

HV 2025-10

HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Ástandsflokkun vatnshlota á virkjanasvæðum

*Eydís Salome Eiríksdóttir, Guðni Guðbergsson,
Ingi Rúnar Jónsson og Benóný Jónsson*



Ástandsflokkun vatnshlota á virkjanasvæðum

Höfundar	Eydís Salome Eiríksdóttir, Guðni Guðbergsson, Ingi Rúnar Jónsson og Benóný Jónsson
Unnið fyrir	Landsvirkjun
Verkefnisstjóri	Eydís Salome Eiríksdóttir
Yfirfarið af	Fjóla Rut Svavarsdóttir og Hrönn Guðmundsdóttir
Samþykkt af	Hrönn Egilsdóttir, sviðsstjóri Umhverfissviðs

Haf- og vatnarannsóknir / Marine and Freshwater Research in Iceland

Númer	HV 2025-10	ISSN	2298-9137
Dagsetning	17. mars 2025	Dreifing	Opin
Fjöldi síðna	38	Verknúmer	17299

© Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Forsíðumynd: Þjórsá undir gömlu brú á Þjóðvegi nr. 1 (mynd: Eydís Salome Eiríksdóttir)

Ágrip

Þessi skýrsla er unnin fyrir Landsvirkjun og fjallar um vatnshlot á áhrifasvæðum vatnsaflsvirkjana á vegum fyrirtækisins og flokkun þeirra með tilliti til vistfræðilegs ástands í samræmi við ákvæði laga um stjórn vatnamála. Í skýrslunni eru dregnar saman upplýsingar um 84 vatnshlot sem eru undir áhrifum af virkjunum og veitusvæðum á vegum Landsvirkjunar. Vatnshlotin uppfylla ekki skilyrði um að vera skilgreind sem mikið breytt vatnshlot samkvæmt lögum um stjórn vatnamála. Umhverfismarkmið sem sett eru fyrir vatnshlotin eru ýmist *mjög gott* eða *gott vistfræðilegt ástand*. Ástandsflokkun vatnshlotanna er oftast metin með sérfræðimati með stuðningi af misumfangsmiklum gögnum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti. Flest vatnshlotin sem fjallað er um, 58 vatnshlot, teljast vera í *mjög góðu vistfræðilegu ástandi* en 25 vatnshlot í *góðu vistfræðilegu ástandi*. Eitt vatnshlotanna var ekki flokkað eftir vistfræðilegu ástandi. Ástæða þess að sum vatnshlotin flokkast í *góðu vistfræðilegu ástandi* en ekki í *mjög góðu ástandi* stafar í flestum tilvikum af áhrifum af virkjunum á vatnsformfræði vatnshlotanna. Þó eru vatnshlot á áhrifasvæði Laxárvirkjunar undanskilin en þau eru einnig undir áhrifum af öðru álagi (fráveitu og staðbundnum iðnaði) sem líkast til hefur meiri áhrif á ástandsflokkun vatnshlotanna heldur en Laxárvirkjun.

Lykilorð: Ástandsflokkun, stjórn vatnamála, vatnsaflsvirkjanir, vatnsformfræði

Abstract

This report is prepared for Landsvirkjun Power company in Iceland, with the purpose to discuss water bodies affected by their hydropower plants and classify them according to their ecological status in compliance with the provisions of the Water Management Act. The report summarizes information on 84 water bodies that are affected by power plants operated by Landsvirkjun. The water bodies do not meet the criteria to be defined as heavily modified water bodies according to the Water Management Act and therefore have the environmental objectives of high or good ecological status. The water bodies are categorized according to ecological status, which is primarily assessed through expert judgement on hydromorphological changes supported by various data on biological and physicochemical quality elements. Most of the water bodies discussed, 58 in total, are considered to be in high ecological status, while 25 water bodies are in good status. The status of one waterbody was not classified. The reason why some of the water bodies are classified as being in good ecological status instead of high status is mainly due to the impacts of power plants on the hydromorphology of the water bodies. However, water bodies in the area of the Laxá Power Plant are to a larger degree affected by other pressures (wastewater and local industry), which likely have a greater impact on the classification of the water bodies than Laxá Power Plant itself.

Keywords: Ecological classification, Water Framework Directive, hydrological power plant, hydromorphology.

Efnisyfirlit

Samantekt	1
1 Inngangur.....	4
2 Forsendur fyrir ástandsflokkun vatnshlota	5
3 Mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlota.....	7
3.1 Vatnshlot á áhrifasvæði Blönduvirkjunar	7
3.2 Vatnshlot á áhrifasvæði Laxárvirkjunar	9
3.3 Vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar	13
3.3.1 Vatnshlot ofan Háslóns og lóna á Hraunum	13
3.3.2 Vatnshlot undir áhrifum af Háslóni og Hraunveitu	16
3.3.3 Vatnshlot neðan Kárahnjúkavirkjunar	20
3.4 Vatnshlot á áhrifasvæði virkjana í Þjórsár-Köldukvíslar-Tungnaáarsvæðinu	22
3.4.1 Vatnshlot ofan Þjórsárlóns.....	22
3.4.2 Vatnshlot ofan Kvíslavatns.....	22
3.4.3 Vatnshlot ofan Sultartangalóns	23
3.4.4 Vatnshlot ofan Hágöngulóns.....	24
3.4.5 Vatnshlot ofan Þórisvatns	25
3.4.6 Vatnshlot ofan Sporðöldulóns	26
3.4.7 Vatnshlot ofan Hrauneyja- og Krókslóns	26
3.4.8 Vatnshlot neðan Búrfellsvirkjunar	27
3.5 Vatnshlot á áhrifasvæði Sogsvirkjana.....	28
Heimildir	30
Viðauki I.....	33
Viðauki II.....	38

Töfluskrá

Tafla 1. Mat á ástandi vatnshlota á áhrifasvæðum virkjana Landsvirkjunar	1
Tafla 2. Almenn samræmd skilgreining á flokkun vistfræðilegs ástands	5
Tafla 3. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Blönduvirkjunar, umhverfismarkmið og ástandsflokkun	8
Tafla 4. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Blöndu 1	9
Tafla 5. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Laxárvirkjunar, umhverfismarkmið og ástandsflokkun	10
Tafla 6. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Laxá 1, Laxá 2 og Mývatni	10
Tafla 7. Ástandsflokkun Mývatns árið 2020 miðað við eðlisefnafræðilega gæðapætti í útfallinu við Geirastaði.....	11
Tafla 8. Ástandsflokkun Mývatns árið 2021 miðað við vatnaplöntur og eðlisefnafræðilega gæðapætti í útfallinu við Geirastaði.....	11
Tafla 9. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar, ofan Háslóns og ofan lóna á Hraunum, umhverfismarkmið og ástandsflokkun	15
Tafla 10. Matspættir fyrir botnlæga hryggleysingja og eðlisefnafræðilega gæðapætti í Sauðá á Brúardölum og Sauðá-eystri á Vesturöræfum	15
Tafla 11. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar neðan Háslóns og lóna á Hraunum.....	16
Tafla 12. Álit fagstofnanna á vistfræðilegu ástandi vatnshlota neðan lóna á Hraunum	17
Tafla 13. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir og matspættir fyrir hryggleysingja í Desjará, Innri Sauðá og Sauðárvatni auk eðlisefnafræðilegra gæðapátta í Jökulsár í Fljótsdal 2	19
Tafla 14. Niðurstöður matspátta og útreikningar á samræmdu vistfræðilegu gæðahlutfalli (nEQR) í Glúmsstaðadalsá (GLU1, GLU2 og GLU4) og Hrafnkelsá (HRA2)	19
Tafla 17. Yfirlit yfir vatnshlot neðan Kárahnjúkavirkjunar	21
Tafla 18. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Lagarfljóti eftir gangsetningu Fljótsdalsstöðvar... ..	21
Tafla 20. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Þjórsárlóns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra	22
Tafla 21. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Kvíslavatns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra	23
Tafla 22. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir og blaðgræna <i>a</i> (Chl- <i>a</i>) í vatnshlotum á vatnasviði Kvíslavatns.	23
Tafla 23. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Sultartangelóns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra	24
Tafla 24. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Þórisvatns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra	25
Tafla 25. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Hágöngulóni	25
Tafla 26. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Þórisvatns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra	26
Tafla 27. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Þórisvatni. Niðurstöðurnar má nota til að styðja við ástandsflokkun vatnshlota sem renna í Þórisvatn.	26

Tafla 28. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Sporðöldulóns og ástandsflokkun þeirra	26
Tafla 29. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Hrauneyja- og Krókslóns umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra.....	27
Tafla 30. Vatnshlot neðan virkjana á Þjórsár-Tungnaárvæðinu	27
Tafla 31. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Sogsvirkjana	28
Tafla 32. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Sogi og Þingvallavatni (Eydís Salome Eiríksdóttir 2023; Eydís Salome Eiríksdóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2023).	29
Tafla 33. Meðalstyrkur blaðgrænu a á 1 m dýpi á stöð 3 í Þingvallavatni á árunum 2018 til 2023	29
Tafla 34. Niðurstöður útreikninga á matsþáttum fyrir botnlæga hryggleysingja í fjörubelti Úlfjótsvatns (Benóný Jónsson o.fl. 2021)	29

Samantekt

Í skýrslunni er vistfræðilegt ástand vatnshlota á áhrifasvæðum virkjana Landsvirkjunar metið. Matið byggir á upplýsingum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti þar sem gögn voru fyrirliggjandi. Í öðrum tilvikum var sérfræðimat notað við ástandsflokkunina sem byggði á upplýsingum um áhrif virkjananna á vatnsformfræði vatnshlotanna og líkleg áhrif á lífríki þeirra. Umhverfismarkmið vatnshlota sem eru ekki undir áhrifum af álagi er *mjög gott vistfræðilegt ástand* en ef þau eru undir álagi af mannavöldum, t.d. vegna vatnsaflsvirkjana, eru umhverfismarkmiðin gott vistfræðilegt ástand. Í töflu 1 eru umhverfismarkmiðin víða stjörnumerkt. Það á við um umhverfismarkmið vatnshlota sem eru undir álagi af vatnsaflsvirkjunum sem ekki hefur verið skráð í vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is) sem heldur utan um upplýsingar um vatnshlot. Til að gæta samræmis við setningu umhverfismarkmiða fyrir hvert vatnshlot er bent á að mikilvægt er að skrá viðeigandi álag á þau vatnshlot sem eru með stjörnumerki við umhverfismarkmið. Við það ættu umhverfismarkmið viðkomandi vatnshlota að breytast sjálfkrafa úr *mjög góðu* í *gott*.

Tafla 1. Mat á ástandi vatnshlota á áhrifasvæðum virkjana Landsvirkjunar. Mjög gott* táknar umhverfismarkmið vatnshlota sem hafa orðið fyrir álagi af mannavöldum, oftast vegna virkjana, og ættu samkvæmt því að hafa umhverfismarkmiðið *gott vistfræðilegt ástand*.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Blönduvirkjun				
Blanda 1	101-1674-R	RG	Gott	Gott
Blanda 3	101-1490-R	RG	Mjög gott*	Gott
Blöndutjarnir	101-1514-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Galtará	101-1493-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Haugakvísl 1	101-1512-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Haugakvísl 2	101-1474-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Herjólfslækur 1	101-1462-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Herjólfslækur 2	101-1455-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Kúlukvísl	101-1461-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Sandá	101-1860-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Seyðisá	101-1460-R	RH2	Mjög gott*	Gott
Stórilækur	101-1457-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Strangakvísl	101-1471-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Svartakvísl	101-1456-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Þúfnalækur	101-1485-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Laxárvirkjun				
Laxá 1	102-1814-R	RL2	Gott	Gott
Laxá 2	102-1735-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Mývatn	102-1448-L	LL2	Gott	Gott
Kárahnjúkavirkjun				
Kelduá 3	102-1869-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Jökulsá í Fljótsdal 4	102-1870-R	RG	Mjög gott	Mjög gott

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Grjótá 2	102-1000-R	RH1	Mjög gott	Mjög gott
Kringilsá	102-1091-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Jökulskvísl	102-1119-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Sauðá-eystri	102-1102-R	RH3	Mjög gott	Mjög gott
Sauðá (á Brúardölum)	102-1273-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Vesturdalslækur	102-1093-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Kelduá 1	102-1203-R	RL1	Gott	Gott
Jökulsá í Fljótsdal 1	102-1176-R	RG	Mjög gott*	Gott
Jökulsá í Fljótsdal 2	102-1200-R	RG	Mjög gott*	Gott
Desjará	102-1206-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Hrafnkelsá	102-1190-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Glúmstaðadalsá	102-1245-R	RH3	Mjög gott*	Gott
Sauðárvatn	102-1913-L	LH2	Mjög gott	Mjög gott
Innri-Sauðá 1	102-1872-R	RH1	Mjög gott*	Gott
Innri-Sauðá 2	102-1877-R	RH1	Mjög gott*	Gott
Ytri-Sauðá og þverár	102-1262-R	RH1	Gott	Gott
Lögurinn (Lagarfljót)	102-1857-L	LG	Gott	Gott
Lagarfljót	102-1087-R	RG	Gott	Gott
Þjórsár- og Tungnaárvirkjanir				
Háöldu- og Fjórðungskvísl	103-786-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Þjórsárvíslar 2?	103-957-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Hreysiskvísl	103-545-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Eyvindarkvísl nyrðri	103-618-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Lækur við Kistuöldu	103-1286-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Eyvindarkvísl syðri	103-589-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Þúfuverskvísl 2	103-969-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Austurkrókur?	103-528-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Svartá 2	103-655-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Eyvindarkvísl	103-621-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Hreysiskvísl neðan Hreysislóns	103-1290-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Svartá 1	103-698-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Þúfuverskvísl	103-531-R	RL3	Mjög gott*	Gott
Langöldulækir?	103-930-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Blautakvísl/Gljúfurá	103-795-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Brennivínshvammur?	103-949-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Geldingaá	103-951-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Hölkna	103-952-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Dalsá/Fellakvísl 1	103-734-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Miklilækur	103-731-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Kisa 1	103-693-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Þjórsá 4	103-1291-R	RG	Mjög gott*	Gott
Þjórsá 3	103-902-R	RG	Mjög gott*	Gott
Kaldakvísl 4	103-633-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Sveðja	103-1280-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Vatnsleysukvísl?	103-716-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Þveröldukvísl?	103-887-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Hálsamótakvíslar?	103-1299-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Lækir í Sporðöldulón	103-1294-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Tungnaá 4	103-878-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Tungnaá 5	103-941-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Tungnaá 6	103-827-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Vatnakvísl	103-843-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Jökuldalakvísl	103-780-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Útkvísl og þverlækir	103-955-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Blautakvísl í Krókslón	103-884-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Hnúkalækir?	103-861-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Faxasund og þverkvíslar	103-846-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Lónakvísl	103-840-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Þjórsá 1	103-663-R	RG	Gott	Gott
Sogsvirkjanir				
Sog 1	104-897-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Sog 2	104-778-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Sog 3*	104-905-R	RL2	Mjög gott	Ekki metið
Þingvallavatn	104-2232-L	LL4	Mjög gott	Mjög gott
Úlflijótsvatn	104-2231-L	LL4	Mjög gott	Mjög gott
Álftavatn	104-2229-L	LL2	Mjög gott	Mjög gott

Neðri hluti Sogs 3* uppfyllir skilyrði um tilnefningu sem mikið breytt vatnshlot og ætti því að hafa umhverfismarkmiðið gott vistmegin. Það þyrfti að skipta Sogi 3 upp í tvö vatnshlot, ofan og neðan Írafossstíflu.

1 Inngangur

Lög um stjórn vatnamála voru sett árið 2011 og er markmið þeirra að vernda vatn og vistkerfi þess. Með lögnum var skilgreint hugtakið *vatnshlot* sem er eining vatns, svo sem allt það vatn sem er að finna í stöðuvatni, á eða strandsjó. Megin markmið laganna er að vatnshlot uppfylli umhverfismarkmið um *mjög gott* eða *gott vistfræðilegt ástand*. Framkvæmdir í og við ár og vötn geta haft umtalsverð áhrif á ástand vatnshlota og sem dæmi geta vatnsaflsvirkjanir haft í för með sér breytingar á rennslisháttum vegna vatnsveitinga og vatnsmiðlunar á vatnasviði eða á milli vatnasviða. Þannig geta virkjunarframkvæmdir valdið breytingum á umhverfi sem lífríki hefur aðlagast á löngum tíma. Sum vatnshlot á virkjanasvæðum hafa orðið fyrir það miklum breytingum á vatnsformfræði að þau ná ekki að uppfylla markmið laga um stjórn vatnamála um a.m.k. gott vistfræðilegt ástand og uppfylla þau þar með frumskilyrði um að vera tilnefnd sem mikið breytt eða manngerð vatnshlot. Nú þegar hafa 59 vatnshlot á virkjanasvæðum á Íslandi (>10 MW) verið tilnefnd til bráðabirgða sem manngerð eða mikið breytt vatnshlot (Katrín Sóley Bjarnadóttir o.fl., 2020; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl., 2022a; 2022b; 2023; viðauki I í þessari skýrslu). Þau hafa öll orðið fyrir umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum sem veldur því að ólíklegt er að þau nái markmiði laga um stjórn vatnamála um *gott vistfræðilegt ástand*. Eftir er að gera tilnefningarpróf á þeim vatnshlotum og skilgreina formlega þau vatnshlot sem uppfylla öll skilyrði sem sett eru um slíka tilnefningu (lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011; reglugerð 535/2011; Eydís Salome Eiríksdóttir og Fjóla Rut Svavarsdóttir 2023).

Mörg vatnshlot á áhrifasvæðum vatnsaflsvirkjana eru hins vegar líkleg til að ná markmiðum laga um stjórn vatnamála um a.m.k. gott vistfræðilegt ástand þrátt fyrir að hafa orðið fyrir áhrifum af virkjanaframkvæmdunum. Í þessari skýrslu er fjallað um þau vatnshlot, þ.e. vatnshlot á virkjanasvæðum sem eru líkleg til að ná mjög góðu eða góðu vistfræðilegu ástandi þrátt fyrir að hafa orðið fyrir áhrifum af vatnsaflsvirkjunum. Skýrslan er unnin fyrir Landsvirkjun (verkliður 1 í samningi nr. 3939, eftir breytingu á viðauka dags. 22.05.2023).

2 Forsendur fyrir ástandsflokkun vatnshlota

Lýsing á almennri skilgreiningu á vistfræðilegri ástandsflokkun er sett fram í töflu 2. Hún er í samræmi við það sem fram kemur í reglugerð 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun. Almennt séð er lagt út frá þeirri nálgun að vatnshlot sem er ekki undir álagi af neinu tagi endurspegli náttúrulegt ástand og sé þar með í mjög góðu vistfræðilegu ástandi. Það er í samræmi við lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011 og Vatnatilskipun Evrópusambandsins (Stjórnartíðindi EB., 2000). Eftir því sem áhrif af mannavöldum á vatnshlot aukast, minnka líkurnar á því að vatnshlot geti talist vera í mjög góðu ástandi.

Tafla 2. Almenn samræmd skilgreining á flokkun vistfræðilegs ástands þriggja ástandsflokka sem vinna skal með í fyrsta vatnahring fyrir ár, stöðuvötn, árósarvatn og strandsjó (viðauki III í reglugerð nr. 535/2011, liður 1.2).

Mjög gott ástand	Engar eða mjög óverulegar breytingar af mannavöldum hafa orðið á gildum eðlisefnafræðilegra og vatnsformfræðilegra gæðapáttum viðkomandi gerðar yfirborðsvatnshlots miðað við það sem vænta mætti við óröskuð skilyrði. Gildi fyrir líffræðilega gæðapætti yfirborðsvatnshlotsins endurspeglar það sem alla jafna mætti vænta við óröskuð skilyrði og engar eða mjög óverulegar vísbendingar um röskun koma fram. Þetta eru viðmiðunaraðstæður fyrir vistfræðilegt ástand einstakra gerða vatnshlota.
Gott ástand	Gildi fyrir líffræðilega gæðapætti viðkomandi gerðar yfirborðsvatnshlotsins sýna litla röskun af mannavöldum en aðeins smávægileg frávik frá því sem alla jafna mætti búast við ef þessi gerð yfirborðsvatnshlots væri óröskuð.
Ekki viðunandi ástand	Gildi fyrir líffræðilega gæðapætti viðkomandi gerðar yfirborðsvatnshlotsins sýna nokkur frávik frá því sem alla jafna mætti búast við ef þessi gerð vatnshlotsins væri óröskuð. Gildin sýna nokkra röskun af mannavöldum og umtalsvert meiri en þar sem ástand er gott.

Samkvæmt lögum um stjórn vatnamála eru *umhverfismarkmið* fyrir vatnshlot *mjög gott* eða *gott vistfræðilegt ástand* og eru þau lagalega bindandi (lög nr. 36/2011). Umhverfismarkmið vatnshlota sem eru ekki undir álagi af mannavöldum er *mjög gott vistfræðilegt ástand* en *gott vistfræðilegt ástand* í vatnshlotum sem eru undir álagi af mannavöldum. Umhverfismarkmið fyrir hvert vatnshlot kemur fram í vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is) og þar má einnig sjá upplýsingar um álag sem skráð hefur verið fyrir hvert vatnshlot. Ef ekkert álag er skráð er umhverfismarkmiðið sjálfkrafa *mjög gott vistfræðilegt ástand* en ef álag hefur verið skráð breytist umhverfismarkmiðið í *gott vistfræðilegt ástand*. Upplýsingar um álag á áhrifasvæði vatnshlota og skráning þeirra í vatnavefsjá eru því forsenda fyrir því hvaða umhverfismarkmið gildir fyrir hvert vatnshlot. Álag hefur víða verið skráð á vatnshlot en eitthvað er um að það eigi eftir að gera, t.d. álag vegna vatnsveitinga á milli vatnasviða á virkjanasvæðum. Í köflunum sem hér fara á eftir hefur umhverfismarkmið víða verið stjórnumerkt og á það við um vatnshlot sem eru undir álagi af mannavöldum en það hefur ekki verið skráð í vatnavefsjá.

Umhverfisstofnun getur samkvæmt, 13. grein laga um stjórn vatnamála nr. 36/2011, skilgreint vatnshlot sem manngert eða mikið breytt ef það nær ekki umhverfismarkmiðum um gott eða mjög gott vistfræðilegt ástand vegna breytinga á vatnsformfræði sem tilkomnar eru vegna umsvifa eða starfsemi sem skilgreind eru í lögunum. Umhverfismarkmið fyrir manngerð og mikið breytt vatnshlot er *gott vistmegin*. Í viðauka I er listi yfir vatnshlot sem tilnefnd hafa verið til bráðabirgða sem mikið breytt vatnshlot. Vatnshlot sem ná ekki *góðu vistfræðilegu ástandi* af öðrum orsökum en vegna umtalsverðra breytinga á vatnsformfræði, uppfylla ekki skilyrði um að vera tilnefnd sem mikið breytt vatnshlot. Sem dæmi uppfylla vatnshlot sem eru undir álagi vegna mengunar lífrænna eða ólífrænna efna/efnasambanda, t.d. vegna losunar á skólpi eða vegna þungmálmamengunar, ekki skilyrði um að vera tilnefnd sem mikið breytt vatnshlot.

Mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlota skal byggja á tölulegum niðurstöðum mælinga á líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum en samkvæmt því sem fram kemur í reglugerð 535/2011 má einnig nota sérfræðialit við ástandsflokkun. Frumforsenda ástandsflokkunarinnar er að vatnshlot sem ekki hafa orðið fyrir áhrifum af álagi af mannavöldum séu náttúruleg vatnshlot og séu þar með í mjög góðu ástandi (tafla 2).

Í þessari samantekt er fjallað um vistfræðilegt ástand vatnshlota á virkjanasvæðum sem eru ekki á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot. Ástand vatnshlotanna er metið fyrst og fremst með sérfræðialiti sem byggt er á mati á breytingum á vatnsformfræði og líklegum áhrifum þeirra á lífríki. Í sumum vatnshlotum eru til gögn um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti sem hægt er að nota til að styðja við ástandsflokkunina. Í flestum tilvikum eru upplýsingar um gæðapætti hins vegar takmarkaðar eða ekki til staðar. Mest er til af gögnum um laxfiska í ám og vötnum (Viðauki II) en ekki hefur verið þróað flokkunarkerfi sem hægt er að nota við ástandsflokkun vatnshlota m.t.t. ferskvatnsfiska. Hins vegar hefur verið gerð samantekt á aðferðum sem væri hægt að nota við ástandsflokkun vatnshlota út frá laxfiskum í samræmi við lög um stjórn vatnamála (Eyðis Salome Eiríksdóttir og Ingi Rúnar Jónsson 2023).

3 Mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlota

3.1 Vatnshlot á áhrifasvæði Blönduvirkjunar

Vatnasvið Blöndu er 2.379 km², þar af eru 183 km² jökull (Sigurjón Rist 1980). Blanda fellur frá Hofsjökli um Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði niður í Blöndudal og síðan Langadal til sjávar. Margar þverár falla til Blöndu og er Svartá þeirra stærst. Svartá fellur um Svartárdal og kemur í Blöndu um 27 km frá sjó. Vatnasvið Svartár er 480 km² (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2023). Blanda rennur 125 km langa leið til sjávar í Blönduós. Allmargar ár falla til Blöndu ofan stíflumannvirkja. Frá norðanverðum Hofsjökli falla til Blöndu Eyfirðingakvísl, þá Svartakvísl og nyrst er Strangakvísl. Auk þessara jökuláa eru bergvatnsár sem renna í Blöndu á þessu svæði. Á Eyvindarstaðaheiði, austan Blöndu, eru helstu ár Herjólfslækur sem rennur í Ströngukvísl, Haugakvísl og Galtará, sem nú fellur í Blöndulón. Að vestan á Auðkúluheiði eru helstu ár Seyðisá, Kúluvísl og Sandá, sem nú fellur í Blöndulón (Sigurður Guðjónsson 1991).

Við virkjun Blöndu 1991 var gerð stífla í farveg hennar við Reftjarnarbungu á Auðkúluheiði. Með því var myndað 56 km² miðlunarlón, Blöndulón. Vatni er veitt úr Blöndulóni um veituleið að aflstöð Blönduvirkjunar þar sem framleiðslugeta er 150 MW af rafmagni (Landsvirkjun 2024). Áhrif virkjunarinnar eru margvísleg. Gönguleið fiska frá sjó á Blönduheiðar var rofin með stíflu við Reftjarnarbungu. Þar ofan við fór stórt svæði, þar með árfarvegir, á kaf undir vatn. Rennslisleið Blöndu var breytt á um 25 km löngum kafla. Veituleið Blöndu eftir virkjun fellur úr miðlunarlóni um vötnin Þrístiklu, Austara-Friðmundarvatn og Gilsvatn á Auðkúluheiði í inntakslón, Gilsárlón, og þaðan í gegnum virkjun í farveg Blöndu við Gilsá (Sigurður Guðjónsson 1991). Um farveg Blöndustíflu að frárennslisskurði virkjunar fellur bergvatn frá lindum í Blöndugili og leki frá Blöndulóni auk vatns úr Refsá og Rugludalsá og nokkrum smærri lækjum. Þegar miðlunarlónið er á yfirfalli fellur yfirfallsvatn um þennan farveg. Auk breytinga á rennslisleið hefur aurburður minnkað vegna botnfalls í lóninu. Áhrif hafa komið fram í farvegi Blöndu í Langadal þar sem vatn hefur grafið niður farveg í eyrarnar. Virkjunin hefur áhrif á mörg vatnshlot, þar af 12 sem eru á bráðabirgðalista yfir manngerð og mikið breytt vatnshlot (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2023; Viðauki I). Önnur vatnshlot sem verða beint eða óbeint fyrir áhrifum af Blönduvirkjun eru í töflu (Tafla 3). Mörg hafa orðið fyrir beinum áhrifum af lóninu vegna uppskiptingar vegna stíflugerðar og þar með röskun á vistfræðilegri samfellu. Önnur vatnshlot hafa orðið fyrir óbeinum áhrifum að því leyti að þau eru þverár við ár sem orðið hafa fyrir beinum áhrifum af virkjuninni.

Ekki er til mikið af upplýsingum um samþykktu líffræðilega gæðapætti í vatnshlotunum en þó er til rannsókn á botndýralífi og fæðu fiska í vatnakerfi Blöndu sem gerð var árið 1987 (Árni Jóhann Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Fiskur hefur mikið verið rannsakaður á áhrifasvæði Blönduvirkjunar bæði fyrir virkjun og síðan með vöktun frá því að virkjunin tók til starfa (t.d. Ingi Rúnar Jónsson og Friðþjófur Árnason 2023 og heimildir þar).

Tafla 3. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Blönduvirkjunar, umhverfismarkmið og ástandsflokkun. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjunarinnar á vatnsformfræði vatnshlotanna, með stuðningi af takmörkuðum upplýsingum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti. Mjög gott* táknar umhverfismarkmið vatnshlota sem hafa orðið fyrir álagi af Blönduvirkjun og ættu samkvæmt því að hafa umhverfismarkmiðið *gott vistfræðilegt ástand*.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Blanda 1	101-1674-R	RG	Gott	Gott
Blanda 3	101-1490-R	RG	Mjög gott*	Gott
Blöndutjarnir	101-1514-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Galtará	101-1493-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Haugakvísl 1	101-1512-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Haugakvísl 2	101-1474-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Herjólfslækur 1	101-1462-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Herjólfslækur 2	101-1455-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Kúlukvísl	101-1461-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Sandá	101-1860-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Seyðisá	101-1460-R	RH2	Mjög gott*	Gott
Stórilækur	101-1457-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Strangakvísl	101-1471-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Svartakvísl	101-1456-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Þúfnalækur	101-1485-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott

Á vatnasvæði Blöndu þrífast stofnar lax, urriða og bleikju. Í Blöndu 1 eru göngustofnar laxa og sjóbleikju ríkjandi tegundir en stofn urriða hefur vaxið á síðari árum. Mat á stofnstærð og veiði í Blöndu liggur fyrir samfelld frá árinu 1982 og seiðamælingar frá árinu 1976, en þó ekki samfelld (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2023). Nokkur breytileiki hefur komið fram á vísitölu milli svæða og ára í Blöndu 1 sem ræðst af ástandi stofna og umhverfiskilyrðum. Vísitala seiðapétteleika á rannsóknastöðum í Blöndu 2, sem er ofan við útfall frá Blöndustöð, hefur verið hærra en í Blöndu 1. Það skýrist af því að vatn í Blöndu 2 er tært dragavatn sem skapar betri lífsskilyrði fyrir seiði en í gruggugu jökulvatninu sem rennur um farveg Blöndu 1. Vísitala seiðapétteleika laxa á rannsóknastöðvum í Blöndu 1 var hærri en viðmiðunargildi fyrir pétteleika laxaseiða (miðgildi gagna um seiðapétteleika) í fyrsta ástandsflokkunarkerfinu sem gert var fyrir laxfiska í straumvötnum (Þórólfur Antonsson o.fl. 2014) og árið 2022 var pétteleiki laxaseiða í Blöndu 1 yfir 75% dreifingarmarki seiðapétteleika úr vatnsföllum sem lágu til grundvallar ástandsflokkunarkerfinu.

Laxagangan hefst í júní þegar stórlax fer að ganga en hágangen er í júlí þegar smálaxinn gengur í ána. Göngur sjóbleikju og sjóbirtings hefjast upp úr miðjum júlí. Sumarið 2022 gengu 1.248 smálaxar og 372 stórlaxar upp fiskteljarann. Lax veiðist helst neðan Ennisflúða og árið 2023 veiddust 286 laxar þar. Gögn um laxfiska í Blöndu 1 benda til að þar séu góðar aðstæður til hrygningar og uppeldis lax og urriða. Þar finnast fisktegundir sem búast má við að finna í ánni

og allir aldurshópar eru til staðar. Vöxtur laxaseiða er sambærilegur við nærliggjandi ár og ræðst af árferði.

Áður en Blönduvirkjun var byggð voru lífsskilyrði í ánni með öðru sniði en nú er. Rennslishættir voru eins og dæmigert er fyrir jökulár þar sem vetrarrennsli er mun minna og tærara en sumarrennsli. Vatn var gruggugt vegna jökulbráðar yfir sumarið og lífræn framleiðsla takmörkuð. Skyggni vatnsins var lítið og hafði það áhrif á göngu fiska upp ána en gangan var takmörkuð upp Ennisflúðir þar til kom fram á sumar og jökulbráð minnkaði með minna gruggi. Áður en Blönduvirkjun var reist var fiskgengt frá sjó og allt að Hofsjökli um 125 km leið. Ár og vötn á Auðkúluheiði eru í um og yfir 450 metra hæð yfir sjó en yfirfallshæð Blöndulóns er nú 478 m.

Staðbundnir stofnar bleikju og urriða voru í ám á Auðkúlu- og Eyvindarstaðaheiði en einnig gekk þangað sjóbleikja og einstaka lax. Stærstu stofnar sjóbleikju voru á vatnasvæði Seyðisár en með lokun gönguleiðar var samfella á gönguleiðinni í farveginum rofin og þar með leið sá stofn undir lok. Sá stofn hafði þá sérstöðu að ganga lengst frá sjó og hæst yfir sjó á Íslandi. Sú gönguleið var erfið og tímafrek og náði sjóbleikjan ekki að þroska hrogn sumarið sem hún gekk frá sjó heldur beið heilt ár í ánni fram að hrygningu.

Við myndun Blöndulóns fóru neðstu hlutar hliðaránnna Galtarár, Herjólfslækjar og Sandár undir lón. Að öðru leyti eru lífsskilyrði í hliðaránnnum lítið breytt frá því sem var, sem og í Blöndu ofan Blöndulóns.

Lítið er til af mælingum af eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í ám á áhrifasvæði Blönduvirkjunar en í Gagnagrunni Hafrannsóknastofnunar eru þó til mælingar á tveimur vatnsefnasýnum sem safnað var í Blöndu 1 á árunum 2018 og 2019 (tafla 4).

Tafla 4. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Blöndu 1. (Gagnagrunnur Hafrannsóknastofnunar 2024).

Vatnshlot	Vatnshlota- númer	Vatna- gerð	Staðsetning		Ártal	Fjöldi sýna	Meðaltal					
			°N	°V			pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO4 (µmól/l)	NO3 (µmól/l)	NH4 (µmól/l)
Blanda 1	101-1674-R	RG	65,65775	20,27708	2018-2019	2	7,88	77,5	0,640	0,377	1,51	e.m.

3.2 Vatnshlot á áhrifasvæði Laxárvirkjunar

Laxárvirkjun er rennslisvirkjun í Laxá í Þingeyjarsýslu. Virkjunin er í gljúfri Laxár við Brúar og virkjar fall Brúarfossa.

Laxá í Aðaldal er fiskgeng frá ósi við Skjálfandaflóa að Brúarfossum alls 26 km. Laxá hefur verið álitin ein af bestu laxveiðiám landsins og hefur hún nokkra sérstöðu áa hér á landi vegna uppruna, legu og rennslishátta (Gísli Már Gíslason 1991). Laxá fellur úr Mývatni í þremur kvíslum en til Mývatns fellur vatn að mestu úr lindum. Mývatn er í 277 m hæð yfir sjó. Rennsli Laxár við ósa Mývatns er um $33 \text{ m}^3/\text{sek}$. Á leið frá Mývatni til ósa bætast við um $11 \text{ m}^3/\text{sek}$ í Laxá. Í Aðaldal fellur Eyvindarlækur í Laxá en meðalrennsli hans er $2,5 \text{ m}^3/\text{sek}$. Eyvindarlækur fellur úr Vestmannsvatni en framan þess heitir áin Reykjadalssá en hún á upptök á

Mývatnsheiði. Mýrarkvísl fellur til Laxár þar sem hún breiðir úr sér við Mýrarvatn til móts við bæinn á Laxamýri. Meðalrennsli Mýrarkvíslar er um 5 m³/sek en Mýrarkvísl fellur úr Langavatni. Ofan þess er Geitafellsá og Kringlugerðisá sem fellur úr Kringluvatni. Neðan Mýrarvatns fellur Laxá í fossum, Æðarfossom, fram af fornum sjávarhömrum. Þar fyrir neðan fellur áin hallalítið um 2 km leið til sjávar í Sjálfandaflóa en fallstrauma sjávar gætir upp undir Æðarfossa. Laxá er lindá að uppruna og er rennsli hennar stöðugt árið um kring. Bakkar eru víðast hvar grónir niður að vatnsborði. Laxá og umhverfi hennar mótast mjög af hrauni en áin rennur ýmist í hrauntröð, á hrauni eða meðfram hraunjaðri.

Í Laxá við Brúarfossa rekur Landvirkjun þrjár vatnsaflsvirkjanir sem samanlagt virkja um 68 m fallhæð og framleiða um 27,5 MW. Fyrsta virkjunin, Laxá I var byggð á árunum 1939-1944, Laxá II á árunum 1950-1952 og svo Laxá III sem var tekin í notkun 1973. Á fyrri árum var vatni miðlað til Laxárvirkjunar úr Mývatni um Geirastaðaskurð en þeirri miðlun hefur verið hætt og vatnshæð Mývatns haldið sem stöðugustu. Virkjanirnar eru því rennslisvirkjanir án vatnsmiðlunar.

Laxárvirkjun hefur áhrif á þrjú vatnshlot (Tafla 5). Vatnsformfræðilegar breytingar vegna virkjananna eru litlar og vatnshlotin uppfylla ekki skilyrði um tilnefningu sem mikið breytt vatnshlot. Vatnshlotin hafa orðið fyrir áhrifum vegna uppskiptingar vatnshlots með stíflugerð í útfalli Mývatns og í Laxá í Laxárgljúfrum. Ekki var fiskgengt á milli Laxár 1 og 2 fyrir stíflun árinna en stíflan hefur áhrif á framburð sets niður farveginn. Upplýsingar um mælingar á líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum eru í töflum 6–8. Ástandsflokkunin er ekki gerð með tilliti til styrks blaðgrænu þar sem hægt er að færa rök fyrir því að viðmið sem gerð hafa verið og samþykkt fyrir vatnagerð LL2 (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020) eigi ekki við Mývatn því að það er næringarefnaríkt (eutroph) frá náttúrunnar hendi en útgefið viðmið á við vötn sem eru næringarefnafátæk (oligotroph).

Tafla 5. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Laxárvirkjunar, umhverfismarkmið og ástandsflokkun. Vistfræðilegt ástand var byggt á gögnum um gæðapætti. Stjórnumerki er við umhverfismarkmið Laxár 2 en þar sem ekkert álag er skráð í vatnavefsjá en ætti e.t.v. að gera í samræmi við umhverfismarkmið Mývatns, þaðan sem Laxá 2 rennur.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatnagerð	Umhverfis- markmið	Vistfræðilegt ástand
Laxá 1	102-1814-R	RL2	Gott	Gott
Laxá 2	102-1735-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Mývatn	102-1448-L	LL2	Gott	Gott

Tafla 6. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Laxá 1, Laxá 2 og Mývatni. Heimildir: Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2008 (Laxá 2); Gagnagrunnur Hafrannsóknastofnunar (Laxá 1); Árni Einarsson og Eydís S. Eiríksdóttir 2024 (Mývatn útfall).

Vatnshlot	Vatnshlota- númer	Vatna- gerð	Staðsetning		Ártal	Fjöldi sýna	Meðaltal					
			°N	°V			pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO4 (µmól/l)	NO3 (µmól/l)	NH4 (µmól/l)
Mývatn útfall	102-1448-L	LL2	65,59850	17,10275	2017	2	8,82	141	1,23	0,418	0,548	4,16
Mývatn útfall	102-1448-L	LL2	65,59850	17,10275	2018	9	8,90	146	1,29	0,856	1,142	0,319
Laxá 1	102-1814-R	RL2	65,96584	17,40986	2018-2019	2	8,29	153	1,20	0,924	2,91	e.m.
Laxá 2	102-1735-R	RL2	65,58597	17,13385	2000	13	8,40	151	1,21	0,795	1,23	1,20

Tafla 7. Ástandsflokkun Mývatns árið 2020 miðað við eðlisefnafræðilega gæðapætti í útfallinu við Geirastaði. Styrkur ammóníum (NH_4) hækkar mikið í Mývatni þegar blámor (blágrænar bakteríur) eru í miklu magni í vatninu. Gögn úr skýrslu Ramý (Árni Einarsson og Eydís Salome Eiríksdóttir 2024).

Gæðapættir	Matspættir	Einingar	Mæligildi	EQR	nEQR	Litakóði ástandsflokkunar
Svifþörungar	Blaðgræna σ	$\mu\text{g/l}$	35,0			Ástandsflokkunarkerfi ekki viðeigandi?
Súrnunarástand	Leiðni	$\mu\text{S/cm}$	132	0,79	0,88	Mjög gott
	pH		8,61	1	1	Mjög gott
	Basavirkni	meq/l	e.m.	-	-	-
	Meðaltal nEQR súrnunarástand				Basavirkni ekki mæld	-
Næringarefni	PO_4	$\mu\text{mól/l}$	0,277	1	1	
	NO_3	$\mu\text{mól/l}$	0,095	1	1	
	NH_4	$\mu\text{mól/l}$	4,70	0,11	0,11	
	Meðaltal nEQR næringarefni				0,70	Gott

Tafla 8. Ástandsflokkun Mývatns árið 2021 miðað við vatnablöndun og eðlisefnafræðilega gæðapætti í útfallinu við Geirastaði. Styrkur ammóníum (NH_4) hækkar mikið í Mývatni þegar blámor er í miklu magni í vatninu. Á öðrum tímum er styrkur þess mun lægri (Árni Einarsson og Eydís Salome Eiríksdóttir 2024).

Gæðapættir	Matspættir	Einingar	Mæligildi	EQR	nEQR	Litakóði ástandsflokkunar
Svifþörungar	Blaðgræna α	$\mu\text{g/l}$	13,5			Ástandsflokkunarkerfi ekki viðeigandi?
Vatnablöndun	Tlc		83,3	0,92	0,92	Mjög gott
Súrnunarástand	Leiðni	$\mu\text{S/cm}$	e.m.	-	-	-
	pH		9,25	1	1	Mjög gott
	Basavirkni	meq/l	e.m.	-	-	-
	Meðaltal nEQR súrnunarástand					
Næringarefni	PO_4	$\mu\text{mól/l}$	0,127	1	1	
	NO_3	$\mu\text{mól/l}$	0,249	1	1	
	NH_4	$\mu\text{mól/l}$	4,34	0,12	0,12	
	Meðaltal nEQR næringarefni				0,71	Gott

Búarfossar voru ófiskgengir fyrir gerð Laxárvirkjunar og því um staðbundna fiskstofna að ræða ofan þeirra en bæði staðbundna- og göngustofna neðan þeirra og er stofn laxa þar stærstur. Neðan fossa er einnig stór stofn staðbundins urriða og minni stofn bleikju. Minni hluti urriðastofnsins er sjógenginn (sjóbirtingur). Verðmæt veiði er stunduð í Laxá bæði neðan og ofan Brúarfossa. Laxastofn Laxár hefur minnkað á síðustu árum einkum vegna hækkandi dánartölu laxa í sjó og of mikils veiðialags (Guðni Guðbergsson 2024). Fylgst hefur verið með þróun fiskstofna með seiðamælingum og veiði í Laxá í Aðaldal samfelld frá árinu 1976. Dregið hefur verið úr sókn í laxastofn Laxár í Aðaldal með breytingu á veiðireglum og er nú laxi úr stangveiði sleppt aftur. Á undanförunum árum hefur verið stundað að bæta skilyrði til uppvaxtar og hrygningar laxa með því að koma fyrir grófu botnefni á völdum stöðum í ánni. Ekki er enn ljóst hverju þær framkvæmdir hafa skilað. Fiskrækt með seiðasleppingu hefur einnig verið stunduð um áratuga skeið í Laxá. Sú starfsemi hefur skilað takmörkuðum árangri

og er nú verið að endurmeta þá starfsemi í ljósi aukinnar þekkingar m.a. á áhrifum fiskræktar á erfðasamsetningu stofna og aðlögun þeirra að eldisaðstæðum. Alþjóðlega er nú mælt gegn slíkri starfsemi nema í undantekningartilfellum þegar stofnar eru í hættu. Vegna frjósemi Laxár og hitafars er vöxtur seiða hraður samanborið við aðrar ár og gönguseiðaaldur laxa að mestu tvö ár. Fylgst er árlega með seiðapétteleika í Laxá. Meðaltals vísitala vorgamalla laxaseiða á árunum 1985-2023 er 5,7 seiði á hverja 100m² og vísitala eldri seiða 6,7 seiði á hverja 100m². Seiðavístölur vorgamalla seiða hafa verið yfir meðaltali síðustu ár en undir meðaltali fyrir eldri seiði en nokkur breytileiki er á milli svæða og ára (Guðni Guðbergsson 2024).

Frá útfalli Mývatns að Brúarfossum eru um 33 km. Svæðinu er skipt í þrjú megin veiðisvæði. Veitt er í Laxárdal, frá Brúarfossum að Ljótsstöðum og í Mývatnssveit, frá Mývatni að eyðibýlinu Hamri í Laxárdal og í syðstu kvísl Laxár fyrir landi Haganess. Árið 2004 bættist við veiðisvæði í Arnarvatnsá og Helluvaðsá og 2009 skráning á veiði í Geirastaðakvísl. Einnig er veitt í Kráká sem tilheyrir sama veiðifélagssvæði og hafa veiðitölur borist þaðan flest ár. Veiði er skráð á þessu svæði og fylgst hefur verið með vexti og viðgangi urriðastofnsins frá árinu 1971 (Guðni Guðbergsson 2022). Urriðastofn Laxár í Mývatnssveit (Laxá 2) er nýttur til stangveiði og er um að ræða eitt besta urriðaveiðisvæði í heimi. Urriðinn byggir afkomu sína á bitmýi sem aftur lifir á lífrænum efnum sem berast úr Mývatni. Aukning á blábakteríum (leirlosi) í Mývatni eykur framboð á fæðu urriðans. Greiningar á veiðigögnum og seiðamælingar á urriðaseiðum í Laxá hafa ekki gefið vísbendingar um annað en að veiði sé innan marka sjálfbærrar nýtingar. Lítilsháttar bleikja er í Laxá ofan Brúa (Laxá 2). Vísitala seiðapétteleika á þeirri stöð sem lengst hefur verið mæld í Laxá í Laxárdal er 30,4 seiði á hverja 100m² en breytileiki er á milli ára og svæða (Guðni Guðbergsson 2022).

Bleikja og urriði veiðast í Mývatni en auk þeirra er þar hornsíli. Sérstakt er að urriði hrygni í stöðuvatni en hann er annars bundinn við hrygningu í straumvatni. Hrygningarstöðvar urriðans eru í lindum einkum við austurströnd vatnsins þar sem innstreymi lindarvatns ber nægilegt súrefni fyrir þroskun hroga. Í Mývatni eru tvö afbrigði bleikju, flóableikja og krús. Krús er dvergafbrigði bleikjunnar og finnst einkum við austurströnd Mývatns þar sem er hraunbotn og lindarinnstreymi (Guðni Guðbergsson 2021). Bleikjustofn Mývatns hefur ætíð verið stærri en urriðastofn vatnsins og staðið undir veiðinýtingu. Bleikjustofn vatnsins hefur minnkað verulega í kjölfar sveiflna í átustofnum í Mývatni. Það hefur leitt til þess að settar hafa verið strangar veiðitakmarkanir til að viðhalda bleikjustofninum. Ekki er þó talið að hann sé í hættu (Guðni Guðbergsson 2022).

3.3 Vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar

Við virkjun Jökulsár á Dal við Kárahnjúka varð til stórt miðlunarlón, Háslón, sem er 63 km² og nær frá stíflustæðinu upp að Brúarjökli. Vatnið úr Háslóni er notað til raforkuframleiðslu í Fljótsdalsstöð og þar sem framleiðslugeta er 690 MW (Landsvirkjun 2024). Nú rennur vatn frá Háslóni, um yfirfall á Kárahnjúkastíflu, niður farveg Jökulsár á Dal aðeins þegar lónið hefur fyllst. Utan þess tíma er nær eingöngu dragavatn í farvegi Jöklu, sem á uppruna sinn í hliðarám og lækjum á vatnasviðinu neðan Kárahnjúkastíflu. Auk vatns úr Háslóni er vatn af vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal notað við raforkuframleiðslu í Fljótsdalsstöð, aðallega á meðan vatni er safnað í Háslón. Vegna virkjunarinnar hefur verið farið í mikla vatnaflutninga á milli vatnasviða og hefur það haft áhrif á vatnsformfræði margra vatnshlota á svæðinu. Alls eru 11 vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar á bráðabirgðalista yfir manngerð (3 vatnshlot) og mikið breytt vatnshlot (8 vatnshlot) (Viðauki I). Hér er lagt mat á vistfræðilegt ástand vatnshlota á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar sem uppfylla ekki skilyrði um að vera skilgreind sem mikið breytt eða manngerð vatnshlot. Matið byggir aðallega á sérfræðimati sem stutt er mismiklum gögnum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti.

3.3.1 Vatnshlot ofan Háslóns og lóna á Hraunum

Nokkur vatnshlot, sem ekki eru skilgreind sem mikið breytt eða manngerð, er að finna ofan lóna/stíflna á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar (Tafla 9). Annars vegar er um að ræða ár sem falla til Háslóns, en hins vegar ár á Hraunum sem eru ofan Keldurárlóns og Ufsarstíflu.

Nokkrar ár falla í Háslón. Innarlega falla jökulárnar Kringilsá og Jökulskvísl í Háslón, önnur að vestanverðu og hin að austanverðu. Á Brúardölum renna dragárnar Sauðá og Vesturdalslækur í lónið, auk Sauðár-eystri á Vesturöræfum. Tilkoma Háslóns hefur leitt til þess að þessar ár eru styttri en áður var, þar sem lónið þekur neðstu hluta farvegar þeirra.

Á Hraunum, austan Snæfells, eru það helst þrjár ár sem eru ofan virkjanastíflna. Jökulárnar Kelduá (Kelduá 3) og Jökulsá í Fljótsdal (Jökulsá í Fljótsdal 4) eiga upptök í Vesturdalsjökli og Eyjabakkajökli og renna hvor í sitt lón, þ.e. Keldurárlón og Ufsarlón. Dragáin Grjótá (Grjótá 2), á upptök í litlum vötnum á Hraunum, en neðarlega í henni er stífla þaðan sem henni er veitt um aðrennslisgöng til Keldurárlóns.

Rennsli og formfræði vatnshlotanna er óraskað en vistfræðileg samfella er röskuð með stíflugerð neðan vatnshlota. Jökulárnar einkennast af óstöðugu rennsli, miklum aurframburði og lágum vatnshita sem er takmarkandi fyrir ferskvatnslífriki en Grjótá, Vesturdalslækur og Sauðárnar tvær eru dæmigerðar dragár á hálendi.

Árið 1998 var rafveitt í Sauðá á Brúardölum og veiddust þar tveggja, þriggja og fjögurra ára gamlar staðbundnar bleikjur (Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1998). Ekki var veitt í Vesturdalslæk, en á þeim tíma féll hann í Sauðá tæpum fimm kílómetrum ofan við ármót Sauðár við Jöklu. Neðarlega í Sauðá var Sauðárfoss og áin því ófiskgeng. Þessi foss fer á kaf þegar Háslón er fullt og því er nú fiskgengt úr lóninu upp í Sauðá og Vesturdalslæk. Í

fiskrannsóknnum árið 2000 var leitað að fiski í Kringilsá og Sauðá á Vesturöræfum, en ekki fannst fiskur í þeim (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001). Sagnir voru þá um að bleikju væri að finna í lækjum og tjörnum á Vesturöræfum. Bleikju er því að finna víða um vatnkerfið þó þéttleiki hennar sé yfirleitt lítill.

Í rannsóknnum sem gerðar voru árið 2022 var rafveitt í Sauðá á Brúardölum, Vesturdalslæk og Sauðá Ytri á Vesturöræfum og veiddust bleikjur í þeim öllum (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Bleikjurnar voru frá því að vera klaktar úr hrognum samsumars (0+) upp í fimm ára gamlar. Þéttleiki bleikja í ánum var hæstur í Vesturdalslæk en lægstur í Sauðá á Vesturöræfum. Í sömu rannsókn veiddust bleikjur í net í Háslóni og í ljósi lífsskilyrða í Háslóni má gera ráð fyrir að þær bleikjur séu upprunnar úr ánum og gangi út í lónið. Almennt séð eru ekki skilyrði fyrir stærri bleikjur á svæðinu þar sem árnar standa ekki undir því og lífsskilyrði eru slæm fyrir fisk í lóninu. Þéttleiki bleikja í Sauðá á Brúardölum var mun hærri sumarið 2022 en sumarið 1998 og munar þar mestu um vorgömul og eins árs seiði sem veiddust árið 2022 en ekki 1998.

Í rannsóknnum á Hraunum sumarið 2000 fannst ekki fiskur í ám þar og heldur ekki í Folavatni, en það fór síðar undir Kelduárlón. Á árunum eftir það slepptu heimamenn bleikju og urriða í Folavatn og veiddist nokkuð í því í kjölfarið sem og Kelduárlóni, en síðustu ár hefur bleikjuveiði verið minni og bleikjan verið smá (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Sauðárvatn var talið fisklaust á árum áður, en um árið 2008 var bleikju sleppt í vatnið og í rannsóknnum árið 2023 veiddist mikið af bleikju í vatninu. Þó engir fiskar hafi fundist í ám á Hraunum og Folavatni árið 2000, er ekki hægt að fullyrða að þar hafi hvergi fundist fiskur og þá væntanlega bleikja ef svo hafi verið. Hvort bleikja sem þar finnst núna á uppruna sinn að rekja til fyrrgreindra sleppinga eða ekki er erfitt að segja fyrir um, þó ekki sé ólíklegt að svo sé.

Rannsókn á hryggleysingjum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum var gerð í Sauðá á Brúardölum og Sauðáeystri á Vesturöræfum árið 2022 (

Tafla 10) (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Ekki er búið að gera viðmið til ástandsflökkunar straumvatns á hálendi þannig að ekki er hægt að flokka vatnshlotin beint út frá niðurstöðum rannsóknarinnar. Þó er hægt að taka mið af sambærilegum vatnshlotagerðum á láglandi (RL1, RL2 og RL3). Út frá samanburði á niðurstöðum rannsókna á hryggleysingjum og eðlisefnafræðilegu gæðapáttum í ám á hálendi (RH1, RH2 og RH3) og viðmiðunargildum fyrir sömu gæðapætti í ám á láglandi (RL1, RL2 og RL3) má draga þá ályktun að hálendisárnar séu í mjög góðu ástandi með tilliti til þeirra gæðapátta.

Flokkunin í töflu 9 er gerð að stórum hluta með sérfræðimati sem byggir á upplýsingum um breytingar á vatnsformfræði vatnshlota vegna Kárahnjúkavirkjunar og þeim upplýsingum sem fyrir liggja úr viðkomandi vatnshlotum. Vatnshlotin eru talin ná settum umhverfismarkmiðum sem er mjög gott vistfræðilegt ástand.

Tafla 9. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar, ofan Háslóns og ofan lóna á Hraunum, umhverfismarkmið og ástandsflokkun. Vistfræðilegt ástand er metið með sérfræðimati út frá takmörkuðum gögnum um gæðabætti.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Kelduá 3	102-1869-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Jökulsá í Fljótsdal 4	102-1870-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Grjótá 2	102-1000-R	RH1	Mjög gott	Mjög gott
Kringilsá	102-1091-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Jökulskvísl	102-1119-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Sauðá-eystri	102-1102-R	RH3	Mjög gott	Mjög gott
Sauðá (á Brúardölum)	102-1273-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Vesturdalslækur	102-1093-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott

Tafla 10. Matsþættir fyrir botnlæga hryggleysingja og eðlisefnafræðilega gæðabætti í Sauðá á Brúardölum og Sauðá-eystri á Vesturöræfum og Grjótá 2 miðað við niðurstöður rannsókna frá 2022 (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Sýnum af hryggleysingjum var ekki safnað í Grjótá.

Söfnunarstaður	Sauðá Brúardölum	Sauðá Vesturöræfum	Grjótá
Heiti vatnshlots	Sauðá	Sauðá-eystri	Grjótá 2
Vatnagerð	RH2	RH3	RH1
Vatnshlotanúmer	102-1273-R	102-1102-R	102-1000-R
Stöð	V1	V3	V10
Fjöldi sýna	1	1	1
Söfnunarár	2022	2022	2022
Fjöldi tegunda	19	22	
Shannon fjölbreytileiki	6,86	6,57	
Shannon jafndreifni	0,36	0,30	
pH	9,24	7,70	7,63
Leiðni $\mu\text{S/cm}$	104,8	55,2	29,8
Basavirkni meq/l	1,01	0,527	0,234
PO_4 $\mu\text{mól/l}$	0,646	0,678	<0,03
NO_3 $\mu\text{mól/l}$	0,178	<0,14	<0,14
NH_4 $\mu\text{mól/l}$	<0,21	<0,21	<0,21

3.3.2 Vatnshlot undir áhrifum af Háslóni og Hraunveitu

Alls eru tíu vatnshlot á áhrifasvæði Háslóns og Hraunaveitu og fjallað er um hér (tafla 11). Fjallað var um vatnshlotin í skýrslu frá 2023 um vatnshlot á virkjanasvæðum (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2023) og þar eru raktar forsendur fyrir því að vatnshlotin séu flokkuð sem náttúruleg vatnshlot en ekki mikið breytt vatnshlot.

Öll vatnshlotin í töflu 11 eru metin í *góðu vistfræðilegu ástandi* nema Hrafnkelsá og Sauðárvatn sem er metin í *mjög góðu vistfræðilegu ástandi*. Flokkunin er gerð með sérfræðimati sem byggir á upplýsingum um vatnsformfræði vatnshlota eftir virkjun og upplýsingum um lífríki í vatnshlotunum sem eru mis umfangsmikil eftir því um hvaða vatnshlot ræðir. Flokkunin byggir að nokkru leyti á niðurstöðum skýrslu sem Hafrannsóknastofnun, Veðurstofa Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands gerðu árið 2023 (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2023 og heimildir þar í). Í töflu 12 er álit fagstofnanna eins og það birtist í fyrrgreindri skýrslu. Álitid byggir á forsendum sem fjallað er um í skýrslunni frá 2023 sem miðaði að því að meta hvort vatnshlotin gætu talist vera mikið breytt vatnshlot eða ekki.

Tafla 11. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Kárahnúkavirkjunar neðan Háslóns og lóna á Hraunum, umhverfismarkmið og vistfræðilegt ástand. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjunarinnar á vatnsformfræði vatnshlota, ásamt þeim gögnum sem til eru um gæðapætti. *Mjög gott** táknar umhverfismarkmið vatnshlota sem hafa orðið fyrir álagi af virkjuninni og ættu samkvæmt því að hafa umhverfismarkmiðið *gott vistfræðilegt ástand*.

Heiti vatnshlota	Númer vatnshlota	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Kelduá 1	102-1203-R	RL1	Gott	Gott
Jökulsá í Fljótsdal 1	102-1176-R	RG	Mjög gott*	Gott
Jökulsá í Fljótsdal 2	102-1200-R	RG	Mjög gott*	Gott
Desjará	102-1206-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Hrafnkelsá	102-1190-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Glúmstaðadalssá	102-1245-R	RH3	Mjög gott*	Gott
Sauðárvatn	102-1913-L	LH2	Mjög gott	Mjög gott
Innri-Sauðá 1	102-1872-R	RH1	Mjög gott*	Gott
Innri-Sauðá 2	102-1877-R	RH1	Mjög gott*	Gott
Ytri-Sauðá og þverár	102-1262-R	RH1	Gott	Gott

Eins og sjá má í töflu 11 eru umhverfismarkmið margra vatnshlota neðan lóna á Hraunum *mjög gott ástand*. Höfundar telja þó að réttara væri að umhverfismarkmið fyrir vatnshlot á áhrifasvæði Hraunaveitu (tafla 11) sé *gott vistfræðilegt ástand* nema fyrir Hrafnkelsá og Sauðárvatn. Samkvæmt vatnavefsjá er umhverfismarkmið í vatnshlotum sem eru með skráð álag, t.d. vegna virkjana, *gott vistfræðilegt ástand*. Til að gæta samræmis væri eðlilegt að skrá álag vegna virkjana á vatnshlot sem hafa stjórnumerkt umhverfismarkmið í töflu 11 því þau

eru undir áhrifum af virkjuninni og ætti umhverfismarkmið fyrir þau því að breytast í *gott vistfræðilegt ástand* í vatnavefsjánni.

Tafla 12. Álit fagstofnanna á vistfræðilegu ástandi vatnshlota neðan lóna á Hraunum samkvæmt því sem fram kemur í útgefinni skýrslu (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2023). Álitð byggir á forsendum sem fjallað er um í þeirri skýrslu.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Álit fagstofnanna á vistfræðilegu ástandi vatnshlota
Kelduá 1	102-1203-R	Eftir Hraunaveitu er tært bergvatn í farveginum meira og minna allan ársins hring, en áður var það mismikil blanda af jökul- og dragvatni. Jökuláhrifin í vatnshlotinu voru þó ekki mikil þegar komið var svo neðarlega í ána þar eð mikið af tærum bergvatnsám hafa runnið í farveg Kelduár. Vatnsmagnið í farveginum er minna en áður var, en það þverr aldrei alveg í vatnshlotinu. Telja má mjög líklegt að lífríki sem einkennir bergvatnsár á láglandi á eldri berggrunni geti þrífist í vatnshlotinu og samkvæmt rannsóknum þrífst þar bleikja og urriði líkt og fyrir framkvæmdir. Því er dregin sú ályktun að líklegt sé að vatnshlotið nái a.m.k. góðu vistfræðilegu ástandi og að það verði ekki tilnefnt sem mikið breytt vatnshlot.
Jökulsá í Fljótsdal 1	102-1176-R	Ekki fjallað um vatnshlotið í Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. (2023)
Jökulsá í Fljótsdal 2	102-1200-R	Ekki fjallað um vatnshlotið í Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. (2023)
Desjará	102-1206-R	Ljóst er að umhverfi Desjarár og aðstæður lífríkis í farvegi árinna hefur breyst vegna leka úr Háslóni, sérstaklega á árstímum sem eru mikilvægastir fyrir vatnalífríki. Áin er jökulskotin frá sumri og eitthvað fram eftir hausti/vetri. Hins vegar er áin vatnslítill og grunn og því nær sólarljósið niður á botn þrátt fyrir aukið jökulgrugg. Sú ályktun er studd með blaðgrænumælingum frá 2022 sem eru í samræmi við viðmið sem skilgreind hafa verið fyrir straumvötn sömu gerðar og Desjará. Aðstæður í Desjará eru svipaðar aðstæðum í Glúmsstaðadalssá og ef tekið er mið af niðurstöðum greininga á hryggleysingjum í Glúmsstaðadalssá má leiða líkum að því að Desjará sé í góðu ástandi m.t.t. hryggleysingja líkt og Glúmsstaðadalssá sem orðið hefur fyrir sambærilegum breytingum. Álit fagstofnana er að Desjará nái góðu vistfræðilegu ástandi miðað við líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti. Vatnshlotið verður því ekki tilnefnt sem mikið breytt vatnshlot, þrátt fyrir að hafa orðið fyrir allmiklum vatnsformfræðilegum breytingum.
Hrafnkelsá	102-1190-R	Hrafnkelsá var og er jökulskotin bergvatnsá sem hefur orðið fyrir lítilsháttar áhrifum af auknum aurframburði vegna leka úr aðrennslisgöngum Kárahnjúkavirkjunar. Breytingin er hins vegar hlutfallslega lítil og ekki líkleg til að hafa áhrif á lífríki í farvegi árinna. Ekki hefur orðið önnur breyting á vatnsformfræði Hrafnkelsár. Álit fagstofnana er því að líklegt sé að vatnshlotið nái a.m.k. góðu vistfræðilegu ástandi og verði því ekki tilnefnt sem mikið breytt vatnshlot.
Glúmsstaðadalssá	102-1245-R	Ljóst er að umhverfi Glúmsstaðadalssár og aðstæður lífríkis í farvegi árinna breyttust í kjölfar virkjanaframkvæmda vegna jökulvatns sem lekur úr aðrennslisgöngum Fljótsdals-virkjunar, sérstaklega á árstímum sem eru mikilvægastir fyrir vatnalífríki. Vatnshlotið hefur því orðið fyrir töluverðum vatnsformfræðilegum breytingum. Hins vegar er áin vatnslítill og grunn og því nær sólarljósið niður á botn þrátt fyrir aukið jökulgrugg. Glúmsstaðadalssá er í góðu ástandi miðað við hryggleysingja og í mjög góðu ástandi miðað við eðlisefnafræðilega gæðabætti. Álit fagstofnana er að Glúmsstaðadalssá sé í góðu vistfræðilegu ástandi og verði því ekki tilnefnd sem mikið breytt vatnshlot, þrátt fyrir að hafa orðið fyrir allmiklum vatnsformfræðilegum breytingum.
Innri-Sauðá 1	102-1872-R	Ljóst er að mikil breyting hefur orðið á vatnsmagni í vatnshlotinu og allt að efsti þriðjungur farvegarins er ýmist þurr eða mjög vatnslítill. Vatnshlotið er undir álagi vegna breytinga á vatnsformfræði en ekki vegna annarra þátta, t.d. efnafræðilegs álags. Af loftmyndum að dæma er líklega alltaf nokkurt bergvatn í um 70% farvegarins og má leiða að því líkum að lífríki sem einkenndi ána fyrir framkvæmdir, og einkennir ár á þessu svæði, geri það enn þrátt fyrir minnkun rennslis og þar með skertan framleiðslufloð. Fiskur fannst ekki í ánni fyrir framkvæmdir. Af loftmyndum að dæma stendur um 70% farvegarins undir búsvæðum fyrir hryggleysingja og þörungum. Ef notuð eru viðmið um vistfræðilegt gæðahlutfall fyrir farveginn (EQR=0,7), með hliðsjón af því hvernig það er notað í lögum um stjórn vatnamála, er það álit fagstofnana að líklegt sé að vatnshlotið nái góðu vistfræðilegu ástandi m.t.t. líffræðilegra og eðlisefnafræðilegra gæðabátta og verði því ekki tilnefnt sem mikið breytt vatnshlot.
Innri-Sauðá 2	102-1877-R	Ætla má að rennslí í vatnshlotinu sé þremur til fimm sinnum meira en fyrir gerð Hraunaveitu og farvegurinn er aldrei þurr. Ekki hafa orðið aðrar breytingar á vatnsformfræði. Þar rennur sem fyrr tært bergvatn og alltaf er vatn í farveginum. Vatnshlotið er um 18 km langt og af loftmyndum að dæma er farvegamyndur þess eins

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Álit fagstofnanna á vistfræðilegu ástandi vatnshlota
		og við er að búast í óröskuðu vatnshloti. Álit fagstofnanna er að það sé líklegt að vatnshlotið nái a.m.k. góðu vistfræðilegu ástandi og verði því ekki tilnefnt sem mikið breytt vatnshlot.
Ytri-Sauðá og þverár	102-1262-R	Rennsli í Ytri-Sauðá er mjög skert og segja má að um 20% farvegarins sé þurr eða svo til þurr vegna vatnsveitinga af vatnasviðinu. Tært bergvatn, ættað úr óröskuðum hliðarám, rennur um 80% farvegarins. Fiskur fannst ekki í ánni fyrir framkvæmdir og leiða má líkum að því að lífríki sem áður þreifst í ánni geri það enn þrátt minnkun rennslis og þar með skertan framleiðsluflöt. Þverár Ytri-Sauðár eru óraskaðar og eru því í a.m.k. góðu vistfræðilegu ástandi og af loftmyndum að dæma heldur farvegur meginárinnar nokkuð vel utan um það vatn sem nú rennur um hann. Hins vegar má taka fram að áin er mun viðkvæmari fyrir þurrkatíð nú en áður var. Álit fagstofnana er, að þrátt fyrir að vatn úr Sauðárvatni falli ekki lengur niður farveg Ytri-Sauðár, nái vatnshlotið líklega góðu vistfræðilegu ástandi miðað við líffræðilega (hryggleysingja og þörungna á botni) og eðlisefnafræðilega gæðapætti og verði því ekki tilnefnt sem mikið breytt vatnshlot.

Í skýrslunni frá 2023 (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2023) var ekki fjallað um vatnshlotin Jökulsá í Fljótsdal 1, Jökulsá í Fljótsdal 2 og Sauðárvatn, sem eru á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar. Við framkvæmdir við Hraunaveitu var útfall Sauðárvatns í Ytri Sauðá stíflað og vatninu þess í stað veitt um Innri Sauðá til Grjótár og þaðan í Kelduárlón. Vatnsformfræði Sauðárvatns breyttist ekki að öðru leyti vegna framkvæmdanna. Árið 2023 var gerð lífríkisúttekt í Sauðárvatni (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Sauðárvatn er í vatnagerð LH2, djúpt stöðuvatn á hálendi. Ekki hefur verið gert flokkunarkerfi fyrir þá vatnagerð en hér eru niðurstöðurnar frá 2023 bornar saman við viðmið fyrir sambærileg stöðuvötn á láglandi. Blaðgræna a í vatnsbol Sauðárvatns var 0,06 $\mu\text{g/l}$ sem er mjög lágt miðað við viðmið fyrir sambærilega vatnagerð á láglandi (LL3 og LL4). Þéttleiki hryggleysingja í fjöruvist var meiri en á setbotni Sauðárvatns og samsetningin ber þess merki að vatnið er hátt yfir sjávarmáli, næringarsnautt og gróðurlítið. Önnur algengasta rykmýstegund vatnsins er hánorræn tegund (*Oliveridia tricornis*) sem aðlöguð er að köldum næringarsnauðum vötnum (ultra oligotrophic eða strongly oligotrophic) (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Árið 2008 var bleikjum úr Bessastaðaá sleppt í Sauðárvatn og fiskrannsókn sumarið 2023 sýndi að þar er mikið magn bleikju og vöxtur hennar góður. Hins vegar vantaði nokkra af yngri árgöngunum sem gæti bent til nýliðunarbrests í einstaka árum. Það getur stafað af erfiðum aðstæðum á hálendinu en þó verður að hafa í huga að stofninn gæti enn verið að ná jafnvægi þar sem ekki er lengra síðan bleikju var sleppt í vatnið og yngstu kynþroska hrygnurnar sem veiddust 2023 voru átta ára gamlar (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024).

Matsþættir fyrir eðlisefnafræðilega gæðapætti og hryggleysingja í straum- og stöðuvötnum úr sýnum sem safnað var á árunum 2022 og 2023 eru í töflu 13 (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2024). Þar eru einnig eðlisefnafræðilegir gæðapættir fyrir Jökulsá í Fljótsdal sem safnað var á árunum 2008 til 2011, eftir að Fljótsdalsvirkjun tók til starfa. Gögnin endurspegla mjög gott ástand þessara gæðapátta m.v. vatnagerðir þar sem til eru viðmið til ástandsflokkunar (Eydís Salome Eiríksdóttir, 2020; 2025). Ef miðað er við sambærilegar vatnagerðir á láglandi eru hálendis vatnshlotin í töflu 13 einnig í mjög góðu ástandi. Niðurstöðurnar í töflu 14 eru úr skýrslu Náttúrustofu Norðausturlands um ástand Glúmsstaðadalsár eftir að Fljótsdalsvirkjun tók til starfa (Erlín Emmu Jóhannsdóttir 2024). Þar sést að Glúmsstaðadalsá er í mjög góðu eða góðu ástandi með tilliti til hryggleysingja, eftir því hvaða stöð um ræðir. Stöð GLU3* er

viðmiðunarstöð og stöðvar GLU1, 2 og 4 eru neðan við innstreymi á gruggugu vatni sem rennur um berggrunninn í farveg árinna.

Tafla 13. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir og matspættir fyrir hryggleysingja í Desjará, Innri Sauðá og Sauðárvatni auk eðlisefnafræðilegra gæðapátta í Jökulsá í Fljótsdal 2 (Ingi Rúnar Jónsson og fl. 2024; Eydis Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014). Veituskurður úr Innri-Sauðá 2 er á lista yfir mikið breytt og manngerð vatnshlot (Viðauki I) en önnur vatnshlot flokkast sem náttúruleg og er umhverfismarkmið þeirra mjög gott eða gott vistfræðilegt ástand (tölur 9 og 11).

Söfnunarstaður	Desjará	Innri Sauðá	Sauðárvatn	Jökulsá í Fljótsdal	Jökulsá í Fljótsdal	Jökulsá í Fljótsdal	Jökulsá í Fljótsdal
Heiti vatnshlots	Desjará	Veituskurður úr Innri-Sauðá 2	Sauðárvatn	Jökulsá í Fljótsdal 2	Jökulsá í Fljótsdal 2	Jökulsá í Fljótsdal 2	Jökulsá í Fljótsdal 2
Vatnagerð	RL2	RH1	LH2	RG	RG	RG	RG
Vatnshlotanúmer	102-1206-R	102-1262-R	102-1913-L	102-1200-R	102-1200-R	102-1200-R	102-1200-R
Stöð	V4	V9	S2	við Hól	við Hól	við Hól	við Hól
	1	1	1	2	8	8	2
Söfnunarár	2022	2023	2023	2008	2009	2010	2011
Fjöldi tegunda	24	18	19				
Shannon fjölbreytileiki	6,5	8,41	5,66				
Shannon jafndreifni	0,27	0,47	0,30				
pH	8,06	7,45	7,17	7,58	7,75	7,70	7,77
Leiðni $\mu\text{S}/\text{cm}$	89,2	21,5	15,5	57,20	84,73	85,81	91,40
Basavirkni meq/l	0,78	0,151	0,090	0,43	0,81	0,83	0,77
PO_4 $\mu\text{mól}/\text{l}$	0,355	0,061	0,045	0,18	0,16	0,15	0,08
NO_3 $\mu\text{mól}/\text{l}$	0,700	<0,14	<0,14	2,65	3,00	1,64	1,11
NH_4 $\mu\text{mól}/\text{l}$	<0,21	0,264	0,585	0,90	0,85	1,28	0,76

Tafla 14. Niðurstöður matspátta og útreikningar á samræmdu vistfræðilegu gæðahlutfalli (nEQR) í Glúmsstaðadal (GLU1, GLU2 og GLU4) og Hrafnkelsá (HRA2) neðan leka úr veitugöngum og á viðmiðunarstöð ofan leka (GLU3) í ágúst 2023 og frá gögnum um hryggleysingja úr rannsóknum árin 2011 og 2012. EM = ekki mælt (tafla frá Erlín Emma Jóhannsdóttir 2024).

Ár	Matspættir		GLU3*	GLU1	GLU4	GLU2	HRA2	GLU3*	GLU1	GLU4	GLU2	HRA2
2011	Hryggleysingjar	Tegundaauðgi (N_0)	11	10	8	10	10	1,0	0,9	0,7	0,9	1,0
		Sahnnon fjölbreytni (N_1)	3,2	1,7	1,4	2,1	2,7	0,8	0,6	0,4	0,7	0,7
		Shannon jafndreifni (E)	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	1,0	0,7	0,4	0,8	0,8
		Meðaltal matspátta 2011	0,9	0,7	0,6	0,8	0,8					
2012	Hryggleysingjar	Tegundaauðgi (N_0)	14	14	14	14	9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		Sahnnon fjölbreytni (N_1)	2,9	3,6	3,4	3,7	4,5	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8
		Shannon jafndreifni (E)	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
		Meðaltal matspátta 2012	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9					
2023	Botnp.	Blaðgræna a ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	1,2	EM	EM	1,0	2,0	1,0			1,0	0,9
	Eðlisefnafræðilegir þættir	Hiti ($^{\circ}\text{C}$)	8,4	10,3	EM	9,3	12,3					
		Grugg (NTU)	8,5	69,8	EM	45,6	8,2					
		Rafleiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	99,9	88,0	EM	83,8	72,9	0,9	1,0		1,0	0,9
		pH-gildi	8,31	8,65	EM	8,35	8,39	1,0	1,0		1,0	1,0
		Basavirkni (meq/l)**	1,448	0,977	EM	0,926	0,741	1,0	1,0		1,0	1,0
		Nítrat (NO_3) ($\mu\text{mól}/\text{l}$)	<0,12	0,18	EM	<0,12	<0,12	1,0	1,0		1,0	1,0
		Fosfat (PO_4) ($\mu\text{mól}/\text{l}$)	<0,09	0,25	EM	0,25	0,25	1,0	0,9		0,9	1,0
		Ammóníum (NH_4) ($\mu\text{mól}/\text{l}$)	<0,05	<0,05	EM	<0,05	<0,05	1,0	1,0		1,0	1,0

*Viðmiðunarstöð

**Alkalinity (m.v. HCO_3^-) (meq/l)

Niðurstöður rannsókna sem gerðar voru árið 2000 sýndu að í Jökulsá á Fljótsdal fundust fáar tegundir hryggleysingja og þéttleiki þeirra var lítill (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001). Mestur var þéttleikinn efst (ofan við Eyjabakkavað) en minnstur neðst, við Hól. Rykmý var ríkjandi dýrahópur á öllum rannsóknarstöðunum. Í rannsóknum árin 2005–2012 fundust einstaka bleikjur í Jökulsá, en ekki árlega. Ekki fundust fiskar í Jökulsá í Fljótsdal við rannsóknirnar árið 2000, en bæði bleikja og urriði höfðu þó fundist í fyrri rannsóknum á fiskgenga hluta árinna.

Í lífríkisrannsóknum í ám á Hraunum árið 2000 var meðalþéttleiki hryggleysingja mjög áþekkur í Kelduá, Grjótá og Innri Sauðá, en mun hærri í Ytri Sauðá. Lægstur var þéttleikinn í Kelduá og leiddar líkur að því að skýringin liggi í neikvæðum áhrifum svifaus í ánni. Þéttleikinn er hins vegar mun hærri neðar í Kelduá, þar sem áhrif svifaus gætir minna. Tegundafjölbreytni var umtalsverð í dragánum á Hraunum og flestar tegundir fundust á efstu stöð í Ytri Sauðá og skýrist m.a. af reki krabbadýra úr Sauðárvatni.

Eins og áður hefur komið fram, fannst ekki fiskur í ám á Hraunum í rannsóknunum árið 2000, en hins vegar veiddust bleikjuseiði í Kelduá í Suðurdal. Veiði hefur verið stunduð Kelduá í Suðurdal, en þar veiðast bleikja og urriði, auk þess sem þar hefur veiðst laxi. Í seiðarannsóknum 2005–2020 hafa veiðst bleikju- og urriðaseiði í ánni (Ingi Rúnar Jónsson og Friðþjófur Árnason, 2021).

3.3.3 Vatnshlot neðan Kárahnjúkavirkjunar

Lögurinn (Lagarfljót) (LG) og Lagarfljót (RG) eru einu vatnshlotin neðan virkjunar sem eru ekki á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot (Viðauki I) en eru þó á áhrifasvæði virkjunarinnar. Vatnsformfræði Lagarfljóts hefur breyst töluvert en vatnshlotið telst samt sem áður ekki vera mikið breytt vatnshlot miðað við skilgreiningu laga um stjórn vatnamála og vatnatilskipunar ESB. Vatnshlotið er undir beinum áhrifum af rekstri Fljótsdalsvirkjunar sem hefur valdið aukningu á gruggi í vatninu auk þess sem gegnumstreymi hefur aukist og viðstöðutími þar með minnkað. Vatnshlotið er einnig undir álagi frá losun fráveitu frá þéttbýlinu á Egilsstöðum og Fellabæ. Þrátt fyrir það er vatnshlotið metið í góðu vistfræðilegu ástandi miðað við viðmið fyrir jökulskotin stöðuvötn (Tafla 15). Flokkunin er gerð með sérfræðimati sem byggir á upplýsingum um vatnsformfræði vatnshlota eftir virkjun auk gagna um eðlisefnafræðilega gæðabætti (Tafla 16) í vatnshlotinu. Gögn um styrk ammóníums (NH_4) í Lagarfljóti við Lagarfoss eru í herra lagi, hugsanlega vegna losunar fráveituvatns í Lagarfljót. Mikilvægt er að gera frekari mælingar á styrk ammóníums í vatnshlotinu. Styrkur ammóníums mældist lægri í sýnum sem safnað var á árunum 1998–2003 fyrir virkjun (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2004).

Með auknum svifaur í Lagarfljóti, hafa lífsskilyrði fyrir kísilpörunga og hryggleysingja versnað í vatnsbol og á fjörubotni í Lagarfljóti. Bæði berst ljós styttra ofan í vatnið en áður sem minnkar það rúmmál vatns þar sem ljóstillífun getur farið fram í svifinu. Einnig má ætla að belti frumframleiðandi lífvera efst í fjörunni nái ekki eins djúpt og það gerði áður en virkjunin tók til starfa og því sé flatarmál þess minna en fyrir virkjun. Þar með hefur dregið úr fæðuframboði

fyrir aðrar lífverur í vatninu, eins og hryggleysingja og fiska (Iris Hansen og Jón S. Ólafsson 2019)

Tafla 15. Yfirlit yfir vatnshlot neðan Kárahnjúkavirkjunar, umhverfismarkmið og ástandsflokkun. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjunarinnar á vatnsformfræði vatnshlotanna, með stuðningi af takmörkuðum upplýsingum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatnagerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Lögurinn (Lagarfljót)	102-1857-L	LG	Gott	Gott
Lagarfljót	102-1087-R	RG	Gott	Gott

Tafla 16. Eðlisefnafræðilegir gæðabættir í Lagarfljóti eftir gangsetningu Fljótsdalsstöðvar (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014). Litirnir endurspeglar ástandsflokkana mjög gott (blátt), gott (grænt) og ekki viðunandi ástand (gult).

Vatnshlot	Vatnshlota-númer	Vatnagerð	Staðsetning			Fjöldi sýna	Meðaltal					
			°N	°V	Ártal		pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO4 (µmól/l)	NO3 (µmól/l)	NH4 (µmól/l)
Lagarfljót	102-1857-L	LG	65,50701	14,36401	2008	2	7,60	54,2	0,421	0,215	1,52	1,17
Lagarfljót	102-1857-L	LG	65,50701	14,36401	2009	8	7,54	49,7	0,397	0,271	2,19	1,28
Lagarfljót	102-1857-L	LG	65,50701	14,36401	2010	8	7,51	50,6	0,414	0,284	1,98	1,42
Lagarfljót	102-1857-L	LG	65,50701	14,36401	2011	8	7,58	53,8	0,385	0,283	1,26	1,71
Lagarfljót	102-1857-L	LG	65,50701	14,36401	2012	9	7,62	43,4	0,403	0,293	2,16	1,04
Lagarfljót	102-1857-L	LG	65,50701	14,36401	2013	8	7,49	47,5	0,393	0,310	1,89	0,286

Í Lagarfljóti finnast bæði urriði og bleikja og er mest um að ræða staðbundna stofna. Auk þess hefur í gegn um tíðina stundum veiðst nokkuð af laxi í Lagarfljóti neðan Lagarfoss, en mjög fáir ofan hans. Silungsstofnar Lagarfljóts ofan Lagarfoss hafa verið vaktaðir nær annað hvert ár frá árinu 2010, en auk þess liggja fyrir niðurstöður rannsókna frá 1998, 2000, 2005 og 2006. Vegna hækkunar á aurstyrk í Lagarfljóti og lægri vatnshita eftir tilkomu Fljótsdalsvirkjunar, hefur frumframleiðni minnkað þar, sem rekur sig upp fæðukeðjuna og hefur neikvæð áhrif á afkomu fiska. Þetta hefur m.a. komið fram í því að dregið hefur úr vexti fiska og meðallengd aldurshópa er lægri eftir virkjun en fyrir virkjun, auk þess sem afli á sóknareiningu hefur minnkað. Fram hefur komið í samtölum við heimamenn að nokkur veiðinýting var víða á Lagarfljótssvæðinu á árum áður, en nákvæmar tölur liggja hins vegar ekki fyrir um þessa veiði. Samkvæmt samantekt sem Veiðifélag Lagarfljóts lét gera um veiði á vatnasviðinu, var áætluð meðalveiði 377 laxar og 5.277 silungar á ári (Sigmar H. Ingason 2009). Meðalveiðin var reiknuð út frá skráðu meðaltali áranna 2004, 2005 og 2006, auk áætlaðrar meðalveiði fyrr á árum, en ekki var skilgreint hversu mörg ár lágu þar að baki. Í samantektinni var ekki skilið á milli urriða og bleikju, en þessar tegundir sameiginlega kallaðar silungur. Laxveiðin var nánast eingöngu bundin við netaveiði neðan við Lagarfoss. Eftir tilkomu Fljótsdalsvirkjunar hefur veiðivon minnkað og aðstæður til veiða versnað mikið og hefur að verulegu leiti tekið fyrir veiði samkvæmt heimamönnum.

3.4 Vatnshlot á áhrifasvæði virkjana í Þjórsár-Köldukvíslar-Tungnaáarsvæðinu

Á Þjórsár-Tungnaáarsvæðinu eru margar virkjanir sem nýta að einhverju leyti sama vatnið. Stíflur hafa verið reistar í ám á vatnasviðinu og misstór lón hafa verið mynduð til að standa undir þeirri vatnsmiðlun sem nú er á vatnasviðinu. Mörg vatnshlot eru undir áhrifum af virkjununum og uppfylla mörg þeirra skilyrði sem sett eru um tilnefningu vatnshlota sem manngerð eða mikið breytt (Viðauki I). Veituskurðir eru dæmi um manngerð vatnshlot og uppistöðulón eru dæmi um mikið breytt vatnshlot. Á vatnasviðinu eru einnig nokkur vatnshlot sem hafa orðið fyrir áhrifum af virkjununum en teljast ekki vera mikið breytt eða manngerð vatnshlot og er fjallað um þau hér. Vatnshlotin eru flokkuð eftir staðsetningu þeirra til að auðvelda umfjöllun.

3.4.1 Vatnshlot ofan Þjórsárlóns

Vatnshlotin í töflu 17 eru efstu drög Þjórsár og renna í Þjórsárlón sem myndaðist þegar stífla var gerð í Þjórsá. Stíflan veldur uppbroti á vistfræðilegri samfellu á milli vatnshlotanna og Þjórsár 4. Það er hins vegar talið að það valdi ekki álagi á líffræðilega gæðapætti í vatnshlotunum vegna aðstæðna þar, þ.e. ekki er talið að aðgengi að mikilvægum búsvæðum hafi raskast vegna stíflugerðarinnar í Þjórsá 4. Helstu áhrifin eru talin vera á setframburð af svæðinu.

Tafla 17. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Þjórsárlóns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna. Upplýsingar um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti liggja ekki fyrir.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Háöldu- og Fjórðungskvísl	103-786-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Þjórsárvíslar 2?	103-957-R	RG	Mjög gott	Mjög gott

3.4.2 Vatnshlot ofan Kvíslavatns

Vatnshlotin í töflu 21 eru staðsett ofan Kvíslavatns og renna annarsvegar í Hreysislón, Eyvindarlón og veituskurði þeirra, eða í Kvíslavatn. Þau eiga það sammerkt að vera á hálendi (>600 m.y.s.) og eru bergvatnsár á ungum berggrunni (RH2). Þær spretta fram í mörgum kvíslum sem eiga upptök í grunnvatni og renna til vesturs í átt að Þjórsá. Oft hafa þessar kvíslar verið kallaðar austurkvíslar Þjórsár. Veituskurðir og stíflur hafa haft áhrif á vistfræðilega samfellu vatnshlotanna og eru þau styttri en fyrir virkjanaframkvæmdir. Framkvæmdirnar hafa hins vegar ekki haft áhrif á rennsli þeirra. Það er talið að stíflugerð og röskun á vistfræðilegri samfellu valdi ekki miklu álagi á líffræðilega gæðapætti í vatnshlotunum þar sem rennslishættir eru óbreyttir og vatnshlotin eru á ófiskgengum svæðum. Þar þrífast staðbundnir stofnar urriða á búsvæðum sem hafa ekki raskast af völdum Kvíslaveitu. Í Kvíslaveitu

(Hreysislón, Eyvindarlón, Kvíslavatn og Dratthalavatn) er stór urriðastofn sem nýtir vatnshlotin ofan Kvíslavatns til hrygningar og uppeldis (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2020). Einnig er nokkurt uppeldi urriðaseiða í útfalli Dratthalavatns.

Styrkur eðlisefnafræðilegra gæðapátta og blaðgrænu a var mældur árið 2019 á tveimur stöðum í Kvíslavatni og í Stóraverslóni og Svartá 2. Niðurstöður úr þeim mælingum benda til að vatnshlotin séu í mjög góðu ástandi m.t.t. eðlisefnafræðilegra gæðapátta og blaðgrænu a (Tafla 19).

Tafla 18. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Kvíslavatns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna ásamt takmörkuðum upplýsingum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Hreysiskvísl	103-545-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Eyvindarkvísl nyrðri	103-618-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Lækur við Kistuöldu	103-1286-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Eyvindarkvísl syðri	103-589-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Þúfuverskvísl 2	103-969-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Austurkrókur?	103-528-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Svartá 2	103-655-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott

Tafla 19. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir og blaðgræna a (Chl- a) í vatnshlotum á vatnasviði Kvíslavatns.

Staðsetning														Mæligildi						
Vatnshlot	Vatnshlota-númer	Vatna-gerð	°N	°V	Ártal	Fjöldi sýna	pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO ₄ (µmól/l)	NO ₃ (µmól/l)	NH ₄ (µmól/l)	Chl-a (µg/l)							
Kvíslavatn	103-2092-L	LG	64,5167	18,6492	2019	1	7.72	47,0	0.408	0.516	<0.14	0.286	3,0							
Kvíslavatn	103-2092-L	LG	64,5659	18,6047	2019	1	7.73	44,3	0.398	0.613	<0.14	0.214	1,9							
Stóraverslón (Dratthalavatn)	103-2093-L	LG	64,4786	18,7170	2019	1	7.56	48,1	0.424	0.516	<0.14	0.500	2,0							
Svartá 2	103-655-R	RH2b	64,5084	18,6178	2019	1	8.74	88,0	0.794	0.806	0.264	0.571	0,8							

3.4.3 Vatnshlot ofan Sultartangalóns

Vatnshlotin í töflu 23 [Tafla 20] eru staðsett ofan Sultartangalóns og eru annarsvegar af Kvíslaveitusvæðinu, neðan við Kvíslavatn og renna í farveg Þjórsár 4 að austanverðu og hins vegar þverár Þjórsár 4 sem renna vestanmegin í farveg hennar. Eyvindarkvísl, Hreysiskvísl neðan Hreysislóns, Svartá 1 og Þúfuverskvísl eru austurkvíslar Þjórsár sem eru neðan við Kvíslavatn. Hafa þau orðið fyrir áhrifum af Kvíslaveitu sem olli því að vatnshlot skiptist upp vegna lónmyndunar. Rennsli í austurkvíslunum neðan við Kvíslavatn er líklegast minna en það var áður en Kvíslavatn var myndað. Til að gæta samræmis við önnur vatnshlot neðan lóna vatnsaflsvirkjana væri eðlilegt að umhverfismarkmið þeirra væri *gott vistfræðilegt ástand* en ekki *mjög gott* eins og það er nú samkvæmt upplýsingum úr vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is).

Rennsli í þveránum sem renna vestanvert í farveg Þjórsár 4 (frá Blautukvísl/Gljúfurá til Kisu 1 í töflu 23) er óraskað en árnar eru ofan við stíflumannvirki í Sultartangavirkjun og þar með hefur orðið uppbrot á samfellu vatnshlotsins. Vatnshlotin eru hins vegar á ófiskgengum svæðum og ekki mikilvæg fyrir göngufiska. Því er mjög ólíklegt að virkjanaframkvæmdir hafi haft áhrif á líffræðilega gæðabætti.

Langöldulækir eru litlir vatnsfarvegir sem leiða í austanvert Sultartangalón, rétt við stífluna. Ólíklegt er, miðað við staðsetningu þeirra og uppruna vatnsins, að virkjanaframkvæmdir hafi haft nokkur áhrif á vistfræðilegt ástand þeirra.

Þjórsá 3 og 4 renna í Sultartangalón. Eftir að Þjórsárlón var myndað með stíflu eru vatnshlotin vatnsminni en fyrir gerð Þjórsárlóns. Það er þó ekki líklegt til að hafa veruleg áhrif á líffræðilega- eða eðlisefnafræðilega gæðabætti í vatnshlotunum.

Tafla 20. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Sultartangalóns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand er metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna. Upplýsingar um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti liggja ekki fyrir. Mjög gott* táknar umhverfismarkmið vatnshlota sem hafa orðið fyrir álagi af vatnsveitingum og ættu samkvæmt því að hafa umhverfismarkmiðið *gott vistfræðilegt ástand*.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Eyvindarkvísl	103-621-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Hreysiskvísl neðan Hreysislóns	103-1290-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Svartá 1	103-698-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Þúfuverskvísl	103-531-R	RL3	Mjög gott*	Gott
Langöldulækir?	103-930-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Blautakvísl/Gljúfurá	103-795-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Brennivínshvammur?	103-949-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Geldingaa	103-951-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Hölkna	103-952-R	RL3	Mjög gott	Mjög gott
Dalsá/Fellakvísl 1	103-734-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Miklilækur	103-731-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Kisa 1	103-693-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Þjórsá 4	103-1291-R	RG	Mjög gott*	Gott
Þjórsá 3	103-902-R	RG	Mjög gott*	Gott

3.4.4 Vatnshlot ofan Hágöngulóns

Ofan Hágöngulóns eru tvö vatnshlot sem renna í lónið (Tafla 21). Árnar eru orkumiklar jökulár og í samræmi við það er ekki búist við umfangsmiklu lífríki í þeim. Ekki eru til neinar athuganir á lífríki en hægt er að nota eðlisefnafræðileg gögn úr Hágöngulóni sem vísbendingu um ástand vatnshlotanna (Tafla 22) því að uppruni langstærsta hluta vatns í lóninu er úr þessum tveimur

straumvatnshlotum. Gerð var rannsókn á vatnalífri í Hágöngulóni árið 2019 og þar fannst einungis einn tegundahópur krabbadýra og þéttleiki þeirra í vatnsbol lónsins var mjög lágur (0,02 dýr/l). Meðalþéttleiki botnhryggleysingja var einnig mjög lágur í lóninu (44 dýr/m²). Engir laxfiskar fundust í Hágöngulóni í rannsóknaveiði 2019 og ekki fundust heldur seiði laxfiska þar sem þeirra var leitað í Köldukvísl 4 sama ár. Styrkur eðlisefnafræðilegra gæðapátta og blaðgrænu *a* sem mæld var í Hágöngulóni árið 2019 var 1,2 µg/l sem bendir til að vatnið þar sé í mjög góðu ástandi m.t.t. þeirra pátta (tafla 22).

Tafla 21. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Þórisvatns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand er metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna auk upplýsinga um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti í aðliggjandi vatnshloti sem notaðir eru til stuðnings.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Kaldakvísl 4	103-716-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Sveðja	103-1280-R	RG	Mjög gott	Mjög gott

Tafla 22. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Hágöngulóni. Niðurstöðurnar má nota til að styðja við ástandsflokkun Köldukvíslar 4 og Sveðju sem renna í Hágöngulón.

Staðsetning							Mæligildi						
Vatnshlot	Vatnshlota-númer	Vatna-gerð	°N	°V	Ártal	Fjöldi sýna	pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO ₄ (µmól/l)	NO ₃ (µmól/l)	NH ₄ (µmól/l)	Rýni (cm)
Hágöngulón	103-2446-L	LG	64.5715	18.1923	2019	1	7.53	97.7	0.785	0.581	0.536	0.429	13-16

3.4.5 Vatnshlot ofan Þórisvatns

Vatnshlotin í töflu 26 eru staðsett ofan Þórisvatns. Aðeins eru tvö vatnshlot skráð á þessu svæði en það er mjög gropið og mikið af vatnsbúskap Þórisvatns er haldið uppi af innstreymi grunnvatns auk vatnshlota sem eru á bráðabirgðalista yfir mikið breytt og manngerð vatnshlot (Viðauki I). Vatnshlotin eru bæði á hálendi (>600 m h.y.s.) og eru bergvatnsár af yngri berggrunni. Rennsli þeirra hefur ekki orðið fyrir áhrifum af virkjunarframkvæmdum en stíflugerð í Þórisvatni og neðar á vatnasviði Köldukvíslar–Tungnaár hefur valdið því að vistfræðileg samfella á vatnasviðinu hefur raskast. Það er þó ekki talið hafa valdið neikvæðum áhrifum á vistfræðilegt ástand vatnshlotanna þar sem þau eru á ófiskgengum svæðum og því engin búsvæði fyrir göngufiska í þeim. Ekki eru til neinar mælingar á gæðapáttum í vatnshlotunum en í töflu 27 eru upplýsingar um eðlisefnafræðilega gæðapætti í Þórisvatni.

Tafla 23. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Þórisvatns, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna auk upplýsinga um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti í aðliggjandi vatnshloti sem notaðir eru til stuðnings.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Vatnsleysukvísl?	103-716-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Þveröldukvísl?	103-887-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott

Tafla 24. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir í Þórisvatni. Niðurstöðurnar má nota til að styðja við ástandsflokkun vatnshlota sem renna í Þórisvatn.

Staðsetning														Mæligildi					
Vatnshlot	Vatnshlota-númer	Vatna-gerð	°N	°V	Ártal	Fjöldi sýna	pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO ₄ (µmól/l)	NO ₃ (µmól/l)	NH ₄ (µmól/l)	Rýni (cm)						
Þórisvatn	103-2162-L	LG	64,2351	18,8920	2017	1		85,3		0,726	<0,1	0,076	74						
Þórisvatn	103-2162-L	LG	64,2713	18,7011	2017	1		93,5		0,787	<0,1	0,166	100						
Þórisvatn	103-2162-L	LG	64,2359	18,9914	2018	1	7,90	77,7					61						
Þórisvatn	103-2162-L	LG	64,2688	18,7274	2018	1	7,96	91,8					117						

3.4.6 Vatnshlot ofan Sporðöldulóns

Vatnshlotin í töflu 28 eru staðsett ofan Sporðöldulóns. Um er að ræða litla lækj sem áður runnu í Köldukvísl en renna nú í Lónið. Vatnshlotin eru ekki undir áhrifum af öðru álaga. Gerð Sporðöldulóns hefur ekki haft áhrif á rennslisætti í vatnshlotunum en stíflugerðin hefur valdið rofi á vistfræðilegri samfellu og vatnshlotin hafa styst lítillega. Ekki er þó talið að framkvæmdirnar hafa valdið neikvæðum áhrifum á vistfræðilegt ástand vatnshlotanna. Þau eru á ófiskgengum svæðum og engin búsvæði fyrir göngufiska í þeim en mögulega nýtast þau sem hrygninga- og uppeldissvæði fyrir laxfiska í Sporðöldulóni.

Tafla 25. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Sporðöldulóns og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand er metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna. Upplýsingar um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti liggja ekki fyrir.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Hálsamótakvíslar?	103-1299-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Lækir í Sporðöldulón	103-1294-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott

3.4.7 Vatnshlot ofan Hrauneyja- og Krókslóns

Vatnshlotin í töflu 29 eru staðsett ofan Hrauneyja- og Krókslóns. Tungnaá 4–6 er óröskuð jökulá sem rennur í Krókslón. Hin vatnshlotin þrjú í töflu 29 eru þverár Tungnaár ofan lóna. Vatnshlotin hafa ekki orðið fyrir beinum áhrifum af virkjanaframkvæmdum en eru ofan stíflna í Tungnaá sem rofið hefur samfellu á vatnasviðinu. Ekki er talið að framkvæmdirnar hafi valdið neikvæðum áhrifum á vistfræðilegt ástand vatnshlotanna. Árið 2021 var rafleiðni mæld í Krókslóni (74,8–79,5 µS/cm) og í lindarlækjunum Blautukvísl (124,5 µS/cm) og Útkvísl (140,9 µS/cm) (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2022). Þá var einnig gerð rannsókn á

lífríki Krókslóns auk þess sem rafveitt var í Útkvísl. Þar fundust bleikju- og urriðaseiði, bleikjuseiði í miklum meirihluta. Einnig var Blautakvísl skoðuð m.t.t. búsvæða fyrir laxfiska en ekki var rafveitt þar því að aðstæður voru metnar óhagstæðar til hrygningar og uppeldis.

Tafla 26. Yfirlit yfir vatnshlot ofan Hrauneyja- og Krókslóns umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand var metið með sérfræðimati út frá mati á áhrifum virkjana á vatnsformfræði vatnshlotanna. Mjög takmarkaðar upplýsingar um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti liggja fyrir.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Tungnaá 4	103-878-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Tungnaá 5	103-941-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Tungnaá 6	103-827-R	RG	Mjög gott	Mjög gott
Vatnakvísl	103-843-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Jökuldalakvísl	103-780-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Útkvísl og þverlækir	103-955-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Blautakvísl í Krókslón	103-884-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Hnúkalækir?	103-861-R	RL2	Mjög gott	Mjög gott
Faxasund og þverkvíslar	103-846-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott
Lónakvísl	103-840-R	RH2	Mjög gott	Mjög gott

3.4.8 Vatnshlot neðan Búrfellsvirkjunar

Þjórás 1 er eina vatnshlotið sem er undir áhrifum af virkjunum á Þjórásar-Tungnaárvæðinu og er staðsett neðan við neðstu virkjunina á svæðinu, Búrfellsvirkjun (tafla 30). Mikið hefur verið fjallað um Þjórás 1 og hér er vísað í minnisblað Hafrannsóknastofnunar frá 18. nóvember 2022 þar sem fjallað var um mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlotsins út frá fyrirliggjandi gögnum um líffræðilega, eðlisefnafræðilega og vatnsformfræðilega gæðapætti. Niðurstaðan sem fram kemur í minnisblaðinu og frekari greiningar á vatnsformfræðilegum breytingum í vatnshlotinu (Svava Björk Þorlákisdóttir o.fl. 2023) benda til þess að Þjórás 1 sé í góðu vistfræðilegu ástandi. Matið var byggt á sérfræðiáliti sem stutt var af fyrirliggjandi gögnum um gæðapætti.

Tafla 27. Vatnshlot neðan virkjana á Þjórásar-Tungnaárvæðinu, umhverfismarkmið og ástandsflokkun. Vistfræðilegt ástand var metið í út frá sérfræðimati og gögnum um líffræðilega, eðlisefnafræðilega og vatnsformfræðilega gæðapætti (Hafrannsóknastofnun og Veðurstofa Íslands, minnisblað 18. nóv. 2022).

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Þjórás 1	103-663-R	RG	Gott	Gott

3.5 Vatnshlot á áhrifasvæði Sogsvirkjana

Sogsvirkjanir eru rennislisvirkjanir sem nýta vatn úr Þingvallavatni. Virkjanirnar eru þrjár; Steingrímsstöð, Ljósafossstöð og Írafossstöð og voru þær gangsettar á árunum 1937–1959. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Sogsvirkjana eru í töflu 31. Sog 1 nær frá ármótum við Hvítá upp að Álftavatni, Sog 2 nær frá Álftavatni upp að útfalli Írafossstöðvar og Sog 3 nær frá Írafossstöð að Ljósafossstöð. Sog 3 uppfyllir líklega skilyrði um mikið breytt vatnshlot þar sem það nær yfir inntakslón Írafossvirkjunar og yfirfallsfarveg úr þeirri virkjun. Það er sambærilegt við Sog 4 sem er á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot (Viðauki I). Hins vegar fórst fyrir að fjalla um Sog 3 þegar verið var að tilnefna vatnshlot á bráðabirgðalista yfir mikið breytt og manngerð vatnshlot (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2022a; 2022b; 2023). Hér verður ekki gerð tilraun til að flokka Sog 3 eftir vistfræðilegu ástandi en bent er á að gera þarf mat á vatnsformfræðilegum breytingum í vatnshlotinu, áhrif þess á lífríki og ef við á, skipta vatnshlotinu upp við Írafossstíflu og tilnefna þann hluta sem er neðan við stífluna sem mikið breytt vatnshlot. Sog 3 ofan við stíflu hefur ekki orðið fyrir umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum. Til eru viðamiklar upplýsingar um efnasamsetningu og lífríki Sogi, Þingvallavatni og Úlfljótavatni sem hægt er að nota við ástandsflokkun vatnshlotanna (sjá t.d. töflur 32–34).

Eins og fram kemur í töflu 31 eru umhverfismarkmið Sogs 1 og 2 *mjög gott ástand*. Hafrannsóknastofnun telur þó réttara að umhverfismarkmið fyrir Sog 1 og 2 sé *gott vistfræðilegt ástand* þar sem vatnshlotin eru undir álagi vegna virkjana sem ekki hefur verið skráð í vatnavefsjá (vatnavefsja.vedur.is).

Tafla 28. Yfirlit yfir vatnshlot á áhrifasvæði Sogsvirkjana, umhverfismarkmið og ástandsflokkun þeirra. Vistfræðilegt ástand var metið út frá sérfræðimati og gögnum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti. *Mjög gott** táknar umhverfismarkmið vatnshlota sem hafa orðið fyrir álagi af virkjunum og ættu samkvæmt því að hafa umhverfismarkmiðið *gott vistfræðilegt ástand*. Umhverfismarkmið** fyrir Sog 3 ætti líklegast að vera *gott vistmegin*.

Heiti vatnshlots	Númer vatnshlots	Vatna-gerð	Umhverfis-markmið	Vistfræðilegt ástand
Sog 1	104-897-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Sog 2	104-778-R	RL2	Mjög gott*	Gott
Sog 3*	104-905-R	RL2	Mjög gott*	Ekki metið
Þingvallavatn	104-2232-L	LL4	Mjög gott	Mjög gott
Úlfljótavatn	104-2231-L	LL4	Mjög gott	Mjög gott
Álftavatn	104-2229-L	LL2	Mjög gott	Mjög gott

*Það þyrfti að endurskoða skiptingu Sogs 3 við Írafossstöð. Neðri hluti vatnshlotsins er yfirfallsfarvegur fyrir Írafossstöð en efri hluti þess hefur ekki orðið fyrir umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum.

Tafla 29. Eðlisefnafræðilegir gæðabættir í Sogi og Þingvallavatni (Eydís Salome Eiríksdóttir 2023; Eydís Salome Eiríksdóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2023).

Staðsetning							Mæligildi					
Vatnshlot	Vatnshlota- númer	Vatna- gerð	°N	°V	Ártal	Fjöldi sýna	pH	Leiðni (µS/cm)	Basavirkni (meq/l)	PO ₄ (µmól/l)	NO ₃ (µmól/l)	NH ₄ (µmól/l)
Sog 1	104-897-R	RL2	64,0051	20,9734	2020	4	7,64	73,2	0,490	0,258	0,24	0,265
Sog 1	104-897-R	RL2	64,0051	20,9734	2021	4	7,63	75,1	0,477	0,413	1,13	0,372
Sog 1	104-897-R	RL2	64,0051	20,9734	2022	4	7,70	76,7	0,478	0,311	0,63	0,694
Sog 1	104-897-R	RL2	64,0051	20,9734	2023	4	7,77	77,2	0,492	0,258	0,37	0,323
Þingvallavatn	104-2232-L	LL4	64,1330	21,0286	2020	4	7,57	71,6	0,498	0,263	0,14	0,314
Þingvallavatn	104-2232-L	LL4	64,1330	21,0286	2021	4	7,58	73,8	0,472	0,268	0,35	0,339
Þingvallavatn	104-2232-L	LL4	64,1330	21,0286	2022	4	7,66	79,2	0,483	0,315	0,30	0,437
Þingvallavatn	104-2232-L	LL4	64,1330	21,0286	2023	4	7,80	67,5	0,495	0,293	0,22	0,484

Tafla 30. Meðalstyrkur blaðgrænu *a* á 1 m dýpi á stöð 3 í Þingvallavatni á árunum 2018 til 2023. Unnið upp úr gögnum Náttúrufræðistofu Kópavogs (Haraldur R. Ingvason o.fl. 2022; 2023 og eldri skýrslur í þeirri ritröð)

Þingvallavatn	°N	°V	Dýpi (m)	Ártal	Chl-a (µg/l)
Stöð 3	64,15598	21,08102	1	2018	1,71
Stöð 3	64,15598	21,08102	1	2019	0,94
Stöð 3	64,15598	21,08102	1	2020	1,44
Stöð 3	64,15598	21,08102	1	2021	1,14
Stöð 3	64,15598	21,08102	1	2022	1,02
Stöð 3	64,15598	21,08102	1	2023	1,00

Tafla 31. Niðurstöður útreikninga á matsþáttum fyrir botnlæga hryggleysingja í fjörubelti Úlfjótsvatns (Benóný Jónsson o.fl. 2021)

Úlfjótsvatn vatnagerð LL4	°N	°V	Ártal	Shannon fjölbreytileiki	Fjöldi tegunda	Shannon jafndreifni
Stöð 1	64,10797	21,04063	2020	12,3	34	0,361
Stöð 2	64,12060	21,02790	2020	12,9	34	0,378

Heimildir

- Árni Einarsson og Eydís Salome Eiríksdóttir (2024). Efna- og blámorsvöktun í Mývatni 2019–2021. Náttúrurannsóknastöðin við Mývatn 2024. 27 bls.
- Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir (2020). Vatnalífsrannsóknir í Kvíslavatni og Hágöngulóni 2019. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2020-55. 57 bls.
- Benóný Jónsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir, Iris Hansen, Magnús Jóhannsson, Jón S. Ólafsson. (2021). Vatnalífsrannsóknir í Úlfjótssvatni 2020. Haf- og vatnarannsóknir HV 2021-36. 45 bls.
- Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir (2022). Vatnalífsrannsóknir í Krókslóni 2021. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2022-29. 32 bls.
- Erlín Emma Jóhannsdóttir (2024). Vistfræðilegt ástand Glúmstaðadalsár og Hrafnkelsár á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar. Náttúrustofa Austurlands, NA-240257. 21 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson, Svava Björk Þorláksdóttir og Þóra Hrafnisdóttir (2020). Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi. Leiðrétt útgáfa nóvember 2022. Skýrsla Veðurstofu Íslands, VÍ 2020-009. 113 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Gerður Stefánsdóttir og Þóra Katrín Hrafnisdóttir (2022a). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Viðbót við skýrslu Umhverfisstofnunar UST-2020:09. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar, HV 2022-09. 24 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Þóra Hrafnisdóttir og Gerður Stefánsdóttir (2022b). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Framhald vinnu við tilnefningu á mikið breyttum vatnshlotum og yfirlit yfir aðgengileg gögn um gæðapætti. Kver Hafrannsóknastofnunar, KV 2022-16. 22 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir og Ingi Rúnar Jónsson (2023). Laxfiskar sem gæðapáttur við ástandsflokkun ferskvatns á Íslandi. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar, HV 2023-19. 54 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir og Fjóla Rut Svavarsdóttir (2023). Tilnefningarpróf fyrir mikið breytt og manngerð vatnshlot í samræmi við leiðbeiningar Evrópusambandsins. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar, HV 2023-40. 23 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Þóra Katrín Hrafnisdóttir (2023). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Bráðabirgðatilnefning á mikið breyttum vatnshlotum. Skýrsla til Umhverfisstofnunar, HV 2023-36; VÍ-2023-010; NÍ-23004. 23 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Sverrir Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Einar Örn Hreinsson, Peter Torssander, Árný E. Sveinbjörnsdóttir. Efnasamsetning, rennsli og aurburður í útfalli Mývatns. Fjölrit . 2008;7.
- Eydís Salome Eiríksdóttir og Svava Björk Þorláksdóttir (2023). Efnasamsetning, rennsli og aurburður vaktaðra straumvatna á Suðurlandi. Niðurstöður ársins 2022. HV 2023-27. 46 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir (2023). Efnasamsetning Pingvallavatns. Gögn frá árinu 2022. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar, HV 2022-19, 32 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Rebecca A. Neely (2014). Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi XI. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-05-14. 126 bls.

- Gísli Már Gíslason 1991. Lífið í Laxá. Náttúra Mývatns (Arnbór Garðarsson og Árni Einarsson). Hið íslenska náttúrufræðifélag. 218-235
- Guðni Guðbergsson (2022). Laxá ofan Brúa 1973 – 2021. HV-2022-27.
- Guðni Guðbergsson (2024). Laxá í Aðaldal 2023. Seiðabúskapur og veiði. Laxá in Aðaldalur 2023. Juvenile abundance and salmon catch. HV-2024-33.
- Guðni Guðbergsson (2021). Silungurinn í Mývatni. Veiðinýting og stofnsveiflur 1986-2016. Náttúrufræðingurinn 88. 85-102.
- Hafrannsóknastofnun (2022). Minnisblað frá 18. nóvember 2022: Mat á vistfræðilegu ástandi Þjórsár 1.
<http://vatn.is/library/sida/atvinnulif/2.%20%20Mat%20%c3%a1%20vistfr%c3%a6%c3%b0ilegu%20%c3%a1standi%20%c3%9ej%c3%b3rs%c3%a1r%201.pdf>
- Haraldur R. Ingvason, Finnur Ingimarsson og Stefán Már Stefánsson (2022). Vöktun á lífríki og vatnsgæðum Þingvallavatns. Gagnaskýrsla fyrir árið 2021. Verkpáttur nr. 2: Lífríki og efna- og eðlisþættir í vatnsbol. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 3-2022. 24 bls.
- Haraldur R. Ingvason, Stefán Már Stefánsson og Finnur Ingimarsson (2023). Vöktun á lífríki og vatnsgæðum Þingvallavatns. Gagnaskýrsla fyrir árið 2022. Verkpáttur nr. 2: Lífríki og efna- og eðlisþættir í vatnsbol. Hafrannsóknastofnun. HV 2023-38. 25 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Guðni Guðbergsson, Ingi Rúnar Jónsson, Jón S. Ólafsson, Finnur Ingimarsson, Erlín E. Jóhannsdóttir, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sesselja G. Sigurðardóttir, Stefán Már Stefánsson, Iris Hansen og Sigurður S. Snorrason (2001). Vatnalífríki á virkjanaslóð. Áhrif fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar ásamt Laugarfellsveitu, Bessastaðarárveitu, Jökulsárveitu, Hafursárveitu og Hraunaveitum á vistfræði vatnakerfa. Unnið fyrir Náttúrufræðistofnun Íslands og Landsvirkjun. LV-2001/025. 254 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Haraldur Ingvason og Eydís Salome Eiríksdóttir 2024. Vatnalífrannsóknir í Hálslóni, Kelduárlóni og Sauðárvatni, auk hliðaráa. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2024-32, 65 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson, Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir (2023). Vatnakerfi Blöndu 2022. Seiðarannsóknir, stangveiði og göngufiskur. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2023-34. 32 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson og Friðþjófur Árnason (2021). Fiskirannsóknir á vatnasviði Lagarfljóts og Gilsár 2020. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar HV2021-54. 41 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson (1998). Fiskirannsóknir á þverám Jökulsár á Dal ofan Brúar. Skýrsla Veiðimálastofnunar VMSTR/98022. 9 bls.
- Iris Hansen og Jón S. Ólafsson (2019). Kísilþörungur og hryggleysingar í Lagarfljóti 2011–2012. Hafrannsóknastofnun. HV 2019-27. 61 bls.
- Katrín Sóley Bjarnadóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Kristján Geirsson og Sunna B. Ragnarsdóttir (2020). Fyrstu skref við mat á manngerðum og mikið breyttum vatnshlotum. Vatnsformfræðilegar breytingar á straum- og stöðuvötnum á virkjanasvæðum. Skýrsla Umhverfisstofnunar UST-2020:09. 48 bls.
- Landsvirkjun (2024). Aflstöðvar Landsvirkjunar, <https://www.landsvirkjun.is/aflstodvar>
- Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011.
- Reglugerð 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.
- Sigmar H. Ingason. (2009). Samantekt um veiði í Lagarfljóti og þverám þess. Veiðifélag Lagarfljóts, nóvember 2009. 19 bls.

- Sigurður Guðjónsson (1991). Ár á Blönduheiðum Rannsoknir á fiskstofnum og fiskræktarmöguleikum. Samantekt rannsókna 1981-1990. Veiðimálastofnun VMSTR/9I006.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson og Peter Torssander. (2004). Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, VII. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnnunar. RH-06-2004, 40 bls.
- Sigurjón Rist (1990). Vatns er þörf. Bókaútgáfa menningarsjóðs. 248 bls.
- Stjórnartíðindi EB (2000). Tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2000/60/EB frá 23. október 2000 um aðgerðaramma Bandalagsins um stefnu í vatnsmálum. Útgefið 22.12.2000. L327/1.
- Svava Björk Þorláksdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir, Þóra Hrafnisdóttir, Tinna Þórarinsdóttir (2023). Aðferðir við mat á mjög góðu vatnsformfræðilegu ástandi straum- og stöðuvatna. HV2023-35/NÍ 23005/VÍ 2023-011. 52 bls.
- Þórólfur Antonsson, Leó A. Guðmundsson, Ingi Rúnar Jónsson og Guðmunda Björg Þórðardóttir (2014). Mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlota: Laxfiskar í straumvötnum. Stöðuskýrsla til Umhverfisstofnunar. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST/14007. 25 bls.

Viðauki I. Yfirlit yfir vatnshlot sem eru tilnefnd til bráðabirgða sem mikið breytt eða manngerð (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2022a; 2022b; 2023)

	Virkjanasvæði	Vatnshlot	Vatnshlota-númer	Uppruna-gerð skv. lýsum	Tillaga að viðmiðunar-gerð	HMWB/AWB
1	Blanda	Austara-Friðmundarvatn	101-1213-L	LL1	LG	HMWB
2	Blanda	Blanda 2	101-1861-R	RG	RL2/RG	HMWB
3	Blanda	Blöndulón	101-1220-L	RG	LG	HMWB
4	Blanda	Fiskilækur	101-1654-R	RL2/RL3	RG	HMWB
5	Blanda	Gilsárlón	101-1221-L	RL3	LG	HMWB
6	Blanda	Gilsvatn	101-1210-L	LL1	LG	HMWB
7	Blanda	Lækur milli Gilsvatns og Gilsárlóns	101-1655-R	RL2/RL3	RG	HMWB
8	Blanda	Smalatjörn	101-1215-L	LL1	LG	HMWB
9	Blanda	Stuttilækur	101-1653-R		RG	AWB
10	Blanda	Veituskurður úr Blöndulóni	101-1864-R		RG	AWB
11	Blanda	Veituskurður úr Prístiklu	101-1862-R		RG	AWB
12	Blanda	Prístikla	101-1216-L	LL3	LG	HMWB
13	Blanda	Gilsá	101-1577-R	RL3	RL3	HMWB
14	Kárahnjúkavirkjun	Frárennslisskurður Fljótsdalsvirkjunar	102-1054-R		RG	AWB
15	Kárahnjúkavirkjun	Hálslón	102-2448-L	RG	LG	HMWB
16	Kárahnjúkavirkjun	Jökulsá á Dal/Brú 1 (Jökla)	102-1088-R	RG	RL3	HMWB
17	Kárahnjúkavirkjun	Jökulsá á Dal/Brú 2 (Jökla)	102-1140-R	RG	RL3	HMWB
18	Kárahnjúkavirkjun	Kelduárlón (Folavatn)*	102-2452-L	LH1	LG	HMWB
19	Kárahnjúkavirkjun	Skurður við Sauðárvatn	102-1874-R		RH1	AWB
20	Kárahnjúkavirkjun	Ufsarlón	102-2451-L	RG	LG	HMWB
21	Kárahnjúkavirkjun	Veituskurður úr Innri-Sauðá 2	102-1876-R		RH1	AWB
22	Kárahnjúkavirkjun	Grjótá 1	102-1073-R	RH1	RH1	HMWB
23	Kárahnjúkavirkjun	Jökulsá í Fljótsdal 3	102-1871-R	RG	RG	HMWB
24	Kárahnjúkavirkjun	Kelduá 2	102-1868-R	RL1	RL1	HMWB
25	Þjórsá-Tungnaá	Bjarnalækur	103-852-R	RL2	RG	HMWB
26	Þjórsá-Tungnaá	Eyvindarlón	103-2427-L	RH2	LG	HMWB
27	Þjórsá-Tungnaá	Flutningskvísl	103-814-R		RG	AWB
28	Þjórsá-Tungnaá	Fossá 1	103-842-R	RL2	RG	HMWB
29	Þjórsá-Tungnaá	Þjórsá 2	103-777-R	RG	RG	HMWB
30	Þjórsá-Tungnaá	Frárennsliskurður Sultartanga	103-673-R		RG	AWB
31	Þjórsá-Tungnaá	Hágöngulón	103-2446-L	RG	LG	HMWB
32	Þjórsá-Tungnaá	Hrauneyjalón	103-2135-L	RG	LG	HMWB
33	Þjórsá-Tungnaá	Hreysislón og veituskurðir	103-964-R		RG	AWB
34	Þjórsá-Tungnaá	Illugaverskvísl	103-1284-R	RL2	RG	HMWB
35	Þjórsá-Tungnaá	Kaldakvísl 1	103-1300-R	RG	RG/RL2	HMWB
36	Þjórsá-Tungnaá	Kaldakvísl 2	103-614-R	RG	RG/RL2	HMWB
37	Þjórsá-Tungnaá	Kaldakvísl 3	103-1283-R	RG	RG/RL2	HMWB
38	Þjórsá-Tungnaá	Krókstón	103-2447-L	RG	LG	HMWB

	Virkjanasvæði	Vatnshlot	Vatnshlota-númer	Upprunagerð skv. lýsum	Tillaga að viðmiðunargerð	HMWB/AWB
39	Þjórsá-Tungnaá	Kvíslavatn	103-2092-L	RH3	LG	HMWB
40	Þjórsá-Tungnaá	Sauðafellislón	103-2167-L	RG	LG	HMWB
41	Þjórsá-Tungnaá	Sporðöldulón	103-2450-L	RG	LG	HMWB
42	Þjórsá-Tungnaá	Stóraverslón (Dratthalavatn)	103-2093-L	LH1	LG	HMWB
43	Þjórsá-Tungnaá	Sultartangalón	103-2077-L	RG	LG	HMWB
44	Þjórsá-Tungnaá	Trjáviðarlækur	103-906-R		RG	AWB
45	Þjórsá-Tungnaá	Tungnaá 2	103-812-R	RG	RG/RL2	HMWB
46	Þjórsá-Tungnaá	Tungnaá 3	103-973-R	RG	RL2	HMWB
47	Þjórsá-Tungnaá	Vatnsfellislón	103-2449-L	LL2?	LG	HMWB/AWB?
48	Þjórsá-Tungnaá	Veituleið Sigölduvirkjunar	103-970-R		RG	AWB
49	Þjórsá-Tungnaá	Veituskurður úr Eyvindarlóni	103-1285-R		RG	AWB
50	Þjórsá-Tungnaá	Veituskurður úr Kvíslavatni	103-596-R		RG	AWB
51	Þjórsá-Tungnaá	Veituskurður úr Sauðafellislóni	103-699-R		RG	AWB
52	Þjórsá-Tungnaá	Veituskurður úr Stóraverslóni	103-710-R		RG	AWB
53	Þjórsá-Tungnaá	Veituskurður úr Vatnsfellislóni	103-828-R		RG	AWB
54	Þjórsá-Tungnaá	Veituskurður úr Þórisvatni	103-979-R		RG	AWB
55	Þjórsá-Tungnaá	Þjórsárlón	103-2445-L	RG	LG	HMWB
56	Þjórsá-Tungnaá	Þórisvatn	103-2162-L	LL4	LG	HMWB
57	Mjólkárviðvirkjun	Langavatn/Hólmavatn	101-754-L	LL3	LL3	HMWB
58	Mjólkárviðvirkjun	Mjólká	101-426-R	RL1	RL1	HMWB
59	Sogsvirkjanir	Sog 4	104-974-R	RL2	RL2	HMWB

Viðauki II.

Yfirlit yfir rannsóknargögn Hafrannsóknastofnunar um fiskstofna í vatnshlotum sem fjallað er um í skýrslunni. Yfirlitið er unnið upp úr gögnum í eldri skýrslu Hafrannsóknastofnunar (Eydís Salome Eiríksdóttir og Ingi Rúnar Jónsson, 2023).

[illegible]