

HV 2019-52  
ISSN 2298-9137



## **HAF- OG VATNARANNSÓKNIR**

*MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND*

Skilgreining á gerðum vatnshlota í strandsjó við Ísland /  
*Typology of Coastal Water Bodies in Iceland*

Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og  
Héðinn Valdimarsson

---

REYKJAVÍK ÁGÚST 2019





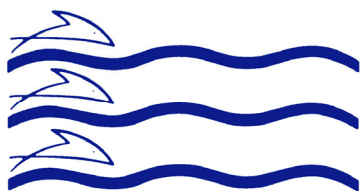
Skilgreining á gerðum vatnshlota í strandsjó  
við Ísland /  
*Typology of Coastal Water Bodies in Iceland*

Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og  
Héðinn Valdimarsson

*Skýrslan er unnin fyrir Umhverfisstofnun*

## Upplýsingablað

<b>Titill:</b> Skilgreining á gerðum vatnshlota í strandsjó í við Ísland / <i>Typology of Coastal Water Bodies in Iceland</i>		
<b>Höfundar:</b> Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og Héðinn Valdimarsson		
<b>Skýrsla nr:</b> HV 2019-52	<b>Verkefnisstjóri:</b> Sólveig R. Ólafsdóttir	<b>Verknúmer:</b> 9220
<b>ISSN</b> 2298-9137	<b>Fjöldi síðna:</b> 10	<b>Útgáfudagur:</b> 29. ágúst 2019
<b>Unnið fyrir:</b> Umhverfisstofnun	<b>Dreifing:</b> Opin	<b>Yfirfarið af:</b> Eydísi S. Eyjólfsdóttur
<p><b>Ágrip</b></p> <p>Gerðir vatnshlota í samræmi við reglugerð 535/2011 eru skilgreindar og þeim lýst. Fjallað er um lýsa (descriptors) sem einkenna gerðirnar. Skilgreindar eru 4 gerðir strandsjávarvatnshlota þar sem vistsvæði, sem byggja á sjávarhita, og öldugangur eru notuð sem lýsar.</p>		
<p><b>Lykilorð:</b> <i>Lög um stjórn vatnamála, strandsjór, vatnshlot, gerðargreining, Water Framework Directive, coastal waters, water bodies, typology</i></p>		
<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b>		<b>Undirskrift forstöðumanns sviðs:</b>
		



**HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN**

Skúlagötu 4, 121 Reykjavík

sími: 575 2000 | [www.hafro.is](http://www.hafro.is) | [hafro@hafro.is](mailto:hafro@hafro.is)

## **Skilgreining á gerðum vatnshlota í strandsjó við Ísland**

**Hafrannsóknastofnun  
2013**

## Efnisyfirlit

Formáli .....	1
1. Inngangur .....	2
1.1 Samningur við Umhverfisstofnun .....	2
2. Gerðir vatnshlota (typology) í strandsjó .....	2
2.1 Gerðir vatnshlota í strandsjó samkvæmt tilskipuninni .....	2
2.2. Kerfi A og B.....	3
2.3 Kerfi B.....	3
2.4 Samanburðarhæfar gerðir .....	4
2.5 Skipting eftir öldugangi .....	5
2.6 Skipting í vistsvæði eftir hitastigi.....	6
2.7 Lýsing og heiti gerða í strandsjó við Ísland.....	7
3. Sjávarlón (Transitional water).....	7
3.1 Þættir til að lýsa gerðum sjávarlóna .....	7
4. Heimildaskrá .....	8
5. Viðauki .....	9

## Myndaskrá

1. mynd. Flokkun strandlengjunnar í skjólsæl og opin svæði eftir öldugangi. ....	5
2. mynd. Skipting íslenska hafsvæðisins í tvö vistsvæði eftir hitastigi. ....	6

## Töfluskrá

<b>Tafla 1.</b> Lýsar til skiptingar í gerðir skv. kerfi B í II viðauka reglugerðar 535/2011.....	4
<b>Tafla 2.</b> Lýsing og heiti gerða í strandsjó við Ísland byggt á viðauka II í reglugerð 535/2011..	7

## Formáli

Á árunum 2011 til 2013 var unnið að skilgreiningu vatnshlotagerða og skiptingu strandsjávar í vatnshlot fyrir strandsjó við Ísland í tengslum við innleiðingu laga um stjórn vatnamála (36/2011). Afrakstur vinnunnar voru stöðuskýrslur sem skilað var til Umhverfisstofnunar en formlegt samþykktarferli tillagnanna fór ekki fram á þeim tíma. Á árinu 2018 var á ný hafist handa við verkið eldri tillögur endurskoðaðar. Þessi skýrsla um skilgreiningu vatnahlotagerða í strandsjó byggir á skýrslu Hafrannsóknastofnunar frá árinu 2013 en upphaflegar tillögur af gerðagreiningunni voru samþykktar án athugasemda. Þó voru gerðar breytingar á nafnakerfinu til að kóðar (Typology code) einstakra gerða féllu að alþjóðlegum skilgreiningum og er þeim breytingum bætt við hér.

# 1. Inngangur

## 1.1 Samningur við Umhverfisstofnun

Samningur vegna vinnu Hafrannsóknastofnunar árið 2012 var gerður í júní síðast liðnum, þar er gert ráð fyrir að eftirfarandi verkþætti skuli vinna á árinu:

a) Vinna við flokkun strandsjávar og sjávarlóna í vatnshlot og skiptingu í gerðir :

Verktaki flokkar strandsjó og sjávarlón í vatnshlot í samræmi við 5. gr. reglugerðar nr. 535/2011 og skiptir í gerðir í samræmi við sömu grein í reglugerð og viðauka II. Verktaki forgangsraðar þessari vinnu með þeim hætti að eftirfarandi svæði innan skilgreindra álags- og forgangssvæða (sbr. afmörkun á korti í fylgiskjali) séu flokkuð í vatnshlot og skipt í gerðir: Faxaflói, Breiðafjörður, Patreksfjörður, Tálknafjörður, Arnarfjörður, Ísafjarðardjúp, Skagafjörður, Eyjafjörður, Skjálfandi, Vopnafjörður, Héraðsflói, Norðfjörður, Eskifjörður, Reyðarfjörður og Hornafjörður. Framangreind vinna skal auk þess taka mið af því hvar upplýsingar um sjó og lífríki eru fyrirbyggjandi. Öðrum svæðum skal skipt sé þess kostur.

Staða verkþáttarins verður kynnt á stöðufundum sem Umhverfisstofnun boðar til, sbr. 8. gr. samningsins. Framgöngu verkþáttarins skal lýst í skýrslu í lok samningstímabils, sbr. 1. mgr. 8. gr. Tryggja skal verkkaupa aðgengi að þessum upplýsingum í gegnum upplýsingakerfi Veðurstofu Íslands.

b) Landfræðilegt upplýsingakerfi

Skilgreining og skráning vatnshlota var gerð í vatnagrunni Veðurstofunnar með ArcView hugbúnaði.

## 2. Gerðir vatnshlota (typology) í strandsjó

Megin tilgangur þess að flokka vatnshlot í gerðir er að auðvelda skilgreiningu á viðmiðunaraðstæðum (type-specific reference conditions), sem aftur eru notaðar sem viðmið fyrir mat á ástandi eða gæðum vatnshlotsins. Lýsing á vatnshlota gerðum hefur meðal annars áhrif á vöktun og gæðamat (COAST 2,4 Guidance on typology, 2002)

### 2.1 Gerðir vatnshlota í strandsjó samkvæmt tilskipuninni

Eitt af fyrstu skrefunum við innleiðingu vatnalaganna er skilgreining gerða. Það er mikilvægt að eðlisfræðilegir þættir gerða séu hafðir einfaldir til þess að auðvelda vistfræðileg viðmið og



einnig af hagkvæmni ástæðum við innleiðinguna. Einföld lýsing gerða þarfnast frekari og flóknari viðmiðunaraðstæðna sem ná þá yfir víðara svið líffræðilegra þátta, (Guidance Document No 5).

## **2.2. Kerfi A og B**

Í vatnatilskipuninni er boðið upp á tvo valkosti við skilgreiningar á gerðum vatnshlota, kerfi A og B.

Kerfi A byggir á skyldubundnum þáttum og einkennum vatnshlots er lýst út frá staðsetningu, hæð, stærð og dýpi. Kerfi B notast við skyldubundna þætti úr kerfi A og auk þess valkvæða þætti.

Tvær megin leiðir er hægt að fara við lýsingu vatnshlota gerða:

1) gerðir eru skilgreindar út frá þekkingu á því hvernig eðlisfræðilegir þættir ákvarða líffræðileg samfélög

2) gerðir eru auðkenndar út frá greiningu á gögnum sem hægt er að vísa í.

Kerfi A er dæmi um leið 1 og kerfi B er dæmi um báðar leiðir.

Leið 1 byggir á þekkingu á því hvernig lífríki mótast af landfræðilegum og eðlisfræðilegum aðstæðum. Þessi leið er farin ef gögn eru af skornum skammt, líffræðilegt mikilvægi er ekki metið vegna ónógrar þekkingar, hér er rökstudd þörf fyrir markvissa gagnasöfnun. Viðmiðunaraðstæður (reference conditions) er hægt að nálgast á mismunandi hátt t.d. með mati þeirra sem best þekkja til (expert judgement).

Leið 2 byggir á eðlisfræðilegum og líffræðilegum vöktunargögnum sem hægt er að vísa í. Lýsing gerða er háð tiltækum gögnum og gæðum gagna. Gerðirnar eru líffræðilega mikilvægar. Viðmiðunaraðstæður eru því til staðar í gögnunum (reference conditions implicit) (Ecological Quality Ratios 2006).

Þar sem skyldubundnir þættir skv. kerfi A duga ekki til aðgreiningar á gerðum hér við land notum við kerfi B. Ástæður þess að kerfi A hentar ekki er að strandsjór er alls staðar fullsaltur þ.e. > 30 og munur flóðs og fjöru er alls staðar miðlungs 1-5 m.

## **2.3 Kerfi B**

Kerfi B er almennt notað til aðgreiningar á gerðum, það verður einnig notað hér við land. Þeir lýsar (Hafrannsóknastofnun 2011) sem kerfi B leggur til hafa allir verið skoðaðir með tilliti til íslenska strandsjávarins og er niðurstaða þeirrar vinnu sú að breytileikinn er almennt lítill í strandsjónum við Ísland en einnig skortir víða mælingar.

Í ljósi þeirra gagna og mælinga sem til eru verður skipting í gerðir í strandsjó við Ísland byggð á mati á öldugangi á strönd annars vegar sem ræðst af lögun strandlínu og landslagi og mismun á meðalhitastigi sjávarins að vetri hins vegar.

Öll standlengjan var flokkuð í tvo flokka eftir því hvort að hún er opin fyrir úthafsöldunni eða ekki. Einungis var talið að ástæða væri til að skipta hér í tvo flokka þ.e. annað hvort opna strönd (extremely exposed) eða skjólsæla (sheltered). Með vísan í leið 1 hér að ofan byggir þessi aðferðafræði einkum á sérfræðimati (expert judgement) frekar en fyrirbyggjandi gögnum.

**Tafla 3.** Lýsar til skiptingar í gerðir skv. kerfi B í II viðauka reglugerðar 535/2011.

<i>Kerfi B - Valkostur við skiptingu vatnshlota í gerðir</i>	
	Eðlis- og efnafræðilegir þættir sem ákvarða eiginleika strandsjávar og þar af leiðandi gerð og samsetningu lífríkis hans
Skyldubundnir þættir	breiddargráða lengdargráða munur á flóði og fjöru selta
Valkvæðir þættir	straumhraði <b>ölduhrif</b> <b>meðalhiti vatns</b> blöndunareiginleikar grugg/sjóndýpi endurnýjunartími (lokaðra flóa) meðalgerð undirliggjandi jarðlaga vatnshitasvið

## **2.4 Samanburðarhæfar gerðir**

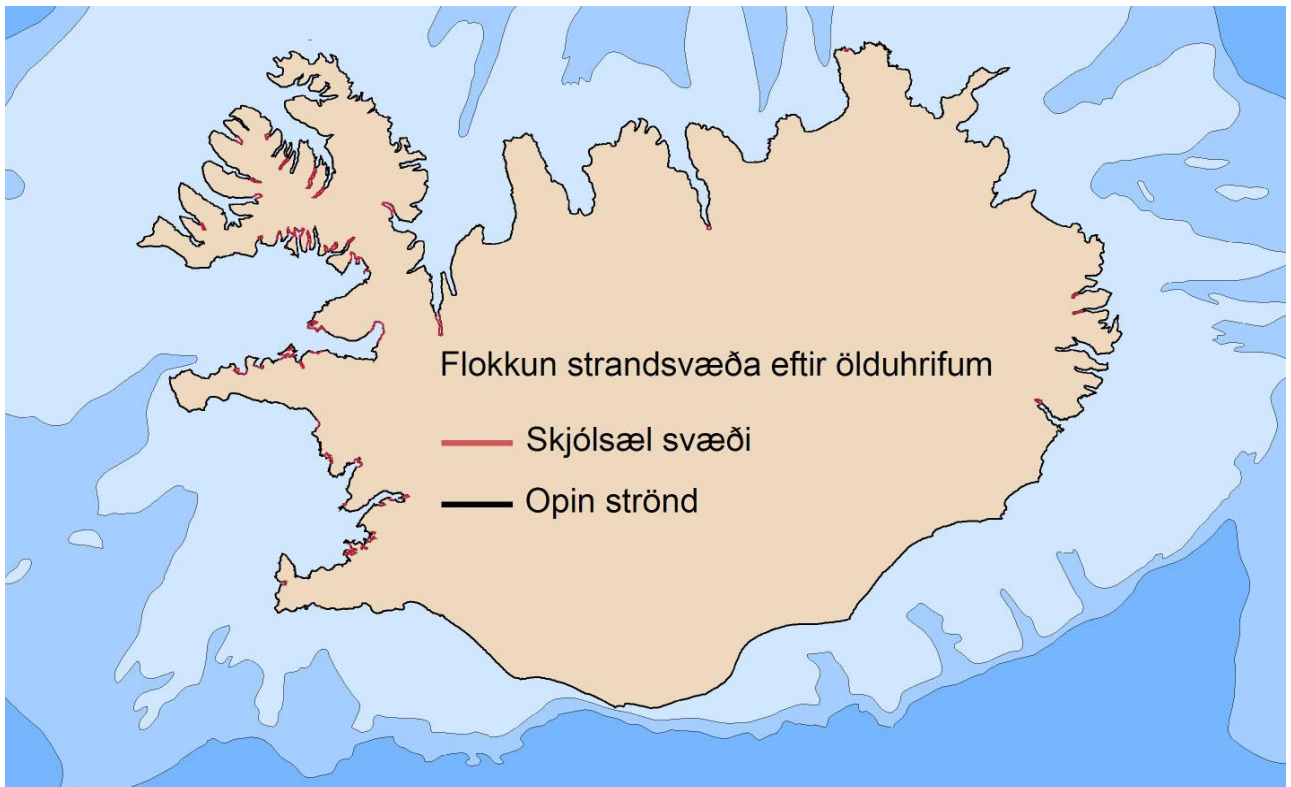
Ísland tilheyrir svo kölluðu Norð-Austur Atlanhafs viðmiðunarsvæði (The North East Atlantic GIG) .(WFD, intercalibration technical report. Part 3-2009).

Við skilgreiningu gerða þarf að hafa í huga að a.m.k. ein gerð sé samanburðarhæf við þegar skilgreindar gerðir á okkar viðmiðunarsvæði (GIG). Samanburður/millikvörðun hefur verið gerð á vatnshlotagerðum innan þessa viðmiðunarsvæðis, þar sem byggt er á skyldubundnu þáttunum, seltu og muni flóðs og fjöru, auk ýmissa valkvæðra þátta svo sem dýpi, straumhraða, öldugangi, blöndun og viðverutíma.

Sjá töflu 1 í viðauka

## 2.5 Skipting eftir öldugangi

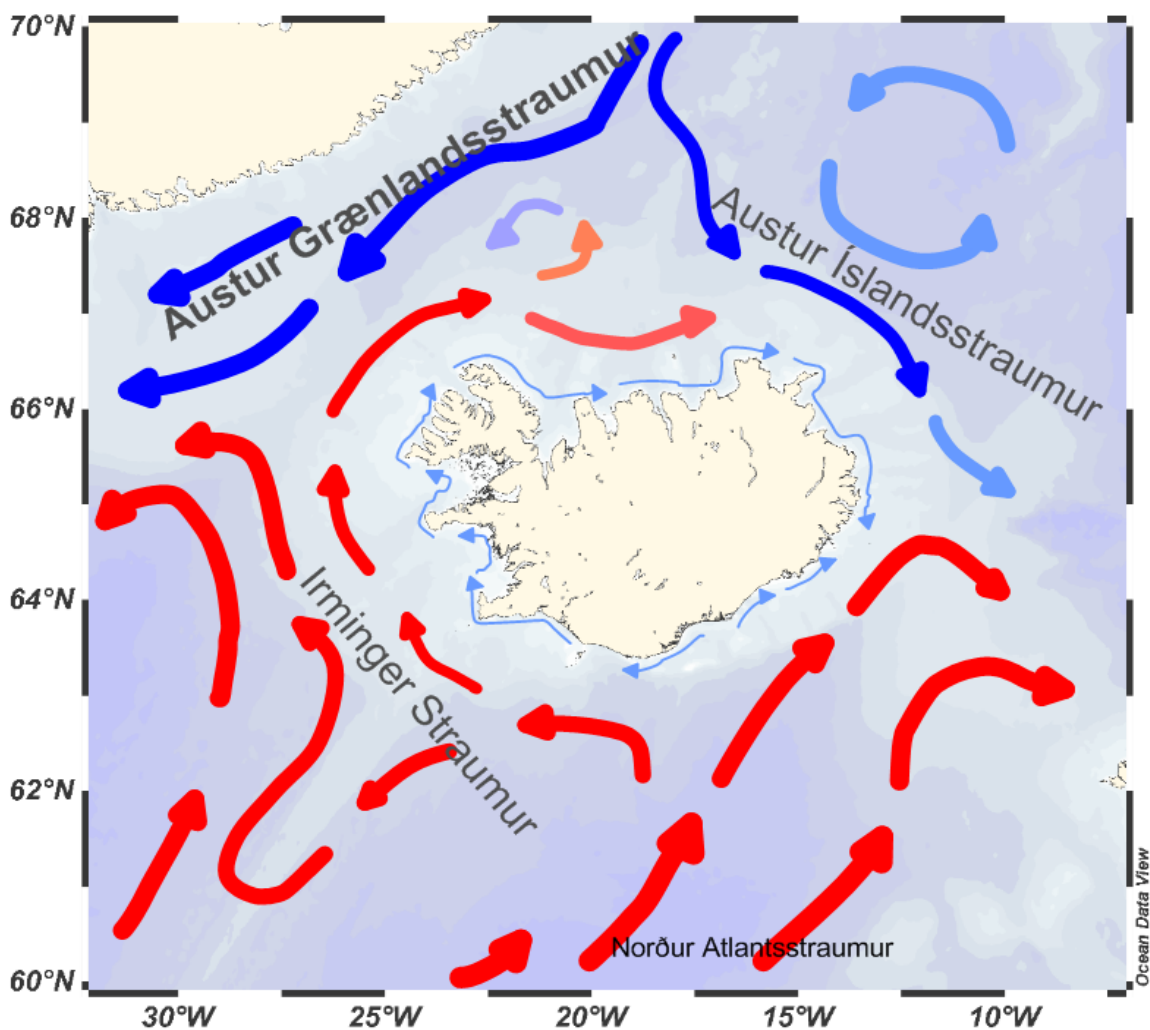
Strandlínan við Ísland var flokkuð eftir öldugangi. Til að styðja við sérfræðimat (expert judgement) á staðháttum var höfð hliðsjón af “wave fetch” aðferðarfræði þar sem stærð öldunnar er háð vindstyrk og þeirri vegalengd yfir sjó sem aldan getur ferðast áður en hún nær landi. Einnig var höfð hliðsjón af þeim gögnum sem fyrir liggja t.d. útbreiðslu á botngróðri (Karl Gunnarsson og Svanhildur Egilsdóttir, 2007) og botndýrum (Agnar Ingólfsson, 1996a) sem oft velja sér búsvæði meðal annars eftir öldugangi, sjá 1. mynd.



1. mynd. Flokkun strandlengjunnar í skjólsæl og opin svæði eftir öldugangi.

## 2.6 Skipting í vistsvæði eftir hitastigi

Norðan Íslands er meðalhiti að vetri mun lægri en sunnan og vestan lands (Anon, 2011, Steingrímur Jónsson, 1999). Sökum þess að bæði hitastig og útbreiðsla sjógerða er breytileg eftir árstíma er skiptingin hér gerð á grundvelli meðalhita að vetri. Strandsjónum er á þennan hátt skipt í svæði 1 þar sem svalsjór með hitastig á bilinu 1-4°C að vetri og svæði 2 þar sem hlýsjór er ríkjandi með vetrarhitastig á bilinu 4-7°C, sjá 2. mynd. Þessar ólíku sjógerðir gera það að verkum að tegundasamsetning lífvera er ólík á þessum vistsvæðum, (Agnar Ingólfsson, 1996a, Karl Gunnarsson og Svanhildur Egilsdóttir, 2007).



2. mynd. Skipting íslenska hafsvæðisins í tvö vistsvæði eftir hitastigi.

## 2.7 Lýsing og heiti gerða í strandsjó við Ísland

Á grundvelli öldugangs og hitastigs voru þannig skilgreindar 4 gerðir vatnshlota í strandsjó við Ísland. Þeim er lýst í töflu 2.

Tafla 4. Lýsing og heiti gerða í strandsjó við Ísland byggt á viðauka II í reglugerð 535/2011.

Gerð	Gerðarkóði	Lýsing	Hiti (°C)	Öldugangur	Selta	Flóð/fjara
Strandsjór 1-1	CN1352	Strandsjór á svæði 1 – 1	1-4	skjólsælt	>30	1-5m
Strandsjór 1-2	CN1152	Strandsjór á svæði 1 – 2	1-4	opið	>30	1-5m
Strandsjór 2-1	CS2352	Strandsjór á svæði 2 – 1	4-7	skjólsælt	>30	1-5m
Strandsjór 2-2	CS2152	Strandsjór á svæði 2 – 2	4-7	opið	>30	1-5m

Gerðarkóðarnir (TypologyCode) fyrir strandsjárvatnshlot er sex stafa strengur. Fyrsti stafurinn er flokkurinn (C = coastal), annar stafurinn er vistsvæðið (N = Norður, S=Suður), þriðji er hitastigið (1 = 1-4 gráður, 2 = 4 – 7 gráður), fjórði er öldugangur (1= opið, 3 = Skjólsælt), fimmti er selta (5 = > 30 ppm) og sjötti er munur flóðs og fjöru (2 = 1-5 m).

Strandsjór 1-1 = CN1352

Strandsjór 1-2 = CN1152

Strandsjór 2-1 = CS2352

Strandsjór 2-2 = CS2152

## 3. Sjávarlón (Transitional water)

### 3.1 Þættir til að lýsa gerðum sjávarlóna

Á fundi sem var haldinn með Veiðimálastofnun í byrjun desember 2012 um skilgreiningu gerða sjávarlóna var komist að þeirri niðurstöðu að nota Kerfi B við flokkun sjávarlóna. Þeir þættir sem valdir voru til að aðgreina og lýsa gerðum eru selta, botngerð, lagskipting og öldugangur. Búið er að flokka sjávarlón á grundvelli seltu en frekari vinna skal unnin í samvinnu beggja stofnananna. Ekki hefur verið ákveðið hvenær þeirri vinnu verður framhaldið.

## 4. Heimildaskrá

Agnar Ingólfsson. (1996a). The distribution of intertidal macrofauna on the coasts of Iceland in relation to temperature. *Sarsia* 81:29-44

Anon. *Þættir úr vistfræði sjávar 2011. Environmental Conditions in Icelandic Waters 2011.* Reykjavík 2012. Hafrannsóknir/Fjölrit 162, 46 s.

COAST 2,4 Guidance on typology, reference conditions and classification. (2002).

Ecological Quality Ratios for ecological quality assessment in inland and marine waters. (2006).

Guidance Document No. 5. (2003). Transitional and coastal Waters, Typology, Reference Conditions and Classification Systems.

Hafrannsóknastofnun. (2011). *Flokkun strandsjávar í vatnshlot og gerðir.* Skýrsla til Umhverfisstofnunar.

Karl Gunnarsson og Svanhildur Egilsdóttir. (2007). *Botnþörungur í sjó við Ísland.* Hafrannsóknir/Fjölrit 139, bls. 25-28.

Reglugerð 535/2011. Útg. Stjórnartíðindi 31. maí 2011.

Rogers, S., Allen, J., Baslon, P., Boyle, R., Burden, D., Connor, D., Elliott, M., Webster, M., Reker, J., Mills, C., O'Connor, B., & Pearson, S. (2003). Typology for the Transitional and Coastal Waters for UK and Ireland. (Contractors: Aqua-fact International Services Ltd, BGS, CEFAS, IECS, JNCC). Funded by Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research, Edinburgh and Environment Agency of England and Wales. SNIFFER Contract ref; WFD07 (230/8030)). 146 pp.

Steingrímur Jónsson. (1999). *Temperature time series from Icelandic coastal stations.* Rit Fiskideildar 16 (1999) 59-68.

Steingrímur Jónsson. (2004). *Sjávarhiti, straumar og súrefni í sjónum við strendur Íslands.* Í: Björn Björnsson & Valdimar Ingi Gunnarsson (ritstj.), Þorskeiði á Íslandi. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit 111: 9-20.

WFD, intercalibration technical report. Part 3: Coastal and Transitional waters ed. Alessandro Carletti and Anna-stiina Heiskanen - EUR 23838 EN/3 – 2009

## 5. Viðauki

Viðauki 1. Lýsing á gerðum sem hafa verið millikvarðaðar.

Gerð	Lýsing á eiginleikum	Selta (seltueiningar, psu) Munur á flóði og fjöru (m) Dýpi (m)	Straumhraði (hnútar) Öldugangur (exposure)	Blöndun Viðstöðutími
NEA1/26a	Úthaf, brimasamt eða skjólsælt, fullsaltur sjór, grunnt	selta > 30  Meðalsjávarföll 1–5  dýpi < 30	Í meðallagi 1–3  Skjólsælt eða brimasamt	Fullblandaður  Dagar
NEA1/26b	Innhöf, brimasamt eða skjólsælt, fullsaltur sjór, grunnt	selta > 30  Meðalsjávarföll 1–5  dýpi < 30	Í meðallagi 1–3  Skjólsælt eða brimasamt	Fullblandaður  Dagar
NEA1/26c	Innhöf, brimasamt eða skjólsælt, að hluta til lagskipt	selta > 30  Lítill sjávarföll / meðalsjávarföll < 1–5 dýpi < 30	Í meðallagi 1–3  Skjólsælt eða brimasamt	Að hluta til lagskipt  Dagar eða vikur
NEA1/26d	Strandlengja Skandinavíuskaga, skjólsælt eða brimasamt, grunnt	selta > 30  Lítill sjávarföll < 1  dýpi < 30	Lítill < 1  Brimasamt eða í meðallagi skjólsælt	Að hluta til lagskipt  Dagar eða vikur
NEA1/26e	Uppstreymissvæði, brimasamt eða skjólsælt, fullsaltur sjór, grunnt	selta > 30  Meðalsjávarföll 1–5  dýpi < 30	Í meðallagi 1–3  Skjólsælt eða brimasamt	Fullblandaður  Dagar
NEA3/4	Saltur sjór, brimasamt eða í meðallagi skjólsælt (eins og í Vaðlahafinu)	selta 18–30  Meðalsjávarföll 1–5  dýpi < 30	Í meðallagi 1–3  Brimasamt eða í meðallagi skjólsælt	Fullblandaður  Dagar
NEA7	Djúp fjarðakerfi	selta > 30 Meðalsjávarföll 1–5 dýpi > 30	Lítill < 1 Skjólsælt	Fullblandaður Dagar
NEA8	Innri hluti Skagerraks (Skagerrak Inner Arc Type), saltur sjór, lítill sjávarföll, skjólsælt, grunnt	selta 18–30  Lítill sjávarföll < 1 dýpi < 30	Hægur < 1  Skjólsælt	Að hluta til lagskipt  Dagar eða vikur

NEA9	Fjörður þar sem grunnt er á þröskuld við mynnið og mesta dýpið er mikið í miðri lægðinni og blöndun lítil við djúpvatnið.	selta 18–30  Lítill sjávarföll < 1 dýpi > 30	Lítill < 1  Skjóltsælt	Að hluta til lagskipt  Vikur
NEA10	Ytri hluti Skagerraks (Skagerrak Outer Arc Type), saltur sjór, lítill sjávarföll, brimasamt, djúpt	selta 18–30  Lítill sjávarföll < 1 dýpi > 30	Lítill < 1  Brimasamt	Að hluta til lagskipt  Dagar
NEA11	Árósavatn	Ísalt vatn 0–35  Lítill til mikil sjávarföll  dýpi < 30	Breytilegur  Brimasamt eða í meðallagi skjóltsælt	Að hluta til lagskipt eða varanlega lagskipt Dagar eða vikur





# HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna