



Vöktun á viðtaka

Vatnshlot nr. 102-1470-T

102-1367-C

Rífós við Lónin í Kelduhverfi

Upplýsingasíða og samantekt		Upplýsingasíða og samantekt
Dags. Skýrslu	29.10.2025	Titill skýrslu
Skýrsla nr.	BA - 027	Umhverfisvöktun – Sýnataka í Vatnshlotum nr. 102-1470-T og 102-1367-C
Upplýsingar um viðskiptavin		Tegund sýnatöku Vöktun á vatnshloti
Kaldvík	Kt. 520412-0930	
Dags. sýnatöku:	14.06.2025	
Ástæða sýnatöku	Reglubundin vöktun	
Svæði:	Rífós við Lónin í Kelduhverfi	
Eldistegund	Atlantshafslax (Salmo salar)	

Lífmassi í stöð: 120.630 kg
Fóðurnotkun: 1.597 kg
Tegund eldisstöðvar: Landeldi
Tengiliður: Þorleifur Ágústsson, thorleifur.agustsson@dnv.com

Helstu niðurstöður sýnatöku:
Botndýralíf var kannað á fjórum sýnatökustöðvum. Á stöð 2 (310 m frá útrás) var ástand flokkað sem slæmt (grabbverdi 0,231). Á stöð 3 (600 m frá útrás) var ástand einnig flokkað sem slæmt (grabbverdi 0,141). Á stöðvum 1 og 4 var fjöldi tegunda of lítil til að hægt væri að reikna út tölfræðilega vísitölur. Fjölbreytni var lítil á öllum stöðvum (2-3 tegundir) með yfirgnæfandi hlutfall mengunarnæmra tegunda (Oligochaeta).
Summary in english. This report presents the results of environmental monitoring conducted on June 14, 2025, at the receiving water bodies near the land-based salmon farming station Rifós at Lónin in Kelduhverfi, Iceland. The monitoring focused on benthic fauna to assess ecological conditions according to regulatory requirements. • Monitoring location and purpose: The monitoring was carried out at four sampling stations in the receiving water bodies (vatnshlot nr. 102-1470-T and 102-1367-C) near the Rifós salmon farming facility, aiming to evaluate benthic ecological status as part of regular environmental surveillance. • Sampling and analysis methods: Benthic samples were collected using a Van Veen grab, sieved, preserved, and analyzed by a certified Norwegian laboratory (Åkerblå AS) following Norwegian standards (NS-EN ISO 16665:2014). Diversity indices and pollution sensitivity metrics were calculated. • Biomass and feed use: The fish biomass at the site was 120,630 kg with feed usage of 1,597 kg, reflecting operational parameters of the land-based Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) farming. • Benthic fauna diversity: The benthic community showed very low species diversity, with only 2-3 species detected per station, dominated by pollution-sensitive Oligochaeta species. Stations 1 and 4 had too few species for statistical analysis.

- Ecological status assessment: Stations 2 (310 m from discharge) and 3 (600 m from discharge) were classified as having poor ecological status based on multiple indices (NQI1, Shannon-Wiener, ISI, NSI) and Grabb value, indicating significant impact from the fish farm. Unexpectedly, condition did not improve with distance from the discharge, suggesting complex local hydrodynamics.
- Comparison to standards: The ecological status was evaluated against Norwegian Barents Sea coastal standards, where nEQR values below 0.2 denote poor condition. Stations 2 and 3 fell into or near this category, confirming degraded benthic quality.
- Statistical limitations: Only 2 out of 4 stations yielded sufficient data for statistical analysis, which limits the robustness of conclusions about spatial patterns and impact zones.

Höfundar skýrslu:

Þorleifur Ágústsson PhD
Eva Dögg Jóhannesdóttir MSc

Staða skýrslu

☒ Lokið

Dreifing

☒ Opin
☒ Dreifing með leyfi verkkaupa

© DNV 2025. Skjal þetta má aðeins afrita í heild sinni. Að afrita hluta af skjalinu (textaútdrátt, myndir, töflur, ályktanir o.s.frv.) eða endurgerð á annan hátt, er aðeins leyfilegt með skriflegu leyfi frá DNV.

Formáli

DNV framkvæmdi vöktun á viðtaka frá landeldisstöð Kaldvíkur, Rifósi við Lónin í Kelduhverfi, 14.06.2025, samkvæmt kröfum Vatnaáætlunar og vöktunaráætlun félagsins.

Sýnataka fór fram á fjórum sýnatökustöðvum í lóninu. Tekin voru sýni af botndýrum með Van Veen greip til greiningar á lífríki botnsins.

Vettvangsvinna og mælingar á vettvangi voru framkvæmdar af starfsfólki DNV á Íslandi. Greining botndýra var unnin af Åkerblå AS á Noregi (Tafla 1).

Tafla 1. Fyrirtæki, starfsfólk og hlutverk

Fyrirtæki	Starfsmaður	Hlutverk
DNV	Þorleifur Ágústsson	Verkefnastjóri og vettvangsvinna
DNV	Eva Dögg Jóhannesdóttir	Gæðaeftirlit
Åkerblå AS	Jolanta Ziliukiene og Jovita Strømme	Greining botndýra

DNV þakkar starfsfólki Kaldvíkur fyrir aðstoð á vettvangi.

Faggilding

Greining botndýra var framkvæmd af faggiltu starfsfólki hjá Åkerblå AS (Prófun 252: P21) samkvæmt norskum stöðlum fyrir vöktun á botndýrum (NS-EN ISO 16665:2014).



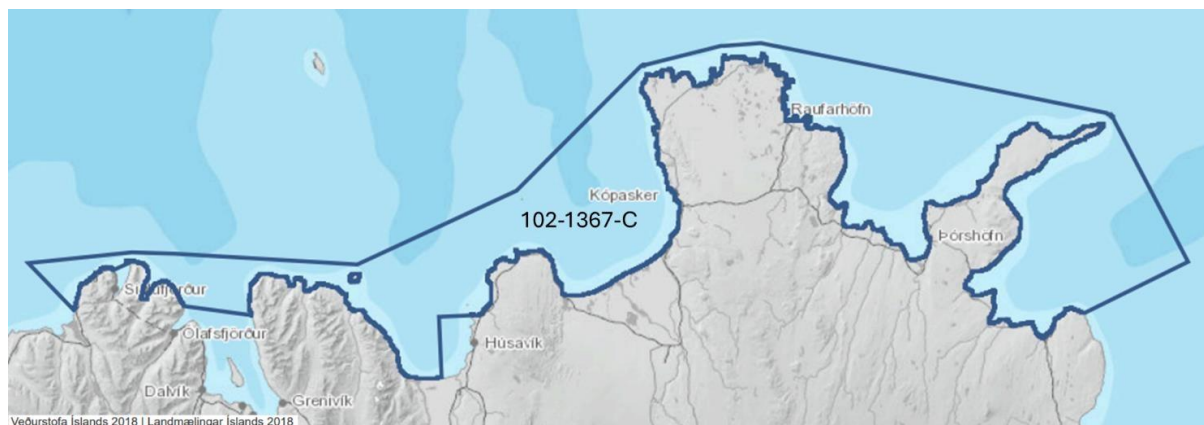
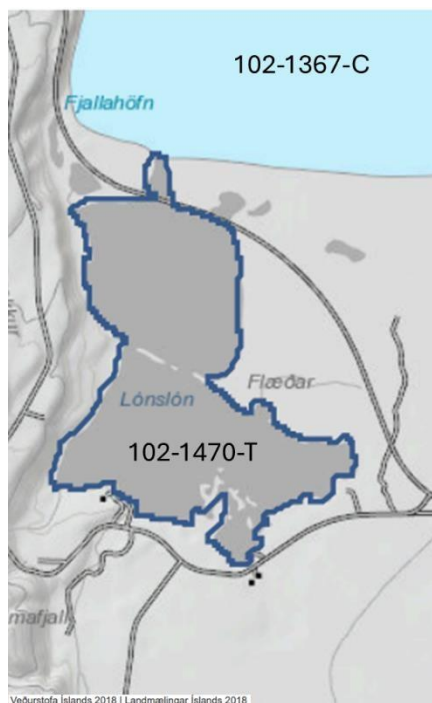
Akkrediteringsomfang for
TEST 252

Inngangur

Kaldvík (kt. 520412-0930) óskaði eftir því að framkvæmd yrði vöktun á vatnshlotum við eldisstöðina á Rifósi við Lónin í Kelduhverfi þar sem útrás landeldisins kemur í sjó (Mynd 1).

Vatnshlot

Viðtakinn eru Lónin í Kelduhverfi sem hefur vatnshlotsnúmerið 102-1470-T og nefnist vatnshlotið Lón. Ytra-Lónið tengist með ós við vatnshlotið Hvanndalir að Digranesi 102-1367-C.



Mynd 1. Vatnshlot sem viðtaki eldisstöðvar Rifós við Lónin tilheyrir (nr 102-1470-T og 102-1367-C).

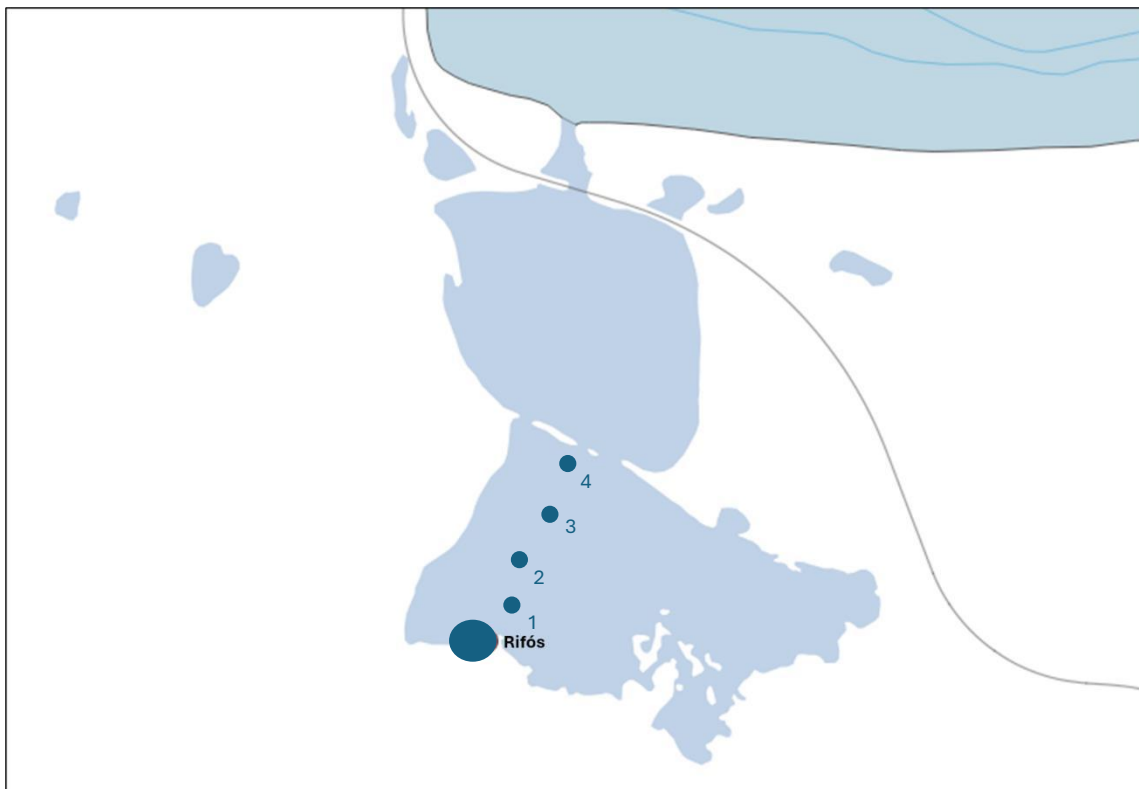
Eldisstöðin Rifós Lón (Kaldvík, kt. 520412-0930) er með starfsleyfi fyrir landeldi á laxi við Innra-Lón í Kelduhverfi. Rekstraraðila er heimilt seiðaeldi á allt að 600 tonn af laxi.

Félaginu er skylt að skila inn vöktunaráætlun til Umhverfisstofnunar og fylgja áætluninni eftir með umhverfisvöktun.

Sýnataka samkvæmt NS:9410 og Vatnaáætlun

Val á sýnatökustöðum tók mið af staðlinum NS:9410 ásamt vatnaáætlun og sem vöktunaráætlun Rifós á Röndinni er byggð á. Fjórar staðsetningar voru valdar til sýnatöku á seti og sjó út frá áætlaðri staðsetningu útrásar eldisstöðvarinnar til að kanna grunnástand. Sýnatökustöð 1 er tekin eins nálægt landi og hægt er að komast á bát með nauðsynlegum sýnatöku búnaði þar sem ákjósanlegast væri að komast 150 m frá útrás.

Næstu stöðvar eru þá teknar um 300 m frá útrás (2 ca 150 m frá 1), 500 m frá útrás (3) og 1000 m frá útrás (4) (Mynd 2).



Mynd 2. Sýnatökustöðvar merktar 1 – 4 og eru frá útrás Rifós við Lónin.

Á vettvangi voru framkvæmdar mælingar á blaðgrænu ásamt hitastigi í sjó. Tekin voru sýni af sjó samkvæmt vöktunaráætlun eldisstöðvarinnar. Blaðgræna var mæld ferð með þreifara og er greint frá þeim niðurstöðum hér neðar. Sýnatökuröð á blaðgrænu mun fara fram árið 2026 eins og segir til í vöktunaráætlun félagsins. Botnsýni skal taka ef hægt er en aðstæður

á vetvangi voru þannig að ekki var unnt að taka botnsýni eins og áður er lýst. Yfirlit yfir vöktun í sjó má sjá í töflu 2.

Tafla 2. Tafla yfir vöktun á sjó vegna eldis Kaldvíkur á Rifós á Röndinni (úr vöktunaráætlun félagsins). Ekki var unnt að taka botnsýni sökum náttúrulegra aðstæðna.

		Mælipættir	Hvenær	Tíðni mælinga	Aðferð
Strandsjávarhlut	Í sjó	Blaðgræna	mar-okt	6	3ja hvert ár
		Nítrat	jan-feb	2	Ár hvert
		Fosfat	jan-feb	2	Ár hvert
		Hitastig		2	Ár hvert
		Súrefni		2	Ár hvert
	Í seti	Afoxunarmáttur		1	2 hvert ár*
		Sýrustig			Botngreip
		Botndýr			Botngreip
		Kolefni (TOC)			Botngreip
		Köfnunarefni (TN)			Botngreip
		Fosfór (TP)			Botngreip
Inntaksvatn og útrás	Inntak	Svifagnir			
		Lífrænt efni (TOC, COD eða BOD5)		2	Ár hvert
	Útrás	Lífrænt efni (TOC, COD eða BOD5)		2	Ár hvert
		Heildar P			
		Heildar N			
		Myndataka		6	Ár hvert
		Stórbörungar		1	3ja hvert ár
		Fuglar		1	3ja hvert ár

Aðferðir við sýnatöku

Botnsýni voru tekin með Van Veen greip (250 cm²) á mjúkum botni. Sýni voru sigtuð á staðnum með 500 µm sigti og föst í formalíni með boraxi til að hindra niðurbrot skelja. Eftir tvo til þrjá daga var formalín þvegið burtu og skipt út með 80% alkóhóli.

Sýnin voru síðan unnin á rannsóknarstofu hjá Åkerblå AS á Noregi þar sem hryggleysingar voru greindir til tegunda eða heppilegra flokkunareininga og taldir.

Reiknaðir voru Shannon-Wiener fjölbreytnisvísitala (H'), jöfnunartuðull (J), Hurlbert fjölbreytnisvísitala (ES100), viðkvæmnisvísitölur (ISI, NSI, AMBI) og norska gæðavísitalan (NQI1) samkvæmt norskum leiðbeiningum um flokkun vatns.

Niðurstöður

Farið var í sýnatökur þann 14. júní 2025 og er staðsetning sýnatökustöðva á mynd 2 og í töflu 3.

Tafla 3. Hnit sýnatökustöðva, dýpi, fjarlægð frá útrás og niðurstöður mælinga.

Fjarlægð frá útrás (m)	Dýpi (m)	N	W	Nítrat NO ₃ μmol/L	Fosfat PO ₄ μmol/L	Heildar Köfnunarefni TN mg/L	Heildar fosfór TP mg/L	Heildar lífrænt Kolefni TOC mg/L	Blaðgræna Chlorophyll a μg/filter
165	0,65	66.097308	16.922221	<4,8	2,11	1,0	0,2	<1,0	0,86
310	0,65	66.097310	16.922231	14,5	1,05	1,4	0,1	<1,0	0,62
600	0,65	66.1026644	16.9203193	<4,8	1,05	0,7	0,1	<1,0	0,51
1000	0,65	66.1056453	16.9235778	4,8	1,05	0,8	0,1	1,0	0,58

* W-KLOROFA-F/AK Determination of chlorophyll according to SS 028170:1983

Niðurstöður sýna að ástand vatnshlotsins m.t.t. nítrats og fosfats er mjög gott á öllum sýnatökustöðvum borið saman við viðmið gefin upp í Rakel o.fl. 2022 og sem sjá má í töflu 4. Þegar kemur að blaðgrænu þá sést að ástand flokkast sem **Mjög gott** næst útrás (165 m) en fer yfir í **Ekki viðunandi** á næstu þremur stöðvum þar fyrir utan. Ekki er ljóst hvað veldur, en mögulegt er að áhrif komi frá mörgum áttum, þar á meðal frá eldisstöðinni, nálægum byggðum eða áburðarnotkun á ræktarlandi. Þar sem stöðvar 3 og 4 eru langt frá útrás (600-1000m) er erfitt að einangra áhrif frá tiltekinni mengunaruppsprettu.

Tafla 4. Viðmiðunargildi og mörk milli ástandsflokka fyrir vetrarstyrk nítrats og fosfats (μmol l-1) og EQR í fullsöltum sjó.

		Nítrat – NO ₃ (μmol l-1)			EQR blaðgræna a		
Vatnshlota-gerð	Viðmiðunargildi	Mjög gott	Gott	Ekki viðunandi	Mjög gott	Gott	Ekki viðunandi
CN1152, opið norður	12,8	<15,4	15,4-19,4	>19,1	1,0-0,83	<0,83-0,67	<0,67
		Fosfat – PO ₄ (μmol l-1)			EQR blaðgræna a		
Vatnshlota-gerð	Viðmiðunargildi	Mjög gott	Gott	Ekki viðunandi	Mjög gott	Gott	Ekki viðunandi
CN1152, opið norður	0,88	<1,1	1,1-1,3	>1,3	1,0-0,83	<0,83-0,67	<0,67

Stöð 1 (Mynd 2, 165 m frá frárennsli)

Hitastig: 11,4°C

Á stöð 1 fannst aðeins ein tegund (*Oligochaeta* 1) með 11 eintökum. Útreikningur á tölfræðilegum vísitölum krefst að minnsta kosti þriggja tegunda og 6 eintaka. Þar sem aðeins fannst 1 tegund var engin tölfræðileg greining framkvæmd.

Stöð 2 (Mynd 2, 310 m frá útrás)

Hitastig: 8,3°C

Á stöð 2 fundust 3 tegundir með samtals 17 eintökum. Niðurstöður eru sýndar í töflu 5 og 6.

Tafla 5. Tegundir og fjöldi eintaka á stöð 2 ásamt NSI-flokki.

Tegund	NSI-flokkur	Fjöldi	Hlutfall (%)
<i>Oligochaeta</i> 1	4	8	47,1
<i>Gammarus</i> sp.	5	6	35,3
<i>Oligochaeta</i> 2	4	3	17,6

Tafla 6. Niðurstöður úr greiningu botndýra á stöð 2.

Vísir	Gildi	nEQR
Fjöldi tegunda (S)	3	-
Fjöldi eintaka (N)	17	-
NQI1	0,374	0,271
Shannon-Wiener (H')	1,484	0,371
Jöfnunarstuðull (J)	0,936	-
ISI	2,033	0,113
NSI	9,333	0,170
Grabbverdi (meðaltal)	-	0,231

Stöð 3 (Mynd 2, 600 m frá frárennsli)

Hitastig: 6,9°C

Á stöð 3 fundust 3 tegundir með samtals 117 eintökum. Niðurstöður eru sýndar í töflu 7 og 8.

Tafla 7. Tegundir og fjöldi eintaka á stöð 3 ásamt NSI-flokki.

Tegund	NSI-flokkur	Fjöldi	Hlutfall (%)
<i>Oligochaeta 1</i>	4	108	92,3
<i>Gammarus sp.</i>	5	8	6,8
<i>Oligochaeta 2</i>	4	1	0,9

Tafla 8. Niðurstöður úr greiningu botndýra á stöð 3.

Visir	Gildi	nEQR
Fjöldi tegunda (S)	3	-
Fjöldi eintaka (N)	117	-
NQI1	0,226	0,146
Shannon-Wiener (H')	0,430	0,107
Jöfnunarstuðull (J)	0,271	-
ES100	2,855	0,143
ISI	2,033	0,113
NSI	10,838	0,197
Grabbverdi (meðaltal)	-	0,141

Stöð 4 (Mynd 2, 1000 m frá frárennsli)

Hitastig: 7,2°C

Á stöð 4 fundust aðeins 2 tegundir (Oligochaeta 1 og Gammarus sp.) með samtals 154 eintökum. Útreikningur á tölfræðilegum vísitölum krefst að minnsta kosti þriggja tegunda. Þar sem aðeins fundust 2 tegundir var engin tölfræðileg greining framkvæmd.

Umræða

Niðurstöður botndýrarannsóknar sýna að fjölbreytni botndýra er mjög lítil í lóninu með aðeins 2-3 tegundum á hverjum stað. Yfirgnæfandi meirihluti eintaka tilheyrði Oligochaeta 1 (burkyrfum), sem flokkast sem mengunarnæm tegund (NSI-flokkur 4).

Ástandsmat

Á stöð 2 (310 m frá útrás) var ástand metið sem slæmt með „grabbverdi“ 0,231 (nEQR). Öll helstu vísitölur (NQI1, H', ISI, NSI) bentu til slæms ástands. Þetta bendir til þess að áhrif frá eldisstöðinni séu enn merkjanleg á þessari fjarlægð.

Á stöð 3 (600 m frá frárennsli) var ástandið enn slæmra með grabbverdi 0,141. Þetta er óvænt þar sem ástand batnar venjulega með vaxandi fjarlægð frá mengunargjafa. Þessi niðurstaða getur bent til þess að aðrir þættir, svo sem botnlögun eða straumaáhrif, hafi áhrif á dreifingu botndýra í lóninu.

Á stöðvum 1 og 4 var fjöldi tegunda of lítil til tölfræðilegrar greiningar, sem einnig bendir til takmarkaðs lífríkis.

Samanburður við viðmiðunargildi

Niðurstöðurnar voru metnar út frá flokkun noregs fyrir strandsjó (Barents-hafssvæði). Samkvæmt þessum viðmiðum flokkast ástand sem slæmt (Bad) þegar nEQR er undir 0,2. Bæði stöð 2 (nEQR 0,231) og stöð 3 (nEQR 0,141) falla í þennan flokk eða mjög nálægt honum.

Tafla 9. Viðmiðunargildi fyrir flokkun ástands samkvæmt norskum staðli (Barents-hafssvæði).

Vísir	Mjög gott	Gott	Sæmilegt	Slæmt
NQI1	0,72-0,90	0,63-0,72	0,49-0,63	<0,49
H'	3,2-4,8	2,5-3,2	1,6-2,5	<1,6
ISI	6,6-10,2	5,9-6,6	4,9-5,9	<4,9
NSI	28-34	23-28	17-23	<17

Heimildir

Borja, A., Franco, J., Perez, 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 (12), 1100–1114.

Kristín Valsdóttir, Alice Benoit-Cattin og Kristinn Guðmundsson (2022). Leiðbeiningar um söfnun sýna til mælinga á blaðgrænu a og næringarefnum í sjó. Hafrannsóknarstofnun KV-2022-19.

Lög um fiskeldi nr. 71/2008.

Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998.

Norwegian Standard NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Standard Norge.

Rakel Guðmundsdóttir, Sólveig R. Ólafsdóttir, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Pamela Woods, Lilja Gunnarsdóttir, Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson og Eydís Salome Eiríksdóttir. 2022. Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun strandsjávar. Hafrannsóknarstofnun, HV 2022-39. Reykjavík, nóvember 2022.

Reglugerð um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirlit nr. 550/2018.

Reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020.

RORUM ehf. 2024. Rifós við Lónin í Kelduhverfi Vöktunaráætlun.

Rygg B. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. NIVA-report 4548-2002.

Shannon CE, Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana. 117 s.

Steinunn Hilma Ólafsdóttir (2022). Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á botnlægum sjávarhryggleysingjum á mjúkum botni. Hafrannsóknarstofnun KV-2022-20.

Umhverfisstofnun (2012). Upplýsingar um vöktunaráætlana fiskeldisstöðva. UST 2012-15.

Umhverfisstofnun (2022). Vatnaáætlun Íslands 2022-2027.