór á vistsvæði 1 sem er opið fyrir öldu. Á þessum svæðum má vænta vorblóma í apríl og sum ár verður annar toppur í maí vestan til á svæðinu. Viðmiðunargildin sem notuð eru byggja á blaðgrænumælingum yst í Eyjafirði og grunnt suðvestur af Grímsey. Blaðgrænegildi eru að jafnaði á bilinu 1,5 - 3,5 $\mu\text{g l}^{-1}$ yfir gróðurtímabilið og er hæsta skráða gildið um 7 $\mu\text{g l}^{-1}$.

Vatnshlot af gerðinni CS2152 er strandsjór á vistsvæði 2 sem er opið fyrir öldu. Á þessum svæðum má vænta vorblóma í maí, en gróðuraukning getur hafist síðla í mars upp við ströndina. Viðmiðunargildin sem notuð eru byggja á blaðgrænumælingum úr Faxaflóa og af Selvogsbanka. Blaðgrænegildi eru að jafnaði á bilinu 3 - 9 $\mu\text{g l}^{-1}$ yfir gróðurtímabilið og er hæsta skráða gildið um 14 $\mu\text{g l}^{-1}$.

Vatnshlot af gerðinni CN1352 er strandsjór á vistsvæði 1 þar sem skjól er fyrir öldu. Á þessum svæðum má vænta vorhámarks gróðurs í apríl – maí, en gróðuraukning getur hafist snemma í apríl. Viðmiðunargildin sem notuð eru byggja á blaðgrænumælingum frá innanverðum Eyjafirði. Blaðgrænegildi eru að jafnaði á bilinu 1.5 - 6 $\mu\text{g l}^{-1}$ yfir gróðurtímabilið og er hæsta skráða gildið um 15 $\mu\text{g l}^{-1}$.

Vatnshlot af gerðinni CS2352 er strandsjór á vistsvæði 2 þar sem skjól er fyrir öldu. Á þessum svæðum má vænta vorkomu gróðurs í apríl – maí. Viðmiðunargildi sem notuð eru byggja á blaðgrænumælingum frá innanverðum Hvalfirði. Blaðgrænu gildi eru að jafnaði á bilinu 2.5 - 5.5 $\mu\text{g l}^{-1}$ yfir gróðurtímabilið og er hæsta skráða gildið um 9 $\mu\text{g l}^{-1}$.

Tafla 3. Viðmiðunargildi fyrir magn blaðgrænu ($\mu\text{g chl a l}^{-1}$) í vorblóma svifþörungum fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó.

Gerð	Vistsvæði	Ágangur	Selta	Blaðgræna
CN1152	1	opið	>30	1,5 - 3,5
CN1352	1	skýlt	>30	1,5 - 6,0
CS2152	2	opið	>30	3,0 - 9,0
CS2352	2	skýlt	>30	2,5 - 5,5

6.1.2 Botnþörungar

Nokkrar aðferðir hafa verið þróaðar sem notast við botnþörungum til að meta gæði vatnshlota við strendur Evrópu (RSL, CARLIT, MarMAT, MAB, EEI, CFR, og dýptardreifing) (Orfanidis o.fl. 2003; Panayotidis o.fl. 2004; Ballestros o.fl. 2007; Wells o.fl. 2007; Juantes o.fl. 2008; Carletti og Heiskanen 2009; Moy o.fl. 2010; Mascaró o.fl. 2012; Neto o.fl. 2012). Notaðir hafa verið ýmsir matsþættir eins og heildarþekja þörungum, kortlagning þörungasamfélaga, tegundafjölbreytni, hlutfall rauðþörungum, hlutfall grænþörungum, hlutfall „tækifæris“-þörungum og þekja þeirra, vaxtargerðir þörungum, þekja „dæmigerðra“ þörungum, dýptarmörk valinna tegunda og ástand einstaklinga. Ýmist hafa matsþættirnir verið notaðir margir saman eða stakir.

Við útfærslu á aðferð til að meta gæði vatnshlota í strandsjó hér við land er lagt til að stuðst verði við aðferð sem þróuð hefur verið á Bretlandseyjum og hefur einnig verið notuð, annað hvort óbreytt eða með smávægilegum breytingum, í Noregi, Frakklandi og Portúgal og á Írlandi, á Spáni og í Portúgal (Wells o.fl. 2007; Neto o.fl. 2012). Aðferðin byggir á því að greina tegundasamsetningu botnþörungum, sem finnast á hörðu undirlagi í viðkomandi vatnshloti og fjörugerð. Sýnt hefur verið fram á að aðferðin er næm fyrir breytingum vegna mengunar af mannavöldum og að með því að taka einnig tillit til þekju tækifæristegunda eykst næmi hennar verulega gagnvart vatnshlotum þar sem ástand er slakt eða lélegt (Neto o.fl. 2012).

Aðferðin miðast eingöngu við þörungum í fjöru, en ekki neðan fjörunnar. Fjaran er skilgreind sem það svæði sem nær frá efri mörkum hrossaþara- eða marinkjarnabeltisins, eftir því hvor mörkin eru ofar, upp að efri mörkum dvergþangs, klapparþangs eða purpura-himnutegundarinnar *Porphyra umbilicalis* eftir því hver þessara tegunda er ríkjandi efst í fjörunni. Hæð fjörunnar er breytileg eftir svæðum við landið vegna mismunar í hæð

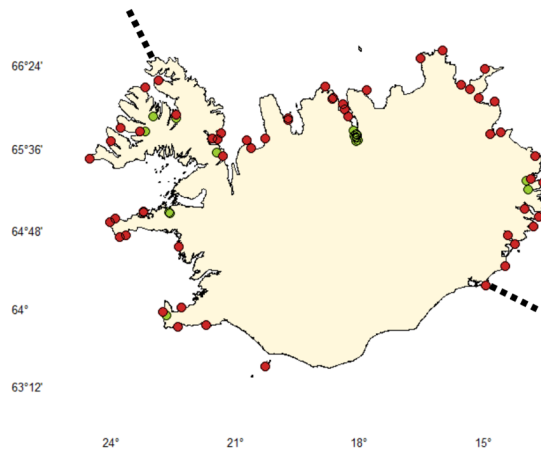
sjávarfallabylgjunnar. Einnig hefur ölduhreyfing áhrif á hæð fjörunnar, sem er meiri í brimasömum fjörum en skjólsælum (Lewis 1964).

Landinu hefur verið skipt í tvö vistsvæði, sjá mynd 2 hér að framan. Að jafnaði breytist tegundasamsetningin smám saman þegar farið er réttisælis í kringum landið í samræmi við breytingar á hitastigi sjávarins. Hitabreytingin er samt einna skörpust við mörk skilgreindu vistsvæðanna (Unnsteinn Stefánsson 1969) og má því jafnframt búast við mestum breytingum á tegundasamsetningu fjörulífvera þar.

Vatnshlotum í strandsjó var síðan skipt í tvær gerðir út frá mismun í ölduhrifum, sjá mynd 2. Fjörulífverur þola misvel ölduhreyfingu og talsverður munur er því á tegundasamsetningu og fjölda lífvera í brimasömum og skjólsælum fjörum. Eins og með hitastig eru engin skörp skil milli svæða hvað varðar tegundasamsetningu í fjörunni heldur breytist hún smám saman með vaxandi ölduhreyfingu. Fjórar gerðir eru því skilgreindar í strandsjó, sbr. töflu 1.

Grunnur aðferðarinnar sem hér er lagt til að notuð verði við mat á gæðum vatnshlota er listi yfir tegundir þörunga sem finnast í viðkomandi fjöru og mat á þekju tækifæristegunda. Þörungaflóran hér við land er ólík þeirri sem er við meginland Evrópu og Bretlandseyjar. Þarf því að miða listann sem notaður er til grundvallar hér við land við íslensku þörungaflórana.

Til að gera listana var notast við upplýsingar um tegundir botnþörunga sem fundust í fjörum í úttekt á þörungagróðri við Ísland þar sem þörungum var safnað í fjörum allt í kringum land á árunum 1999 og 2005-2007 (Karl Gunnarsson og Svanhildur Egilsdóttir 2008). Einnig var notast við niðurstöður rannsókna sem hafa verið gerðar með sama hætti af öðru tilefni og geymdar eru í gagnagrunni Hafrannsóknastofnunar, auk athugana á þörungagróðri í innanverðum Eyjafirði (Karl Gunnarsson 1979). Í hverri fjöru var einungis safnað í eitt skipti, alls voru listar frá 65 stöðum notaðir við úttektina, annars vegar 5 skjólsælar stöðvar og 21 opin fyrir öldunni á vistsvæði 2, hins vegar 4 skjólsælar stöðvar og 34 opin fyrir öldunni á vistsvæði 1, sjá 3. mynd.

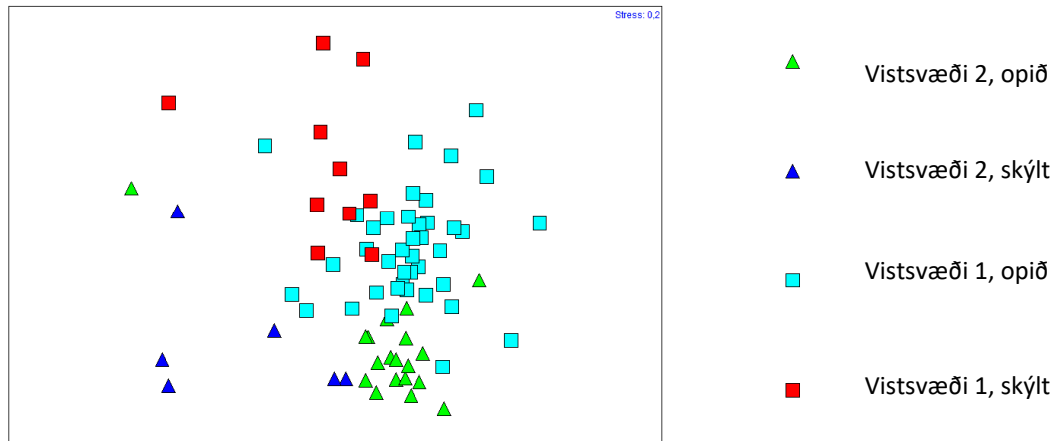


3. mynd. Söfnunarstaðir þörunga í fjörum sem notaðir eru við gerð lista yfir þörunga fyrir mat á ástandi vatnshlota. Mörk milli vistsvæða eru sýnd fyrir suðaustan og norðvestan land með svartri punktalínu. Grænir deplar tákna stöðvar á skjólsælum stöðum og rauðir deplar á brimasömum stöðum.

Gerður var viðmiðunarlisti (tafla 4), þ.e. listi yfir þær tegundir sem búast má við að finna í óröskuðum fjörum í fjórum mismunandi gerðum vatnshlota. Þessi listi var stytur þannig að eftir urðu algengar tegundir sem sjást með berum augum og tiltölulega auðvelt er að greina. Smásæar tegundir sem einungis sjást við smásjárskoðun voru ekki teknar með né heldur tegundir sem vaxa fyrst og fremst neðan fjöru en finnast stöku sinnum neðst í fjörunni. Einnig var sleppt tegundum sem hafa útbreiðslumörk á öðru hvoru vistsvæðinu eins og sagþang og dvergþang sem einungis vaxa við Suðvesturland og í Vestmannaeyjum. Fyrir nokkrar ættkvíslir þörunga sem eru algengar í fjörum en er snúið að greina til tegunda var ákveðið að nota einungis ættkvíslina. Þetta gerði það að verkum að á viðmiðunarlistanum eru aðeins 53 tegundir og tegundahópar af þeim um 300 tegundum sem fundist hafa hér við land (Karl Gunnarsson og Sigurður Jónsson 2002).

Mikill munur getur verið á fjölda skráðra tegunda eftir stöðum. Þessi munur getur að einhverju leyti stafað af mismun í söfnunarátaki, hugsanlega vegna þess að sjávarstaða var mismunandi þegar safnað var eða að notaður var mislangur tími til söfnunar. Til að minnka þessa skekkju mætti staðla söfnunina t.d. með því að safna alltaf um stórstraum (t.d. þegar sjávarhæð um fjöru $\leq 0,3$ m), að tveir menn safni í 2 til 3 tíma og leiti í öllum undirbúsvæðum fjörunnar. Tegundafjölbreytni þörunga ræðst af ýmsum náttúrulegum þáttum svo sem hitastigi, brimasemi, árstíð, botngerð og fjölbreytni búsvæða fjörunnar (Karl Gunnarsson og Agnar Ingólfsson 1995). Til að unnt sé að bera saman tegundafjölbreytni í fjörum þar sem umhverfisaðstæður eru ólíkar þarf bæði að draga úr breytileikanum með því að staðla söfnunina t.d. hvað varðar árstíma og botngerð og leiðrétta fyrir áhrifum af mismunandi fjörugerðum. Við flokkun vatnshlota í gerðir var fyrst og fremst flokkað út frá brimasemi og hitastigi og þannig má segja að tekið hafi verið mið af áhrifum þessara þátta á

tegundasamsetninguna. Til að meta hvort þessi áhrif komi raunverulega fram í tegundasamsetningu þörunganna voru gögnin greind með MDS aðferð, sjá 4. mynd. Það kemur fram að nokkur munur er milli staða á vistsvæði 2 annars vegar og vistsvæði 1 hins vegar. Einnig er greinilegur munur í tegundasamsetningu eftir brimasemi.



4. mynd. Fjölpáttagreining (MDS) á tegundasamsetningu þörunganna í 65 fjörum allt í kringum land. Hver punktur táknar eina athugunarstöð. Fjarlægð milli punkta gefur til kynna hversu lík tegundasamsetning viðkomandi stöðva er.

Tafla 4. Þörungalisti (styttur) sem notaður er til grundvallar mati á gæðum vatnshlota. Listinn byggir á söfnun og greiningum botnþörungum úr um 100 fjörum, allt í kringum land. „Tækifæris“-tegundir eru þörungar sem eru algengir þar sem röskun hefur orðið vegna framkvæmda eða mengunar. Vaxtargerðir eru tvær annars vegar (1) þykkir, vefmiklir, tiltölulega langlífir þörungar og hins vegar (2) þunnir, fingerðir og skammlífir þörungar (sbr Orfanidis o.fl. 2003).

nr	Tegund	Vistsvæði		Búsvæði		Tækif.teg	Vaxtargerð		Þörungaflokkur		
		SV	NA	skjól	brim		I	II	g	b	r
1	<i>Acrosiphonia spp</i>	SV	NA	skjól	brim			2	g		
2	<i>Ahnfeltia plicata</i>	SV			brim		1				r
3	<i>Antithamnionella floccosa</i>	SV	NA		brim			2			r
4	<i>Ascophyllum nodosum</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
5	<i>Asperococcus fistulosus</i>		NA		brim		1			b	
6	<i>Blidingia minima</i>	SV	NA	skjól	brim	o		2	g		
7	<i>Ceramium/Polysiphonia spp</i>	SV	NA	skjól	brim			2			r
8	<i>Chaetomorpha melagonium</i>	SV			brim			2	g		
9	<i>Chondrus crispus</i>	SV			brim		1				r
10	<i>Chordaria flagelliformis</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
11	<i>Cladophora spp</i>	SV		skjól	brim			2	g		
12	<i>Corallina officinalis</i>	SV	NA		brim		1				r
13	Corallinaceae, skorpa	SV	NA	skjól	brim		1				r
14	<i>Cystoclonium purpureum</i>	SV			brim		1				r
15	<i>Devaleraea ramentacea</i>	SV	NA	skjól	brim		1				r
16	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
17	<i>Dumontia contorta</i>	SV	NA	skjól	brim		1				r
18	Ectocarpus-lík	SV	NA	skjól	brim	o		2		b	
19	<i>Elachista fucicola</i>	SV	NA	skjól	brim			2		b	
20	<i>Eudesme virescens</i>	SV		skjól				2		b	
21	<i>Fucus distichus</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
22	<i>Fucus spiralis</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
23	<i>Fucus vesiculosus</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
24	<i>Hildenbrandia spp</i>		NA	skjól	brim		1				r
25	<i>Mastocarpus stellatus</i>	SV	NA		brim		1				r
26	<i>Membranoptera alata</i>	SV			brim			2			r
27	<i>Monostroma spp</i>	SV	NA	skjól	brim	o		2	g		
28	<i>Palmaria palmata</i>	SV	NA	skjól	brim		1				r
29	<i>Petalonia fascia</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
30	<i>Plumaria plumosa</i>	SV			brim			2			r
31	<i>Polysiphonia lanosa</i>	SV		skjól	brim			2			r
32	<i>Porphyra umbilicalis</i>	SV	NA		brim	o		2			r
33	<i>Prasiola stipitata</i>		NA		brim	o		2	g		
34	<i>Punctaria plantaginea</i>		NA	skjól			1			b	
35	<i>Ralfsia fungiformis</i>		NA		brim		1			b	
36	<i>Rhizoclonium spp</i>	SV		skjól	brim			2	g		
37	<i>Rhodochorton purpureum</i>	SV	NA	skjól	brim			2			r
38	<i>Rhodomela spp</i>	SV	NA		brim		1				r
39	<i>Saccharina latissima</i>	SV	NA		brim		1			b	
40	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	SV	NA	skjól	brim		1			b	
41	<i>Sphacelaria spp</i>	SV			brim			2		b	
42	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>	SV	NA		brim			2	g		
43	<i>Ulva (Enteromorpha) spp</i>	SV	NA	skjól	brim	o		2	g		
44	<i>Ulva/Ulvaria spp (blaðlaga)</i>	SV	NA	skjól	brim	o		2	g		
45	<i>Urospora/Ulothrix spp</i>		NA	skjól	brim	o		2	g		

Til að draga úr breytileika í gögnunum vegna mismunandi botngerðar er miðað við að aðferðinni sé einungis beitt á fjörur með stórgrýtis- eða klapparbotni. Til að draga úr breytileika vegna árstíða er gert ráð fyrir að einungis sé safnað á tímabilinu frá maí til september. Sérstakur leiðréttingarstuðull yrði síðan reiknaður út frá mati á ýmsum þáttum sem tengjast gerð fjörunnar og stuðullinn er notaður til að „staðla“ tegundafjölbreytileika. Fyrir utan tegundafjölda er einnig tekið tillit til hlutfalls grænþörungna, rauðþörungna og tækifæristegunda og einnig vaxtargerðar þörungna þ.e. hvort um er að ræða þykka, vefmikla þörungna eða þunnar himnur og fíngerða þræði. Skilgreiningar á vaxtargerð þörunganna er gerð með hliðsjón af flokkun Orfanidis o.fl. (2003) og tækifærisþörungna með hliðsjón af flokkun Wells o.fl. (2007) Að lokum er metin þekja tækifærisþörungna.

Niðurstöður mats með aðferðinni eru bornar saman við svokallað viðmiðunarástand, sem er ástand á sömu þáttum reiknað með sömu aðferð fyrir „hrein“ svæði með hliðstæðar náttúrulegar aðstæður. Tveir þættir sem aðferðin notar hafa ekki verið athugaðir hér við land á þann hátt að hægt sé að nota þá við útreikning á gæðastuðli. Þeir eru fjörugerðir og þekja tækifærisþörungna. Ekkert bendir til að hegðun tækifærisþörungna hér við land sé frábrugðin því sem er á Vesturströnd Evrópu og mætti því til bráðabirgða, nota þá stuðla sem hafa verið þróaðir þar. Fjörubeðurinn er hins vegar frábrugðinn á þessum tveimur svæðum. Hér við land er harður beður fjörunnar fyrst og fremst gljúpt og hrjúft basalt en í Evrópu ávalar granítklappir. Yfirborð og veðrun þessara bergtegunda er ólík og gæti það skipt máli varðandi gerð fjörunnar. Það þarf að gera athuganir á því hvernig fjörugerðin hér við land hefur áhrif á tegundafjölbreytni fjörunnar til að geta reiknað út gæðastuðul fyrir viðmiðunarstað.

Við ákvörðun á viðmiðunarástandi eru valdar fjörur á stöðum sem eru fjarri þéttbýli og ekki eru taldar vera undir álagi. Gildin fyrir matsþættina eru bráðabirgðatölur og eru ekki leiðréttar fyrir gerð fjörunnar þ.e. fjölbreytileika búsvæðisins. Slík leiðrétting er nauðsynleg til að staðla tegundafjölbreytileikann. Til að það sé hægt, þarf að bera saman fjölbreytileika búsvæða og tegundafjölda með beinum athugunum í fjörum. Þannig fást leiðréttingastuðlar sem eru nauðsynlegir við útreikninga á gæðum fjörunnar. Fyrr er ekki hægt að nota þessa aðferð við mat á gæðum vatnshlota.

Hér er eingöngu lagt til að ákvarðað sé viðmiðunarástand fyrir brimasöm vatnshlot en þeim skjólsælu sleppt (tafla 5). Ástæðan fyrir því er að ekki eru til athuganir á tegundafjölbreytni þörungna í nægilega mörgum skjólsælum vatnshlotum til að hægt sé að skilgreina viðmiðunarástand þeirra. Úr þessu þyrfti að bæta með fleiri athugunum á botnþörungaflóru skjólsælla staða við landið.

Tafla 5. Mælipættir sem lagt er til að nota við mat á ástandi vatnshlota og bráðabirgðatillaga að viðmiðunarástandi fyrir vatnshlot á vistsvæði 1 og 2 sem opin eru fyrir öldu, CN1152 og CS2152. Gefin eru upp gildi þeirra gæðapátta sem skoðaðir eru og lýsa viðmiðunaraðstæðum eða mjög góðu ástandi.

Gæðaflokkar	CN1152	CS2152
Tegundafjölbreytni	>25	>30
Hlutfall grænþörungna	<0,30	<0,25
Hlutfall rauðþörungna	>0,30	>0,40
Hlutfall vaxtargerða	<10	<0,90
Hlutfall tækifæristegunda	<0,30	<0,25
Þekja tækifæristegunda	0 - 32	0 - 32
Fjölbreytni í gerð fjöru	?	?

6.1.3 Botnlægir hryggleysingjar

Til að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir einstaka gerðir vatnshlota skal nota gögn um botndýrafánu frá svæðum þar sem ekki er álag eða lítið álag. Öfugt við ýmis svæði í Evrópu, þar sem erfitt er að finna lítt snortin svæði sem nota má sem viðmiðunarsvæði, þá telst stór hluti þess hafsvæðis sem fellur undir lög um stjórn vatnamála hér við Ísland ósnortinn af þeim álagsþáttum sem um ræðir í reglugerð 535/2011.

Viðmiðunargildi eru fundin með því að skoða niðurstöður nokkurra rannsókna á viðkomandi vistsvæði og áætla hvað megi búast við háum gildum. Ekki er gerður greinamunur að svo stöddu á skýldum og opnum vatnshlotum þar sem gögn frá skýldum svæðum eru af mjög skornum skammti.

Fjölbreytileiki og hlutfall viðkvæmra og þolinna tegunda á ákveðu svæði eru grundvöllur þess að skilgreina viðmiðunaraðstæður og með því að beita fjölþáttgreiningu á þessi gögn er vistfræðilegt gæðahlutfall fundið. Ýmsar aðferðir eru notaðar við þessa greiningu (IQI, NQI, DKI, BQI, P-BAT, M-AMBI). Flestar þessara aðferða nota skilgreiningar AMBI kerfisins fyrir flokkun tegunda í hópa viðkvæmra eða þolinna tegunda (e. ecological groups EG I-V) (Borja o.fl. 2000) og ýmist er notaður Shannon - Wiener eða Simpson fjölbreytileikastuðull.

Flokkun tegunda í þessa mismunandi hópa skiptir miklu máli fyrir ástandsflokkun vatnshlotanna. Tegundir geta sýnt mismunandi svörun við álagi eftir landfræðilegri staðsetningu þeirra. Reynt hefur verið að hanna sem bestan lista yfir þær tegundir sem finnast á okkar samanburðarsvæði, sem er Norðaustur Atlantshafið. Þannig hefur flokkun tegunda í hópa tekið stöðugum breytingum og mikilvægt að nota nýjasta listann við greininguna. Ekki er ráðlagt að breyta flokkun tegunda í hóp þar sem slíkt gæti valdið misræmi og skert samanburð milli landfræðilegra svæða. Í Noregi hefur farið fram mikil vinna við að flokka tegundir sem eru algengar þar við land í hópa viðkvæmra og þolinna tegunda og hafa verið reiknuð gildi (Norwegian Sensitivity Index, NSI og Indicator Species Index, ISI) fyrir 591

tegund botndýra og telja skýrsluhöfundar að notkun á NSI auki áreiðanleika ástandsflokkunar í Noregi (Rygg og Norling 2013).

Hafa ber í huga að ekki hefur farið fram sérstök úttekt á svörun botnlægra hryggleysingja við álagi hér við land. Því hefur ekki verið lagt marktækt mat á hversu lýsandi þessar skilgreiningar eru fyrir tegundir hér í viðkvæmar og þolnar samkvæmt AMBI flokkunarkerfinu né ISI gildi.

Í töflu 6 eru teknir saman þeir þættir sem vegnir eru saman við ákvörðun á viðmiðunaraðstæðum. Ekki er unnt að greina á milli skýldra og opinna vatnshlota í þessari greiningu en munur er gerður á vistsvæðunum tveimur. Í fyrstu umferð við innleiðingu nýrra laga um stjórn vatnamála hefur verið ákveðið að beita AMBI forritinu sem hefur verið sniðið að markmiðum vatnatilskipunarinnar við skilgreiningu svæða og viðmiðunaraðstæðna vatnshlota (www.AMBI.AZTI.es; Borja o.fl. 2012). Þar fæst ástandsflokkun m.t.t. botnlægra hryggleysingja með því að reikna M-AMBI sem er fengið út frá AMBI gildi, fjölbreytileika og tegundafjölda. Ýmsir varnaglar eru við notkun AMBI forritsins og ekki ber að nota það gagnrýnislaust. Náttúrulegur fjölbreytileiki innan svæðis getur verið það mikill að svæðið lendir ekki alltaf í sama ástandsflokki séu margar mælingar gerðar sem getur gefið misvísandi mynd af ástandi svæðisins. Því þarf að skoða vel þau sýni sem notuð eru og kanna hvort samræmi sé í niðurstöðu ástandsflokkunar og því sem hægt er að meta út frá eigin dómgreind og fyrirbyggjandi þekkingu á svæðinu.

Nánar eru þeir gæðþættir sem notaðir eru við flokkun og skilgreiningu:

1) Fjölbreytileiki; Shannon Diversity index $H' \log_2$.

$H' = -\sum (p_i) * (\log_2 p_i)$ þar sem p_i er hlutfall einstaklinga af tegund i

Þessi stuðull byggir á tegundafjölda (S) og þéttleika (N).

2) Hlutfall viðkvæmra og þolinna tegunda (vísitægunda fyrir mengun).

AZTI Marine Biotic Index, AMBI stuðull (Borja o.fl. 2000)

$AMBI [(0 \times \%EG I) + (1.5 \times \%EG II) + (3 \times \%EG III) + (4.5 \times \%EG IV) + (6 \times \%EGV)]/100$

(Muxika o.fl., 2005).

Samkvæmt AMBI stuðli eru tegundir skilgreindar í fimm vistfræðilega hópa (e. *Ecological groups EG I-V*) þar sem hópur I hefur hátt hlutfall viðkvæmra tegunda meðan hópur V hefur hátt hlutfall þolinna tegunda, sem gjarnan kallast þá tækifærissinnar. AMBI spannar skala 0-6 þar sem 0 er gott ástand og 6 er lélegt ástand og ef svæði er lífvana fær það gildið 7. M-

AMBI (Muxika o.fl. 2007), samsettir stuðlar (factor analysis FA) fyrir fjölbreytileika (H'), tegundafjölda (S) og hlutfall viðkvæmra og þolinna tegunda (AMBI).

Tafla 6. Viðmiðunaraðstæður fyrir botnlæga hryggleysingja milli vistsvæðanna tveggja norðan lands og sunnan. Gefin eru upp gildi þeirra gæðabátta sem skoðaðir eru og lýsa viðmiðunaraðsæðum eða mjög góðu ástandi.

Gæðabættir	Index/stuðull	Viðmiðunaraðstæður
Vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR)	Multimetric M-AMBI	1
Viðkvæmar/þolinna tegundir	AMBI	0
Fjölbreytileiki, vistsvæði 2	H'	5
Fjölbreytileiki, vistsvæði 1	H'	4

6.2. Viðmiðunaraðstæður fyrir vetrarstyrk næringarefna

Eftirfarandi eru viðmiðunargildi fyrir styrk næringarefna sem er stuðningsþáttur við líffræðilegu gæðabættina í hverri vatnshlotagerð í strandsjó. Sýnd eru meðaltöl styrks að vetrarlagi. Samantekt er í töflu 7 og má glögglega sjá að lítill breytileiki er í meðaltalsstyrk næringarefna.

Vatnshlot af gerðinni CN1152 er strandsjór á vistsvæði 1 sem er opið fyrir öldu. Viðmiðunargildin sem notuð eru byggja á rannsókn sem gerð var í Eyjafirði í janúar og febrúar árið 1993 og rannsókn sem gerð var í Skagafirði í febrúar 2007. Nítratstyrkur er að jafnaði á bilinu 12,2 – 13,1 $\mu\text{mól l}^{-1}$ um miðjan vetur.

Vatnshlot af gerðinni CS2152 er strandsjór á vistsvæði 2 sem er opið fyrir öldu. Viðmiðunargildin sem notuð eru byggja á mælingum á næringarefnum á stöðvum 2-4 á Faxaflóasniði í vetrarleiðöngum Hafrannsóknastofnunar frá 2005-2012, Patreks- og Tálknafirði frá árinu 2011 og utarlega á Breiðafirði frá 2008-2011. Nítratstyrkur er að jafnaði á bilinu 12,8 – 13,5 $\mu\text{mól l}^{-1}$ um miðjan vetur.

Vatnshlot af gerðinni CN1352 er strandsjór á vistsvæði 1 þar sem skjól er fyrir öldu. Viðmiðunargildin sem notuð eru byggja á mælingum úr Steingrímsfirði árið 2011 og úr innanverðum Eyjafirði árið 1993. Nítratstyrkur er að jafnaði á bilinu 11,1 – 13,3 $\mu\text{mól l}^{-1}$ um miðjan vetur.

Vatnshlot af gerðinni CS2352 er strandsjór á vistsvæði 2 þar sem skjól er fyrir öldu. Viðmiðunargildi sem notuð eru byggja á næringarefnamælingum innarlega úr Breiðafirði 2008-2011, Patreks- og Tálknafirði frá árinu 2011 og frá stöð 1 á Faxaflóa 2005-2011. Nítratstyrkur er að jafnaði á bilinu 11,6 – 13,1 $\mu\text{mól l}^{-1}$ um miðjan vetur.

Tafla 7. Viðmiðunargildi fyrir vetrarstyrk næringarefna ($\mu\text{mól l}^{-1}$) í janúar til mars fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó.

Gerð	Vistsvæði	Ágangur	Selta	Mælingar	Nítrat	Fosfat	Kísill
CN1152	1	opið	>30	Eyjafjörður 1993	13,1±0,4 n=133	0,88±0,03 n=131	9,9±1,7 n=133
				Skagafjörður 2007	12,2±0,9 n=70	0,89±0,07 n=70	7,2±2,4 n=70
CN1352	1	skýlt	>30	Steingrímsfjörður 2011	11,1±1,2 n=17	0,76±0,06 n=17	6,0±0,8 n=17
				Eyjafjörður 1993	13,3±0,3 n=24	0,88±0,06 n=24	11,9±5,9 n=24
CS2152	2	opið	>30	Faxaflói 2005-2012	12,8±0,6 n=107	0,86±0,06 n=101	7,2±2,0 n=107
				Breiðafjörður 2008-2011	13,1±0,6 n=27	0,87±0,05 n=27	9,1±0,8 n=27
CS2352	2	skýlt	>30	Patreks og Tálknafjörður 2011	13,5±0,8 n=100	0,89±0,03 n=100	10,0±0,9 n=100
				Faxaflói 2005-2010	12,5±0,5 n=24	0,86±0,06 n=24	8,7±1,0 n=24
				Breiðafjörður 2008-2011	12,1±1,2 n=22	0,87±0,05 n=21	9,2±1,1 n=22
				Patreks og Tálknafjörður 2011	13,4±0,8 n=49	0,92±0,04 n=49	11,8±0,8 n=49

7. NIÐURLAG

Hér er gerð tilraun til að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir vatnshlot í strandsjó svo hægt sé að ástandsflokka þau u.þ.b. 50 vatnshlot sem skilgreind hafa verið í strandsjó við Ísland. Þeir gæðapættir sem lagt er til að notaðir verði eru lífmassi svifþörunga (blaðgræna a), tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja á mjúkum botni og tegundasamsetning og þekja botnþörunga og styrkur næringarefna. Nánar um gæðapættina:

Lagt er til að við mat á viðmiðunaraðstæðum fyrir svifþörunga séu notaðar niðurstöður úr blaðgrænumælingum á sýnum úr efstu 5 metrunum. Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður fyrir botnlæga hryggleysingja taka einkum mið af botndýrafánu á mjúkum botni þar sem erfitt er að safna sýnum á hörðum botni. Til að skoða ástand á botndýrafánu eru notaðir stuðlar sem taka á fjölbreytileika og hlutfalli milli viðkvæmra og þolinna tegunda. Við skilgreiningu á viðmiðunaraðstæðum og ástandi vatnshlota í strandsjó er fyrir botnþörunga lagt til að notuð verði tegundasamsetning (og þar með tilvist viðkvæmra tegunda) og að hluta til þekja botnþörungategunda. Til ákvörðunar á viðmiðunargildum fyrir næringarefni er lagt til að reikna meðalstyrk þeirra úr gögnum frá janúar til mars, en árlegur hámarksstyrkur er um miðjan vetur.

Viðmiðunarmörk hafa verið sett fyrir þær 4 vatnshlotagerðir sem skilgreindar hafa verið í strandsjónum fyrir næringarefni og blaðgrænustyrk og botnlæga hryggleysingja fyrir vistsvæðin tvö, fyrir botnþörunga hefur viðmið verið sett fyrir vistsvæði 2. Þau gögn sem liggja til grundvallar þeim niðurstöðum sem lýst er hér að framan eru takmörkuð og ber að hafa það í huga þegar niðurstöður eru skoðaðar.

8. HEIMILDASKRÁ

- Agnar Ingólfsson. (2006). The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. *Zoology of Iceland*, 1 (7), 1-85.
- Agnes Eydal. (2003). *Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungna í Hvalfirði. Impact of nutrients on phytoplankton succession in Hvalfjörður*. Hafrannsóknastofnun. Fjölrit 99, 44 s.
- Anon. (2010). *Þættir úr vistfræði sjávar 2009*. Fjölrit Hafrannsóknastofnunarinnar 152.
- Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., García, M., Mangialajo, L., de Torres, M. (2007). A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 55, 172-180.
- Best, M., Wither, A., Coates, S. (2006). Dissolved oxygen as a physico-chemical supporting element in the water framework directive. *Marine Pollution Bulletin*, 55 (1-6), 53-64.
- Borja Á., Mader J., Muxika I. (2012). Instructions for the use of the AMBI index software (version 5). *Revista de Investigación Marina, AZTI-Tecnalia*, 19(3), 71-82.
- Borja, A., Franco, J., Pérez, V. (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40, 1100-1114.
- Carletti, A., A.-S. Heiskanen (eds). (2009). Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 3: coastal and transitional waters. *Eur – Scientific and Technical series*. 240 s. DOI 10.2788/19561.
- Cloern, E. 2001. Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 210, 223–253
- COAST 2,4. (2002). *Guidance on typology, reference conditions and classification systems for transitional and coastal waters*. Produced by CIS working Group 2,4.
- Davíð Egilson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Þráinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarsson, Jóhanna Torlacius, Kristín Ólafsdóttir, Sigurður R. Gíslason og Jörundur Svavarsson. (1999). *Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga*. Starfshópr um mengunarmælingar. 138 s.
- Devlin, M., Painting, S., Best, M. (2007). Setting nutrient thresholds to support an ecological assessment based on nutrient enrichment, potential primary production and undesirable disturbance. *Marine Pollution Bulletin*. 55(1–6), 65–73.
- Devlin, M., Best, M., Coates, D., Bresnan, E., O’Boyle, S., Park, R., Silke, J., Cusack, C., Skeats J. (2007). Establishing boundary classes for the classification of UK marine waters using phytoplankton communities. *Marine Pollution Bulletin*. 55, 91–103
- Erla Sturludóttir, Helga Gunnlaugsdóttir, Hrönn Jörundsdóttir, Elín Magnúsdóttir, Kristín Ólafsdóttir, Gunnar Stefánsson. (2013). Spatial and temporal trends of contaminants in mussel sampled around the Icelandic coastline. *Science of the Total Environment*, 454,500-509, DOI:http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.03.042.
- Guidance document nr. 3. (2003). *Analysis of Pressures and Impacts, European Communities*.
- Guidance document nr. 5. (2003). *Transitional and Coastal Waters, Typology, Reference Conditions and Classifications Systems, European communities*.
- Hafrannsóknastofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir Umhverfisstofnun. Skilgreining á gerðum í strandsjó við Ísland*.
- Hafrannsóknastofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir Umhverfisstofnun. Flokkun strandsjávar í vatnshlot*.
- Helgi Jónsson. (1912). The marine algal vegetation of Iceland. *Botany of Iceland* I(1), 1-186.
- Hydes, D.J., Gowen, R.J., Holliday, N.P., Shammon, T., Mills, D. (2004). External and internal control of winter concentrations of nutrients (N, P and Si) in north-west European shelf seas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 59, 151-161.
- Jón Ólafsson, Sólveig R. Ólafsdóttir, Jóhannes Briem. (2008). *Vatnsföll og vistkerfi strandsjávar*. Náttúrufræðingurinn 76, 95-100.
- Juantes, J.A., Guinda, X., Puente, A., Revilla, J.A. (2008). Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. *Ecological indicators* 8, 351 – 359.

- Karl Gunnarsson. (1979). *Botnþörungur í innanverðum Eyjafirði*. Náttúrugripasafnið á Akureyri, Fjörir nr 8, 39 s.
- Karl Gunnarsson, Svanhildur Egilsdóttir. (2008). *Botnþörungur í sjó við Ísland*. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit 139, 25-28.
- Karl Gunnarsson, Sigurður Jónsson. (2002). Benthic marine algae of Iceland: revised checklist. *Cryptogamie, Algologie* 23(2), 131-158.
- Karl Gunnarsson, Agnar Ingólfsson. (1995). Seasonal changes in the abundance of intertidal algae in Southwestern Iceland. *Botanica Marina* 38, 69-77.
- Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson. (1976). The effect of sewage on the distribution and cover of littoral algae near Reykjavík. Preliminary results. *Acta Bot. Isl.* 4, 58-66.
- Kristinn Guðmundsson og Kristín J. Valsdóttir. (2004). *Frumframleiðnimælingar á Hafrannsóknastofnuninni árin 1958-1999: Umfang, aðferðir og úrvinnsla*. Hafrannsóknastofnun, Fjölrit, 107, 56 s.
- Kristinn Guðmundsson, Ástþór Gíslason, Jón Ólafsson, Konráð Þórisson, Rannveið Björnsdóttir, Sigmar A. Steingrímsson, Sólveig Ólafsdóttir, Öivind Kaasa. (2002). *Ecology of Eyjafjörður Project. Chemical and biological parameters measured in Eyjafjörður in the period April 1992 – August 1993*. Hafrannsóknastofnun. Fjölrit 89, 1-129.
- Lewis J.R. (1964). *The Ecology of rocky shores*. English University Press, London
- Mascaró, O., Alcoverro, T., Dencheva, K., Krause-Jensen, D., Marbà, N., Neto, J.M., Nikolić, V., Orfanidis, S., Pedersen, A. (2012). *Exploring the robustness and reliability of several macrophyte-based classification methods to assess the ecological status of coastal and transitional ecosystems*. Book of Abstracts to "Water bodies in Europe Integrative Systems to assess Ecological status and Recovery" (WISER) Conference Tallinn, Estonia, 25-26 January 2012.
- Moy, F.E., Dahl, K., Karlsson, J., Kautsky, H., Ruuskanen, A., Carstensen, J. (2010). Nordic intercalibration of hard bottom macroalgae monitoring methodologies. *TemaNord* 2010:543, 76 s.
- Muxika, I., Borja, A., Bald, J. (2007). Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*. 55, 16-29.
- Muxika, I., Borja, A., Bonne, W. (2005). The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts. *Ecological Indicators* 5, 19-31.
- Neto, J.M., Gaspar, R., Pereira, L., Marques, J.C. (2012). Marine Macroalgae Assessment Tool (MarMAT) for intertidal rocky shores. Quality assessment under the scope of the European Water Framework Directive. *Ecological Indicators* 19, 39-47.
- Nixon, S.W. (1995). Coastal marine eutrophication: a definition, social causes, and future concerns. *Ophelia* 41, 199-219
- Orfanidis, S., P. Panayotidis, N. Stamatis. (2003). An insight to the ecological evaluation index (EEI). *Ecological Indicators* 3, 27-33.
- OSPAR. (2001). *Annex 5: Draft Common Assessment Criteria and their Application within the Comprehensive Procedure and the Common Procedure*. Meeting Of The Eutrophication Task Group (Etg), London (Secretariat): 9-11 October 2001.
- OSPAR, Commission. (2003). *The OSPAR integrated report 2003 on the Eutrophication status of the OSPAR Maritime Area based upon the first application of the Comprehensive Procedure*. Includes "baseline/assessment levels used by Contracting Parties and monitoring data (MMC 2003/2/4: OSPAR publication 2003: ISBN: 1 – 904426-25-5).
- Painting, S., M. Devlin, S. Rogers, D.K. Mills, E.R. Parker, H.L. Rees. (2005). Assessing the suitability of OSPAR EcoQOs for eutrophication vs ICES criteria for England and Wales. *Marine Pollution Bulletin*. 50, 1569-1584.
- Panayotidis P., B. Montesanto, S. Orphanidis. (2004). Use of low budget monitoring of macroalgae to implement the European Water Framework Directive. *Journal of Applied Phycology*. 16, 49-59.
- Reglugerð 535/2011. Útg. Stjórnartíðindi 31. maí 2011.
- Rueness, J. (1973). Pollution on littoral algal communities in the inner Oslofjord, with special reference to *Ascophyllum nodosum*. *Helgoländer Wiss. Meeresunters.* 24, 446-454

- Rygg, B., Norling, K. (2013). *Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*. NIVA, report SNO 6675-2013.
- Sólveig R. Ólafsdóttir. (2011). *Áhrif þéttbýlis á næringarefni í Faxaflóa. Í þættir úr vistfræði sjávar 2010*. Fjölrit Hafrannsóknastofnunarinnar nr. 158.
- Sólveig R. Ólafsdóttir. (2006a). *Styrkur næringarefna í hafinu umhverfis Ísland*. Fjölrit Hafrannsóknastofnunarinnar nr. 122.
- Sólveig R. Ólafsdóttir. (2006b). *Næringarefnaástand í hafinu við Ísland. Skýrsla til Umhverfisráðuneytisins*. Óbirt. Stjórn Vatnamála, lög nr. 36/2011
- Tett, P., Gilpin, L., Svendsen, H., Erlandson, C. P., Larson, U., Kratzer, S., Fouillans, E., Janzen, C., Lee, J.-Y., Grenz, C., Newton, A., Ferreira, J.G., Fernandes T., Scory, S. (2003). Eutrophication and some European waters of restricted exchange. *Continental Shelf Research* 23, 1635-1671.
- UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive Classification Schemes in River Basin Planning. (2005). An Overview.
- Umhverfisstofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands, skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*.
- United Kingdom Technical Advisory Group, 2009, Version 2. ISBN: 978-1-906934-18-7 og 978-1-906934-17-0 og 2008, 978-1-906934-13-2.
- Unnsteinn Stefánsson. (1969). *Sjávarhiti á siglingaleið umhverfis Ísland. Í M.Á. Einarsson (ritstj.) Hafsinn*, 131-149. Almenna Bókafélagið, Reykjavík.
- Unnsteinn Stefánsson, Jón Ólafsson. (1991). *Nutrients and fertility of Icelandic waters*. *Rit Fiskideildar*, 12 (3), 1-56.
- Vatnatilskipun Evrópu 2000/60/EB.
- Vejleder 01:2009-Klassifisering af ökologisk tilstand i vann.
- Wells, E., Wilkinson, M., Wood, P., Scanlan, C. (2007). The use of macroalgal species richness and composition on intertidal rocky seashores in the assessment of ecological quality under the European Water Framework. *Marine Pollution Bulletin* 55, 151–161.
- Þórunn Þórðardóttir. (1986). *Timing and duration of spring blooming south and southwest of Iceland. Í Skreslet, S., (ritstj.): The Role og Freshwater Outflow in Coastal Marine Ecosystems*. NATO ASI Series G. Vol. 7, Springer Verlag, Berlin, s. 345-360.
- Þórunn Þórðardóttir, Unnsteinn Stefánsson. (1977). *Productivity in relation to environmental variables in the Faxaflói region 1966 – 1967*. ICES C.M. 1977/L:34, 26s.

9. VIÐAUKI

Viðauki 1. Greinargerð Hafrannsóknastofnunar frá 2018

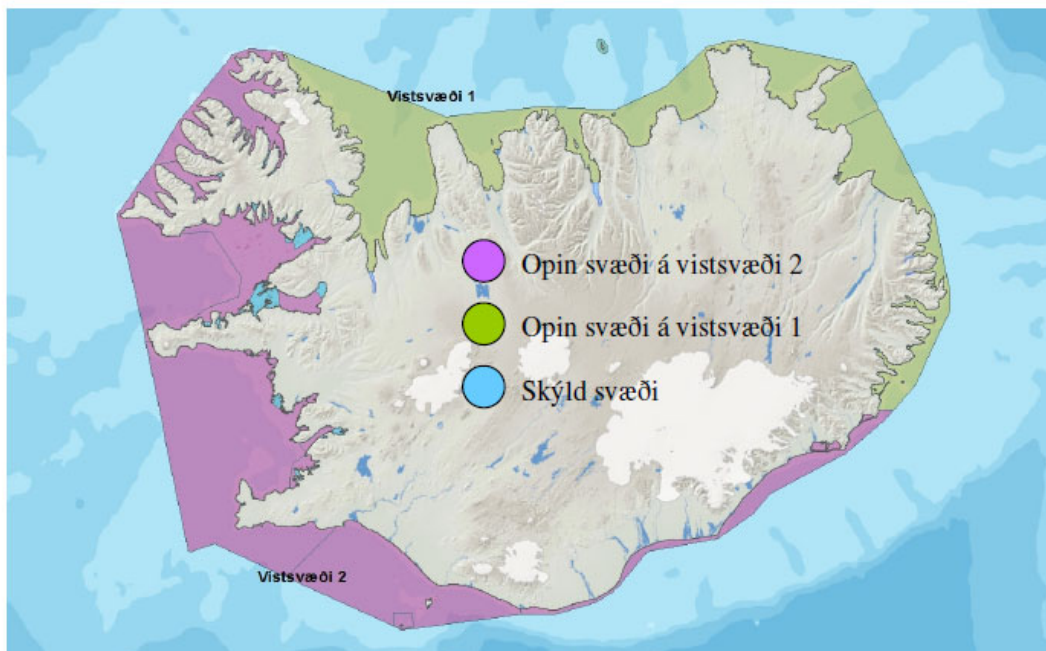
Umhverfisstofnun
b.t. Aðalbjörg Birna Guttormsdóttir
Suðurlandsbraut 24
108 Reykjavík



Efni: Tillögur Hafrannsóknastofnunar til Umhverfisstofnunar varðandi líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti við flokkun strandsjávar.

Í verktakasamningi á milli Umhverfisstofnunar og Hafrannsóknastofnunar um framkvæmd verkþátta undir stjórn vatnamála (viðauki 4.3 og 5.2), dagsettur 6.12. 2018, kemur fram að Hafrannsóknastofnun skuli senda Umhverfisstofnun stutta greinargerð þess efnis hvort stofnunin standi við áður framlagðar tillögur sem birtust í skýrslu stofnunarinnar í febrúar 2014 um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti eða hvort ný gögn hafi komið fram sem breyti þeim tillögum.

Umrædd skýrsla, Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota, fjallar um þá gæðapætti strandsjávarvatnshlota sem lýst er í III. viðauka reglugerðar 535/2011 og lýsir þeim gögnum sem voru fyrirbyggjandi um þá gæðapætti og viðmiðunaraðstæður eru skilgreindar fyrir gæðapættirna.



Mynd 1. Skipting strandsjávar við Ísland í vistsvæði og í vatnshlot. Ytri mörkin eru ákvörðuð í reglugerð 535/2011.

Reglugerð 535/2011 fjallar um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun, og á grundvelli hennar var í umræddri skýrslu fjallað um þá gæðapætti fyrir strandsjó sem taldir eru upp í III. viðauka, þau gögn sem fyrirbyggjandi voru, og viðmiðunaraðstæður vatnshlotagerða í strandsjó. Þeir gæðapættir sem skilgreindir eru í reglugerðinni og fjallað er

um í skýrslunni eru lífmassi svifþörungum (blaðgræna a), tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja á mjúkum botni og tegundasamsetning og þekja botnþörungum og styrkur næringarefna að vetrarlagi. Tillaga var gerð að viðmiðunarmörkum fyrir næringarefna- og blaðgrænustyrk (tölur 1 og 2) fyrir þær fjórar vatnshlotagerðir sem skilgreindar hafa verið í strandsjó við Ísland (mynd 1). Einnig var gerð tillaga að viðmiðunarmörkum fyrir botnlæga hryggleysingja á mjúkum botni fyrir vistsvæðin tvö og fyrir botnþörungum var gerð tillaga fyrir þau vatnshlot sem eru opin fyrir öldu (mynd 1). Tekið var fram í skýrslunni að gögnin sem lágu til grundvallar niðurstöðunum væru takmörkuð og hafa þyrfti það í huga þegar niðurstöður væru skoðaðar.

Tafla 8. Viðmiðunargildi fyrir magn blaðgrænu ($\mu\text{g Chl a/L}$) í vorblóma svifþörungum fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó.

Gerð	Vistsvæði	Ágangur	Selta	Blaðgræna
CN1152	1	opið	>30	1,5 - 3,5
CN1352	1	skýlt	>30	1,5 - 6,0
CS2152	2	opið	>30	3,0 - 9,0
CS2352	2	skýlt	>30	2,5 - 5,5

Tafla 9. Viðmiðunargildi fyrir vetrarstyrk næringarefna ($\mu\text{mól/L}$) í janúar til mars fyrir skilgreindar vatnshlotagerðir í strandsjó.

Gerð	Vistsvæði	Ágangur	Selta	Mælingar	Nítrat	Fosfat	Kísill
CN1152	1	opið	>30	Eyjaflói 1993	13,1±0,4 n=133	0,88±0,03 n=131	9,9±1,7 n=133
				Skagafjörður 2007	12,2±0,9 n=70	0,89±0,07 n=70	7,2±2,4 n=70
CN1352	1	skýlt	>30	Steingrímsfjörður 2011	11,1±1,2 n=17	0,76±0,06 n=17	6,0±0,8 n=17
				Eyjaflói 1993	13,3±0,3 n=24	0,88±0,06 n=24	11,9±5,9 n=24
CS2152	2	opið	>30	Faxaflói 2005-2012	12,8±0,6 n=107	0,86±0,06 n=101	7,2±2,0 n=107
				Breiðafjörður 2008-2011	13,1±0,6 n=27	0,87±0,05 n=27	9,1±0,8 n=27
				Patreks og Tálknafjörður 2011	13,5±0,8 n=100	0,89±0,03 n=100	10,0±0,9 n=100
CS2352	2	skýlt	>30	Faxaflói 2005-2010	12,5±0,5 n=24	0,86±0,06 n=24	8,7±1,0 n=24
				Breiðafjörður 2008-2011	12,1±1,2 n=22	0,87±0,05 n=21	9,2±1,1 n=22
				Patreks og Tálknafjörður 2011	13,4±0,8 n=49	0,92±0,04 n=49	11,8±0,8 n=49

Lagt var til í skýrslu Hafrannsóknarstofnunar, Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota, að við gerð fyrstu vatnaáætlunar verði notaðir þættir sem eru studdir fyrirbyggjandi rannsóknnum og mælingum, ásamt sérfræðimati þar sem þess væri þörf. Í heildina séð stendur Hafrannsóknastofnun við niðurstöður skýrslunnar. Ekki hafa bæst við gögn sem breytt hafa þeirri mynd sem dregin eru upp í skýrslunni. Þar er hins vegar er bent á að gögnin eru takmörkuð og t.d. var ekki hægt að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir allar gerðir vatnshlota í strandsjó fyrir botnþörungum eða hryggleysingja á mjúkum botni. Aðeins var hægt að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir næringarefnastyrk og styrk blaðgrænu fyrir allar vatnshlotagerðirnar. Fram kemur einnig að ekki sé hægt að búa til fimm flokka vistfræðilega ástandflokkan á öllum þessum gæðapáttum þar sem nær öll gögn sem fyrirbyggjandi eru koma frá vatnshlotum þar sem álag er lítið.

Undanfarið hafa bæst við upplýsingar um styrk súdefnis í strandsjónum og með tímanum verður hægt að nota þær upplýsingar sem eðlisefnafræðilegan gæðapátt strandsjávar. Þær upplýsingar eru þó ekki nægilegar til að hægt væri að nota þær að sinni.

Í skýrslu Hafrannsóknastofnunar, Drög að vistfræðilegri ástandsflokkun, er fjallað um hvort hægt sé að byggja vistfræðilega ástandsflokkun á ofangreindum gæðapáttum og þar kemur fram að fyrir alla líffræðilegu gæðapættina skorti gögn til að skilgreina annað en viðmiðunaraðstæður. Einungis er talið að miðað við stöðu þekkingar sé hægt að nota styrk næringarefna (samkvæmt viðmiðum OSPAR) til að skilgreina mörkin á milli góðs ástands strandsjávar og ekki viðunandi ástands. Á grundvelli sérfræðiþekkingar kann þó að vera hægt að skilgreina mörk milli góðs og ekki viðunandi ástands fyrir líffræðilegu gæðapætti strandsjávar þó að slíkt mat verði ekki stutt með rannsóknaniðurstöðum og því háð meiri óvissu.

Hafrannsóknastofnun leggur til að allir gæðapættirnir sem fjallað var um í skýrslunni „Drög að vistfræðilegri ástandsflokkun“ verði notaðir í vinnu við ástandsflokkun strandsjávarhlota á Íslandi í yfirstandandi vatnahring Vatnatilskipunar. Fyrirliggjandi gögn um næringarefni í strandsjó eru nægileg til þess að greina á milli góðs ástands og ekki viðunandi ástands strandsjávar. Gögn um líffræðilegu gæðapættina eru hins vegar takmarkaðri, en notast verður við sérfræðimat til að skilgreina mörkin á milli góðs ástands og ekki viðunandi ástands strandsjávarvatnshlota sem hægt verður að nota í þessum vatnahring.

Fyrir hönd Hafrannsóknastofnunar



Hafrannsóknastofnun
Skúlagötu 4
101 Reykjavík

Reykjavík 20. febrúar 2019
UST201901-390/M.J.
08.30.02

Efni: Tillögur Hafrannsóknarstofnunar til Umhverfisstofnunar varðandi líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti við flokkun strandsjávar

Samkvæmt verktakasamningi sem tók gildi 6.12.2018 milli Umhverfisstofnunar og Hafrannsóknastofnunar, skal Hafrannsóknastofnun senda Umhverfisstofnun stutta greinargerð þess efnis hvort stofnunin standi við áður framlagðar tillögur varðandi líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti strandsjávar (sbr. verkþættir 4.3 og 5.2 samnings). Tillögurnar koma fram í skýrslu sem Hafrannsóknastofnun birti í tengslum við vinnu við stjórn vatnamála árið 2014 (Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota). Þann 12.12.2018 barst Umhverfisstofnun greinargerð Hafrannsóknastofnunar varðandi gæðapættina ásamt stuttum rökstuðningi.

Líffræðilegir gæðapættir

Samkvæmt reglugerð 535/2011, viðauka III eru skyldubundnir líffræðilegir gæðapættir eftirfarandi:

- *Tegundasamsetning fjölda og lífmassi svifþörungna (blaðgræna a)*
- *Tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja á mjúkum botni*
- *Tegundasamsetning og þekja botnþörungna (vatnplantna)*

Hafrannsóknastofnunin leggur til að allir líffræðilegu gæðapættirnir sem taldir eru upp hér að ofan verði notaðir við gerð fyrstu vatnaáætlunar og að notaðir verði þættir sem eru studdir fyrirbyggjandi rannsóknum og mælingum, ásamt sérfræðimati þar sem þess væri þörf.

Hafrannsóknastofnun segir í greinargerð sinni að ekki hafi bæst við gögn sem breytt hafi þeirri mynd sem dregin er upp í skýrslunni sem skilað var inn á sínum tíma. Þar er hins vegar er bent á að gögnin eru takmörkuð og t.d. hafi ekki verið hægt að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir allar gerðir vatnshlota í strandsjó fyrir botnþörungna eða hryggleysingja á mjúkum botni. Aðeins hafi verið hægt að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir næringarefnastyrk og styrk blaðgrænu fyrir allar vatnshlotagerðirnar. Einnig kemur fram að ekki sé hægt að búa til fimm flokka vistfræðilega ástandflokkan á öllum þessum gæðapáttum þar sem nær öll gögn sem fyrirbyggjandi eru koma frá vatnshlotum þar sem álag er lítið.

Eðlisefnafræðilegir gæðapættir

Samkvæmt reglugerðinni eru eðlisefnafræðilegu gæðapættirnir eftirfarandi:

- *Sjónþýpi*
- *Hítastig*
- *Styrkur súrefnis*
- *Selta*
- *Næringarskilyrði*

Hafrannsóknastofnun leggur til að notaður verði gæðapátturinn næringarskilyrði (nitur, fosfór og kísill) í fyrsta vatnahring. Í greinargerðinni er ekki er minnst á að notaðir verði aðrir eðlisefnafræðilegir gæðapættir en næringarskilyrði að sinni.


Umhverfisstofnun samþykkir hér með tillögur Hafrannsóknastofnunar um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti í þessum vatnahring við vinnu vatnatilskipunar.

Viðmiðunaraðstæður og flokkunarkerfi

Í greinargerð Hafrannsóknastofnunar er jafnframt fjallað um skýrslu stofnunarinnar sem hún birti árið 2014 „Drög að vistfræðilegri ástandsflokkun“ en þar kemur fram að það skorti gögn til að skilgreina annað en viðmiðunaraðstæður fyrir alla líffræðilegu gæðapættina. Í skýrslunni kemur fram að einungis er talið að miðað við stöðu þekkingar sé hægt að nota styrk næringarefna (samkvæmt viðmiðum OSPAR) til að skilgreina mörkin á milli góðs ástands strandsjávar og ekki viðunandi ástands. Á grundvelli sérfræðilekkingar kunnir þó að vera hægt að skilgreina mörk milli góðs og ekki viðunandi ástands fyrir líffræðilega gæðapætti strandsjávar þó að slíkt mat verði ekki stutt með rannsóknarmiðurstöðum og því háð meiri óvissu. Fyrirliggjandi gögn um næringarefni í strandsjó séu nægileg til þess að greina á milli góðs ástands og ekki viðunandi ástands strandsjávar. Gögn um líffræðilegu gæðapættina séu hins vegar takmarkaðri, en notast verður við sérfræðimat til að skilgreina mörkin á milli góðs ástands og ekki viðunandi ástands strandsjávarvatnshlota sem hægt verður að nota í þessum vatnahring.

Er ekki annað að skilja út frá greinargerð Hafrannsóknastofnunar að verið sé að leggja til þau viðmiðunargildi sem koma fram í töflunum í greinargerðinni sem gerðarsértækar viðmiðunaraðstæður þ.e. gildi til að meta náttúrulegt ástand tiltekinnar gerðar eða í það minnsta einhverskonar drög að slíku viðmiði. Umhverfisstofnun bendir á að vinna við að gera tillögur að gerðarsértækum viðmiðunaraðstæðum fellur undir verkþætti 7 og 8 í ofangreindum samningi sem skila á árið 2020. Umhverfisstofnun telur því að frekari vinna samkvæmt þessum verkþáttum samnings þurfi að fara fram til að ákveða gerðarsértæk viðmiðunargildi þó svo að greinilega séu komin drög að þeirri vinnu eins og greinargerð Hafrannsóknastofnunar sýnir.

Virðingarfyllt


Marianne Jensdóttir Fjeld
Sérfræðingur


Aðalbjörg Birna Guttormsdóttir
Verkefnastjóri



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna