

URRIÐAFOSSVIRKJUN - UMHVERFISÞÆTTIR

Mótvægisaðgerðir og vöktun





URRIÐAFOSSVIRKJUN - UMHVERFISÞÆTTIR

Mótvægisaðgerðir og vöktun

Desember 2008

Skýrsla LV nr: LV-2008/117

Dags: 11. des. 2008

Fjöldi síðna: 20 Upplag: 10 Dreifing: Opin Takmörkuð til

Titill: Urriðafossvirkjun - Umhverfispættir - Mótvægisaðgerðir og vöktun

Höfundar /
fyrirtæki: Hörn Hrafnadóttir/VST

Verkefnisstjóri: Helgi Jóhannesson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: --

Útdráttur: Í þessari skýrslu eru tekin saman þau atriði sem ráðast þarf í vegna byggingar Urriðafossvirkjunar og varða ekki gerð virkjunarinnar sjálfrar heldur umhverfið. Samantektin byggir á atriðum sem fram koma í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum, skilyrðum í úrskurði Skipulagsstofnunar og úrskurði umhverfisaráðherra sem og ákvörðunum sem fram koma í samskiptum á milli aðila sem koma ekki beint fram í fyrrnefndum skýrslum og úrskurðum.

Lykilorð: Urriðafossvirkjun, Neðri Þjórsá,
umhverfispættir, mótvægisaðgerðir, vöktun, Þjórsá, gróðurfar,
landnotkun, lífríki, vatnafar, fornleifar, náttúruminjar, vá,
hættur, sjónræn áhrif.

ISBN nr:

ISSN nr:

Undirskrift verkefnisstjóra
Landsvirkjunar





URRÍÐAFOSSVIRKJUN

Umhverfispættir

Mótvægisáðgerðir og vöktun

Desember 2008

Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
1.1	Úrskurður Skipulagsstofnunar	3
1.2	Úrskurður frá umhverfisráðuneytinu	4
2	Áður en framkvæmdir hefjast	5
2.1	Gróðurfar og landnotkun	5
2.1.1	Rannsóknir	5
2.1.2	Endurheimt gróðurlendis	5
2.1.3	Endurheimt votlendis	5
2.1.4	Strandir Heiðarlóns	5
2.2	Lífriki	6
2.2.1	Viðbótarrannsóknir á lífríki Þjórsár	6
2.2.2	Mótvægisáðgerðir til viðhalds lífríkis Þjórsár	6
2.2.3	Girðingar	6
2.3	Vatnafar	7
2.3.1	Grunnvatn	7
2.3.2	Aurburður – setmyndun	7
2.3.3	Ísmyndun – ísburður	7
2.3.4	Mengunarvarnir	7
2.4	Fornleifar	7
2.4.1	Mótvægisáðgerðir	7
2.5	Vár og hættur	8
2.5.1	Áhættumat	8
2.5.2	Staðaráhætta	8
2.5.3	Viðbragðsáætlun	8
2.5.4	Jarðskjálftahönnun	8
2.5.5	Landmótun í landi Þjótanda	9
2.6	Ýmis skilyrði sem setja hönnuðum skorður	9
2.6.1	Sjónræn áhrif og jarðrask	9
2.6.2	Stærðir og staðsetningar	9
2.7	Annað	10
2.7.1	Samgöngur á framkvæmdartíma	10
2.7.2	Ferðaþjónusta	10
2.7.3	Fræðsla	10
2.7.4	Kröfur til verktaka	10
3	Á framkvæmdatíma	12
3.1	Gróðurfar og landnotkun	12
3.1.1	Almenn uppgræðsla	12
3.1.2	Endurheimt gróðurlendis	12
3.1.3	Endurheimt votlendis	12
3.1.4	Strandir Heiðarlóns	12
3.1.5	Haugsvæði	12
3.1.6	Efnistaka	12
3.2	Lífriki	13
3.2.1	Viðbótarrannsóknir á lífríki Þjórsár	13
3.2.2	Mótvægisáðgerðir til viðhalds lífríkis Þjórsár	13
3.2.3	Sauðfjárveikivarnir	13
3.2.4	Rask á eyrum	13

3.3	Vatnafar	13
3.3.1	Grunnvatn	13
3.3.2	Aurburður – setmyndun	14
3.3.3	Ísmyndun – ísburður	14
3.3.4	Mengunarvarnir	14
3.4	Fornleifar	14
3.4.1	Mótvægisaðgerðir	14
3.5	Vár og hættur	14
3.5.1	Rennslisbreytingar	14
3.6	Annað	15
3.6.1	Samgöngur	15
3.6.2	Ferðaþjónusta	15
3.6.3	Fræðsla	15
3.6.4	Kröfur til verktaka	15
4	Að framkvæmdum loknum	16
4.1	Gróðurfar og landnotkun	16
4.1.1	Vöktun uppgræðslu	16
4.1.2	Endurheimt gróðurlendis	16
4.1.3	Endurheimt votlendis	16
4.1.4	Vöktun á ströndum	16
4.1.5	Haugsvæði	16
4.1.6	Landbrot neðan virkjunar	16
4.2	Lífríki	17
4.2.1	Vöktunarrannsóknir á lífríki Þjórsár	17
4.2.2	Mótvægisaðgerðir til viðhalds lífríkis Þjórsár	17
4.2.3	Sauðfjárveikivarnir	17
4.3	Vatnafar	18
4.3.1	Grunnvatn	18
4.3.2	Aurburður	18
4.3.3	Ísmyndun – ísburður	18
4.4	Náttúruminjar	18
4.4.1	Urriðafoss	18
4.5	Vár og hættur	18
4.5.1	Rennslisbreytingar	18
5	Heimildaskrá	20

1 Inngangur

Hér er samantekt á þeim þáttum sem ráðast þarf í áður en til framkvæmda við Urriðafossvirkjun kemur, taka þarf tillit til við hönnun, ráðast í á framkvæmdatíma og eftir tilkomu virkjunarinnar vegna:

- lýsingar í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum sem úrskurðir Skipulagsstofnunar og ráðherra byggja á,
- mótvægisáðgerða sem getið er í matsskýrslu,
- skilyrða í úrskurði Skipulagsstofnunar,
- skilyrða í úrskurði umhverfisráðherra,
- atriða sem ákveðin hafa verið síðar.

Kaflarnir eru byggðir upp þannig að fyrst er fjallað um það sem gera þarf áður en framkvæmdir hefjast, síðan það sem gera þarf á framkvæmdatíma virkjunarinnar og loks það sem gera þarf eftir að framkvæmdum líkur.

Rétt er að vekja athygli á því að hluti þeirra verkefna/rannsókna sem fjallað er um í þessari skýrslu eru þegar hafin og jafnvel lokið. Ekki er gerð grein fyrir stöðu einstakra verkefna/rannsókna í skýrslunni.

1.1 Úrskurður Skipulagsstofnunar

Skipulagsstofnun úrskurðaði um mat á umhverfisáhrifum fyrir Urriðafossvirkjun 19. ágúst 2003. Í úrskurðinum kemur fram að Skipulagsstofnun fallist á byggingu Urriðafossvirkjunar með eftirtöldum skilyrðum:

1. Framkvæmdaraðili endurheimti votlendi á Suðurlandi sem er a.m.k. til jafns að flatarmáli og það votlendi sem raskast eða verður fyrir áhrifum við fyrirhugaðar framkvæmdir í samráði við hlutaðeigandi landeigendur og sveitarstjórnir. Áður en framkvæmdir hefjast skal framkvæmdaraðili bera áætlun um endurheimt votlendisins undir Umhverfisstofnun.
2. Framkvæmdaraðili græði upp öll haugsvæði vegna breytinga á farvegi ofan lóns og móti land á haugsvæðum í samráði Umhverfisstofnunar og Landgræðslu ríkisins. Ennfremur vakti framkvæmdaraðili fyrirhuguð haugsvæði árlegs uppðælingarefnis með tilliti til fokhættu og grípi til mótvægisáðgerða til að hindra fok frá haugsetningarsvæðum. Bera þarf vöktunaráætlun undir Landgræðslu ríkisins.
3. Framkvæmdaraðili vakti öldurof og eyðingu gróðurs á ströndum lóns í 10 ár eftir að það verður tekið í notkun og hafi samráð við sveitarstjórnir, Landgræðslu ríkisins og Umhverfisstofnun um mótvægisáðgerðir verði þeirra þörf. Áður en framkvæmdir hefjast skal framkvæmdaraðili bera áætlun um vöktun undir Umhverfisstofnun og Landgræðslu ríkisins.
4. Áður en til framkvæmda kemur þarf framkvæmdaraðili að standa fyrir þeim viðbótarráttum um grunnástand lífríkis í Þjórsá sem lagðar eru til í sérfræðiskýrslu Veiðimálastofnunar og raktar eru í kafla 4.3.3 í þessum úrskurði. Í ljósi niðurstaðna þessara rannsókna þarf framkvæmdaraðili að útfæra nánar og grípa til þeirra mótvægisáðgerða sem lagðar eru til í fyrrnefndri sérfræðiskýrslu Veiðimálastofnunar. Að loknum framkvæmdum þarf framkvæmdaraðili að fara að þeim tillögum að vöktun sem fram koma í sérfræðiskýrslunni og koma fram í kafla 4.3.3 þessa úrskurðar. Vöktun þarf að standa yfir í a.m.k. 10 ár frá því að starfsemi

virkjunar hefst. Viðbótarrannsóknir, mótvægisáðgerðir og vöktun verði unnin í samráði við og borin undir veiðimálastjóra.

5. Framkvæmdaraðili fari að tillögum Fornleifaverndar ríkisins að mótvægisáðgerðum vegna áhrifa á hvern og einn fundarstað fornleifa sem raktar eru í kafla 4.2 í þessum úrskurði.

Fjallað verður um öll þessi skilyrði á viðeigandi stöðum í köflum 2-4.

1.2 Úrskurður frá umhverfisráðuneytinu

Úrskurður Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum var kærður til umhverfisráðuneytisins. Í úrskurði umhverfisráðuneytisins koma kærurnar fram auk umfjöllunar um þær. Í meginráttum var úrskurður Skipulagsstofnunar staðfestur þó með eftirfarandi breytingum:

Skilyrði 3 frá Skipulagsstofnun var breytt á eftirfarandi hátt, sjá undirstrikaðan kafla:

3. Framkvæmdaraðili vakti öldurof og eyðingu gróðurs á ströndum lóna á meðan virkjunin er starfrækt og hafi samráð við sveitarstjórnir, Umhverfisstofnun og Landgræðslu ríkisins um mótvægisáðgerðir verði þeirra þörf. Áður en framkvæmdir hefjast skal framkvæmdaraðili bera áætlun um vöktun undir Umhverfisstofnun og Landgræðslu ríkisins.

Skilyrðum 6 til 9 bætt við:

6. Áður en framkvæmdir hefjast skal framkvæmdaraðili standa fyrir rannsóknnum á greppmosa ofan og neðan við áhrifasvæði Urriðafossvirkjunar til þess að leiða í ljós hvort tegundin finnist á svæðinu, útbreiðslu hennar og magn.
7. Verði vart kólnunar í laug í landi Herríðarhóls í Ásahreppi skal hún fóðruð niður á berg og jarðvegurinn umhverfis hana þéttur í samráði við Umhverfisstofnun og landeiganda.
8. Samhliða hönnun virkjunarinnar, skal framkvæmdaraðili láta gera áhættumat fyrir virkjunina þar sem sýnt verði fram á að árleg staðaráhætta fólks á svæðinu eftir byggingu mannvirkjanna verði ekki meiri en talið er ásættanlegt vegna ofanflóðahættu.
9. Framkvæmdaraðili girði af farveg árinna á báðum bökkum hennar eftir þörfum og setji upp aðvörunarskilti á viðeigandi stöðum til að draga úr hættu vegna skyndilegrar rennslisaukningar. Jafnframt skal framkvæmdaraðili setja upp aðvörunarbúnað sem gefur til kynna með hljóðmerki slíka hreyfingu á loku stíflunnar.

Einnig verður fjallað um þessi skilyrði á viðeigandi stöðum í köflum 2-4.

2 Áður en framkvæmdir hefjast

2.1 Gróðurfar og landnotkun

2.1.1 Rannsóknir

Rannsaka skal greppamosa ofan og neðan við áhrifasvæði Urriðafossvirkjunar með það að markmiði að leiða í ljós hvort tegundin finnist á svæðinu, útbreiðslu hennar og magn. Þetta er skilyrði frá Umhverfisstofnun, **skilyrði 2** í úrskurði, skilyrði 6 hér að ofan, og því ekki hægt að hefja framkvæmdir sé því ekki fullnægt.

2.1.2 Endurheimt gróðurlendis

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum kemur fram að markmið Landsvirkjunar sé að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gæti og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Fram kemur að meðal annars verði stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktuðu landi þar sem slíkt er mögulegt.

Greint er frá mögulegri endurheimtingu túna í landi Herríðarhóls auk jarðanna á milli Kálfhóls og Skeiðháholts þar sem unnt er að rækta ný tún á fyllingum í stað þeirra túna er tapast vegna lóns og fyllinga. Einnig kemur fram möguleg hækkun lands í landi Króks og Dvergabakka og að þar verði landið ræktað sem beitarland.

Fram kemur að endanleg útfærsla mótvægisáðgera verði útfærð í samráði við landeigendur. Fara þarf yfir þessi mál tímanlega fyrir framkvæmdir í samráði við landeigendur og gróðurvistfræðing og ákveða hvaða mótvægisáðgerðir verða valdar og hvernig að þeim verður staðið. Í skýrslunni kemur fram að að líkindum verði hafist handa við mótvægisáðgerðir strax í upphafi framkvæmdatímans.

Í tölvupósti frá LV til Skipulagsstofnunar 15.8.2003 kemur fram að fyllingar við Skeiðháholt, ef sú verður niðurstaðan, verði a.m.k. 1 m hærrí en vatnsborð lónsins þar sem ráðgert er að rækta ný tún. Einnig kemur fram að annars staðar gæti hún orðið lægri en þó ekki undir 0,5 m yfir yfirborði lóns.

2.1.3 Endurheimt votlendis

Áður en framkvæmdir hefjast skal gera áætlun um endurheimtingu votlendis (um 1,22 km²) og bera hana undir Umhverfisstofnun. Þetta er skilyrði frá Skipulagsstofnun, **skilyrði 1**, og því ekki hægt að hefja framkvæmdir sé því ekki fullnægt.

2.1.4 Strandir Heiðarlóns

Áður en framkvæmdir hefjast skal gera áætlun um vöktun á öldurofi og eyðingu gróðurs á ströndum Heiðarlóns. Áætlunina skal vinna í samvinnu við sveitarstjórnir og bera hana undir Umhverfisstofnun og Landgræðslu ríkisins. Þetta er skilyrði frá Umhverfisstofnun, **skilyrði 3**, og því ekki hægt að hefja framkvæmdir sé því ekki fullnægt.

Athuga þarf, í samráði við sérfróða aðila, hvort endurskoða þurfi skýrslu um strandrof við lón í Neðri Þjórsá miðað við lægra rekstrarvatnsborð. Þetta getur haft áhrif á hönnun styrkinga bakka og staðsetningu styrkinga.

Huga skal að bakkastyrkingum í samráði við sérfróða aðila, jarðeigendur og ábúendur bæði hvað varðar staðsetningu og útfærslu.

2.2 Lífríki

2.2.1 Viðbótarrannsóknir á lífríki Þjósár

Áður en framkvæmdir hefjast skal ljúka viðbótarrannsóknum um grunnástand lífríkis í Þjósá sem lagðar voru til í sérfræðiskýrslu Veiðimálastofnunar og vitnað í í kafla 4.3.3 í úrskurði Skipulagsstofnunar. Þar sem um skilyrði frá Skipulagsstofnun, **skilyrði 4**, er að ræða er ekki hægt að hefja framkvæmdir sé þessu ekki fullnægt. Samkvæmt kafla 4.3.3 í úrskurðinum þarf að ráðast í:

- Viðbótarrannsóknir á seiðaveitum og væntanlegum árangri slíkra mannvirkja. Gera verkfræðilegar útfærslur á þeim aðgerðum sem helst komi til greina og meta út frá straumfræði og fiskatferli.
- Könnun á gönguhegðun og finna göngutíma laxaseiða til sjávar í Þjósá svo unnt sé að tímastilla og hagræða aðgerðum til að veita seiðum niður framhjá virkjuninni.
- Könnun á göngum sjóbirtingsseiða og stálpaðs sjóbirtings á leið til sjávar og bæta upplýsingar um stærð og útbreiðslu sjóbirtings á vatnakerfinu.
- Könnun á gönguhegðun laxfiska á leið upp Þjósá með rafeindamerkingum.

Allar viðbótarrannsóknir þarf að vinna í samráði við og bera undir veiðimálastjóra.

Gera þarf ráð fyrir að tími vinnist til að framkvæma þetta allt áður en að framkvæmdum kemur.

2.2.2 Mótvægisáðgerðir til viðhalds lífríkis Þjósár

Í skilyrði Skipulagsstofnunar, **skilyrði 4**, segir að framkvæmdaraðili þurfi í ljósi niðurstaðna viðbótarrannsóknanna að útfæra nánar og grípa til þeirra mótvægisáðgerða sem lagðar eru til í sérfræðiskýrslu Veiðimálastofnunar. Fyrir framkvæmdir þarf að hafa þessar í huga:

- Stýra rennsli í farvegum með skertu rennsli og forðast snöggar rennslisbreytingar. Þetta hefur áhrif á hönnun framhjáveituvirkja. Lágmarksrennsli skal vera 10 m³/s.
- Hönnun fiskstiga.
- Veita seiðum og fiski í sjögöngu framhjá. Hefur áhrif á hönnun framhjáveituvirkja.
- Opna upp ný svæði fyrir göngufisk. Getur haft áhrif á hönnun.
- Hanna mannvirki og túrbínur þannig að ekki verði um ofauðgun lofts eða fiskdauða að ræða.

Mikilvægt er að allar rannsóknir hefjist sem fyrst svo hægt sé að hanna og gera ráð fyrir mótvægisáðgerðum í hönnun áður en að framkvæmd kemur. Frekari útfærsla á mótvægisáðgerðum skal fara fram samhliða hönnun virkjananna.

Allar mótvægisáðgerðir þarf að vinna í samráði við og bera undir Veiðimálastjóra.

2.2.3 Girðingar

Huga þarf að þeim girðingum sem setja þarf upp vegna sauðfjárveikivarna og hættu fólks og dýra af rennslisbreytingum í þurrum farvegum. Mælt er með því í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum að þar sem stíflugarðurinn verður á Skeiðum verði girðingin sett upp loftmegin á garðinum. Þannig megi tryggja óhefta umferð eftir garðinum og tengja girðingar á milli jarða við girðinguna á garðinum og tryggja þannig lokun á milli jarða.

Tryggja skal að skepnur komist í vatn á þeim jörðum sem verða fyrir raski eða breytingum vegna framkvæmdanna.

2.3 Vatnafar

2.3.1 Grunnvatn

Skurð/ vatnsrás skal hanna loftmegin við garðinn sem liggur upp Skeiðin. Tilgangur skurðarins er að taka við lekavatni frá lóninu og framræstu grunn- og yfirborðsvatni frá Skeiðum. Mikilvægt er að ná að halda grunnvatni loftmegin við stífluna sem líkustu því sem fyrir var. Því er mikilvægt að rannsaka grunnvatnsborð á svæðinu vel fyrir framkvæmdir.

Nauðsynlegt er að halda rannsóknum á grunnvatni áfram fram að framkvæmdum, á meðan á framkvæmdum stendur og eftir að framkvæmdum líkur.

Í svari Landsvirkjunar við fyrirspurn vegna grunnvatns frá 14. ágúst 2003 kemur fram að eðlilegt sé að gerð verði vöktunaráætlun og jafnframt áætlun um hugsanleg viðbrögð, verði vart óeðlilegrar röskunar á grunnvatnsstöðu.

2.3.2 Aurburður – setmyndun

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum er mótvægisáðgerðum vegna setmyndunar lýst. Nauðsynlegt er að halda rannsóknum á þessum málaflokki áfram bæði fyrir og eftir tilkomu virkjunarinnar.

2.3.3 Ísmyndun – ísburður

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum er fjallað um mótvægisáðgerðir í farvegi árinna ofan við lónið. Nauðsynlegt er að halda rannsóknum á þessum málaflokki áfram.

2.3.4 Mengunarvarnir

Hanna skal olíuþrær undir olíu frá spennum og leka frá virkjun og tryggja þannig að olía komist ekki í umhverfið.

2.4 Fornleifar

2.4.1 Mótvægisáðgerðir

Í skilyrði Skipulagsstofnunar, skilyrði 5, segir að framkvæmdaraðili skuli fara að tillögum Fornleifaverndar ríkisins að mótvægisáðgerðum vegna áhrifa á hvern og einn fundarstað fornleifa sem raktar eru í kafla 4.2 í úrskurðinum. Hér að neðan er gerð grein fyrir því sem þar kemur fram og þarf að huga að fyrir framkvæmdir.

Skrá, mæla, mynda og teikna upp eftirfarandi minjar:

1. fornleið í landi Kálfhóls (5:1)
2. fornleið í landi Þjótanda (8:1)
3. ferjustaður í landi Skálmholts (9:1)
4. vað í landi Urriðafoss/Kálfholts (10:1)
5. laug í landi Herriðarhóls (14:1)
6. fornleið í landi Kálfholts (14:6)
7. ferjustaður í landi Króks (19:1)
8. reiðgötur í landi Króks (22:1)
9. vað í landi Kaldárhólts (49:1)
10. fornleið í landi Þrándarholts/Sandlækjar (83:1)
11. fornleið í landi Sandlækjar (86:1)

Fyrir eftirfarandi minjar skal grafa könnunarskurð/skurði til að kanna gerð þeirra og aldur og gera nákvæma heimildaskráningu á vettvangi:

12. gerði í landi Þjótanda (4:4)

13. garður í landi Þjótanda (4:9)
14. rústir o.fl. í landi Votumýrar (8:1)
15. rúst í landi Skeiðháholts (9:1)
16. gerði í landi Herríðarhóls (16:1)
17. garður í landi Herríðarhóls (18:1)
18. ferjus. og rúst í landi Kaldárhólts (56:1)
19. rúst? í landi Bráandarholts (84:1), einnig þarf að stafesta að hér sé um fornleifar að ræða og þá hvers konar.

Eftirfarandi minjar skal rannsaka með fornleifauppgreiftri:

20. rúst í landi Kálfhóls (4:1)
21. rúst í landi Kálfhóls (4:3)
22. rústir í landi Þjótanda (4:5)
23. gerði í landi Herríðarhóls (16:1)
24. eyðibýli? í landi Herríðarhóls (17:1-2)

Fram kemur að í einhverjum tilfellum geti rannsóknirnar leitt til umfangsmeiri rannsókna og þarf að úrskurða um það í hverju tilfelli fyrir sig. Því er **mikilvægt er að hefja þessar rannsóknir sem fyrst** svo tími gefist til frekari rannsókna, gerist þess þörf, og koma þannig í veg fyrir að rannsóknirnar valdi töfum á framkvæmdum síðar.

Númeringar í svigum eru teknar úr úrskurði Skipulagsstofnunar og vitna beint í skýrslu Bjarna F. Einarssonar sem var notuð sem meginheimild í matsskýrslu um fornleifar.

Þar sem um skilyrði frá Skipulagsstofnun er að ræða er ekki hægt að hefja framkvæmdir sé þessu ekki fullnægt.

2.5 Vár og hættur

2.5.1 Áhættumat

Samkvæmt úrskurði umhverfisráðuneytisins, **skilyrði 4** í úrskurði, skilyrði 8 í kafla 1, skal framkvæmdaraðili láta gera áhættumat fyrir virkjunina samhliða hönnun hennar þar sem sýnt er fram á að árleg staðaráhætta fólks á svæðinu eftir byggingu mannvirkjanna verði ekki meiri en talin er ásættanleg vegna ofanflóða.

Í texta skýrslunnar segir enn fremur að viðbragðsáætlun sem slík hafi ekki áhrif á áhættumat sbr. verklagsreglur við mat á ofanflóðahættu.

2.5.2 Staðaráhætta

Breytingar í hönnun mega ekki auka staðaráhættu fólks á svæðinu umfram það sem fram kemur í áhættumati. Þetta kemur skýrt fram í skýrslu um áhættumat.

2.5.3 Viðbragðsáætlun

Hafa skal tiltæka viðbragðsáætlun vegna aftakaflóða af völdum rigninga, hamfaraflóða, stíflubrots og annarrar náttúruváar er skapa kann hættu fyrir virkjunina. Áætlunina skal vinna í samvinnu við þar til bær yfirvöld.

Skipulagsstofnun segir í úrskurði sínum að stofnunin telji að nákvæm viðbragðsáætlun þurfi að liggja fyrir sem gerð verði í samráði við Almannavarnanefndir sveitarfélaga á áhrifasvæði fyrirhugaðrar framkvæmdar. Áætlunina skal kynna fyrir íbúum svæðisins.

2.5.4 Jarðskjálftahönnun

Árlokur skal hanna þannig að dragi úr hættunni á að lokubúnaður verði óstarfhæfur við jarðskjálfta.

Í svari við umsögnum vegna kæruférlis um mat á umhverfisáhrifum, bréfi frá Landsvirkjun frá 1.12. 2003, segir í sambandi við stíflubrotsútreikninga í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum, að jafnframt megi geta þess að gert sé ráð fyrir að efsti hluti árloka (um 2 m á hæð) verði með fellibúnaði sem falli sjálfkrafa niður í stórum jarðskjálfta og lækki þannig í lóni.

2.5.5 Landmótun í landi Þjótanda

Í skýrslu sem búið er að gera um áhættumat kemur fram að nauðsynlegt er að ráðast í smávægilega landmótun í landi Þjótanda til að tryggja að vatn sem gæti borist inn á land Skálmholts og Þjótanda við stíflurof, komist hratt og örugglega til baka í árfarveginn neðan við aðalstífluna. Einnig kemur fram í skýrslunni að neðsta hluta skurðarins meðfram stíflunni þurfi að hanna með stíflurof í huga. Ekki þó þannig að skurðurinn anni öllu flóðvatninu heldur er átt við að það þurfi að breikka hann þannig að hann nái að taka hluta vatnsins og veita því beint í farveg árinna neðan við stífluna.

2.6 Ýmis skilyrði sem setja hönnuðum skorður.

Ýmislegt sem greint er frá í matsskýrslu setur hönnuðum skorður. Þau atriði sem ekki koma fram undir öðrum liðum eru sérstaklega tekin fram hér og skal sjá til þess að þau berist tímanlega til hönnuða svo þau gleymist ekki.

2.6.1 Sjónræn áhrif og jarðrask

Virkjununum fylgja óhjákvæmilega sjónræn áhrif. Almennt skal fylgja þeirri reglu að reyna að lágmarka sjónræn áhrif og fella mannvirki eða röskuð svæði sem best að landslagi.

- Stíflugarð skal hann þannig að hann fylgi árbakkanum eftir fremsta megni. Loftmegin skal hann græddur upp.
- Veg að stöðvarhúsi og Heiðartanga skal fella inn í landið eins og kostur er. Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum kafla 3.12 er fjallað um vegagerð tengda virkjuninni. Lega vega er þar einnig sýnd og skal fara eftir því sem þar kemur fram innan eðlilegra marka. Ef nauðsynlegt er að breyta út frá því sem þar kemur fram skal skoða það sérstaklega og tilkynna til réttra aðila, Skipulagsstofnunar. Vegtengingar skulu vera í takt við það sem almennt gerist og vegir felldir að landslagi eins og kostur er. Tengingum við þjóðvegi skal haga þannig að sem best útsýni sé til beggja handa svo draga megi úr slysaáætlu. Hafa skal samband við Vegagerðina vegna tenginga við þjóðvegi. Merkingar skulu vera skýrar og settar upp í samráði við Vegagerðina.
- Vegur meðfram stíflugarði vestan lóns skal vera lónmegin á byggingartíma, þar sem því er viðkomið.
- Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum er gert ráð fyrir bráðabirgðabrá yfir ána á vinnutíma og er miðað við að hún verði staðsett um 150 m neðan við aðalstífluna.
- Leggja skal háspennulínur þannig að sem minnst beri á þeim í landslaginu.
- Gert er ráð fyrir að átt verði við farveg Þjórsár ofan við Heiðarlón á um 3 km löngum kafla miðað við lónhæð í 51 m y.s. en um 6 km kafla miðað við lónhæðina 50 m y.s.

2.6.2 Stærðir og staðsetningar

Í matsskýrslu koma fram ýmsar tölur sem setja mannvirkjum og lónum mörk hvað mestu stærðir/hæðir varðar og skipta því máli fyrir hönnunarvinnu. Eftirfarandi skal hafa í huga:

- Staðsetning stíflu er sögð vera út frá Heiðartanga.
- Rekstrarvatnsborð lóns í 51 m y.s. og flatarmál 12,5 km² eru efri stærðarmörk Hagalóns. Ath. núverandi hönnun miðar hins vegar við 50 m y.s. og við það minnkar flatarmál lónsins í 9 km².
- Við rekstur lónsins er ekki gert ráð fyrir að sveiflur á lónhæð verði meiri en u.þ.b. 0,5 m að jafnaði. Miðað er við að þessar sveiflur stafi aðallega af áhlaðanda.

- Krónuhæð stíflu í 54-55 m y.s. háð fjarlægð frá aðalstíflu en ekki hæri, fyrir lónhæð 51 m y.s. en 53-54 m y.s. fyrir lónhæð 50 m y.s.
- Stöðvarhús verður staðsett neðanjarðar en stjórnhús, spennabásar og geymsluhúsnæði verða byggð beint yfir stöðvarhúsi. Stjórnhús og spennabásar taka um 800 m² að flatarmáli og eru um 14 m að hæð en geymsluhúsnæðið mun verða um 300 m² og hafa hæðina 7 m.
- Tengivirkishús af stærðinni 18 m x 22 m og 4 m að hæð.
- Skurð meðfram stíflu skal hanna þannig að hvorki mönnum né dýrum stafi hætta af honum. Til að ná þessu markmiði verður hann víðari eftir því sem rennsli eykst. Einnig skal tryggja að menn og dýr geti komist yfir hann og verður það gert annað hvort með röri og jarðvegsfyllingum eða með nógu aflíðandi bökkum.

Í kafla 3.18 í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum fyrir Urriðafossvirkjun er fjallað um vikmörk í hönnun. Fara skal yfir þessi vikmörk þegar einhverju er breytt og tilkynna breytingar sem ná út fyrir þessi mörk til viðkomandi yfirvalda, Skipulagsstofnunar, og útskýra ástæðurnar fyrir þeim.

2.7 Annað

2.7.1 Samgöngur á framkvæmdartíma

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum kemur fram að bráðabirgðabrá verði byggð við Heiðartanga og stærstum hluta umferðar beint þar um í stað þess að nýta Þjóðveg 1. Í þessu sambandi er skynsamlegt að hafa í huga að síðan skýrslan var skrifuð hefur Þjóðvegur 1 færst sunnar og gamla brúin stendur nú ónotuð. Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum var gert ráð fyrir að smíði á nýrri brú yfir Þjórsá væri lokið áður en framkvæmdir hæfust við Urriðafossvirkjun. Þetta hefur gengið eftir en engu að síður er vert að meta hvort hagkvæmara sé að byggja bráðabirgðabrá eða nýta gömlu brúna.

Fram kemur í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum að ráðgert sé að nota gömlu Þjórsárbrúna fyrir umferð hestamanna og einnig fyrir umferð innan svæðisins á framkvæmdatíma virkjunarinnar. Tímanlega þarf að skoða hvaða leið er hentugust.

Í tölvupósti frá LV til Skipulagsstofnunar 15.8.2003 kemur fram að ráðgert er að jeppafærir slóðar verði nýttir sem aðkoma að flestum vinnusvæðum utan stíflu- og stöðvarhússvæða. Þetta á við um uppðælingarsvæði beggja megin ár og niður að Árnessorði að norðanverðu, sem og uppðælingarsvæði við Kaldárholt og haugsvæði í landi Kálfhólts. Í póstinum kemur fram að jeppafærir slóðar eru meðfram Þjórsá ofan Skeiðháholts (sem og neðan þess) og að ráðgert sé að endurbæta þá. Endurbættir jeppaslóðar gætu orðið um 8 km að lengd, þar af 2 km að gömmústíflu ef af henni verður.

2.7.2 Ferðaþjónusta

Hanna skal stíflugarð með það í huga að eftir garðinum endilöngum skal vera opin reiðleið. Hafa þarf í huga í þessu sambandi að hentugast er að girða af loftmegin til þess að tryggja að reiðleiðin verði opin alla leið frá Þjótanda upp undir Blesastaði á Skeiðum.

2.7.3 Fræðsla

Fræða skal þá sem standa að framkvæmdunum, verktaka, eftirlit og aðra sem koma að verkinu, áður en verkið hefst um fornleifar, gróður, dýralíf og annað sem passa þarf uppá á verk tíma.

2.7.4 Kröfur til verktaka

Gera skal kröfu til þess að verktakar spilli ekki landi umfram það sem þörf er á og kveðið er á um í verklýsingum þeirra. Einnig verður gerð sú krafa að þeir sýni fyllstu aðgát í meðferð allra mengandi efna. Einnig verður gerð krafa um ástand véla og tækja auk þess sem fylgst verður

með. Tilgangur þessa er að koma í veg fyrir að leki frá tækjum og vélum geti borist í grunnvatn.

3 Á framkvæmdatíma

Undir þennan kafla falla allir þeir liðir sem huga þarf að á framkvæmdatíma auk þeirra sem framkvæma þarf í lok verks en flokkast ekki undir vöktun.

3.1 Gróðurfar og landnotkun

3.1.1 Almenn uppgræðsla

Um leið og hægt er eða í síðasta lagi í lok verks skal græða upp:

- Jarðvegsstíflur og garða.
- Raskað land vegna vinnusvæða eða annarra tímabundinna framkvæmda.

Öll uppgræðsla skal gerð í samráði við gróðurvistfræðing enda tilgangurinn að halda svæðinu eins eðlilegu og kostur er.

3.1.2 Endurheimt gróðurlendis

Vinna þarf í endurheimtingu ræktaðs lands í samráði við landeigendur og gróðurvistfræðing, samanber kafla 2.1.2.

Landsvirkjun skal sjá þeim bændum fyrir heyi sem tapa heynytjum vegna framkvæmda eða á meðan ný tún eru ekki nothæf á framkvæmdatíma.

3.1.3 Endurheimt votlendis

Vinna skal að endurheimtingu votlendis í samræmi við áætlun þar að lútandi, sbr. kafla 2.1.3. Þetta er skilyrt í úrskurði Skipulagsstofnunar, **skilyrði 1**. Samráð skal haft við hlutaðeigandi landeigendur og sveitarstjórnir.

3.1.4 Strandir Heiðarlóns

Ljúka skal rofvörnum á ströndum Heiðarlóns samanber kafla 2.1.4 áður en lónið verður fyllt.

Ef eitthvað þarf að gera vegna áætlunar um vöktun stranda lónsins á verk tíma skal það gert enda vöktun stranda Heiðarlóns skilyrt, **skilyrði 3**, í úrskurði.

3.1.5 Haugsvæði

Í skilyrði Skipulagsstofnunar, **skilyrði 2**, segir að framkvæmdaraðili skuli græða upp öll haugsvæði vegna breytinga á farvegi ofan lóns auk þess að móta umrædd svæði í samráði við Umhverfisstofnun og Landgræðslu ríkisins.

Einungis skal nota haugsetningarsvæði sem greint er frá í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum, þó með þeirri undantekningu að ekki má nota haugsetningarsvæðið sunnan við Kaldárholt. Í stað þess er bent á syðri hluta sandeyrar á milli Murneyrakvíslar og Þjórsár.

Hafa skal samráð við sérfróða aðila með tilliti til uppgræðslu, lífríkis í vatni og á landi varðandi hvar á eyrunum haugsetning skal fara fram, hvernig haugurinn skal mótaður og í viðeigandi tilfellum, græddur upp. Auk þess skal samráð haft við landeigendur.

3.1.6 Efnistaka

Efnistaka skal einungis fara fram á samþykktum svæðum.

3.2 Lífríki

3.2.1 Viðbótarrannsóknir á lífríki Þjórsár

Sumum rannsóknum sem fjallað er um í kafla 2.2 þarf að halda áfram á þessu stigi. Hafa skal samráð við Veiðimálastofnun.

3.2.2 Mótvægisáðgerðir til viðhalds lífríkis Þjórsár

Eftirfarandi mótvægisáðgerðir, úr **skilyrði 4** í úrskurði Skipulagsstofnunar, skal ráðast í.

- Stýra rennsli í farvegum með skertu rennsli og forðast snöggar rennslisbreytingar. Þetta á aðallega við á því stigi í framkvæmdinni þegar farið verður í að prófa nýja vatnsvegi.
- Lagfæra farvegi ef þarf og gera búsvæði á ákveðnum köflum og í sérstökum hliðarlænum. Þessi liður kemur hugsanlega ekki til framkvæmda fyrir en að framkvæmdum loknum.
- Bygging fiskstiga.
- Gerð seiðaveitu.
- Opna upp ný svæði fyrir göngufisk. Hugsanlega ekki framkvæmt fyrir en mun síðar.
- Hanna mannvirki og túrbínur þannig að ekki verði um ofauðgun lofts eða fiskdauða að ræða.

Frekari útfærsla mótvægisáðgerða fer fram samhliða framkvæmdum við virkjunina og einnig eftir að framkvæmdum líkur. Ákvörðun um hvað verður framkvæmt á framkvæmdatíma þarf að ákveða í samráði við sérfræðinga og Veiðimálastjóra.

3.2.3 Sauðfjárveikivarnir

Reisa skal girðingu meðfram árfarveginum til að tryggja sauðfjárveikivarnir. Legu girðingarinnar skal ákveða í samráði við yfirdýralækni.

Í þessu sambandi þarf að samtvinnna áðgerðir vegna sauðfjárveikivarna og girðinga sem settar verða upp til þess að forða fólki og dýrum frá hættum vegna rennslisbreytinga, samanber kafla 3.5.1, og hafa í huga reiðleiðina á stíflugarðinum, samanber kafla 3.6.2.

3.2.4 Rask á eyrum

Murneyri og Kríueyri skal ekki raska meira en nauðsynlegt er vegna breikkunar farvegar ofan við lónið. Þessar eyrar eru mikilvægur náttstaður gæsa á haustin. Sjá nánar í kafla 3.1.5 um Haugsvæði.

Tryggja skal að aðgengi og mannaferðir aukist ekki á eyrunum svo fuglarnir styggist ekki meira en þörf krefur. Aðgengi almennings að framkvæmdasvæðum verður skert á framkvæmdatíma.

3.3 Vatnafar

3.3.1 Grunnvatn

Skurð/ vatnsrás skal hanna loftmegin við garðinn sem liggur upp Skeiðin. Tilgangur skurðarins er að taka við lekavatni frá lóninu og framræstu grunn- og yfirborðsvatni frá Skeiðum. Mikilvægt er að ná að halda grunnvatni loftmegin við stífluna sem líkustu því sem fyrir var. Því er mikilvægt að halda rannsóknum á grunnvatni áfram á framkvæmdatíma virkjunarinnar.

Lindir og vatnsból við Urriðafoss skal vakta, einnig með tilliti til hugsanlegrar mengunar á framkvæmdatíma.

Grunnvatnsstöðu á láglandum svæðum í nágrenni fyrirhugaðs Hagalóns þarf að vakta.

3.3.2 Aurburður – setmyndun

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum er mótvægisáðgerðum vegna setmyndunar lýst. Nauðsynlegt er að halda rannsóknum á þessum málafloki áfram bæði fyrir og eftir tilkomu virkjunarinnar.

Komi til dælingar og mótunar á farvegi ofan við lónið á verktíma skal dæla á tilgreind haugsvæði og fara eftir því sem sagt er um haugsvæðin. Dæling skal fara fram utan göngutíma laxfiska og er þá bæði átt við seiði og fullorðna fiska.

3.3.3 Ísmyndun – ísburður

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum er mótvægisáðgerðum í farvegi árinna ofan við lónið lýst. Hugsanlega verður nauðsynlegt að fara í einhverjar mótvægisáðgerðir á verktíma en þetta þarf að skoða mun nánar.

3.3.4 Mengunarvarnir

Ganga skal úr skugga um að olíuþró undir spennum framan við stöðvarhúsið og olíuskiljan virki sem skildi og að lekavatnið frá stöðvarhúsi skili sér í olíuskiljur. M.ö.o. tryggja að olía berist ekki frá virkjuninni með lekavatni.

3.4 Fornleifar

3.4.1 Mótvægisáðgerðir

Í skilyrði Skipulagsstofnunar, skilyrði 5, segir að framkvæmdaraðili skuli fara að tillögum Fornleifaverndar ríkisins að mótvægisáðgerðum vegna áhrifa á hvern og einn fundarstað fornleifa sem raktar eru í kafla 4.2 í úrskurðinum. Hér að neðan er gerð grein fyrir því sem þar kemur fram og þarf að huga að yfir framkvæmdatímann.

Gera skal grein fyrir og passa uppá að eftirfarandi staðir skerðist ekki fyrir slysi. Einnig skal merkja þá og/eða girða af á verktíma.

1. garður í landi Húsatóttu (6:1)
2. rúst í landi Króks (20:1)
3. stekkur í landi Króks (24:1)
4. gerði í landi Króks (25:1)
5. rúst í landi Þjórsártúns (26:1)
6. garður í landi Sandlækjar (85:1)
7. garður í landi Sandlækjar (87:1)

Númeringar í svigum eru teknar úr úrskurði Skipulagsstofnunar og vitna beint í skýrslu Bjarna F. Einarssonar sem var notuð sem meginheimild í matsskýrslu um fornleifar.

Einnig skal merkja greinilega rústir sem eru innan 50 metra frá framkvæmdasvæði og girða jafnframt af þannig að þær verði ekki fyrir raski af vangá.

Til viðbótar þessu kemur fram í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum að gerð verði sú krafa til verktaka að þeir fari ekki út fyrir þau svæði sem merkt eru sem athafnasvæði og leggi ekki vegi og slóða að nauðsynjalausu, til að ekki skapist hættu á að fornleifar spillist, aðrar en þær sem þegar er fyrir séð vegna framkvæmdanna.

3.5 Vár og hættur

3.5.1 Rennslisbreytingar

Samkvæmt úrskurði umhverfisráðuneytisins, skilyrði 5 í úrskurði, nr. 9 í kafla 1, skal framkvæmdaraðili láta girða af farveg árinna á báðum bökkum hennar eftir þörfum og setja

upp aðvörunarskilti á viðeigandi stöðum til að draga úr hættu vegna skyndilegrar rennslisaukningar. Einnig skal setja upp aðvörunarbúnað sem gefur til kynna með hljóðmerki slíka hreyfingu á loku stíflunnar.

Huga þarf að þessu á verktíma og ljúka við uppsetningu girðinga áður en rennslinu er veitt um virkjun til prófunar. Ath. samtvinnast við sauðfjárveikivarnir.

3.6 Annað

3.6.1 Samgöngur

Ef bráðabirgðabréu yfir ána verður gerð skal hún fjarlægð að framkvæmd lokinni. Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum kemur fram að bráðabirgðabréu verði byggð við Heiðartanga og stærstum hluta umferðar beint þar um í stað þess að nýta Þjóðveg 1. Í þessu sambandi er skynsamlegt að hafa í huga að síðan skýrslan var skrifuð hefur Þjóðvegur 1 færst sunnar og gamla brúin stendur nú ónotuð. Því þarf að meta hvort hagkvæmara sé að byggja bráðabirgðabréu eða nýta gömlu brúna. Fram kemur að ráðgert sé að nota gömlu Þjórsárbrúna fyrir umferð hestamanna og einnig fyrir umferð innan svæðisins á framkvæmdatíma virkjunarinnar.

Hafa skal samband við Vegagerðina vegna tenginga við Þjóðvegi. Merkingar skulu vera skýrar og settar upp í samráði við Vegagerðina.

Þess skal gætt að umferð vegna framkvæmdanna fari ekki um Þjóðveg nr. 1 nema nauðsyn krefji.

3.6.2 Ferðaþjónusta

Reiðleið skal vera opin eftir endilöngum stíflugarðinum. Hafa þarf í huga í þessu sambandi að hentugast er að girða af loftmegin til þess að tryggja að reiðleiðin verði opin alla leið frá Þjótanda upp undir Blesastaði á Skeiðum.

3.6.3 Fræðsla

Fræða skal þá sem standa að framkvæmdunum, verktaka, eftirlit og aðra sem koma að verkinu, áður en verkið hefstu um fornleifar, gróður, dýralíf og annað sem passa þarf uppá á verktíma. Einnig skal fræða nýja aðila um þessi mál jafnóðum og þeir bætast í hópinn.

3.6.4 Kröfur til verktaka

Gera skal kröfu til þess að verktakar spilli ekki landi umfram það sem þörf er á og kveðið er á um í verklýsingum þeirra. Einnig verður gerð sú krafa að þeir sýni fyllstu aðgát í meðferð allra mengandi efna. Einnig verður gerð krafa um ástand véla og tækja auk þess sem fylgst verður með. Tilgangur þessa er að koma í veg fyrir að leki frá tækjum og vélum geti borist í grunnvatn.

Einnig er gerð sú krafa að verktaki fari ekki út fyrir þau svæði sem merkt eru sem athafnasvæði, sjá nánar neðstu málsgrein í kafla 3.4.1 um fornminjar.

4 Að framkvæmdum loknum

4.1 Gróðurfar og landnotkun

4.1.1 Vöktun uppgræðslu

Fylgjast skal með uppgræðslusvæðunum og ráðast í úrbætur gerist þess þörf. Vöktun á uppgræðslusvæðum skal gerð í samráði við gróðurvistfræðing. Ef úrbóta verður þörf skal það gert í samráði við gróðurvistfræðing.

4.1.2 Endurheimt gróðurlendis

Ljúka skal við endurheimtingu lands í samræmi við kafla 2.1.2 og 3.1.2.

Vakta skal árangur þessarar vinnu þar til fullvíst er að landið sé orðið nothæft á nýjan leik.

4.1.3 Endurheimt votlendis

Ljúka skal endurheimtingu votlendis í samræmi við áætlun og vakta svæðin í nokkur ár til að tryggja að verkið hafi tekist sem skyldi. Endurheimting votlendis er skilyrt í úrskurði Skipulagsstofnunar, **skilyrði 1**. Samráð skal haft við hlutaðeigandi landeigendur og sveitarstjórnir.

4.1.4 Vöktun á ströndum

Vakta skal strendur Heiðarlóns með tilliti til öldurofs og eyðingar gróðurs á ströndum þess í samræmi við áætlun sem gerð verður áður en framkvæmdir við virkjunina hefjast, **skilyrði 3** í úrskurði. Ef í ljós kemur að þörf er á mótvægisáðgerðum skal hafa samráð um þær við sveitarstjórnir, Umhverfisstofnun og Landgræðslu ríkisins. Strendurnar skal vakta á meðan virkjunin er starfrækt.

Ef vatni verður veitt í Murneyrakvísl vegna mótvægisáðgerða fyrir lífríki árinna skal vakta bakka árinna á þeim kafla og grípa til viðeigandi ráðstafana til að stöðva rof gerist þess þörf.

4.1.5 Haugsvæði

Í skilyrði Skipulagsstofnunar, **skilyrði 2**, segir að framkvæmdaraðili skuli vakta fyrirhuguð haugsvæði árlegs uppðælingarefnis með tilliti til fohættu og skal hann grípa til mótvægisáðgerða til að hindra fok frá haugsetningarsvæðunum gerist þess þörf. Vöktunaráætlun skal bera undir Landgræðslu ríkisins.

Einungis skal nota haugsetningarsvæði sem greint er frá í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum, þó með þeirri undantekningu að ekki má nota haugsetningarsvæðið sunnan við Kaldárholt. Í stað þess er bent á syðri hluta sandeyrar á milli Murneyrakvislar og Þjórsár.

Ganga skal frá yfirborði uppðælingarsvæða þannig að unnt verði að græða landið upp jafnóðum og efni hefur verið dælt á það. Hafa skal samráð við sérfræðinga, varðandi uppgræðslu, lífríki í vatni og á landi, um hvar á eyrunum haugsetning skal fara fram, hvornig haugurinn skal mótaður og í viðeigandi tilfellum, græddur upp. Auk þess skal samráð haft við landeigendur og vinna þetta í samráði við Landgræðslu ríkisins og Umhverfisstofnun.

Vakta skal árangur af uppgræðslu og mótun hauga með tilliti til lífríkis.

4.1.6 Landbrot neðan virkjunar

Í umfjöllunarkafli, kafla 5.5.2, í úrskurði Skipulagsstofnunar kemur fram að Skipulagsstofnun telur það vera á ábyrgð framkvæmdaraðila að fylgjast með framvindu neðarlega í Þjórsá þar sem áhrifasvæði fyrirhugaðrar framkvæmdar nær að sjó. Telur stofnunin eðlilegt að

framkvæmdaraðili bregðist við hugsanlegu landbroti eða flóðahættu að framkvæmdum loknum með viðeigandi áðgerðum ef sýnt þykir að landeigendur á svæðinu neðan Urriðafoss hljóti tjón af. Því er vöktun nauðsynleg.

4.2 Lífríki

4.2.1 Vöktunarrannsóknir á lífríki Þjórsár

Vakta skal áhrif virkjunarinnar á vatnalífríki í samræmi við tillögur að vöktun í sérfræðiskýrslu Veiðimálastofnunar og raktar eru í kafla 4.3.3 í úrskurði Skipulagsstofnunar, **skilyrði 4**. Kveðið er á um að vöktun skuli standa að minnsta kosti í 10 ár frá því að starfsemi virkjunarinnar hefst og skuli gerð í samráði við Veiðimálastjóra. Rannsóknirnar sem taldar eru upp eru eftirfarandi og er tilgangur þeirra að nema breytingar vegna virkjunarinnar og meta árangur mótvægisáðgerða:

- Seiðarannsóknir. Skipulegar mælingar í vatnakerfinu með rafveiðum þar sem lögð er áhersla á að meta seiðabúskap m.t.t. áhrifa virkjana og árangur mótvægisáðgerða.
- Rannsóknir á fiskgöngum upp og niður Þjórsá.
- Rannsóknir á áhrifum framkvæmda á botndýrasamfélög í Þjórsá. M.a. áhrif breyttra rennslisáttar og meira vatnsdýpis í lönunum á fjölda og tegundasamsetningu með löndum og þar sem botnefnaflutningur hefur aukist. Sérstaklega er bent á að skoða áhrif miðlunar vatns á botndýrasamfélög neðan Búðafoss svo hægt sé að meta gæði svæðisins með tilliti til uppeldisskilyrða fyrir laxfiska.
- Rannsóknir á botndýralíf á áhrifasvæði gúmmístíflu ofan Árnessporðs ef af henni verður.

Allar rannsóknir skal vinna í samráði við Veiðimálastjóra.

4.2.2 Mótvægisáðgerðir til viðhalds lífríkis Þjórsár

Eftirfarandi mótvægisáðgerðir, úr **skilyrði 4** í úrskurði Skipulagsstofnunar, þarf að ráðast í eða huga að. Sumar strax en aðrar þarf að skoða með tilliti til niðurstaðna vöktunarrannsókna og meta hvort þörf er á.

- Stýra rennsli í farvegum með skertu rennsli og forðast snöggar rennslisbreytingar.
- Lagfæra farvegi, ef þarf, og gera búsvæði á ákveðnum köflum og í sérstökum hliðarlænum. Í þessu sambandi er sérstaklega bent á að skoða þarf hvort Urriðafoss verði fiskgengur að framkvæmdum loknum með því að vakta fossinn í upphafi rekstartíma virkjunarinnar. Ef í ljós kemur að hann er ekki fiskgengur skal lagfæra farveginn ofan við fossinn á þann hátt að hann verði laxgengur. Lagfæringar í farvegi skal gera það langt ofan við fossbrúnina að framkvæmdin verði afturkræf hvað varðar Urriðafoss.
- Breytingar á fiskstigum ef virkni þeirra er ekki sem skyldi.
- Breyta aðferðum við seiðaveitingu og veitingu fisks í sjógöngu ef þær aðferðir sem gripið var til virka ekki nægilega vel.
- Seiðasleppingar á heppileg svæði ef þörf er á.
- Opna upp ný svæði fyrir göngufisk ef þörf er á.

Samhliða vöktunarrannsóknum skal koma upp áætlun sem geri það mögulegt að grípa til neyðaraðgerða ef mótvægisáðgerðir eru ekki að virka eins og ætlast er til.

Allar áðgerðir skal ákveða í samráði við Veiðimálastjóra.

4.2.3 Sauðfjárveikivarnir

Tryggja þarf að viðeigandi aðilar, sem sjá eiga um sauðfjárveikivarnir, taki við girðingunum (sauðfjárveikivörnunum) og haldi þeim við.

Í þessu sambandi þarf að samtvinna aðgerðir vegna sauðfjárveikivarna og girðinga sem settar verða upp til þess að forða fólki og dýrum frá hættum vegna rennslisbreytinga samanber kafla 4.5.1

4.3 Vatnafar

4.3.1 Grunnvatn

Lindir og vatnsból við Urriðafoss skal vakta með tilliti til breytinga á vatnsgæfni og vatnsgæða. Ef vöktun leiðir í ljós spillingu á vatnsgæðum við Urriðafosslæk skal Landsvirkjun, með aðstoð þar til bærra aðila, leita nýrra vatnsbóla í samráði við þau sveitarfélög sem hlut eiga að máli.

Grunnvatnsstöðu á neðri hluta Skeiða skal vakta. Komi breytingar grunnvatns í ljós, umfram eðlilegar sveiflur grunnvatns, skal grípa til mótvægisáðgerða.

Vakta skal hitastig í lauginni sem nýtt er til baða við Herríðarhól. Ef vatnið kólnar skal gripið til mótvægisáðgerða með því að fóðra holuna niður á berg og þetta jarðveginn umhverfis hana í samráði við Umhverfisstofnun og landeiganda. Þetta er skilyrði frá Umhverfissráðuneytinu, **skilyrði 3** í úrskurði, skilyrði 7 í kafla 1.

4.3.2 Aurburður

Fylgjast þarf með aurburði inn í Heiðarlón og setmyndun í lóninu. Til að byrja með er æskilegt að hafa athuganirnar tíðar en eftir því sem vitneskjan eykst er hugsanlega hægt að hafa þær strjállari. Einnig er þá hægt að gera áætlun um dælingu úr lóninu og spá í hvort mótvægisáðgerðir séu nauðsynlegar og hve tíðar þær þurfa að vera. Einungis má dæla úr lóninu á þau svæði sem greint hefur verið frá í matsskýrslu. Dæling skal fara fram utan göngutíma laxfiska og er þá bæði átt við seiði og fullorðna fiska.

Fjallað er um aurskolun úr lóninu í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum. Ekki má skola þegar göngur laxfiska standa yfir, jafnt seiða sem fullorðinna fiska.

Fylgjast þarf einnig með samspili íss og aurburðar.

4.3.3 Ísmyndun – ísburður

Fylgjast skal með íssöfnun við ofanvert lónið. Þetta þarf að gera í nokkuð langan tíma þar sem ekki er víst að slæmir ísvetur komi á fyrstu árum virkjunarinnar. Verði ísmyndun það mikil að hún geti valdið óþægindum skal huga að mótvægisáðgerðum eða ef einhverjar voru gerðar á verk tíma, þá þarf að laga eða ráðast í frekari mótvægisáðgerðir.

4.4 Náttúruminjar

4.4.1 Urriðafoss

Fram kemur í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum og í umfjöllunarköflum í úrskurðum Skipulagsstofnunar og Umhverfissráðuneytinu að brún Urriðafoss verði ekki raskað. Þetta skal tryggja reynist þörf á mótvægisáðgerðum vegna göngu laxfiska.

4.5 Vár og hættur

4.5.1 Rennslisbreytingar

Samkvæmt úrskurði umhverfissráðuneytisins, **skilyrði 5** í úrskurði, 9 hér að ofan, skal framkvæmdaraðili láta girða af farveg árinna á báðum bökkum hennar eftir þörfum og setja upp aðvörunarskilti á viðeigandi stöðum til að draga úr hættu vegna skyndilegrar rennslisaukningar. Einnig skal setja upp aðvörunarbúnað sem gefur til kynna með hljóðmerki slíka hreyfingu á loku stíflunnar.

Tryggja skal að þessu verði lokið og viðhald í lagi. Samræma skal viðhald á girðingunum og viðhaldi sauðfjárveikivarna samanber kafla 4.2.1.

5 Heimildaskrá

1. Almenna verkfræðistofan, des. 2002. Strandrof við lón í Neðri Þjórsá, LV-2002/088.
2. Hnit hf., apríl 2003. Urriðafossvirkjun í Þjórsá allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 2, Mat á umhverfisáhrifum, Matskýrsla, LV-2003/031.
3. Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Magnúsdóttir, sept. 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. VMST-S/02001.
4. Skipulagsstofnun, ágúst 2003. Urriðafossvirkjun í Þjórsá allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 2, Úrskurður Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum. 2002090060.
5. Umhverfisráðuneytið, apríl 2004. Úrskurður, mál 03080089. Tilvísun: UMH03080089/10-02-0603.
6. VST, VGK-Hönnun, Rafteikning, maí 2008. Urriðafossvirkjun, Áhættumat, virkjanir í Þjórsá neðan Búrfells. LV-2008/057.
7. Ýmis bréf og samskipti í tengslum við Hvammsvirkjun. Ekki tilgreind sérstaklega hvert og eitt.