

Umhverfisstofnun

Suðurlandsbraut 24

108 Reykjavík

Reykjavík, 4. september 2023**Efni: Svar við beiðni Umhverfisstofnunnar um frekari gögn, vegna umsóknar um heimild Umhverfisstofnunnar til breytinga á vatnshloti vegna Hvammsvirkjunar.**

Vísað er til bréfs Umhverfisstofnunnar dags. 3. apríl sl. þar sem óskað var eftir frekari gögnum og rökstuðningi frá Landsvirkjun í tengslum við umsókn um heimild á breytingu á vatnshloti vegna Hvammsvirkjunar.

Að mati Landsvirkjunar uppfyllir Hvammsvirkjun þau skilyrði sem fram koma í 1. mgr. 18. gr. laga nr. 36/2011 um stjórn vatnamála vegna breytinga á vatnshloti sem hafa í för með sér að ekki er hægt að ná fram umhverfismarkmiðum skv. 11. gr. sömu laga. Auk þess sem fyrirtækið telur að sýnt sé fram á að það uppfyllir þau skilyrði sem sett eru skv. 2. mgr. 18. gr. sömu laga, þ.e. að gripið verði til allra ráðstafana sem raunhæfar teljast til að draga úr skaðlegum áhrifum á ástand vatnshlots, að tilgangur framkvæmdanna eða umsvifanna vegi þyngra vegna almannaheilla og fyrir sjálfbæra þróun og að tilgangi framkvæmdanna verði ekki með góðu móti náð með umhverfissvænni leiðum.

Tilgangur Hvammsvirkjunar er að afla aukins afls og orku fyrir raforkukerfi landsins til að tryggja raforkuöryggi í landinu, mæta nauðsynlegum orkuskiptum á sjó og landi og að mæta auknum þörfum vegna sjálfbærrar atvinnuuppbyggingar. Landsvirkjun telur að framangreindur tilgangur vegi þyngra vegna almannaheilla og fyrir sjálfbæra þróun en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist. Ekki er talið að tilganginum verði með góðu móti náð með umhverfissvænni leiðum. Hvammsvirkjun er í orkunýtingarflokki rammaáætlunar.

Rammaáætlun er ætlað skv. lögum að tryggja að tillit verði tekið til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða almannaheill, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi. Flokkun virkjunarkosta byggir á vinnu faghópa og ef virkjunarkostur er settur í orkunýtingaflokk er gengið út frá því að búið sé að meta hann út frá heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið hefur verið tillit til framangreindra þátta.

Hér á eftir og í fylgiskjölum er umfjöllun í samræmi við beiðni Umhverfisstofnunnar.

- Ráðstafanir til að draga úr skaðlegum áhrifum á lífríki - Skilyrði a liðar 2. mgr. 18. gr. l. 36/2011, sjá minnisblað Hafrannsóknastofnunar og vöktunaráætlun (fylgiskjal A og fylgiskjal B).
- Tilgangur framkvæmdar vegur þyngra vegna almannaheilla og sjálfbærrar þróunar en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist og tilgangi framkvæmdanna verður ekki með góðu móti náð með umhverfissvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar - Skilyrði b og c liðar 2. mgr. 18. gr. l. 36/2011, sjá greinargerð Eflu (fylgiskjal C).

1. Skilyrði a liðar 2. mgr. 18.gr. l. 36/2011

Í svari Umhverfisstofnunar við fyrrgreindri beiðni Landsvirkjunar segir að: „Umhverfisstofnun telur óljóst af hverju sami álagsþáttur Dam, weir, barrage or other transversal structure with permanent impoundment - reservoir/lake upstream of dam í fylgiskjali nr. 10. „Þjórsá 1 vatnshlot“ er notaður fyrir vatnshlot A, B, C og E og af hverju álagsþátturinn Dam, weir, barrage or other transversal structure with permanent impoundment - river stretch with reduced flow velocity, no lake er ekki notaður fyrir vatnshlot A, B og E“.

Til að bregðast við athugasemd Umhverfisstofnunar leitaði Landsvirkjun til Hafrannsóknastofnunar og er niðurstaða hennar í fylgiskjali A, en þar eru bornar saman fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir Hvammsvirkjunar við mótvægisáðgerðir annarra sambærilegra framkvæmda (Mitigation Measure - Library – WFD CIS 2019b og leiðbeiningarit Evrópusambandsins nr. 37 (WFD CIS 2019a)). Það var mat Hafrannsóknastofnunar að valinn skyldi sami álagsþáttur samkvæmt leiðbeiningaskjalinu fyrir öll áhrifasvæði Hvammsvirkjunar.

Mótvægisáðgerðirnar miða flestar að því að tryggja vistfræðilega samfellu yfir stíflumannvirki og að viðhalda búsvæðum fyrir vatnalíf og eru samkvæmt því sem kemur fram í leyfi Fiskistofu vegna byggingar Hvammsvirkjunar dags. 14.06.2022. Í minnisblaði Hafrannsóknastofnunar (fylgiskjal A.) er einnig fjallað um áðgerðir sem gætu almennt átt við en eru ekki hluti af áðgerðum vegna Hvammsvirkjunar. Færð eru rök fyrir ástæðum þess enda verða mótvægisáðgerðir að taka mið af staðháttum hverju sinni. Í fyrrnefndu leiðbeiningariti (Mitigation Measure Library) eru settar fram margar tillögur að áðgerðum. Ljóst er að ekki er unnt að nota allar þær hugmyndir sem þar eru settar fram á einum virkjunarstað. Val á einni áðgerð getur í sumum tilfellum útilokað notkun á annarri áðgerð. Það fer svo eftir staðháttum og tilhögun virkjana hvaða kostir koma til greina. Í fylgiskjali A eru fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir vegna Hvammsvirkjunar bornar saman við umrædd leiðbeiningarit Evrópusambandsins fyrir hvert svæði á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar.

Einnig er lögð fram vöktunaráætlun (fylgiskjal B) en Umhverfisstofnun óskaði eftir heildstæðri vöktunaráætlun fyrir þá gæðapætti sem samþykktir hafa verið og koma fram í vatnaáætlun Íslands og fylgiritum auk reglugerðar 535/2011. Hafrannsóknastofnun vann áætlunina fyrir Landsvirkjun. Þar er einnig leitað eftir leiðsögn Umhverfisstofnunar um fleiri gæðapætti sem kunna að verða samþykktir í náinni framtíð enda ljóst að vinna við stjórn vatnamála er enn í mikilli mótun.

1.1 Heildaráhrif á vatnshlotið Þjórsá 1 (103-663-R)

Það er vatnshlotið Þjórsá 1 (103-663-R) sem verður fyrir áhrifum af Hvammsvirkjun. Mikilvægt er að átta sig á því hversu mikil þau áhrif eru. Vatnshlotið er tæplega 73 km langt. Neðan áhrifasvæðis virkjunarinnar er um 53 km leið til sjávar sem verða fyrir engum áhrifum eða 73.2 % af lengd vatnshlotsins. Ofan áhrifasvæðis virkjunarinnar eru rúmlega 11 km sem verða ekki fyrir áhrifum þar sem samfella er tryggð með fiskvegi og seiðafleytu. Þetta eru 15,2 % til viðbótar. Alls eru því um 88,4 % af hlotinu sem ekki verða fyrir áhrifum. Áhrifin eru á um 3 km kafla neðan lóns (3,7 % af heildarlengd vatnshlotsins) þar sem rennsli skerðist en lágmarksrennsli er viðhaldið og á um 6 km kafla sem verður að Haglóni (7,9 % af heildarlengd vatnshlotsins). Samtals eru þetta um 11,6 % af hlotinu sem verða fyrir áhrifum.

Samkvæmt þeim viðmiðum sem skilgreina mikið breytt vatnshlot, þá er miðað við að breyting á vatnsformfræðilegum þáttum verði a.m.k. 5-20%¹. Ef litið er til vatnsformfræðilegra þátta þá munu þeir breytast lítið í heild. Til dæmis munu vatnsgæði hvergi breytast. Rennsli er óbreytt nema á kaflanum neðan við stíflu Hvammsvirkjunar og aurburður mun ekki breytast mikið. (Minnisblað Hafrannsóknastofnunar og Veðurstofu Íslands 20. desember 2022).

¹ Katrín Sóley Bjarnadóttir, Eydís S. 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. Umhverfisstofnun.

1.2 Svæði A – Þjórsá frá árósum upp að Ölmóðsey

Umhverfisstofnun taldi í bréfi sínu ekki þörf á frekari upplýsingum um þennan hluta framkvæmdarinnar, en í þessum hluta árinna verða engin mannvirki vegna Hvammsvirkjunar. Stíflan sem verður byggð ofar í Þjórsá hefur áhrif á samfellu árinna og eru fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir að byggja fiskveg og seiðafleytu í stíflumannvirkinu til að koma göngufiski upp fyrir stíflu og gönguseiðum niður fyrir stíflu. Þetta þýðir að fiskgengd verður áfram góð á þetta svæði. Þá verður veiðiálagi í Þjórsá áfram stjórnað samkvæmt nýtingaráætlun sem byggð er á fiskrannsóknnum og veiðiráðgjöf. Þessi veiðistjórnun er þó ekki bein mótvægisáðgerð.

Ástand á þessu svæði árinna verður áfram mjög gott.

1.3 Svæði B – Þjórsá frá Ölmóðsey að stíflu rétt ofan við Minnanúpshólma

Umhverfisstofnun telur skorta upp á rökstuðning þess efnis að í vatnshlotinu verði gripið til allra þeirra ráðstafana sem raunhæfar teljast til að draga úr skaðlegum áhrifum á ástand vatnshlotsins og telur að framkvæmdaraðili þurfi að rökstyðja af hverju ekki er gripið til frekari mótvægisáðgerða, svo sem áðgerðir til að tryggja búsvæði í tengslum við árbakka (e. riparian habitat enhancement) og þar til gerðar bakkavarnir.

Neðan stíflunnar verður rennsli í farvegi Þjórsár skert á um 2,7 km kafla, þar sem megnið af vatninu verður tekið inn í virkjunina og veitt um frárenniskurð fram hjá svæði B.

Þrátt fyrir að talsverðar rennslisbreytingar verði í farveginum, má reikna með að þar verði áfram vatnalíf. Það byggir á rannsóknnum í öðrum vatnsfarvegum með breytilegu rennsli. Rennsli í Blöndu í Blöndugili ofan við frárennsli Blönduvirkjunar er að jafnaði 2-3 m³/s en þegar Blöndulón er fullt kemur yfirfallsvatn í farveginn og getur orðið allt að 100 m³/s. Það sama gerist í Jökulsá á Brú þegar Háslón fyllist, þá breytist rennslið úr um 15 m³/s í um 200 m³/s. Á báðum svæðunum er engu að síður ríkulegt vatnalíf og laxaseiði þrífast þar vel og laxveiði er góð.²

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir eru að byggja fiskveg og seiðafleytu í stíflumannvirkinu til að koma göngufiski upp fyrir stíflu og gönguseiðum niður fyrir stíflu. 10 m³/s lágmarksrennsli verður tryggt í farveginum til að tryggja fiskgöngur upp farveginn og hafa margar laxveiðiár viðlíka eða minna rennsli og gengur lax þar auðveldlega um.

Lágmarksrennsli upp á 10 m³/s er einnig mikilvægt til að viðhalda vistkerfinu á botnfletinum á þessum kafla farvegarins, því að í jökulám nær sólarljós aðeins niður á um 1 metra dýpi og ljóstillífun verður ekki á meira dýpi. Við sumarrennsli í dag er botnflöturinn með minna en 1 m dýpi svipaður að stærð og við 10 m³/s eins og rannsóknir Veiðimálastofnunar (nú Hafrannsóknastofnun) leiddu í ljós og urðu til þess að þetta lágmarksrennsli var valið³.

Rennslisbreytingar verða ekki skyndilegar í árfarveginum. Rennslið í farveginum mun smá aukast eða minnka eftir því sem rennslið eykst eða minnkar í ánni. Rennsli í farveginum verður meira á göngutíma seiða eða að lágmarki 35 m³/s um seiðafleytu. Sumarrennsli verður að jafnaði einnig meira þegar jökulbráð er í hámarki og miðlunarlón ofar í vatnakerfinu eru orðin full.

Lokuvirki og seiðafleyta verða hluti af stíflumannvirki. Vistrennsli (lágmarksrennsli) (10 m³/s) verður tryggt með rennsli um seiðafleytu. Rennsli umfram 35 m³/s fer um lokuvirki.

Ef í ljós kemur að í lágrennsli verði göngutöf fyrir fiska, verða gerðar lagfæringar á þeim stað/stöðum í farveginum og/eða rennsli aukið.

² Ingi Rúnar Jónsson og Friðþjófur Árnason 2022. *Vatnakerfi Blöndu 2021 – Seiðarannsóknir, stangveiði og göngufiskur* og Ingi Rúnar Jónsson og Friðþjófur Árnason. *Seiðarannsóknir og veiði í Jökulsá á Dal, hliðarám hennar og Fögruhliðará 2021*. Hafrannsóknastofnun, skýrsla 2022.

³ Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Magnúsdóttir 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. Veiðimálastofnun VMST-S/02001 skýrsla

Veiðialagi í Þjórsá er áfram stjórnað samkvæmt nýtingaráætlun sem byggð er á fiskrannsóknnum og veiðiráðgjöf. Þessi veiðistjórnun er þó ekki bein mótvægisáðgerð. Veiðirétthafar munu sem hingað til stýra veiðialagi og ef það á að stunda veiði á þessu svæði árinna verður að hafa í huga að farvegurinn er mjórri en annar staðar í ánni, því rennsli um hann er skert og því getur gönguhelgi fiska verið skert.

Í minnisblaði Hafrannsóknastofnunnar (fylgiskjal A) er einnig fjallað um mótvægisáðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda, en eiga ekki við Hvammsvirkjun.

Ekki er gert ráð fyrir að bakkar árinna muni breytast við gerð Hvammsvirkjunar á þessu svæði vegna lögunar farvegarins og vegna þess að talsvert vatn rennur að jafnaði um svæðið. Varðandi efna- og eðlisfræðilega þætti þá mun hitafar árinna ekki breytast. Mikið vatn er í Þjórsá og viðstöðutími í Haglóni skammur (12 klst (er 2 klst í Þjórsá á þessum kafla í dag)). Súrefnisinnihald mun heldur ekki breytast af sömu ástæðum. Sama gildir um seltu, leiðni, og sýrustig. Þá mun virkjunin ekki hafa áhrif á næringarefni né er að vænta mengunar af hennar völdum.

Takmarkaður botngróður er í Þjórsá og mun það lítið breytast við virkjun. Botndýrafána árinna mun líklegast verða fyrir einhverjum áhrifum sem og seiðastofnar. Líkur eru þó til að seiðaframleiðsla minnki ekki mikið þar sem í dag eru talsverðar rennslissveiflur þó að þær verði hlutfallslega meiri eftir virkjun. Seiði geta flutt sig til með breyttu rennsli séu rennslisbreytingar ekki of hraðar. Það sýnir sig í öðrum virkjuðum vatnsföllum eins og í Blöndu og Jökulsá á Brú, líkt og kom fram hér á undan. Þær mótvægisáðgerðir sem gripið verður til, eru að viðhalda lágmarksrennsli til að tryggja gönguleið fiska upp og niður ána og til að viðhalda lífríkinu á þessum kafla.

Stjórnun á framburði sets og samfella í aurframburði eru aðgerðir sem eru ekki taldar eiga við (metnar óþarfar) fyrir framkvæmdina, því að hlutfallslega mest af aurframburði Þjórsár er þegar sestur til í lónum ofar á vatnasviðinu. Gert er ráð fyrir að setmyndun grófauers í Hagalóni verði 0,05 G/ári sem kemur úr áreyrum og farvegi árinna neðan Búrfells. Á einhverjum tímupunkti þarf að dæla því upp úr lóninu, en rúmmál þess myndi minnka um helming á u.þ.b. 130 árum án dælingar. Setinu verður ekki dælt niður farveg Þjórsár, heldur verður það haugsett á skilgreindum svæðum austan og vestan árinna. Sú leið er talin heppilegri því skyndilegur aukinn framburður aurs í farvegi árinna myndi valda auknu álagi á lífríki sem þar þrífst og hafa umtalsverð neikvæð áhrif á umhverfið í heild.

Ekki er gripið til sérstakra aðgerða á bökkum (riparian zone). Þjórsá er þegar virkjuð og hefur áin fest sinn farveg eftir að rennsli var jafnað og aurburður minnkaður. Bakkar Þjórsár hafa því gróið upp. Á svæðinu neðan við stíflu Hvammsvirkjunar rennur áin í afmörkuðum farvegi og ekki er þörf á sérstökum aðgerðum á bökkum né gróðri þar.

Með ofangreindum aðgerðum eru áhrif framkvæmdanna á svæði B lágmrökuð og því ekki þörf á frekari mótvægisáðgerðum. Ef þetta svæði, sem er 3,7 % af vatnshlotinu Þjórsá 1, verður skilgreint sem mikið breytt vatnshlot þá nær það góðu vistmegni með þeim mótvægisáðgerðum sem lýst hefur verið.

1.4 Svæði C – Hagalón frá stíflu fyrir ofan Minnanúpshólma og upp að Yrjaskeri

Umhverfisstofnun telur skorta upp á rökstuðning þess efnis að í vatnshlotinu verði gripið til allra þeirra ráðstafana sem raunhæfar teljast til að draga úr skaðlegum áhrifum á ástand vatnshlotsins og telur að framkvæmdaraðili þurfi að rökstyðja af hverju ekki er gripið til frekari mótvægisáðgerða svo sem mótvægisáðgerðir fyrir setflutninga (e. sediment management).

Hagalón verður 4 km² að stærð og verður inntakslón fyrir Hvammsvirkjun. Þar sem ekki er um að ræða miðlunarlón verður vatnshæð lónsins stöðug árið um kring. Rennslisþættir breytast. Viðstöðutími í Hagalóni breytist úr 2 klst. í 12 klst. Vatnshraði er samt það mikill (0,15 m/s) að fiskur á göngu nemur strauminn vel.

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir eru fiskvegur og seiðafleyta í stíflumannvirkinu til að koma göngufiski upp fyrir stíflu og gönguseiðum niður fyrir stíflu. Hvoru tveggja er hannað í samræmi við bestu fánlegar lausnir. Flóðvirki verðu gert við hlið stíflu og er umframrennsli sem ekki er tekið inn í

virðjun stjórnað um það. Um seiðafleytu fer lágmarksrennsli 10 m³/s og 35 m³/s á göngutíma seiða. Rennsli verður um fiskveg á göngutíma fullorðins lax.

Bakkar lónsins verða að hluta varnargarðar þar sem vatnsborð er hækkað frá fyrri stöðu. Einnig verður bakki lagaður á kafla við Litlalæk þar sem hætta er á rofi. Ef bakkar lónsins rofna á öðrum svæðum verður gripið til bakkavarna eftir þörfum. Ekki eru líkur til að hitafar, súrefnismettun, selta, sýrustig eða styrkur næringarefna breytist í vatni Hagalóns frá því sem er í Þjórsá.

Líkt og í ánni munu strandsvæði lónsins standa undir frumframleiðslu með þörungum því sólarljós nær að takmörkuðu leyti niður í jökulvatnið, þar verður einnig mestur fjöldi botnhryggleysingja. Þar við bætist framleiðsla svifþörunga í lóninu en smásæ svifdýr lifa á þeim.

Fiskstofnar munu breytast. Lax verður ekki ríkjandi tegund á svæðinu þar sem hans kjörbúsvæði eru í rennandi vatni. Í staðinn munu bleikju- og urriðastofnar vaxa en þeir nýta frekar stöðuvötn. Mótvegisaðgerðir eru fólgnar í gerð fiskgöngumannvirkja og lagfæringu strandsvæða með bakkavörnum.

Rofvarnir (grjótvörn) verða á bökkum lónsins og munu þær auðveldla gróðri að festa þar rætur. Gróður verður ræktaður þar sem gróðurþekja er rofin vegna framkvæmda. Viðhaldsvinna við virkjun og stíflumannvirki, sem kann að hafa áhrif á göngufisk, fer fram utan hrygningartíma og viðkvæmra tímabila s.s. göngutíma seiða og fiska.

Þá er gert ráð fyrir að framburður sem setjast mun í efri enda lónsins verði fjarlægður reglulega enda þótt það taki um 260 ár að fylla lónið. Vísað er í frekari umfjöllun um setflutninga um svæði B hér að framan.

Ef veiði verður stunduð í lóninu þá verður veiðialagi stjórnað þar eins og á öðrum stöðum í Þjórsá samkvæmt nýtingaráætlun sem byggð er á fiskrannsóknum og veiðiráðgjöf. Þessi veiðistjórnun er þó ekki bein mótvegisaðgerð.

Í minnisblaði Hafrannsóknastofnunar (fylgiskjal A) er einnig fjallað um mótvegisaðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda, en eiga ekki við Hvammsvirkjun.

Með ofangreindum aðgerðum eru áhrif framkvæmdanna á svæði C lágmrökuð og því ekki þörf á frekari mótvegisaðgerðum.

Á þessu kafla er árfarvegi breytt í stöðuvatn. Eftir slíka breytingu verður viðkomandi svæði, sem er 7,9 % af vatnshlotinu Þjórsá 1, væntanlega mikið breytt og getur því ekki náð góðu vistfræðilegu ástandi. Svæðið nær samt góðu vistmegni sem mikið breytt ef miðað er við jökulskotið stöðuvatn.

1.5 Svæði D – fráveituskurður frá virkjun

Umhverfisstofnun taldi ekki þörf á frekari upplýsingum um þennan hluta framkvæmdarinnar. Fráveituskurðurinn mun væntanlega falla undir manngerð vatnshlot. Í skurðinum rennur vatn frá virkjuninni aftur út í farveginn neðan við svæði B. Ekki er búist við að vatnshlotið muni fóstta mikið vatnalíf. Straumpungi í skurðinum verður það mikill að ólíklegt er að fiskur geti haldist þar við nema í stutta í stund.

Mótvegisaðgerðir á þessu svæði fela í sér að gera fiski auðveldara að finna og fara rétta leið upp að fiskvegi (þ.e. ekki í gegnum skurðinn) með gerð botnlanga eða hyls neðst í farveginum á svæði B sem leiðir fisk frá enda frárennisliskurðarins upp farveg árinna.

1.6 Svæði E – Þjórsá ofan Hagalóns

Umhverfisstofnun telur mesta óvissu ríkja um áhrif framkvæmdarinnar á umrætt vatnshlot E og eins og umfjöllun framkvæmdaraðila bendir á, þá munu áhrif virkjunar ofan Hagalóns fara eftir virkni mótvegisaðgerða. Umhverfisstofnun telur að framkvæmdaraðili þurfi að rökstyðja af hverju ekki er gripið til frekari mótvegisaðgerða t.d. varðandi samfellu árinna en bent er á í greinargerð að vistfræðilegt ástand gæti orðið lakara en gott. Hér þarf því frekari rökstuðnings við, þegar kemur að höfnun mótvegisaðgerða.

Áin er óbreytt á þessu svæði þar með talið rennsli, aurframburður og formfræði farvegjar. Samfella árinna er, eins og áður hefur komið fram, rofin með stíflu fyrir neðan Hagalón (svæði C). Straumhraði er að meðaltali 0,15 m/s sem er það mikill straumhraði að fiskur getur auðveldlega numið hann. Eins og áður er lýst felast mótvægisáðgerðirnar í því að koma göngufiski upp fyrir stíflu með fiskvegi og gönguseiðum niður fyrir stíflu með seiðafleytu. Bestu fánlegu lausnir eru notaðar við hönnun á bæði fiskvegi og seiðafleytu. Hönnunarforsendur voru valdar í samráði við Veiðimálastofnun (nú Hafrannsóknastofnun). Í seiðafleytu er meginyfirborðsstraumur ofan við inntaksop virkjunar tekinn og leiddur yfir stíflu. Gönguseiði laxfiska fylgja þeim straumi. Þessum yfirborðsstraumi er veitt um farveg niður í ána fyrir neðan. Sá farvegur er sérstaklega hannaður eftir ströngustu kröfum til að seiði skaðist ekki. Slíkar seiðafleytur er að finna allvíða til dæmis í Columbia fljótinu í Bandaríkjunum. Fiskvegurinn er hannaður með tilliti til straumlags. Halli fiskvegarins er lítill þannig að fiskur sem er 30 sm langur kemst auðveldlega um hann. Mikil reynsla er af fiskvegagerð á Íslandi og eru um 90 fiskvegir í virkni á landinu sem hefur aukið búsvæði laxa á Íslandi um 30 %. Einn fiskvegur er þegar í þjórsá í fossinum Búða byggður árið 1991. Sá fiskvegur gerði laxi fært að nýta búsvæði ofan við fossinn og við það tvöfaldaðist laxastofn þjórsár. Áður var því lax ekki á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar.

Með ofangreindum áðgerðum eru áhrif framkvæmdanna á svæði E lágmarkuð. Ekki verður séð að fleiri mótvægisáðgerðir eigi við um þetta svæði og engri viðeigandi mótvægisáðgerð hefur verið hafnað sjá fylgiskjal A. Ástand þessa svæðis verður áfram mjög gott.

1.7 Þverá

Umhverfisstofnun bendir á að ákvörðun stofnunarinnar um breytingu á vatnshloti skv. 18. gr laga um stjórn vatnamála nær jafnframt til þess hluta vatnshlotsins Þverá (103-895-R) sem verður fyrir áhrifum af framkvæmdinni. Vatnshlotið verður hluti af fyrirhuguðu vatnshloti C (Hagalón) að framkvæmd lokinni. Því má ætla að mótvægisáðgerðirnar verði þær sömu og fyrir vatnshlot C. Gera þarf grein fyrir breytingunni sem fyrirhuguð er og hvort hún sé slík að sækja þurfi einnig um breytingu á vatnshlotinu Þverá (103-895-R) skv. 18. gr. laga um stjórn vatnamála.

Þverá er um 19.900 m löng og um 600 m af neðsta hluta hennar, fer undir Hagalón eða um 3.0% af heildarlengd árinna. Engar aðrar breytingar verða á vatnshlotinu. Samkvæmt þeim viðmiðum sem skilgreina mikið breytt vatnshlot, þá er miðað við að breyting á vatnsformfræðilegum þáttum verði a.m.k. 5-20%.⁴ Þessi breyting á Þverá er því undir þeim mörkum er varða alla vatnsformfræðilega áhættuþætti og verður því að telja ána áfram sem náttúrulegt vatnshlot, þó að neðsti hluti hennar muni fara undir Hagalón.

Það sama á við um um vatnalífriki Þverár. Það er áfram óskert að öðru leyti en neðsti hluti þess breytist úr straumvatni í stöðuvatn sem sameinast Hagalóni. Í Þverá eru búsvæði lax á um 1100 metra kafla upp að ófiskgengum fossi. Um 600 metrar af þeim kafla fara undir Hagalón og þar eru um 0,4% af búsvæðum lax í þjórsá. Ekki er sérstakur laxastofn í Þverá heldur er þar lax sem er hluti af laxastofni þjórsár. Lax hefur numið þessi svæði í Þverá eftir að laxastigi í Búðafossi var gerður árið 1992. Það er of stuttur tími til þess að sérstakur laxastofn geti þróast auk þess sem búsvæði í Þverá eru of lítil til þess að geta fólstrað sérstakan stofn. Þessi breyting er því óveruleg á laxastofni þjórsár.

Breyting á vatnshlotinu Þverá er það lítil að hún kallar ekki á að sótt sé sérstaklega um breytingu á umræddu vatnshloti skv. 18. gr. laga um stjórn vatnamála.

⁴ Katrín Sóley Bjarnadóttir, Eydís S. 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. Umhverfisstofnun.

2. Skilyrði b og c liðar 2. mgr. 18. gr. l. 36/2011

Í bréfi Umhverfisstofnunnar er óskað eftir greinargerð þar sem kemur fram rökstuðningur fyrir því að skilyrði b og c liðar 2. mgr. 18. gr. laga 36/2011 séu uppfyllt. Sýna þurfi fram á að tilgangur framkvæmdanna vegi þyngra vegna almannaheilla og/eða ávinnings fyrir heilsu og öryggi eða fyrir sjálfbæra þróun, en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist. Einnig þurfi að sýna fram á að tilgangi framkvæmdanna verði ekki náð með góðu móti, vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar.

Landsvirkjun leitaði ráðgjafar hjá verkfræðistofunni Eflu við að taka saman slíka greinargerð og er hana að finna í fylgiskjali C. Þar kemur m.a. fram að:

Tilgangur Hvammsvirkjunar er að afla aukins afls og orku fyrir raforkukerfi landsins til þess að:

- Tryggja raforkuöryggi í landinu, þ.e. að notendur hafi aðgang að raforku þegar hennar er þörf þar sem hennar er þörf
- Mæta nauðsynlegum orkuskiptum á sjó og landi til að mæta skuldbindingum og markmiðum Íslands um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda
- Mæta auknum þörfum vegna sjálfbærrar atvinnuuppbyggingar, t.d. í formi matvælaíðnaðar og rafeldsneytis, sem þarf á sama tíma að lúta að skuldbindingum og markmiðum Íslands um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda

Talið er að framangreindur tilgangur sé í þágu almannaheilla og í samræmi við áherslur íslenskra stjórnvalda að sjálfbærri þróun og vegi þyngra en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist (Fylgiskjal C).

Rammaáætlun er eitt af stjórnækjum stjórnvalda til að nýta auðlindir okkar af ábyrgð. Í núgildandi rammaáætlun eru aðeins fjórir vatnsaflskostir. Þar af er Hvammsvirkjun bæði stærsti og hagkvæmasti vatnsaflskosturinn. Talið er að tilganginum verði ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum, s.s. öðrum vatnsaflskostum, öðrum innlendum orkugjöfum, bættu flutningskerfi eða bættri orkunýtingu (Fylgiskjal C).

2.1 Tilgangur Hvammsvirkjunar vegur þyngra vegna almannaheilla og sjálfbærrar þróunar (Liður b)

Raforkuöryggi á Íslandi er ekki tryggt og fyrirséð er að orkuþörf til náinnar framtíðar verður ekki uppfyllt nema með tilkomu nýrra virkjana. Stefna stjórnvalda í orkumálum kveður skýrt á um mikilvægi öruggar orkuafhendingar til almannaheilla. Vilji Alþingis kemur fram í rammaáætlun þar sem Hvammsvirkjun er sett í orkunýtingarflokk. Orkunýtingargildi landsvæðisins hefur með því verið metið hærra en verndargildi svæðisins þegar tekið er tillit til efnahagslegra, umhverfis- og samfélagslegra áhrifa nýtingar, og verndar. Hvammsvirkjun er því mikilvægur liður í að framfylgja stefnu stjórnvalda.

Raforkukerfið telst til mikilvægra samfélagslegra innviða og ábyrgð á orkuöryggi liggur hjá stjórnvöldum. Truflun á framboði raforku, varma og eldsneyti getur haft víðtæk áhrif og ógnað almannahag sem og efnahagslegum stöðugleika. Afl- og orkuskortur ógnar raforkuöryggi. Aukið framboð raforku er nauðsynlegt til að tryggja orkuöryggi, ná loftslagsmarkmiðum og knýja áfram orkuskipti. Einnig til að mæta vaxandi orkuþörf samfélags, fólksfjölgun, útfösun jarðefnaeldsneytis og grænni atvinnuuppbyggingu.

Samkvæmt nýjustu greiningum er raforkukerfið þegar komið að þölmörkum og ekki í stakk búið til að mæta aukningu aftoppa samkvæmt grunnspá Orkustofnunar. Raforkuskortur er því þegar yfirvofandi og mikilvægt fyrir raforkuöryggi á Íslandi halda áfram uppbyggingu nýrra virkjana eins fljótt og völ er á.

Árlegir útreikningar á afl- og orkujöfnuði sýna að aukinn afl- og orkuskortur er yfirvofandi uns frekari virkjanir verða komnar í rekstur og sýna spár að árið 2026 muni verða viðvarandi aflskortur nema inn komi aðrar nýjar virkjanir, s.s. Hvammsvirkjun. Seinkun uppbyggingar nýrra virkjana eykur líkur á afl- og orkuskorti og ógnar raforkuöryggi landsmanna, þessu mun fylgja fjölgun tilvika þar sem skerða þarf raforkuafhendingu.

Veturinn 2021-2022 var raforka skert til viðskiptavina Landsvirkjunar sem eru með samning um skerðanlega orku og þurftu þeir viðskiptavinir því að nota olíu til að halda starfsemi sinni gangandi, eða minnka umfang starfsemi sinnar sem nam skerðingunni. Þjóðhagslegur kostnaður vegna þessara skerðinga hefur verið metinn um 5 milljarðar króna. Verði ekki af uppbyggingu Hvammsvirkjunar mun slíkum tilvikum fjölga með samsvarandi aukningu í kostnaði fyrir samfélagið.

Stjórnvöld hafa samþykkt stefnur til að styðja við sjálfbæra orkuframtíð Íslands og kolefnishlutleysi og er Hvammsvirkjun mikilvægur liður í þeirri vegferð. Bygging Hvammsvirkjunar er liður í að framfylgja m.a.: Rammaáætlun, Orkustefnu til ársins 2050, lögbundnu markmiði um kolefnishlutleysi árið 2040 og alþjóðlegum skuldbindingum Íslands í loftslagsmálum til ársins 2030. Hvammsvirkjun er þannig liður í orku- og loftslagsvegferð stjórnvalda. Hún styður við leiðarljós Orkustefnu Íslands um orkuöryggi og orkuskipti og samræmist uppbygging stjórnarsáttmála ríkisstjórnar Íslands um sjálfbæra orkuframtíð Íslands.

Hvammsvirkjun er jafnframt í samræmi við lykilþætti stöðuskýrslu um áskoranir í orkumálum, þ.e. að tryggja orkuöryggi, auka við orkuframleiðslu á svæði sem nú þegar er raskað að hluta, að mæta vaxandi orkuþörf og styðja við loftslagsmarkmið og færast skrefi nær kolefnishlutleysi.

Ísland lögfesti markmið um kolefnishlutleysi fyrir árið 2040 á Alþingi árið 2021 og hefur sett markmið um annars vegar 55% samdrátt heildarlosunar gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 og hins vegar að vera orðin, fyrst allra þjóða, óháð jarðefnaeldsneyti með fullum orkuskiptum árið 2040. Stór hluti þeirra aðgerða sem settar eru fram í aðgerðaráætlun Íslands í loftslagsmálum tengjast orkumálum og kalla óumflýjanlega á aukna orkuöflun.

Til að Ísland nái að uppfylla þær alþjóðlegu skuldbindingar um samdrátt losunar gróðurhúsalofttegunda fyrir 2030 sem það hefur undirgengist þarf að halda áfram uppbyggingu orkuinnviða endurnýjanlegrar orkuvinnslu til orkuskipta samhliða því að bæta nýtingu orku og draga úr orkutapi. Augljóst er að orkuskiptin munu ekki fara fram á meðan ekki er næg raforkuframleiðsla í landinu og að þörf er á áframhaldandi uppbyggingu virkjana svo að fyrirhuguð orkuskipti nái fram að ganga.

Í ljósi framangreinds er talið að tilgangur Hvammsvirkjunar vegi þyngra vegna almannaheilla er varðar orkuöryggi og vegna framfylgd stefna og alþjóðaskuldbindinga íslenskra stjórnvalda að sjálfbærri þróun en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist.

Nánari umfjöllun og rökstuðning er að finna í fylgiskjali C.

2.2 Tilgangi Hvammsvirkjunar verður ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar (Liður c)

Ísland þarf á Hvammsvirkjun að halda til að bæta raforkuöryggi og auka orkuframboð, því verður ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum, s.s. öðrum vatnsaflskostum, öðrum innlendum orkugjöfum, bættu flutningskerfi eða bættri orkunýtingu, vegna tæknilegra erfiðleika og óhóflegs kostnaðar.

Rammaáætlun er eitt af stjórnækjum stjórnvalda til að nýta auðlindir landsins af ábyrgð. Aðeins fjórir vatnsaflskostir í orkunýtingarflokki. Þar er Hvammsvirkjun bæði stærsti og hagkvæmasti vatnsaflskosturinn. Hún er einnig sá virkjunarkostur sem lengst er á veg komin í rannsóknar-, skipulags- og leyfisferlum.

Hvammsvirkjun hefur verið í þróun í yfir tuttugu ár. Í upphaflegum áætlunum Landsvirkjunar var reiknað með að Núpsvirkjun yrði reist í neðanverðri Þjórsá en við þróun virkjunarkostsins varð ljóst að það hafði minni áhrif á lífríki Þjórsár að skipta Núpsvirkjun upp í tvær virkjanir, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun. Frá því að umhverfisáhrif Hvammsvirkjunar voru fyrst metin árið 2003 hafa ýmsar breytingar orðið á hönnun og tilhögun hennar með það að markmiði að draga enn frekar úr áhrifum hennar á umhverfið. Það hefur m.a. átt sér stað í gegnum opinber ferli við gerð skipulagsáætlana, mats á umhverfisáhrifum (2017) og rammaáætlun, þar sem hagaðilum gafst tækifæri á því að koma með ábendingar um það sem betur mætti fara.

Hvammsvirkjun nýtir nú þegar miðlað rennsli Þjórsár frá lónum ofar á vatnasviðinu og samræmist því áherslum stjórnvalda um að auka raforkuframleiðslu á svæðum sem eru nú þegar röskuð. Aðrir vatnsaflskostir í orkunýtingarflokki rammaáætlunar eru ýmist staðsettir langt frá núverandi flutningskerfi eða lúta skorðum af takmörkunum í flutningskerfinu, það er því dýrt að tengja þá við flutningskerfi raforku. Þetta er meðal þess sem gerir Hvammsvirkjun hagkvæmari en aðra virkjunarkosti sem í boði eru. Einnig eru rannsóknir í jarðvarma tímefrekar og kostnaðarsamar, auk þess er stýranleiki vatnsafls mikilvægur.

Stýranlegt afl er nauðsynlegt til þess að tryggja raforkuöryggi og sveigjanleika í vinnslu. Í raforkukerfi Íslands eru vatnsaflsvirkjanir notaðar sem stýranlegt afl til að mæta m.a. sveiflum í raforkunotkun, truflunum í raforkukerfinu og áhrifum viðhalds vinnslueininga. Það er tæknilega mun erfiðara að jafna sveiflur í raforkunotkun með jarðvarma en vatnsafl og vindorkuver framleiða aðeins orku þegar vindurinn blæs og geta því ekki gegnt hlutverki stýranlegs afls. Hvammsvirkjun mun nýta miðlun vatns sem þegar á sér stað ofar í vatnasviði Þjórsár og gegna mikilvægu hlutverki til að auka stýranlegt afl á vinnslusvæði Landsvirkjunar á Þjórsársvæðinu og þar með í raforkukerfinu.

Með aukinni virkjun vindorku mun þörfin á stýranlegu afli aukast. Vindorkuver framleiða orku þegar vindurinn blæs, en annars ekki, og til að raforka sem framleidd er með vindorku nýtist sem best er æskilegt að mæta óstöðugleikanum með stýranlegu afli. Aðrar leiðir til að mæta óstöðugleikanum eru m.a., notkun rafhlaðna og tenging raforkukerfis við önnur kerfi. Ljóst er að báðar þessar leiðir eru vegna óhóflegs kostnaðar og tæknilegra erfiðleika ekki samanburðarhæfar við byggingu Hvammsvirkjunar.

Tækifæri eru til staðar til að bæta orkunýtingu í íslensku hagkerfi og stuðla að orkusparnaði. Til dæmis með bættri nýtingu og með samhentum átaki, fjárfestingum og pólitískum stuðningi. Með styrktu flutningskerfi milli landshluta er einnig hægt að minnka flutningstakmörkun og sömuleiðis minnka flutningstöp. Þrátt fyrir styrkt flutningskerfi, bættu nýtingu og tilheyrandi raforkusparnað verður ekki hjá því komist að virkja til að mæta aukinni orkupörf til framtíðar.

Raforkuvinnsla með vatnsafl er endurnýjanleg auðlindanýting og er meðal þeirra atvinnugreina sem teljast hæfar til að flokkast sem umhverfislega sjálfbær atvinnustarfsemi skv. evrópsku flokkunarreglugerðinni. Þar telst starfsemin til mótvægisáðgerða gegn loftslagsbreytingum ef losun gróðurhúsalofttegunda er undir 100 g CO₂-ígilda/kWst. Kolefnisspor Hvammsvirkjunar verður á bilinu 0,5 – 1,5 g CO₂-ígilda/kWst og nánast ógerningur að finna raforkuvinnslu með lægra kolefnisspori.

Í ljósi framangreinds er talið að tilgangi Hvammsvirkjunar verði ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika og óhóflegs kostnaðar. Jafnframt er talið að ekki séu aðrar fýsilegri leiðir tiltækar sem geti komið í stað Hvammsvirkjunar til tryggja orkuöryggi og mæta brýnni orkupörf.

Nánari umfjöllun og rökstuðning er að finna í fylgiskjali C.

2.3 Rammaáætlun

Í bréfi Umhverfisstofnunar var óskað eftir því að lögð yrðu fram gögn frá niðurstöðum faghópa rammaáætlunar þar sem kæmi fram umfjöllun og mat á þeim líffræðilegu, eðlisefnafræðilegu og vatnsformfræðilegu gæðaþáttum sem umhverfismarkmiðin byggja á og sem framkvæmdin hefur áhrif á og veldur því að umhverfismarkmið vatnshlotsins nást ekki.

Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun (*Rammaáætlun*) tóku að fullu gildi 14. janúar 2013. Í tólf ár þar á undan hafði formlega verið unnið að undirbúningi, rannsóknum og samráði við fjölmarga hagaðila um mögulega virkjunarkosti landsins í rammaáætlun 1. og 2. þar á meðal Hvammsvirkjun.

Markmið laganna er að: *tryggja að nýting háhitasvæða og landssvæða þar sem er að finna virkjunarkosti fallvatna byggist á langtímasjónarmiðum og heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið er tillit til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða þjóðarhag, svo sem hagsmuna þeirra sem nýta þessi sömu gæði, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.*⁵

Enn fremur er í lögum kveðið á um að flokka eigi virkjunarkosti í orkunýtingarflokk, verndarflokk og biðflokk. Leggja mat á verndar- og orkunýtingargildi landsvæða og efnahagsleg, umhverfisleg og samfélagsleg áhrif nýtingar, þ.m.t. verndunar. Í verndar- og orkunýtingaráætlun skal tekið mið af vatnaáætlun samkvæmt lögum um stjórn vatnamála.⁶

Hlutverk verkefnisstjórna rammaáætlunar er því ekki, nema að litlu leyti, að meta líffræðilega, eðlisefnafræðilega og vatnsformfræðilega þætti þeirra virkjunarkosta sem þær eru með til umfjöllunar hverju sinni. Verkefnisstjórn 3. áfanga rammaáætlunar gerði þetta þó að nokkru leyti við mat á áhrifum Hvammsvirkjunar á laxfiska í Þjórsá. Hér að framan hefur einnig verið fjallað um þessa þætti, í tengslum við umfjöllun um a. lið 2. mgr. 18 gr. l. 36/2011 og fylgiskjölum A. og B. frá Hafrannsóknastofnun.

Hvammsvirkjun var til umræðu hjá þremur verkefnisstjórnnum rammaáætlunar (rammaáætlun 1. frá 1999-2003, rammaáætlun 2. á árunum 2004-2011 og rammaáætlun 3. árin 2013-2015). Allar verkefnisstjórnirnar röðuðu Hvammsvirkjun í orkunýtingarflokk. Skipaðir voru faghópar sérfræðinga, hagsmunaaðila, fræðimanna og fleiri, til þess að meta orkunýtingarkostina m.a. út frá náttúru, menningarminjum, útivist, ferðaþjónustu auk efnahagslegum og félagslegum áhrifum.

Í fyrsta áfanga rammaáætlunar voru umhverfisáhrif *Núpsvirkjunar a og b*, (Hvammsvirkjun og Holtavirkjun) metnir þannig að þeir lentu í *flokki a*, sem hafði minnst umhverfisáhrif.⁷

Alls voru skoðaðir 84 virkjunarmöguleikar í 2. áfanga rammaáætlunar. Þeim var raðað á lista eftir niðurstöðum faghópanna, þar sem virkjunarkostir sem fengu góða einkunn röðuðust efst. Hvammsvirkjun raðaðist ofarlega á þennan lista eða í sæti 16/84.⁸ Á grundvelli þessarar niðurstöðu raðaði verkefnisstjórnin Hvammsvirkjun í orkunýtingarflokk.

Miklar umræður urðu á Alþingi um þingsályktunartillögu sem byggði á niðurstöðum 2. áfanga rammaáætlunar. Hún var að lokum samþykkt þann 14. janúar 2013⁹ og var Hvammsvirkjun færð úr orkunýtingarflokki í biðflokk, þar til frekari rannsóknir á laxfiskum í Þjórsá hefðu farið fram.

Því leitaðist verkefnisstjórn 3. áfanga við að eyða óvissu um áhrif virkjananna á laxfiska. Ráðnir voru tveir innlendir óháðir sérfræðingar til að fara yfir fyrirliggjandi gögn og meta gæði þeirra. Skýrsla þeirra var ritrýnd af fjórum fræðimönnum við háskólastofnanir í Bandaríkjunum og Kanada.¹⁰

⁵ Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011. 1. gr. sjá: <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2011048.html>

⁶ Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011. 3. gr. sjá: <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2011048.html>

⁷ <https://www.ramma.is/saga/1.-afangi-1999-2003/nidurstodur-1.-afanga/>

⁸ Niðurstöður 2. áfanga, 2011, bls. 144-145.

⁹ <https://www.ramma.is/saga/milli-2.-og-3.-afanga-2011-2013/>

¹⁰ Skúli Skúlason og Haraldur Rafn Ingvarsson (2013). Evaluation of available research on salmonids in the river Þjórsá in Iceland and proposed countermeasures and mitigation efforts in relation to three proposed

Í kjölfar þess var skipaður faghópur fjögurra sérfræðinga til þess að fara yfir niðurstöðurnar. Hann komst að þeirri niðurstöðu að óvissa um áhrif Hvammsvirkjunar á laxfiska hefði minnkað nægjanlega til að réttlætjanlegt væri að færa virkjunina í orkunýtingarflokk á nýjan leik.¹¹

Að teknu tilliti til fyrirliggjandi upplýsinga og með hliðsjón af mati faghóps um laxfiska í Þjórsá lagði verkefnisstjórnin til að Hvammsvirkjun yrði flutt úr biðflokki í orkunýtingarflokk.¹² Tillagan var rædd á vettvangi Alþingis næstu misseri og að lokum (1. júlí 2015) samþykkt að Hvammsvirkjun yrði flutt í orkunýtingarflokk.¹³

Þann 15. júní 2022 samþykkti Alþingi þingsályktun um uppfærða flokkun virkjunarkosta í rammaáætlun. Við það féll fyrri flokkun virkjunarkosta í rammaáætlun úr gildi.¹⁴ Hvammsvirkjun er þar í orkunýtingarflokki.

Ítarlegar er farið yfir sögu rammaáætlunar og hvernig Hvammsvirkjun var metin af verkefnisstjórnnum og faghópum þeirra, í fylgiskjali D.

Fylgiskjöl

- A. Minnisblað Hafrannsóknastofnunar
- B. Vöktunaráætlun
- C. Greinargerð Eflu verkfræðistofu
- D. Minnisblað um rammaáætlun og Hvammsvirkjun

Virðingarfyllt,

Valur Knútsson

Forstöðumaður Nýframkvæmda

Jóna Bjarnadóttir

Framkvæmdastjóri - samfélag og umhverfi

hydroelectric power plants in the lower part of the river. Sjá:
https://www.ramma.is/media/gogn/Report_Thjorsa_SSk_HRI_11okt2013.pdf

¹¹ Skúli Skúlason, Hilmar J. Malmquist, Sigurður Már Einarsson og Sigurður S. Snorrason (2013). Mat faghóps á óvissu fyrirliggjandi upplýsinga um áhrif Hvamms-, Holta- og Urriðafossvirkjana í neðri hluta Þjórsár á laxfiska í ánni. Sjá: http://www.ramma.is/media/gogn/Nidurstada_faghops_04nov2013.pdf

¹² Sjá bls. 24-25 í: <https://www.ramma.is/media/verkefnisstjorn-gogn/RA3-Lokaskyrsla-160826.pdf>

¹³ Alþingi (2014-2015). Þingsályktun um breytingu á þingsályktun um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða, nr.13/141, þskj. 1575 - 244. mál. Sjá: <http://www.althingi.is/alttext/144/s/1575.html>

¹⁴ sjá: <https://www.althingi.is/alttext/152/s/1299.html>

Minnisblað: Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar

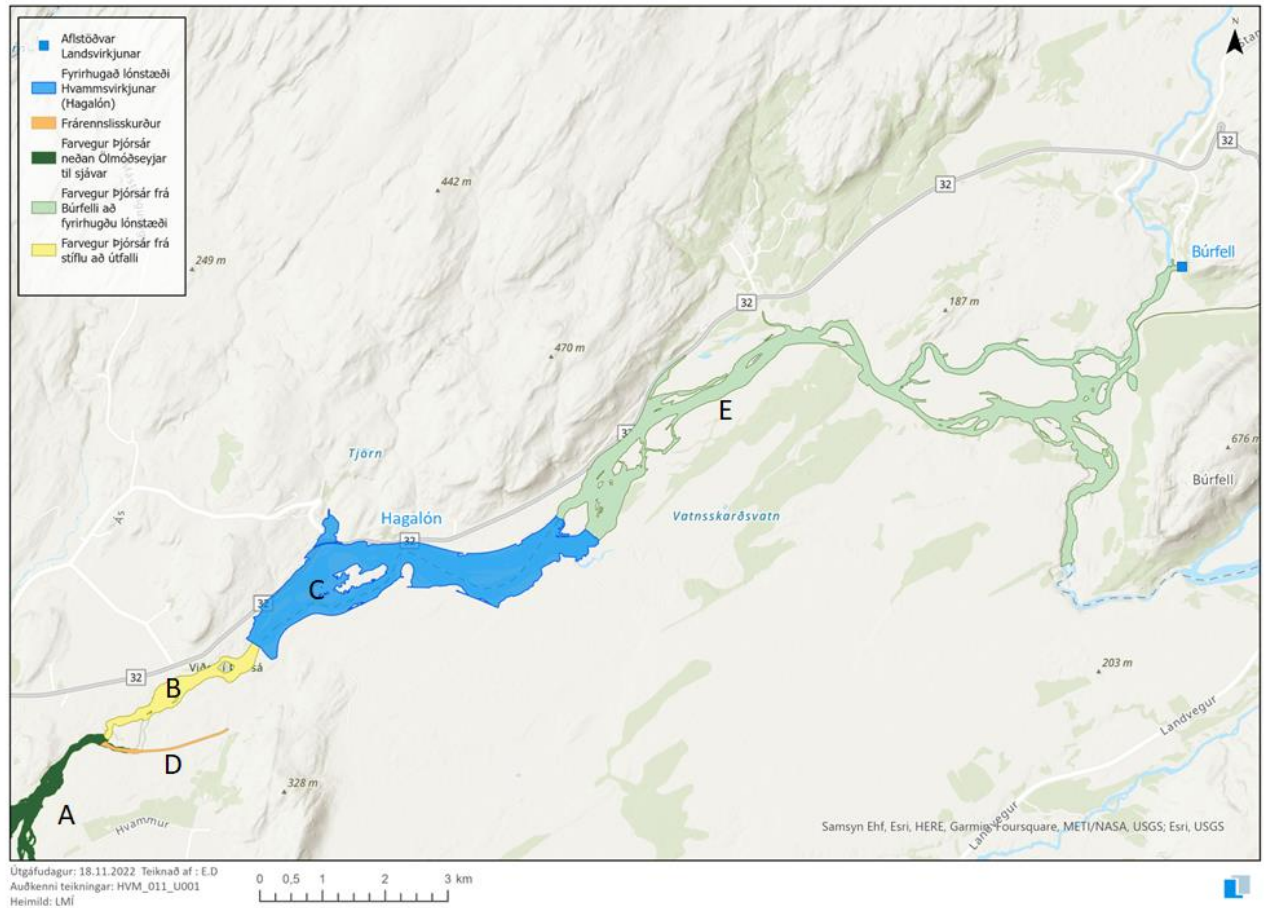
Að beiðni Landsvirkjunar sem lögð var fram á fundi 22. júní 2023 gerði Hafrannsóknastofnun samantekt á mótvægisáðgerðum sem eru fyrirhugaðar vegna Hvammsvirkjunar. Umfjöllunin er gerð í samræmi við leiðbeiningar Evrópusambandsins um mótvægisáðgerðir vegna umsvifa í og við vatnshlot (WFD CIS 2019a; 2019b). Samantektin er byggð á yfirliti yfir viðeigandi mótvægisáðgerðir sem sett eru fram í leiðbeiningunum vegna framkvæmda sem fela í sér sambærilegar breytingar á straumvatni og framkvæmdin við Hvammsvirkjun gerir (WFD CIS 2019b). Í leiðbeiningunum eru settar fram margar gerðir mótvægisáðgerða sem gætu átt við vegna þess háttar framkvæmda en val á mótvægisáðgerðum vegna einstakra framkvæmda verður að byggja á staðháttum og útfærslu virkjana á hverjum stað.

Fyrirhugaðar framkvæmdir við Hvammsvirkjun fela í sér byggingu stíflu í árfarvegi Þjórsár, myndun lóns ofan við stífluna og rennisskerðingu á hluta farvegar neðan stíflu. Í leiðbeiningarriti Evrópusambandsins (WFD CIS 2019b) er slík framkvæmd skilgreind sem *Dam, weir, barrage or other transversal structure with permanent impoundment - reservoir/lake upstream of dam*. Slíkar framkvæmdir hafa mikil áhrif á vatnsformfræði (rennsli, samfellu og formfræði), geta haft nokkur áhrif á eðlisefnafræðilega gæðabætti (vatnshiti, súrefni og næringarefni) og eru mjög líklegar til að hafa áhrif á líffræðilega gæðabætti (þörungur, hryggleysingja og fiska). Til að bregðast við þessu og milda áhrif af framkvæmdunum hafa verið skilgreindar mótvægisáðgerðir vegna þess rasks sem verður af framkvæmdum og rekstri Hvammsvirkjunar. Stuðst er við yfirlit um mótvægisáðgerðir sem fjallað er um í leiðbeiningunum (WFD CIS 2019a; 2019b). Yfirlit yfir allar mótvægisáðgerðir fyrir þessa gerð framkvæmda og skýringar á þeim eru í Viðauka I í þessari samantekt. Skjölin hafa ekki verið þýdd á íslensku og eru ensk hugtök látin halda sér til að skapa ekki rugling. Opinber þýðing yfir á íslensku hefur ekki verið gerð.

Áður en lengra er haldið er mikilvægt að gera grein fyrir þeim mun sem leiðbeiningar Evrópusambandsins (2019a) gera á mótvægisáðgerðum (e. mitigation measures) og endurheimtaraðgerðum (e. restoration measures). *Mótvægisáðgerðum* er ætlað að milda áhrif af breytingum á vatnshlot á lífríki og eðlisefnafræði þess en *endurheimtaraðgerðir* miða að því að endurheimta náttúrulegt ástand vatnshlota. Sem dæmi má nefna að ef endurheimta á straumvatnshlot sem breytt hefur verið í uppistöðulón (stöðuvatnshlot) þarf að fjarlægja stífluna til að straumvatn gæti aftur runnið um farveginn líkt og fyrir framkvæmdir. Ef beita ætti mótvægisáðgerðum við sömu aðstæður myndu áhrifin af framkvæmdinni vera milduð t.d. með því að tryggja samfellu búsvæða með byggingu á fiskvegi og seiðafleitu í stíflumannvirki. Slík breyting hefur í för með sér að straumvatnshloti er breytt í stöðuvatnshlot og myndi vatnshlotið að líkindum vera skilgreint sem mikið breytt vatnshlot samkvæmt skilgreiningu í lögum um stjórn vatnamála.

Hér er fjallað um *mótvægisáðgerðir* sem búið er að skilgreina sem hluta af framkvæmd við Hvammsvirkjun. Með mótvægisáðgerðunum er stefnt að því að tryggja vistfræðilega samfellu yfir stíflumannvirki og viðhalda búsvæðum í farvegi árinna, og eru mótvægisáðgerðirnar samkvæmt því sem kemur fram í leyfi Fiskistofu vegna byggingar Hvammsvirkjunar dags. 14.06.2022. Fjallað er um mótvægisáðgerðir með hliðsjón af þeim aðgerðum sem eru í Mitigation Measure Library fyrir þessa gerð framkvæmda (WFD CIS, 2019b). Færð eru rök fyrir vali aðgerða fyrir ólík svæði í farvegi Þjórsár sem verða til við virkjunina ef af verður (mynd 1). Eins er fjallað um aðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar. Í hverju tilviki eru færð eru rök fyrir ástæðum þess. Sumar aðgerðanna í leiðbeiningarritinu eiga ekki við framkvæmd sem þessa og er ekki fjallað sérstaklega um þær. Yfirlit yfir allar mótvægisáðgerðirnar sem koma fram í leiðbeiningunum fyrir sambærilegar framkvæmdir og Hvammsvirkjun (WFD CIS, 2019b)

eru í Viðauka I í þessu minnisblaði. Yfirlit yfir allar fyrirhugaðar aðgerðir vegna Hvammsvirkjunar er í töflu 1 og fjallað er um einstaka hluta farvega í sérstökum köflum sem á eftir koma.



Mynd 1. Yfirlitskort af fyrirhuguðum breytingum á Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar. Litirnir tákna uppskiptingu Þjórsár neðan Búrfells vegna Hvammsvirkjunar. Til hægðarauka fyrir umfjöllunina var farvegi Þjórsár skipt upp í fimm svæði sem eru einkennd með bókstöfum A – E. Myndin er sú sama og birt var í minnisblaði Hafrannsóknarstofnunar og Veðurstofu Íslands dags. 20. desember 2022. Kort: Landsvirkjun

Tafla 1. Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar eru merktar með x. Áðgerðir sem merktar eru með (-) eru áðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar. Frekari umfjöllun og rökstuðningur um val mótvægisáðgerða fyrir hvert svæði A–E er í meðfylgjandi texta. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða*	Hvammsvirkjun				
		Svæði A	Svæði B	Svæði C	Svæði D	Svæði E
Fish migration aids	++	x	x	x	x	x
Environmental flow		Á ekki við	x	Á ekki við	Á ekki við	Á ekki við
Sediment management	++	(-)	(-)	(-)	Á ekki við	Á ekki við
Modification or management of operations or structures (e.g. sluices)	++	Á ekki við	x	x	Á ekki við	Á ekki við
Riparian habitat enhancement	++	Á ekki við	(-)	x	Á ekki við	Á ekki við
Improvement of in-channel diversity		Á ekki við	(-)	Á ekki við	Á ekki við	Á ekki við
Ecologically optimised maintenance	++	Á ekki við	x	x	Á ekki við	Á ekki við
Increase habitat diversity; River depth and width variation improvement	o	Á ekki við	x	Á ekki við	Á ekki við	Á ekki við
Vegetation management / rehabilitation	++	Á ekki við	(-)	x	Á ekki við	Á ekki við
Construction/technical measures to mitigate negative effects of hydropeaking		Á ekki við	(-)	Á ekki við	Á ekki við	Á ekki við
River bed rehabilitation		Á ekki við	(-)	Á ekki við	Á ekki við	Á ekki við
Reduction of negative effects of impoundment	++	Á ekki við	Á ekki við	(-)	Á ekki við	Á ekki við
Improvement of sediment connectivity in between lake and river		(-)	(-)	(-)	Á ekki við	Á ekki við
Ecologically optimised fisheries management		x	x	x	Á ekki við	x

*samkvæmt leiðbeiningum Evrópusambandsins (WFD CIS 2019b)

Svæði A – Þjórsá 1 upp að áhrifsvæði virkjunar

Neðsta svæðið á vatnasviði Þjórsár nær frá árósum Þjórsár upp að Ölmóðsey þar sem vatn úr fráveituskurði virkjunarinnar rennur aftur út í farveg Þjórsár. Á þessum hluta árinna verða engin mannvirki vegna Hvammsvirkjunar en ofan svæðisins verður byggð stífla sem mun hafa áhrif á samfellu árinna. Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir eru settar fram í töflu 2.

Tafla 2. Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru á svæði A í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar eru merktar með x. Áðgerðir sem merktar eru með (-) eru áðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar. Frekari umfjöllun og rökstuðningur um val mótvægisáðgerða fyrir svæði A er í meðfylgjandi texta. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Svæði A	Skýring
Fish migration aids	++	x	Fiskvegur og seiðafleyta, fiskvænar vélar
Sediment management	++	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Improvement of sediment connectivity in between lake and river		(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Ecologically optimised fisheries management		x	Veiðiráðgjöf byggð á fiskrannsóknnum stjórnar veiðialagi í ánni samkvæmt nýtingaráætlun

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir á svæði A:

- Fish migration aids: Á mótum svæða B og C verður gerður fiskvegur og seiðafleyta í stíflumannvirkinu til að koma göngufiski upp fyrir stíflu og gönguseiðum niður fyrir stíflu og til að viðhalda þannig fiskgengd í ánni, þar með talið á svæði A.
- Ecologically optimised fisheries management: Ekki er hægt að segja að veiðistjórnun sé bein mótvægisáðgerð vegna virkjanaframkvæmda. Það er samt tekið fram að veiðialagi í Þjórsá verður sem fyrr stjórnað samkvæmt nýtingaráætlun sem byggð er á fiskrannsóknnum og veiðiráðgjöf.

Áðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en **eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar** eru merktar með (-) í töflu 2. Á svæði A eru það eftirfarandi áðgerðir:

- Sediment management og Improvement of sediment connectivity in between lake and river: Stjórnun á framburði sets og samfella í aurframburði eru áðgerðir sem ekki eru taldar viðeigandi fyrir framkvæmdina því að hlutfallslega er mest af aurframburði Þjórsár þegar sestur til í lónum ofar á vatnasviðinu. Þó er gert ráð fyrir að setmyndun grófaurs í Hagalóni verði 0,05 Gl/ári sem á uppruna á áreyrum og úr farvegi árinna neðan Búrfells (Hörn Hrafnadóttir 2006). Því þarf á einhverjum tímum að dæla upp seti úr lóninu en ekki er ætlunin að dæla setinu niður farveg Þjórsár heldur er áætlað að haugsetja það á skilgreindum haugsetningasvæðum austan og vestan við Þjórsár. Það er talið heppilegra því skyndilegur aukinn framburður aurs í farvegi Þjórsár myndi valda auknu álagi á lífríki sem þar þrífst og þar með hafa umtalsverð neikvæð áhrif á umhverfið í heild (e. significant negative effect on the wider environment).

Svæði B – Farvegur með skertu rennsli neðan við stíflu

Farvegur Þjórsár verður stíflaður rétt ofan við Minnanúpsbólma á mótum svæða B og C. Við það verður rof á samfellu búsvæða í ánni. Neðan stíflu verður rennsli í farvegi Þjórsár skert á um 2,7 km kafla þar sem megnið af vatninu verður tekið inn í virkjunina og veitt um frárennisskurð framhjá svæði B. Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir fyrir svæði B eru settar fram í töflu 3. Líkt og fram kemur í minnisblaði 2 frá Hafrannsóknastofnun og Veðurstofu Íslands dagsett 20. desember 2022 er talið að svæði B muni uppfylla skilyrði til að vera tilgreint sem mikið breytt vatnshlot, þrátt fyrir mildandi áðgerðir, þar sem framkvæmdin mun valda umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum og ekki er búist við að það muni ná góðu vistfræðilegu ástandi.

Tafla 3. Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru á svæði B í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar eru merktar með x. Áðgerðir sem merktar eru með (-) eru áðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar. Frekari umfjöllun og rökstuðningur um val mótvægisáðgerða fyrir svæði B er í meðfylgjandi texta. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Svæði B	Skýring
Fish migration aids	++	x	Fiskvegur og seiðafleyta, fiskvænar vélar
Environmental flow	++	x	Skilgreint lágrennsli og breytilegt rennsli
Sediment management	++	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Modification or management of operations or structures (e.g. sluices)	++	x	Flóðgáttir í stíflu stýra umframrennsli. Lágmarksrennsli 10 m ³ /s fer um seiðafleytu. Á vorin og snemmsumars er rennsli um seiðafleytu á göngutíma seiða 35 m ³ /s. Rennsli er á fiskvegi á göngutíma fullorðinna göngufiska.
Riparian habitat enhancement	++	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Improvement of in-channel diversity	++	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Ecologically optimised maintenance	++	x	Viðhaldsvinna verður framkvæmd utan viðkvæmra tímabila s.s. göngutíma seiða og fullorðinna fiska og hrygningartíma.
Increase habitat diversity; River depth and width variation improvement	o	x	Ef þörf er á verður farvegur aðlagður að lágmarksrennsli til að tryggja aðgengi laxfiska um farveginn.
Vegetation management / rehabilitation	++	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Construction/technical measures to mitigate negative effects of hydropeaking	o	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
River bed rehabilitation	o	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Improvement of sediment connectivity in between lake and river		(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Ecologically optimised fisheries management		x	Verði veitt í farveginum verður veiðialagi stjórnað samkvæmt nýtingaráætlun sem byggir á fiskrannsóknnum og veiðiráðgjöf

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir á svæði B:

- Fish migration aids: Fiskvegur og seiðafleyta verða byggð í stíflumannvirkinu sem verður ofan við svæði B til að koma göngufiski (fullorðinn fiskur og seiði) upp og niður fyrir stíflu og viðhalda fiskgengd um svæði B í ánni.
- Modification or management of operations or structures (e.g. sluices): Flóðgáttir eru í stíflu og er umframrennsli sem ekki er tekið inn í virkjun stjórnað um þær. Lágmarksrennsli, 10 m³/s, er tryggt í farveginum til að tryggja fiskgöngur upp farvegin og er rennsli í farveginum stjórnað um seiðafleytu. Að vori og snemmsumars verður rennsli um seiðafleytu á göngutíma seiða 35 m³/s. Rennsli verður um fiskveg á göngutíma fullorðinna göngufiska.
- Environmental flow: 10 m³/s lágmarksrennsli er mikilvægt til að viðhalda vistkerfi á þessum kafla farvegarins. Þjórsá er jökullituð og því nær sólarljós einungis niður á um 1 metra dýpi. Það markar möguleika frumframleiðenda á botni farvegarins þannig að á botnfleti þar sem vatnsdýpi er grynna en 1 m er ljóstíllifun í gangi en í dýpri hlutum farvegar er engin ljóstíllifun. Samkvæmt athugunum Veiðimálastofnunar (nú Hafrannsóknastofnun) gæti jafnt rennsli við 10 m³/s viðhaldið eða aukið þá frumframleiðni og þéttleika botndýra sem nú er í farvegi árinna á því svæði (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002).
- Environmental flow: Við rekstur Hvammsvirkjunar verður miðað að því að takmarka skyndilegar rennslibreytingar í farveginum neðan virkjunar og ekki verður um skyndilegar útleysingar á vatni eins og oft er með vatnsaflsvirkjanir (e. hydro peaking). Rennsli í farveginum verður meira á göngutíma seiða eða að lágmarki 35 m³/s. Sumarrennsli verður að jafnaði einnig meira þegar jökulbráð er í hámarki og miðlunarlón ofar í vatnakerfinu eru orðin full.
- Modification or management of operations or structures (e.g. sluices): Lokumannvirki og seiðafleyta verða hluti af stíflumannvirki. Vistrennsli verður tryggt með rennsli um seiðafleytu.
- Ecologically optimised maintenance: Viðhaldsvinna við virkjun og stíflumannvirki verður framkvæmd utan viðkvæmra tímabila s.s. göngutíma seiða og fullorðinna fiska og utan hrygningartíma.
- Increase habitat diversity; River depth and width variation improvement: Ef í ljós kemur að göngutöf fiska verði í lágrennsli verða gerðar lagfæringar á þeim stað/stöðum í farveginum.
- Ecologically optimised fisheries management: Ekki er hægt að segja að veiðistjórnun sé bein mótvægisáðgerð vegna virkjanaframkvæmda. Veiðiréttthafar munu sem hingað til stýra veiðiálagi samkvæmt nýtingaráætlun sem byggð er á fiskrannsóknnum og veiðiráðgjöf. Hafa þarf í huga að fiskveiði í grennd við fiskvegi er bönnuð skv lögum um lax- og silungsveiði nr. 61/2006. Í 23. gr. laganna kemur fram að „Ekki má veiða eða styggja fisk í fiskvegi eða fiskteljara nær neðra mynni þeirra en 30 metrum og ekki nær efra mynni þeirra en 20 metrum. Ekki má spilla fiskvegum eða fiskteljurum eða tálma með nokkrum hætti fiskför að þeim né um þá.“ Í 22. grein er fjallað um gönguhelgi og þar kemur fram að „Í straumvatni eða hluta straumvatns þar sem veiði er stunduð með föstum veiðivélum skal fiskur eiga frjálsa för eftir miðju vatni og nefnist þar gönguhelgi.“ Gönguhelgi tekur yfir þriðjung af breidd straumvatns um miðbik og ósasvæði en tekur einnig mið af aðalstraumlínu í farvegi. Verði veiði stunduð í farveginum er mikilvægt að gera ráð fyrir að farvegurinn á svæði B verður mun mjórri en annarsstaðar í ánni þar sem rennsli um hann er skert.

Aðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en **eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar** eru merktar með (-) í töflu 3. Á svæði B eru það eftirfarandi aðgerðir:

- Sediment management og Improvement of sediment connectivity in between lake and river: Stjórnun á framburði sets er ekki talin viðeigandi mótvægisáðgerð fyrir framkvæmdina því að skyndilegur aukinn framburður aurs niður farveg Þjórsár myndi valda auknu álagi á lífríki sem þar þrífst og þar með hafa umtalsverð neikvæð áhrif á umhverfið í heild (e. significant negative effect on the wider environment) – sjá nánari umfjöllun um svæði A.
- Riparian habitat enhancement: Aukning búsvæða á strandsvæðum gæti átt við framkvæmd sem þessa en á ekki við á þessum kafla farvegarins því rennsli um hann er breytilegt og ekki líklegt að það verði nógu stöðugt vatnsmagn í farvegi til að skilgreina hvar strandsvæðin ættu að byrja. Einnig er hluti árinna á þessu svæði í gljúfri og afmarkast strandsvæðin náttúrulega á þeim hluta farvegarins.
- Improvement of in-channel diversity. Þessi mótvægisáðgerð gengur út á að bæta fjölbreytileika farvegar til að auka búsvæði fyrir lífríki. Ekki er talið að hún eigi við þar sem farveginum verður ekki raskað við framkvæmdina og rennslisbreytingar í farveginum munu koma í veg fyrir að fingert set setjist á botni farvegarins og valdi því að búsvæði fari á kaf. Breytilegt rennsli í farveginum kemur einnig í veg fyrir að óæskilegur gróður nái að festa rætur í farveginum.
- Vegetation management: Þessi mótvægisáðgerð gengur út á uppgræðslu gróðurs við farveginn. Hún er ekki talin viðeigandi í þessum hluta farvegarins því ekki er líklegt að vatnsmagn í farvegi verði nógu stöðugt til að skilgreina ákveðin strandsvæði við farveginn, nema þá helst á bökkum gljúfursins en ekki er líklegt að hann raskist vegna framkvæmdanna. Rennslisbreytingar í farvegi munu koma í veg fyrir vöxt á óæskilegum gróðri í virkum hluta farvegarins
- Construction/technical measures to mitigate negative effects of hydropeaking: Rekstur vatnsaflsvirkjana veldur oft breytingum í rennsli neðan virkjana (e. hydropeaking). Rekstur Hvammsvirkjunar verður stöðugur og rennslisveiflur verða ekki skyndilegar. Rennsli árinna er stýrt ofar í vatnakerfinu og Hagalón verður ekki miðlunarlón. Því er talið að mótvægisáðgerð sem snýr að slíkum breytingum sé ekki viðeigandi í Hvammsvirkjun.
- River bed rehabilitation: Þessi mótvægisáðgerð gengur út á að endurheimta botn farvegarins og er ekki talin eiga við í þessu tilviki. Botn farvegarins verður náttúrulegur og rennslisbreytingar koma í veg fyrir að uppsöfnun fínefnis og vöxt á óæskilegum gróðri í farveginum.

Svæði C – Hagalón

Vegna fyrirhugaðrar stíflu ofan við Minnanúpshólma mun myndast 4 km² lón, Hagalón, sem mun ná frá stíflu upp að Yrjaskeri. Lónið verður nýtt sem inntakslón fyrir Hvammsvirkjun. Ekki verður um að ræða miðlun á vatni í lóninu og því verður lónhæð að mestu stöðug árið um kring og miðast við yfirfall. Viðstaða vatnsins mun aukast um tæpar 12 klst. vegna lónsins og er áætlaður rennslishraði 0,15 m/s í lóninu miðað við 350 m³/s rennsli (Hörn Hrafnadóttir 2015). Ekki er gengið út frá að mótvægisáðgerðirnar (tafla 4) geti stuðlað að því að svæði C geti talist náttúrulegt straumvatnshlot eftir framkvæmdir. Líkt og fram kemur í minnisblaði 2 frá Hafrannsóknastofnun og Veðurstofu Íslands dagsett 20. desember 2022 er talið að svæði C uppfylli skilyrði að verða tilgreint sem mikið breytt vatnshlot eftir framkvæmdir, þrátt fyrir mildandi áðgerðir, þar sem það hefur orðið fyrir umtalsverðum vatnsformfræðilegum breytingum (breytist úr straumvatni í stöðuvatn) og er ekki líklegt til að ná góðu vistfræðilegu ástandi. Svæðið hefur þó alla möguleika til að ná góðu vistmegni sem mikið breytt vatnshlot ef miðað er við jökulskotið stöðuvatn, sérstaklega þar sem vatnsborðssveiflur í lóninu munu ekki verða miklar.

Tafla 4. Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru á svæði C í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar eru merktar með x. Áðgerðir sem merktar eru með (-) eru áðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar. Frekari umfjöllun og rökstuðningur um val mótvægisáðgerða fyrir svæði C er í meðfylgjandi texta. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Svæði C	Skýring
Fish migration aids	++	x	Fiskvegur og seiðafleyta, fiskvænar vélar.
Sediment management	++	(-)	Á ekki við – sjá skýringu í texta
Modification or management of operations or structures (e.g. sluices)	++	x	Flóðgáttir í stíflu stýra umframrennsli. Lágmarksrennsli 10 m ³ /s fer um seiðafleytu. Á vorin og snemmsumars er rennsli um seiðafleytu á göngutíma seiða 35 m ³ /s. Rennsli er um fiskveg á göngutíma fullorðins lax.
Riparian habitat enhancement	++	x	Rofvarnir á bökkum lónsins munu auðvelda gróðri að festa þar rætur
Ecologically optimised maintenance	++	x	Viðhaldsvinna framkvæmd utan viðkvæmra tímabila s.s. göngutíma seiða, fullorðinna fiska og hrygningartíma
Vegetation management / rehabilitation	++	x	Bakkar lónsins eru rofvarðir og gróður ræktaður þar sem gróðurþekja er rofin vegna framkvæmda.
Reduction of negative effects of impoundment	++	(-)	
Improvement of sediment connectivity in between lake and river		(-)	
Ecologically optimised fisheries management		x	Ef veiði verður stunduð í lóninu verður veiðilagi stjórnað skv. veiðiráðgjöf sem byggð verður á fiskrannsóknnum.

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir á svæði C:

- Fish migration aids: Fiskvegur og seiðafleyta verða byggð í stíflumannvirkinu til að koma göngufiski upp fyrir stíflu og gönguseiðum niður fyrir stíflu.
- Modification or management of operations or structures (e.g sluices): Flóðgáttir verða gerðar í stíflu og er umframrennsli sem ekki er tekið inn í virkjun stjórnað um þær. Lágmarksrennsli, 10 m³/s, er stjórnað um seiðafleytu. Að vori og snemmsumars verður rennsli um seiðafleytu á göngutíma seiða 35 m³/s. Rennsli verður um fiskveg á göngutíma fullorðins lax.
- Riparian habitat enhancement: Rofvarnir á bökkum lónsins munu auðvelda gróðri að festa þar rætur.
- Ecologically optimised maintenance: Viðhaldsvinna við virkjun og stíflumannvirki verður framkvæmd utan viðkvæmra tímabila s.s. göngutíma seiða og fullorðinna fiska og utan hrygningartíma.
- Vegetation management / rehabilitation: Bakkar lónsins verða rofvarðir og gróður ræktaður þar sem gróðurþekja er rofin vegna framkvæmda.
- Ecologically optimised fisheries management: Ekki er hægt að segja að veiðistjórnun sé bein mótvægisáðgerð vegna virkjanaf framkvæmda en ef veiði verður stunduð í lóninu verður veiðiálagi stjórnað skv. veiðiráðgjöf sem byggð verður á fiskrannsóknum.

Aðgerðir sem gætu átt við í einhverjum tilvikum vegna sambærilegra framkvæmda en **eiga ekki við vegna Hvammsvirkjunar** eru merktar með (-) í töflu 4. Á svæði C er það eftirfarandi:

- Sediment management og Improvement of sediment connectivity in between lake and river: Stjórnun á framburði sets er ekki talin viðeigandi mótvægisáðgerð fyrir framkvæmdina því að skyndilegur aukinn framburður aurs niður farveg Þjórsár myndi valda auknu álagi á lífríki sem þar þrífst og þar með hafa umtalsverð neikvæð áhrif á umhverfið í heild (e. significant negative effect on the wider environment) – sjá nánari umfjöllun um svæði A.
- Reduction of negative effects of impoundment: Þessi mótvægisáðgerð felur í sér minnkun á áhrifum lónsins t.d. með því að lækka vatnshæð í lóni, lækka stíflu, tengja lón við hliðarar eða jafnvel útbúa farveg með búsvæðum sem einkenna straumvatn til hliðar við lónið sem ætlað er að viðhalda samfellu fyrir vistkerfið. Lækkun á vatnshæð lónsins dugar ekki til endurheimtar á náttúrulegu eða nær-náttúrulegu ástandi þessa hluta farvegar. Til þess þyrfti að lækka vatnshæðina mjög mikið eða fjarlægja stífluna sem hefði umtalsverð neikvæð áhrif á fyrirhuguð umsvif (e. specified use). Lónið verður tengt við þverár sem í það renna og því þarf ekki að fara í mótvægisáðgerðir þess vegna. Framkvæmdin gerir ekki ráð fyrir að farið verði í að útbúa árfarveg til hliðar við lónið því ekki er búist við að slík framkvæmd skilaði miklum ávinningi fyrir lífríkið (tafla 4), auk þess sem aðgerðin ylli álagi á nærumhverfi lónsins (e. wider environment). Áhersla verður lögð á að viðhalda samfellu með gerð fiskvegar og seiðafleytu (e. fish migration aids).

Svæði D – Fráveituskurður frá virkjun

Fráveituskurðurinn frá fyrirhugaðri Hvammsvirkjun mun falla undir skilgreiningu um manngerð vatnshlot. Í skurðinum rennur vatn frá virkjuninni aftur út í farveginn neðan við svæði B. Ekki er búist við að svæðið geti fósrað mikið lífríki en það er heldur ekki við því að búast í öðrum vatnshlotum sem flokkast sem manngerð á Íslandi sem öll eru veituskurðir vegna virkjana. Straumpungi í skurðinum verður það mikill að ólíklegt er að fiskur haldist þar við nema stutta stund. Mótvægisáðgerðir í þessum hluta fela í sér að fiski verður gert auðveldara að finna og fara rétta leið upp að fiskvegi (það er ekki um skurðinn) með sérstökum áðgerðum sem fela í sér gerð botnlanga eða hyls neðst í farveginum á svæði B þar sem fiskur getur numið vatnsstrauminn sem kemur úr farvegi Þjórsár og leiðir fisk frá enda frárennisskurðarins upp í farveginn í svæði B (tafla 5; e. fish migration aids). Ef rannsóknir sýna að þessar áðgerðir eru ekki nægjanlegar verður brugðist við með öðrum hætti.

Tafla 5. Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru á svæði D í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar eru merktar með x. Frekari umfjöllun og rökstuðningur um val mótvægisáðgerða fyrir svæði D er í meðfylgjandi texta. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Svæði D	Skýring
Fish migration aids	++	x	Aðgengi að fiskvegi verði greitt og áðgerðir til að hindra uppgöngu í frárennisskurð

Svæði E – Þjórsá ofan Hagalóns

Ofan við Hagalón verður rennsli, aurframburður og formfræði í farvegi Þjórsár óbreytt miðað við það sem er í dag. Við stíflugerðina verður hins vegar samfella árinna rofin fyrir neðan þetta svæði. Mótvægisáðgerðir eru allar miðaðar að því að milda áhrif af rofi á samfellu neðan svæðisins vegna stíflumannvirkja (tafla 6). Ekki er þörf á öðrum mótvægisáðgerðum í þessum hluta farvegar.

Tafla 6. Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugaðar eru á svæði E í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar eru merktar með x. Frekari umfjöllun og rökstuðningur um val mótvægisáðgerða fyrir svæði E er í meðfylgjandi texta. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Svæði E	Skýring
Fish migration aids	++	x	Fiskvegur og seiðafleyta, fiskvænar vélar. Á framkvæmdatíma veður hægt að flytja hrygningarfisk úr fiskvegi við Búða í farveginn ofan við lón.
Ecologically optimised fisheries management		x	Veiðiráðgjöf byggð á fiskrannsóknnum stjórnar veiðiálagi í ánni

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir á svæði E:

- Fish migration aids: Fiskvegur og seiðafleyta verða byggð í stíflumannvirkinu til að koma göngufiski upp fyrir stíflu og gönguseiðum niður fyrir stíflu. Ef í ljós kemur að fiskvegur virkar ekki sem skyldi verður farið í endurbætur á honum og gripið til sértækra áðgerða á meðan fundin er laus á því. Samkvæmt leyfi Fiskistofu vegna byggingar Hvammsvirkjunar (dags. 14.06.2022) skal gera áætlun um neyðaráðgerðir ef mótvægisáðgerðir virka ekki eins og til er ætlast. Það getur m.a. falið í sér að fanga hrygningarlax í fiskvegi við Búða og flytja upp fyrir Hagalón. Samkvæmt leyfi Fiskistofu er æskilegt að áætlunin verði gerð í samráði við Veiðifélag Þjórsár og unnar í samræmi við gildandi lög um fiskrækt (nr. 58/2006).

- Ecologically optimised fisheries management: Ekki er hægt að segja að veiðistjórnun sé bein mótvægisáðgerð vegna virkjanaframkvæmda en ef veiði verður stunduð á þessu svæði verður veiðialagi stjórnað skv. veiðiráðgjöf sem byggð verður á fiskrannsóknum samkvæmt nýtingaráætlun.

Heimildir og ítarefni:

Hafrannsóknastofnun og Veðurstofa Íslands 2022. Mat á vistfræðilegu ástandi Þjórsár 1. Minnisblað til Landsvirkjunar dagsett 18. nóvember 2022.

Hafrannsóknastofnun og Veðurstofa Íslands 2022. Mat á áhrifum Hvammsvirkjunar á Þjórsá neðan Búrfells. Minnisblað til Landsvirkjunar dagsett 20. desember 2022.

Hörn Hrafnadóttir. 2006. Setmyndun í Hagalóni; Rannsóknir, úrvinnsla og útreikningur. Almenna verkfræðistofan hf, LV-2006/003. 136 bls.

Hörn Hrafnadóttir 2015. Water particle transit time. Minnisblað Verkís og Mannvit nr. 1-MB-0694. 7 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Magnúsdóttir 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. VMST-S/02001. 129 bls.

WFD CIS. (2019a). Guidance Document No. 37. Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg. 134 bls.

Vatnavefsja Umhverfisstofnunar. Upplýsingar um flokkun ástands vatnshlotsins Þjórsár 1 (103-663-R). Mjög gott ástand. <https://vatnshlotagatt.vedur.is/#/waterbody/103-663-R>. Sótt 17. ágúst 2023.

WFD CIS. (2019b). Guidance no. 37. Mitigation Measure library.

Viðauki I

Tafla 7. Yfirlit yfir mögulegar mótvægisáðgerðir til að milda áhrif af vatnsaflsvirkjun af þeirri gerð sem fyrirhuguð Hvammsvirkjun er. Almenn virkni áðgerða er skv. leiðbeiningum EU (WFD CIS 2019b): [++] alltaf eða oftast, [+] stundum, [o] sjaldan eða aldrei.

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Skýring
Fish migration aids	++	<ul style="list-style-type: none"> - Improve upstream continuity for biota (e.g ramp, fish pass, by-pass channel, fish lift) - Improve downstream continuity for biota (e.g fish friendly turbines, fish screens, by-pass channel or operational mode) - Reconnecting tributaries - see row on "Floodplains / off-channel / lateral connectivity improvement" - Catch, transport, and release
Environmental flow	++	<ul style="list-style-type: none"> - Provide additional flow/minimum flow components (e.g low flow, base flow, fish flow) - Improve variable flow conditions (e.g Passive/active flow variability, mobilising flows for sediment dynamics and/or residual flow turbines) - Reduce rapid flow ramping (e.g. due to hydropeaking) – see row on "Construction/technical measures to mitigate negative effects of hydropeaking" - River morphology changes (e.g. optimise habitat for the modified flow conditions) – see rows "Improvement of in-channel diversity" and "Increase habitat diversity; River depth and width variation improvement"
Sediment management	++	<ul style="list-style-type: none"> - Improve sediment transport/dynamics (e.g Sediment by-pass, restore lateral erosion processes, Introduce or Re-introduce sediment, mobilising flows for sediment dynamics) - Reduce unnatural (fine) sediments (e.g Reduce sediment input, Trap/Remove sediment, Mechanical break-up) - Beneficial use of dredged material - See also row "Riverbed rehabilitation"
Modification or management of operations or structures (e.g. sluices)	++	<ul style="list-style-type: none"> - Modification or management of operations for hydropeaking - Modification or management of operation of sluices, locks for agriculture and navigation - Ecological adapted operation mode
Riparian habitat enhancement	++	<ul style="list-style-type: none"> - Remove/Replace bank fixation (e.g Remove armour stones/hard engineering, replace hard structures with soft engineering) - Flatten riparian zones (e.g Remove foreland, create natural-like irregularities) - Develop buffer strips (e.g extensification of use) - Needs-oriented/ecologically optimised maintenance - Develop groynes, diversity (e.g increase of roughness trough wood/rocks)

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Skýring
Improvement of in-channel diversity	++	<ul style="list-style-type: none"> - Improve habitats for flow mitigation (e.g Develop refuge habitats for rapidly changing flow, Create ground sills for low flow elevation) - Introduce/leave woody debris (e.g Introduce large woody debris) - Improve/develop key habitats (e.g. gravel beds/riffles, provide shelter)
Ecologically optimised maintenance	++	<ul style="list-style-type: none"> - Ecologically optimised maintenance practices involving the management of sediment and vegetation - Seasonal or tidal constraints on activity (e.g. maintenance outside of spawning period) - Selection of methods (e.g. mowing for drainage) or equipment
Increase habitat diversity; River depth and width variation improvement	o	<ul style="list-style-type: none"> - Change river morphology for flow mitigation (e.g Narrow cross section, create low flow channel) - Raise riverbed level - Develop near-natural / optimised slope - Widen cross section (e.g Remove bank fixation) - Narrow cross section (e.g Introduce woody debris, create berms) - Increase width/depth variety and current diversity (e.g Remove bank fixation and introduce woody debris)
Floodplains/off-channel/lateral connectivity improvement	o	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnect floodplain and related habitats (e.g Connect backwaters, Connect wetlands, Set-back embankments) - Construct/develop secondary floodplain (e.g Remove foreland) - Construct/develop flood plain habitats (e.g Create backwaters/ponds, Connect gravel-pits, Connect mill ponds) - Construct/Develop side channels (e.g Connect/Develop remaining channel patterns) - Construct by-pass channel (e.g Construct near-natural by-pass river, Connect remaining floodplain structures) - Habitat off-setting, e.g. creating compensation habitat such as spawning or rearing habitat for fish
Channel enhancement	o	<ul style="list-style-type: none"> - Re-meander river course
Vegetation management / rehabilitation	++	<ul style="list-style-type: none"> - Manage (instream) vegetation (e.g selective cuts, mosaic and phased moving) - Develop flood plain forest/vegetation - Develop riparian vegetation (e.g plant trees) - Mechanical removal (e.g of invasive growth of water vegetation or tree/bushes with roots in riverbed)
Reduction of negative effects of impoundment	++	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce impoundment (e.g Reduce storage level, reduce hight of weir/dam) - Bypass channel with riverine habitats - Raise riverbed level - Connection to tributaries

Mótvægisáðgerðir	Almenn virkni áðgerða	Skýring
Construction/technical measures to mitigate negative effects of hydropeaking	o	<ul style="list-style-type: none"> - Mitigate short term/rapid flow level changes due to hydropeaking, e.g via balancing reservoirs (internal/external), relocating tailrace - Install by-pass valves (for damping sudden drop in discharge) - Improving in-channel structures to reduce velocities and provide shelter - See row "Environmental flow" for reducing ramping rate and row "Modification or management of operations or structures (e.g. sluices)" for operational measures - See also row "Rehabilitation of physicochemical alteration, including mitigation of downstream effects", in case of thermo-peaking or saturopeaking
Riverbed rehabilitation	o	<ul style="list-style-type: none"> - Habitat improvement by removing bed fixation (e.g remove armour stones, remove concrete) - Optimise substrate composition/diversity (e.g increase current speed and diversity, remove bed fixation/armouring, Mechanical break-up) - Improve/develop key habitats/cover (e.g gravel beds/riffles) - See also row "Sediment management"
Re-opening of sub-surface rivers (in pipes)	o	<ul style="list-style-type: none"> - River restoration by reopening pipes (e.g rehabilitate subsurface rivers/brooks from underground pipes)
Rehabilitation of physicochemical alteration, including mitigation of downstream effects	++	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce iron hydroxid (ochre) - Temperature mitigation (Operational restrictions - see row "Modification or management of operations or structures (e.g. sluices)", flexible intakes in reservoir, e.g. to ensure ice-cover) - Mitigate oversaturation of total dissolved gas (saturopeaking): Release management, like aeration/dilution of turbine discharge or rearrange high-head intakes (e.g. vacuum intake) <p>For mitigation of downstream effects on physico-chemical parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> '- Flexible/multiple intakes in reservoirs - Reduce abstraction - Treatment of turbine water (e.g. due to supersaturation, low pH etc) - Increased inflows - Create embayment(s)
Improvement of sediment conectivity in between lake and river		<ul style="list-style-type: none"> - Sediment dynamics out from lakes and into (river delta) in transaction river/lakes
Ecologically optimised fisheries management		<ul style="list-style-type: none"> - Restore extinct fish population by stocking to enable self-sustaining populations - Ecologically optimised regulation of catch

Áætlun um vöktun á lífríki og eðlisefnafræði í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar

Í leyfi Fiskistofu vegna Hvammsvirkjunar er gerð krafa um að fylgst verði með virkni mótvægisáðgerða með vöktun á lífríkisþáttum (Fiskistofa 2022). Að auki þarf vöktun vegna laga um stjórn vatnamála. Þann 22. júní 2023 óskaði Landsvirkjun eftir tillögum Hafrannsóknastofnunar að rannsóknaráætlun í Þjórsá sem miðaði að því að vakta áhrif vegna framkvæmda og reksturs fyrirhugaðrar Hvammsvirkjunar. Áætlunin átti að ná til allra samþykktra líffræðilegra og eðlisefnafræðilegra gæðapátta og að auki átti vöktunin að ná yfir fisk í ánni. Hér er sett fram vöktun á lífríki Þjórsár í samræmi við þá þætti sem kveðið er á um í leyfi Fiskistofu vegna byggingar Hvammsvirkjunar dagsett 14. júlí 2022 (Fiskistofa 2022) og rannsóknir sem snúa að vöktun vegna laga um stjórn vatnamála.

Gert er ráð fyrir vöktun standi í a.m.k. 10 ár frá því að virkjunin er tekin í notkun. Í töflu 1 er yfirlit yfir verkþætti sem fyrirhugaðir eru á lífríki og eðlisefnafræði í Þjórsá. Fjallað er um einstaka vöktunarþætti nánar í texta neðar í skjalinu.

Tafla 1. Yfirlit yfir fyrirhugaða verkþætti vöktunarrannsókna í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar.

Verkþáttur	Árleg vöktun	Vöktun á 3-6 ára fresti	Endurmat
1. Virkni fiskvegjar	x		Eftir 5 ár og 10 ár
2. Virkni seiðafleytu	x		Eftir 5 ár og 10 ár
3. Seiðabúskapur	x		Eftir 5 ár og 10 ár
4. Stofnstærð göngufisks	x		Eftir 5 ár og 10 ár
5. Botndýrasamfélög		x	Eftir 5 ár og 10 ár
6. Eðlisefnafræðilegir þættir	x		Eftir 5 ár og 10 ár
7. Aðrir gæðapættir vegna stjórn vatnamála	Eftir leiðsögn Umhverfisstofnunar	Eftir leiðsögn Umhverfisstofnunar	

Verkþættir vegna vöktunar í Þjórsá vegna Hvammsvirkjunar

1. Vöktun á virkni fiskvegjar við Hagalón.

Til að gera fært fyrir göngufiska upp fyrir stíflu Hvammsvirkjunar, og tryggja þar með samfellu lífríkis í Þjórsá, verður þar byggður fiskvegur (fiskstigi). Fiskteljara verður komið fyrir í fiskveginum í þeim tilgangi að telja og tímasetja fiskgöngu um stigan. Samkvæmt rannsóknum á fiskgöngum í Búða má reikna með að um og yfir 90% göngufiska upp á svæðið ofan virkjunar séu laxar. Teljarinn verður staðsettur ofarlega í stiganum í þeim tilgangi að fylgjast með göngum upp úr stiganum. Teljarinn verður virkur þegar von er á göngum laxa á hrygningarstöðvar úr sjó, frá maí og út október. Ágæt reynsla er af slíkum teljum sem greina og taka myndir af hverjum fiski í stiganum til dæmis við Búða í Þjórsá. Út frá myndum er hægt að greina á milli fisktegunda auk þess sem teljarinn getur áætlað stærð fiska. Þá verða laxar á göngu um stigan við Búða merktir með útvarpsmerkjum og fylgst með göngum þeirra á svæðinu ofan við stigan. Þannig verður hægt að sjá hvert fiskur leitar, í stigan eða annað, og hve langan tíma það tekur fiskinn að ganga upp ána að

stiganum og metið í hve miklum mæli fiskur fer upp stigann. Lax hefur áður verið merktur með þessum hætti í Þjórsá í þeim tilgangi að fylgjast með ferðum hans ofan stigans við Búða. Upplýsingarnar eru m.a. notaðar til að skoða dreifingu þeirra á hrygningartíma. Metið hefur verið að um 64% laxa sem fer upp stigann við Búða eigi erindi upp fyrir Hvammsvirkjun. Líklega er þetta hlutfall nokkuð breytilegt eftir árum. Ef miklir hnökrar verða á uppgöngu fiska um fiskveginn þarf að gera viðeigandi úrbætur á fiskveginum og mannvirkjum sem honum tengjast.

Þá verður vöktun á fiskgöngum með teljara haldið áfram við Búða. Merkingar og fisktalning í fiskvegi við Búða ættu að gefa upplýsingar um stofnstærð hrygningarfiska, göngutíma og dreifingu þeirra á hrygningartíma. Fyrirliggjandi gögn um fiskgengd upp Búða og áframhaldandi talning þar nýtast til að meta stofnstærð fiska upp á svæðið ofan Búða og hugsanlegar breytingar þar á vegna Hvammsvirkjunar.

2. Vöktun á virkni seiðafleytu.

Gönguseiði laxa á leið til sjávar verða merkt með útvarpsmerkjum eða öðrum sambærilegum merkjum og fylgst með ferðum þeirra um Hagalón og niður fyrir virkjun. Lögð verður sérstök áhersla á að sjá hvort göngutöf verður í lóninu og í hve miklum mæli seiðin fara um seiðafleytuna. Seiðafleyta er hönnuð í stíflu Hvammsvirkjunar til að beina gönguseiðum niður ána og greiða för þeirra svo þau lendi ekki í hverflum virkjunarinnar. Seiði sem notuð verða til þessara rannsókna verða annars vegar náttúruleg laxagönguseiði sem veidd verða ofan lónsins á leið til sjávar og hins vegar alin sjógönguseiði af vatnasvæði Þjórsár. Alin sjógönguseiði, sem eru stærri en náttúruleg, verða notuð samhliða þar sem reikna má með að takmarkaður fjöldi náist af hæfilega stórum seiðum til merkinga. Gönguhraði náttúrulegra laxagönguseiða er þekktur en hann var fundinn með útvarpsmerkingum laxagönguseiða sem veidd voru ofan fyrirhugaðs lóns (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2020). Einnig er gert ráð fyrir að nota megi PIT (e. passive integrated transponders) merki sem setja má í smærri seiði. Verði það gert þarf að koma fyrir skynjum (e. receivers) við seiðafleytuna. PIT merki gefa einnig þann möguleika að nema merki frá fullorðnum fiskum á uppgöngu frá sjó.

Mat á hugsanlegum afföllum seiða laxfiska á leið til sjávar um Hagalón og virkjunarmannvirki er einnig hægt að framkvæma með því að sleppa merktum hópum laxagönguseiða af stofni af vatnasvæði Þjórsár annars vegar ofan við lón Hvammsvirkjunar og hins vegar neðan virkjunar. Afföll verða metin eftir endurkomu merktra fiska í veiði.

Niðurstöður á fari seiða eftir byggingu virkjunar verða bornar saman við fyrirliggjandi niðurstöður. Með því móti, ásamt sleppingum merktra seiða verður hægt að meta hvort og að hve miklu leyti virkjunarmannvirki hafi áhrif á gönguhegðun seiðanna og afföll þeirra. Út frá niðurstöðum verður metið hvort eða hvaða úrbætur þarf að ráðast í.

3. Vöktun á seiðabúskap á vatnasvæði Þjórsár.

Hafrannsóknastofnun hefur vaktað seiðabúskap á vatnasvæði Þjórsár fyrir Landsvirkjun frá árinu 1993. Þar hefur verið fylgst með útbreiðslu seiða eftir tegundum og aldri. Landnám laxa ofan við fossinn Búða var vaktað en svæðið er nú nánast fullnumið laxi. Metinn hefur verið seiðabéttleiki með rafveiði og reiknaður út þéttleiki á hverja 100 m² í einni yfirferð í veiði. Mældur er þéttleiki seiða, afkoma einstakra árganga og ástand seiða. Rannsóknir þessar ná til alls fiskgenga hluta vatnasvæðisins og eru bæði í Þjórsár og í þverám hennar. Viðamikil gögn liggja fyrir á þessum þáttum sem greint hefur verið frá í skýrslum Hafrannsóknastofnunar (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2022). Seiðarannsóknir sýna að talsvert

uppeldi er af laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá bæði ofan og neðan við fossinn Búða en lítið hefur komið fram af bleikjuseiðum.

Hluti vöktunarstaða er á áhrifsvæði Hvammsvirkjunar bæði í farveginum sem verður með skertu rennsli, á svæðinu þar sem Hagalón er fyrirhugað í Þjórsá, ofan Hagalóns og í þverám Þjórsár ofan Hagalóns. Sömu staðir verða vaktaðir með líkum hætti og á undanfarin ár og niðurstöður fyrir og eftir framkvæmdir bornar saman til að meta áhrif virkjunarinnar. Sérstök áhersla verður lögð á þéttleika og viðgang laxaseiða. Niðurstöðurnar verður líklega hægt að nýta til ástandsflokkunar Þjórsár m.t.t. líffræðilegra gæðapátta skv. lögum um stjórn vatnamála.

4. Vöktun á stofnstærð laxa og sjóbirtinga á vatnasvæði Þjórsá.

Haldið verður áfram með vöktun á stofnstærð laxa á vatnasvæði Þjórsá. Þar hafa merkingar og endurheimtur úr sjó á laxagönguseiðum í þveránni Kálfá gegnt lykilhlutverki. Mikilvægur hluti þeirra rannsókna er gönguseiðagildra í Kálfá og fiskteljari sem telur fiska á göngu úr sjó. Gönguseiði á sjávangöngu eru veidd í þar til gerða gildru neðst í Kálfá og merkt með örmerkjum. Merki eru endurheimt í veiði og í teljara í Kálfá. Stofnstærð laxa sem gengur á vatnasvæði Þjórsár er metin út frá hlutdeild Kálfárlaxa og hefur hún verið metin árlega frá árinu 2013. Þær niðurstöður verða nýttar til að meta hvort breytingar verða á stofnstærð laxa samhliða virkjunarframkvæmdum og eftir þær. Aldursrannsóknir á göngulaxi og sjóbirtingi verða áfram gerðar. Byggjast þær á söfnun hreisturs af fiski úr veiði. Með því móti fæst m.a. styrkur og hlutdeild einstakra árganga í göngunni hverju sinni og breytingar sem verða á milli ára. Hafrannsóknarstofnun hefur um árabíl safnað og unnið úr veiðiskýrslum af vatnasvæðinu. Um er að ræða bæði neta- og stangveiði. Mikilvægt er að þeirri söfnun verði haldið áfram. Jafnframt er góð veiðiskráning og virk merkjaleit nauðsynleg í stofnstærðarmati lax- og silungs á vatnasvæðinu. Almennt er góð fylgni milli veiðitalna og stofnstærð hjá laxi í íslenskum ám og má nýta samanburð á veiði milli áa og landsvæða sem viðmið á breytingar í stofnstærðum fiska í Þjórsá.

5. Vöktun á áhrifum framkvæmda á botndýrasamfélög Þjórsár.

Gert er ráð fyrir að sumarið 2024 verði gerðar sambærilegar rannsóknir á botndýrasamfélögum (hryggleysingjum) á áhrifsvæði Hvammsvirkjunar og gerðar voru árið 2001. Hryggleysingjum á botni (áfánu) verður safnað samkvæmt samræmdum leiðbeiningum (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir o.fl. 2022). Botndýrin verða greind til ætta, ættkvísla og tegunda eins og kostur er og verða viðeigandi fjölbreytileikastuðlar sem skilgreindir hafa verið fyrir mat á ástandi straumvatna reiknaðir (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020). Á hverri sýnatökustöð verður einnig safnað hryggleysingjasýnum úr botni (ífána) og á reki samkvæmt leiðbeiningum um söfnun hryggleysingja (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir o.fl. 2022) og sambærilegir fjölbreytileikastuðlar reiknaðir.

Sambærilegar rannsóknir á hryggleysingjum verða gerðar eftir virkjunarframkvæmdir og metið hvort og þá hver áhrif Hvammsvirkjunar verða á smádýralíf í vatni.

Flugnagildrur verða starfræktar á sömu stöðum og undanfarin ár, þ.e. við Hagalón við Sandá og Þverá. Þar verður fylgst með flugi bitmýs og metið hvort breyting verði á magni bitmýsflugna með tilkomu lónsins og virkjunarinnar.

Niðurstöðurnar er líklega hægt að nýta til að ástandsflokkunar Þjórsár m.t.t. líffræðilegra gæðapátta skv. lögum um stjórn vatnamála.

6. Vöktun á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í Þjórsá

Gert er ráð fyrir áframhaldandi vöktun á efnasamsetningu Þjórsár við Urriðafoss, líkt og gert hefur verið síðan 1996 (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2019; Eydís Salome Eiríksdóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir, 2022). Vöktunin er stöðluð og fer framkvæmd sýnasöfnunar á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum fram samkvæmt leiðbeiningum um söfnun vatnssýna (Eydís Salome Eiríksdóttir 2022). Sýnum verður safnað a.m.k. fjórum sinnum á ári (á öllum árstímum) og er sýnum m.a. safnað til mælinga á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum (pH, leiðni, basavirkni og styrkur uppleystra næringarefna; NO_3 , NH_4 og PO_4). Á sama tíma og vatnssýnum verður safnað verður vatnshiti, pH og leiðni mæld í vatninu. Niðurstöðurnar verður hægt að nýta til að ástandsflökkunar Þjórsár m.t.t. eðlisefnafræðilegra gæðapátta skv. lögum um stjórn vatnamála.

Eftir gangsetningu Hvammsvirkjunar verður, auk vöktunar við Urriðafoss, sambærilegum sýnum safnað í Hagalóni og í Þjórsá ofan lóns og verður framhaldið í a.m.k. tvö ár eða þangað til skýr mynd fæst af eðlisefnafræðilegum eiginleikum á þeim stöðum. Einnig verða gerðar mælingar á súrefni í kringum virkjunarsvæðið (ofan virkjunar og neðan) til að meta áhrif virkjunarinnar á súrefnismettun vatnsins.

Mikilvægt er að vakta vatnsrennsli vegna matspátta fyrir vatnsformfræði. Til eru samfelldar mælingar við Urriðafoss og víða ofan Búrfells. Mælingar verða einnig gerðar á áhrifasvæði virkjunarinnar. Mælingar á vatnsrennsli eru og verða gerðar af Landvirkjun.

Reiknað er með að Landvirkjun leggi þessa vöktunaráætlun undir Umhverfisstofnun sem meti hvort þörf er á frekari vöktun líffræðilegra eða eðlisefnafræðilegra gæðapátta á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar. Ef farið verður á leit við Hafrannsóknastofnun varðandi frekari vöktun verður beiðnin tekin til athugunar.

Heimildir

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2014. Fiskgöngur og seiðarannsóknir í Grenlæk árin 2011 til 2013. Veiðimálastofnun, VMST/14042: 25 bls.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2018). Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2018). Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2017. HV 2018-36. 43 bls.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2020). Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2019. HV 2020-36. 44 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson, Svava Björk Þorláksdóttir. Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi. VÍ 2020-009/HV 2020-42/NÍ-20010. ISSN 1670-8261. 113 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir og Svava Björk Þorláksdóttir. (2022). Efnasamsetning, rennsli og aurburður vaktaðra straumvatna á Suðurlandi. Niðurstöður ársins 2022. HV 2022-20. 45 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir. (2022). Leiðbeiningar um söfnun vatnssýna og mælingar með handmælum á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í straum- og stöðuvötnum. Hafrannsóknastofnun, KV 2022-8. 13 bls.

Fiskistofa (2022). Leyfi vegna byggingar Hvammsvirkjunar. Hafnarfjörður 14. Júlí (2022). Tilv. 2022-02-08-1222/2.3.1.

Hafrannsóknastofnun og Veðurstofa Íslands (2022). Mat á áhrifum Hvammsvirkjunar á vistfræðilegt ástand Þjórsár neðan Búrfells samkvæmt viðmiðunum laga um stjórn vatnamála. Minnisblað dagsett 20. desember 2022.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2022). Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt fyrir árin 2013 – 2021. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2022-28: 105 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson, og Ragnhildur Magnúsdóttir (2002). Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Veiðimálastofnun VMST-S/02001: 124 bls.

Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jón S. Ólafsson, Eydís Salome Eiríksdóttir. (2022). Leiðbeiningar um söfnun sýna til mælinga á blaðgrænu á í straum- og stöðuvötnum, auk mælinga á blaðgrænu á með handmæli. Hafrannsóknastofnun, KV 2022-10.

Sigurður Reynir Gíslason, Deirdre Clark, Svava Björk Þorláksdóttir, Jórunn Harðardóttir, Carl-Magnus Mörth og Eydís Salome Eiríksdóttir. (2019). Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XXII. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. Raunvísindastofnun Háskólans, Reykjavík, RH-03-2019. 63 bls.



HVAMMSVIRKJUN

**Umsókn um heimild Umhverfisstofnunar fyrir breytingu á vatnshloti,
greinargerð um liði b og c 2. mgr. 18. gr. laga um stjórn vatnamála**

01.09.2023



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

103164-SKY-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

01 / 33

VERKKAUPI

Landsvirkjun

LYKILORÐ

Hvammsvirkjun, lög um stjórn vatnamála, vatnatilskipun, Neðri Þjórsá, vatnsaflsvirkjun

STAÐA SKÝRSLU

- Drög
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Hvammsvirkjun - Umsókn um heimild Umhverfisstofnunar fyrir breytingu á vatnshloti, greinargerð um liði b og c í 2 mgr. 18. gr. laga um stjórn vatnamála

VERKHEITI

HVM - vatnatilskipun

HÖFUNDUR

EFLA verkfræðistofa

ÚTDRÁTTUR

Landsvirkjun fyrirhugar byggingu Hvammsvirkjunar, 95 MW vatnsaflsvirkjunar í Þjórsá. Í þessari greinargerð eru færð rök fyrir því að tilgangur Hvammsvirkjunar vegi þyngra en umhverfisávinningur skv. 18. gr. laga um stjórn vatnamála, vegna almannaheilla og sjálfbærrar þróunar, þ.e. með bættu raforkuöryggi og tímanlegs framgangs í orkuskiptum, og að tilganginum verði ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða kostnaðar, s.s. með öðrum virkjunarkostum í rammaáætlun, öðrum innlendum orkugjöfum, bættu flutningskerfi eða bættri orkunýtingu.

SAMANTEKT

Landsvirkjun fyrirhugar byggingu Hvammsvirkjunar, 95 MW vatnsaflsvirkjunar í Þjórsá. Á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár eru í dag sjö vatnsaflsstöðvar og verður Hvammsvirkjun áttunda og neðsta stöðin. Landsvirkjun hefur sótt um heimild til Umhverfisstofnunar til breytingar á vatnshloti í Þjórsá vegna byggingar Hvammsvirkjunar. Í samræmi við 2. mgr. 18. gr. laga um stjórn vatnamála þurfa eftirfarandi skilyrði að vera uppfyllt til að Umhverfisstofnun geti heimilað breytingu á vatnshloti:

- a. *Gripið sé til allra ráðstafana sem raunhæfar teljast til að draga úr skaðlegum áhrifum á ástand vatnshlots.*
- b. *Tilgangur framkvæmdanna eða umsvifanna vegna þyngra vegna almannaheilla og/eða ávinnings fyrir heilsu og öryggi manna eða fyrir sjálfbæra þróun en ávinningurinn af því að umhverfismarkmið náist.*
- c. *Tilgangi framkvæmdanna eða umsvifanna verður ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar.*

Umhverfisstofnun hefur óskað eftir frekari gögnum um þau atriði sem 18. grein laganna kveður á um og er í þessari greinargerð fjallað um liði b. og c. 2. mgr. 18. gr. framangreindra laga.

Tilgangur framkvæmdar, að afla aukins afls og orku

Tilgangur Hvammsvirkjunar er að afla aukins afls og orku fyrir raforkukerfi landsins til þess að:

- Tryggja raforkuöryggi í landinu, þ.e. að notendur hafi aðgang að raforku þegar hennar er þörf þar sem hennar er þörf
- Mæta nauðsynlegum orkuskiptum á sjó og landi til að mæta tímanlega skuldbindingum og markmiðum Íslands um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda
- Mæta auknum þörfum vegna sjálfbærrar atvinnuuppbyggingar, t.d. í formi matvælaíðnaðar og rafeldsneytis, sem þarf á sama tíma að lúta að skuldbindingum og markmiðum Íslands um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda.

Í þessari greinargerð eru færð rök fyrir því að framangreindur tilgangur vegi þyngra en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist, vegna almannaheilla og sjálfbærrar þróunar, þ.e. með bættu raforkuöryggi og tímanlegum framgangi í orkuskiptum, og að tilganginum verði ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða kostnaðar, s.s. öðrum virkjunarkostum í rammaáætlun, öðrum innlendum orkugjöfum, bættu flutningskerfi eða bættri orkunýtingu.

Hvammsvirkjun er einn fárra vatnsaflskosta og virkjunarkosta á landinu sem teljast fýsilegir í dag út frá settum sjálfbærnimarkmiðum stjórnvalda. Hvammsvirkjun er í nýtingarflokki rammaáætlunar, styður við orkustefnu til ársins 2050, samræmist loftslagsmarkmiðum Íslands um samdrátt í losun og vegferð að kolefnishlutleysi árið 2040, og er í samræmi við þá lykilkætti sem hafa verið greindir til þess að mæta ofangreindum markmiðum, þ.e. að tryggja orkuöryggi, auka við orkuframleiðslu á svæði sem nú þegar er raskað að hluta og að mæta vaxandi orkuþörf.

Tilgangur framkvæmdar vegur þyngra vegna almannaheilla og fyrir sjálfbæra þróun en ávinningur af því að umhverfismarkmið náist

Raforkukerfið telst til mikilvægra samfélagslegra innviða og ábyrgð á orkuöryggi liggur hjá stjórnvöldum. Afl- og orkuskortur ógnar raforkuöryggi. Samkvæmt greiningum á afl- og orkujöfnuði, á grundvelli Orkuspár Orkustofnunar, er raforkukerfið komið að þolmörkum og **aukinn afl- og orkuskortur yfirvofandi á næstu árum** uns frekari virkjanir verða komnar í rekstur.

Nánast öll starfsemi í nútímaþjóðfélagi byggir á raforku og leiða truflanir á afhendingu af sér kostnað, bæði fyrir atvinnulífið og heimilin. Á síðustu árum hefur þurft að skerða orku til fyrirtækja sem eru með samning um skerðanlega orku og hafa þeir viðskiptavinir ýmist þurft að nota jarðefnaeldsneyti til að halda starfsemi sinni gangandi eða minnka umfang starfseminnar sem nemur skerðingunum. **Þjóðhagslegur kostnaður** vegna skerðinganna veturinn 2021-2022 hefur verið metinn á um 5 milljarða króna.

Bygging Hvammsvirkjunar samræmist stefnumörkun stjórnvalda varðandi orkumál og sjálfbæra þróun, þ.e. rammaáætlun, orkustefnu til ársins 2050, lögbundnu markmiði um kolefnishlutleysi árið 2040 og alþjóðlegum skuldbindingum Íslands í loftslagsmálum. Hvammsvirkjun er þannig liður í orku- og loftslagsvegferð stjórnvalda. Hún styður við leiðarljós Orkustefnu Íslands um orkuöryggi og orkuskipti og samræmist stjórnarsáttmála núverandi ríkisstjórnar Íslands um sjálfbæra orkuframtíð Íslands. Virkjunin er einnig í samræmi við lykilmætti stöðuskýrslu um áskoranir í orkumálum, þ.e. að tryggja orkuöryggi, auka við orkuframleiðslu á svæði sem nú þegar er raskað að hluta, að mæta vaxandi orkuþörf og styðja við loftslagsmarkmið Íslands.

Rammaáætlun er verkfæri stjórnvalda til að ákvarða hvaða virkjunarkostir skuli nýttir til orkuvinnslu. Í áætluninni er mat lagt á verndar- og orkunýtingargildi landsvæða með tilliti til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða þjóðarhag, svo og hagsmuna þeirra sem nýta þessi sömu gæði, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi. Hvammsvirkjun hefur verið í nýtingarflokki frá árinu 2015 og er einn hagkvæmasti kosturinn í rammaáætlun.

Stjórnvöld hafa sett fram stefnur og aðgerðir til að styðja við sjálfbæra orkuframtíð Íslands. Þar ber hæst að nefna **langtíma orkustefnu Íslands til ársins 2050**. Orkustefnunni er ætlað að skapa sátt um framtíðarsýn Íslands í orkumálum. Leiðarljós stefnunnar eru orkuöryggi, orkuskipti, orkunýtni og sparnaður, samfélag, efnahagur og umhverfi, en leiðarljósin eiga sér svo skýr undirmerki. Í orkustefnu er einnig talað um fjölbreytni í orkukerfinu til að stuðla að bættu orkuöryggi og sveigjanleika kerfisins. Hvammsvirkjun styður við leiðarljós Orkustefnu og undirmerki hennar um sjálfbæra orkuframtíð.

Ísland hefur sett sér markmið og markað sér stefnu um **55% samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030** miðað við árið 1990. Spila orkuskipti þar lykilhlutverk. Auk þess hefur Ísland lögfest **markmið um að ná kolefnishlutleysi árið 2040** og sett fram markmið um að verða fyrst allra þjóða til að vera óháð jarðefnaeldsneyti með fullum orkuskiptum 2040. Til að fyrirhuguð orkuskipti ná fram að ganga þarf að virkja til að framleiða meiri raforku en unnt er að afhenda í núverandi raforkukerfi, þar sem eftirspurnin er nú þegar meiri en framboð. Hvammsvirkjun er liður í að byggja tímanlega upp nægt framboð af afli og orku á Íslandi og samræmist það aðgerðaráætlun stjórnvalda í loftslagsmálum.

Tilgangi framkvæmdar verður ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar.

Hvammsvirkjun er í **orkunýtingarflokki** rammaáætlunar. Ef virkjunarkostur er settur í nýtingaflokk er búið að meta hann út frá heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið hefur verið tillit til efnahagslegra, umhverfislegra og samfélagslegra áhrifa. Í nýtingarflokki núgildandi rammaáætlunar eru 4 vatnsaflskostir og af þeim er Hvammsvirkjun metinn hagkvæmasti kosturinn. Tveir þessara virkjunarkosta eru staðsettir á Vestfjörðum, langt frá núverandi flutningskerfi og því getur reynst hlutfallslega dýrt að tengja þá við flutningskerfi raforku. Vegna takmarkana í flutningskerfinu er ekki hagkvæmt að auka framleiðslu við Blöndu, sem einnig er í nýtingarflokki. Hvammsvirkjun er á svæði sem nú þegar er vel tengt við flutningskerfi raforku, auk þess sem til staðar eru aðrir innviðir s.s. vegir.

Hvammsvirkjun kallar ekki á gerð nýs miðlunarlóns þar sem virkjunin er staðsett á **svæði sem nú þegar er nýtt til orkuvinnslu** og nýtir þannig miðlað rennsli Þjórsár frá lónunum ofar á vatnasviðinu. Þá er virkjunin lengst á veg kominn í rannsóknar- og leyfisferli af öllum virkjunarkostum í nýtingarflokki. Aðrir virkjunarkostir í nýtingarflokki eru skemur á veg komnir og/eða koma ekki til álita á næstu árum eða áratugum vegna rannsókna og/eða lögbundinna ferla, mats á umhverfisáhrifum og leyfa.

Raforkuframleiðsla á Íslandi fer að mestu fram í vatnsaflsvirkjunum og jarðvarmavirkjunum á meðan aðrir kostir framleiða minna. Í raforkukerfi Íslands eru vatnsaflvirkjanir notaðar sem stýranlegt afl til að mæta m.a. sveiflum í raforkunotkun, truflunum í raforkukerfinu og áhrifum viðhalds vinnslueininga. **Stýranlegt afl** er nauðsynlegt til þess að tryggja raforkuöryggi og sveigjanleika í vinnslu. Þetta er sérstaklega mikilvægt í íslenska raforkukerfinu þar sem ekki er hægt að leita út fyrir landsteinana eftir afli. Erfitt hefur reynst að nota jarðvarmavirkjanir til að jafna sveiflur í raforkunotkun, og er litið á þær sem grunnafl í raforkukerfinu, en ekki stýranlegt afl. Einnig hefur verið horft til orkuöflunar með vindorku en vindorkuver framleiða orku þegar vindurinn blæs, annars ekki, og til að raforka sem framleidd er með vindorku nýtist sem best er æskilegt að mæta óstöðugleikanum með stýranlegu afli.

Nefndar hafa verið aðrar aðgerðir en að virkja til að mæta aukinni orkuþörf, líkt og aukin orkunýtni og styrking flutningskerfis raforku. Þrátt fyrir að fjölmörg tækifæri felist í þessum aðgerðum hafa spár og greiningar sýnt að það dugi ekki til.

Hvammsvirkjun hefur verið í þróun í yfir tuttugu ár. Í upphaflegum áætlunum Landsvirkjunar var reiknað með að Núpsvirkjun yrði reist í neðri Þjórsá en í þróun virkjunarkostsins varð ljóst að það hafði **minni áhrif á lífríki Þjórsár** að skipta Núpsvirkjun upp í tvær virkjanir, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun, og því var farin sú leið. Frá því að umhverfisáhrif framkvæmdarinnar voru fyrst metin hafa ýmsar breytingar orðið á hönnun og tilhögun virkjunarinnar með það að markmiði að draga enn frekar úr áhrifum hennar á umhverfið.

Vatnsaflsvirkjanir á Íslandi eru með mjög lágt kolefnisspor í alþjóðlegum samanburði. Niðurstöður greininga sýna að **kolefnisspor vatnsaflsvirkjana á Þjórsár- og Tungnaársvæðinu er mjög lágt** í samanburði við aðra orkukosti, langt undir núverandi viðmiðum evrópsks flokkunarkerfis fyrir endurnýjanlega orkugjafa og sjálfbæra atvinnustarfsemi, og lágt í bæði alþjóðlegum og innlendum samanburði við aðrar vatnsaflsvirkjanir. Af framangreindu má ætla að kolefnisspor Hvammsvirkjunar verði með því lægsta sem þekkist í orkuvinnslu.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	1
MYNDASKRÁ	5
TÖFLUSKRÁ	5
HUGTAKALISTI	6
1 INNGANGUR	7
2 LIÐUR B	8
2.1 Raforkuöryggi og almannaeill	11
2.1.1 Raforkuspá Orkustofnunar	12
2.1.2 Raforkuspá Landsnets	13
2.1.3 Afljöfnuður	14
2.1.4 Orkujöfnuður	14
2.1.5 Þjóðhagslegur kostnaður	15
2.2 Samræmi við stefnumörkun stjórnvalda varðandi orkumál og sjálfbæra þróun	16
2.2.1 Orkunýting og vernd – Rammaáætlun	17
2.2.2 Sjálfbær orkuframtíð - Orkustefna til ársins 2050	17
2.2.3 Loftslagsmarkmið Íslands og aðgerðaáætlun	19
2.2.4 Stöðuskýrsla um áskoranir í orkumálum	20
3 LIÐUR C	21
3.1 Hagkvæmni Hvammsvirkjunar og fýsileiki annarra leiða	22
3.1.1 Hvammsvirkjun metinn hagkvæmasti vatnsaflskostur nýtingarflokks rammaáætlunar	22
3.1.2 Stýranleiki raforkukerfisins á Íslandi byggir á vatnsafl	24
3.1.3 Aukin orkunýtni og styrking flutningskerfis raforku	25
3.2 Umhverfisvæn leið til orkuöflunar	25
3.2.1 Umhverfisvænni valkosturinn valinn til framkvæmdar	25
3.2.2 Dregið úr áhrifum framkvæmdarinnar	26
3.2.3 Vatnsafl sem umhverfisvænn, endurnýjanlegur orkugjafi	26
4 HEIMILDASKRÁ	29

MYNDASKRÁ

MYND 1	Niðurstöður Raforkuspár, heildaraflnotkun, raunnotkun 2015-2022 og aflspá 2023-2030. *Rauntölur 2015-2022. _____	12
MYND 2	Niðurstöður Raforkuspár, heildarorkunotkun, raunnotkun 2015-2022 og orkuspá 2023-2030. *Rauntölur 2015-2022. _____	13
MYND 3	Afljöfnuður til ársins 2030 miðað við grunnspá raforkuspár Orkustofnunar, með og án Hvammsvirkjunar. _____	14
MYND 4	Orkujöfnuður sem sýnir eftirspurn eftir orku skv. grunnspá raforkuspár Orkustofnunar og vinnslugetu virkjanakerfisins. Hér er orkujöfnuður sýndur með og án Hvammsvirkjunar. *Rauntölur 2015-2022. _____	15
MYND 5	Losun gróðurhúsalofttegunda frá vinnslu raforku með mismunandi orkugjöfum í g CO ₂ ígilda fyrir unna kWst. Myndin sýnir miðgildi (rauður punktur), há- og lággildi frá niðurstöðum vistferilsgreininga fyrir hvern orkugjafa [29]. Dreifing á niðurstöðum fyrir vatnsafl er á stóru bili, en meirihluta niðurstaða eða 75% er með lægra kolefnisspor en 250 g CO ₂ -ígildi/kWst. Rauð lína sýnir viðmið Flokkunarkerfis ESB til skilgreiningar á endurnýjanlegum orkugjöfum. _____	27
MYND 6	Kolefnisspor raforkuvinnslu fyrir nokkrar aflstöðvar Landsvirkjunar sem hafa verið greindar með aðferðafræði vistferilsgreiningar (LCA). Finna má allar nánari upplýsingar og sundurliðun á niðurstöðum í tilheyrandi skýrslum. *Sé litið á Búrfellsstöð II sem aflaukningu við Búrfellsstöð þá er kolefnisspor aflaukningarinnar 1,2 g CO ₂ -ígildi/kWst. Munurinn skýrist af því að þegar Búrfellsstöð II var gangsett var dregið úr raforkuvinnslu í Búrfellsstöð. _____	28

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1	Þjófshagslegur kostnaður vegna skerðinga á afhendingu raforku veturinn 2021-2022. _____	16
TAFLA 2	Vatnsafl í orkunýtingarflokki: 4 virkjunarkostir uppsett afl alls 211 MW og orka 1.409 GWst/ár. _____	23
TAFLA 3	Jarðvarmi í orkunýtingarflokki: 10 virkjunarkostir uppsett afl alls 865 MW og orka 7.123 GWst/ár. _____	23
TAFLA 4	Vindorka í orkunýtingarflokki: 2 virkjunarkostir með uppsett afl alls 220 MW og orka 790 GWst/ári. _____	24

HUGTAKALISTI

Afl (e. power)	<p>Í eðlisfræði eru skilgreind hugtök eins og rafspenna og rafstraumur</p> <ul style="list-style-type: none">• Rafspenna: Spennu er líkt sem þrýstingi sem getur knúið rafstraum eftir leiðara, SI eining er Volt (V)• Rafstraumur: Straumur er reyndastreymi í leiðara, SI eining er Amper (A)• Afl er margfeldið af rafspennu og rafstraumi, SI eining er Watt (W)
Almannaheill (e. public interest)	Heill þjóðar, hagsmunir sem varða almenning. Raforkukerfið telst til mikilvægra samfélagslegra innviða og ábyrgð á orkuöryggi liggur hjá stjórnvöldum
Forgangsortka (e. primary load)	Forgangsortka er alltaf afhent viðskiptavinum nema við sérstakar aðstæður, þ.e. þegar um óviðráðanleg öfl (e. force majeure) er að ræða eða vegna aðstæðna í miðlægu orkuöflunarkerfi framleiðanda að undangenginni skerðingu afgangsortku til viðskiptavina.
Kolefnisspor (e. carbon footprint)	Mælikvarði á losun gróðurhúsalofttegunda vegna beinna og óbeinna athafna mannsins, gefið upp í g CO ₂ -ígildum.
Lífsferilsgreining / vistferilsgreining (e. life cycle assessment)	Aðferðafræði sem notuð er til að meta umhverfisáhrif vöru, framkvæmdar eða þjónustu yfir líftímann/vistferilinn („frá vöggju til grafar“) og til að reikna út vistspor og/eða kolefnisspor vöru, framkvæmdar og þjónustu.
Orka (e. energy)	Orka er vinnan sem aflið gefur, þ.e. margfeldi af aflinu og þeim tíma sem aflið er notað, SI eining er Wattstund (Wst, e. Wh). 1 TWst = 1.000.000 MWst og 1 MWst = 1.000 kWst eða 1.000.000 Wst.
Raforkuöryggi (e. electrical security)	Raforkuöryggi felst í að notendur hafi aðgang að raforku þegar hennar er þörf og þar sem hennar er þörf, með hliðsjón af almennri stefnumörkun stjórnvalda á hverjum tíma og skilgreindum áreiðanleika og gæðum. Viðmið fyrir fullnægjandi raforkuöryggi skulu nánar útfærð og skýrð í reglugerð sem ráðherra setur
Sjálfbær þróun (e. sustainable development)	Þróun sem fullnægir þörfum samtíðarinnar án þess að skerða möguleika komandi kynslóða til að fullnægja sínum þörfum.
Skerðanleg orka (e. secondary load)	Viðskiptavinir geta gert samninga við orkuframleiðendur og flutnings- og dreififyrirtæki um skerðanlega orku. Slíkir samningar hafa verið gerðir m.a. við viðskiptavini sem geta gripið til varaafis knúið áfram af díselolíu, en einnig eru samningar við stóriðju um að þeir keyri niður framleiðslu sína að hluta ef nauðsyn krefur.
Stýranlegt afl (e. flexible resource)	Stýranlegt afl er nauðsynlegt meðal annars til að mæta breytileika í álag, vegna viðhalds vinnslueininga, vegna truflana í raforkukerfinu og vegna breytilegra vinnslu sem ekki er hægt að stýra, t.d. vind- og sólarorkuvera.
Vatnshlot (e. water body)	Eining vatns, svo sem allt það vatn sem er að finna í stöðuvatni, á, grunnvatni eða strandsjó.

1 INNGANGUR

Landsvirkjun fyrirhugar byggingu Hvammsvirkjunar, 95 MW vatnsaflsvirkjunar í Þjórsá. Landsvirkjun sótti um heimild til Umhverfisstofnunar þann 16. janúar síðastliðinn vegna breytinga á vatnshloti í Þjórsá vegna byggingar Hvammsvirkjunar. Í samræmi við 2.mgr. 18. gr. laga um stjórn vatnamála þurfa eftirfarandi skilyrði að vera uppfyllt til að Umhverfisstofnun geti heimilað breytingu á vatnshloti:

- a. Gripið sé til allra ráðstafana sem raunhæfar teljast til að draga úr skaðlegum áhrifum á ástand vatnshlots.
- b. **Tilgangur framkvæmdanna eða umsvifanna vega þyngra vegna almannaheilla og/eða ávinnings fyrir heilsu og öryggi manna eða fyrir sjálfbæra þróun en ávinningurinn af því að umhverfismarkmið náist.**
- c. **Tilgangi framkvæmdanna eða umsvifanna verður ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar.**

Umhverfisstofnun hefur óskað eftir frekari gögnum um þau atriði sem 18. grein laga um stjórn vatnamála kveður á um og er í þessari greinargerð fjallað um liði b. og c. 2. mgr. 18. gr. framangreindra laga.

2 LIÐUR B

TILGANGUR FRAMKVÆMDANNA EÐA UMSVIFANNA VEGA ÞYNGRA VEGNA ALMANNAHEILLA OG/EÐA ÁVINNINGIS FYRIR HEILSU OG ÖRYGGI MANNA EÐA FYRIR SJÁLFBÆRA ÞRÓUN EN ÁVINNINGURINN AF ÞVÍ AÐ UMHVERFISMARKMIÐ NÁIST.

Í þessum kafla eru færð rök fyrir því að tilgangur framkvæmdarinnar, að afla aukins afls og orku, vegi þyngra en ávinningurinn af því að umhverfismarkmið náist, vegna almannaheilla og sjálfbæra þróun, en í því fellst bætt raforkuöryggi og framgangur í orkuskiptum, sem er liður í átt að settum markmiðum Íslands í loftslagsmálum. Þar með sé skilyrði í b-lið 2. mgr. 18. gr. uppfyllt [1].

Raforkuöryggi og almannaheill

Raforkukerfið telst til mikilvægra samfélagslegra innviða og ábyrgð á orkuöryggi liggur hjá stjórnvöldum. Afl- og orkuskortur ógnar raforkuöryggi. Til að meta það hvort raforkuöryggi sé uppfyllt, þ.e. að næg orka og afl séu til staðar í kerfinu á hverjum tíma, eru líkur á afl- og orkuskortum metnar reglulega. Nýjustu útreikningar á afl- og orkujöfnuði sýna að raforkukerfið er þegar komið að þolmörkum, sjá nánari umfjöllun í kafla 2.1.3 og 2.1.4. Orkustofnun gefur árlega út raforkuspá, sjá kafla 2.1.1, sem er grundvöllur slíkra reikninga. Auk þess gaf Landsnet í fyrsta sinn út raforkuspá í ágúst 2023, sjá kafla 2.1.2. Í áætlunum Landsvirkjunar var reiknað með að Hvammsvirkjun færi í rekstur seinni hluta árs 2027 og yrði komin í fullan rekstur árið 2028. Með seinkun Hvammsvirkjunar fjölga þeim árum þar sem líkur á afl- og orkuskortum eru slíkar að raforkuöryggi er ógnað.

Nánast öll starfsemi í nútímapjóðfélagi byggir á raforku og leiða truflanir á afhendingu af sér kostnað, bæði fyrir atvinnulífið og heimilin. Veturinn 2021-2022 var orka skert til fyrirtækja sem eru með samning um skerðanlega orku og þurftu þeir viðskiptavinir því að nota díselolíu til að halda starfsemi sinni gangandi, eða minnka umfang starfsemi sinnar sem nam skerðingunni, sjá nánar í kafla 2.1.5. Þjóðhagslegur kostnaður vegna skerðinganna nam um 5 milljörðum króna. Verði ekki af frekari uppbyggingu virkjana, s.s. Hvammsvirkjunar, mun slíkum tilvikum fjölga með samsvarandi aukningu í kostnaði fyrir samfélagið.

Samræmi við stefnumörkun stjórnvalda varðandi orkumál og sjálfbæra þróun

Rammáætlun er verkfæri stjórnvalda til að ákvarða hvaða virkjunarkostir skuli nýttir til orkuvinnslu. Í áætluninni er mat lagt á verndar- og orkunýtingargildi landsvæða með tilliti til verndargildis náttúru og

menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða þjóðarhag, svo og hagsmuna þeirra sem nýta þessi sömu gæði, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi, sjá kafla 2.2.1. Hvammsvirkjun hefur verið í nýtingarflokki frá árinu 2015 og er metinn sem einn hagkvæmasti kosturinn í rammaáætlun, sjá einnig kafla 3.1.1.

Stjórnvöld hafa sett fram stefnur, tól og tæki til að styðja við sjálfbæra orkuframtíð Íslands. Þar ber hæst að nefna langtíma orkustefnu Íslands til ársins 2050 sem var birt haustið 2020, sjá kafla 2.2.2. Orkustefnunni er ætlað að skapa sátt um framtíðarsýn Íslands í orkumálum. Leiðarljós stefunnar eru orkuöryggi, orkuskipti, orkunýtni og sparnaður, samfélag, efnahagur og umhverfi, en leiðarljósin eiga sér svo skýr undirmarkmið. Í orkustefnu er einnig talað um fjölbreytni í orkukerfinu til að stuðla að bættu orkuöryggi og sveigjanleika kerfisins. Hvammsvirkjun styður við leiðarljós Orkustefnu og undirmarkmið hennar um sjálfbæra orkuframtíð.

Ísland hefur sett sér markmið og markað sér stefnu um 55% samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 miðað við árið 1990, sjá kafla 2.2.3. Spila orkuskipti þar lykilhlutverk. Auk þess hefur Ísland lögfest markmið um að ná kolefnishlutleysi árið 2040 og sett fram markmið um að verða fyrst allra þjóða til að vera óháð jarðefnaeldsneyti með fullum orkuskiptum 2040. Til að fyrirhuguð orkuskipti nái fram að ganga þarf að virkja til að framleiða meiri raforku en unnt er að afhenda í núverandi raforkukerfi, þar sem eftirspurnin er nú þegar meiri en framboð, sjá kafla 2.1. Hvammsvirkjun er liður í að byggja tímanlega upp nægt framboð af afli og orku á Íslandi og samræmist aðgerðaáætlun stjórnvalda í loftslagsmálum.

Samantekið er Hvammsvirkjun í nýtingarflokki rammaáætlunar, sem er verkfæri stjórnvalda til að ákvarða hvaða virkjunarkostir skulu nýttir með tilliti til náttúru, samfélags og efnahags. Hvammsvirkjun styður við orkustefnu til ársins 2050 og loftslagsmarkmið Íslands sem felur í sér alþjóðlegar skuldbindingar um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 og vegferð að kolefnishlutleysi Íslands árið 2040. Virkjunin er í samræmi við lykilþætti stöðuskýrslu um áskoranir í orkumálum, sjá kafla 2.2.4, þ.e. að tryggja orkuöryggi, auka við orkuframleiðslu á svæði sem nú þegar er raskað að hluta, að mæta vaxandi orkuþörf og styðja við loftslagsmarkmið Íslands. Hvammsvirkjun er þannig mikilvægur liður í orku- og loftslagsvegferð stjórnvalda og samræmist einnig stjórnarsáttmála núverandi ríkisstjórnar Íslands um sjálfbæra orkuframtíð Íslands.

TAFLA A Lög og stefnur stjórnvalda sem Hvammsvirkjun samræmist og/eða styður við.

LÖG OG STEFNUR STJÓRNVALDA	MARKMIÐ LAGA EÐA STEFNU	HLUTVERK HVAMMSVIRKJUNAR
Raforkulög nr. 65/2003	<p>Að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi og efla þannig atvinnulíf og byggð í landinu. Í því skyni skal:</p> <ol style="list-style-type: none"> Skapa forsendur fyrir samkeppni í vinnslu og viðskiptum með raforku, með þeim takmörkunum sem nauðsynlegar reynast vegna öryggis raforkuafhendingar og annarra almannahagsmuna. Stuðla að skilvirkni og hagkvæmni í flutningi og dreifingu raforku. Tryggja [fullnægjandi raforkuöryggi, hagsmuni neytenda og neytendavitund á raforkumarkaði. Stuðla að nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa. Taka tillit til umhverfissjónarmiða. 	Hvammsvirkjun er liður í að tryggja fullnægjandi raforkuöryggi og styður við markmið raforkulaga.
Lög nr. 48/2011 um verndar- og orkunýtingaráætlun	<p>Að tryggja að nýting landsvæða þar sem er að finna virkjunarkosti byggist á langtímasjónarmiðum og heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið er tillit til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða þjóðarhag, svo og hagsmuna þeirra sem nýta þessi sömu gæði, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.</p>	Hvammsvirkjun er í nýtingarflokki núgildandi rammaáætlunar .
Orkustefna til ársins 2050	<ul style="list-style-type: none"> Orkuþörf samfélags er ávallt uppfyllt. Innviðir eru traustir og áfallapolnir. Orkukerfið er fjölbreyttara. Unnið verði að orkuskiptum þannig að Ísland verði óháð jarðefnaeldsneyti að öllu leyti. Orkunýtni er bætt og soun lágmarkuð. Auðlindastraumar eru fjölnýttir. Gætt er að náttúruvernd við orkunýtingu og umhverfisáhrif eru lágmarkuð. Nýting orkuauðlinda er sjálfbær. Þjóðin nýtur ávinnings af orkuauðlindunum. Orkumarkaður er virkur og samkeppnishæfur. Jafnt aðgengi að orku er um allt landið. 	Hvammsvirkjun styður við markmið langtímaorkustefnu.
Lög um loftslagsmál nr. 70/2012	<ul style="list-style-type: none"> Draga úr losun gróðurhúsalofttegunda með hagkvæmum og skilvirkum hætti. Auka bindingu kolefnis úr andrúmslofti. Stuðla að aðlögun að afleiðingum loftslagsbreytinga. Skapa skilyrði fyrir stjórnvöld til þess að standa við alþjóðlegar skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum. Ná kolefnishlutleysi eigi síðar en árið 2040. Verði loftslagsmarkmið stjórnvalda uppfærð skal leggja til breytingar á þessu ákvæði því til samræmis. 	Hvammsvirkjun styður við markmið laga um loftslagsmál, styður við alþjóðlegar skuldbindingar um 55% samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 m.v. árið 1990, vegferð að kolefnishlutleysi árið 2040 og er í samræmi við aðgerðaráætlun í loftslagsmálum .

Raforkuöryggi hefur marga snertifleti við samfélagið og er í samræmi við fjölmargar aðrar stefnur stjórnvalda og skipulagsyfirvalda, sjá töflu B.

TAFLA B Önnur tengd lög og stefnur stjórnvalda sem Hvammsvirkjun samræmist og/eða styður við. Ekki er um tæmandi lista að ræða.

ÖNNUR LÖG OG STEFNUR STJÓRNVALDA	HLUTVERK HVAMMSVIRKJUNAR
Samgönguáætlun fyrir árin 2020-2034 og fimm ára samgönguáætlun fyrir árin 2020-2024	Hvammsvirkjun styður við Samgönguáætlun, að samgöngur verði umhverfislega sjálfbærar og dregið verði úr hnattrænum, svæðisbundnum og staðbundnum umhverfisáhrifum samgangna.
Kerfisáætlun Landsnets	Nýtt tengivirki Hvammsvirkjunar samræmist kerfisáætlun Landsnets á Suðurlandi.
Landsskipulagsstefna	Hvammsvirkjun styður við landsskipulagsstefnu um sjálfbæra orkunotkun og stuðning við orkuskipti.
Skipulagsáætlanir sveitarfélaga	Hvammsvirkjun styður við skipulagsáætlanir sveitarfélaga, m.a. með því að stuðla að skynsamlegri og hagkvæmri nýtingu lands og landgæða og stuðla að hagkvæmri nýtingu orkuaútlinda í sátt við samfélag og náttúru.
Matvælastefna	Hvammsvirkjun er liður í markmiðum matvælastefnu um sjálfbæra matvælaframleiðslu.
Byggðaaáætlun	Hvammsvirkjun er liður í að jafna tækifæri til atvinnu, þ.e. að auka afhendingaröryggi raforku, styðja við orkuskipti og betri orkunýtingu og er liður í sjálfbærni byggða um land allt.

2.1 Raforkuöryggi og almannaeill

Raforkukerfið telst til mikilvægra samfélagslegra innviða og ábyrgð á orkuöryggi liggur hjá stjórnvöldum.

Í Raforkulögum stendur um raforkuöryggi :

[18. Raforkuöryggi: Raforkuöryggi felst í að notendur hafi aðgang að raforku þegar hennar er þörf og þar sem hennar er þörf, með hliðsjón af almennri stefnumörkun stjórnvalda á hverjum tíma og skilgreindum áreiðanleika og gæðum. Viðmið fyrir fullnægjandi raforkuöryggi skulu nánar útfærð og skýrð í reglugerð sem ráðherra setur.]²⁾

Afl- og orkuskortur ógnar raforkuöryggi. Til að meta það hvort raforkuöryggi sé uppfyllt, þ.e. að næg orka og afl séu til staðar í kerfinu á hverjum tíma, eru líkur á afl- og orkuskortum metnar reglulega. Orkustofnun gefur árlega út raforkuspá sem er grundvöllur slíkra reikninga, en auk þess gaf Landsnet í fyrsta sinn út raforkuspá í ágúst 2023.

Í þessum kafla er rökstutt að bygging Hvammsvirkjunar er mikilvægur liður í að byggja tímanlega upp nægt framboð af afli og orku á Íslandi.

2.1.1 Raforkuspá Orkustofnunar

Raforkuspá Orkustofnunar er uppfærð reglulega og var síðast gefin út þann 3. apríl 2023, en þar eru birtar niðurstöður fyrir grunnspá og háspá [2].

Grunnspá er spá um almenna notkun og staðfest áform stórnotenda, auk ýmissa aðgerða í orkuskiptum. Hvorki er þar gert ráð fyrir nýjum stórnotendum né að aukning verði hjá núverandi stórnotendum, nema að um staðfesta aukningu sé að ræða. Þá er ekki gert ráð fyrir fullum orkuskiptum og myndi rafeldsneytisnotkun byggja að mestu á innflutningi, því ekki liggja fyrir staðfest áform um framleiðslu. Raforka í orkuskipti árið 2040 er um 1 TWst. Í grunnspá er aukning í orku um 1,2 TWst á tímabilinu 2022-2030 sem jafngildir um 150 MW í aukinni aflþörf.

Hér verður aðeins litið til grunnspár og lykilforsendna í grunnspá um orkuskipti:

1. Árið 2030 er gert ráð fyrir að allir nýskráðir fólksbílar verði rafbílar og árið 2040 verði öll nýskráð ökutæki knúin raforku þ.á.m. vöru- og hópferðabílar.
2. Fiskiskip hefja notkun á vistvænni orku á næstu árum í litlu magni. Vistvæn orka stærri skipa nær 50% af orkunotkun árið 2050. Minni fiskveiðibátar ná 50% árið 2040 og innanlandssiglingar árið 2035.
3. Millilandaflug fylgir þróun í Evrópu, í upphafi er stór hluti eldsneytis í flugi lífeldsneyti sem notar ekki raforku innanlands. Innanlandsflug nær 50% vistvænni orku árið 2036 og millilandasiglingar ná 50% árið 2050 [2].

Á myndum 1 og 2 má sjá niðurstöður grunnspár Orkustofnunar.



MYND 1 Niðurstöður Raforkuspár, heildarafnotkun, raunnotkun 2015-2022 og aflspá 2023-2030. *Rauntölur 2015-2022



MYND 2 Niðurstöður Raforkuspár, heildarorkunotkun, raunnotkun 2015-2022 og orkuspá 2023-2030. *Rauntölur 2015-2022.

Auk grunnspár er reiknuð út **háspá** sem byggir að mestu á auknum aðgerðum í orkuskiptum. Í háspá er gert ráð fyrir að framleitt sé jafn mikið rafeldsneyti innanlands og þarf fyrir innanlandsnotkun. Raforka í orkuskipti eru um 3 TWst árið 2040 og árið 2050 eru þau rúmlega 8 TWst. Í háspá er aukning í orku um 2,4 TWst á tímabilinu 2022-2030 sem þýðir um 290 MW í aukinni aflþörf.

Í umfjöllun í kafla 2.1.3-2.1.4 um afl- og orkujöfnuð er aðeins litið til grunnspár, en ljóst er að bæði nýr iðnaður og full orkuskipti þurfa orku umfram grunnspá. Ef íslensk stjórnvöld vilja hleypa að nýjum iðnaði í formi t.d. matvælaíðnaðar, rafeldsneytis, landeldis, vinnslustöðva o.fl. er frekari orkuöflun óumflýjanleg.

2.1.2 Raforkuspá Landsnets

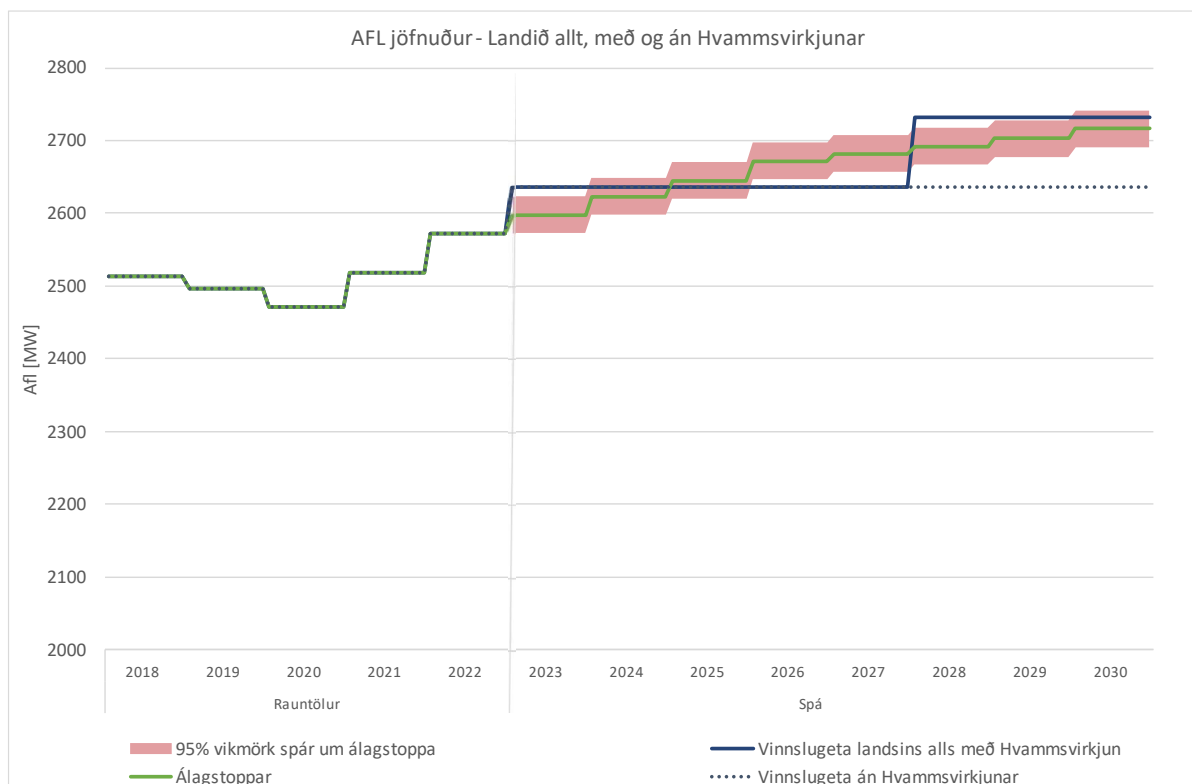
Landsnet gaf í fyrsta sinn út raforkuspá í ágúst 2023 en tilgangur útgáfunnar er að Landsnet uppfylli lögbundið hlutverk sitt um að fyrir liggi spá um raforkuþörf. Áður var þetta hlutverk uppfyllt með þátttöku og fjármögnun í starfi raforkuhóps Orkustofnunar.

Í spánni kemur m.a. fram að raforkumarkaðurinn muni tvöfaldast við full orkuskipti árið 2050. Enn fremur kemur fram að líkur séu á aflskorti yfir nánast allt spátímabilið, sem nær til 2060.

Við mat á mögulegri þróun raforkuframboðs er horft til núverandi virkjana, stækkana núverandi virkjana, smávirkjana undir 10 MW og virkjunarkosta í nýtingarflokki þriðja og fjórða áfanga rammaáætlunar. Nýjar vatnsafls- og jarðvarmavirkjanir í nýtingarflokki, ásamt stækkunum núverandi virkjana, munu ekki duga til að mæta umræddum orkuskiptum. Nauðsynlegt verður að nýta virkjunarkosti í nýtingarflokki rammaáætlunar ásamt öðrum virkjunarkostum sem ekki eru komnir jafn langt í þróun [3].

2.1.3 Afljöfnuður

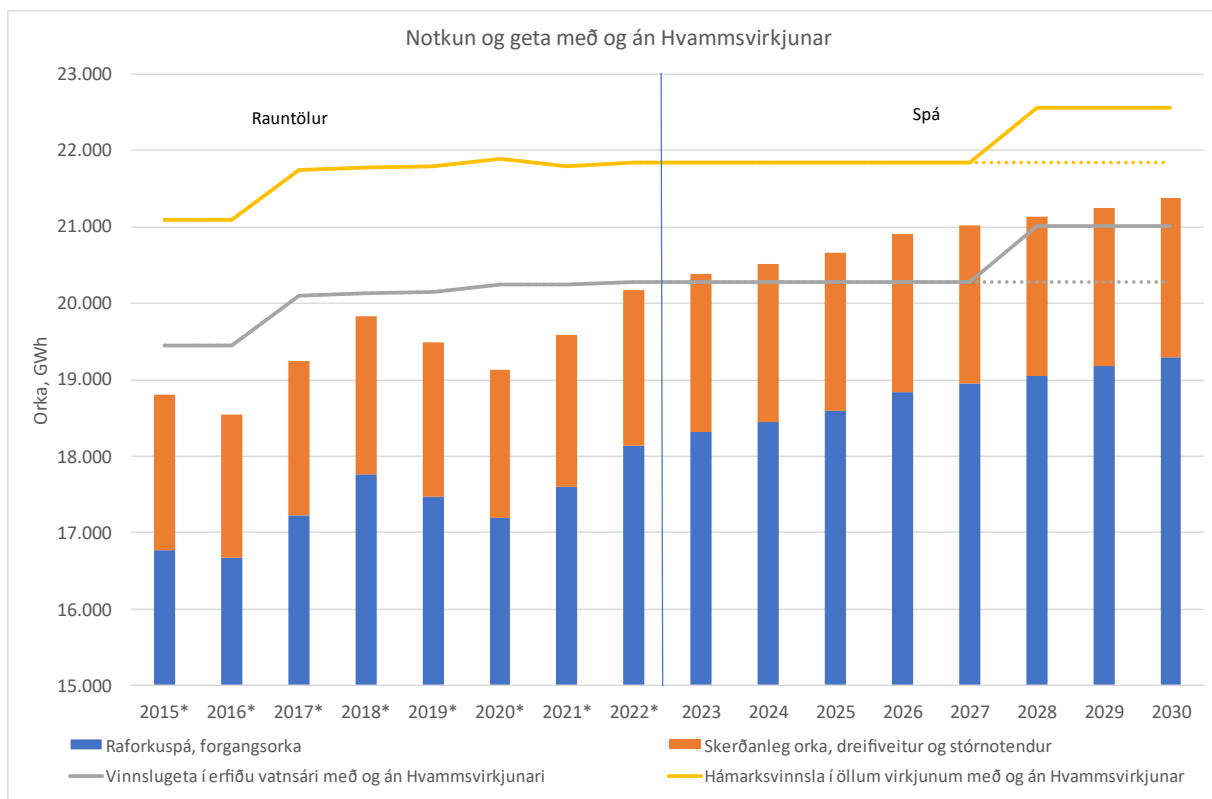
Reglulega er staða íslenska raforkukerfisins metin m.t.t. aflgetu og álags. Samkvæmt nýjustu greiningum er raforkukerfið þegar komið að þolmörkum og ekki í stakk búið að mæta hækkun afltoppa skv. grunnsþá Orkustofnunar [4]. Hér hafa myndir verið uppfærðar skv. nýrri raforkuspá og þeirri staðreynd að regluverk fyrir vindorku hefur ekki verið fullgert og þar með hefur það seinkað þeim vindorkukostum sem áður voru fyrirhugaðir á tímabilinu til ársins 2030. Á mynd 3 má sjá afljöfnuð með og án Hvammsvirkjunar. Þar sést að það verður viðvarandi aflskortur frá árinu 2026, nema inn komi aðrar nýjar virkjanir á tímabilinu.



MYND 3 Afljöfnuður til ársins 2030 miðað við grunnsþá raforkuspár Orkustofnunar, með og án Hvammsvirkjunar.

2.1.4 Orkujöfnuður

Nær árlega hefur orkujöfnuður verið reiknaður, þar sem litið er á mat á hámarksorkuvinnslu hvarrar virkjunar og framleiðslugeta virkjanakerfisins jafnframt metin [5]. Mynd 4 sýnir orkujöfnuð í raforkukerfi Íslands þar sem sjá má raunefitirspurn í forgangs- og skerðanlegri orku auk hámarks- og lágmarksvinnslugetu í öllum virkjunum kerfisins með og án Hvammsvirkjunar, í GWst á ári. Spár um orkujöfnuð sýna að þó áfram verði næg orka í raforkukerfinu í slæmu vatnsári til að uppfylla forgangsorkuþörf landsins verði strax frá árinu 2023 ekki næg orka í raforkukerfinu til að anna allri eftirspurn eftir raforku.



MYND 4 Orkujöfnuður sem sýnir eftirspurn eftir orku skv. grunnsþá raforkuspár Orkustofnunar og vinnslugetu virkjanakerfisins. Hér er orkujöfnuður sýndur með og án Hvammsvirkjunar. *Rauntölur 2015-2022.

2.1.5 Þjóðhagslegur kostnaður

Nánast öll starfsemi í nútímaþjóðfélagi byggir á raforku. Truflanir á raforkuafhendingu leiða af sér kostnað hjá atvinnufyrirtækjum þar sem starfsemi þeirra leggst niður við rafmagnsleysi og á heimilum verður fólk fyrir óþægindum.

Starfshópur um rekstrartruflanir (START) er samstarfsvettvangur HS Veitna, Landsnets, Norðurorku, Orkubús Vestfjarða, Orkustofnunar, RARIK og Veitna um skráningu upplýsinga um rekstrartruflanir í raforkukerfinu og úrvinnslu þeirra. Hópurinn hefur samræmt skráningar rekstrartruflana í raforkukerfinu frá árinu 1990.

Í mörg ár hefur START hópurinn reiknað kostnað vegna skorts og gefið árlega út skýrslur sem sýna tölur um þjóðhagslegan kostnað. Þessar tölur hefur verið hægt að nota til að meta kostnað vegna truflana og skerðinga og til að meta endurgreiðslutíma framkvæmda [6].

Veturinn 2021-2022 var orka skert til viðskiptavina Landsvirkjunar sem voru með samning um skerðanlega orku og þurftu þeir viðskiptavinir því að nota díselolíu til að halda starfsemi sinni gangandi, eða minnka umfang starfsemi sinnar sem nam skerðingunni. Í framhaldi af þessari skerðingu var gerð skýrsla um þjóðhagslegan kostnað vegna þessara skerðinga [7]. Niðurstaðan var sú að þjóðhagslegur heildarkostnaður vegna skerðinga hafi verið um 5 milljarðar króna og skiptist samkvæmt töflu 1.

TAFLA 1 Þjóðhagslegur kostnaður vegna skerðinga á afhendingu raforku veturinn 2021-2022.

KOSTNAÐARLIÐUR	
Óuppfyllt orkuþörf vegna skerðinga (GWst)	270
Aukinn kostnaður vegna innflutnings olíu (m.kr)	860
Þjóðhagslegt verðmæti tapaðrar framleiðslu stóriðju (m.kr)	4.059
Verðmæti ytri áhrif vegna losunar (m.kr)	90
Þjóðhagslegur kostnaður skerðinga veturinn 2021-2022 (m.kr)	5.009
<i>Þjóðhagslegur kostnaður á orkueiningu (kr/MWst)</i>	<i>18.552</i>

Verði ekki af frekari uppbyggingu nýrra virkjana eða uppbyggingu þeirra seinkar mun tilfellum sem þessum fjölga, þ.e. líkur á afl- og orkuskorti munu aukast og raforkuöryggi almennra notenda og stórnotenda ógnað, með aukningu í kostnaði fyrir samfélagið.

2.2 Samræmi við stefnumörkun stjórnvalda varðandi orkumál og sjálfbæra þróun

Sjálfbær þróun er lykilviðfangsefni samfélagsins alls og íslensk stjórnvöld eru meðvituð um mikilvægi þess að þjóðir heims taki höndum saman og vinni að sjálfbærni á öllum sviðum. Ríkisstjórn Íslands leggur áherslu á sjálfbæra nálgun við úrlausn og stefnumótun og samræmast áherslur íslenskra stjórnvalda í loftslags- sem og orkumálum sjálfbærri þróun. Meðal sjálfbærniáherslna sem koma fram í stjórnarsáttmála Framsóknarflokks, Sjálfstæðisflokks og Vinstrihreyfingarinnar – græns framboðs [8] eru:

- Að byggt verði á nýlegri orkustefnu þar sem hagsmuna núverandi sem og komandi kynslóða sé gætt og sjálfbær þróun höfð að leiðarljósi með jafnvægi milli efnahagslegra, samfélagslegra og umhverfislegra þátta.
- Að tryggð verði nýting orkuauðlinda með sjálfbærum hætti.

Stjórnarsáttmáli ríkisstjórnar hefur verið í gildi frá nóvember 2021. Hann fjallar um sameiginlega hagsmuni þjóðarinnar og í honum birtast leiðarstef um efnahagslegar og félagslegar framfarir, vernd umhverfis o.fl. Í stjórnarsáttmála kemur skýrt fram að lögð sé áhersla á að skapa sátt um nýtingu auðlinda, samhliða því að hraða orkuskiptum, bæta orkunýtingu, minnka tap í orkukerfinu og styðja við græna uppbyggingu. Í stjórnarsáttmála kemur enn fremur fram að þriðja áfanga rammaáætlunar verði lokið, og lög um áætlunina endurskoðuð frá grunni, en markmiðið er að tryggja nýtingu orkuauðlinda með hagkvæmum og sjálfbærum hætti.

Í stjórnarsáttmála kemur fram að uppbygging nýrra virkjana þurfi að vera gerð í sátt við umhverfi og samfélag, en einnig í takt við vaxandi orkuþörf til að mæta fjölsfjölgun, útfösun jarðefnaeldsneytis og grænni atvinnuuppbyggingu. Ísland hefur sett sér loftslagsmarkmið um samdrátt í heildarlosun gróðurhúsalofttegunda og til að ná þeim markmiðum er ljóst að þörf er á frekari orkuöflun.

Í þessum kafla eru færð rök fyrir því að Hvammsvirkjun er mikilvægur liður í að framfylgja stefnu stjórnvalda varðandi orkumál og sjálfbæra þróun.

2.2.1 Orkunýting og vernd – Rammaáætlun

Rammaáætlun er það stjórnæki sem stjórnvöld nýta til ákvörðunar um hvaða landsvæði og virkjunarkosti skuli nýta til orkuvinnslu. Í rammaáætlun er lagt mat á verndar- og orkunýtingargildi landsvæða og efnahagsleg, umhverfisleg og samfélagsleg áhrif nýtingar, þ.m.t. verndunar. Í 1. gr. laga um rammaáætlun, þ.e. laga nr. 48/2011 um verndar- og orkunýtingaráætlun, er markmiðið skilgreint [9]:

Markmið laga þessara er að tryggja að nýting landsvæða þar sem er að finna virkjunarkosti byggist á langtímasjónarmiðum og heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið er tillit til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða þjóðarhag, svo og hagsmuna þeirra sem nýta þessi sömu gæði, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.

Samkvæmt lögnum skal eigi sjaldnar en á fjögurra ára fresti lögð fyrir Alþingi tillaga til þingsályktunar um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða þar sem virkjunarkostir eru flokkaðir í orkunýtingarflokk, biðflokk eða verndarflokk.

Þann 1. júlí 2015 samþykkti Alþingi tillögu að þingsályktun þess efnis að Hvammsvirkjun skyldi færð í orkunýtingarflokk rammaáætlunar. Tveimur árum áður hafði hún verið færð í biðflokk vegna óvissu um áhrif á laxfiska í Þjórsá og í kjölfarið fór fram endurmat á þeim áhrifum [10]. Við þetta endurmat voru óháðir sérfræðingar fengnir til að rýna fyrirbyggjandi gögn og meta. Niðurstaðan var að óvissa um áhrif Hvammsvirkjunar á laxfiska hefði minnkað nægjanlega til að réttlætanlegt væri að færa virkjunina í nýtingarflokk á nýjan leik.

Orkunýtingargildi landsvæðis Hvammsvirkjunar hefur með því verið metið vega hærra en verndargildi svæðisins þegar tekið er tillit til efnahagslegra, umhverfislegra og samfélagslegra áhrifa nýtingar, og verndar.

2.2.2 Sjálfbær orkuframtíð - Orkustefna til ársins 2050

Langtíma orkustefna Íslands til ársins 2050 var birt haustið 2020 undir yfirskriftinni „Sjálfbær orkuframtíð: Orkustefna til ársins 2050“. Um er að ræða upplagg til að skapa sátt um framtíðarsýn Íslands í orkumálum [11].

Heimsmarkmið nr. 7 fjallar um sjálfbæra orku og snýst um að tryggja öllum aðgang að öruggri og sjálfbærri orku á viðráðanlegu verði. Undirmarkmið þessa heimsmarkmiðs er m.a. að eigi síðar en 2030 skuli hlutfall endurnýjanlegrar orku hafa aukist verulega, sem og helmingi betri orkunýting. Hér á landi er hlutfall endurnýjanlegrar orku með hæsta móti og stendur Ísland því vel að vígi á þessu sviði.

Áskoranirnar hér á landi, skv. Orkustefnu [11], eru þó nokkrar og ber helst að nefna að:

- Tryggja þarf orkuöryggi í landinu með því að tryggja jafnvægi framboðs og eftirspurnar á raforkumarkaði.
- Auka þarf hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa með orkuskiptum í lofti, láði og legi.
- Jafna þarf orkukostnað vegna dreifingar raforku og húshitunar á landsvísu.
- Tryggja þarf lágmarkskröfur um afhendingaröryggi raforku um land allt.

Orkustefnan speglar þessar áskoranir að mörgu leyti. Þar er auk þess lögð rík áhersla á orkuskipti sem fela í sér að jarðefnaeldsneyti verði skipt út fyrir endurnýjanlega orkugjafa, í þeim tilgangi að vinna gegn loftslagsvánni sem er ein af stærstu áskorunum sem mannkynið stendur frammi fyrir. Orkustefnunni fylgir ítarleg aðgerðaáætlun með 38 aðgerðum sem ætlað er að ná almennt yfir áherslur, leiðarljós og markmið sem sett eru fram í stefnunni.

Leiðarljós stefnunnar, ásamt undirmarkmiðum, eru eftirfarandi:

- Orkuöryggi
 - Orkuþörf samfélags er ávallt uppfyllt
 - Innviðir eru traustir og áfallaþolnir
 - Orkukerfið er fjölbreyttara
 - Stjórnsýsla og ferli orkumála verði skilvirk og samþætt
- Orkuskipti
 - Unnið verði að orkuskiptum þannig að Ísland verði óháð jarðefnaeldsneyti að öllu leyti
- Orkunýtni og sparnaður
 - Orkunýtni er bætt og sóun lágörkuð
 - Auðlindastraumar eru fjölnýttir
- Samfélag/efnahagur
 - Þjóðin nýtur ávinnings af orkuauðlindunum
 - Orkumarkaður er virkur og samkeppnishæfur
 - Jafnt aðgengi að orku er um allt landið
- Umhverfi
 - Gætt er að náttúruvernd við orkunýtingu
 - Umhverfisáhrif eru lágörkuð
 - Nýting orkuauðlinda er sjálfbær

Í orkustefnu er m.a. talað um fjölbreytni í orkukerfinu. Fjölbreytni í orkuöflun stuðlar að bættu orkuöryggi og sveigjanleika orkukerfisins. Þó að Ísland búi enn yfir óbeisluðu vatnsafla og jarðhita, er skynsamlegt að auka fjölbreytni í orkugjöfum með hagnýtingu vindorku og annarra nýrra endurnýjanlegra orkukosta fyrir raforkuvinnslu. Mikilvægt er að fyrir hendi séu hefðbundnir og hagkvæmir orkukostir sem mögulegt er að ráðast í þegar þörf krefur. Í þessu samhengi ber að nefna að til þess að unnt sé að auka fjölbreytni í orkugjöfum með t.d. hagnýtingu vindorku þá er nauðsynlegt að til staðar sé sterkt kerfi og framleiðsla sem styður við sveiflukenndari og óáreiðanlegri valkosti eins og vindorkan er, sjá nánar í kafla 3.1.2.

Hvammsvirkjun styður við ofangreind leiðarljós og undirmarkmið orkustefnu Íslands um sjálfbæra orkuframtíð.

2.2.3 Loftslagsmarkmið Íslands og aðgerðaáætlun

Ísland lögfesti markmið um kolefnishlutleysi fyrir árið 2040 á Alþingi árið 2021 og hefur sett markmið um annars vegar 55% samdrátt heildarlosunar gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 og hins vegar að vera orðin, fyrst allra þjóða, óháð jarðefnaeldsneyti með fullum orkuskiptum árið 2040.

Loftslagsmarkmið Íslands eru samofin skuldbindingum ríkisins til að draga úr losun og sameiginlegu markmiði ESB aðildarríkanna, Íslands og Noregs. Með Parísarsamkomulaginu settu ESB aðildarríkin, ásamt Íslandi og Noregi, sér sameiginleg markmið um 40% samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda árið 2030 miðað við 1990. Þetta markmið var uppfært í desember 2020 og er nú stefnt að 55% samdrætti í losun miðað við árið 1990 [12]. Ekki liggur fyrir hvernig ábyrgð verður skipt á milli ríkja eftir þessa uppfærslu en núverandi aðgerðaáætlun stjórnvalda tekur engu að síður mið af því að ná meiri samdrætti í losun en krafist er skv. núverandi skuldbindingum.

Í núverandi stjórnarsáttmála Framsóknarflokks, Sjálfstæðisflokks og Vinstrihreyfingarinnar - græns framboðs er mikil áhersla lögð á baráttuna við loftslagsbreytingar með samdrætti í losun, orkuskiptum og grænni fjárfestingu. Þar kemur einnig fram að uppbygging nýrra virkjana verði að vera gerð af varfærni gagnvart viðkvæmri náttúru landsins en þó í takt við vaxandi orkunotkun samhliða útfösun jarðefnaeldsneytis, til að mæta fólksfjölgun og þörfum grænnar atvinnuuppbyggingar [8].

Áðurgreind lögfest markmið eru m.a. tilgreind í 1. gr. laga um loftslagsmál nr. 70/2012. Lögin gilda um hvers konar starfsemi og athafnir á landi, í lofthelgi og efnahagslögsögu Íslands sem geta haft áhrif á losun gróðurhúsalofttegunda. Til að standa við loftslagsmarkmið og markmið þessara laga var unnin **aðgerðaáætlun í loftslagsmálum** en í henni eru settar fram aðgerðir til að draga úr losun á Íslandi [12]. Aðgerðaáætlunin var gefin út í júní 2020, er uppfærð reglulega [13] og samanstendur af 50 aðgerðum, en stór hluti þessara aðgerða snýr að orkuskiptum með einum eða öðrum hætti.

Eftirfarandi aðgerðir tengjast orkuskiptum:

- 10 aðgerðir falla undir lið A. *Samgöngur á landi*. Aðgerðir A.4 til A.10 snúa að orkuskiptum í vegasamgöngum.
- 5 aðgerðir falla undir lið B. *Skip og hafnir*. Allar tengjast þær orkuskiptum, þ.e. B1 til B5.
- 4 aðgerðir falla undir lið C. *Orkuframleiðsla og smærri iðnaður*. Þar eru 3 aðgerðir sem tengjast orkuskiptum og endurnýjanlegu eldsneyti, þ.e. C.2 til C.4.

Til viðbótar við þessa upptalningu tengjast fleiri aðgerðir orkumálum, t.d. margar þeirra aðgerða sem falla undir lið G. *Hvatar til umskipta*. Þar má t.d. nefna aðgerðir sem snúa að skilum á umhverfisupplýsingum (G.3) og skipulagsgerð og loftslagsmálum (G.11). Auk þessa má nefna aðgerðir undir lið E. *Landbúnaður*, varðandi aukna innlenda matvælaframleiðslu og grænmetisrækt, en það krefst aukinnar raforku.

Þörf er á samhentum áttak ólíkra aðila alls staðar að úr samfélaginu til að árangur náist. Það er langt í land miðað við núverandi stöðu og margt sem þarf að vinnast áður en þessum markmiðum verður náð, sérílagi á sviði orkunotkunar og vinnslu. Orkuskiptin munu ekki hafa framgang á meðan ekki er næg raforkuframleiðsla í landinu. Tryggja þarf frekara framboð raforku svo að fullum orkuskiptum verði náð hér á landi [13].

Loftslagsráði er ætlað að veita stjórnvöldum aðhald og ráðgjöf um stefnumarkandi ákvarðanir sem tengjast loftslagsmálum og er sjálfstætt og óháð í störfum sínum. Á vormánuðum 2023 gaf ráðið út uppgjör þar sem fjallað er um stöðu mála, meðal annars varðandi orkuframtíð Íslands [14]. Ráðið dregur fram að þó ýmsar stefnur og áætlanir liggja fyrir blasir við að aðgerðir stjórnvalda í loftslagsmálum hafa ekki skilað tilætluðum árangri. Samdráttur hefur einungis náðst á nokkrum sviðum en heildarlosun hefur aukist. Markviss loftslagsstefna með tímasettum og mælanlegum markmiðum liggur enn ekki fyrir, þó svo að aðgerðaáætlun sé til staðar. Verði ekki gripið í taumana mun Ísland ekki ná að uppfylla þær skuldbindingar um samdrátt fyrir 2030 sem það hefur undirgengist sameiginlega með bandalagsríkjum, og færast enn fjær markmiðinu um kolefnishlutleysi árið 2040.

Að mati ráðsins þarf að halda áfram uppbyggingu orkuinnviða endurnýjanlegrar orku til orkuskipta og draga úr orkutapi sem er hlutfallslega mikið hérlendis [15]. Hér er komið inn á mikilvægt atriði sem þarf að taka tillit til og skoða frá hinum ýmsu hliðum.

- Uppbygging raforkukerfis og styrking um landið
- Öruggt aðgengi að hreinni orku
- Minni töp í flutnings- og dreifikerfi raforku
- Bætt nýting og orkusparnaður
- Fjölbreytni og nýir orkukostir
- Sjálfbær, ný orka inn í kerfið

Hvammsvirkjun er liður í að byggja tímanlega upp nægt framboð af afli og orku á Íslandi og styður við aðgerðaáætlun stjórnvalda í loftslagsmálum og uppgjör Loftslagsráðs varðandi orkuframtíð Íslands.

2.2.4 Stöðuskýrsla um áskoranir í orkumálum

Umhverfis-, orku- og loftslagsráðherra skipaði í byrjun árs 2022 starfshóp til að vinna skýrslu um stöðu og áskoranir Íslands í orkumálum með vísan til áherslna og markmiða stjórnvalda í loftslagsmálum. Markmið skýrslunnar var að draga fram staðreyndir um lykilþætti á sviði orkumála, á grundvelli faglegra sjónarmiða, til upplýsinga fyrir almenning, hagaðila og stjórnvöld [16].

Niðurstaðan var sú að flestar sviðsmyndir sem fjallað var um í skýrslunni kalla á frekari raforkunotkun en gert er ráð fyrir í grunnspá Orkustofnunar [16]. Flutningstakmarkanir eru í flutningskerfi raforku, en einnig eru skerðingar og lakara afhendingaröryggi á raforku orðið raunverulegt vandamál sem fyrirsjáanlegt er að muni aukast ef ekkert verður að gert. Samkvæmt skýrslunni þurfa að koma til nýjar virkjanir inn í kerfið til að mæta framtíðareftirspurn eftir raforku, m.a. til að mæta orkuskiptum og markmiðum um samdrátt losun.

Skýrslan tilgreinir eftirfarandi lykilþætti sem horfa þarf til m.t.t. sérstöðu Íslands í málefnum orkunýtingar og orkuskipta:

- Loftslagsmarkmið og orka
- Orkuöryggi
- Orkuframleiðsla
- Kolefnishlutleysi
- Vernd og nýting
- Orkuþörf
- Raunveruleg losun

Hvammsvirkjun styður við lykilþætti stöðuskýrslunnar, þ.e. að tryggja orkuöryggi, auka við orkuframleiðslu á svæði sem nú þegar er raskað að hluta, mæta ört vaxandi orkuþörf, styðja við loftslagsmarkmið með því að stuðla að samdrætti í losun og færast skrefi nær kolefnishlutleysi.

3 LIÐUR C

TILGANGI FRAMKVÆMDANNA EÐA UMSVIFANNA VERÐUR EKKI MEÐ GÓÐU MÓTI NÁÐ MEÐ UMHVERFISVÆNNI LEIÐUM VEGNA TÆKNILEGRA ERFIÐLEIKA EÐA ÓHÓFLEGS KOSTNAÐAR.

Í þessum kafla eru færð rök fyrir því að tilgangi Hvammsvirkjunar verði ekki með góðu móti náð með umhverfisvænni leiðum vegna tæknilegra erfiðleika eða óhóflegs kostnaðar.

Hagkvæmni Hvammsvirkjunar og fýsileiki annarra leiða

Hvammsvirkjun er í orkunýtingarflokki rammaáætlunar (samþykkt af Alþingi 1. júlí 2015 og aftur 15. júní 2022). Flokkun virkjunarkosta byggir á vinnu faghópa og ef virkjunarkostur er settur í nýtingaflokk er búið að meta hann út frá heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið hefur verið tillit til efnahagslegra, umhverfislegra og samfélagslegra áhrifa .

Í orkunýtingarflokki núgildandi rammaáætlunar eru aðeins 4 vatnsaflskostir, sjá kafla 3.1.1. Þar af er Hvammsvirkjun metinn hagkvæmasti kosturinn. Tveir virkjunarkostirnir eru staðsettir á Vestfjörðum, langt frá núverandi flutningskerfi og því getur reynst hlutfallslega dýrt að tengja þá við flutningskerfi raforku. Vegna takmarkana í flutningskerfinu er ekki hagkvæmt að auka framleiðslu við Blöndu, sem jafnframt er í nýtingarflokki. Hvammsvirkjun er aftur á móti á svæði sem nú þegar er vel tengt við flutningskerfi raforku, auk þess sem til staðar eru aðrir innviðir s.s. vegir.

Hvammsvirkjun kallar ekki á gerð nýs miðlunarlóns þar sem virkjunin er staðsett á svæði sem nú þegar er nýtt til orkuvinnslu og nýtir þannig miðlað rennsli Þjórsár frá lónunum ofar á vatnasviðinu. Þá er virkjunin lengst á veg komin í rannsóknar- og leyfisferli af öllum virkjunarkostum. Aðrir virkjunarkostir í orkunýtingarflokki eru töluvert skemur á veg komnir og/eða koma ekki til álita á næstu árum eða áratugum vegna rannsókna og/eða lögbundinna ferla, mats á umhverfisáhrifum og leyfa. Ef ráðast á í öflun frekari orku er rökrétt að vinna að þeim virkjunarkostum sem settir hafa verið í orkunýtingarflokk að undangenginni vinnu faghópa rammaáætlunar.

Raforkuframleiðsla á Íslandi fer að mestu fram í vatnsaflsvirkjunum (>70%) og jarðvarmavirkjunum (<30%) á meðan aðrar tegundir orkuvinnslu framleiða minna. Í raforkukerfi Íslands eru vatnsaflsvirkjanir notaðar sem stýranlegt afl til að mæta m.a. sveiflum í raforkunotkun, truflunum í raforkukerfinu og áhrifum viðhalds vinnslueininga. Stýranlegt afl er nauðsynlegt til þess að tryggja

raforkuöryggi og sveigjanleika í vinnslu, sjá nánar í kafla 3.1.2. Þetta er sérstaklega mikilvægt í íslenska raforkukerfinu þar sem ekki er hægt að leita út fyrir landsteinana eftir afli. Erfitt hefur reynst að nota jarðvarmavirkjanir til að jafna sveiflur í raforkunotkun, og er litið á þær sem grunnafli í raforkukerfinu, en ekki stýranlegt afl. Vindorkuver framleiða orku þegar vindurinn blæs, en annars ekki, og til að raforka sem framleidd er með vindorku nýtist sem best er æskilegt að mæta óstöðugleikanum með stýranlegu afli.

Nefndar hafa verið aðrar aðgerðir en að virkja til að mæta aukinni orkuþörf, líkt og aukin orkunýtni og styrking flutningskerfis raforku. Þrátt fyrir að fjölmörg tækifæri felist í þessum aðgerðum hafa spár og greiningar sýnt að það dugir ekki til, sjá kafla 3.1.3.

Umhverfisvæn leið til orkuöflunar

Hvammsvirkjun hefur verið í þróun í yfir tuttugu ár, frá því að fyrstu hugmyndir komu fram um að nýta miðlað rennsli Þjórsár frá lónunum ofar á vatnasviðinu, sjá kafla 3.2.1. Í upphaflegum áætlunum Landsvirkjunar var reiknað með að Núpsvirkjun yrði reist í neðri Þjórsá en í þróun virkjunarkostsins varð ljóst að það hafði minni áhrif á lífríki Þjórsár að skipta Núpsvirkjun upp í tvær virkjanir, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun, og því var farin sú leið.

Frá því að umhverfisáhrif framkvæmdarinnar voru fyrst metin 2003 og fram til dagsins í dag hafa orðið ýmsar breytingar á hönnun virkjunarinnar og tilhögun með það að markmiði að draga enn frekar úr áhrifum framkvæmdarinnar á umhverfið. Það hefur m.a. átt sér stað í gegnum opinber ferli þar sem hagaðilum hefur gefist tækifæri til að koma með ábendingar um það sem betur mætti fara. Þá hafa breytingar einnig átt sér stað í gegnum önnur ferli en dæmi um slíkt er úttekt á hönnunarferli Hvammsvirkjunar skv. alþjóðlegum matslykli um sjálfbærni vatnsorkuvinnslu, sjá nánar í kafla 3.2.2.

Vatnsaflsvirkjanir á Íslandi eru með mjög lágt kolefnisspor í alþjóðlegum samanburði. Landsvirkjun hefur látið reikna út kolefnisspor fyrir þær tegundir orkuauðlinda sem fyrirtækið nýtir, þ.e. fyrir vatnsafl, vindorku og jarðvarma, sjá kafla 3.2.3. Niðurstöður greininga sýna að kolefnisspor tveggja vatnsaflsvirkjana á Þjórsár- og Tungnaársvæðinu, 0,5 – 1,5 g CO₂-ígilda/kWst, er mjög lágt í samanburði við aðra orkukosti, langt undir núverandi viðmiðum evrópsks flokkunarkerfis fyrir endurnýjanlega orkugjafa og sjálfbæra atvinnustarfsemi, og lágt í bæði alþjóðlegum og innlendum samanburði við aðrar vatnsaflsvirkjanir. Af framangreindu má ætla að kolefnisspor Hvammsvirkjunar verði með því lágsta sem þekkist í orkuvinnslu.

3.1 Hagkvæmni Hvammsvirkjunar og fýsileiki annarra leiða

3.1.1 Hvammsvirkjun metinn hagkvæmasti vatnsaflskostur nýtingarflokks rammaáætlunar

Hvammsvirkjun er í orkunýtingarflokki rammaáætlunar (samþykkt af Alþingi 1. júlí 2015 og aftur 15. júní 2022). Í orkunýtingarflokk eru settir þeir virkjunarkostir sem talið er að ráðast megi í. Stjórnvöldum er heimilt að leyfa orkurannsóknir og orkuvinnslu vegna þessara kosta. Aðrir flokkar rammaáætlunar eru annars vegar biðflokkur og hins vegar verndarflokkur. Biðflokkur er fyrir virkjunarkosti sem ekki er

talið að hægt sé að taka afstöðu til vegna skorts á gögnum, en útilokar ekki að virkjunarkostur fari síðar í orkunýtingarflokk að uppfylltum skilyrðum. Þeir virkjunarkostir sem ekki þykir rétt að ráðast í fara í verndarflokk og er yfirvöldum óheimilt að gefa út orkuvinnslu- eða orkunýtingarleyfi á svæðum í verndarflokki.

Ef virkjunarkostur er settur í nýtingaflokk er búið að meta hann út frá heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið hefur verið tillit til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi og annarra gilda sem varða þjóðarhag.

Í nýtingarflokki núgildandi rammaáætlunar eru 16 virkjunarkostir og eru þeir taldir upp í töflum 2-4. Í nýtingarflokki eru aðeins 4 vatnsaflskostir og þar af er Hvammsvirkjun metinn hagkvæmasti kosturinn, en hagkvæmni er byggð á hlutfalli áætlaðs stofnkostnaðar og orkuvinnslugetu (kr/(kWst/ári)). Aðrir vatnsaflskostir í nýtingarflokki eru tveir kostir á Vestfjörðum og einn í Blöndu. Virkjunarkostirnir á Vestfjörðum eru staðsettir langt frá núverandi flutningskerfi og því getur reynst hlutfallslega dýrt að tengja þá við flutningskerfi raforku. Vegna takmarkana í flutningskerfinu er ekki hagkvæmt að auka framleiðslu við Blöndu. Hvammsvirkjun er aftur á móti nú þegar á svæði þar sem mikil raforkuvinnsla fer fram og er svæðið mjög vel tengt við flutningskerfi raforku [17].

Í orkunýtingarflokki núgildandi rammaáætlunar er Hvammsvirkjun sá vatnsaflskostur sem er lengst á veg kominn í rannsóknar- og leyfisferli af öllum virkjunarkostum. Jarðvarma- og vindorkukostir í orkunýtingarflokki eru töluvert skemur á veg komnir, rannsóknir í jarðvarma eru tíma- og kostnaðarsamar, og er stýranleiki vatnsafls mikilvægur ef hlutfall vindorku á eftir að aukast í raforkukerfinu, sjá kafla 3.1.2.

TAFLA 2 Vatnsafl í orkunýtingarflokki: 4 virkjunarkostir uppsett afl alls 211 MW og orka 1.409 GWst/ár.

HEITI	STAÐSETNING	UPPSETT AFL MW	ORKA GWST.	HAGKVÆMNIFLOKKUR
Hvalárvirkjun	Ófeigsfjörður	55 MW	320 GWst	5
Veituleið Blöndu	Blanda	31 MW	194 GWst	5
Hvammsvirkjun	Þjórsá	93 MW	720 GWst	4
Austurgilsvirkjun	Vestfirðir	32 MW	175 GWst	5

TAFLA 3 Jarðvarmi í orkunýtingarflokki: 10 virkjunarkostir uppsett afl alls 865 MW og orka 7.123 GWst/ár.

HEITI	STAÐSETNING	UPPSETT AFL MW	ORKA GWST	HAGKVÆMNIFLOKKUR
Hverahlíð II	Hengilssvæði	90 MW	738 GWst	-
Þverárdalur	Hengilssvæði	90 MW	738 GWst	4
Meitillinn	Hengilssvæði	45 MW	369 GWst	3
Stóra-Sandvík	Reykjanes	50 MW	401 GWst	4
Eldvörp (Svartsengi)	Reykjanes	50 MW	401 GWst	4
Sandfell, Krýsuvík	Reykjanes	100 MW	820 GWst	3
Sveifluháls	Reykjanes	100 MW	820 GWst	3
Austurengjar	Reykjanes	100 MW	820 GWst	3
Þjarnarflagsvirkjun	NA-land	90 MW	756 GWst	3
Kröfluvirkjun	NA-land	150 MW	1260 GWst	4

TAFLA 4 Vindorka í orkunýtingarflokki: 2 virkjunarkostir með uppsett afl alls 220 MW og orka 790 GWst/ári.

HEITI	STAÐSETNING	UPPSETT AFL MW	ORKA GWST	HAGKVÆMNI FLOKKUR
Búrfellslundur	Þjórsá	120 MW	440 GWst	2
Blöndulundur	Blanda	100 MW	350 GWst	4

Framangreindar tillögur verkefnastjórnar þriðja áfanga rammaáætlunar voru samþykktar á Alþingi árið 2022. Tillögur fjórða og fimmta áfanga eru enn í vinnslu þar sem þær hafa ekki verið lagðar fyrir Alþingi. Verkefnastjórn fjórða áfanga rammaáætlunar starfaði 2017 – 2021 og lagði að loknum skipunartíma fram drög að flokkun virkjunarkosta í orkunýtingarflokki. Eru þar m.a. 3 vindorkukostir og 2 vatnsaflskostir á Vestfjörðum. Í fimmta áfanga, sem hóf vinnu 2021, hafa borist a.m.k. 24 vindorkukostir [18] og eru þeir nú metnir af faghópum eftir áföngum. Á móti hugsanlegum vindorkukostum þarf stýranlegt afl til að vindorkan nýtist sem best í raforkukerfinu, sjá kafla 3.1.2. Þá hafa einnig verið sendar inn í fimmta áfanga umsóknir fyrir 1 virkjunarkost með jarðvarma, 5 nýja vatnsaflskosti á Vestfjörðum og Austurlandi, auk endurmats á 5 vatnsaflskostum sem lentu í biðflokki í núgildandi rammaáætlunar.

Hvorki er búið að afgreiða tillögur verkefnastjórnar fjórða né fimmta áfanga rammaáætlunar á Alþingi en þar eru óafgreiddir virkjunarkostir sem koma ekki til álita á næstu árum til áratugum. Í því ljósi er rökrétt að vinna að þeim orkukostum sem nú þegar eru í nýtingarflokki.

3.1.2 Stýranleiki raforkukerfisins á Íslandi byggir á vatnsafl

Uppsett afl í íslenska raforkukerfinu er aðallega vatnsafl og jarðvarmi. Í raforkukerfi Íslands eru vatnsaflvirkjanir notaðar sem stýranlegt afl. Stýranlegt afl er nauðsynlegt til þess að tryggja raforkuöryggi og sveigjanleika í vinnslu. Þetta er sérstaklega mikilvægt þar sem ekki er hægt að leita út fyrir landsteinana eftir afli.

Stýranlegt afl er notað:

- til að mæta breytileika í álagi
- vegna viðhalds vinnslueininga
- vegna truflana í raforkukerfinu
- vegna breytilegrar vinnslu sem ekki er hægt að stýra, t.d. vind- og sólarorkuvera.

Í raforkukerfinu er litið á jarðvarmavirkjanir sem grunnafl sem keyra á jöfnu álagi. Á Íslandi er jarðhitagufa frá borholum á háhitasvæðum notuð til að knýja rafala. Nokkuð jafnt streymi og jafn þrýstingur er á gufunni og er því tæknilega mun erfiðara að jafna sveiflur í raforkunotkun með jarðvarma en vatnsafl.

Framleiðsla raforku með vindi er algeng í Evrópu og víðar. Vindorkuver framleiða orku þegar vindurinn blæs en annars ekki og flestar eru þær þess eðlis að þær framleiða mismikið eftir vindhraða. Því er ekki hægt að treysta á framleiðslu frá vindorkuverum og til að raforka sem framleidd er með vindorku nýtist sem best er æskilegt að mæta þessum breytileika í vindorkuframleiðslu með stýranlegu afli. Í tilviki Íslands væru vatnsaflvirkjanir þar sem miðlun er til staðar nýttar til að regla framleiðsluna á móti eftirspurn. Almennt er nægt afl yfir sumartímann þegar minna álag er í raforkukerfinu. Hvammsvirkjun

verður að mestu fullnýtt yfir sumarið þegar leysingar frá jöklum eru í hámarki og verið er að safna í lón Landsvirkjunar, en Hvammsvirkjun mun taka við leysingarvatni bæði úr Tungnaá og Þjórsá sem ekki er hægt að safna í Þórisvatn. Á veturna þegar álagið í raforkukerfinu er mest og leysingar í lágmarki verður umframafli í Hvammsvirkjun nýtt til að mæta sveiflum í raforkukerfinu.

Reglun á móti vindi væri einnig hægt að leysa að hluta með rafhlöðum, þ.e. að hlaðið sé inn á rafhlöður þegar vinnsla er í gangi og svo tappað af þegar lygnir. Hérlandis hafa ekki verið sett upp stór vindorkuver heldur aðeins nokkrar vindmyllur. Flest flutningskerfi í Evrópu eru samtengd, þ.e. raforkan flæðir milli landamæra án hindrana og er þar stýranleiki vindorkunnar því mun minna vandamál en fyrirsjánlegt er að verði hérlandis.

3.1.3 Aukin orkunýtni og styrking flutningskerfis raforku

Meðal annarra aðgerða sem nefndar hafa verið til að mæta aukinni orkuþörf er að auka nýtni í kerfinu. Tækifærin til að bæta orkunýtingu eru fjölmörg, s.s. fjölnýting auðlindastrauma, snjallvæðing rekstrarkerfa og lágmarkun á vinnslu- og flutningstöpum [11]. Þó verður ekki hjá því komist að virkja til að mæta aukinni orkuþörf til framtíðar, líkt og fram hefur komið í raforkuspám Orkustofnunar og Landsnets [3, 2].

Nefna mætti aðrar aðgerðir til að auka framboð á raforku. Styrkja þarf flutningskerfið til að minnka töp og einnig til að minnka áhrif þeirra flöskuhálsa í kerfi Landsnets sem takmarka flutning t.d. á milli norðurs og suðurs. Þetta má sjá t.d. í skýrslu um þjóðhagslegan kostnað [7] en þar sést að ef takmörkun um flutning vegna flöskuhálsa hefði ekki verið til staðar hefðu skerðingarnar veturinn 2021-2022 ekki haft jafn alvarlegar afleiðingar og raun bar vitni. Þrátt fyrir styrkt flutningskerfi er niðurstaða úttektarinnar sú að auka þarf framleiðslu orku til að anna spáðri eftirspurn.

3.2 Umhverfisvæn leið til orkuöflunar

3.2.1 Umhverfisvænni valkosturinn valinn til framkvæmdar

Hvammsvirkjun hefur þróast frá því að fyrstu hugmyndir um virkjun til að nýta miðlað rennsli Þjórsár frá lónunum ofar á vatnasviðinu komu fram. Virkjunin kallar því ekki á gerð nýs miðlunarlóns, heldur er um að ræða rennislón í farvegi Þjórsár. Fyrri umhverfismat framkvæmdarinnar fór fram á árunum 2003-2004 í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b. Í matsskýrslunni [19] var fjallað um tvo valkosti;

- i. virkjun í einu þrepi – Núpsvirkjun
- ii. virkjun í tveimur þrepum - Hvammsvirkjun og Holtavirkjun

Í kafla 11.2.3 matsskýrslunnar frá 2003, kemur fram að lífríki Þjórsár stafi meiri hættu af byggingu Núpsvirkjunar þar sem stærri hluti árinna kemur til með að verða vatnsminni en í tveggja þrepa virkjunarkostinum. Í úrskurði sínum féllst Skipulagsstofnun á báða valkosti og taldi að framkvæmdin myndi ekki hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif að teknu tilliti til skilyrða sem stofnunin setti [20]. Að teknu tilliti til áhrifa virkjunarinnar á lífríki var virkjun í tveimur þrepum talinn álitlegri kostur.

3.2.2 Dregið úr áhrifum framkvæmdarinnar

Árið 2015 var erindi sent inn til Skipulagsstofnunar þar sem óskað var eftir ákvörðun stofnunarinnar um hvort endurskoða þyrfti að hluta eða í heild matsskýrslu Landsvirkjunar frá 2003 um Hvammsvirkjun að teknu tilliti til 2. mgr. 12. gr. laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum. Niðurstaða Skipulagsstofnunar var sú að endurskoða þyrfti tvo þætti matsins, þ.e. landslag og ferðaþjónustu og útivist, en að mat á hinum tíu þáttunum væri enn í gildi [21]. Í kjölfarið fór fram endurmat á árunum 2017-2018 og taldi Skipulagsstofnun matsskýrsluna uppfylla skilyrði laga og reglugerðar um mat á umhverfisáhrifum og að umhverfisáhrifum hafi verið lýst á fullnægjandi hátt [22].

Frá því að umhverfisáhrif framkvæmdarinnar voru fyrst metin 2003 og fram til dagsins í dag hafa orðið ýmsar breytingar á hönnun virkjunarinnar og tilhögun með það að markmiði að draga úr áhrifum framkvæmdarinnar á umhverfisþætti. Um breytingar á hönnun Hvammsvirkjunar hefur verið fjallað í gegnum árin í lögbundnu ferli. Brugðist hefur verið við framkomnum athugasemdum og umsögnum og tekið tillit til skilyrða og tilmæla um mótvægisáðgerðir.

Auk lögbundinna ferla hefur Landsvirkjun m.a. stuðst við alþjóðlegan matslykil um sjálfbærni vatnsorkuvinnslu - Hydropower Sustainability Assessment Protocol (HSAP) - til að vinna að sjálfbærri auðlindanýtingu í starfsemi fyrirtækisins. Hönnun Hvammsvirkjunar var tekin út árið 2012 til að athuga hversu vel hún félli að markmiðum um sjálfbæra þróun [23]. Úttektin var gerð af fimm alþjóðlegum úttektaraðilum sem m.a. yfirfóru undirbúningsgögn og ræddu við alls 58 hagsmunaaðila til að afla upplýsinga um sannleikgildi gagnanna og til að varpa ljósi á sjónarmið þeirra á framkvæmdinni. Metin voru alls 21 atriði og var niðurstaðan sú að fyrir 20 þessara atriða uppfyllti Landsvirkjun kröfu um góðar starfsvenjur (einkunnin 3 eða hærrí) og í 12 af þessum atriðum voru iðkaðar bestu mögulegu starfsvenjur (einkunnin 5). Í einum flokki, samskipti og samráð, uppfyllti Landsvirkjun ekki kröfur um góðar starfsvenjur (einkunnin 2).

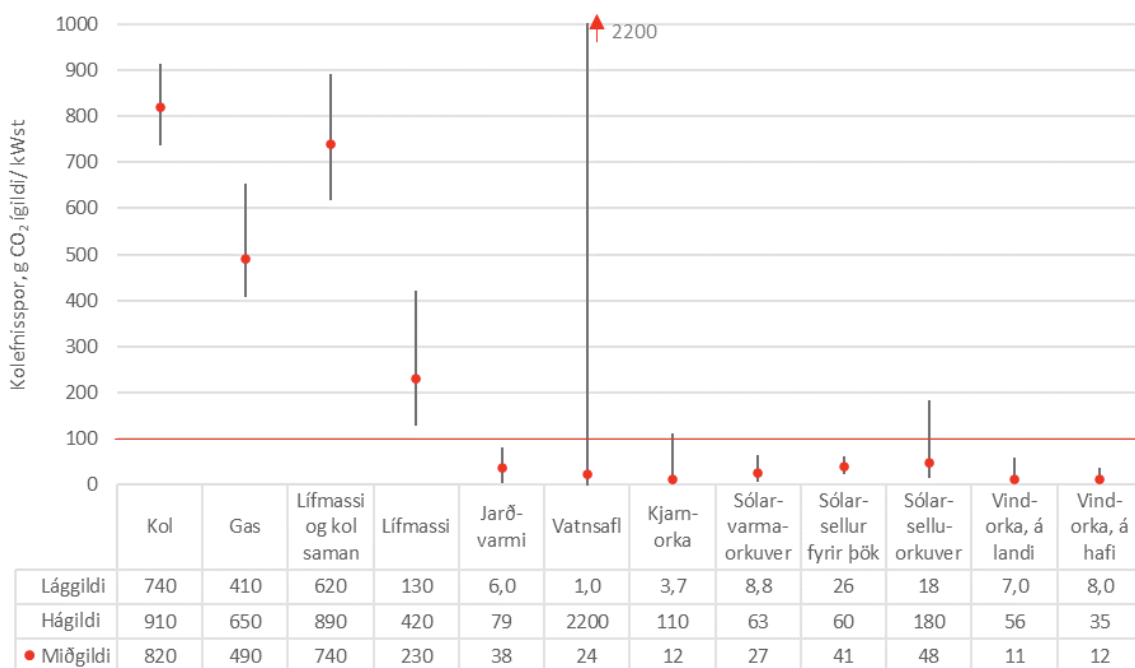
Þessi úttekt er meðal þess sem leitt hefur til aukinnar áherslu Landsvirkjunar á samskipti og samráð við undirbúning Hvammsvirkjunar [24]. Þá hefur rekstur Blöndu- og Fljótsdalsstöðva [25, 26] verið tekinn út á grundvelli matslykilsins en hægt er að beita matslyklinum á mismunandi stigum í framkvæmdaferlinu. Landsvirkjun hefur nýtt matslykilinn og úttektir sem á honum byggja til að bæta starfseminu og á það einnig við um ferli hönnunar og þróunar virkjanakosta.

3.2.3 Vatnsafl sem umhverfissvænn, endurnýjanlegur orkugjafi

Endurnýjanlegir orkugjafar munu eiga verulegan þátt í að draga úr loftslagsáhrifum á heimsvísu. Um 74% allrar losunar gróðurhúsalofttegunda í heiminum er vegna orkuframleiðslu; fyrir iðnað, samgöngur og byggingar [27]. Hröð og markviss orkuskipti um allan heim eru því lykilatriði í því að draga úr loftslagsváni.

Kolefnisspor endurnýjanlegra orkugjafa á borð við vatnsafl, jarðvarma og vind er lægra en kolefnisspor óendurnýjanlegra orkugjafa (t.d. kol, gas og jarðefnaeldsneyti). Munurinn getur verið af einni eða tveimur stærðargráðum, sjá mynd 5. Kolefnisspor raforku á heimsvísu er um 460 g CO₂-ígildi/kWst [28] og er yfirlýst markmið alþjóðasamfélagsins að raforkuvinnsla verði orðin kolefnishlutlaus árið 2060.

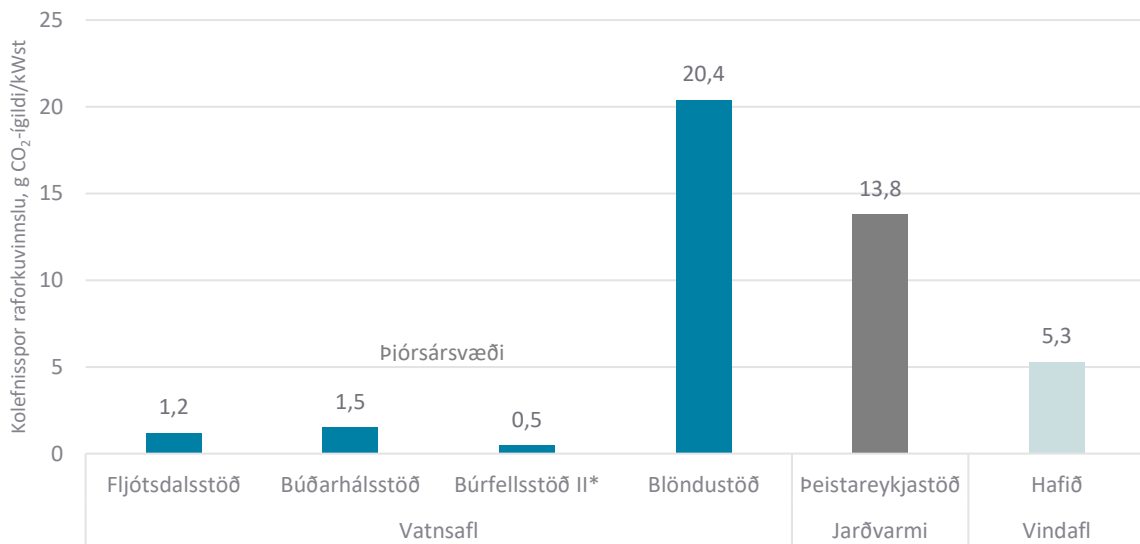
Evrópusambandið stefnir á að ná þessu markmiði áratug fyrr, eða 2050. Til að knýja áfram fjárfestingar og uppbyggingu sjálfbærrar atvinnustarfsemi og til að vinna gegn grænþvotti hefur Evrópa sett á laggirnar flokkunarkerfi (e. EU taxonomy) um skilgreiningar á sjálfbærri atvinnustarfsemi. Raforkuvinnsla með endurnýjanlegum orkugjöfum, þ.m.t. vatnsafl, er meðal þeirra atvinnugreina sem teljast hæfar til að flokkast sem umhverfislega sjálfbærrar atvinnustarfsemi. Sett eru fram viðmið sem skilgreina að hvaða marki atvinnustarfsemi telst umhverfislega sjálfbær. Raforkuvinnsla með vatnsafl getur talist til mótvægisáðgerða gegn loftslagsbreytingum í flokkunarreglugerðinni ef losunin er undir 100 g CO₂-ígilda/kWst. Til að geta talist til umhverfislega sjálfbærrar atvinnustarfsemi eru að auki sett fram önnur skilyrði, s.s. að skilyrði vatnatilskipunar séu uppfyllt [28].



MYND 5 Losun gróðurhúsalofttegunda frá vinnslu raforku með mismunandi orkugjöfum í g CO₂ ígilda fyrir unna kWst. Myndin sýnir miðgildi (rauður punktur), há- og lággildi frá niðurstöðum vistferilsgreininga fyrir hvern orkugjafa [29]. Dreifing á niðurstöðum fyrir vatnsafl er á stóru bili, en meirihluta niðurstaða eða 75% er með lægra kolefnisspor en 250 g CO₂-ígildi/kWst. Rauð lína sýnir viðmið Flokkunarkerfis ESB til skilgreiningar á endurnýjanlegum orkugjöfum.

Landsvirkjun hefur haldið úti grænu bókhaldi sem og loftslagsbókhaldi til fjölda ára. Þá hefur fyrirtækið látið vinna sex vistferilsgreiningar á aflstöðvum sínum, fyrir vatnsafl, jarðvarma og vindorku, og hefur þannig öðlast skilning á umhverfisáhrifum rekstursins og allrar virðisæðju hennar. Kolefnisspor raforkuvinnslu Landsvirkjunar er með því lægsta sem þekkt, hvort sem horft er til árlegs losunarbókhalds eða niðurstaða vistferilsgreininga. Öll raforkuvinnsla Landsvirkjunar er langt undir 100 g CO₂-ígilda/kWst viðmiði flokkunarreglugerðarinnar og telst sem mótvægisáðgerð gegn loftslagsbreytingum. Vistferilsgreining, eða lífsferilsgreining (e. Life Cycle Assessment, LCA), er stöðluð aðferðafræði sem notuð er til að meta staðbundin og hnattræn umhverfisáhrif vöru eða þjónustu yfir líftímann. Tilgangurinn er að meta heildarumhverfisáhrif sem verða á öllum stigum vistferilsins eða yfir alla virðisæðjuna, þ.e. vegna öflunar hráefna, framleiðslu, notkunar og förgunar. Niðurstöður eru birtar í formi ólíkra umhverfisáhrifaflokka, t.d. súrnun, auðlindanotkun, svifryk, næringarefnaauðgun og gróðurhúsaáhrif (kolefnisspor).

Gerðar hafa verið vistferilsgreiningar fyrir fjórar vatnsaflsstöðvar Landsvirkjunar; Fljótsdalsstöð [30], Búðarhálsstöð [31], Blöndustöð [32] og Búrfellsstöð II [33]. Kolefnisspor raforkuvinnslunnar hefur greinst á bilinu 0,5 – 20,4 g CO₂-ígilda fyrir hverja framleidda kWst á 100 ára líftíma þeirra. Fyrirhugað Hvammsvirkjun er staðsett neðarlega í vatnakerfi Þjórsár- og Tungnaárvæðis þar sem fyrir eru 6 aðrar virkjanir. Samkvæmt niðurstöðum vistferilsgreininga er kolefnisspor orkuvinnslunnar í tveimur virkjunum ofar í vatnakerfinu, Búðarhálsstöð og Búrfellsstöð II, á bilinu 0,5 – 1,5 g CO₂-ígilda/kWst sjá mynd 6.



MYND 6 Kolefnisspor raforkuvinnslu fyrir nokkrar aflstöðvar Landsvirkjunar sem hafa verið greindar með aðferðafræði vistferilsgreiningar (LCA). Finna má allar nánari upplýsingar og sundurliðun á niðurstöðum í tilheyrandi skýrslum. *Sé litið á Búrfellsstöð II sem aflaukningu við Búrfellsstöð þá er kolefnisspor aflaukningarinnar 1,2 g CO₂-ígildi/kWst. Munurinn skýrist af því að þegar Búrfellsstöð II var gangsett var dregið úr raforkuvinnslu í Búrfellsstöð.

Landbúnaðarháskóli Íslands hefur metið kolefnisforða sem fer undir fyrirhugað Hagalón, inntakslón Hvammsvirkjunar [34]. Með því að beita sömu aðferðafræði og stuðst var við til að meta heildarlosun Sporðöldulóns Búðarhálsvirkjunar [36], má ætla að kolefnisspor Hvammsvirkjunar sé af sambærilegri stærðargráðu og hinar tvær virkjanirnar ofar í Þjórsá (0,5 – 1,5 g CO₂-ígilda/kWst). Þetta er sambærilegt kolefnisspor og margar vatnsaflsvirkjanir á Norðurlöndunum, á meðan þetta er töluvert lægra en meðaltal losunar frá lónavirkjunum á heimsvísu, þ.e. 18,5 g CO₂-ígilda/kWst, samkvæmt samantekt IHA frá 2018 [36]. Ætla má út frá þessu að kolefnisspor Hvammsvirkjunar verði með því lægsta sem þekktist í orkuvinnslu.

4 HEIMILDASKRÁ

- [1] "CIS Guidance Document No. 36 - Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7). Aðgengilegt á: https://circabc.europa.eu/sd/a/e0352ec3-9f3b-4d91-bdbb-939185be3e89/CIS_Guidance_Article_4_7_FINAL.PDF," 2017.
- [2] Orkustofnun, "Endurreiknuð raforkuspá. Aðgengileg á <https://vefskrar.orkustofnun.is/Raforkuspa2023/raforkuspa/index.html>," 2023.
- [3] Landsnet, Raforkuspá Landsnets. Rafvæðing samfélags. Spá Landsnets um þróun eftirspurnar og framboðs á raforku 2023-2060. Aðgengileg á: <https://www.landsnet.is/library?itemid=1b9f4026-dbf0-4bc2-a496-60bb2bd99088>, 2023.
- [4] EFLA, "Afljöfnuður í íslenska raforkukerfinu. Aðgengileg á https://www.landsvirkjun.is/api/get-pdf?id=cc9613fb-162a-4401-901c-3c6a4ff6f5cc_1611-290-01-SKY-002-V05+Horfur+afljafna%C3%B0ar+%C3%AD+%C3%ADslenska+raforkukerfinu.pdf&name=1611-290-01-SKY-002-V05%20Horf," Landsvirkjun, 2023.
- [5] EFLA, "Afl- og orkujöfnuður 2022-2026. Aðgengileg á <https://landsnet.is/library?itemid=2d749bce-cad8-44cf-a414-36020f8b5575>," Landsnet, 2022.
- [6] START, starfshópur um rekstrartruflanir, "Kostnaður vegna raforkuskorts: Tölur til notkunar árin 2022, 2023, 2024. Aðgengilegt á https://truflun.is/files/kostnadirvegnaskorts/3350-003-04-SKY-011-V01-Kostnaur_vegna_skorts_fyrir_ri_2021.pdf," 2023.
- [7] EFLA, "Þjóðhagslegur kostnaður vegna takmarkana í flutningskerfi raforku. Aðgengilegt á <https://landsnet.is/library?itemid=8b4bbbf-35a5-44ff-a051-5fb521704292>," Landsnet, 2023.
- [8] "Sáttmáli um ríkisstjórnarsamstarf Framsóknarfokks, Sjálfstæðisfokks og Vinstrihreyfingarinnar - græns framboðs. Aðgengilegt á <https://www.stjornarradid.is/library/05-Rikisstjorn/Stjornarsattmali2021.pdf>," 2021.
- [9] Stjórnarráð Íslands, Rammaáætlun. Aðgengilegt á <https://www.stjornarradid.is/verkefni/audlindir/rammaaetlun/>.
- [10] Verkefnisstjórn 3. áfanga verndar- og orkunýtingaráætlunar og umhverfis- og auðlindaráðuneytið. Aðgengilegt á: https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/PDF_skrar/RA3-Lokaskyrsla-160826-2.pdf, "Lokaskýrsla verkefnisstjórnar 3. áfanga verndar- og orkunýtingaráætlunar 2013-2017," 2016.

- [11] Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, "Sjálfbær orkuframtíð. Orkustefna til ársins 2050. Aðgengileg á <https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/ANR/Orkustefna/200327%20Atvinnuvegaraduneytid%20Orkustefna%20A4%20V5.pdf>," 2020.
- [12] Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, "Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum, 2. útgáfa. Aðgengilegt á <https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Adgerdaaetlun%20i%20loftslagsmalum%20onnur%20utgafa.pdf>," Stjórnarráð Íslands, 2020.
- [13] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið., "Stöðuskýrsla aðgerðaáætlunar í loftslagsmálum 2022. Aðgengilegt á: https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/URN/Stoduskyrsla_Adgerdaaetlun_2022.pdf," 2022.
- [14] Loftslagsráð, „Uppgjör Loftslagsráðs. Aðgengilegt á https://www.loftslagsrad.is/library/alit/Uppgj%3%b6r%20Loftslagsr%3%a1%3%b0s%202019-2023_Loka.pdf," 2023.
- [15] Loftslagsráð, "Uppgjör Loftslagsráðs. Aðgengilegt á https://loftslagsrad.is/library/alit/Uppgj%3%b6r%20Loftslagsr%3%a1%3%b0s%202019-2023_Loka.pdf," 2023.
- [16] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið, "Staða og áskoranir í orkumálum. Aðgengilegt á <https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/St%3%b6%3%b0usk%3%bdrsla%20%c3%a1skoranir%20%c3%ad%20orkum%3%a1lum%2008032022.pdf>," 2022.
- [17] Landsnet, "Kerfisáætlun Landsnets 2021-2030. Langtímaáætlun um þróun flutningskerfis raforku. Aðgengilegt á: <https://www.landsnet.is/library?itemid=9b6dfde6-4b6e-45ee-8746-dad540ced29a>," 2021.
- [18] Verkefnisstjórn 5. áfanga, "36. fundur verkefnisstjórnar 03.05.2023. Aðgengilegt á: <https://www.ramma.is/gogn-ra5/fg-vstj/vstj-ra5-f36>," 2023.
- [19] Landsvirkjun, "Virkjun Þjórsár við Núp, allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 1. Mat á umhverfisáhrifum. Matsskýrsla. LV-2003/032," Landsvirkjun, 2003.
- [20] Skipulagsstofnun, Virkjun Þjórsár við Núp allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 1. Úrskurður Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum. Aðgengilegur á <https://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/734/2002090059.PDF>, 2003.
- [21] Skipulagsstofnun, "Hvammsvirkjun, Rangárþingi ytra og Skeiða- og Gnúpverjahreppi. Ákvörðun um endurskoðun matsskýrslu. Aðgengilegt á: <https://www.skipulag.is/media/pdf-skjol/Hvammsvirkjun-akvordun.pdf>," 2015.
- [22] Skipulagsstofnun, "Hvammsvirkjun, Rangárþingi ytra og Skeiða- og Gnúpverjahreppi. Álit um mat á umhverfisáhrifum. Aðgengilegt á: <https://www.skipulag.is/umhverfismat-framkvaemda/gagnagrunnur-umhverfismats/alit-skipulagsstofnunar/nr/867#alit>," 2018.
- [23] Hydropower Sustainability Council, "Hvammur, Assessment Report. Aðgengileg á <https://static1.squarespace.com/static/5c1978d3ee1759dc44fbd8ba/t/5d7116924b149c00015a33e8/1567692444247/Hvammur+Assessment+Report+May+2013.pdf>," 2013.
- [24] EFLA, "Hvammsvirkjun. Rangárþing ytra. Skeiða- og Gnúpverjahreppur. Deiliskipulag. Greinargerð og umhverfisskýrsla.," 2021.
- [25] Hydropower Sustainability Council, "Blanda Power Station, Assessment Report. Aðgengileg á <https://static1.squarespace.com/static/5c1978d3ee1759dc44fbd8ba/t/5d711579c02f010001e78be3/1567692169111/Blanda+Assessment+Report+Dec+2013.pdf>," 2013.

- [26] Hydropower Sustainability Council, "Kárahnjúkar Hydropower Project, Assessment Report. Aðgengileg á <https://static1.squarespace.com/static/5c1978d3ee1759dc44fbd8ba/t/5d722677d8766100019cf37f/1567762050941/Karahnjukar+Assessment+Report.pdf>," 2017.
- [27] World Resources Institute , "World Greenhouse Gas Emissions: 2016. Aðgengilegt á <https://www.wri.org/data/world-greenhouse-gas-emissions-2016>," 2020.
- [28] International Energy Agency, "World Energy Outlook 2022. Aðgengileg á: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>," IEA, 2022.
- [29] EU Technical Expert Group on Sustainable Finance , 2020.
- [30] Bruckner o.fl., "Energy Systems. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change," 2015.
- [31] EFLA, "Vistferilsgreining raforkuvinnslu með vatnsafli. Fljótsdalsstöð. Aðgengileg á <http://gogn.lv.is/files/2018/2018-064.pdf>," Landsvirkjun, 2018.
- [32] EFLA, "Vistferilsgreining raforkuvinnslu með vatnsafli. Búðarhálsstöð. Aðgengileg á <http://gogn.lv.is/files/2018/2018-048.pdf>," Landsvirkjun, 2018.
- [33] EFLA, "Vistferilsgreining raforkuvinnslu með vatnsafli. Blöndustöð. Aðgengileg á <http://gogn.lv.is/files/2019/2019-030.pdf>," Landsvirkjun, 2019.
- [34] EFLA, "Vistferilsgreining raforkuvinnslu með vatnsafli. Búrfellsstöð II. Aðgengileg á <http://gogn.lv.is/files/2020/2020-035.pdf>," Landsvirkjun, 2020.
- [35] Landbúnaðarháskóli Íslands. Rit Lbhí nr. 132. LV-2020-056, "Kolefnisforði í jarðvegi og gróðri fyrirhugaðs Hagalóns," 2020.
- [36] EFLA, "Losun frá lónum. Samantekt á niðurstöðum rannsókna og stöðu þekkingar. LV-2021-032. Aðgengileg á: <http://gogn.lv.is/files/2021/2021-032.pdf>," 2021.
- [37] IHA, "Hydropower Status Report. Sector trends and insights.," International Hydropower Association, 2018.

Rammaáætlun og Hvammsvirkjun

Í bréfi Umhverfisstofnunar dags. 3. apríl sl. var óskað eftir því að lögð yrðu fram gögn frá niðurstöðum faghópa rammaáætlunar þar sem kæmi fram umfjöllun og mat á þeim líffræðilegu, eðlisefnafræðilegu og vatnsformfræðilegu gæðabáttum sem umhverfismarkmiðin byggja á og sem framkvæmdin hefur áhrif á og veldur því að umhverfismarkmið vatnshlotsins nást ekki.

Verkefnisstjórnir rammaáætlunar eiga m.a. að gera heildstætt hagsmunamat á virkjunarkostum þar sem tekið er tillit til verndargildis náttúru, menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi virkjunarkostanna, sem og gildi sem varða þjóðarhag og samfélagsleg áhrif virkjana með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.

Hlutverk verkefnisstjórna rammaáætlunar er því ekki, nema að litlu leyti, að meta líffræðilega, eðlisefnafræðilega og vatnsformfræðilega þætti þeirra virkjunarkosta sem þær eru með til umfjöllunar hverju sinni. Verkefnisstjórn rammaáætlunar 3. gerði þetta þó að nokkru leyti við mat á áhrifum Hvammsvirkjunar á laxfiska í Þjórsá, líkt og kemur fram hér að neðan.

Hvammsvirkjun var til umræðu hjá þremur verkefnisstjórnnum rammaáætlunar (rammaáætlun 1. frá 1999-2003, rammaáætlun 2. á árunum 2004-2011 og rammaáætlun 3. árin 2013-2015). Allar verkefnisstjórnirnar röðuðu Hvammsvirkjun í orkunýtingarflokk.

Í þessu minnisblaði er stiklað á stóru í sögu Rammaáætlunar með áherslu á Hvammsvirkjun og m.a. greint frá niðurstöðum faghópa rammaáætlunar 1., 2. og 3. um Hvammsvirkjun.

Rammaáætlun

Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun, í daglegu tali kölluð *Rammaáætlun*, voru samþykkt á Alþingi 16. maí 2011 og tóku að fullu gildi 14. janúar 2013. Í tólf ár þar á undan hafði formlega verið unnið að undirbúningi, rannsóknum og samráði við fjölmarga hagaðila um mögulega virkjunarkosti landsins í rammaáætlun 1. og 2.

Markmið laganna er að „*tryggja að nýting háhitasvæða og landssvæða þar sem er að finna virkjunarkosti fallvatna byggist á langtímasjónarmiðum og heildstæðu hagsmunamati þar sem tekið er tillit til verndargildis náttúru og menningarsögulegra minja, hagkvæmni og arðsemi ólíkra nýtingarkosta og annarra gilda sem varða þjóðarhag, svo sem hagsmuna þeirra sem nýta þessi sömu gæði, með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.*“¹

Í lögnum er m.a. kveðið á um að leggja eigi fram á fjögurra ára fresti þingsályktunartillögu um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða. Flokka á virkjunarkosti í orkunýtingarflokk, verndarflokk og biðflokk. Í áætluninni á að leggja mat á verndar- og orkunýtingargildi landsvæða og efnahagsleg, umhverfisleg og samfélagsleg áhrif nýtingar, þ.m.t. verndunar. Í verndar- og orkunýtingaráætlun skal tekið mið af vatnaáætlun samkvæmt lögum um stjórn vatnamála.²

Í lögnum eru flokkarnir skilgreindir, fjallað um skipulagsáætlanir og verkefnisstjórnina og verksvið hennar. Í raun og veru í samræmi við það hvernig verkefnisstjórnirnar fyrir ramma 1. og 2. höfðu mótað og unnið eftir, s.s. með skipun faghópa með sérfræðingum og leita eftir samráði og faglegri aðstoð hjá stofnunum, stjórnvöldum ríkis og sveitarfélaga, félagasamtökum, hagsmunaaðilum og öðrum aðilum.³ Hvað varðar skipulagsáætlanir þá er rammaáætlun bindandi við gerð skipulagsáætlana og skulu sveitarstjórnir samræma gildandi skipulagsáætlanir að rammaáætlun

¹ Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011. 1. gr. sjá: <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2011048.html>

² Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011. 3. gr. sjá: <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2011048.html>

³ Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011. 10. gr. sjá: <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2011048.html>

innan fjögurra ára frá samþykkt hennar. Sveitastjórnnum er þó heimilt að fresta ákvörðun um landnotkun í allt að tíu ár og skal tilkynna slíka ákvörðun til Skipulagsstofnunnar innan árs frá samþykkt rammaáætlunar.⁴

Vilja Alþingis með lagasetningunni, tilganginum með rammaáætlun og skiptum skoðunum alþingismanna er ítarlega lýst í greinargerð með lagafrumvarpinu sem síðar varð að lögum 48/2011.⁵

Rammaáætlun 1. áfangi, 1999-2003.

Vorið 1999 skipaði iðnaðarráðherra í samráði við umhverfisráðherra 16 manna verkefnisstjórn sem hafði það verkefni að undirbúa rammaáætlun um virkjanakosti á landinu. Hópurinn saman stóð af kjörnum fulltrúum, embættismönnum ráðuneyta og stofnanna s.s. frá Þjóðhagsstofnun, Náttúrufræðistofnun Íslands og Náttúruvernd ríkisins, prófessorum við HÍ, formanni Landverndar og forseta Ferðafélags Íslands. Þá veittu Orkustofnun, Náttúrufræðistofnun Íslands og Náttúruvernd ríkisins, verkefnisstjórninni m.a. faglegan bakgrunn.

Leggja átti mat á og flokka virkjunarkosti (vatnsafls og háhita) m.t.t. orkugetu, hagkvæmni og þjóðhagslegs gildis, samhliða því að skilgreina, meta og flokka áhrif þeirra á náttúru- og menningarminjar svo og á hagsmuni allra þeirra sem nýta þau gæði.

„Með þessu móti sé lagður grundvöllur að forgangsröðun virkjunarkosta með tilliti til þarfar þjóðfélagsins hvað varðar atvinnustarfsemi, varðveislu náttúrugæða, styrkingu landsbyggðar og hagsmuna allra þeirra sem nýta þessi sömu gæði með sjálfbæra þróun að leiðarljósi.“⁶

Skipaðir voru fjórir faghópar sem mátu virkjanakostina hver á sínu sviði. Í þessa faghópa voru tilnefndir aðilar frá ýmsum stofnunum (s.s. Veiðimálastofnun og Skipulagsstofnun), hagsmunasamtökum (s.s. Arkitektafélaginu og Samtökum ferðaþjónustunnar) og grasótarsamtökum (s.s. Sól í Hvalfirði og Umhverfissamtök Íslands).

Faghópur I. fjallaði um *Náttúrufar og minjar*, faghópur II. um *Útivist og hlunnindi*, faghópur III. um *Þjóðhagsmál, atvinnulíf og byggðapróun* og faghópur IV. um *Orkulindir*.

Brynt þótti að rammaáætlun myndi njóta trausts úti í samfélaginu og því var lögð mikil áhersla á öflugt samráð á meðan unnið væri að rammaáætluninni, ásamt góðri upplýsingagjöf m.a. með opnun heimasíðu fyrir verkefnið. *„Til að undirstrika enn frekar hæfilegan aðskilnað frá verkefnisstjórninni var ákveðið að óska eftir því við Landvernd að samtökin önnuðust samráðsvettvanginn.“⁷*

Í niðurstöðuskýrslu verkefnastjórnar 1. áfanga voru flokkaðar 35 virkjunarhugmyndir í fimm flokka eftir umhverfisáhrifum (einnig 5 flokka eftir heildarhagnaði og 5 flokka eftir arðsemi).

Umhverfisáhrif virkjanakosta í neðri hluta Þjórsár, Núpsvirkjun a. og b. (Hvammsvirkjun og Holtavirkjun), voru metnir þannig að þeir lentu í flokki a, sem hafði minnst umhverfisáhrif og Urriðafossvirkjun lenti í flokki b, sem hafði lítil umhverfisáhrif.⁸

⁴ Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011. 7. gr. sjá: <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2011048.html>

⁵ Frumvarp til laga um verndar- og nýtingaráætlun vegna virkjunar fallvatna og háhitasvæða. Þskj. 81 – 77. mál. á 139. löggjafarþingi 2010-2011. sjá: <https://www.althingi.is/alttext/139/s/0081.html>

⁶ Verkefnisstjórn um gerð rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. *Niðurstöður 1. Áfanga rammaáætlunar*. Reykjavík 2003, bls. 3. Sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Nidurstodur-1-afangax.pdf>

⁷ Verkefnisstjórn um gerð rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. *Niðurstöður 1. Áfanga rammaáætlunar*. Reykjavík 2003, bls. 7. Sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Nidurstodur-1-afangax.pdf>

⁸ <https://www.ramma.is/saga/1.-afangi-1999-2003/nidurstodur-1.-afanga/>

Rammaáætlun 2. áfangi, 2004-2011.

Þessi áfangi rammaáætlunar skiptist í tvo hluta. Í þeim fyrri frá 2004-2007 var áhersla lögð á að fá heildarmat á sem flestum háhitasvæðum, undirbúa fleiri virkjunarkosti til mats og bæta gögn um ýmsa virkjunarkosti sem teknir voru fyrir í 1. áfanga eða endurskoða tilhögun þeirra.

Því var farið í ítarlegar rannsóknir á háhitasvæðum í þessari vinnu en líka að nokkru leyti í vatnsföllum. Ýmsir þættir sem höfðu lítið vægi í 1. áfanga, þurftu meiri athygli og skoðun við mat á virkjunarkostum í vatnsföllum. Þetta voru þættir eins og veiðihlunnindi og nálægð við byggð, auk þess sem „úttivistargildi svæða á láglendi er síst ómerkilegra en á hálendi.“ Talið var að vinna við flokkun vatnsfalla eftir rennsliseinkennum og farvegagerð myndi gagnast vel við að meta virkjanakosti. Viðmið í slíkri flokkun yrði t.d. fjölbreytni, fágæti og mikilfengleiki. Land-, jarð- og vatnafræðilega flokkun mætti svo bera saman við líffræðilega flokkun s.s. á mí og fiskum. Árið 2006 var lokið við vatnafarslega flokkun⁹ og unnið var að samantekt fiskigagna og gagna um efnamælingar. Í samhengi við þetta segir í framvinduskýrslu frá árinu 2007: „Líklegt er að þessum verkefnum verði fram haldið í tengslum við upptöku Vatnatilskipunar Evrópusambandsins.“¹⁰

Í þessum hluta var einnig gerð áætlun um rannsóknir á íslensku landslagi, til þess að endurbæta aðferðafærði við mat á landslagi. Með rannsóknunum átti að fullvinna aðferðarfræði fyrir flokkun íslensks landslags og kanna viðhorf almennings til landslagsgerða og verðmæta sem felast í íslensku landslagi.¹¹

Í september 2007 skipaði lðnaðarráðherra 11 manna verkefnisstjórn til að ljúka seinni hluta rammaáætlunar 2. Verkefnisstjórnin skilaði af sér niðurstöðum í júní 2011.

Í skipunarbréfinu kom fram að ríkisstjórnin hafi einsett sér að skapa sátt um vernd og nýtingu náttúrusvæða og legði því áherslu á að ljúka rannsóknum á verndargildi þeirra og gildi til annarrar nýtingar. Markmið rammaáætlunar væri að „skapa faglegar forsendur fyrir ákvörðun um vernd og nýtingu náttúrusvæða með áherslu á vatnsafl og jarðhitasvæði.“¹²

Líkt og í 1. áfanga voru skipaðir fjórir faghópar sem fóru yfir virkjanakosti og áhrif þeirra. Þróaðar voru vinnuaðferðir og aðferðafærði og gerðar fjölmargar rannsóknir. Faghópur I fjallaði um náttúru og menningarminjar, faghópur II um úttivist, ferðaþjónustu og hlunnindi, faghópur III um efnahagsleg og félagsleg áhrif virkjana og faghópur IV um virkjunarhugmyndir og hagkvæmni þeirra.¹³

Faghópur I byggði á svipuðum aðferðum og í 1. áfanga. Mat á áhrifum vatnsfallsvirkjana var að mestu miðað við vatnasvið ofan stíflu en meginfarveg fallsvatns neðan hennar. Aðferðir við mat á landslagi voru betur þróaðar og gögn um lífríki, örveruflóru, tegundir lífvera og jarðminjar á háhitasvæðum mun ítarlegri.¹⁴ Í faghópnum voru 12 sérfræðingar frá ýmsum fræðasviðum; jarðeðlisfræði, vatnalíffræði, dýravistfræði, jarðefnafræði, fornleifafræði, grasufræði, landslagsarkitektúr, skordýrafræði, jarðfræði, jarðvegsfræði, fornleifafræði og líffræði.¹⁵

⁹ Freysteinn Sigurðsson, Jóna Finndis Jónsdóttir, Stefania Guðrún Halldórsdóttir og Þórarinn Jóhannsson 2006. *Vatnafarsleg flokkun vatnasvæða á Íslandi. Hvernig bregðast landsvæði við úrkomu og miðla henni?* Orkustofnun, Vatnamælingar OS-2006/013.

¹⁰ Verkefnisstjórn Rammaáætlunar. Undirbúningur að 2. áfanga Rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Framvinduskýrsla. Reykjavík 2007, bls. 4. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Undirbuningur-2-afanga-Framvinduskýrsla.pdf>

¹¹ Sjá bls. 4 og viðauka nr. 7. bls. 66 í: Verkefnisstjórn Rammaáætlunar. Undirbúningur að 2. áfanga Rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Framvinduskýrsla. Reykjavík 2007. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Undirbuningur-2-afanga-Framvinduskýrsla.pdf>

¹² Niðurstöður 2. áfanga, 2011. bls. 7. sjá: <https://www.amma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

¹³ Niðurstöður 2. áfanga, 2011. bls. 25. sjá: <https://www.amma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

¹⁴ Niðurstöður 2. áfanga, 2011, bls. 25. sjá: <https://www.amma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

¹⁵ Niðurstöður faghópa. 2010. bls. 14. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

Faghópurinn lagði mat á 48 virkjunarkosti og raðaði þeim í áhrifaröð, mestu áhrif efst á listann og minnstu áhrifin neðst. Samsett heildareinkunn á áhrifum Hvammsvirkjunar á náttúru og menningarminjar voru metin lítil eða í sæti 42/48.¹⁶ Gerð var þrepagreining (AHP aðferð) á virkjanakostunum fyrir lokaröðun þeirra, þar sem virkjanakostirnir voru bornir saman. Þar lenti Hvammsvirkjun í sæti 37/48.

Faghópur II. beitti nýjum og mun ítarlegri aðferðum í mati á útivistargildi og ferðapjónustu en gert var í 1. áfanga. Áhrifasvæðin voru skilgreind út frá ferðamynstri og ferðaleiðum og virði svæða metið fyrir ferðapjónustu og áhrif virkjana og raflína á svæðin. Mat á hlunnindum var svipað og í 1. áfanga.¹⁷ Í faghópnum voru fulltrúar frá Samtökum ferðapjónustunnar, Ferðafélagi Íslands, Íslenskum fjallaleiðsögumönnum, auk sérfræðinga frá Veiðimálastofnun, Háskóla Íslands og Landbúnaðarháskóla Íslands.¹⁸ Í samsettri heildareinkunn á áhrifum Hvammsvirkjunar á beit, veiðar, ferðapjónustu og útivist, lenti virkjunin í sæti 48/62.¹⁹ Við lokaröðun var gerð þrepagreining (AHP aðferð) lenti Hvammsvirkjun í sæti 47/62.²⁰

Faghópur III. breytti nálgun sinni nokkuð frá 1. áfanga og í stað þess að reyna að mæla þjóðhagsleg og byggðaleg áhrif á peningalegum kvarða ákvað hópurinn að meta möguleika einstakra virkjunarhugmynda til að valda breytingum annars vegar í félagsgerð og hins vegar í efnahagsgerð samfélagsins, bæði staðbundin áhrif og áhrif á landsvísi.²¹ Í faghópnum voru m.a. félagsfræðingur, hagræðingur, landfræðingur og sérfræðingur frá Bygðastofnun og menningarfulltrúi Eyþings, sem eru landshlutasamtök þrettán sveitarfélaga í Eyjafirði og Þingeyjarsýslum.²² Faghópurinn lagði mat á virkjanakostina m.t.t. möguleika þeirra til breytinga í samfélaginu. Efst á lokaröðunarlistanum er sá kostur sem gefur mesta möguleika á samfélagsbreytingum (félags- og efnahagsgerð) og síðan koll af kalli. Á þessum lista lenti Hvammsvirkjun í sæti 27/84.²³

Vegna innleiðingar samkeppnisumhverfis á raforkumarkaði með raforkulögum nr. 65/2003 breyttist aðferðarfræði faghóps IV. og var nú aðeins lítið til stofnkostnaðar virkjana, en ekki rekstartíma og arðsemi. Í faghópnum sátu m.a. orkumálastjóri og fulltrúar orkufyrirtækja landsins m.a. frá Landsvirkjun og Orkuveitu Reykjavíkur, ásamt sviðstjóra vatnsaflssviðs verkfræðistofunnar Mannvits.²⁴ Faghópurinn lagði mat á hagkvæmni virkjunarkosta og röðuðust þeir hagkvæmstu efst. Þar raðaðist Hvammsvirkjun í sæti 62/84.²⁵

Verkefnistjórnin lagði ríka áherslu á að leita samráðs við þá hagsmunaaðila sem létu sig málefnið varða. Allar upplýsingar um vinnu stjórnarinnar voru gerðar aðgengilegar á vefsíðu þar sem markmiðum, sögu, vinnuferli og framgangi áætlunarinnar voru gerð skil. Efnt var til fjölmargra samráðsfunda, haldnar kynningar á ýmsum fundum og ráðstefnum og einnig efnt til opinna kynningarfunda um einstök atriði eða áfanga í vinnunni. Þá efndi verkefnastjórnin sérstakrar kynningar á niðurstöðum faghópa þegar þær lágu fyrir vorið 2010 og leitaði þá jafnframt eftir

¹⁶ Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 24. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

¹⁷ Niðurstöður 2. áfanga, 2011, bls. 25-26. sjá: <https://www.ramma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

¹⁸ Niðurstöður faghópa, 2010, sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

¹⁹ Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 45. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

²⁰ Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 47. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

²¹ Niðurstöður 2. áfanga, 2011, bls. 26. sjá: <https://www.ramma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

²² Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 48. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

²³ Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 58. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

²⁴ Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 59. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

²⁵ Niðurstöður faghópa, 2010, bls. 66. sjá: <https://orkustofnun.is/gogn/Skyrslur/ramma/Ramma-2-Heildarskyrsla-2010-mars.pdf>

athugasemdum við þær. Faghóparnir brugðust svo við þessum athugasemdum og höfðu til hliðsjónar við lokamat sitt á virkjunarkostunum.²⁶

Alls voru skoðaðir 84 virkjunarmöguleikar í Rammaáætlun 2. Þeim var raðað niður á lista eftir niðurstöðum faghópanna fjögurra, en 66 virkjanakostir voru metnir af öllum faghópum. Þeir kostir sem fengu góða einkunn voru efst á listanum t.d. Helligheiðarvirkjun, Blönduveita, kostir á Reykjanesi og stækkun á Kröflu I. Virkjunarkostir í neðri hluta Þjórsár röðuðust á þessum lista með eftirfarandi hætti: Holtavirkjun í sæti 15/84, Hvammsvirkjun í sæti 16/84 og Urriðafossvirkjun í sæti 28/84.²⁷ Á grundvelli þessarar niðurstöðu raðaði verkefnisstjórnin Hvammsvirkjun, Holtavirkjun og Urriðafossvirkjun í orkunýtingaflokk.

Rammaáætlun í meðferð Alþingis 2011-2013

Niðurstöðum 2. áfanga rammaáætlunar var skilað til iðnaðarráðherra og umhverfis- og auðlindaráðherra í júní 2011. Í kjölfarið var hafist handa við gerð þingsályktunar um verndar- og orkunýtingaráætlun. Tillagan var unnin á grundvelli niðurstöðuskýrslu verkefnisstjórnar og laga nr. 48/2011 um verndar og orkunýtingaráætlun.²⁸

Lögin tóku að fullu gildi í janúar 2013 eftir að Alþingi samþykkti þingsályktunartillögu í samræmi við 3. grein laganna. Í þingsályktuninni birtust niðurstöður 2. áfanga rammaáætlunar, þar sem virkjunarkostum er raðað í verndar- bið- eða orkunýtingarflokka.²⁹

Þingsályktunartillagan var send í 12. vikna opið kynningarferli. Alls bárust 225 umsagnir og eftir að umsagnarferlinu lauk höfðu iðnaðarráðherra og umhverfis- og auðlindaráðherra, samráð við ýmsa fagaðila og þingmenn stjórnarflokkanna, um úrvinnslu umsagnanna og endanlegan frágang þingsályktunartillögunnar. Tillagan var lögð fram á Alþingi 31. mars 2012 en ekki náðist að samþykkja hana fyrir þinglok og var hún því flutt aftur á næsta þingi og samþykkt þann 14. janúar 2013.³⁰

Að loknu þessu ferli tók þingsályktunartillagan breytingum, því Hvammsvirkjun, Holtavirkjun og Urriðafossvirkjun voru færðar úr orkunýtingarflokki í biðflokk, þar til frekari rannsóknir á laxfiskum í Þjórsá hefðu farið fram.

Ítarlega umfjöllun um vilja löggjafans og skiptar skoðanir alþingismanna er m.a. að finna í nefndaráriti sem var lagt fram með þingsályktunartillögunni sem var samþykkt 14. janúar 2013 og varð til þess að lögin um rammaáætlun tóku formlega gildi.³¹ Í nefndaráritinu segir m.a. um virkjanir í neðri hluta Þjórsár:

Meiri hluti umhverfis- og samgöngunefndar telur einboðið að einnig í þessum verkþætti séu mótaðar ákveðnar forsendur og aðferðafræði. Meiri hlutinn telur að verkefni þingsins sé fyrst og fremst að láta reyna á þau rök sem liggja að baki ákvörðunum sem teknar hafa verið áður í ferlinu. Til þess hefur Alþingi sínar aðferðir, lestur umsagna, viðræður við gesti og umræður í nefndum og á þingfundum. Verkaskiptingin í ferlinu gerir ráð fyrir því að í hverjum áfanga skýrist og yddist þeir valkostir sem til greina koma við lokaákvörðun, og að í hverjum áfanga sé byggt á verkunum sem áður eru unnin. Telji Alþingi að rök fyrir flokkun séu hæpin er því eðlilegt að nýjum faghópum og/eða verkefnisstjórn sé falin rannsókn málsins og leiðbeining um nýja flokkun með því að setja kost úr orkunýtingarflokki eða verndarflokki í bið.³²

²⁶ Niðurstöður 2. áfanga, 2011, bls. 27. sjá: <https://www.ramma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

²⁷ Niðurstöður 2. áfanga, 2011, bls. 144-145. sjá: <https://www.ramma.is/media/eldri-gogn/Nidurstodur2.afangaRammaaaetlunar.Heildartexti-Juni2011.pdf>

²⁸ <https://www.ramma.is/saga/milli-2.-og-3.-afanga-2011-2013/>

²⁹ <https://www.ramma.is/rammaaetlun/log-og-reglur/>

³⁰ <https://www.ramma.is/saga/milli-2.-og-3.-afanga-2011-2013/>

³¹ <https://www.ramma.is/rammaaetlun/log-og-reglur/>

³² Grein nr. 5. í nefndaráritinu. Þingskjal 526-89. mál. á 141. löggjafarþingi 2012-2013. sjá: <https://www.althingi.is/alttext/141/s/0526.html>

Þeir virkjanakostir sem „sem verkefnisstjórnin lagði til að yrðu settir í orkunýtingarflokk, eru nú færðir í biðflokk, þ.e. Urriðafossvirkjun (31), Holtavirkjun (30), Hvammsvirkjun (29), Skrokkölduvirkjun (26), Hágönguvirkjun 1 (91) og Hágönguvirkjun 2 (104). Var þetta gert með þeim rökum að kanna þyrfti nánar einstaka áhrifaþætti þessara virkjunarkosta. Meiri hlutinn áréttar að þessi breyting er í fullu samræmi við 5. gr. laga nr. 48/2011 þar sem kveðið er á um að í þann flokk skuli falla þeir virkjunarkostir sem talið er að afla þurfi frekari upplýsinga um svo meta megi hvort þeir skuli falla í orkunýtingarflokk eða verndarflokk.“³³

Rammaáætlun 3. áfangi, 2013-2017

Vinna við 3. áfanga rammaáætlunar var með svipuðum hætti og í 1. og 2. áfanga. Skipaðir voru faghópar með sama hætti sem voru samansettir af sérfræðingum og fagaðilum á viðeigandi sviðum. Faghóparnir voru eins og áður fjórir og fjallaði hópur 1. um náttúru- og menningarminjar, hópur 2. um auðlindanýtingu aðra en orkunýtingu, faghópur 3. skoðaði samfélagsleg áhrif virkjana og hópur 4. efnahagsleg áhrif.³⁴

Faghóparnir létu vinna fjölda rannsóknarverkefna vegna umfjöllunar um virkjunarkosti í 3. áfanga. Skýrslur verkefnanna eru aðgengilegar á heimasíðu rammaáætlunar og voru unnar af ýmsum stofnunum á vegum Háskóla Íslands s.s. Félagsvísindastofnun, Hugvísindastofnun, Land- og ferðamálafræðistofu, auk Náttúruminjasafns Íslands, Matís og Náttúrustofu Vestfjarða.³⁵

Eins og áður var leitast við að nota gagnsæja aðferðarfræði til að tryggja trúverðugleika og rökstudda niðurstöðu. Með því er tryggt að skoða megi matsferlið eftir á og rekja niðurstöður til baka. Því var þróuð aðferðarfræði strax í upphafi og búin til sameiginleg mælistika áður en einstakir virkjunarkostir voru teknir til umfjöllunar. Með því móti var tryggt að ólíkir virkjunarkostir væru metnir á sama hátt. Einnig líkt og áður, var haft formlegt samráð við fjölmarga hagsmunaaðila í ferlinu. Haldnir voru opnir kynningarfundir, gefnar út skýrslur og annað efni, ásamt því sem fulltrúum fjölmargra hagsmunaaðila var boðið til fundar við faghópa og verkefnisstjórn.³⁶

Í lokaskýrslu verkefnastjórnar 3. áfanga rammaáætlunar 2013-17, kemur fram í umfjöllun um virkjanakosti í neðri hluta Þjórsár, að nauðsynlegt væri að endurmeta áhrif virkjananna á laxfiska í Þjórsá. Faghópar 2. áfanga rammaáætlunar höfðu fjallað um þessa virkjanakosti og raðað þeim í orkunýtingarflokk. Því var það hlutverk verkefnastjórnar 3. áfanga að leitast við að eyða og/eða endurmeta þá óvissu um áhrif virkjananna á laxfiska, sem varð þess valdandi að virkjanakostirnir voru færðir úr orkunýtingarflokki í biðflokk að loknu umsagnarferli 2. áfanga.

Ráðnir voru tveir innlendir óháðir sérfræðingar til að fara yfir fyrirliggjandi gögn, meta gæði þeirra og leggja niðurstöður sínar og ráðgjöf fyrir verkefnisstjórnina. Skýrsla þeirra lá fyrir í október 2013 og var ritrýnd af fjórum fræðimönnum við háskólastofnanir í Bandaríkjunum og Kanada.³⁷

Í kjölfar þess var skipaður faghópur fjögurra sérfræðinga til þess að fara yfir niðurstöðurnar. Hann komst að þeirri niðurstöðu að óvissa um áhrif Hvammsvirkjunnar á laxfiska hefði minnkað nægjanlega til að réttlæt看legt væri að færa virkjunina í nýtingarflokk á nýjan leik.³⁸

³³ Grein nr. 7. í nefndarálitinu. Þingskjal 526-89. mál. á 141. löggjafarþingi 2012-2013. sjá: <https://www.althingi.is/altxt/141/s/0526.html>

³⁴ Sjá bls. 19 í: <https://www.ramma.is/media/verkefnisstjorn-gogn/RA3-Lokaskyrsla-160826.pdf>

³⁵ sjá: <https://www.ramma.is/saga/3.-afangi/rannsoknir-faghopa/>

³⁶ Sjá bls. 20 í: <https://www.ramma.is/media/verkefnisstjorn-gogn/RA3-Lokaskyrsla-160826.pdf>

³⁷ Skúli Skúlason og Haraldur Rafn Ingvarsson (2013). Evaluation of available research on salmonids in the river Þjórsá in Iceland and proposed countermeasures and mitigation efforts in relation to three proposed hydroelectric power plants in the lower part of the river. Sjá: https://www.ramma.is/media/gogn/Report_Thjorsa_SSk_HRI_11okt2013.pdf

³⁸ Skúli Skúlason, Hilmar J. Malmquist, Sigurður Már Einarsson og Sigurður S. Snorrason (2013). Mat faghóps á óvissu fyrirliggjandi upplýsinga um áhrif Hvamms-, Holta- og Urriðafossvirkjana í neðri hluta Þjórsár á laxfiska í ánni. Sjá: http://www.ramma.is/media/gogn/Nidurstada_faghops_04nov2013.pdf

Niðurstaða faghópsins fyrir Hvammsvirkjun var eftirfarandi: „Virkjunin hefur fyrst og fremst áhrif utan náttúrulegs útbreiðslusvæðis göngufiska. Þó verður að hafa í huga að svæðið ofan Búða er nú áætlað vera um 48% af útbreiðslu laxa í Þjórsárkerfinu og um 10% af framleiðslusvæði fyrir laxa. Áætlað lón og skerðing á rennsli án mótvægisáðgerða eru talin raska um 68% af þessum búsvæðum. Áhrif virkjunarinnar á náttúruleg búsvæði göngufiska neðan Búða yrðu lítil. Áhrif á staðbundna stofna urriða og bleikju yrðu talsverð, líkt og eldri virkjanir í kerfinu hafa haft.

Uppfærðar formlegar mótvægisáðgerðir (bréf LV 31. 10.13, bls. 12) gera ráð fyrir seiðafleytu og laxastiga við þessa virkjun sem byggja á mikilli undirbúningsvinnu og nýlegum rannsóknum. Augljóst er að reynsla af mótvægisáðgerðum við Hvammsvirkjun, m. a. hvað snertir starfsemi seiðafleytu, virkni laxastiga, áhrif skerts rennslis á búsvæði og nauðsyn þess að endurbæta búsvæði, mundi draga umtalsvert úr óvissu um virkni mótvægisáðgerða fyrir mögulegar virkjanir neðar í Þjórsá, sem og annars staðar í landinu. Í þessu sambandi er rétt að benda á að þetta yrði í fyrsta skipti sem seiðafleyta yrði notuð við vatnsaflsvirkjun á Íslandi.³⁹

Að teknu tilliti til fyrirliggjandi upplýsinga og með hliðsjón að mati faghóps um laxfiska í Þjórsá lagði verkefnastjórnin til að Hvammsvirkjun yrði flutt úr biðflokki í orkunýtingarflokk. Tillagan var lögð fram til kynningar 19. desember 2013 með tólf vikna athugasemdafresti til 19. mars. 2014. Verkefnastjórnin fór yfir innsendar athugasemdir sem henni þóttu gagnlegar, en kölluðu þó ekki á endurskoðun á fyrri afgreiðslu tillögunnar frá 19. desember. Í kjölfarið þann 21. mars 2014 afhenti því verkefnastjórnin umhverfisráðherra tillögu sína.⁴⁰

Tillagan var svo rædd á vettvangi Alþingis næstu misseri og að lokum, þann 1. júlí 2015 samþykkti Alþingi ályktun þess efnis að Hvammsvirkjun yrði flutt í orkunýtingarflokk.⁴¹

Núgildandi Rammaáætlun

Þann 15. júní 2022 samþykkti Alþingi þingsályktun um uppfærða flokkun virkjanakosta í rammaáætlun. Við það féll fyrri flokkun virkjunarkosta í rammaáætlun úr gildi.⁴²

Hvammsvirkjun er þar í orkunýtingarflokki.

Bragi Bergsson tók saman

³⁹ sjá bls. 2 í: Skúli Skúlason, Hilmar J. Malmquist, Sigurður Már Einarsson og Sigurður S. Snorrason (2013). Mat faghóps á óvissu fyrirliggjandi upplýsinga um áhrif Hvamms-, Holta- og Urriðafossvirkjana í neðri hluta Þjórsár á laxfiska í ánni. Sjá: http://www.ramma.is/media/gogn/Nidurstada_faghops_04nov2013.pdf

⁴⁰ Sjá bls. 24-25 í: <https://www.ramma.is/media/verkefnisstjorn-gogn/RA3-Lokaskyrsla-160826.pdf>

⁴¹ Alþingi (2014-2015). Þingsályktun um breytingu á þingsályktun um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða, nr.13/141, þskj. 1575 - 244. mál. Sjá: <http://www.althingi.is/alttext/144/s/1575.html>

⁴² sjá: <https://www.althingi.is/alttext/152/s/1299.html>