



Skipulagsstofnun
Pórdís Stella Erlingsdóttir
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

8. desember 2023

Varðandi: Sigöldustöð – viðbrögð við umsögnum við umhverfismatskýrslu

Landsvirkjun hefur móttækið umsagnir frá umsagnaraðilum og almenningi við umhverfismatskýrslu fyrir stækkun Sigöldustöðvar um allt að 65 MW.

Hér á eftir verða sett fram viðbrögð við þeim umsögnum sem bárust (tafla 1).

Umsagnir bárust frá eftirfarandi umsagnaraðilum:

- Forsætisráðuneytið, 29. ágúst 2023.
- Minjastofnun Íslands, 7. september 2023.
- Heilbrigðiseftirlit Suðurlands, 14. september 2023.
- Rangárþing ytra, 18. september 2023.
- Hafrannsóknastofnun, 25. september 2023.
- Náttúrufræðistofnun Íslands, 25. september 2023.
- Umhverfisstofnun, 5. desember 2023.

Auk framangreindra umsagna, bárust umsagnir frá eftirfarandi aðilum og eru viðbrögð við þeim einnig í töflu 1:

- Náttúrugrið, 25. september 2023.



Tafla 1 Umsagnir og viðbrögð framkvæmdaraðila.

Umsögn		Viðbrögð
Forsætisráðuneytið		
1	Landsvirkjun óskaði eftir leyfi ráðuneytisins fyrir stækkun á Sigöldustöð með erindi dags. 28. mars sl. Ráðuneytið tekur ekki afstöðu til stækkunarinnar fyrr en niðurstaða Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar liggur fyrir. Landsvirkjun var upplýst um þá ákvörðun ráðuneytisins með tölvupósti hinn 26. apríl sl.	Efnisatriði krefst ekki viðbragða.
2	Í kafla nr. 3.3.2. er fjallað um inntak. Þar segir „Syðsta vatnsrásin er blinduð með steiptum veggjum að ofan og neðan sem þarf að brjóta niður og fjarlægja til að opna inn í þrýstipípustokk sem tengist aftan við inntak“. Hvernig verður ásýnd virkjunarinnar þegar steiptir veggir eru brotnir niður og fjarlægðir. Hefur það einhver sjónræn áhrif á meðan framkvæmdinni stendur? Hvernig verður frágangi við svæðið háttáð?	Farið verður inn í stokkinn til að fjarlægja efri lokun. Sjónræn áhrif verða því engin vegna þessa verkþáttar meðan framkvæmdum stendur og svæðið mun líta út eins og það er í dag. Þegar neðri lokun verður fjarlægð þarf að grafa niður á stokkinn til að fjarlægja lokunina. Þegar framkvæmdum lýkur verður svæðið í samræmi við núverandi stokka.
3	Í kafla nr. 3.3.4. er fjallað um stöðvarhús. Mögulega verður núverandi stöðvarhús stækkað eða reist nýtt hús. Ekkert er minnst á að komi upp sú staða að reisa þurfi nýtt hús. Engar frekari útlístanir eru á því í umhverfismatskýrslunni hvernig það yrði, s.s. hvar það yrði mögulega staðsett, útlit og hönnun hússins (þess nýja).	Ákveðið hefur verið að stækka núverandi stöðvarhús um eina vél. Nýtt hús verður því ekki reist og því óþarft að fjalla frekar um þann möguleika.
4	Í kafla nr. 3.7.7. er fjallað um byggingarefni. Ráðuneytið minnir á að samþykkir ráðuneytisins þarf fyrir nýtingu á námum og öðrum jarðefnum óháð tímalengd.	Sótt verður um tilskilin leyfi þegar þar að kemur.
5	Ráðuneytið minnir á að allar framkvæmdir og jarðrask innan Þjóðlendna sem vara lengur en í eitt ár eru háðar samþykki ráðuneytisins skv. 3. mgr. 3. gr. laga nr. 58/1998 og að leyfi ráðherra þarf fyrir nýtingu vatns- og jarðhitaréttinda og vindorku innan Þjóðlendna skv. 2. mgr. 3. gr. sömu laga.	Sótt verður um tilskilin leyfi þegar þar að kemur.
Minjastofnun Íslands		
1	Minjastofnun gerir ekki athugasemd við mat á umhverfisáhrifum stækkunar Sigöldustöðvar.	Efnisatriði krefst ekki viðbragða.

Umsögn		Viðbrögð
Heilbrigðiseftirlit Suðurlands (HES)		
1	HES gerir engar athugasemdir við umhverfismatsskýrsluna. Embættið telur að skýrslan geri nægjanlega grein fyrir eðli, umfangi og umhverfi framkvæmdarinnar, sem og mótvegisaðgerpum og vöktun. Embættið telur að varanleg umhverfisáhrif framkvæmdarinnar önnur en sjónræn og staðbundin í næsta nágrenni hennar séu hverfandi/óveruleg og mögulegt að milda þau með góðri umgengni á framkvæmda-tíma og vönduðum frágangi umhverfis og mannvirkja að framkvæmdum loknum.	<i>Efnisatriði krefst ekki viðbragða.</i>
2	Heilbrigðiseftirlit Suðurlands veitir orkuveitum starfsleyfi skv. lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnu- rekstri og mengunarvarnaeftirlit. Einnig veitir embættið starfsleyfi vegna ýmissa verkþátta á meðan á framkvæmdum stendur, s.s. efnisnámi og landmótun vegna frágangs efnistöku- og framkvæmdasvæða, steypustöð og verktakaaðstöðu skv. ofangreindri reglugerð auk starfsmannabúða skv. reglugerð nr. 94/2002 um hollustuhætti.	<i>Sótt verður um tilskilin leyfi þegar þar að kemur.</i>
Rangárþing ytra		
1	Skipulags- og umferðarnefnd Rangárþings ytra gerir ekki athugasemdir við umhverfismatsskýrsluna og staðfesti sveitarstjórn þá niðurstöðu á fundi 13.9.2023.	<i>Efnisatriði krefst ekki viðbragða.</i>
Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ)		
1	Náttúrufræðistofnun telur að leggja mætti betur mat á hversu mikið efni talið er að þurfi að sækja í námur vegna framkvæmda og einnig hversu mikið efni er líklegt að þurfi að haugsetja. Vegna staðsetningar og eiginleika áhrifasvæðisins getur stofnunin þó tekið undir að líklegt sé að áhrif á jarðminjar verði óveruleg.	<i>Gert er ráð fyrir að uppgröftur og efni úr sprengingum vegna framkvæmdanna nemi um 120.000 m³. Áætlað er að af því verði notaðir um 22.000 m³ til fyllingar þannig að afganginn, um 100.000 m³, þarf að haugsetja. Annað efni sem er áætlað að nota, eru um 5.000 m³ af rofvarnarefni sem reiknað er með að taka úr steypuefnisnámunum sunnan Tungnaár. Þá er áætlað að sækja um 8.000 m³ af steypuefni úr gömlum haug í Sporðöldulóni.</i>
2	Áhrif á lífríki vatns eru metin óveruleg þar sem ekki er að vænta breytinga á vatnsborðshæð og vatnsborðssveiflum í Krókslóni og ekki heldur í Hrauneyjalóni. Áfram verður fylgst með lífríkis vatns á áhrifasvæði virkjana á Þjórsár-Tungnaásvæðinu. Í umsögn Hafrannsóknarstofnunar frá 25. september 2023 segir að rökstyðja þurfi betur þá niðurstöðu matsins að engar breytingar verði á vatnsgæðum, vatnsmagni, efna- eða eðliseiginleikum vegna framkvæmda og að öruggt sé að engar breytingar verði á vatnsborðshæð og vatnsborðssveiflum. Náttúrufræðistofnun tekur undir með Hafrannsóknarstofnun að þetta megi útskýra betur.	<i>Sjá viðbrögð við efnisatriði 2 í umsögn Umhverfisstofnunar.</i>

Umsögn		Viðbrögð
3	<p>Varðandi ábendingu Náttúrufræðistofnunar um þol bergs við frárennisliskurð gegn auknu rennsli kemur fram á bls. 12 að hugsanlega geti rennslið valdið rofi í skurðinum en að það þurfi að meta betur með skoðun á berginu. Þá þurfi að verjast hugsanlegu rofi með bergstyrkingum ef þörf er á. Þessi skoðun á berginu á eftir að eiga sér stað og mikilvægt að mati Náttúrufræðistofnunar að hún fari fram.</p>	<p><i>Landsvirkjun mun sjá til þess að umrædd skoðun á berginu fari fram áður en til framkvæmda kemur.</i></p>
Hafrannsóknastofnun		
1	<p>Í kafla 1.5. þar sem fjallað er um hvaða leyfi framkvæmdin er háð (bls. 2) vantar í upptalningu lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála. Þá vantar upplýsingar um hvernig rennslisstýringu verður háttað á framkvæmdatíma einnig hvort lónhæð virkjanalóna verði breytt á framkvæmdatíma, hver verður vatnsborðshæðin og hverjar verða vatnsborðssveiflurnar. Gera þarf betur grein fyrir áhrifum töku á steypuefni úr haug sem er staðsettur í Sporðöldulóni (sjá mynd 3.3). Sú framkvæmd getur haft áhrif á lífríki lónsins. Rennsli á rekstrátíma er sögð breytast lítið, en það vantar betri útskýringar á þeim þætti. Gera þarf betur grein fyrir hvernig rennsli og sveiflum í rennsli Þjórsár verður háttað neðan Búrfells eftir virkjun, bæði hvað varðar rekstur virkjunar eftir stækkun og samrekstur með vindmyllum.</p>	<p><i>Landsvirkjun þakkar fyrir fram komna ábendingu og tekur fram, að sótt verður um tilskilin leyfi þegar þar að kemur.</i></p> <p><i>Ekki þótti ástæða til að velta upp hugsanlegum áhrifum á lífríki Krókslóns vegna töku á steypuefni úr haug í lóninu þar sem lífræn framleiðsla er takmörkuð og lífríki frekar fábrotið eins og fram kemur í kafla 6.3.1. Þá er lækkað mikið í lóninu á nokkurra ára fresti vegna viðhalds á stíflunni auk þess sem lónið hefur verið tæmt alveg vegna viðhalds á mannvirkjum.</i></p> <p><i>Virkjunin verður í eðlilegum rekstri á framkvæmdatíma nema þegar hana þarf að stoppa vegna framkvæmda í inntaki og/eða frárennisliskurði. Í stoppum verður vatni hleypt um botnrás Sigöldustíflu eins og venjulega er gert þegar stærri viðhaldsverkefni eru í gangi. Gert er ráð fyrir 1-2 stoppum allt að 1-3 mánuði í senn. Mögulega verða þessi stopp nýtt til að fara í aðrar endurbætur eins og viðhald á stíflukápu og í því tilviki verður lækkað í Sigöldulóni eins og þurfa þykir. Að öðru leyti munu áhrif á vatnsborðshæðir og vatnsborðssveiflur í virkjunum neðan Sigöldu vera í lágmarki þar sem rennsli verður alltaf stýrt, annað hvort í gegnum vélar Sigöldustöðvar eða í gegnum botnrás.</i></p> <p><i>Eins og fram kemur í kafla 6.3.2.2 í umhverfismatsskýrslu, er hvorki að vænta breytinga á vatnshæð lóna né sveiflna í rennsli neðan Sultartangalóns. Áhyggjur af breyttum rennslisháttum eru því óþarfar.</i></p>
2	<p>Í umfjöllun um áhrifaþætti (s. 18) þarf að geta breytinga á rennslisháttum og breytinga á vatnshæð lóna. Þar sem fjallað er um umhverfisþætti (s. 19) þarf að geta áhrifa á vatnalífríki vegna breytts rennslis (ekki bara aukningar) og áhrif lónhæða breytinga vegna breyttra rennslishátta á lífríki í lónum.</p>	<p><i>Eins og fram kemur í kafla 6.3.2.2 í umhverfismatsskýrslu, er hvorki að vænta breytinga á vatnshæð lóna né sveiflna í rennsli. Áhyggjur af breyttum rennslisháttum eru því óþarfar. Sjá nánar viðbrögð við efnisatriði 2 í umsögn Umhverfisstofnunar.</i></p>
3	<p>Sagt er að ekki sé að vænta breytinga á vatnsborðshæð og vatnsborðssveiflum í Krókslóni vegna fyrirhugaðrar stækkunar Sigöldustöðvar, og því ekki gert ráð fyrir breytingum á lífsskilyrðum í Krókslóni. Að sama skapi er ekki búist við að lífríki</p>	<p><i>Sjá viðbrögð við efnisatriði 2 í umsögn Umhverfisstofnunar.</i></p>

Umsögn	Viðbrögð
<p>neðan Sultartangalóns verði fyrir áhrifum þar sem sveiflna í rennsli verður ekki vart þar fyrir neðan, hvort heldur er við óbreytt ástand eða með stækkun Sigöldustöðvar. Áhyggjur af breyttum rennslisháttum eru því sagðar óþarfar. Hér er þörf á betri rökfærslu. Vatnshlot eru ekki talin breytast, hvorki vegna stækkunar Sigöldustöðvar né aflaukningar Hrauneyjafossstöðvar (sjá kafla 4.2) og engar breytingar sagðar verða á vatnsgæðum, vatnsmagni, efna- eða eðliseiginleikum og fyrirhugaðar framkvæmdir því sagðar innan þeirra marka sem Vatnaáætlun 2022-2027 gerir ráð fyrir. Hér vantar einnig betri rökfærslu.</p>	
Náttúrugrið	
<p>1</p> <p>Í kafla 3.3.4 stendur: „Vegna stækkunar Sigöldustöðvar er stefnt að því að stækka núverandi stöðvarhús eða reisa nýtt hús án þess að stöðva raforkuframleiðslu stöðvarinnar (leturbr. Náttúrugrið).“ Í kafla 3.3.5 um frárennsliskurð stendur: „Við stækkun Sigöldustöðvar um eina vél breikkar stöðvarhúsið um 15 metra. Samsvarandi breikkun um 15 metra á sér stað á frárennsliskurði og endar sú breikkun í 160 metra fjarlægð frá miðlinu véla í stöðvarhúsi.“</p> <p>Af orðalagi í kafla 3.3.4 mætti auðveldlega draga þá ályktun að mögulegt sé að stækka Sigöldustöð án þess að stöðva raforkuframleiðslu stöðvarinnar á nokkrum tímamarki, þótt við nánari athugun sé ljóst að aðeins sé átt við á meðan á uppsteypu stöðvarhúss fjórðu vélarsamstæðunnar stendur, og þá aðeins ef stöðvarhúsið yrði steyppt sem sjálfstæð bygging. Í kafla 3.3.5 kemur fram að breikka þarf frárennsliskurð stöðvarinnar en það verður vart gert án þess að stöðva rekstur virkjunarinnar með öllu og dæla vatni úr frárennsliskurðinum á meðan hann er breikkaður.</p> <p>Hvergi er hins vegar í umhverfismatskýrslu rætt um rekstrarstöðvun Sigöldustöðvar á framkvæmdatíma, sem er áætlaður tvö ár, hve lengi stöðvunin myndi vara eða á hvaða tímamarki hún kæmi til framkvæmda í heildarframkvæmdinni. Stöðvun raforkuvinnslu í Sigöldustöð myndi hafa umtalsverð áhrif á náttúru og umhverfi á framkvæmdatíma þar sem veita þyrfti öllu vatni úr Krókslóni framhjá virkjuninni um upprunalegan farveg Tungnaár til Hrauneyjalóns. Náttúrugrið telja þennan þátt mikilsverðan og að koma þurfi skýrt fram í umhverfismatskýrslu hve lengi áætlað er</p>	<p><i>Virkjunin verður í eðlilegum rekstri á framkvæmdatíma nema þegar hana þarf að stoppa vegna framkvæmda í inntaki og/eða frárennsliskurði. Í stoppum verður vatni hleypt um botnrás Sigöldustíflu eins og venjulega er gert þegar stærri viðhaldsverkefni eru í gangi. Gert er ráð fyrir 1-2 stoppum allt að 1-3 mánuði í senn. Mögulega verða þessi stopp nýtt til að fara í aðrar endurbætur eins og viðhald á stíflukápu og í því tilviki verður lækkað í Sigöldulóni eins og þurfa þykir. Að öðru leyti munu áhrif á vatnsborðshæðir og vatnsborðssveiflur í virkjunum neðan Sigöldu vera í lágmarki þar sem rennsli verður alltaf stýrt, annað hvort í gegnum vélar Sigöldustöðvar eða í gegnum botnrás.</i></p> <p><i>Vatnshæðarmælir við Mariufossa er staðsettur ofan Krókslóns og rennsli þar því ótruflað af mannavöldum. Þessi mælir gefur hugmynd um hvernig rennslið væri við Sigöldufoss ef það væri ótruflað. Samanburður á þessum tveimur mælistöðvum sýnir að rennsli við Sigöldu hefur í gegnum tíðina verið að lágmarki 3-5% og að hámarki 100% af rennsli Tungnaár við Mariufossa. Þó hafa verið hærri rennslistoppar, hugsanlega í tengslum við viðhald á Sigöldustíflu, eða allt að 350 m³/s¹ en til samanburðar er virkjað rennsli Sigöldustöðvar 240 m³/s.</i></p> <p><i>Af framansögðu má ljóst vera að upprunalegur farvegur rúmar vel allt vatn, sem hleypa þarf framhjá Sigöldustöð meðan á framkvæmdum stendur. Áhrif framhjárennslis hefði því takmörkuð áhrif á náttúru og umhverfi. Fyrst og fremst yrði um sjónræn áhrif að ræða, einkum um Sigöldufoss, þar sem mikilfengleiki ykist við að fá meira rennsli um fossinn en er að öllu jöfnu.</i></p>

¹ <https://rafhladan.is/bitstream/handle/10802/16216/2017-122.pdf?sequence=1>.

Umsögn	Viðbrögð
<p>að stöðva þurfi rekstur Sigöldustöðvar á framkvæmdatíma og hvaða áhrif það hefði á umhverfi, rekstur stöðvarinnar og samrekstur við aðrar virkjanir á svæðinu.</p>	
<p>Náttúrugrið telja að Landsvirkjun hafi ekki uppfyllt það skilyrði sem Skipulagsstofnun setti í álitinu á matsáætlun þar sem sagði að gera þyrfti grein fyrir áætlaðri orkuframleiðslu með hliðsjón af fyrirliggjandi spám um aukið rennsli á vatnasviði virkjunarinnar.</p> <p>Í matsáætlun frá maí 2022 stendur: „Á næstu árum gera spár ráð fyrir markvert hærra meðalrennsli í ám á Íslandi árin 2021–2050.“ Í kafla 1.2 <i>Forsendur stækkunar</i> í umhverfismatskýrslu eru aftur á móti engar spár lagðar fram byggðar á vísindalegum gögnum um aukið rennsli á vatnasviði virkjunarinnar líkt og kveðið er á um í álitinu Skipulagsstofnunar. Einungis er um að ræða óljóst orðalag um aukið rennsli næstu 15 ár (fram til 2036) og óvissu í spám eftir það:</p> <p>Ef horft er til næstu 15 ára er búist við því að rennsli til raforkuferfisins haldi áfram að aukast um tæp 5% en einungis er unnt að nýta um þriðjung af þeirri rennislisaukningu í núverandi kerfi þar sem afl er orðið takmarkað. Óvissa er í spám lengra fram í tímann og eru þær háðar því hvernig ganga mun að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu.</p> <p>2. Náttúrugrið telja hér eðlilegt að framkvæmdaðili leggi fram þær spár sem vísað er til <i>milli árunna 2021–2050</i> í matsáætlun enda óvarlegt að byggja stækkun á óljósum getgátum eða ætlunum um mögulegt rennsli án vísindalegra gagna þar að lútandi. Telja verður lágmark að lagðar séu fram mismunandi spár um áhrif jökulbráðar og breytinga á úrkomu á rennsli út frá <i>ólíkum sviðsmyndum</i> næstu áratugi, byggðum þá t.d. á mismikilli hækkun hitastigs og mögulegum breytingum á úrkomumynstri á vatnasviði Sigölduvirkjunar. Ekki dugi hér að vísa til óvissu í framtíðinni enda segir í álitinu Skipulagsstofnunar að leggja verði fram þær spár sem liggja nú fyrir. Vart verður því séð að fyrirliggjandi umhverfismatskýrsla uppfylli þetta skilyrði Skipulagsstofnunar. Ef tilgreindar spár í matsáætlun um „<i>markvert hærra meðalrennsli í ám á Íslandi árin 2021–2050</i>“ liggja ekki fyrir þarf slíkt að koma skýrt fram í umhverfismatskýrslu.</p> <p>Þetta er einnig áréttað á bls. 2 í álitinu Skipulagsstofnunar um matsáætlun þar sem segir:</p> <p>Skipulagsstofnun telur rétt að Landsvirkjun geri grein fyrir þeim forsendum sem framkvæmdaáformin byggja á, þ.e. spám um aukið rennsli og væntanlegri</p>	<p>Ýmis gögn eru til þar sem fram kemur að búist er við aukningu í afrennsli fyrir virkjuð vatnsföll á næstu áratugum. Þannig gerir Veðurstofa Íslands ráð fyrir aukningu á bilinu 27-84% fram til 2050, sjá https://www.vedur.is/um-vi/frettir/nr/2857. Þá kemur fram í skýrslu um loftslagsbreytingar, að afrennsli frá svæðum, sem nú eru hulin jökli, kunni að aukast um 25-100% á tímabilinu 2021-2050, sjá https://www.vedur.is/media/loftslag/Skyrsla-loftslagsbreytingar-2018-Vefur-NY.pdf.</p> <p>Eins og sjá má af framangreindum heimildum, benda spár til þess að rennsli muni aukast umtalsvert. Stækkun Sigöldustöðvar byggir því ekki á óljósum getgátum heldur eru sterk vísindaleg gögn að baki spám um aukið rennsli. Vissulega er óvissa í því hve mikil rennislisaukningin muni verða, en ólíklegt verður að telja að umfjöllun í umhverfismati myndi breytast eftir því til hvaða sviðsmyndar yrði horft með rennislisaukningu.</p> <p>Hvað núllkost varðar, þá kemur fram í umhverfismatskýrslu að þá yrði aukið rennsli ekki nýtt sem skyldi. Með öðrum orðum, þá mætti gera ráð fyrir að meira vatn rynni fram hjá virkjuninni um upprunalegan farveg Tungnaár.</p> <p>Eins og fram kemur í svörum við umsögn Náttúrugriða um matsáætlun, þá er Kjalölduveita ekki forsenda fyrir stækkun virkjana á Þjórsársvæðinu. Ef til Kjalölduveitu kemur, þá mun sú framkvæmd fara í umhverfismat. Í því ferli yrði gerð grein fyrir því hvort og þá hvaða áhrif aukið rennsli um stöðvar neðan Þórisvatns muni hafa.</p>

Umsögn	Viðbrögð
<p>orkuframleiðslu <u>að teknu tilliti til ólíkra sviðsmynda</u> um væntanlegt rennsli. Þá bendir stofnunin á eðlilegt er að umfjöllun um núllkost taki mið af auknu rennsli (leturbr. Náttúrugrið).</p> <p>Þessi efnisgrein Skipulagsstofnunar kemur í beinu framhaldi af umfjöllun um athugasemdir Náttúrugriða þar sem segir í álitum Skipulagsstofnunar:</p> <p>Í athugasemd frá Náttúrugriðum segir að tilgangurinn með hönnun stöðvarinnar á sínum tíma hafi verið hugsuð út frá auknu rennsli með nýrri miðlun á svæðinu t.d. með byggingu Kjalölduveitu. Stækkun stöðvarinnar auki ákaflega lítið raforkuframleiðslu hennar nema aukin miðlum komi til.</p> <p>Hér telja Náttúrugrið því að ólíkar sviðsmyndir vísi ekki einungis til almennra spáa um aukið meðalrennsli vegna loftslagsbreytinga heldur einnig til mögulegs viðbótarrennslis úr Þjórsá vegna byggingar Kjalölduveitu, en Landsvirkjun tekur sérstaklega fram í lýsingu á virkjunarkostinum fyrir Orkustofnun (sjá skjal LV-2019-067 „Sigöldustöð – Stækkun; Tilhögun virkjunarkosts R4161A“) að forsendu aflaukningar sé „að nýta betur miðlanir ofan stöðvar“. Það orðalag er mjög óljóst og getur vísað til fjölmargra ólíkra sviðsmynda, ekki einungis þeirra miðlana sem þegar hefur verið bætt við ofan Sigöldustöðvar (Kvívaveitu og Hágöngulóns) heldur einnig til nýrra miðlana eins og Kjalölduveitu, líkt og Náttúrugrið bentu á í athugasemdum sínum við matsáætlun. Kjalölduveita er nú í biðflokki rammaáætlunar og framkvæmdaaðili hefur í fjölmörg ár þrýst mjög á að hún verði að veruleika. Með Kjalölduveitu myndi rennsli um Sigöldustöð aukast mikið og raforkuvinnsla því samfara. Náttúrugrið telja afar mikilvægt að gerð verði grein fyrir þeirri mögulegu sviðsmynd að Kjalölduveita yrði að veruleika með auknu rennsli um stöðvar neðan Þórisvatns og telur að skilyrði Skipulagsstofnunar í álitum verði ekki uppfyllt án þess.</p>	
<p>3</p> <p>Í álitum Skipulagsstofnunar á matsáætlun stækkunar Sigöldustöðvar stendur:</p> <p>Í umhverfismatsskýrslu skal gera grein fyrir mögulegum samlegðaráhrifum fyrirhugaðar framkvæmdar með <u>öðrum áformum á virkjanasvæðinu</u> á vatnsrennsli og vatnsborð á áhrifasvæði framkvæmdanna (leturbr. Náttúrugrið).</p> <p>Í kafla 4.2 Aflaukning í Hrauneyjafossstöð í umhverfismatsskýrslu stendur:</p> <p>Við stækkun Sigöldustöðvar hafa önnur sambærileg áform verið skoðuð en fyrst og fremst hefur verið skoðuð aflaukning í Hrauneyjafossstöð sem næst liggur við Sigöldustöð. Slíkt væri rökrétt framhald af stækkun Sigöldustöðvar og því tekið fyrir hér umfram önnur áform sem eru fjær í tíma og rúmi.</p>	<p><i>Með vísan í svar hér að framan við efnisatriði 2, þá er Kjalölduveita ekki forsenda fyrir stækkun virkjana á Þjórsársvæðinu. Ef til Kjalölduveitu kemur, þá mun sú framkvæmd fara í umhverfismat. Það sama á við um stækkun Vatnsfellsstöðvar. Í umhverfismatsferli hvórrar framkvæmdar fyrir sig yrði gerð grein fyrir því hvort og þá hvaða áhrif aukið rennsli um stöðvar neðan Þórisvatns muni hafa. Ekki er tímabært að taka Kjalölduveitu inn í samlegðaráhrif með stækkun Sigöldustöðvar né aðrar mögulegar framkvæmdir eins og stækkun Vatnsfellsstöðvar, sem eru skammt á veg komnar í umræðunni og alls óvíst hvort og þá hvenær til þeirra kemur.</i></p>

Umsögn		Viðbrögð
<p>Náttúrugrið telja það með öllu ófullnægjandi að einungis stækkun Hrauneyjafossstöðvar sé tekin fyrir í þessu samhengi og telur að það fullnægi alls ekki skilyrði Skipulagsstofnunar um að gerð sé grein fyrir „öðrum áformum á virkjanasvæðinu“. Stækkun Vatnsfellsstöðvar er nærtækt dæmi þar sem hún er fyrirhuguð í samræmi við lög 68/2022, breytingar á lögum um verndar- og orkunýtingaráætlun, nr. 48/2011 (stækkanir virkjana í rekstri), en líkt og vísað er til hér að framan hefur framkvæmdaaðili einnig lengi talað fyrir Kjalölduveitu neðarlega í Þjórsárverum sem er í biðflokki rammaáætlunar frá 2022. Samkvæmt gögnum sem Landsvirkjun sendi til Orkustofnunar (R3156A Kjalölduveita) myndi Kjalölduveita auka rennsli til virkjana á Tungnaársvæðinu verulega eða að meðaltali um 37 m³/s. Jafnvel þótt framkvæmdaaðili fullyrði að Kjalölduveita sé ekki forsenda stækkunar Sigöldustöðvar þá er Kjalölduveita hluti af áætlunum Landsvirkjunar á virkjanasvæðinu og því hluti af öðrum áformum á virkjanasvæðinu sem taka þarf tillit til og gera grein fyrir í umhverfismatskýrslu í samræmi við álit Skipulagsstofnunar.</p> <p>Hér verður því að fara fram á að þessir kostir tveir, stækkun Vatnsfellsstöðvar og gerð Kjalölduveitu, verði einnig ræddir í umhverfismatskýrslu þegar kemur að samlegðaráhrifum með stækkun Sigöldustöðvar, sérstaklega hvað varðar rennsli, aukna raforkuframleiðslu með stækkun Sigöldustöðvar (hvernig orkuframleiðsla (GWh/ár) myndi aukast við það að ráðist væri í gerð Kjalölduveitu samhliða stækkun Sigöldustöðvar) og samkeyrslu virkjana ofan Sultartangalóns.</p>		
Umhverfisstofnun		
1	<p>Áður en Umhverfisstofnun gaf út umsögn sína um fyrirhugaða stækkun, sendi stofnunin beiðni til framkvæmdaraðila um áhrifamat á vatn. Í beiðninni koma fram að umrædd vatnshlot á áhrifasvæði Sigöldustöðvar hefðu ekki verið ástandsflokkuð og því þurfi Landsvirkjun að leggja fram</p> <ul style="list-style-type: none"> • mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlotanna í dag. • mat á því hvaða áhrif starfsemin/framkvæmdin mun hafa á vatnshlotin. <p>Umhverfisstofnun bendir á að vistfræðilegt ástand þessara vatnshlota sé óþekkt enn sem komið er. Svo hægt sé að meta ástand þeirra þurfi gögn. Umhverfisstofnun óskaði eftir því að Landsvirkjun taki saman þau vöktunargögn sem til eru fyrir umrædd vatnshlot og beri saman við þá gæðabætti sem hafa verið skilgreindir og settir fram í vatnaáætlun. Leggja þurfi mat á það hvort framkvæmdin verði til þess að umhverfismarkmið vatnshlotsins náist ekki.</p>	<p><i>Í ljósi þessarar beiðnar Umhverfisstofnunar, fékk Landsvirkjun Hafrannsóknastofnun til að setja saman umsögn um vatnshlot sem eru á áhrifasvæði fyrirhugaðrar stækkunar Sigöldustöðvar. Niðurstaðan Hafrannsóknastofnunar var að stækkun Sigöldustöðvar muni ekki hafa áhrif á flokkun á vistmegni vatnshlotanna Krókslóns, Hrauneyjalóns eða Veituskurð Sigölduvirkjunar. Jafnframt kemur fram í minnisblaðinu að stækkun Sigöldu muni hafa minni háttar viðbótaráhrif á umrædd vatnshlot, en þau eru þegar á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot og eru undir áhrifum af vatnsformfræðilegum breytingum vegna virkjana á svæðinu.</i></p> <p><i>Sjá nánar greinargerð Hafrannsóknastofnunar hér á eftir.</i></p>

Umsögn		Viðbrögð
2	Í umsögn sinni gerir Umhverfisstofnun ekki athugasemdir við áhrifamatið í greinargerð Hafrannsóknastofnunar og bendir á að vatnshlotin hafi öll orðið fyrir umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum og séu ólíkleg til að ná góðu vistfræðilegu ástnadi eins og fram kemur í greinargerð.	<i>Efnisatriði krefst ekki viðbragða.</i>
3	Umhverfisstofnun bendir á mikilvægi þess að tryggja vöktun skv. lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála, Vatnaáætlun 2022-2027.	<i>Landsvirkjun mun tryggja að nauðsynleg vöktun skv. lögum nr. 36/2011 fari fram í samráði við Umhverfisstofnun.</i>

Virðingarfyllst,

F.h. Landsvirkjunar

Haukur Einarsson

Landsvirkjun
Jóna Bjarnadóttir
Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík

Efni: Mat á núverandi vistmegni Krókslóns og Hrauneyjalóns. Einnig umfjöllun um möguleg áhrif af fyrirhugaðri stækkun Sigölduvirkjunar á vatnshlot á áhrifasvæði virkjunarinnar.

Landsvirkjun óskaði þess með tölvupósti dags. 25. september 2023 að Hafrannsóknastofnun gerði umsögn um vatnshlot sem eru á áhrifasvæði fyrirhugaðrar stækkunar Sigöldustöðvar. Markmið umsagnarinnar er að leita svara við spurningum sem Umhverfisstofnun sendi Landsvirkjun sem nauðsynlegt er að svara til að hægt sé að ljúka mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.¹ Spurningarnar snúa að núverandi mati á eiginleikum og ástandi vatnshlota sem um ræðir og umfjöllun um möguleg áhrif af stækkun Sigöldustöðvar. Beiðni Umhverfisstofnunar sneri að eftirfarandi atriðum:

- Að gera mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlotanna í dag
- Að meta hvort og þá hvaða áhrif starfsemin/framkvæmdin muni hafa á vatnshlotin.

Matið skuli byggt á aðferðum laga um stjórn vatnamála nr. 36/2011 og gögnum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðabætti eftir því sem við á.

Tilgangurinn með fyrirhugaðri stækkun Sigöldustöðvar er að auka afl í raforkukerfinu og skapa þannig aukinn sveigjanleika í orkuafhendingu og mæta afltoppum þegar eftirspurn er í hámarki. Fyrirhuguð aflaukning er allt að 65 MW. Ekki er gert fyrir auknu vatnsmagni að öðru leyti en að nýta má meira vatn í styttri tíma sem þá eykur sveiflur í rennsli um virkjunina. Samkvæmt upplýsingum frá framkvæmdaraðila verða Sigaldölduvirkjun, Vatnselfsvirkjun, Hrauneyjavirkjun og Búðavirkjun keyrðar saman til að nýta sem best vatn sem fer um veituleiðina.

Krókslón varð til þegar stífla var gerð í Tungnaá árið 1977. Vatni er veitt úr lóninu um veituskurð til Sigölduvirkjunar og þaðan fer vatnið um Hrauneyjalón, Hrauneyjavirkjun, Sporðöldulón, Búðavirkjun og Sultartangalón/-virkjun. Krókslón og Hrauneyjalón eru ekki eiginleg miðlunarlón og vatnsborðsbreytingar í lóninu eru því tiltölulega litlar. Miðlun til virkjananna er ofar á vatnasviðinu, í Hágöngulóni og Þórisvatni.

Núverandi ástand vatnshlota

Fyrri spurningin sem þarfnast svara snýr að núverandi ástandi þeirra vatnshlota sem eru á áhrifasvæði Sigölduvirkjunar. Vatnshlotin sem um ræðir eru eftirfarandi:

- Krókslón vatnshlot nr. 103-2447-L
- Hrauneyjalón, vatnshlot nr. 103-2135-L

¹ Mannvit 2023. Stækkun Sigöldustöðvar um allt að 65 MW. Mat á umhverfisáhrifum, Umhverfismatsskýrsla. Ágúst 2023. 27 bls.

- Veituleið Sigölduvirkjunar, vatnshlot nr. 103-970-R

Hafrannsóknastofnun hefur, ásamt Umhverfisstofnun, Veðurstofu Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands, unnið að bráðabirgðatilnefningu fyrir mikið breytt og manngerð vatnshlot á virkjanasvæðum á Íslandi. Út hafa komið skýrslur um forsendur slíkra tilnefninga.^{2, 3, 4} Fjallað hefur verið um öll vatnshlotin sem eru á áhrifasvæði Sigölduvirkjunar í skýrslunum. Vatnshlotin hafa öll orðið fyrir umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum og eru ólíkleg til að ná góðu vistfræðilegu ástandi. Samkvæmt því sem fram kemur í ofangreindum skýrslum eru Krókslón og Hrauneyjalón tilnefnd til bráðabirgða sem mikið breytt vatnshlot og Veituleið Sigölduvirkjunar er tilnefnd til bráðabirgða sem manngert vatnshlot. Sem slík er markmiðið að þau nái að minnsta kosti góðu vistmegni en ekki góðu vistfræðilegu ástandi eins og við á um vatnshlot sem teljast vera náttúruleg. Þess ber þó að geta að vatnshlotin hafa ekki verið tilnefnd formlega sem mikið breytt eða manngerð vatnshlot. Það er stjórnsýsluleg ákvörðun sem ekki er hægt að taka nema gera svokallað tilnefningapróf.² Það hefur ekki verið gert. Vatnshlotin bera þó öll einkenni mikið breyttra vatnshlota og uppfylla skilyrði sem sett eru við tilnefningu slíkra hlota. Því eru þau hér meðhöndluð sem slík.



Mynd 1. Yfirlit yfir vatnshlotin sem eru á áhrifasvæði Sigölduvirkjunar. Skjáskot af loftmynd af map.is

² Katrín Sóley Bjarnadóttir, Eydís S. Eiríksdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Kristján Geirsson & Sunna B. Ragnarsdóttir. (2020). Fyrstu skref við mat á manngerðum og mikið breyttum vatnshlotum. Skýrsla Umhverfisstofnunar, UST-2020:09. 49 bls

³ Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava B. Þorlákssdóttir, Gerður Stefánsdóttir & Þóra Katrín Hrafnadóttir. (2022). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Viðbót við skýrslu Umhverfisstofnunar UST- 2020:09. Skýrsla til Umhverfisstofnunar, HV 2022-09, VÍ 2022-002, NÍ-22003. 24 bls.

⁴ Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava B. Þorlákssdóttir & Þóra Katrín Hrafnadóttir. (2023). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Bráðabirgðatilnefning á mikið breyttum vatnshlotum. Skýrsla í vinnslu, október 2023.

Tafla 1. Skilgreiningar á besta, góðu og ekki viðunandi vistmegni miðað við líffræðilega og vatnsformfræðilega gæðapætti. Vistmegin er notað til að lýsa ástandi mikið breyttra og manngerðra vatnshlota. Tafla unnin úr viðauka 1.2.5 í reglugerð nr. 535/2011.

Þáttur	Besta vistmegin	Gott vistmegin	EKKI viðunandi vistmegin
Líffræðilegir gæðapættir	Gildi líffræðilegu gæðapáttanna endurspegla, eins og kostur er, þau gildi sem tengd eru sambærilegustu gerð yfirborðsvatnshlota, að teknu tilliti til aðstæðna sem stafa af manngerðum eða mikið breyttum eiginleikum vatnshlotsins.	Smávægilegar breytingar eru á gildum viðkomandi vatnshlots fyrir líffræðilega gæðapætti miðað við gildin sem finnast við besta vistmegin.	Nokkrar breytingar eru á gildum viðkomandi vatnshlots fyrir líffræðilega gæðapætti miðað við gildin sem finnast við besta vistmegin. Þessi gildi sýna umtalsvert meiri röskun en þar sem ástand er gott.
Vatnsformfræðilegir þættir	Vatnsformfræðilegu þættirnir eru í samræmi við það að einu áhrifin á yfirborðsvatnshlotið séu þau sem stafa af manngerðum eða mikið breyttum eiginleikum vatnshlotsins þegar allar mildandi ráðstafanir hafa verið gerðar til að tryggja bestu aðferðina við að ná vistfræðilegri samfellu, einkum að því er varðar far dýra og hrygningar- og uppeldisstöðvar.	Aðstæður eru í samræmi við áðurgreind gildi fyrir líffræðilega gæðapætti.	Aðstæður eru í samræmi við áðurgreind gildi fyrir líffræðilega gæðapætti.
Eðlisefnafræðilegir þættir*	Eðlisefnafræðilegu þættirnir eru algjörlega eða nánast eins og búast mætti við í þeirri gerð yfirborðsvatnshlots sem helst er sambærilegt við mikið breytta eða manngerða vatnshlotið sem um ræðir, ef hún væri óröskuð. Styrkur næringarefna helst innan þeirra marka sem alla jafna mætti vænta við óraskaðar aðstæður. Hiti, súrefnisjafnvægi (ANC) og sýrustig eru í samræmi við það sem búast mætti við í þeirri gerð yfirborðsvatnshlota sem líkust er við óraskaðar aðstæður.	Gildin fyrir eðlisefnafræðilegu þættina eru innan þeirra marka sem ákvörðuð hafa verið til að tryggja að vistkerfið starfi eðlilega og til að áðurgreind gildi fyrir líffræðilega gæðapætti náist. Hita- og sýrustig eru ekki utan þeirra marka sem ákvörðuð hafa verið til að tryggja að vistkerfið starfi eðlilega og til að áðurgreind gildi fyrir líffræðilega gæðapætti náist. Styrkur næringarefna er ekki utan þeirra marka sem fastsett hafa verið til að tryggja að vistkerfið starfi eðlilega og áðurgreind gildi fyrir líffræðilega gæðapætti náist.	Aðstæður eru í samræmi við áðurgreind gildi fyrir líffræðilega gæðapætti.

*Auk eðlisefnafræðilegra þátta er fjallað um kröfur um efnafræðilega þætti (sérstaka mengunarvalda, manngerða og náttúrulega) í viðauka 2.1.5 í reglugerð 535/2011.

Líffræðilegir og eðlisefnafræðilegir gæðapættir eru notaðir til að flokka vistfræðilegt ástand vatnshlota. Líffræðilegir gæðapættir í stöðuvötnum/uppistöðulónum eru fiskur, hryggleysingar, svifþörungur (blaðgræna α) og vatnaplöntur. Útbúið hefur verið flokkunarkerfi fyrir alla gæðapættina nema fisk.⁵ Ekki er gert ráð fyrir að vatnaplöntur séu gæðapáttur í jökulskotnum vötnum/lónum. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir eru rafleiðni vatns, súrnunarástand (pH og basavirkni) og næringarefnaástand (styrkur uppleysts NO_3 , NH_4 og PO_4) og hefur verið útbúið flokkunarkerfi fyrir alla eðlisefnafræðilegu gæðapættina.⁵ Einnig er miðað við sjónþýpi og súrefni í vötnum.

Mat á besta vistmegni byggir á möguleikum lífríkis í vatnshloti sem hefur orðið fyrir vatnsformfræðilegum breytingum af mannavöldum. Mat á góðu vistmegni miðast við að smávægilegar breytingar hafi orðið á gæðapáttum í vatnshloti miðað við það sem ríkir við besta vistmegin (tafla 1). Ekki hefur verið farið í sértækar mótvægisáðgerðir vegna nýtingar vatns í Krókslóni en vatnshæð í lóninu er nokkuð stöðug og það viðheldur vistfræðilegri samfellu hvað varðar far dýra og hrygningar- og uppeldisstöðvar (tafla 1). Það þýðir að tengslum lóns og straumvatns sem rennur í það, og þar með vistfræðilegri samfellu, er viðhaldið með stöðugri vatnshæð í lóninu. Þó er vatnsborð stöku sinnum

⁵ Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson, Svava Björk Þorláksdóttir og Þóra Hrafnadóttir. (2020). Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi. Skýrsla fagstofnana, leiðrétt útgáfa VÍ 2020-009/HV 2020-42/NÍ-20010. 112 bls.

lækkað vegna viðhaldsvinnu á stíflumannvirkjum. Þess gerist þó ekki oft þörf en áhrif vatnsborðslækkunar hefur haft áhrif á lífríki í lónunum í þau skipti sem hleypt hefur verið úr lóninu vegna viðhalds á mannvirkjum. Einhvern tíma tekur fyrir lífríki að ná sér aftur eftir slíkar framkvæmdir.

Mat á núverandi vistmegni Krókslóns

Árið 2021 var gerð rannsókn á lífríki og eðlisefnafræði í Krókslóni.⁶ Rannsóknin beindist að blaðgrænu *a*, smádýrum (hryggleysingjum) í vatnsbol og á mjúkbotni, og fiskum, auk mælinga á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í lóninu. Samantekt á niðurstöðum vöktunarinnar er í töflu 2.

Blaðgræna *a* í vatnsbol stöðuvatna/lóna er óbeinn mælikvarði á lífmassa svifþörunga sem er skilgreindur líffræðilegur gæðapáttur sem nota skal við vistfræðilega ástandsflokkun stöðuvatna á Íslandi.⁵ Mælingarnar sem gerðar voru í Krókslóni sýna að blaðgræna *a* sem mæld var með handmæli (Algae Torch) var á bilinu 1,9–2,22 µg/l og blaðgræna *a* mæld með hefðbundnum hætti var 1–1,2 µg/l. Sambærilegasta vatnagerð fyrir Krókslón er vatnagerðin „jökulskotin stöðuvötn“ (vatnagerð LG)⁵ og er flokkunarkerfi byggt á þeirri vatnagerð forsenda fyrir mat á vistmegni lónsins. Flokkunarkerfi fyrir ástand jökulskotinna stöðuvatna gerir ráð fyrir að vötn sem eru með minna en 3,3 µg/l af blaðgrænu *a* séu í mjög góðu ástandi.⁵ Samanborið við flokkunarkerfið benda mælingarnar í Krókslóni til að styrkur blaðgrænu *a* sé eins og við má búast í óröskuðum jökulskotnu stöðuvötnum/lónum og þar af leiðandi má draga þá ályktun að Krókslón sé ekki frábrugðið náttúrulegu vatnshloti með tilliti til blaðgrænu *a*.

Í rannsókninni sem gerð var í Krókslóni 2021 var sýnum af smádýrum safnað af botni og í svifi í lóninu. Söfnunaraðferðir voru aðrar en þær sem síðar hefur verið lýst vegna vöktunar smádýra fyrir stjórn vatnamála en samkvæmt þeim aðferðum skal safna smádýrasýnum á fjörusvæði vatna.⁷ Ekki er því hægt að bera niðurstöður úr smádýrarrannsóknum í Krókslóni beint við ástandsflokka sem skilgreindir hafa verið fyrir smádýr í vötnum. Þó ber að geta þess að ekki hafa verið gerðir ástandsflokkar fyrir smádýr í jökulskotnum stöðuvötnum vegna skorts á gögnum þar um. Rannsóknin í Krókslóni 2021 leiddi í ljós að all margar tegundir/hópar smádýra þrífast á botni og í svifi lónsins, en smádýrin eru undirstaða fæðu fyrir fiska sem lifa í lóninu. Alls fundust 10 tegundir/hópar smádýra á botni lónsins. Í svifi lónsins fundust 8 tegundir/hópar krabbadýra og 9 tegundir/hópar þyrildýra. Alls fundust 5 tegundir rykmýs í lóninu. Shannon fjölbreytileiki smádýra á botni var 2,3 og fjölbreytileiki krabbadýra og þyrildýra í svifi var 2,1 og 4,1. Þetta eru almennt lægri fjölbreytileikastuðlar en gefnir hafa verið upp fyrir smádýr á fjörusvæðum stöðuvatna sem ekki eru undir áhrifum af jökli.⁵ Það kemur ekki á óvart þar sem smádýralífríki á fjörusvæðum er almennt fjölbreyttara en á mjúkbotni og í svifi. Einnig eru umhverfisaðstæður í jökulskotnum lónum krefjandi fyrir lífríkið vegna gruggs og setmyndunar og því mátti búast við minni fjölbreytileika í þeim en í tærum vötnum.⁵

⁶ Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2022. Vatnalífrannsóknir í Krókslóni 2021. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar HV 2022-29. 33 bls.

⁷ Jón S. Ólafsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir (2022) Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á hryggleysingjum og söfnun á púpuhömum rykmýs í straum- og stöðuvötnum. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar KV 2022-13. 10 bls.

Tafla 2. Niðurstöður rannsóknar á lífríkisþáttum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í Krókslóni 9 – 11. ágúst 2021. Heimild: Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2022.⁶

Rannsóknarþáttur	Niðurstöður
Lífræðilegir gæðapættir	
Blaðgræna (Algae Torch)	1,9 – 2,22 µg/l
Blaðgræna (Ljósgleypnimælir)	1 – 1,2 µg/l
Hryggleysingjar í vatnsbol	Átta tegundir eða hópar krabbadýra, mest af árfætlu. Níu ættkvíslir sviflægra þyrildýra, pokabyrta algengust
Hryggleysingjar á mjúkum botni	10 teg/hópar, skelkrabbar algengastir (81,8%) en einnig þráðormar (5,2%), örmlur (4,5%), flatormar (3,5%), ánar (1%) og 1–2 tegundir rykmýslirfa (1,3%).
Hryggleysingjar (púpuhamir)	Fjórar tegundir rykmýs fundust í sýnum af púpuhömum, samtals a.m.k. fimm tegundir rykmýslirfa í lóninu.
Fiskur rafveiði í Útkvísl	Bleikja og urriði, bleikja í mun meira magni. Mest af 0+ bleikjuseiðum
Fiskur, rannsóknaveiði með lagnetum	75 bleikjur og 26 urriðar í 9 net. Heildarafli á sóknareiningu var 8,3 bleikjur/lögn og 2,9 urriðar/lögn. Holdafar gott. Vöxtur bleikju var fremur hægur en vöxtur urriða meiri. Mun meira af fiski í lóninu en síðast þegar rannsókn var framkvæmd árið 1990. Aldur bleikju var 1+ til 6+, flestar undir 26 cm. Aldur urriða var 2+, 4+ til 9+, allir nema einn voru yfir 20 cm.
Eðlisefnafræðilegir gæðapættir	
Rafleiðni	74,8 – 79,5 µS/cm
pH	7,12 – 7,76
Basavirkni	0,476 – 0,486 meq/l
NO ₃	0,93 – 1,00
NH ₄	0,61 – 1,1
PO ₄	1,19

Lónið er á ófiskgengu svæði frá sjó og þar þrífst ekki lax. Þar þrífast hins vegar staðbundnari tegundir laxfiska, urriði og bleikja. Urriði er náttúruleg fisktegund á svæðinu en bleikja er aðborin. Staðfesting á vistfræðilegri samfellu í Krókslóni kemur fram í tilvist urriða í lóninu því urriði þarfnast rennandi vatns til hrygningar á meðan bleikja getur hrygnt í lygnu vatni. Mun meira fannst af fiski í Krókslóni árið 2021 en þegar fiskrannsókn var síðast gerð þar árið 1990. Í rannsókninni frá árinu 2021 var holdafar bleikju í lóninu almennt gott sem bendir til að bleikjan komist þar vel af. Fæða bleikjunnar var einhæf og samanstóð aðallega af svifkröbbum (rauðdéli) og rykmýslirfum. Holdafar urriða var lakara en holdafar bleikju og nokkuð var um að urriði væri í lélegum holdum. Urriði krefst fjölbreyttari og stórgerðari fæðu en bleikja og samkvæmt rannsókninni virtist vera minna framboð af hentugri fæðu fyrir urriða í lóninu. Vöxtur bleikju í Krókslóni var hægur en sambærilegur og vöxtur bleikju í Hrauneyjalóni árið 2011.⁸ Eins og við var að búast var vöxtur bleikju í Krókslóni mun hægari en í almennt sést í nýmynduðum lónum t.d. Sporðöldulóni en einnig var hann mun hægari en var í Krókslóni árið 1990. Líklegasta skýringin á hægari vexti bleikju í Krókslóni 2021 er að fiskstofninn er fjölliðaðri en hann var árið 1990. Vöxtur urriða í lóninu var betri en vöxtur bleikju og svipaður og var í lóninu árið 1990. Aldurssamsetning fiskstofna í Krókslóni endurspeglar vistfræðilega samfellu og flestallir árgangar fiska sem vænta mátti í lóninu fundust. Einungis vantaði einn árgang í urriðastofninn, þriggja ára urriða.

⁸ Benóný Jónsson 2011. Fiskrannsóknir í Hrauneyjalóni 2011. Skýrsla Veiðimálastofnunar, LV-2011-114. 12 bls.

Niðurstöður mælinga á vatnssýnum benda til að eðlisefnafræðilegir gæðapættir séu innan skilgreindra viðmiðunarmarka fyrir náttúruleg vatnshlot. Eðlisefnafræðilegir gæðapættir uppfylla þannig skilgreiningu á besta vistmegin (tafla 1) þar sem fram kemur að besta vistmegni sé náð ef *eðlisefnafræðilegu þættirnir eru algjörlega eða nánast eins og búast mætti við í þeirri gerð yfirborðsvatnshlots sem helst er sambærilegt við mikið breytta eða manngerða vatnshlotið sem um ræðir, ef hún væri óröskuð*. Sá fyrirvari er þó gerður að aðeins er um að ræða eina mælingu á vatnssýnum úr Krókslóni sem safnað var um sumar 2021. Ekki eru til aðrar mælingar á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum úr Krókslóni en árin 2014–2015 var vatnssýnum safnað fjórum sinnum á ári úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar. Vatnið sem rennur frá Hrauneyjafossvirkjun er sama vatn og er í Krókslóni, bara komið neðar á vatnasviðið. Meðaltal mælinga frá 2014–2015 benda til þess að vatnið uppfylli skilyrði sem sett eru um viðmið og ástandsflokkun fyrir óröskuð jökulskotin stöðuvötn (mjög gott ástand/náttúrulegt ástand) nema hvað leiðni og styrkur PO₄ árið 2014 endurspeglar gott ástand miðað við skilgreinda ástandsflokka.⁹ Það skýrist af staðsetningu vatnasviðs Tungnaár sem er undir áhrifum af jarðhita á Torfajökulssvæðinu. Það veldur háum styrk uppleystra efna, t.d. á brennisteini, sem aftur hefur áhrif á leiðni. Það skýrir háa rafleiðni vatns í Tungnaá miðað við viðmiðunargildi sem skilgreint er fyrir jökulskotin vötn. Það sama má segja um styrk PO₄ árið 2014.

Niðurstöður rannsókna á lífríki og eðlisefnafræðilegum þáttum í Krókslóni benda til að lífríki í lóninu sé sjálfbært og að vistfræðileg samfella sé til staðar sem tryggir hrygningu urriða í ám og lækjum sem renna í lónið. Fæðuframboð fyrir fiska er aðallega svifkrabbar sem hentar bleikju vel en urriða síður. Enda var holdafar urriða lakara en bleikju. Aldursdreifing fiska bendir til að hrygning og uppeldi seiða heppnist flestöll árin og ekki vantaði nema einn aldursárgang urriða í rannsókninni 2021. Krókslón er á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot og þarf samkvæmt því að uppfylla umhverfismarkmið um gott vistmegin. Gögnin sem safnað var í Krókslóni árið 2021 styðja að vatnshlotið sé í *góðu vistmegin* (tafla 1). Sú ályktun er studd með upplýsingum um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti í vatnshlotinu. Gögn um ástand fiskstofna í lóninu styðja við vistmeginsflokkunina þar sem fiskstofnar virðast vera lífvænlegir þrátt fyrir smávægilegar breytingar á aldursdreifingu urriða sem er líklegast tilkomin vegna breytinga á vatnsformfræði vatnshlotsins af mannavöldum. Gögnin benda einnig til þess að bleikjan komist vel af í Krókslóni. Vistmeginsflokkunin er einnig studd af gögnum um blaðgrænu *a* (svifþörungur) og eðlisefnafræðilega gæðapætti sem eru eins og búast má við í óröskuðu (náttúrulegu) jökulskotnu stöðuvatni.

Mat á núverandi vistmegni Hrauneyjalóns

Hrauneyjalón er einnig á áhrifasvæði Sigölduvirkjunar og þar mun rennsli aukast tímabundið vegna aukningar á raforkuframléiðslu í Sigölduvirkjun, líkt og í Krókslóni. Aðstæður í Hrauneyjalóni eru svipaðar og í Krókslóni og er um að ræða uppistöðulón/inntakslón fyrir Hrauneyjafosstöð. Þó renna ekki lækir í Hrauneyjalón líkt og í Krókslón og því er ekki að búast við tilvist urriða í Hrauneyjalóni. Ekki er um eiginlega miðlun að ræða í lóninu og því eru litlar breytingar á vatnshæð í því.

Ekki eru til nýlegar rannsóknir á lífríki í Hrauneyjalóni en rannsókn var gerð á fiskstofnum í Hrauneyjalóni árið 2011. Þær rannsóknir benda til þess að bleikja komist vel af í Hrauneyjalóni og hún vaxi vel fyrstu árin. Árið 2011 bar mest á ungrri bleikju í lóninu og ekki fundust eldri en fimm ára fiskar í rannsókninni. Fæða bleikjunnar benti til þess að mest framboð væri á svifkröbbum og nokkurt fæðuframboð væri á hryggleysingjum úr fjöruvist (s.s. vorflugulirfur og vatnabobbar). Urriði fannst ekki í rannsókninni árið

⁹ Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Jórunn Harðardóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2016. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XIX. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-03-2016. 65 bls.

2011 enda aðstæður til nýliðunar takmarkaðar þar sem engir lækir renna til lónsins og þar með eru óhentug búsvæði til hrygningar og uppeldis fyrir urriða.

Ekki eru til neinar beinar mælingar á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í lóninu sjálfu en fyrrgreindar rannsóknir á efnasamsetningu vatns í útfalli Hrauneyjafossvirkjunar⁹ er hægt að heimfæra yfir á Hrauneyjalón þar sem um sama vatnið er að ræða. Niðurstöður mælinganna benda til að vatnið uppfylli skilyrði sem sett eru um viðmið og ástandsflokkun fyrir óröskuð jökulskotin stöðuvötn (mjög gott ástand/náttúrulegt ástand) nema hvað leiðni og styrkur PO₄ í einni mælingu sem gerð var árið 2014 endurspeglar gott ástand miðað við skilgreinda ástandsflokk.

Samkvæmt lögum um stjórn vatnamála nr. 36/2011 og reglugerð um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun nr. 535/2011 er hægt að beita sérfræðiáliti við mat á vistfræðilegu ástandi eða vistmegni vatnshlota ef gögn um gæðapætti eru af skornum skammti. Það á við um Hrauneyjalón. Það er mat sérfræðinga Hafrannsóknastofnunar að vistmegin í Hrauneyjalóni sé sambærilegt og í Krókslóni og að hægt sé að heimfæra flokkun Krókslóns, *gott vistmegin*, yfir á Hrauneyjalón. Það sérfræðiálit er stutt með upplýsingum um vatnsformfræðilega gæðapætti (litlar breytingar á vatnshæð), upplýsingum um ástand fiska í Hrauneyjalóni og eðlisefnafræðilega gæðapætti í vatni sem rennur úr lóninu.

Mat á vistmegni Veituskurðar Sigölduvirkjunar

Vatnshlotið Veituskurður Sigölduvirkjunar er á bráðabirgðalista yfir manngerð vatnshlot.^{2,3} Veituskurðurinn tengir saman Krókslón, Sigölduvirkjun og Hrauneyjalón. Vatnshlotið er djúpt, með bratta bakka og þar er straumpungi mikill. Ekki er búist við að vatnshlotið geti fóstað mikið lífríki frekar en önnur manngerð vatnshlot af þessu tagi. Möguleikar lífríkis eru því mjög takmarkaðir og þarf að taka það í reikninginn við mat á vistmegni vatnshlotsins. Það er mat sérfræðinga Hafrannsóknastofnunar að líffræðilegu gæðapættirnir endurspegli lífríki í sambærilegustu gerð yfirborðsvatnshlota, að teknu tilliti til aðstæðna sem stafa af manngerðum eða mikið breyttum eiginleikum vatnshlotsins. Það er lýsing sem á við um besta vistmegin (tafla 1) en lýsing á góðu vistmegin gengur út frá að smávægilegar breytingar hafi orðið á lífríki miðað við lýsingu á besta vistmegni, sérstaklega með tilliti til vatnsformfræðilegra eiginleika. Því er hér lögð fram sú ályktun að flokka megi vatnshlotið í *góðu vistmegni*.

Möguleg áhrif af framkvæmdum á vatnshlot á áhrifasvæði Sigölduvirkjunar

Helstu breytingar sem búast má við að verði í vatnshlotum á áhrifasvæði Sigölduvirkjunar, vegna stækkunar virkjunarinnar, er tímabundinn aukinn rennlishraði vatns um lónin og veituskurð þegar verið er að bregðast við toppum í raforkuvinnslu. Þá eykst rennsli úr Krókslóni um virkjun tímabundið um 120 m³/s vegna stækkunarinnar en stærð lóna breytist ekki. Það þýðir að viðstöðutími vatnsins í lónunum stýttist lítillega en samkvæmt umhverfismatsskýrslu¹ er þó ekki um mikla breytingu á því að ræða þar sem rennslisaukningin hvert sinn er tímabundin og takmörkuð af framboði vatns ofar á vatnasviðinu. Þessar breytingar eru svokallaðar vatnsformfræðilegar breytingar. Samkvæmt upplýsingum framkvæmdaaðila er vatnsforði Krókslóns ekki meiri en svo að einungis er hægt að auka raforkuframleiðslu í fáar klukkustundir í senn sem mun hafa óveruleg áhrif á vatnshæð í lónum. Í umhverfismatsskýrslu¹ kemur einnig fram að stækkun Sigölduvirkjunar muni ekki valda verulegum skammtímabreytingum á vatnshæð í lónunum frá því sem nú er og ekki valda árstíðabundnum sveiflum í vatnshæð. Þar sem vatnshlotin eru nú þegar á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot^{2,3,4} hefur þessi litla breyting á vatnsformfræði sem felst í auknum rennlishraða um lónin ekki frekari áhrif á flokkun vatnshlota í vatnagerð/vatnaflokk og hefur ekki áhrif á flokkun þeirra eftir vistmegni. Samkvæmt umhverfismatsskýrslu¹ munu rennslisbreytingar sem fyrirsjáanlega eru vegna stækkunar Sigölduvirkjunar dempast í lónum neðan Sigöldu, í Hrauneyjalóni og Sporðöldulóni, og munu jafnast alveg út í Sultartangalóni. Samkvæmt því er ekki að vænta rennslisbreytinga í Þjórsá neðan Sultartanga vegna stækkunarinnar.

Í dag er virkjað rennsli 240 m³/s og uppsett afl Sigöldustöðvar er 150 MW. Með áætlaðri stækkun stöðvarinnar á að auka afl hennar á ákveðnum tímum í allt að 215 MW með því að auka tímabundið rennsli um stöðina um allt að 120 m³/s.¹ Þrátt fyrir þessa rennslisaukningu er ekki gert ráð fyrir að vatnsborðsveiflur aukist í uppistöðulónunum, hvorki í Krókslóni, Hrauneyjalóni eða Sporðöldulóni, þar sem rennslisaukningin verður tímabundin í hvert sinn. Þó verður lítilsháttar aukning á gegnumstreymi um lónin og rennsli um veituskurð eykst vegna þess. Samkvæmt umhverfismatsskýrslunni¹ þarf að breikka núverandi frárennslisskurð um 15 metra sem samsvarar breikkun stöðvarhússins. Hugsanlegt er að rennslisaukning í veituskurðinum muni hafa aukið rof í för með sér sem brugðist verður við með styrkingu bergsins ef þörf krefur. Framkvæmdin felur ekki í sér mannvirki á nýjum svæðum og engar breytingar verða á stærð Krókslóns né annarra lóna á svæðinu. Framkvæmdin mun ekki valda uppskiptingu vatnshlota í kjölfar stækkunar Sigölduvirkjunar.

Að framansögðu er það álit Hafrannsóknastofnunar að stækkun Sigölduvirkjunar muni ekki hafa áhrif á flokkun á vistmegni vatnshlotanna Krókslóns, Hrauneyjalóns eða Veituskurð Sigölduvirkjunar. Vatnshlotin eru þegar á bráðabirgðalista yfir mikið breytt vatnshlot og eru undir áhrifum af vatnsformfræðilegum breytingum vegna virkjana á svæðinu. Stækkun Sigöldu mun hafa minniháttar viðbótaráhrif á umrædd vatnshlot. Vatnshlotin eru metin vera í góðu vistmegin og er álitíð byggt á þekkingu á vatnshæðabreytingum í lónunum og upplýsingum um lífríki og eðlisefnafræðilega gæðapætti. Talið var nægilegt að fjalla um þau vatnshlot sem eru næst virkjuninni. Samkvæmt umhverfismatsskýrslunni verða rennslissveiflurnar vegna stækkunarinnar tímabundnar í hvert sinn (nokkrar klst. skv. framkvæmdaraðila) til að koma til móts við ólíka orkuþörf á mismunandi tímum. Rennslissveiflur vegna stækkunarinnar jafnast alveg út í Sultartangalóni samkvæmt upplýsingum frá framkvæmdaraðila. Það er mikilvægt vegna þess að umfangsmiklar, skyndilegar og tíðar rennslisbreytingar geta haft neikvæð áhrif á lífríki í straumvötnum neðan virkjana. Samkvæmt áformum Landsvirkjunar um stækkun og rekstur virkjunarinnar mun rennslisjöfnun í lónunum neðan Sigöldu, sérstaklega í Sultartangalóni, koma í veg fyrir tíðar skammtíma rennslissveiflur í Þjórsá neðan virkjana og mun stækkun Sigölduvirkjunar því ekki hafa áhrif á vatnshlot á því svæði.

Heimildir

1. Mannvit 2023. Stækkun Sigöldustöðvar um allt að 65 MW. Mat á umhverfisáhrifum, Umhverfismatsskýrsla. Ágúst 2023. 27 bls.
2. Katrín Sóley Bjarnadóttir, Eydís S. Eiríksdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Kristján Geirsson & Sunna B. Ragnarsdóttir. (2020). Fyrstu skref við mat á manngerðum og mikið breyttum vatnshlotum. Skýrsla Umhverfisstofnunar, UST-2020:09. 49 bls
3. Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava B. Þorláksdóttir, Gerður Stefánsdóttir & Þóra Katrín Hrafnadóttir. (2022). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Viðbót við skýrslu Umhverfisstofnunar UST-2020:09. Skýrsla til Umhverfisstofnunar, HV 2022-09, VÍ 2022-002, NÍ-22003. 24 bls.
4. Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava B. Þorláksdóttir & Þóra Katrín Hrafnadóttir. (2023). Vatnshlot á virkjanasvæðum. Bráðabirgðatilnefning á mikið breyttum vatnshlotum. Skýrsla í vinnslu, október 2023.
5. Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjola Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson, Svava Björk Þorláksdóttir og Þóra Hrafnadóttir. (2020). Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi. Skýrsla fagstofnana, leiðrétt útgáfa VÍ 2020-009/HV 2020-42/NÍ-20010. 112 bls.
6. Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2022. Vatnalífsrannsóknir í Krókslóni 2021. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar HV 2022-29. 33 bls.
7. Jón S. Ólafsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir (2022) Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á hryggleysingjum og söfnun á púpuhömum rykmýs í straum- og stöðuvötnum. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar KV 2022-13. 10 bls.
8. Benóný Jónsson 2011. Fiskrannsóknir í Hrauneyjalóni 2011. Skýrsla Veiðimálastofnunar, LV-2011-114. 12 bls.
9. Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Jórunn Harðardóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2016. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XIX. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-03-2016. 65 bls.