

Virkjun Þjórsár við Núp allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 1

Mat á umhverfisáhrifum
Matsskýrsla



Landsvirkjun

Apríl 2003

**Virkjun Þjórsár við Núp
allt að 150 MW
og breyting á Búrfellslínu 1**

**Mat á umhverfisáhrifum
Matsskýrsla**



Almenna verkfræðistofan hf.

Apríl 2003

Skýrsla nr: LV-2003/032

Dags: apríl 2003

Fjöldi síðna: 192 Upplag: 140 Dreifing: ☒ Opin ☐ Lokuð til

Titill: Virkjun Þjórsár við Núp allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 1
Mat á umhverfisáhrifum
Matsskýrsla

Höfundar: Almenna verkfræðistofan hf./
Sigmundur Einarsson, Ólafur A. Jónsson, Áki Ó. Thoroddsen

Verkefnisstjóri: Guðlaugur Þórarinnsson og Albert Guðmundsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Landsvirkjun áformar að virkja fallið í Þjórsá frá Yrjaskeri niður að
Árnessporði. Meðalrennsli Þjórsár á virkjunarsvæðinu er um 325 m³/s.

Í matsskýrslunni eru lagðar fram tvær jafngildar tillögur að virkjun þessa hluta Þjórsár. Annars vegar er virkjun 56 m falls í einu þrepi í Núpsvirkjun og hins vegar virkjun samtals 50–52 m falls í tveimur þrepum í Hvammsvirkjun (32–34 m fall) og Holtavirkjun (18 m fall). Mannvirki Núpsvirkjunar eru að mestu staðsett í Skeiða- og Gnúpverjahreppi. Þorri mannvirkja Hvammsvirkjunar og Holtavirkjunar er staðsettur í Rangárþingi ytra.

Þá er í skýrslunni lýst tengingu ofangreindra virkjunarkosta við flutningskerfi fyrirtækisins.

Lykilorð: Mat á umhverfisáhrifum, Núpsvirkjun; Hvammsvirkjun, Holtavirkjun, Hagalón, Árneslón, Þjórsá, umhverfisáhrif, mótvægisáðgerðir, Skeiða- og Gnúpverjahreppur, Rangárþing ytra, fornleifar, vatnafar, aurburður og ísafar, gróðurfar, fuglalíf, jarðskjálftar, ferðaþjónusta, strandrof.

ISBN nr: _____

ISSN nr: _____

Undirskrift verkefnastjóra

SAMANTEKT

Landsvirkjun áformar að virkja fallið í Þjórsá frá Yrjaskeri niður að Árnessporði. Meðalrennsli Þjórsár á virkjunarsvæðinu er um 325 m³/s. Reiknað er með að 10-15 m³/s að lágmarki muni renna áfram eftir þeim hluta af farvegi Þjórsár sem þornar vegna virkjunar. Gert er ráð fyrir að afl virkjunarinnar verði allt að 150 MW og orkugeta allt að 1030 GWh/ári.

Í matsskýrslunni eru lagðar fram tvær jafngildar tillögur að virkjun þessa hluta Þjórsár. Annars vegar er virkjun 56 m falls í einu þrepi í Núpsvirkjun og hins vegar virkjun samtals 50–52 m falls í tveimur þrepum í Hvammsvirkjun (32–34 m fall) og Holtavirkjun (18 m fall).

Núpsvirkjun

Virkjun í einu þrepi hefur verið nefnd Núpsvirkjun og í því tilviki verður þorri mannvirkja staðsettur í Skeiða- og Gnúpverjahreppi. Gert er ráð fyrir að reist verði stífla í Þjórsá við Núp og myndast við það 4,6 km² inntakslón, Hagalón. Yfirborð þess verður í 116 m y.s. og liggur lónið að stærstum hluta í farvegi Þjórsár. Frá lóninu verður ánni veitt um 11,3 km löng aðrennslisgöng að stöðvarhúsi sunnan undir Miðhúsafjalli, um 4 km vestan við Árnes, félagsheimili Gnúpverja. Til að unnt sé að fylgja jarðlögum sem henta fyrir gerð jarðganga þarf að sveigja jarðgöngin til norðurs undir ásana norðan við Kálfá. Aðrennslisgöngin munu liggja mjög grunnt undir Kálfá og verða því lögð í steiptan stökk undir farvegi árinna. Frá stöðvarhúsi sunnan undir Miðhúsafjalli fellur vatnið um u.þ.b. 300 m langan frárennslisskurð út í Þjórsá. Stöðvarhúsið verður staðsett innst í frárennslisskurðinum og mun hluti þess sjást yfir brúnir hans.

Virkjunin verður tengd orkuflutningskerfi Landsvirkjunar um Búrfellslínu 1 sem liggur um 2 km norðan við stöðvarhúsið. Settir eru fram tveir kostir. Í aðalkosti er um að ræða jarðstrengi frá stöðvarhúsi að tengivirkishúsi undir Búrfellslínu 1. Hinn kosturinn er háspennulína frá stöðvarhúsi að tengivirkishúsi undir Búrfellslínu 1.

Gert er ráð fyrir að bygging Núpsvirkjunar taki um 3 ár.

Hvammsvirkjun og Holtavirkjun

Virkjun í tveimur þrepum samanstandur af Hvammsvirkjun og Holtavirkjun. Í þessari tilhögun verður þorri mannvirkja staðsettur í Rangárþingi ytra. Inntakslón efri virkjunarinnar, Hvammsvirkjunar, er hið sama og inntakslón Núpsvirkjunar, þ.e. Hagalón með yfirborð í 116 m y.s. Frá inntaksmannvirki við lónið liggur um 400 m löng þrýstipípa að stöðvarhúsi sem staðsett verður vestan undir norðurtagli Skarðsfjalls í Landsveit. Frárennsli virkjunarinnar fellur fyrst um 1,3 km löng jarðgöng suður með Skarðsfjalli og síðan um 1,5 km langan opinn frárennslisskurð til Þjórsár við Ölmóðsey. Jafnframt verður farvegur Þjórsár sunnan Ölmóðseyjar dýpkaður. Virkjunin verður tengd orkuflutningskerfi Landsvirkjunar um Búrfellslínu 1 sem liggur skammt frá stöðvarhúsinu. Jarðstrengur mun liggja frá stöðvarhúsi að tengivirkishúsi sem reist verður undir Búrfellslínu 1. Gert er ráð fyrir að bygging Hvammsvirkjunar taki um 3 ár.

Stöðvarhús Holtavirkjunar verður staðsett þar sem nú eru bæjarhúsin í Akbraut í Holtum. Við Búðafoss verður Þjórsá veitt í Árneskvísl. Kvíslin verður stífluð í gljúfri skammt neðan við Akbraut og myndast við það um 6,7 km² inntakslón, Árneslón, sunnan

við Árnes með vatnsborð í 72 m y.s. Inntaksmannvirki og stöðvarhús verða sambyggð. Frá stöðvarhúsi fellur frárennslið um 500-600 m langan skurð til Árneskvíslar sem verður dýpkuð að Árnessporði. Virkjunin verður tengd orkuflutningskerfi Landsvirkjunar um Búrfellslínu 1 við Hvammsvirkjun og verður 13,5 km langur jarðstrengur lagður frá stöðvarhúsinu að sameiginlegu tengivirkishúsi Hvammsvirkjunar og Holtavirkjunar undir Búrfellslínu 1. Gert er ráð fyrir að bygging Holtavirkjunar taki um 2½ ár.

Aðrir kostir

Í tilfelli Núpsvirkjunar eru ekki taldir aðrir kostir í stöðunni en framlögð hugmynd.

Í tilfelli Hvammsvirkjunar er til samanburðar kynntur sá möguleiki að í stað hennar verði byggðar tvær virkjanir í farvegi Þjórsár, önnur við Ölmósey og hin í stíflunni við Hagalón. Einnig er gerð grein fyrir kosti sem nefndur hefur verið Hvammsvirkjun II.

Í tilfelli Holtavirkjunar er enginn annar kostur talinn koma til álita.

Aðeins er gert ráð fyrir þeim möguleika að vatnsborð Hagalóns verði í 116 m hæð. Jafnframt er aðeins er gert ráð fyrir þeim möguleika að vatnsborð Árneslóns verði í 72 m hæð.

Niðurstaða

Sjónræn áhrif framkvæmdanna verða allmikil. Eitt eða tvö manngerð stöðuvötn munu líta dagsins ljós í og við farveg Þjórsár. Jafnframt mun rennsli um farveg Þjórsár minnka talsvert á alllögum köflum, einkum að vetrarlagi. Lágmarksrennsli framhjá virkjun verður 15 m³/s en á sumrin mun þetta rennsli að jafnaði nema 50-100 m³/s. Virkjunarmannvirkin munu setja nokkurn svip á umhverfið, einkum stíflur, inntaksmannvirki og stöðvarhús. Lítil breyting verður á háspennulínunum ef Núpsvirkjun verður tengd Búrfellslínu 1 með jarðstreng.

Jarðefnum, sem falla til við framkvæmdir og ekki verða nýtt, verður komið fyrir í landinu og svæðin síðan grædd upp. Landið verður mótað til samræmis við núverandi landslag eins og kostur er og mun með tímanum verða hluti þess. Áætlað er að vinna allt efni vegna framkvæmdanna í næsta nágrenni virkjunar. Efni sem fellur til við jarðgangagerð og aðra jarðvinnu mun einnig nýtast.

Gert er ráð fyrir að eftir myndun Hagalóns geti rennsli aukist í lindum við Skarð og Fellsmúla í Landsveit án þess þó að vatnsgæði muni breytast. Þá er gert ráð fyrir að frárennslisskurður Hvammsvirkjunar geti haft áhrif á lindarennslisli við Nautavað og hugsanlega lækkað vatnsborð í heitavatnsholu við Hvamm.

Aur sem berst niður Þjórsá mun safnast fyrir í Hagalóni. Engar kerfisbundnar mælingar á aurburði hafa verið gerðar á svæðinu en áætlað er að 0,1 Gl (100.000 m³) af framburði setjist til í lóninu á ári. Unnt verður að koma 13–14 Gl af framburði fyrir á bökkum Hagalóns, en það rými, ásamt hálfu rúmmáli lónsins, endist í rúmlega 200 ár miðað við ofangreint. Unnt verður að grípa til frekari mótvægisáðgerða sem miða að því að draga úr framburði Þjórsár ofan við Hagalón. Ekki eru taldar líkur á að ís- og krapastíflur valdi erfiðleikum við virkjanir við Núp.

Komið verður í veg fyrir strandrof við fyrirhuguð lón með fyrirbyggjandi aðgerðum eins og kostur er og fylgst verður með ströndinni fyrstu árin eftir að framkvæmdum lýkur. Jafnframt verður komið í veg fyrir fok úr þurru farvegi Þjórsár með uppgræðslu- aðgerðum eins og kostur er.

Virkjun í þessum hluta Þjórsár mun hafa nokkur áhrif á lífríki árinna, sérstaklega þar sem rennsli í farveginum minnkar. Talið er að með tryggingu lágmarksrennslis sem

nemur 10-15 m³/s verði unnt að tryggja viðgang lífríkisins og að bygging fiskstiga í stíflu við Núp muni viðhalda aðgengi laxfiska að nýfengnum hrygningarsvæðum fyrir ofan fiskstigann við Búðafoss.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er hvorki á náttúruminjaskrá né friðlýst. Af landslagsgerðum sem njóta sérstakrar verndar munu tveir fossar, Búðafoss í Þjórsá og Hestafoss í Árneskvísl, skerðast verulega eða hverfa. Sérstæðar gróðurminjar í Minnanúpshólma (Viðey) eru ekki taldar í hættu, en um 0,06 km² af votlendi munu hverfa undir Hagalón og um 1,36 km² hverfa undir Árneslón. Hluti Þjórsárhrauns mun hverfa undir lón og mannvirki en áhrif á verndargildi þess eru talin óveruleg. Heitar lindir í Lækjarey munu hverfa undir Árneslón.

Um 200 fuglapör munu tapa varplöndum sínum undir Hagalón og um 700 pör til við viðbótar munu tapa varplöndum sínum undir Árneslón.

Nokkuð af fornminjum mun hverfa undir lón eða raskast við framkvæmdir. Við því verður brugðist með viðeigandi aðgerðum, t.d. nánari skráningu eða uppgreftri eftir atvikum.

Helstu breytingar á landnotkun tengjast inntakslóni eða -lónum þar sem tún og beitolönd munu hverfa undir vatn. Um 1,7 km² af grónu landi munu hverfa undir Hagalón og um 5,4 km² undir Árneslón. Inntakslón munu hafa áhrif á landbúnað á tveimur til fimm jörðum eftir því hvor kosturinn verður fyrir valinu. Ræktað land sem spillist vegna framkvæmda verður bætt með öðru sambærilegu ræktuðu landi þar sem slíkt er möglegt. Þá verður töluverð tímabundin breyting á landnotkun við meginframkvæmdasvæðin og á þeim stöðum þar sem uppgreftri og öðrum jarðefnum verður komið fyrir.

Virkjunarframkvæmdirnar munu ekki hafa umtalsverð áhrif á ferðamennsku. Líkur eru þó á að umferð um svæðið aukist ef brú á stíflu við Núp verður nýtt í þjóðvega-kerfinu.

Að teknu tilliti til mótvægisáðgerða er það niðurstaða Landsvirkjunar að virkjun Þjórsár við Núp ásamt tengingu við flutningskerfi fyrirtækisins eins og kynnt er í mats-skýrslu valdi ekki umtalsverðum umhverfisáhrifum.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	i
------------------------	----------

I ALMENNT YFIRLIT

1	INNGANGUR	1
1.1	Efnistöð matsskýrslu	3
1.2	Markmið	4
1.3	Matsskylda og nauðsynleg leyfi samkvæmt lögum	4
1.4	Virkjun við Núp og rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma	6
1.5	Alþjóðlegir sáttmálar og skyldur	6
1.6	Framkvæmdin	6
1.7	Samráð	7
1.8	Frávik frá matsáætlun	10
1.9	Vikmörk hönnunar	11
1.10	Eldri hugmyndir um virkjun	11
1.11	Umsjón verkefnis og samstarfsaðilar	16

II MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM, AÐFERÐAFRÆÐI OG ÁHRIFASVÆÐI

2	INNGANGUR	17
2.1	Tengsl við Urriðafossvirkjun	17
2.2	Aðferðir við mat á umhverfisáhrifum	17
2.3	Áhrifaþættir	19
2.4	Áhrifasvæði framkvæmdarinnar	20

III LANDLÝSING OG NÚVERANDI AÐSTÆÐUR

3.1	Staðhættir og landslag	25
3.2	Veðurfar	26
3.3	Jarðfræði	27
3.4	Vatnafar	30
3.5	Lífriki Þjórsár	35
3.6	Gróðurfar	37
3.7	Dýralíf	41
3.8	Náttúruvernd og verndargildi	42
3.9	Fornleifar	46
3.10	Skipulag og landnotkun	48
3.11	Ferðaþjónusta og útivist	50
3.12	Samgöngur	51
3.13	Íbúáþróun og atvinnulíf	52

IV NÚPSVIRKJUN ÁSAMT TENGINGU VIÐ FLUTNING-SKERFI, FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

4	LÝSING FRAMKVÆMDAR	53
4.1	Núpsvirkjun	53
4.2	Tenging Núpsvirkjunar	65
5	UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISADGERÐIR	69
5.1	Sjónræn áhrif – áhrif framkvæmda á útsýni	69
5.2	Sjónræn áhrif – mótvægisadgerðir	73
5.3	Áhrif framkvæmda á vatnafar	77
5.4	Áhrif framkvæmda á vatnafar – mótvægisadgerðir	78
5.5	Áhrif framkvæmda á lífríki Þjórsár	81
5.6	Áhrif framkvæmda á lífríki Þjórsár – mótvægisadgerðir	83
5.7	Áhrif framkvæmda á náttúruminjar	84
5.8	Áhrif framkvæmda á náttúruminjar – mótvægisadgerðir	84
5.9	Áhrif framkvæmda á gróðurfar	85
5.10	Áhrif framkvæmda á gróðurfar – mótvægisadgerðir	87
5.11	Áhrif framkvæmda á fuglalíf	87
5.12	Áhrif framkvæmda á fuglalíf – mótvægisadgerðir	88
5.13	Áhrif framkvæmda á fornleifar	88
5.14	Áhrif framkvæmda á fornleifar – mótvægisadgerðir	89
5.15	Áhrif framkvæmda á landnotkun	92
5.16	Áhrif framkvæmda á landnotkun – mótvægisadgerðir	92
5.17	Áhrif framkvæmda á samgöngur	93
5.18	Áhrif framkvæmda á samgöngur – mótvægisadgerðir	94
5.19	Hljóðvist	94
5.20	Hljóðvist – mótvægisadgerðir	95
5.21	Ferðaþjónusta og útivist	95
5.22	Íbúðpróun og atvinnulíf	101

V HVAMMSVIRKJUN ÁSAMT TENGINGU VIÐ FLUTNINGS-KERFI, FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

6	LÝSING FRAMKVÆMDAR	103
6.1	Hvammsvirkjun	103
6.2	Tenging Hvammsvirkjunar	111
7	UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISADGERÐIR	113
7.1	Sjónræn áhrif – áhrif framkvæmda á útsýni	113
7.2	Sjónræn áhrif – mótvægisadgerðir	117
7.3	Áhrif framkvæmda á vatnafar	117
7.4	Áhrif framkvæmda á vatnafar – mótvægisadgerðir	120
7.5	Áhrif framkvæmda á lífríki Þjórsár	121
7.6	Áhrif framkvæmda á lífríki Þjórsár – mótvægisadgerðir	123
7.7	Áhrif framkvæmda á náttúruminjar	124
7.8	Áhrif framkvæmda á náttúruminjar – mótvægisadgerðir	124

7.9	Áhrif framkvæmda á gróðurfar	124
7.10	Áhrif framkvæmda á gróðurfar – mótvægisáðgerðir	126
7.11	Áhrif framkvæmda á fuglalíf	126
7.12	Áhrif framkvæmda á fuglalíf - mótvægisáðgerðir	127
7.13	Áhrif framkvæmda á fornleifar	127
7.14	Áhrif framkvæmda á fornleifar – mótvægisáðgerðir	130
7.15	Áhrif framkvæmda á landnotkun	131
7.16	Áhrif framkvæmda á landnotkun – mótvægisáðgerðir	131
7.17	Áhrif framkvæmda á samgöngur	132
7.18	Áhrif framkvæmda á samgöngur – mótvægisáðgerðir	132
7.19	Hljóðvist	133
7.20	Hljóðvist – mótvægisáðgerðir	133
7.21	Ferðapjónusta og útivist	133
7.22	Íbúápróun og atvinnulíf	134

VI HOLTAVIRKJUN ÁSAMT TENGINGU VIÐ FLUTNINGS- KERFI, FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

8	LÝSING FRAMKVÆMDAR	135
8.1	Holtavirkjun	135
8.2	Tenging Holtavirkjunar	141
9	UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISÁÐGERÐIR	143
9.1	Sjónræn áhrif – áhrif framkvæmda á útsýni	143
9.2	Sjónræn áhrif – mótvægisáðgerðir	144
9.3	Áhrif framkvæmda á vatnafar	146
9.4	Áhrif framkvæmda á vatnafar – mótvægisáðgerðir	146
9.5	Áhrif framkvæmda á lífríki Þjósár	146
9.6	Áhrif framkvæmda á lífríki Þjósár – mótvægisáðgerðir	147
9.7	Áhrif framkvæmda á náttúruminjar	148
9.8	Áhrif framkvæmda á náttúruminjar – mótvægisáðgerðir	149
9.9	Áhrif framkvæmda á gróðurfar	149
9.10	Áhrif framkvæmda á gróðurfar – mótvægisáðgerðir	150
9.11	Áhrif framkvæmda á fuglalíf	151
9.12	Áhrif framkvæmda á fuglalíf - mótvægisáðgerðir	151
9.13	Áhrif framkvæmda á fornleifar	152
9.14	Áhrif framkvæmda á fornleifar – mótvægisáðgerðir	153
9.15	Áhrif framkvæmda á landnotkun	153
9.16	Áhrif framkvæmda á landnotkun – mótvægisáðgerðir	154
9.17	Áhrif framkvæmda á samgöngur	154
9.18	Áhrif framkvæmda á samgöngur – mótvægisáðgerðir	155
9.19	Hljóðvist	155
9.20	Hljóðvist – mótvægisáðgerðir	156
9.21	Ferðapjónusta og útivist	156
9.22	Íbúápróun og atvinnulíf	156

VII VÁR OG HÆTTUR

10	INNGANGUR	157
10.1	Flóð í Þjórsá vegna náttúruhamfara	157
10.2	Skyndileg rennslisaukning	157
10.3	Gjósufall	157
10.4	Hraunflóð	157
10.5	Jarðskjálftar	157
10.6	Veðurfar	158
10.7	Mótvægisáðgerðir	158

VIII NIÐURSTÖÐUR OG HEILDARÁHRIF FRAMKVÆMDA

11	INNGANGUR	159
11.1	Umhverfisáhrif og mótvægisáðgerðir	160
11.2	Sammögnuð áhrif	178
11.3	Aðrir kostir	179
11.4	Núllkostur	182
11.5	Alþjóðasamningar	183
11.6	Niðurstöður	183
12	SAMRÁÐ, KYNNINGAR OG VÖKTUN	185
12.1	Samráð	185
12.2	Kynningar	186
12.3	Vöktun	187
	SÉRFRÆDISKÝRSLUR	189
	HEIMILDASKRÁ	191

I ALMENNT YFIRLIT

1 INNGANGUR

Með virkjun Þjórsár við Núp er fyrirhugað að virkja fallið á bröttum kafla í Þjórsá frá Yrjaskeri, sem er um 12 km neðan við Búrfell, niður að Árnessporði (1. mynd, bls. 2). Við undirbúning virkjunar hefur verið gert ráð fyrir allt að 150 MW afli og orkugetu sem nemur allt að 1030 GWh/ári.

Landsvirkjun, sem er framkvæmdaraðili verksins, mun eiga og reka fyrirhugaða virkjun. Jafnframt mun Landsvirkjun eiga og reka strengi og háspennulínur sem byggja þarf til að tengja virkjunina við orkuflutningskerfi fyrirtækisins.

Landsvirkjun rekur nú fimm vatnsorkuver á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár. Þetta eru Búrfellsvirkjun, Sultartangavirkjun, Hrauneyjafossvirkjun, Sigölduvirkjun og Vatnsfellsvirkjun. Undirbúningsvinna er hafin við sjöttu virkjunina, Búðarhálsvirkjun og metin hafa verið umhverfisáhrif einnar framkvæmdar til viðbótar, Norðlingaölduveitu. Allar ofangreindar framkvæmdir eru uppi á hálendinu nema Búrfellsvirkjun sem virkjar fallið af hálendisbrúninni niður á láglandi. Uppsett afl núverandi virkjana á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár er um 840 MW (2. mynd, bls. 3).

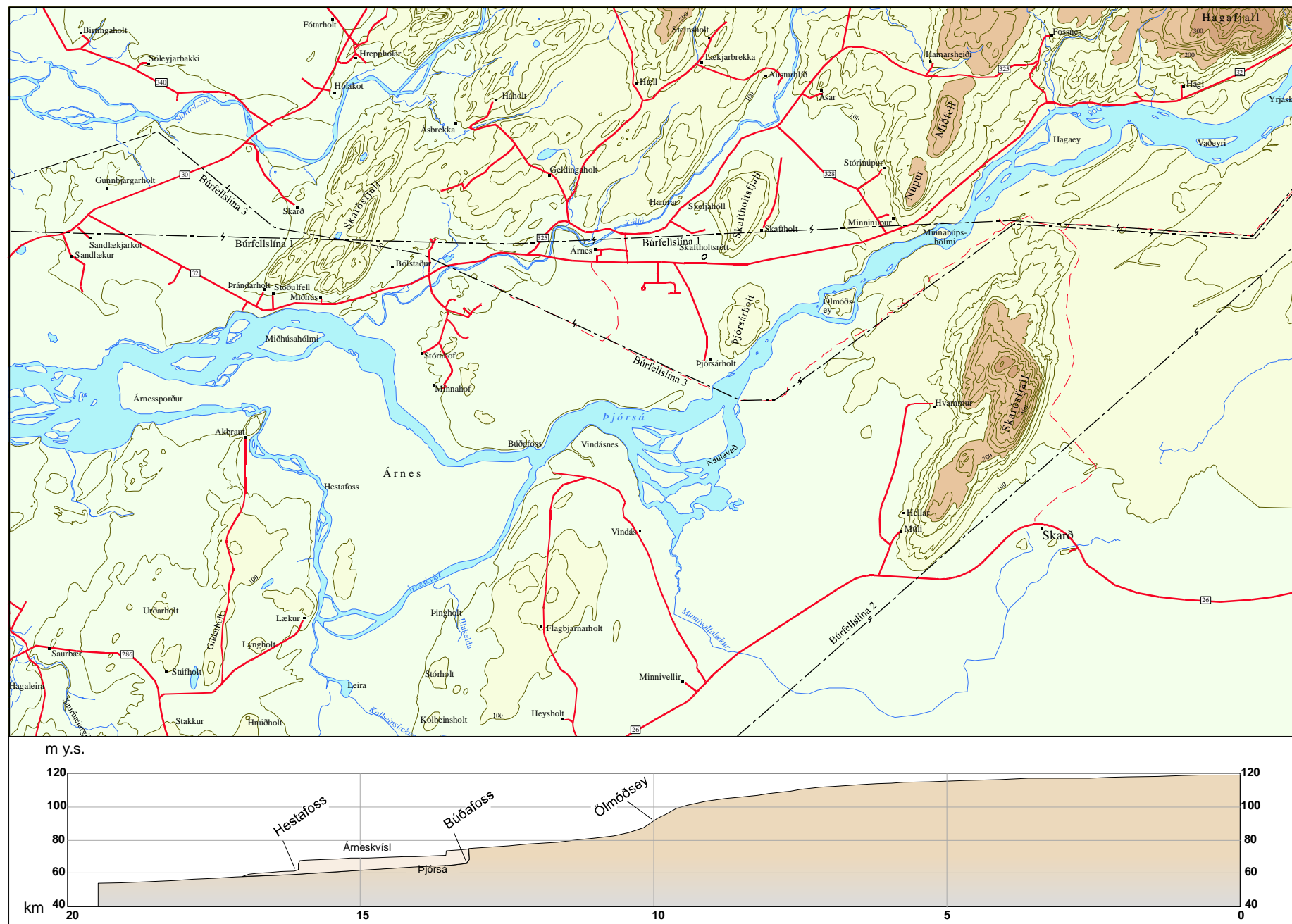
Nú er sjónum beint að þeim hluta Þjórsár sem fellur um láglandi. Á því svæði eru yfirleitt taldir vera tveir virkjunarkostir, annars vegar við Þjótanda og Urriðafoss og hins vegar á svæðinu við Núp, þ.e. frá Yrjaskeri niður að Árnessporði. Við Urriðafoss hefur ávallt verið gert ráð fyrir einni virkjun, Urriðafossvirkjun. Í áætlunum um virkjun við Núp hefur jafnan verið gert ráð fyrir virkjun í tveimur eða þremur þrepum. Hafa þær virkjanir gengið undir ýmsum nöfnum, t.d. Núpsvirkjun, Skarðsvirkjun, Þjórsárholtsvirkjun, Búðafossvirkjun og Hestafossvirkjun (sbr. Sætersmoen 1918, Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1984, Árni Hjartarson 1986).

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður mats á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar virkjunar Þjórsár við Núp ásamt tengingu við Búrfellslínu 1. Kannaðir hafa verið ýmsir kostir á staðsetningu stöðvarhúss, inntakslóns, línu- og tengivirkja og annarra mannvirkja. Þannig hefur verið leitað lausna þar sem umhverfisáhrifum er haldið í lágmarki jafnframt því sem leitað hefur verið eftir hagkvæmni.

Í matsáætlun (Almenna verkfræðistofan 2001, Skipulagsstofnun 2001) var framkvæmdin í heild nefnd Núpsvirkjun og voru þar kynntar fjórar útfærslur, Núpsvirkjun Ia, Ib, IIa og IIb. Síðan hefur nafnið Núpsvirkjun smám saman fest við þá tilhögun sem auðkennd var Ia. Í mati á umhverfisáhrifum er sú útfærsla kynnt ásamt tveggja þrepa tilhögun og eru báðir kostir taldir jafngildir. Hér eftir verður eins þreps tilhögunin nefnd Núpsvirkjun en hin, sem er í tveimur þrepum, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun. Til að forðast misskilning verður framkvæmdin í heild því aðeins nefnd „virkjun Þjórsár við Núp“.

Eftir að vinna hófst við mat á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp hafa sveitarfélög verið sameinuð beggja vegna Þjórsár. Í skýrslunni verður að jafnaði miðað við núverandi skipan sveitarfélaga nema um sé að ræða beinar tilvitnanir, t.d. í ákvarðanir sveitarstjórna fyrir breytinguna.

Samhliða mati á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp hefur Landsvirkjun unnið að mati á umhverfisáhrifum Urriðafossvirkjunar ásamt tengingu virkjunarinnar við flutningskerfi Landsvirkjunar. Á 3. mynd (bls. 5) er yfirlitskort sem sýnir neðri hluta Þjórsár frá Búrfelli til sjávar.



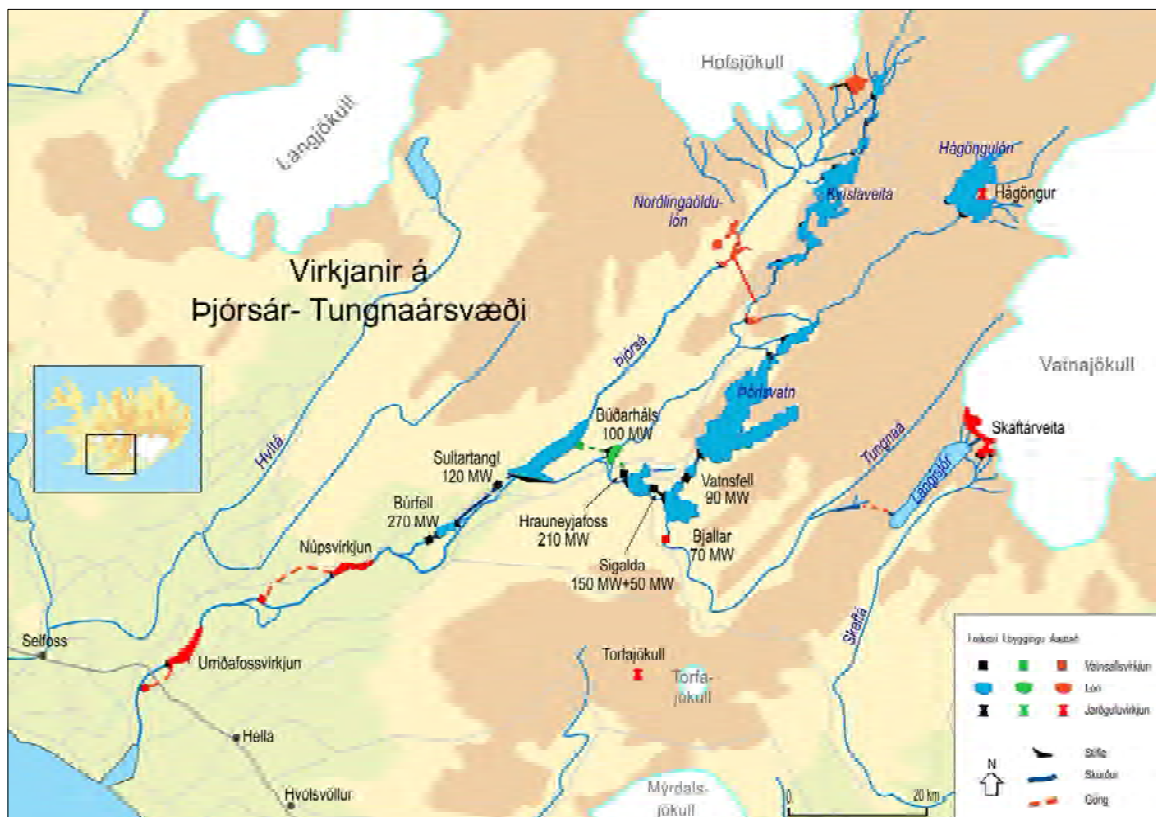
1. mynd. Með virkjun Þjórsár við Núp er fyrirhugað að virkja fallið í Þjórsá frá Yrjaskeri að Árneshólmur. Neðan við kortið er sýnt langsníð af Þjórsá.

Við mat á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp er tekið mið af verkhönnun framkvæmdarinnar. Með verkhönnun er hér átt við að framkvæmdin hafi verið ákveðin í öllum meginatriðum og ljóst orðið að verkið sé framkvæmanlegt og unnt að meta kostnað við það með viðunandi nákvæmni. Þó svo að verkhönnun liggi fyrir er ólukið ýmsum nákvæmari athugunum sem nauðsynlega þurfa að liggja fyrir þegar kemur að lokahönnun. Þetta á m.a. við um atriði sem geta haft áhrif á endanlega staðsetningu mannvirkja s.s. hugsanlegar jarskjálftasprungur í berggrunni undir mannvirkjum, en þær koma ekki í ljós fyrir en við könnun á undirstöðum.

1.1 EFNISTÖK MATSSKÝRSLU

Matsskýrslunni er skipt í átta meginhluta:

- Fyrsti hluti er almennt yfirlit þar sem gerð er grein fyrir ýmsum forsendum verksins og sögulegu yfirliti. Þar er jafnframt greint frá frávikum frá matsáætlun og farið yfir stjórnunarlega þætti verkefnisins.
- Í öðrum hluta er m.a. fjallað um aðferðafræði við matið, áhrifaþætti og áhrifasvæði framkvæmdarinnar.
- Í þriðja hlutanum er farið yfir núverandi ástand náttúrufars og annarra umhverfisþátta á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.
- Fjórði hluti lýsir Núpsvirkjun, tengingu hennar við flutningskerfi, umhverfisáhrifum og fyrirhuguðum mótvægisáðgerðum.
- Fimmti hluti lýsir Hvammsvirkjun, tengingu hennar við flutningskerfi, umhverfisáhrifum og fyrirhuguðum mótvægisáðgerðum.



2. mynd. Núverandi og fyrirhugaðar virkjanir á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár.

- Sjötti hluti lýsir Holtavirkjun, tengingu hennar við flutningskerfi, umhverfisáhrifum og fyrirhuguðum mótvægisáðgerðum.
- Í sjöunda hluta er fjallað um vár og hættur sem tengjast fyrirhugaðri virkjun við Núp.
- Í áttunda og síðasta kafla matsskýrslunnar er yfirlit um heildaráhrif framkvæmdanna, niðurstöður mats á umhverfisáhrifum og vöktun og eftirlit að framkvæmdum loknum.

1.2 MARKMIÐ

Með mati á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp vinnur Landsvirkjun að því að uppfylla lagaskyldur fyrirtækisins um „að hafa með viðunandi öryggi tiltæka nægilega raforku til þess að anna þörfum viðskiptavina sinna á hverjum tíma“ sbr. 5. tl. 2. gr. laga nr. 42/1983 um Landsvirkjun. Ekki er ljóst hvenær þörf verður fyrir orku frá virkjuninni en Landsvirkjun gerir ráð fyrir að það geti orðið innan næstu 5 ára. Með virkjun Þjórsár við Núp hyggst Landsvirkjun mæta vaxandi orkuþörf í landinu á hagkvæman hátt og gildir það jafnt um orku til stóriðju og til almennra nota.

Þar sem undirbúnings- og framkvæmdatími vatnsorkuvera er yfirleitt lengri en t.d. iðjuvera er nauðsynlegt að hefja undirbúningsvinnu tímanlega, þ. á m. mat á umhverfisáhrifum, þó svo að ekki liggi fyrir nákvæmar upplýsingar um orkuþörf.

Með virkjun Þjórsár við Núp mun sú vatnsmiðlun sem þegar er á vatnasvæði Þjórsár og Tungnaár nýtast enn frekar sem og þær veitur sem byggðar hafa verið.

1.3 MATSSKYLDA OG NAUÐSYNLEG LEYFI SAMKVÆMT LÖGUM

1.3.1 Matsskylda skv. lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum

Sem fyrr segir er gert ráð fyrir að uppsett afl virkjunar við Núp verði allt að 150 MW. Fyrirhuguð framkvæmd er því matsskyld skv. 2. tölul. 1. viðauka laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum þar sem segir að orkuver, önnur en varmaorkuver, með 10 MW uppsett rafafl eða meira, séu ávallt háð mati á umhverfisáhrifum. Þá er tenging virkjunar einnig matsskyld skv. 22. tölul. 1. viðauka laganna þar sem segir að loftlínur utan þéttbýlis til flutnings á raforku með 66 kV spennu eða hærri séu ávallt háðar mati á umhverfisáhrifum. Að lokinni málsmeðferð skv. 8. gr. laganna, er kveður á um gerð matsáætlunar, skal framkvæmdaraðili gera skýrslu um mat á umhverfisáhrifum. Skal gerð og efni matsskýrslu vera í samræmi við matsáætlun. Matsáætlun fyrir Núpsvirkjun (virkjun Þjórsár við Núp) var samþykkt af Skipulagsstofnun þann 27. september 2001.

1.3.2 Raforkulög, samþykkt á Alþingi 15. mars 2003, þskj. 1428, 128. lþ.

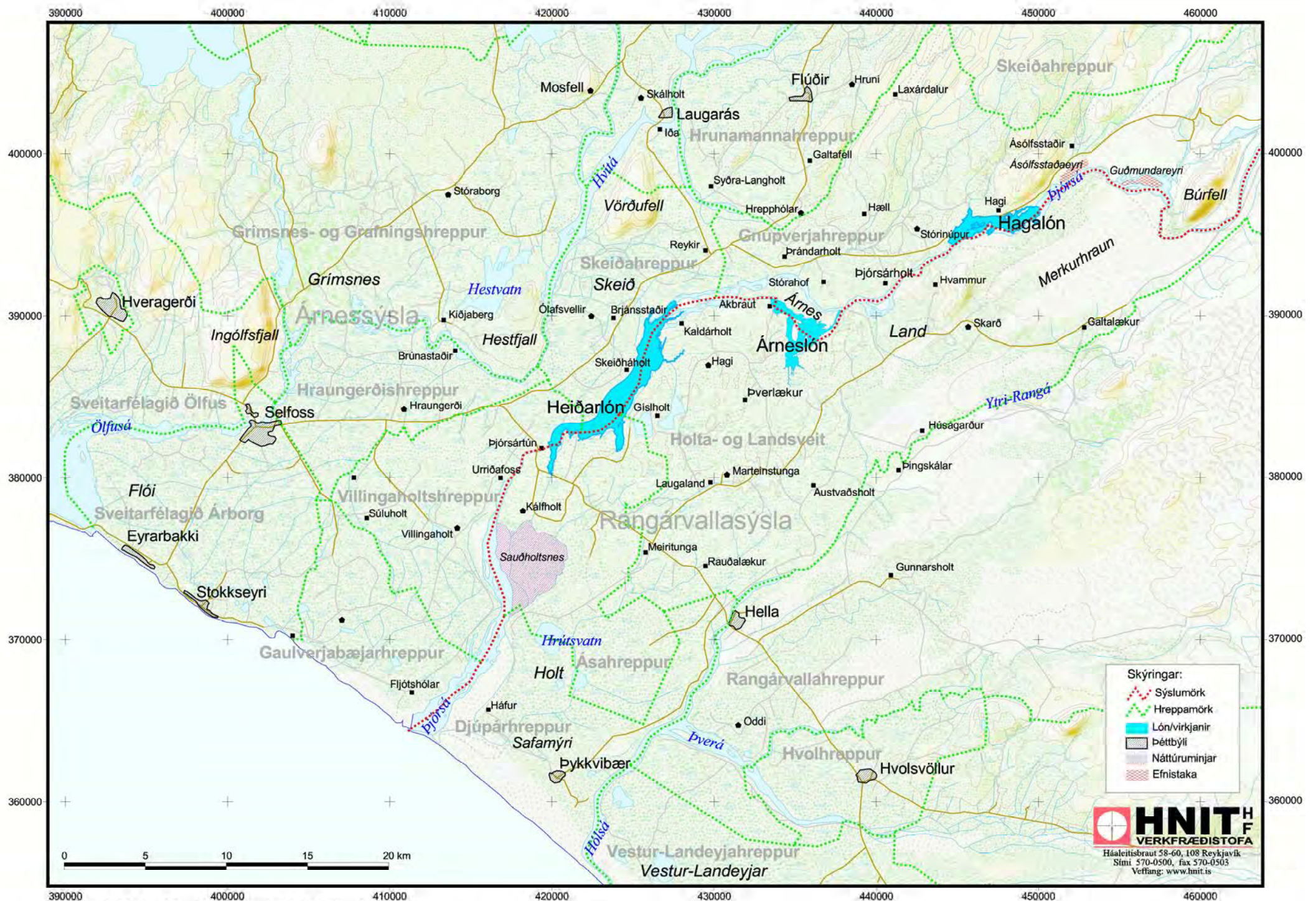
Samkvæmt 4. gr. raforkulaga þarf leyfi ráðherra til að reisa og reka raforkuver þar sem uppsett afl nemur 2 MW eða meira.

1.3.3 Leyfi skv. skipulags- og byggingarlögum nr. 73/1997

Framkvæmdin er háð framkvæmdaleyfi og hluti hennar byggingarleyfi viðkomandi sveitarstjórnar, skv. 27. og 36. gr. skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997, en slíkar framkvæmdir skulu vera í samræmi við skipulagsáætlanir og úrskurð um mat á umhverfisáhrifum.

1.3.4 Starfsleyfi skv. reglugerð nr. 785/1999

Landsvirkjun þarf að leita eftir starfsleyfi hjá Heilbrigðiseftirliti Suðurlands skv. 9. tl. fskj. 2 í reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.



3. mynd. Neðri hluti Þjórsár frá Búrfelli til sjávar

1.3.5 Leyfi til rannsókna á fornleifum skv. þjóðminjalögum nr. 107/2001

Leita þarf eftir leyfi Fornleifaverndar ríkisins vegna nauðsynlegra rannsókna á fornleifum í tengslum við framkvæmdirnar skv. 2. mgr. 6 gr. þjóðminjalaga.

1.4 VIRKJUN VIÐ NÚP OG RAMMAÁÆTLUN UM NÝTINGU VATNSAFLS OG JARÐVARMA

Í rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma (Landvernd 2000), sem unnin er á vegum stjórnvalda, er unnið að því að flokka virkjunarkosti með tilliti til orkugetu, hagkvæmni og annars þjóðhagslegs gildis, áhrifa þeirra á náttúrufar, náttúru- og menningarminjar svo og á aðra landnýtingu. Í hópi þeirra virkjunarhugmynda sem koma til skoðunar í fyrsta áfanga rammaáætlunar eru m.a. tilgreindar Núpsvirkjun og Búði/Hestafoos. Þessar virkjanir samsvara þeim virkjunarhugmyndum sem hér eru til umfjöllunar þó svo að nöfn séu ekki notuð á sama hátt. Verkefnisstjórn rammaáætlunar hefur ekki hafið skoðun á þessum virkjunarkostum, en áætlað er að það verði gert á árinu 2003.

1.5 ALÞJÓÐLEGIR SÁTTMÁLAR OG SKYLDUR

Ísland er aðili að fjölmörgum alþjóðasamningum á sviði umhverfismála. Við mat á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp er talið að horfa þurfi til eftirtalinna samninga.

1.5.1 Náttúruvernd

- Samþykkt um fuglavernd (París 1950).
- Samþykkt um votlendi sem hafa alþjóðlegt gildi, einkum fyrir fuglalíf (Ramsar 1971).
- Samningur um verndun villtra plantna og dýra og lífsvæða í Evrópu (Bern 1979).
- Samningur um líffræðilega fjölbreytni (Río de Janeiro 1992).
- Samningur um aðgerðir gegn eyðimerkurmyndun (París 1994).

1.5.2 Andrúmsloftið

- Vínarsamningur um vernd ósonlagsins (1985) og Montrealbókun um efni sem valda rýrnun ósonlagsins (1987).
- Rammasamningur um loftslagsbreytingar (Río de Janeiro 1992).

1.5.3 Sjávarmengun

- Samningur um verndun Norðaustur-Atlantshafsins – OSPAR (París 1992).

1.6 FRAMKVÆMDIN

Árið 1999 fól Landsvirkjun tveimur aðilum að vinna að hagkvæmniathugun og frumhönnun virkjana í neðri hluta Þjórsár, annars vegar við Núp og hins vegar við Urriðafoss. Meginniðurstöður fyrir svæðið við Núp voru annars vegar tillaga um tilhögun í ætt við þá sem hér er nefnd Núpsvirkjun (4. mynd, bls. 8) og hins vegar tillaga um tveggja þrepa tilhögun skyld þeirri sem hér er nefnd Hvammsvirkjun og Holtavirkjun (5. mynd, bls. 9). Verkhönnun þessara kosta hefur verið unnin samhliða mati á umhverfisáhrifum og hafa orðið á þeim ýmsar breytingar frá frumhönnunarstigi. Breytingarnar ráðast annars vegar af breyttum forsendum vegna nýrra upplýsinga um jarðfræðilegar aðstæður og hins vegar af því að allar breytingar hafa jafnharðan verið skoðaðar með tilliti til mats á umhverfisáhrifum. Því hafa nokkrar breytingar orðið á framlagðri tilhögun virkjunar frá því hún var kynnt í tillögu að matsáætlun.

Hér eru lagðar fram tvær jafngildar tillögur að virkjun þessa hluta Þjórsár. Annars vegar er virkjun 56 m falls í einu þrepi í Núpsvirkjun og hins vegar virkjun 50-52 m falls í tveimur þrepum í Hvammsvirkjun og Holtavirkjun (sbr. 1. töflu). Meðalrennsli Þjórsár við Núp er um 325 m³/sek, en jafnframt mun tiltekið lágmarksvatnsmagn renna áfram um farveg Þjórsár

til að tryggja viðgang lífríkis árinna. Með virkjun í þessum hluta Þjórsár fæst aukin nýting á þeirri miðlun sem þegar er til staðar í ánni.

Undirbúningsvinna vegna virkjunar Þjórsár við Núp getur tekið allt að eitt ár. Verði Núpsvirkjun byggð og jarðgöng virkjunarinnar boruð getur undirbúningsstíminn lengst um eitt ár. Framkvæmda-

tími er áætlaður um 3 ár fyrir Núpsvirkjun og Hvammsvirkjun en um 2½ ár fyrir Holtavirkjun. Hvammsvirkjun og Holtavirkjun væri hægt að byggja hvort sem er samtímis eða sína í hvoru lagi.

1. tafla. Virkjað fall í einstökum virkjunarkostum.

Virkjun	Fall (m)	Hæðarbil (m)	Uppsett afl (MW)	Orkugeta (GWh/ár)
Núpsvirkjun	56	116 - 60	allt að 150	allt að 1010
Hvammsvirkjun	32 (34)	116 - 84 (82)	allt að 95	allt að 640
Holtavirkjun	18	72 - 54	allt að 50	allt að 390
Holta- og Hvammsvirkjun	50 (52)	–	allt að 145	allt að 1030

1.7 SAMRÁÐ

Mikið hefur verið lagt upp úr því að kynna verkefnið. Þeir bæir sem næst liggja virkjunarsvæðinu voru heimsóttir og verkefnið kynnt ábúendum og landeigendum. Þá hefur verkefnið verið kynnt fyrir sveitarstjórnunum.

Markmið Landsvirkjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gætir og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktaðu landi þar sem slíkt er mögulegt. Það er mat Landsvirkjunar að framkvæmdin ásamt mótvægisáðgerðum hafi ekki áhrif á skilyrði til að stunda landbúnað á svæðinu.

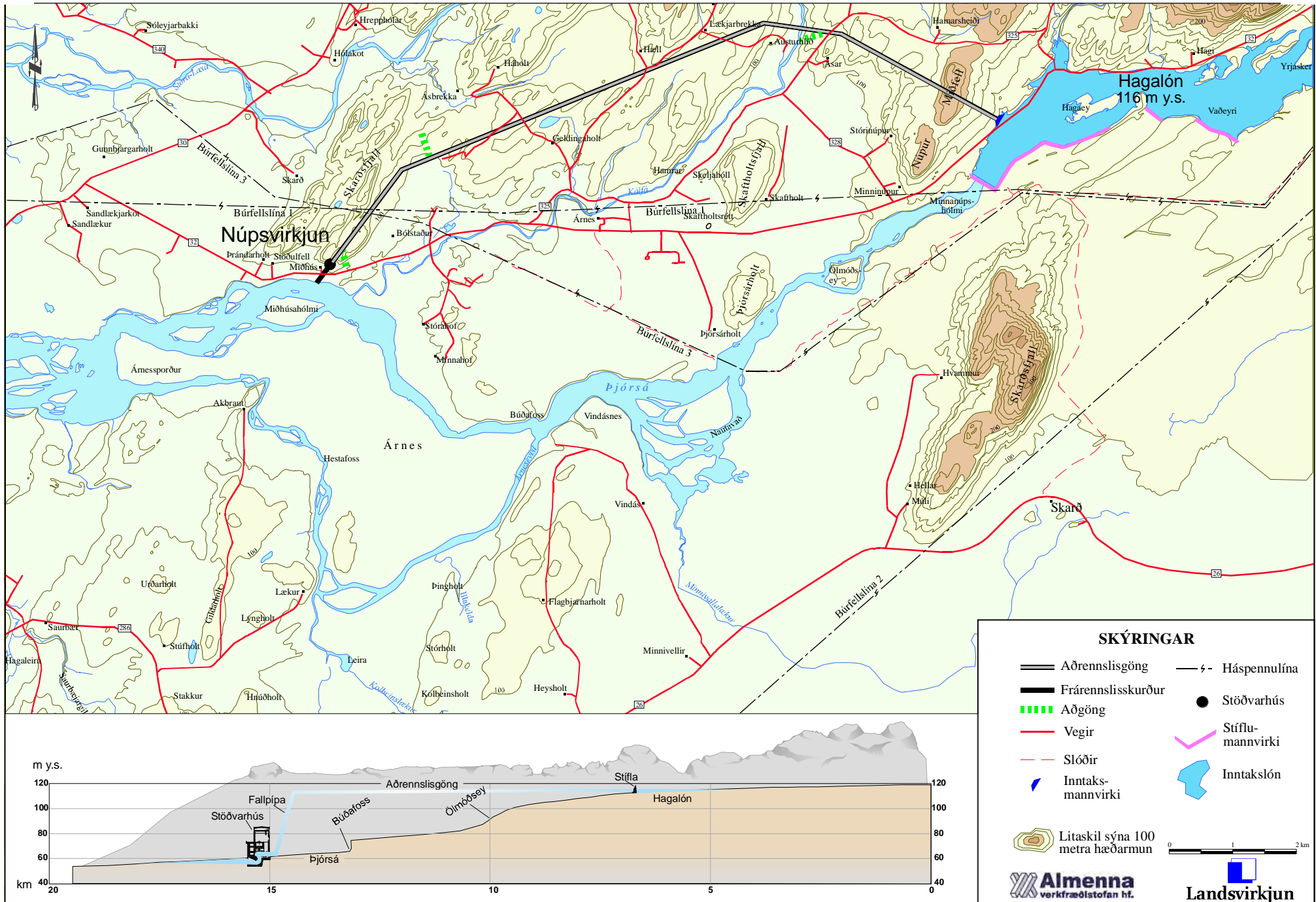
1.7.1 Tillaga að matsáætlun

Í upphafi ferilsins var áhersla lögð á að kynna fyrirhugaða framkvæmd. Skipulagsstofnun var kynnt verkefnið í janúar 2001 og Náttúruvernd ríkisins í sama mánuði. Í framhaldi af því var verkefnið kynnt sveitarstjórnunum og landeigendum við Þjórsá.

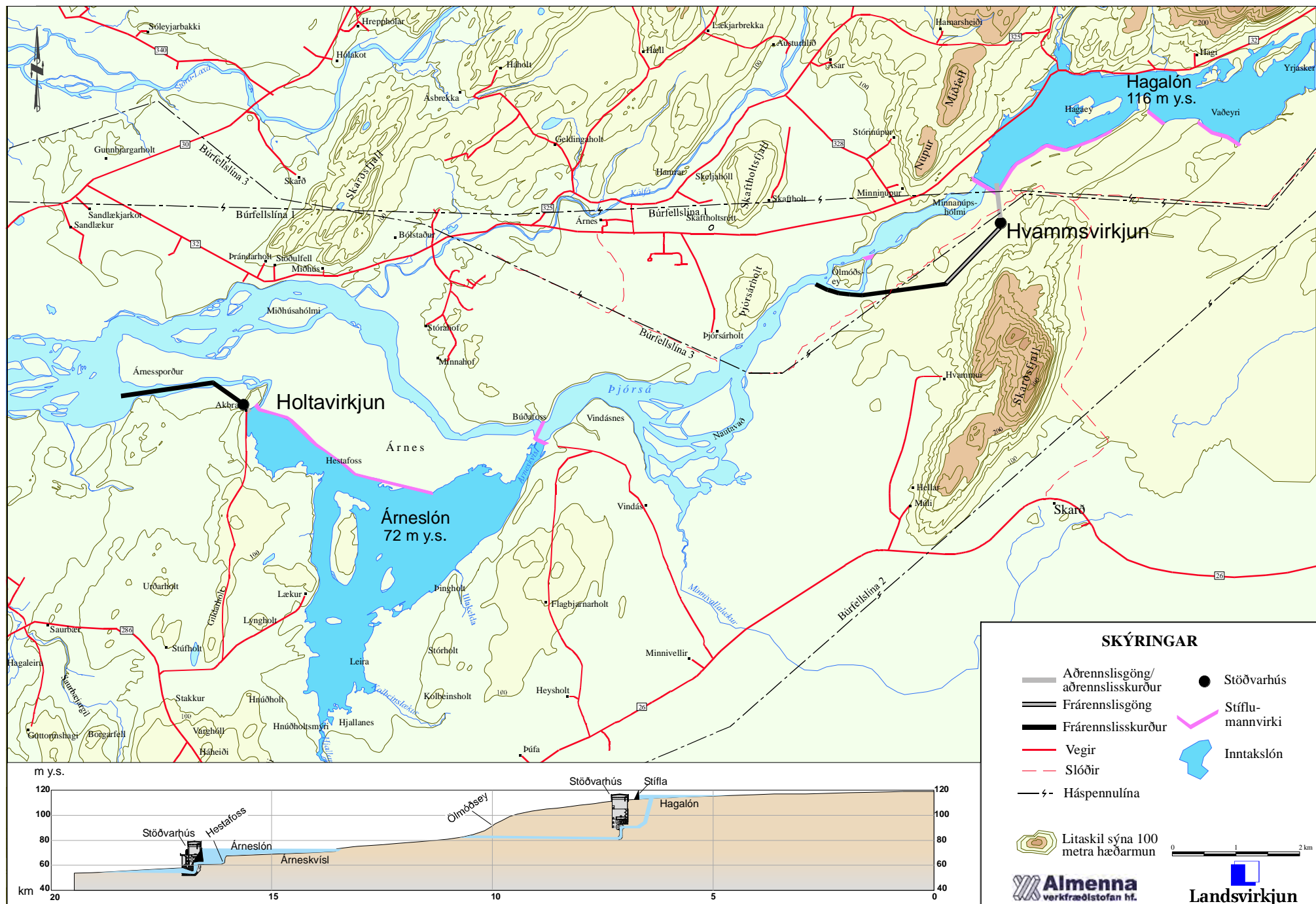
Áður en tillaga að matsáætlun var lögð inn til Skipulagsstofnunar voru drög að tillögu kynnt fyrir stofnunum, samtökum og almenningi. Drögin voru aðgengileg á heimasíðu Landsvirkjunar og vísað á hana með auglýsingum í blöðum. Prentuð eintök voru send lögbundnum umsagnaraðilum, samráðsaðilum og öllum helstu hagsmunaaðilum. Dagana 17.-19. júlí 2001 voru haldin opin hús beggja megin Þjórsár og í Reykjavík. Hagsmunaaðilar voru hvattir til að gera athugasemdir og leggja fram ábendingar varðandi tillöguna.

Eftirfarandi athugasemdir og spurningar voru sendar inn til Landsvirkjunar vegna fyrirhugaðra framkvæmda við Núp:

- Tími til gagnasöfnunar vegna mats á umhverfisáhrifum virkjana við Núp er of stuttur.
- Minnka þarf haugsetningu eins mikið og kostur er. Því virðist tveggja þrepa kosturinn vera betri kostur.



4. mynd. Helstu drættir í tilhögun Núpsvirkjunar. Innfellda myndin sýnir Núpsvirkjun og snið af farvegi Þjórsár. Hafa ber í huga að aðrennslisgöngin liggja í fjöllum norðan Þjórsár.



5. mynd. Helstu drættir í tilhögun Holtavirkjunar og Hvammsvirkjunar. Innfellda myndin sýnir Hvamms- og Holtavirkjun í langsníði af farvegi Pjórsár.

- Hver verða áhrif virkjana á vatnsból á svæðinu?
- Verður mikil rykmengun þegar árfarvegir þorna upp?
- Hvernig verður fráveitu og úrgangi frá vinnubúðum háttað?
- Hver verður aðstaða fyrir vinnuvélar og til viðgerða þeirra?
- Hversu mikil verður hávaðamengunin meðan á framkvæmdatíma stendur?
- Hvers konar raski má búast við meðan á framkvæmdum stendur?
- Hversu mikil verður rennslisminnkun í Þjórsá milli Núps og Miðhúsa?
- Mikill grjótmulningur mun koma frá fyrirhugðum göngum við Núp sem kann að leiða til:
 - Talsverðs ónæðis meðan flutningabílar flytja efni milli gangamunnanna og haugsvæðanna.
 - Svæði þau sem fara undir hauga, sem og svæði í næsta nágrenni við þá, taka verulegum breytingum.
- Þjórsá sem slík er náttúrufyrirbæri eins og fossar í henni þar sem hún streymir um gróið og byggt land.
- Mörg sumarhús við árbakka Þjórsár rýrna í verðgildi vegna virkjunarinnar.
- Æskilegast væri að lækka lónhæð Hagalóns úr 116 m y.s. niður í 114 m y.s. vegna taps á hlunnindum og menningarminjum.
- Gróðurvaxnar eyjar og sker hverfa í Hagalón ef lónhæð verður 116 m y.s.

Ábendingar og athugasemdir voru birtar sem viðauki við endanlega tillögu að matsáætlun sem send var Skipulagsstofnun 24. ágúst 2001.

Skipulagsstofnun féllst á tillögun með athugasemdum með ákvörðun sinni sem birt var 25. september 2001.

1.7.2 Matsskýrsla

Fyrirhugað er að kynna matsskýrslu í opnum húsum í sveitarfélögum á virkjunarsvæðinu og í Reykjavík. Skýrslan ásamt fylgiskjöllum verður aðgengileg á heimasíðu Landsvirkjunar.

1.8 FRÁVIK FRÁ MATSÁÆTLUN

Í matsskýrslunni er í nokkrum atriðum vikið frá þeim hugmyndum sem settar voru fram í tillögu að matsáætlun (Almenna verkfræðistofan hf. 2001). Frávikin eru í flestum tilvikum til komin vegna nýrra og áreiðanlegri upplýsinga um ýmsa náttúrufarsþætti á fyrirhuguðu virkjunarsvæði. Helstu frávik eru eftirfarandi:

- Í kosti sem í tillögu að matsáætlun var nefndur Núpsvirkjun Ia hefur verið fallið frá hugmyndum um staðsetningu stöðvarhúss undir Núpi. Rannsóknir hafa leitt í ljós að jarðfræðilegar aðstæður í fjallinu eru afar erfiðar vegna þess hve bergið er sprungið. Inntakslón virkunarinnar mun teygja sig um 1 km lengra upp eftir farvegi Þjórsár en gert var ráð fyrir. Þessi breyting skýrist af nýjum og nákvæmari kortum af framkvæmdasvæðinu sem voru í vinnslu þegar tillaga að matsáætlun var gerð.
- Kostur sem í tillögu að matsáætlun var nefndur Núpsvirkjun Ib hefur verið felldur út þar sem rannsóknir hafa leitt í ljós að fyrirhuguð frárennslisgöng undir Þjórsárhrauni eru vart talin framkvæmanleg.
- Tveggja þrepa kostur, sem í tillögu að matsáætlun var nefndur Núpsvirkjun IIa, hefur verið felldur út þar sem virkjun við Vindásnes reyndist ekki hagkvæm.
- Tveggja þrepa kostur, sem í tillögu að matsáætlun var nefndur Núpsvirkjun IIb, er nokkuð breyttur frá því sem kynnt var í upphafi. Efri virkjunin, Hvammsvirkjun, hefur tekið töluverðum breytingum. Í stað langra frárennslisganga er nú gert ráð fyrir

frárennsli í göngum að hálfu og skurði að hálfu. Einnig er lega mannvirkjanna nokkuð breytt. Breytingin skýrist af því að ekki er unnt að gera jarðgöng undir Þjórsárhrauni á þessum stað. Þá hefur af hagkvæmniástæðum verið fallið frá hugmyndum um staðsetningu stöðvarhúss neðri virkjunarinnar, Holtavirkjunar, við Hestafoss. Stöðvarhúsið verður ofanjarðar við Akbraut. Yfirborð inntakslóns virkjunarinnar hefur verið hækkað úr um 70 m í 72 m og við það hefur flatarmál lónsins stækkað. Skýringin á breytingunni er þríþætt. Fyrirliggjandi upplýsingar um kostinn þegar matsáætlun var gerð reyndust ónákvæmar, stærra lón dregur úr hættu á ísmyndun og aukin fallhæð vegur mjög þungt í hagkvæmni virkjunar með lítið fall. Lægri lónhæð er ekki talin nægilega hagkvæm. Tilhögun stíflugarða í Árnesi hefur breyst nokkuð. Stífla á fossbrún Búðafoss er horfin og í staðinn er komið inntaks- og veitumannvirki.

- Virkjað fall í Núpsvirkjun (Núpsvirkjun Ia í tillögu að matsáætlun) var áætlað um 54 m en verður 56 m.
- Virkjað fall í Hvammsvirkjun (Núpsvirkjun IIb í tillögu að matsáætlun) var áætlað um 35 m en verður 32-34 m. Skýringin liggur í því að ekki reynist unnt að koma frárennsli virkjunarinnar fyrir á þann hátt sem fyrirhugað var í upphafi.
- Lega stíflugarða við inntakslón Núpsvirkjunar hefur breyst þannig að þeir fylgja nú að mestu bökkum Þjórsár og minnkar lónið sem því nemur. Þessi staðsetning garðanna er talin draga úr hættu á leka úr lóninu til grunnvatns.
- Upphaflegar hugmyndir um magn nauðsynlegar byggingarefna og um afgangsefni sem þarf að koma fyrir í umhverfinu hafa breyst nokkuð jafnhliða því sem verkefnið hefur tekið breytingum á verkhönnunarstigi.
- Lauslega er kynntur þriggja þrepa kostur þar sem tvær virkjanir koma í stað Hvammsvirkjunar. Þessi kostur er kenndur við Ölmóðsey.

1.9 VIKMÖRK HÖNNUNAR

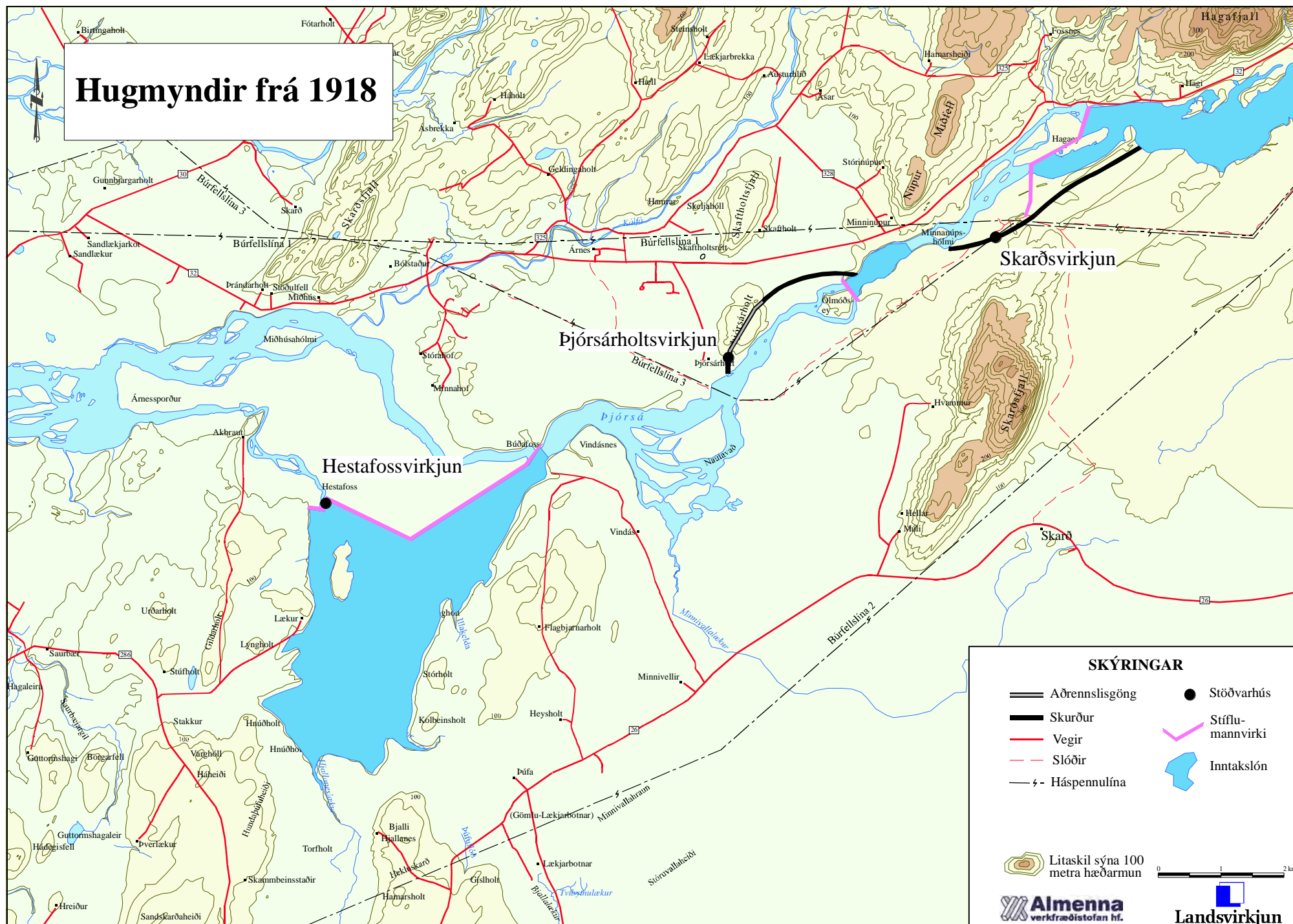
Í skýrslunni eru mannvirki sýnd með ákveðna staðsetningu í landi. Mikilvægt er að sú staðsetning sé ekki um of njörvuð niður í mati á umhverfisáhrifum, enda geta ýmsar forsendur breyst áður en kemur að endanlegri hönnun mannvirkja. Þannig geta ítarlegar rannsóknir á jarðskjálftasprungum leitt til þess að nauðsynlegt reynist að breyta legu mannvirkja. T.d. má ætla að nauðsynlegt geti reynst að hliðra staðsetningu stöðvarhúss um tvö- til þrefalda breidd hússins ef lega jarðskjálftasprungna reynist óheppileg. Þá er ekki útilokað að ný tækni komi fram á einhverjum sviðum sem breytt getur forsendum hönnunar.

1.10 ELDRI HUGMYNDIR UM VIRKJUN

1.10.1 Forsagan – Fossafélagið Titan

Árið 1914 stofnaði Einar Benediktsson ásamt fleirum Fossafélagið Titan en tilgangur félagsins var að virkja fossana í Þjórsá. Félagið vann að öflun hlutafjár og vatnsréttinda og hafnar voru umfangsmiklar mælingar í og við Þjórsá undir stjórn norsks verkfræðings, Gottfreds Sætersmoen. Í skýrslu frá 1918, sem Sætersmoen vann fyrir Fossafélagið, var fjallað um virkjanir í Þjórsá allt frá Hrauneyjafossi að Urriðafossi. Í skýrslu sinni gerði Sætersmoen ráð fyrir þremur virkjunum á því svæði sem hér er til umfjöllunar, þ.e. u.þ.b. frá Hagaey eða Yrjaskeri niður fyrir Árnes (6. mynd, bls. 12):

- Efst var *Skarðsvirkjun* og átti hún að virkja 14 m fall frá efri hluta Hagaeyjar niður að Minnanúpshólma (Viðey). Stöðvarhús var staðsett á syðri bakka árinna, skammt ofan við hólmann.



6. mynd. Hugmyndir Fossafélagsins Titans um virkjanir í Þjórsá milli Yrjaskers og Árnessporðs.



7. mynd. Við Ölmóðsey er farvegur Þjórsár hvað brattastur á lágendi. Myndin sýnir flúðir ofan við eyna. Þjórsárholt fjær. Ljós. Snorri P. Snorrason.

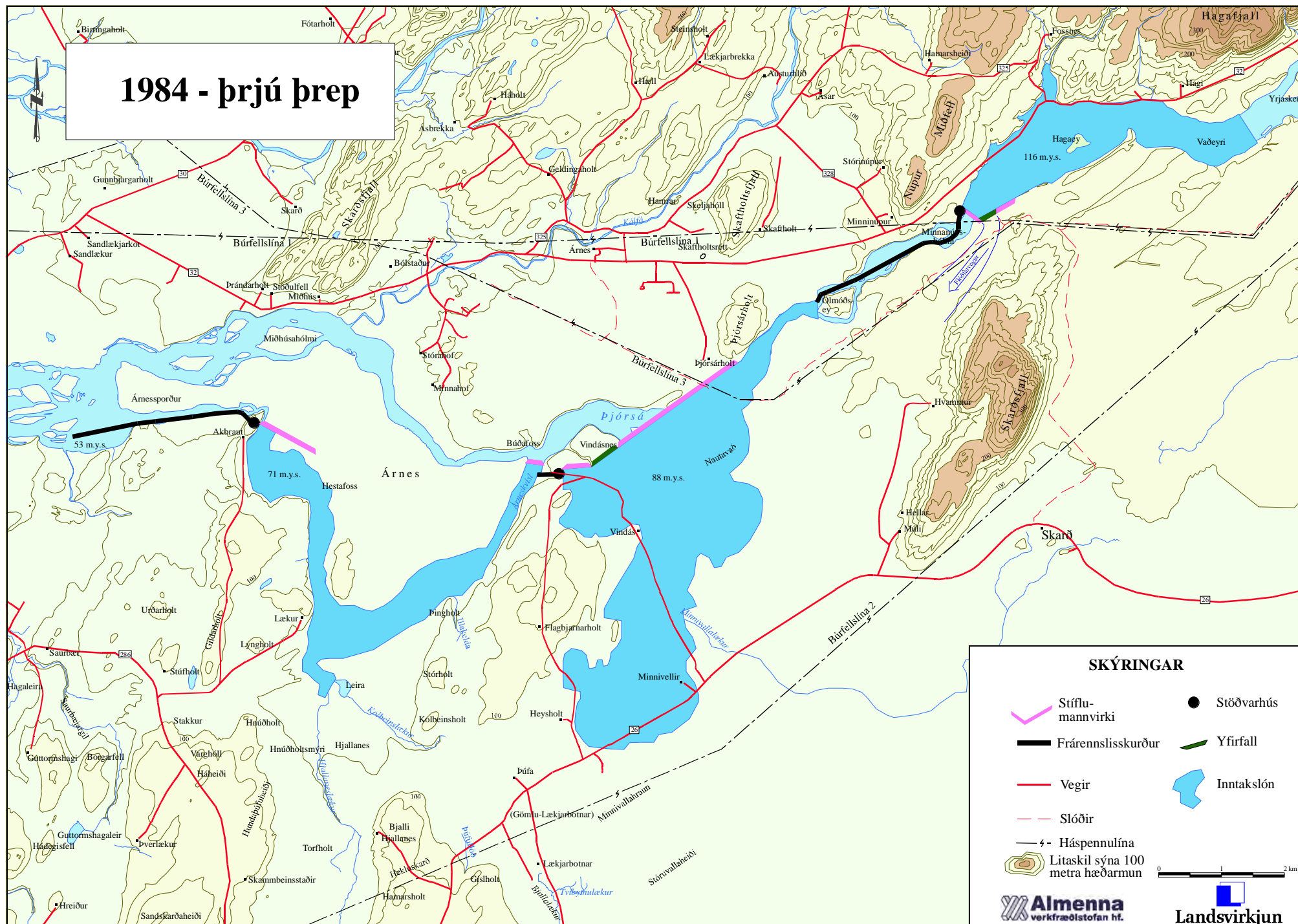
- Litlu neðar var *Þjórsárholtsvirkjun* sem ætlað var að virkja 19 m fall frá því skammt ofan við Ölmóðsey niður að Þjórsárholti (7. mynd). Stöðvarhús var staðsett undir Þjórsárholti á nyrðri bakka árinna (9. mynd, bls. 15).
- Neðst þessara virkjana var *Hestafossvirkjun* sem ætlað var að virkja 18 m fall, u.þ.b. frá fossbrún Búðafoss niður fyrir Hestafoss í Árneskvísl. Stöðvarhúsinu var ætlaður staður í Árnesi, rétt neðan við Hestafoss.

Orku frá virkjunum í Þjórsá hugðust aðstandendur Fossafélagsins einkum nota til stór-
iðju, s.s. framleiðslu tilbúins áburðar, álbræðslu eða sínkbræðslu (Sætersmoen 1920).

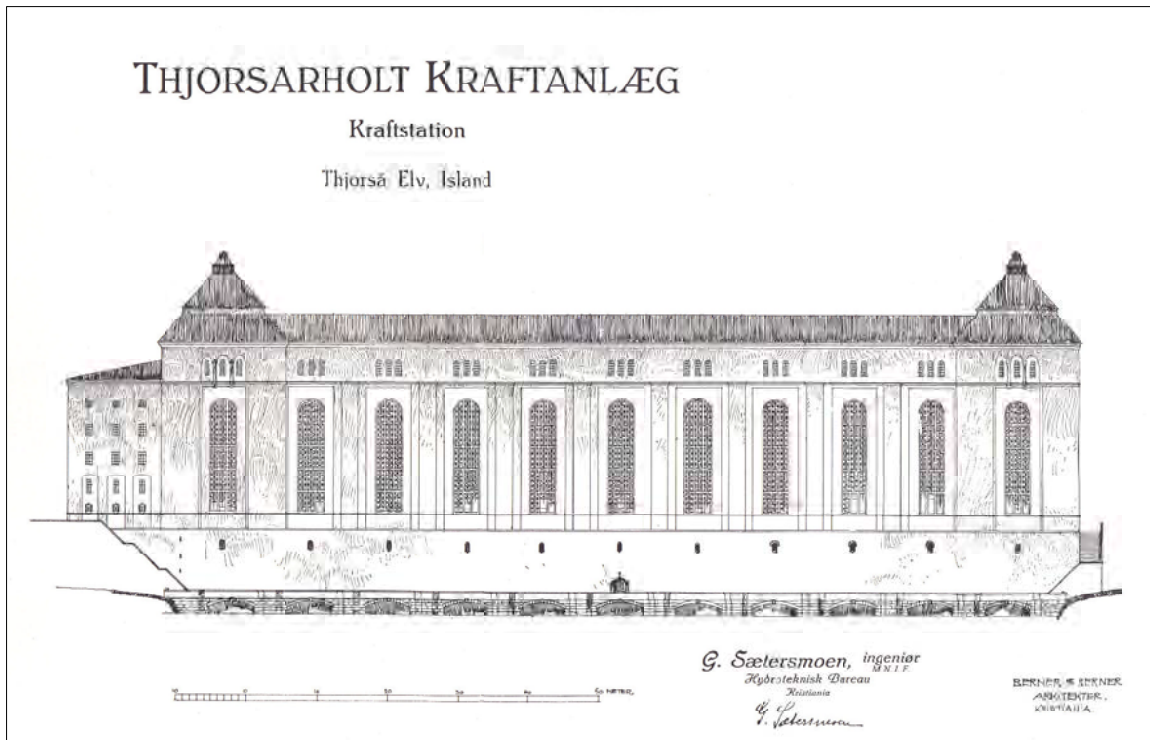
Ýmsar hindranir urðu á vegi Fossafélagsins. M.a. lagðist fossanefnd Alþingis gegn áformum félagsins og lagði til að stjórnvöld hefðu umsjón með undirbúningi virkjana. Breyttar áherslur í stóriðjumálum á alþjóðavettvangi og kreppa í kjölfar heimsstyrjaldarinnar fyrri urðu einnig til þess að draga úr krafti félagsins. Fossafélagið Titan starfaði þó áfram og þegar járnbrautarmál voru sett á oddinn í tengslum við virkjun Þjórsár tóku málin nýja stefnu þannig að árið 1927 fékk félagið leyfi Alþingis til að virkja Urriðafoss í Þjórsá. Vegna fjárskorts varð þó ekkert af virkjunaráformum og lognaðist félagið útaf að mestu uns því var formlega slitið 1951.

1.10.2 Síðari hugmyndir um virkjun

Í nær heila öld hafa menn horft til virkjana í Þjórsá á fyrirhuguðu virkjunarsvæði. Á síðustu áratugum hafa fjölmargar virkjunarhugmyndir verið kannaðar á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði í neðri hluta Þjórsár, þ.e. frá Yrjaskeri niður fyrir Árnes. Margir ólíkir



8. mynd. Hugmynd Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. frá 1984 um virkjun fallsins í Þjórsá frá Núpi niður fyrir Árnessporð í þremur áföngum. Utlínur lóna eru byggðar á gömlum og tiltölulega ónákvæmum kortum



7. mynd. Stöðvarhús Þjórsárholtsvirkjunar. Hugmynd Gotfreds Sætersmoen frá 1918.

kostir hafa verið skoðaðir og hafa þeim fylgt tilheyrandi inntaks- eða miðlunarlón og frárennisskurðir eða -göng. Tækniþróun og auknar kröfur í umhverfismálum valda því að margar hinna eldri hugmynda eru ekki lengur gjaldgengar. Þá hafa jarðfræðirannsóknir á síðustu tveimur árum leitt í ljós að ýmsar hinna eldri hugmynda eru nánast óframkvæmanlegar auk þess sem eldri hæðarlínukort af svæðinu hafa reynst ónákvæm.

Allar hugmyndir hafa gengið út frá því að fall árinna frá Hagaey niður fyrir Búðafoss eða Hestafoss yrði virkjað í tveimur eða þremur áföngum. Hér á eftir er tveimur þessara hugmynda lýst lauslega en gerð var grein fyrir þeim í skýrslu Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. (1984). Annars vegar var gert ráð fyrir að fallið frá Núpi niður fyrir Búðafoss væri virkjað í tveimur áföngum og hins vegar var gert ráð fyrir virkjun fallsins frá Núpi niður fyrir Árnessorð í þremur áföngum (8. mynd).

Í báðum tilvikum var gert ráð fyrir virkjun með stíflu um 500 m ofan við Minna-núpsbólma (Viðey) og um 4 km² inntakslóni með yfirborði í 116 m hæð. Inntak og stöðvarhús voru sambyggð í stíflunni á norðurbakka árinna. Um 3 km langur frárennisskurður var fyrirhugaður frá virkjuninni eftir árfarveginum niður fyrir Ölmóðsey þar sem vatnsborð er í 88 m hæð. Virkjað fall var 28 m og afl um 65 MW. Í báðum tilvikum var einnig gert ráð fyrir virkjun með stíflu yfir eyrarnar skammt neðan við Nautavað, milli Þjórsárhólts og Vindásness. Þar hefði myndast um 10 km² inntakslón með yfirborði í 88 m hæð. Stöðvarhús var staðsett í Vindásnesi. Í tveggja þrepa tilhögun var gert ráð fyrir að frárennisskurður næði frá stöðvarhúsinu út í farveg Þjórsár og eftir farveginum niður í 64 m hæð neðan við Búðafoss. Virkjað fall var 24 m og afl um 55 MW. Samanlagt fall í þessari tveggja þrepa tilhögun er 52 m og afl virkjananna tveggja um 120 MW.

Í þriggja þrepa tilhögun var einnig gert ráð fyrir stöðvarhúsi í Vindásnesi en frárennisskurðurinn lá beint út í farveg Árneskvíslar í 71 m hæð. Virkjað fall var 17 m og afl um 40 MW. Þriðja virkjunin var staðsett í Árneskvísl við Akbraut. Gert var ráð

fyrir að Árnescvísl yrði stífluð við Akbraut og myndað um 4 km² inntakslón í farveginum sem næði upp undir Vindásnes. Frárennslisskurður var fyrirhugaður í farvegi Árnescvíslar frá Akbraut að Árnessporði í um 53 m hæð. Virkjað fall var 17 m og afl um 40 MW. Samanlagt fall í þriggja þrepa tilhöguninni var 62 m og afl virkjananna þriggja um 145 MW.

Samantlagt afl og orkuframleiðsla í tveggja þrepa tilhöguninni sem hér var lýst eru svipuð og í fyrirhugaðri virkjun við Núp en afl og orkuframleiðsla eru nokkru meiri í þriggja þrepa tilhöguninni. Umhverfisáhrif þessara eldri hugmynda hefðu á hinn bóginn orðið verulega meiri. T.d. hefði mun meira land farið undir vatn eða 15-20 km², verulega meiri óafturkræfar breytingar hefðu orðið á árfarvegum og sjónræn áhrif í heild mun meiri en núverandi áform munu hafa í för með sér.

1.11 UMSJÓN VERKEFNIS OG SAMSTARFSADILAR

Almenna verkfræðistofan hf. hefur unnið skýrslu um mat á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp fyrir framkvæmdaraðilann, Landsvirkjun. Verkið er unnið jafnhliða skýrslu um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar virkjunar við Urriðafoss neðar í Þjórsá.

Við matið hefur verið leitað til fjölda sérfræðinga á vegum ýmissa fyrirtækja og stofnana. Þetta eru:

- | | |
|---|----------------------------|
| • Fornleifafræðistofan | fornleifar |
| • Hönnun hf. | tenging við flutningskerfi |
| • Landslag ehf. | skipulagsmál |
| • Náttúrufræðistofnun Íslands | gróðurfar, fuglalíf |
| • Orkustofnun | jarðfræði, grunnvatn |
| • Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar | ferðaþjónusta og útivist |
| • Raunvísindastofnun Háskólans | jarðskjálftar |
| • SWECO VBB VIAK | alþjóðakröfur |
| • Veiðimálastofnun | vatnalíf |

II MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM, AÐFERÐAFRÆÐI OG ÁHRIFASVÆÐI

2 INNGANGUR

Í skýrslunni er lagt fram mat á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp ásamt tengingu virkjunarinnar við flutningskerfi Landsvirkjunar, í samræmi við lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum og reglugerð nr. 671/2000 um mat á umhverfisáhrifum. Matið er unnið í samræmi við matsáætlun en tillaga að henni (Almenna verkfræðistofan 2001) var afhent Skipulagsstofnun 24. ágúst 2001. Áður hafði tillagan verið send hlutaðeigandi landeigendum og kynningar haldnar í Árnesi í Skeiða- og Gnúpverjahreppi, að Laugalandi í Rangárþingi ytra, í Þjórsárverri í Villingaholtshreppi og í höfuðstöðvum Landsvirkjunar í Reykjavík. Í bréfi til Landsvirkjunar dags. 27. september 2001 féllst Skipulagsstofnun á tillöguna með nokkrum athugasemdum (Skipulagsstofnun 2001).

Rannsóknir, skýrslugerð, kynningar og samráð vegna mats á umhverfisáhrifum framkvæmdanna hafa staðið yfir frá því í desember 2000 en einnig er byggt á náttúrufarsrannsóknnum og vatnamælingum sem staðið hafa yfir um árabil. Ýmsir þættir mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafossvirkjunar hafa verið unnir sameiginlega. Þetta á einkum við um rannsóknir sem snúa að ánni sjálfri, svo sem lífríki árinna, vatnafar, aurburð o.fl.

Við mat á áhrifum fyrirhugaðra framkvæmda hefur, auk þeirra laga og alþjóðlegra sáttmála sem þegar hafa verið nefndir, verið tekið tillit til ákvæða laga nr. 44/1999 um náttúruvernd og þjóðminjalaga nr. 107/2001. Litið er til markmiða laganna og hvort og þá hvaða áhrif fyrirhuguð framkvæmd er líkleg til að hafa á þá þætti sem njóta verndar samkvæmt lögnum.

2.1 TENGLI VIÐ URRIÐAFOSSVIRKJUN

Eins og áður segir hefur mat á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp verið unnið samhliða mati á umhverfisáhrifum Urriðafossvirkjunar neðar í Þjórsá, einnig á vegum Landsvirkjunar. Framkvæmdir við virkjun Þjórsár við Núp eru í raun óháðar framkvæmdum við Urriðafossvirkjun. Bygging Urriðafossvirkjunar hefur á hinn bóginn verið talin háð því að lausn fáið á fyrirsjáanlegum ísavandamálum sem endurspeglast í nær árvissri íshrönn við Urriðafoss, en talið hefur verið að þau leysist að stórum hluta með virkjun við Núp. Eftir byggingu virkjunar við Núp mun brattasti hluti farvegarins, þar sem mestur ís myndast, verða vatnslíftill, einkum að vetrarlagi. Þorri vatnsins mun eftir það falla um lón og jarðgöng eða þrönga skurði þar sem ísmyndun verður lítil eða engin. Þá mun botnskrið, sem Þjórsá ber að virkjunarsvæðinu við Núp, setjast fyrir í Hagalóni, inntakslóni Núpsvirkjunar og Hvammsvirkjunar, og þar með dregur úr botnskriði neðar í farvegi árinna.

2.2 AÐFERÐIR VIÐ MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

Við mat á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp hefur einkum verið stuðst við vinsun áhrifaþátta og mat sérfræðinga á áhrifaþáttum. Einnig hefur verið tekið mið af reynslu frá öðrum virkjunarsvæðum og ábendingum frá umsagnar- og samráðsaðilum.

- Vinsun áhrifaþátta er notuð til að greina þá áhrifaþætti sem mestu skipta fyrir umhverfi og samfélag. Vinsun áhrifaþátta er hefðbundin aðferð sem notuð er til að koma í veg fyrir að of mikill tími og orka fari í atriði sem minna máli skipta. Með

vinsun má einnig koma í veg fyrir að matsferlið tefjist vegna upplýsinga sem ekki hefur verið hugsað fyrir og gæti þurft að afla síðar á matsstiginu. Við vinsun þarf að hafa í huga þá þætti er hafa bein, óbein eða uppsöfnuð áhrif á umhverfið.

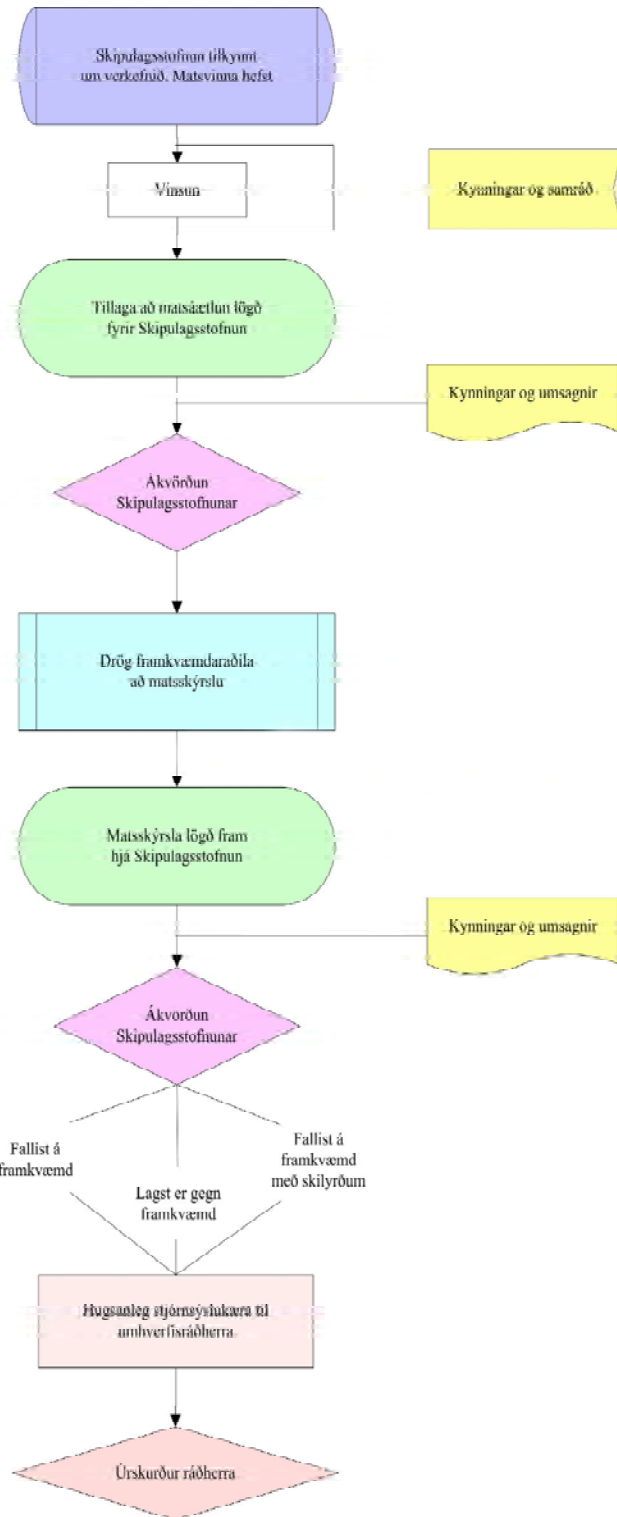
- Sérfræðimati má skipta í tvo flokka. Annars vegar er um að ræða rannsóknir sem gerðar eru á hinum ýmsu áhrifaþáttum á líklegu áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Hins vegar er stuðst við eldri rannsóknir sem gerðar hafa verið á áhrifasvæðinu. Gera þurfti talsverðar grunnrannsóknir vegna virkjunar við Núp þar sem gögn skorti. Þær rannsóknir voru unnar á tímabilinu 2001-2002, m.a. á fornleifum, vatnalífi, vatnafari, gróðri, dýralífi og ferðamennsku. Nokkuð lá fyrir af grunnrannsóknum á svæðinu, m.a. varðandi lífríki í ám. Notast hefur verið við þær upplýsingar eftir því sem við á.

2.2.1 Matsferlið

Helstu þættir matsferlisins eru tilgreindir hér að neðan og dregnir saman í flæðirit á 10. mynd.

- Matsferlið hefst með því að Skipulagsstofnun er kynnt verkefnið og óskað eftir samráði skv. reglugerð um mat á umhverfisáhrifum nr. 671/2000.
- Vinsun: Mikilvægustu áhrifaþættir eru dregnir út og þeim gerð ýtarleg skil. Reynt er að taka á öllum hugsanlegum þáttum sem þekktir eru á þessu stigi matsvinnunnar.

- Tillaga að matsáætlun: Í þessum hluta ferlisins eru dregnir fram helstu þættir matsins og línur lagðar fyrir framhaldið. Gerð er eins ítarleg áætlun fyrir verkefnið og fyrirbyggjandi gögn leyfa.



10. mynd. Mat á umhverfisáhrifum. Flæðirit.

- Ákvörðun Skipulagsstofnunar: Skipulagsstofnun fellst á tillögu að matsáætlun með eða án athugasemda. Geri stofnunin athugasemdir í niðurstöðuinni verða þær hluti af matsáætlun.
- Matsvinna og rannsóknir: Þegar ákvörðun Skipulagsstofnunar liggur fyrir hefst vinna sérfræðinga við rannsóknir. Vinna við matsskýrslu er í fullum gangi.
- Matsskýrsla lögð fram: Afrakstur og niðurstöður matsvinnu eru settar fram í lokaskýrslu. Sérfræðiskýrslur óháðra aðila eru að baki þeirri skýrslu, auk nákvæmari korta, útlistunar á mannvirkjum og annarra viðbótarupplýsinga sem notaðar hafa verið við matsvinnuna.
- Kynning matsskýrslu og umsagnir. Matsskýrslan er gerð aðgengileg í heild sinni á veraldarvefnum og jafnframt send hlutaðeigandi aðilum til kynningar og umsagnar. Matið er kynnt á kynningarfundum eða í „opnum húsum“. Nauðsynlegt er að á þessu stigi komi fram athugasemdir þeirra sem um skýrsluna fjalla á síðari stigum, svo að unnt sé að sníða af vankanta. Þannig verður auðveldara fyrir Skipulagsstofnun að grundvalla úrskurð sinn.
- Úrskurður Skipulagsstofnunar: Skipulagsstofnun fjallar efnislega um matsskýrslu og framlögð gögn og fer yfir athugasemdir sem fram hafa komið. Skipulagsstofnun getur samþykkt viðkomandi framkvæmd, með eða án skilyrða. Einnig getur stofnunin lagst gegn framkvæmdinni.
- Stjórnsýslukæra: Sætti aðilar sig ekki við niðurstöðu Skipulagsstofnunar er unnt með stjórnsýslukæru að skjóta málinu til umhverfisráðherra.

2.3 ÁHRIFAPÆTTIR

Þá þætti framkvæmdanna sem koma til með að valda breytingum á umhverfinu má greina niður í eftirfarandi þætti:

2.3.1 Inntakslón

Við myndun inntakslóns verður breyting á landslagi sem veldur sjónrænum áhrifum. Auk sjónrænna áhrifa fer nokkurt land undir vatn til frambúðar og veldur framkvæmdin þannig tapi á landgæðum. Mannvirki s.s. vegir og tún geta tapast, einnig búsvæði dýra og plantna svo og fornminjar og náttúruminjar. Inntakslón veldur einnig breytingum á vatnalífi og á grunnvatnsborði í næsta nágrenni. Öldur á inntakslóni geta hugsanlega valdið rofi við vatnsbakkana sem síðar getur hugsanlega leitt til uppblásturs. Lón mun hafa áhrif á rennsli árinna. Botnskrið sest til í inntakslóni og jafnframt dregur úr botnskriði í farvegi neðan stíflu. Krapamyndun á lónstæðinu verður hverfandi.

2.3.2 Efnistaka

Áhrif efnistöku munu ráðast af endanlegri útfærslu virkjunar. Almennt er gert ráð fyrir takmörkuðum áhrifum af efnistöku þar sem allir helstu áætlaðir efnistökuastaðir eru innan fyrirhugaðra lóna. Einnig verður nýtt efni sem fellur til við mannvirkjagerð.

2.3.3 Efnishaugar

Meginhluta þess efnis sem fellur til við framkvæmdirnar verður komið fyrir í nágrenni við framkvæmdasvæðið og mun efnið valda tímabundnum breytingum á gróðurþekju, en varanlegum breytingum á landslagi.

2.3.4 Mannvirki og vegir

Stöðvarhús munu einkum hafa sjónræn áhrif. Breyting á legu þjóðveg nr. 32, Þjórsárdalsveg, á 3 km kafla, og aðrir vegir að helstu mannvirkjum munu einnig valda sjónrænum áhrifum og hafa áhrif á gróðurlendi og hugsanlega fornleifar. Sama gildir um tímabundna vegagerð vegna framkvæmda nema hvað sjónræn áhrif hverfa með tímanum. Aukin umferð getur haft áhrif á samgöngur á framkvæmdatíma.

2.3.5 Rekstur virkjunar

Margt af því sem snýr að rekstri virkjunar getur haft áhrif á umhverfið. Eftirfarandi atriði þarf að hafa í huga:

- Rennslissveiflur sem tengjast rekstri virkjunar hafa áhrif á flæði vatns neðar í ánni og þar með hugsanlega á búsvæði og fiskgengd sem og búsvæði og stofna botndýra. Sveiflur af þessum toga geta haft skammvinn áhrif á grunnvatnsborð.
- Inntaksmannvirki og aðrennslisgöng. Inntaksmannvirki munu fyrst og fremst valda sjónrænum áhrifum á yfirborði. Aföll verða á fiski sem berst inn í aðrennslisgöngin og í gegnum virkjunina.
- Aðrennslisgöng og sveifluþró. Megináhrif aðrennslisganga tengjast þeim grjótmulningi sem til fellur við gerð þeirra og munu koma fram í breytingum á landslagi á haugsvæðum. Sveifluþró ofanjarðar mun valda sjónrænum áhrifum.
- Frárennslisskurðir geta valdið verulegum áhrifum á grunnvatn auk sjónrænna áhrifa auk áhrifa af frágangi þess efnis sem til fellur við gröftinn.
- Tengivirki. Tengivirki og tilheyrandi breytingar á raflínunum munu einkum valda sjónrænum áhrifum.

2.3.6 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Helstu áhrif tengivirkis og háspennustrengja eru sjónræns eðlis en einnig tapast gróðurþekja á þeim stöðum þar sem leggja þarf veg meðfram 220 kV háspennustrengjum.

2.4 ÁHRIFASVÆÐI FRAMKVÆMDARINNAR

2.4.1 Skilgreining áhrifasvæða

Við skilgreiningu áhrifasvæðis er tekið mið af langtímaáhrifum framkvæmdar á nánasta umhverfi. Áhrifasvæði einstakra framkvæmdaþátta gagnvart landnotkun, gróðurfari o.fl. er skilgreint sem ákveðin fjarlægð frá jöðrum eða miðlínu mannvirkja. Er þá einungis átt við bein áhrif og þættir á borð við sjónræn áhrif undanskildir. Sjónrænum áhrifum eru gerð skil eftir atvikum í hverju tilviki fyrir sig, m.a með ljósmyndum sem unnar hafa verið í tölvu og þrívíddarmyndum.

Við afmörkun áhrifasvæðis einstakra hluta framkvæmdarinnar þarf m.a. að taka mið af helgunarsvæði skv. lögum og á það við um háspennulínur og vegi. Helgunarsvæði vega skv. vegalögum er á bilinu 15–30 m frá miðlínu vegar og því eðlilegt að nota hærri töluna sem viðmiðun fyrir áhrifasvæði vega. Helgunarsvæði háspennulínu ræðst af gerð

hennar. Hvað varðar tengilínu frá Núpsvirkjun að Búrfellslínu 1 þá er þetta svæði um 43 m frá miðlinu og 15 m frá miðlinu jarðstrengja. Verða þessar viðmiðanir notaðar hér. Talið er hæfilegt að miða við að áhrifasvæði mannvirkja nái að jafnaði 50 m út fyrir brún helstu mannvirkja. Þegar kemur að því að meta áhrifasvæði þeirra þátta sem geta haft áhrif á grunnvatnsstöðu er talið eðlilegt að miða við 100 m

jaðarsvæði. Þetta á við um inntakslón, frárennslisskurði og árfarvegi sem breytast. Skilgreining áhrifasvæða er tekin saman í 2. töflu.

2. tafla. Skilgreining áhrifasvæða. Tölur miðast við jaðar mannvirkis eða vatns nema annað sé tekið fram*.

<i>Framkvæmd</i>	<i>Breidd áhrifasvæðis (m)</i>
Vegur frá miðlinu	30
Haugstæði	30
Háspennulína frá miðlinu	43
Jarðstrengur frá miðlinu	15
Stíflur, stöðvarhús og önnur mannvirki	50
Frárennslisskurður	100
Inntakslón	100
Þjórsá/Árneskvísl	100
* Sjónræn áhrif verða ekki lögð á þessa metaskál.	

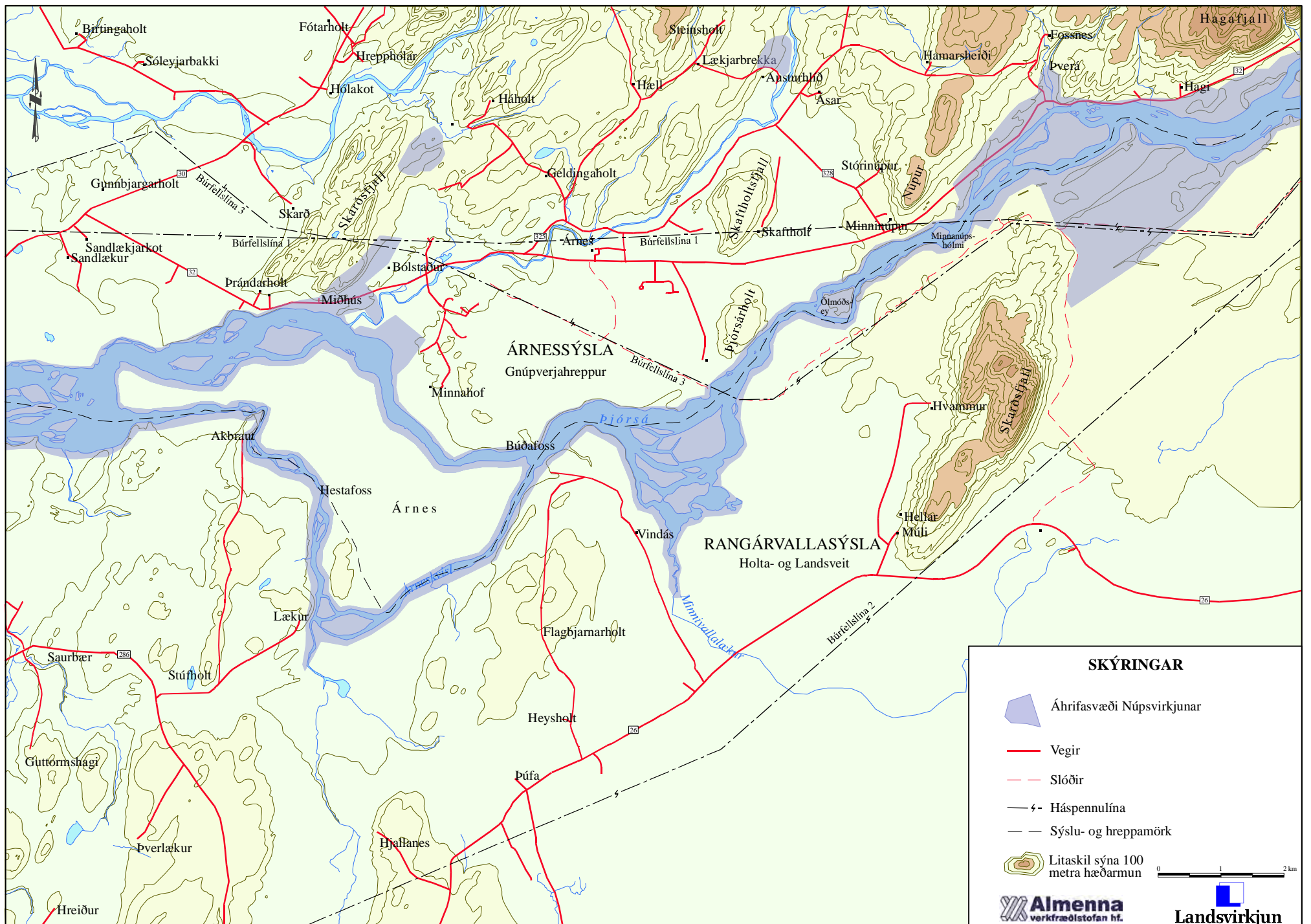
2.4.2 Áhrifasvæði virkjunar við Núp

Virkjun í Þjórsá við Núp mun hafa margs konar áhrif á umhverfið, sum staðbundin en önnur víðtækari. Megináhrifasvæðið nær til tveggja sveitarfélaga sem liggja sitt hvoru megin Þjórsár, þ.e. Skeiða- og Gnúpverjahrepps í Árnessýslu og Rangárþings ytra í Rangárvallasýslu. Á 11. og 12. mynd (sjá næstu opnu) eru afmörkuð áhrifasvæði beggja virkjunarkosta. Áhrifasvæðið fylgir bökkum Þjórsár allt til sjávar.

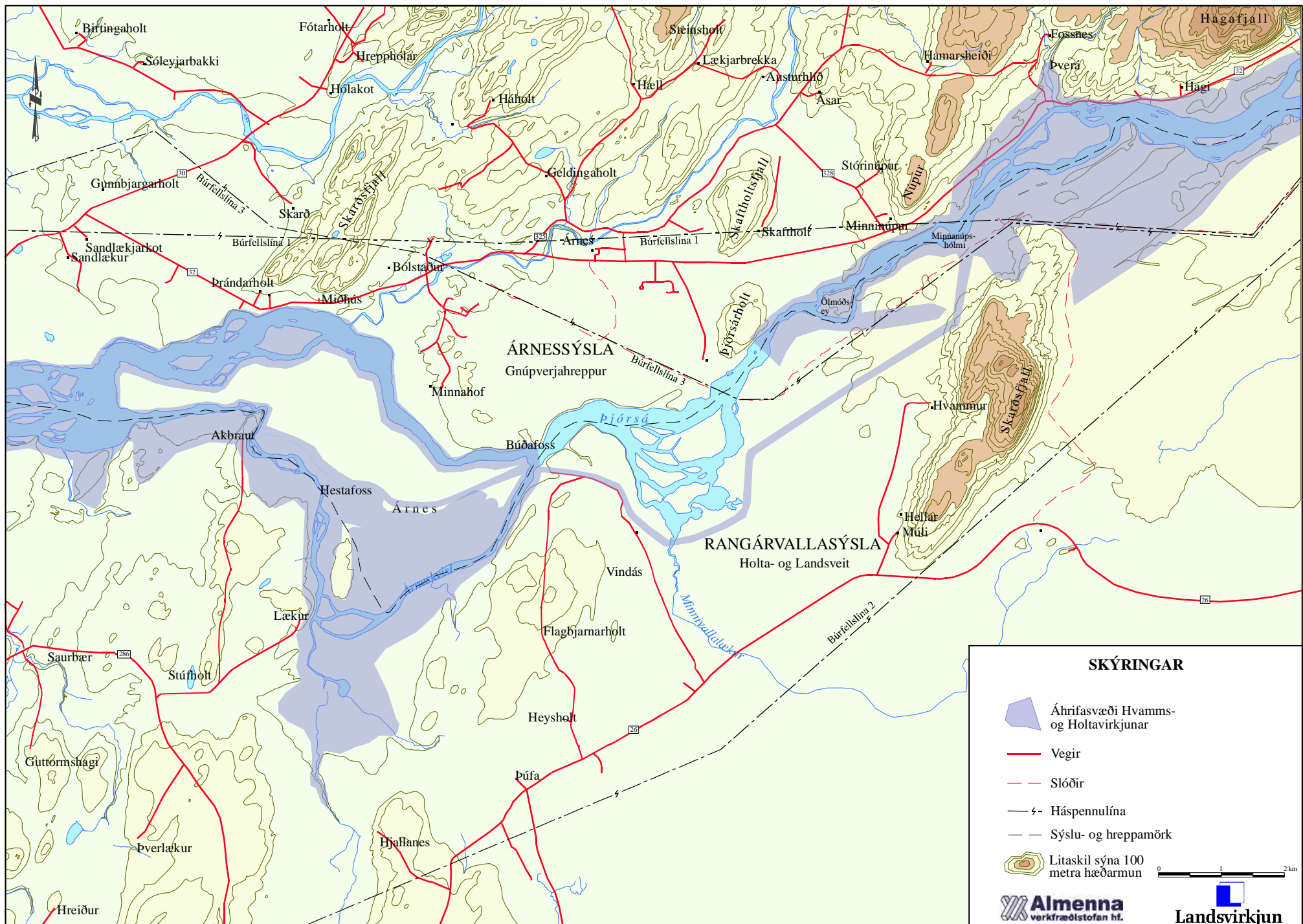
2.4.3 Skörun við áhrifasvæði Urriðafossvirkjunar

Urriðafossvirkjun mun á sama hátt og virkjun við Núp hafa áhrif á rennsli Þjórsár frá virkjunarsvæðinu allt til sjávar. Áhrif Urriðafossvirkjunar upp eftir farvegi árinna eru að mestu bundin við lífríkið í ánni. Fiskstigi verður byggður til að auðvelda göngu laxfiska upp fyrir virkjunina og einnig verða gerðar ráðstafanir til að koma í veg fyrir að fiskur á leið niður eftir ánni leiti í gegnum virkjunina.

Áhrifasvæði virkjunar við Núp neðan við útfall frá virkjun er bundið við farveg Þjórsár.



11. mynd. Áhrifasvæði Núpssvirkjunar. Að auki fylgir áhrifasvæðið farvegi Þjórsár til sjávar.



12. mynd. Áhrifasvæði Holtavirkjunar og Hvammsvirkjunar. Auk þess fylgir áhrifasvæðið farvegi Þjórsár til sjávar.

III LANDLÝSING OG NÚVERANDI AÐSTÆÐUR

3.1 STAÐHÆTTIR OG LANDSLAG

Landslag á virkjunarsvæðinu við Núp mótast annars vegar af farvegi Þjórsár og nærliggjandi láglendi og hins vegar af lágum fjöllum, ásum og dalverpum, einkum norðan Þjórsár. Á þessu svæði fellur Þjórsá ýmist meðfram eða inni á Þjórsárhrauni, úfnu apalhrauni sem í árdaga jafnaði út allar helstu misfellur láglendisins á þessum slóðum. Ofantil á



13. mynd. Ölmóðsey í Þjórsá. Þar eru miklar flúðir í ánni (ljósm. Emil Þór).

svæðinu rísa Hagafjall og Núpur norðan ár. Undirlendi með ánni er þar lítið. Sunnan árinna rís Skarðsfjall stakt upp úr Þjórsárhrauni, sundurskorið af sprungum. Tiltölulega flatlent er meðfram Þjórsá frá Núpi niður fyrir Árnes nema hvað Þjórsárholt rís þar um 50 m yfir hraunið á norðurbakkanum, u.þ.b. mitt á milli Núps og Árness (14. mynd). Fast ofan við Árnes rís forn og gróin jökulalda, Búðagarður, um 15 m upp fyrir Þjórsárhraunið og sunnan Þjórsár taka lág holt og ásar við af Þjórsárhrauni.

Eðli málsins samkvæmt er farvegur Þjórsár fremur brattur á virkjunarsvæðinu og lækkar landið um u.þ.b. 50 m frá Haga niður að Miðhúsum. Mestur er brattinn við Ölmóðsey þar



14. mynd. Landslag á virkjunarsvæðinu (ljósm. Mats Wibe Lund).

sem miklar flúðir eru í ánni (7. mynd, 13. mynd). Þar sem bratt er hefur Þjórsá víða grafið sér tiltölulega þröngan farveg í Þjórsárhraun, en á flatari köflum hefur áin sett af sér framburð og myndað sand- og malareyrar, s.s. ofan og neðan við Hagaey, við Nautavað og neðan við Miðhús. Auk sandeyranna eru á virkjunarsvæðinu nokkrar eyjar og hólmar í ánni sem eru að mestum hluta hraun. Þetta eru Hagaey, Minnanúpshólmi (Viðey), Ölmóðsey, Miðhúshólmi og Árnes. Árnes er langstærst þessara eyja og þar sem áin kofnar um hana heldur nyrðri kvíslin Þjórsárnafninu en syðri kvíslin sem er mun vatnsminni nefnist Árneskvísl. Tveir fossar eru á virkjunarsvæðinu. Þar sem áin klofnar um Árnes fellur Búðafoss fram af um 5-6 m hárra hraunbrún og í Árneskvísl er Hestafoss, 6-7 m hár.

Ár og lækir sem falla í Þjórsá á þessum kafla eru Þverá ofan við Núp og Kálfá við Miðhús, báðar norðan ár. Minnivallalækur við Vindás og Kolbeinslækur við Læk falla í Þjórsá að sunnan.

Malarhjallar sem ýmist hafa myndast við hærri sjávarstöðu eða í fornum jökullónum setja nokkurn svip á landslagið þar sem það hækkar upp frá láglendinu, t.d. við Bólstað og upp með Kálfá gegnt Mástungum.

Gróður er almennt gróskumikill, jafnt á láglendi sem á ásum og hæðum, en áberandi merki uppblásturs eru meðfram Þjórsá t.d. í Þjórsárholti, í Árnesi og í Þjórsárhrauni.

3.2 VEDURFAR

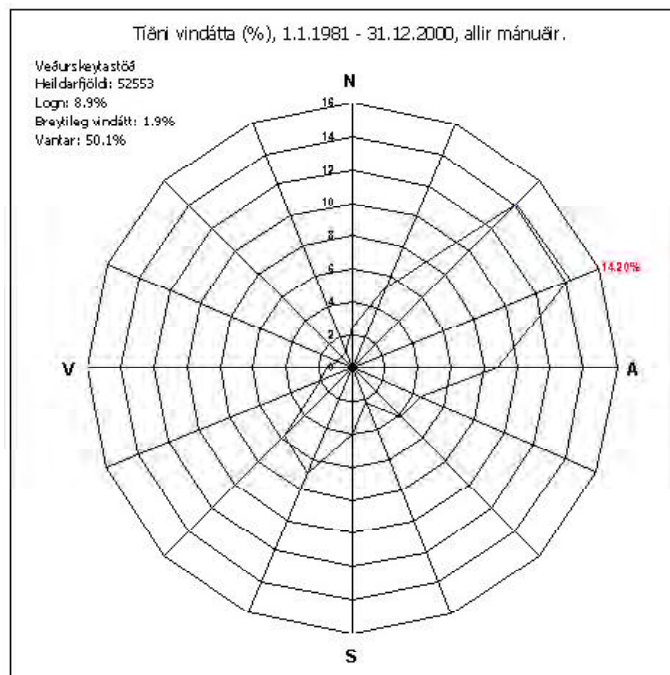
Sérstakar veðurfarsmælingar hafa ekki verið gerðar á fyrirhuguðu virkjunarsvæði. Stuðst er við veðurfarsgögn frá Hæli í Hreppum sem er í aðeins 5 km fjarlægð frá virkjunarsvæðinu en virkjunarsvæðið sjálft er alls um 12 km langt. Samfelldar veðurfarsmælingar hófust á Hæli árið 1932 en Hæll er í 121 m hæð yfir sjó. Því má gera ráð fyrir að veðurfar þar sé mjög svipað því sem gerist á virkjunarsvæðinu.

3.2.1 Hiti og úrkoma

Meðalhiti á Hæli í Hreppum á árunum 1960-1990 var 3,6°C sem er nokkru lægra en í Reykjavík (4,3°C) en heldur herra en á Akureyri (3,2°C). Meðalúrkoma á sama tímabili var um 1117 mm sem er talsvert meira en bæði í Reykjavík (798,8 mm) og á Akureyri (498,5 mm). Mesti hiti sem mælst hefur frá því að mælingar hófust á Hæli er 25,4°C þann 24. ágúst árið 1993 og mesti kuldi sem mælst hefur er -20,6°C þann 7. febrúar árið 1969.

3.2.2 Vindafar

Meðalvindhraði á Hæli á árunum 1960-1990 var 4,1 m/s eða sá sami og á Akureyri á sama tímabili en heldur lægri en í Reykjavík (5,9 m/s). Á tímabilinu 1.1.1981-



15. mynd. Vindrós sem sýnir tíðni vindáttu á tímabilinu 1.1.1981 - 31.12.2000. Veðurstofan 2002.

31.12.2000 mældist logn í um 8,9% mælinga á Hæli. Á sama tímabili var logn í um 0,7% tilvika í Reykjavík og í 1,7% tilfella á Akureyri. Á 15. mynd eru sýndar algengustu vindáttir á Hæli í Hreppum. Algengustu vindáttir á tímabilinu 1.1.1981-31.12.2000 eru austnordaustan- og norðaustanáttir en því næst koma austanáttir, suðsuðvestan- og suðvestanáttir.

3.3 JARÐFRÆÐI

3.3.1 Berggrunnur

Jarðfræðikort virkjunarsvæðisins við Núp var unnið af Orkustofnun og Almennu verkfræðistofunni (Árni Hjartarson & Snorri Páll Snorrason 2001). Jarðfræðirannsóknir vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda voru unnar af Almennu verkfræðistofunni (2002a).

Fyrirferðarmesta jarðmyndunin á rannsóknarsvæðinu er Þjórsárhraunið mikla og þekur það meginhluta flatlendisins. Hraunið, sem víðast hvar er fremur úfið apalhraun, kom upp á Veiðivatnasvæðinu fyrir um 8700 árum. Það flæddi niður á láglendi og fylgdi hraunstraumurinn í megindráttum farvegum Tungnaár og Þjórsár. Meðalþykkt hraunsins í Gnúpverjahreppi er um 16 m og um 25 m í Landsveit.

Elsti hluti berggrunnsins á svæðinu tilheyrir svonefndri Hreppamyndun, jarðlagastafla frá fyrri hluta kvartertímabils jarðsögunnar. Á rannsóknarsvæðinu kemur Hreppamyndunin einkum fram í Skarðsfjalli og Flagbjarnarholti sunnan Þjórsár og Hreppafjöllunum norðan árinna. Jarðlagabygging Hreppamyndunarinnar er óvenjulega flókin á íslenskan mælikvarða. Jarðlögin er einkennandi fyrir kvartertímabilið, móbergsmýndanir frá jökulskeiðum og hraunlög frá hlýskeyðum sem fyllt hafa í dali og lægðir móbergslandslagsins. Jarðlagahalli er óreglulegur og hallar jarðlögum til tveggja átta, suðvesturs og norðausturs. Ás hallabreytingarinnar liggur norður eftir miðju rannsóknarsvæðinu. Hallabreytingin, sem skýrist af legu svæðisins milli eystra og vestara gosbeltisins, veldur því að erfitt er að beita hefðbundinni jarðfræðikortlagningu við jarðfræðirannsóknir á svæðinu. Skammt norðan og vestan við fyrirhugað virkjunarsvæði liggur miðja fornnar megineldstöðvar sem kennd hefur verið við Stóru Laxá og skýrir það fjölda innskota á svæðinu vestanverðu og mikla ummyndun auk þess sem eldstöðinni fylgja óreglur í jarðlagahalla (17. mynd, bls. 28).

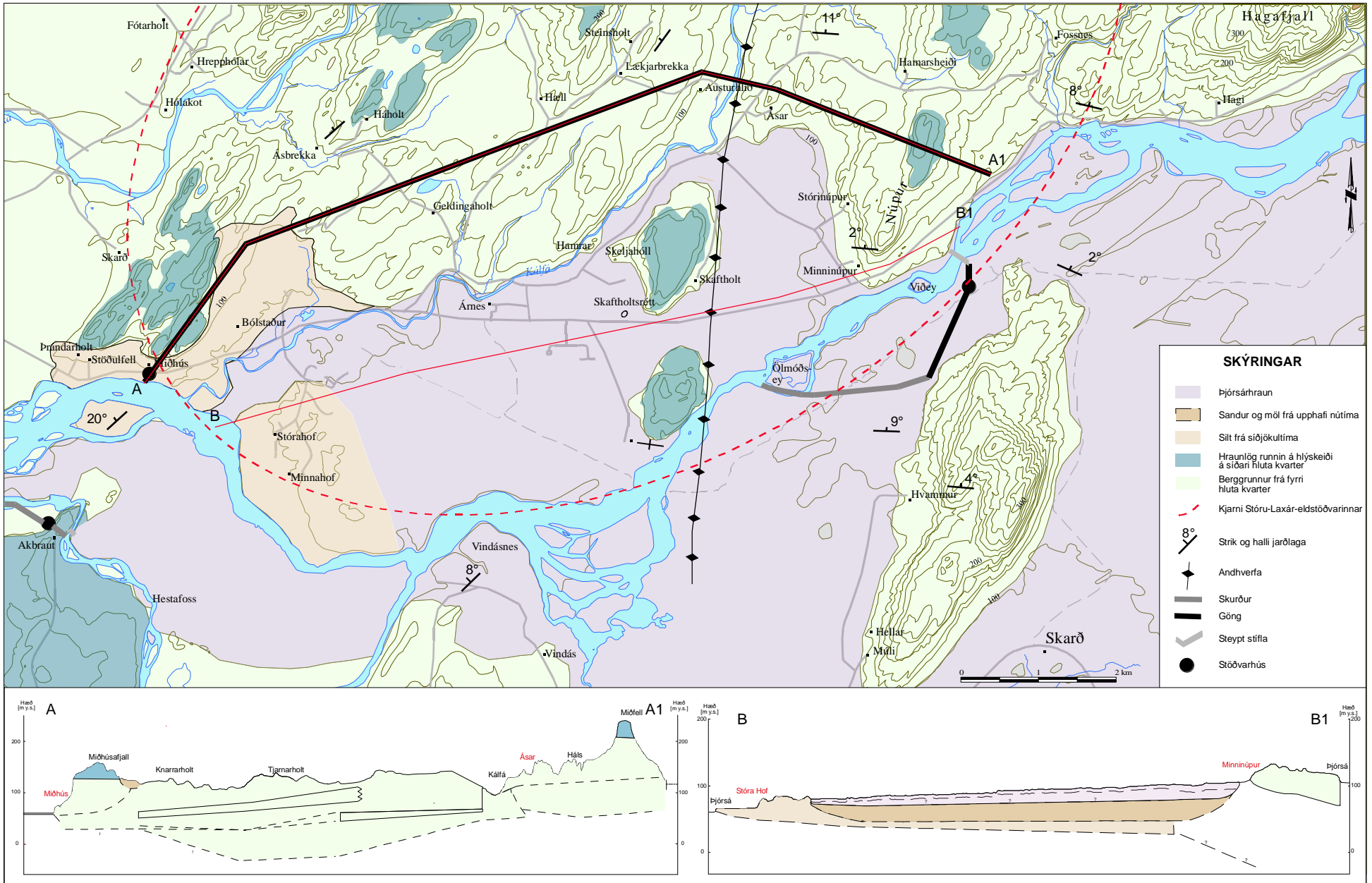
Á hlýskeyði á ísöld hafa hraun runnið yfir jarðlög Hreppmyndunarinnar. Leyfar þessara hrauna mynda sérkennilega kubbabergshamra sem einkenna fjölmarga fjallakolla í Hreppum, t.d. á Miðhúsafjalli (16. mynd). Sunnan Þjórsár þekja hlýskeyðshraun meginhluta berggrunnsins í Holtum.

3.3.2 Landmótun og jarðgrunnur

Jöklar ísaldar hafa á löngum tíma sorfið berggrunninn og mótað yfirborð hans í núverandi mynd. Við lok síðasta



16. mynd. Miðhúsafjall. Kubbabergshamrar einkenna marga fjallakolla í Hreppum. Ljós. Ólafur A. Jónsson.



17. mynd. Einfaldað jarðfræðikort af virkjunarsvæðinu.

jökulskeiðs ísaldar skildi jökullinn eftir mikinn jökulgarð á svæðinu, Búðagarðinn, en hann liggur norður um rannsóknarsvæðið rétt ofan við Árnes í Þjórsá. Siltsteinsmyndanir með rótum Miðhúsafjalls eru taldar hafa myndast um leið og jökulgarðurinn (14. og 18. mynd).

Malarhjallar liggja slitrótt meðfram rótum Hreppafjallanna. Þeir eru ýmist myndaðir í lónum við jökuljaðar eða við hærri sjávarstöðu við lok ísaldar.

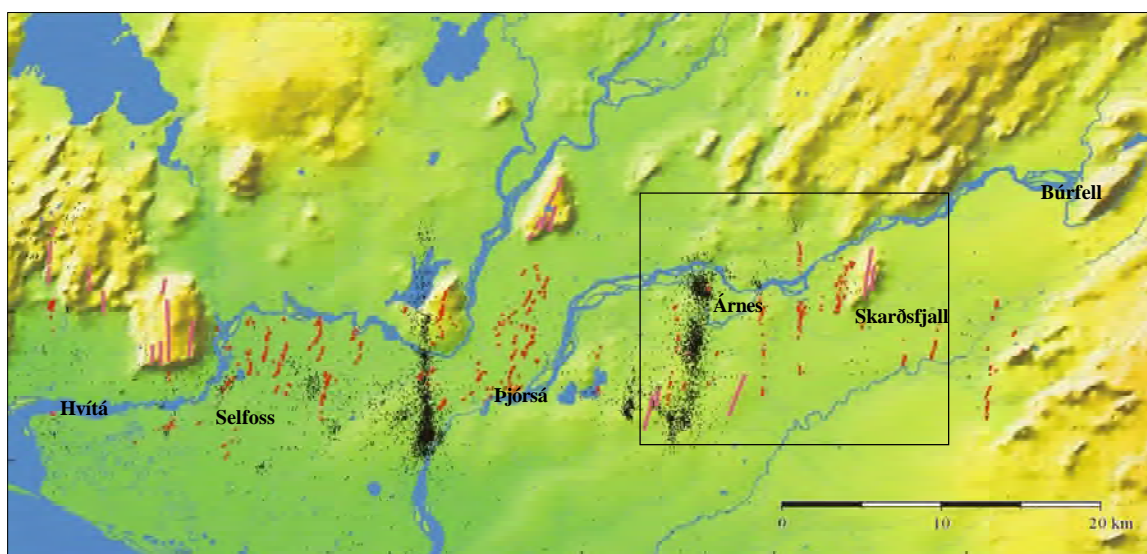
Eftir lok ísaldar mynduðust töluvert þykk malar- og sandlög í og meðfram hinum upphaflega farvegi Þjórsár, m.a. ofan við Búðagarðinn. Síðar rann Þjórsárhraunið og huldi þessi malar- og sandlög en þau ráða miklu um tilhögun virkjunar á svæðinu. Eftir að Þjórsárhraunið rann hefur Þjórsá mótað nýjan farveg á svipuðum stað og áður og þar hafa síðar sest til ný malar- og sandlög í og við hallaminni hluta farvegarins. Á sama tíma hefur myndast jarðvegur á hrauninu sem sums staðar er 1-2 m þykkur. Uppblástur og áfok hafa á síðustu öldum valdið því að jarðvegur er sums staðar mun þykkri og annars staðar mun þynnri.

3.3.3 Sprungur og jarðskjálftar

Framkvæmdasvæðið er innan virka jarðskjálftabeltisins á Suðurlandi. Raunvísindastofnun Háskóla Íslands kortlagði sprungur á svæðinu fyrir Landsvirkjun. (Khodayar & P. Einarsson o.fl. 2002).

Suðurlandsskjálftabeltið er um 10 km breitt og liggur í stefnu austur-vestur þvert yfir Suðurlandsundirlendið, u.þ.b. milli Heklu og Hjalla í Ölfusi (18. mynd). Flestar sprungurnar mynda skástíg sprungukerfi á yfirborði sem bendir til þess að undir þeim séu sniðgengi með sniðhreyfingu til hægri (þ.e. ef athugandi stendur við sprungu hefur spildan handan hennar hreyfst til hægri frá honum séð). Sprungukerfin liggja í stefnu norður-suður og er að jafnaði um 1 km á milli kerfa.

Nokkur þekkt sprungukerfi liggja um fyrirhugað virkjunarsvæði og eru þau sýnd á 19. mynd, bls. 31. Hugsanlegt er talið að sprungan í Skarðsfjalli hafi hreyfst í jarðskjálftunum 26. ágúst 1896. Talið er að sprungan við Minnivelli hafi verið virk árið 1630 og vitað er að sprungan við Flagbjarnarholt hreyfðist í skjálftunum 1896. Báðar þessar sprungur ná norður yfir Þjórsá og verður að telja líklegt að aðrar sprungur geri það einnig. Þetta á einnig við um sprungurnar í Árnesi frá 17. júní 2000.



18. mynd. Suðurlandsskjálftabeltið. Ramminn sýnir rannsóknarsvæðið vegna virkjunar Þjórsár við Núp.

Í hrauninu austan við Skarðsfjall er sérlega erfitt að ákvarða sprungur en þar hefur upplástur kaffært öll ummerki um þær. Sprungur sem sjást við Skarð eru á hinn bóginn vísbending um að sprungur sé að finna á þessum hluta skjálftabeltisins ekki síður en annars staðar.

Jarðskjálftar af stærð 6-7 stig á Richterskvarða verða á Suðurlandsskjálftabeltinu nokkrum sinnum á hverri öld. Þeir koma gjarnan í hrinum einu sinni til tvisvar á öld og geta þær staðið í nokkra daga og jafnvel í nokkur ár. Því eru nokkrar líkur á að jarðskjálfti af slíkri stærð ríði yfir á líftíma vatnsorkuvers. Talið er að lárétt heildarfærsla um sprungurnar sem skjálftunum valda sé um 2 m í stórum skjálfta þó svo að einstakar sprungur á yfirborði hreyfist „aðeins“ um allt að 0,5 m.

Upptakamisgengin tvö frá jarðskjálftunum á Suðurlandi árið 2000 voru bæði gömul, þ.e. á þeim má finna ummerki eftir eldri skjálfta (Páll Einarsson 2001). Þetta bendir til að fremur sé ástæða til að gera ráð fyrir að eldri sprungur hreyfist við endurtekna jarðskjálfta en að nýjar jarðskjálftasprungur myndist.

Í jarðskjálftanum 21. júní 2000 mældist yfirborðshröðun á Sólheimum í Grímsnesi u.þ.b. 70% af þyngdarhröðun jarðar (Ragnar Sigbjörnsson o.fl. 2000) og er það hæsta gildi sem mældist á fastri mælistöð á fastri samfelldri klöpp. Næst upptökum jarðskjálftanna voru ummerki um að hröðun hafi orðið meiri en nemur þyngdarhröðun jarðar (Páll Einarsson 2001).

3.4 VATNAFAR

3.4.1 Rennsli Þjórsár

Þjórsá rennur að mestu á Þjórsáhrauni frá Búrfelli að Urriðafossi, að undanskildum þeim hluta sem nær frá Fossá og niður að Yrjaskeri. Þar liggur hún víða á þykkum malar- og sandlögum. Við Búðafoss klofnar Þjórsá í tvær kvíslar. Aðalkvíslin fellur fram af brún Þjórsáhrauns við Búðafoss en flæðir aftur inn á það við Kálfá. Þessi kvísl árinna er talin mynduð eftir að land byggðist. Á fyrstu öldum Íslandsbyggðar mun áin að mestu eða öllu leyti hafa legið í farveginum sunnan við Árnes þar sem nú heitir Árneskvísl. Á þeim tíma hefur Lækjarey, sem nú er samföst við Árnes, verið sérstök eyja í Þjórsá og Árnes ekki slitið frá Árnessýslu eins og síðar varð.

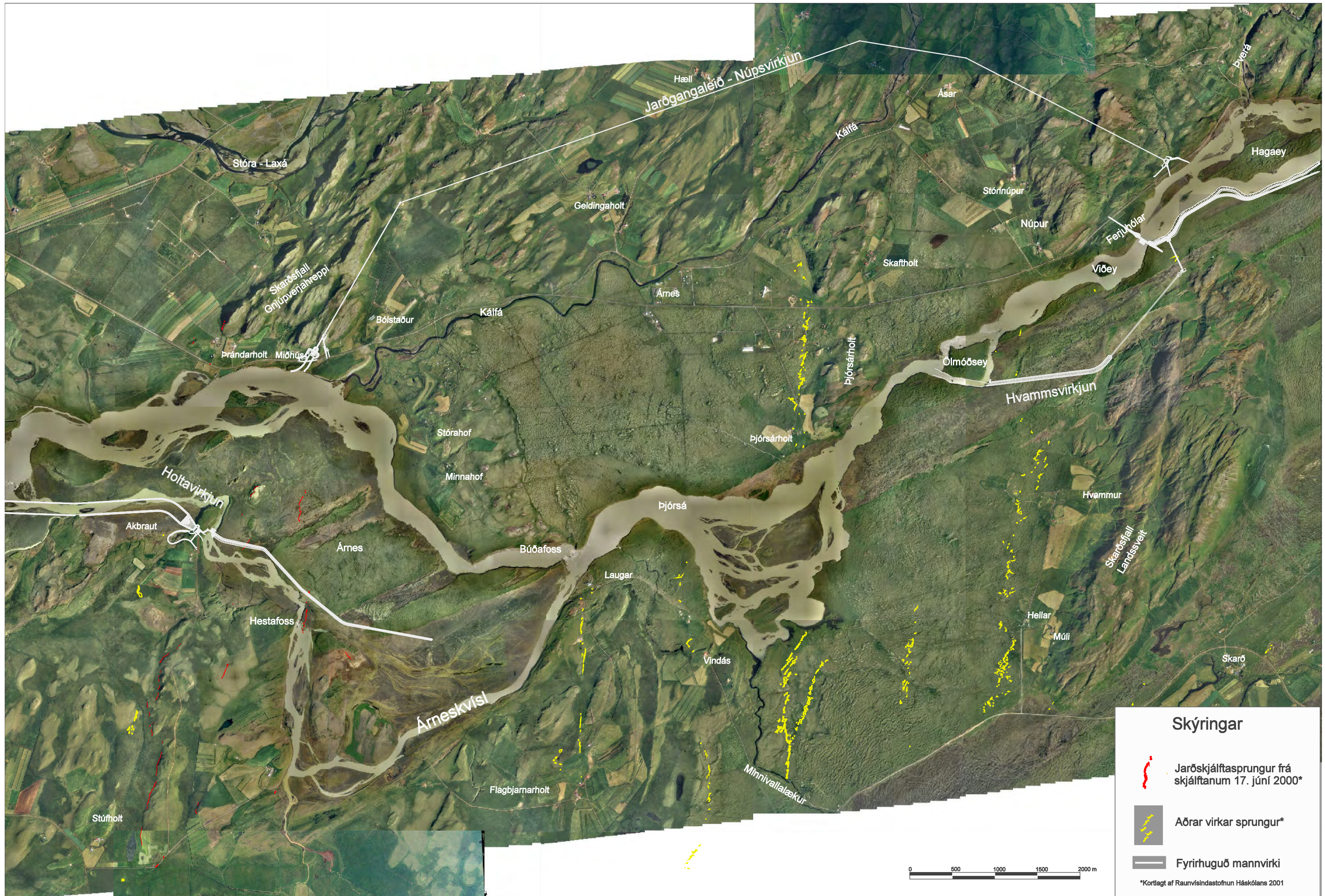
3.4.2 Aurburður

Við virkjunarframkvæmdir á vatnasviði Tungnaár og Þjórsár hefur framburður Þjórsár niður á láglendi minnkað verulega og eftir byggingu Sultartangastíflu berst aðeins fínkorna svifaur niður í gegnum Búrfellsvirkjun. Eftir byggingu Búrfellsvirkjunar hefur yfirleitt verið talið að aurburður í Þjórsá á láglendi hafi minnkað. Aurburðarmælingar við Urriðafoss og Krók í Holtum benda til að áin nái fullum aurburðarstyrk á leið sinni frá Búrfelli að Urriðafossi.

Þjórsá hefur nú um liðlega 20 ára skeið unnið að því að grafa farveginn neðan við Búrfell. Eðli málsins samkvæmt hefst jöfnun farvegarins efst og færast smám saman niður eftir honum. Ekki er þekkt hversu langt á veg þróun farvegarins er komin en talið er að verulegar breytingar hafa orðið á svæðinu frá Búrfelli að Gaukshöfða síðustu tvo áratugin. Sem dæmi má nefna að á Gaukshöfðavaði er nú klapparbotn en þar mun áður hafa verið malarbotn.

3.4.3 Ísafar

Eftirfarandi upplýsingar eru að töluverðu leyti byggðar á eftirliti Landsvirkjunar með ísmyndun í Þjórsá og grein eftir Sigurjón Rist frá 1962 sem birtist í tímaritinu Jökli en síðan þá hafa verulegar breytingar orðið á rennslisháttum árinna.



19. mynd. Þekkt sprungukerfi á virkjunarsvæðinu.

Í löngum frostaköflum getur það gerst að íshrannir hlaðast upp í farvegi Þjórsár á fyrirhuguðu virkjunarsvæði. Mikið ísskriðið getur valdið því að áin lokast á hylnum framan við Þjórsárholt, ísskriðið teppist og hleðst upp upp eftir farveginum. Við þetta myndast svonefnd Búðahrönn. Dæmi eru um að hún hafi orðið allt að 12 m þykk neðan við Búðafoss. Jafnhliða lokun árinna við Þjórsárholt getur Árnescvísl lokast skammt neðan við Búðafoss og hleðst þá upp hrönn ofan við Búðafoss sem náð getur upp að Ölmóðsey.

Fyrir tíma Búrfellsvirkjunar voru íshrannir í Þjórsá árvissar við Búrfell og við Urriðafoss og íshrönn við Búðafoss hlóðst upp 4. til 5. hvert ár. Eftir byggingu Búrfellsvirkjunar er Búðafosshrönn að mestu úr sögunni. Hennar hefur ekki orðið vart um árabíl en hrönnin við Urriðafoss er ennþá árviss.

3.4.4 Grunnvatn

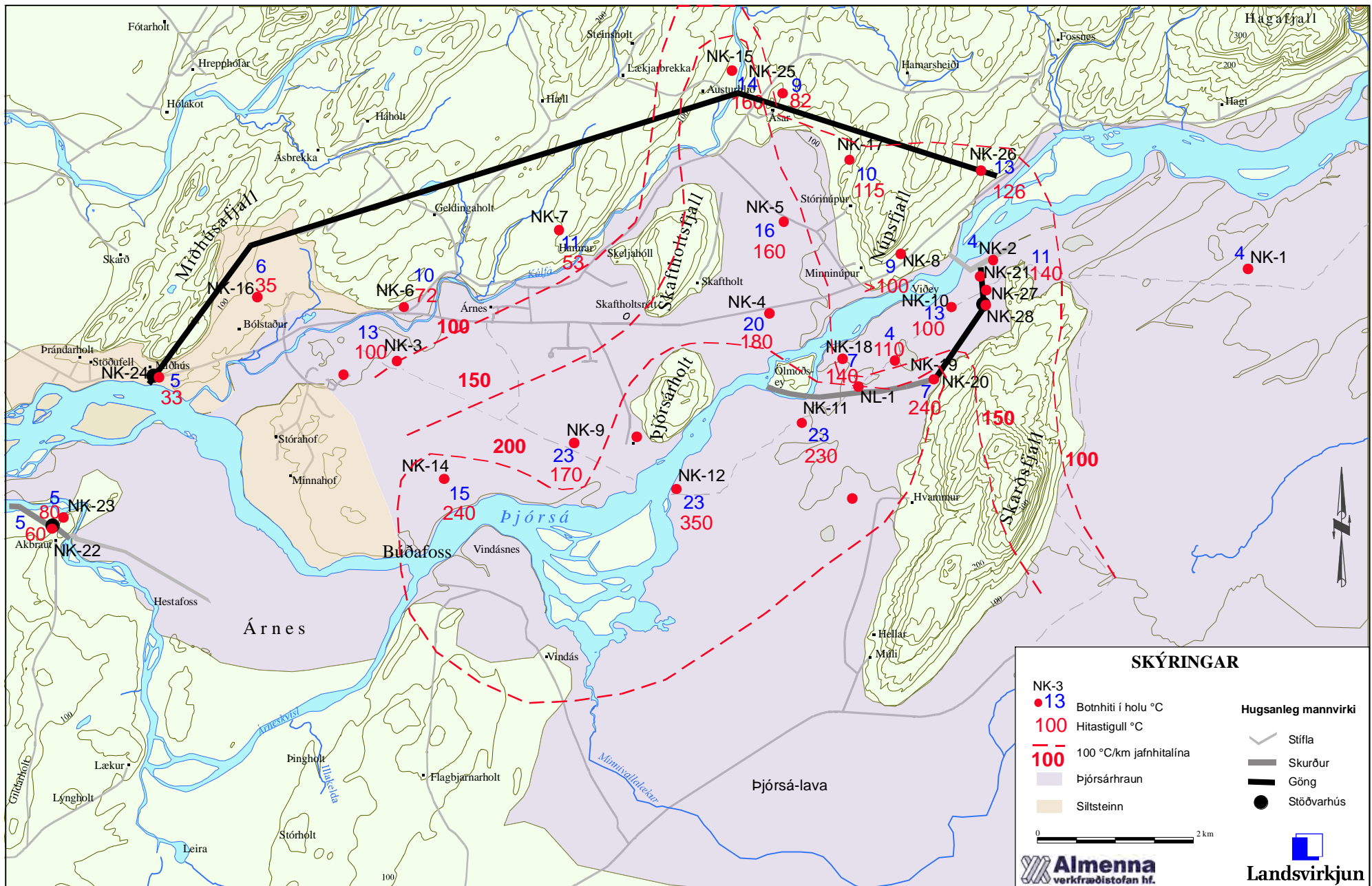
Mælingar í borholum sýna að hæð á meðalvatnsborði Þjórsár er lægra en hæð á grunnvatnsborði í næsta nágrenni allt frá Urriðafossi og upp fyrir Búðafoss. Neðan við Ölmóðsey skiptir um og milli hennar og Yrjaskers er vatnsborð árinna ofan við grunnvatnsborð. Þetta leiðir til þess að á efri hluta áhrifasvæðis virkjunar við Núp, frá Yrjaskeri niður fyrir Ölmóðsey, sígur vatn frá Þjórsá til grunnvatnsins. Neðan við Ölmóðsey snýst dæmið svo við, þ.e. grunnvatn sígur inn til árinna. Þessi tengsl árinna við grunnvatnið virðast þó ekki vera sterk. Jökulleir árinna hefur þétt botn hennar og hindrar leka frá henni þar sem hún liggur ofan grunnvatnsborðs og dregur jafnframt úr innstreymi til árinna þar sem yfirborð hennar er jafnhátt grunnvatnsborði.

3.4.5 Jarðhiti

Heitar laugar eru allvíða á athugunarsvæðinu. Á nokkrum stöðum hefur verið leitað eftir meira og heitara vatni með borunum.

- *Hvammur í Landssveit*: Heitt vatn fæst úr borholu í hrauninu vestur af bænum. Vatnið er um 55°C heitt og er það nýtt til húshitunar. Þarna eru allmiklar jarðskjálftasprungur og jarðhitinn líklega tengdur þeim.
- *Þjórsárholt*: Jarðhiti er í hrauninu við bæinn. Um 67°C heitt vatn fæst úr borholu við Þjórsárholt og er það leitt á yfir 20 bæi í ofanverðum Gnúpverjahreppi. Grunnvatnsstaða á jarðhitasvæðinu virðist stjórna af vatnshæð í Þjórsá, en hitinn tengist jarðskjálftasprungum í hrauninu.
- *Vindáslaugar*: Á suðurbakka Þjórsár, gegnt Búðafossi, eru laugar sem að hluta voru huldar vatni meðan Þjórsá féll að mestu sunnan Árness. Úr borholu á holtinu skammt suður af jarðhitasvæðinu fæst um 60°C heitt vatn sem nýtt er til fiskeldis og húshitunar. Vindáslaugar eru taldar tengdar jarðskjálftasprungum sem síðast hreyfðust 1896.
- *Lækjarey*: Nyrst í Lækjarey eru heitar laugar á nokkru svæði. Fyrir allmörgum árum var borað í svæðið en lítið er um það vitað. Úr stærstu og heitustu lauginni rennur um 1 l/s af 56°C vatni. Svæðið er ekki nýtt. Talið er að uppstreymi heita vatnsins tengist jarðskjálftasprungum. Hreyfing varð á sprungum á þessu svæði í jarðskjálftanum 17. júní 2000 en ekki er vitað hvort skjálftinn olli breytingum á hita og rennsli lauganna.

Jarðhitastigull segir til um hversu ört hiti hækkar með dýpi í jarðlögum. Hitastigullinn er fundinn með hitamælingum í borholum og er venjulega gefinn upp í gráðum á kílómetra. Venjulegur jarðhitastigull utan jarðhitasvæða á Mið-Suðurlandi er í kringum 60°C/km. Á jarðhitasvæðum mælist stigullinn oft 200-300°C/km og er þá aðeins tekið mið af mælingum í efstu 50-100 m jarðskorpunnar.



20. mynd. Jarðhitastigull í borholum á virkjunarsvæðinu.

Jarðhitastigull í holum (20. mynd) sem boraðar hafa verið í tengslum við virkjunarrannsóknir gefur til kynna að meginuppstreymi jarðhita á rannsóknarsvæðinu sé við Þjórsárholt en þar fer jarðhitastigullinn yfir 300°C/km (Árni Hjartarson 2001).

3.4.6 *Lindasvæði, vatnsveitur og vatnsból*

Víða við jaðra Þjórsárhrauns sem og inni á því má finna stórar lindir og lindasvæði en utan þess eru lindirnar mun færri. Lindirnar nærast ýmist á regnvatni sem fellur á hraunið eða af allmiklum grunnvatnsstraumi sem sígur fram hraunin á milli Búrfells og Sauðafells og niður um Landsveit. Það magn sem sígur frá ám inn í hraunið er ekki talið umtalsvert en gæti þó verið eitthvað á svæðinu milli Yrjaskers og Ölmóðseyjar. Það mun þó helst gerast þegar mikill vöxtur er í ánni og hún flæðir út fyrir farveg sinn.

Þrjár stærri vatnsveitur eru á svæðinu frá Núpi og niður að sjó og nokkur lítil einkavatnsból. Um er að ræða vatnsveitur Stokkseyrar, Villingaholts- og Gaulverjabæjarhrepps, vatnsból Fiskeldisstöðvarinnar í Fellsmúla, sem fær vatn úr lindum Garðalækjar og úr brunni heima við stöðina og vatnsból Stofnfisks hf. að Laugum, sem tekur vatn sitt úr lindum í Vindásósi upp með Minnivallalæk.

3.5 LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR

Veiðimálastofnun hefur um árabíl unnið að rannsóknum á lífríki Þjórsár fyrir Landsvirkjun. Ný skýrsla Veiðimálastofnunar um rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafoss er að stórum hluta byggð á þeim rannsóknum (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Í skýrslunni er lagt mat á þau áhrif sem virkjanir munu hafa á vatnalífríki Þjórsár og settar fram tillögur um mótvægisáðgerðir. Vettvangsvinna fór fram sumarið 2001.

3.5.1 *Búsvæði*

Þjórsá er jökulvatn með talsverðum dragár- og lindaráhrifum. Miðlanir í tengslum við rekstur vatnsorkuvera ofar í ánni hafa jafnað rennsli árinna, jafnframt því sem verulega hefur dregið úr aurburði. Allar ár sem falla í Þjórsá neðan Búrfells eru fremur frjósamar með hárra rafleiðni (á bilinu 68-179 mS/cm (míkrósímens á sentímetra, alþjóðleg mælieining fyrir rafleiðni í vökva)) en rafleiðni vatnsins gefur mynd af magni uppleystra steinefna og næringarefna og er þannig óbein mælistika á lífauðgi. Leiðni Þjórsár sjálfrar er 68-85 mS/cm en til samanburðar er leiðni úrkomu 10-25 mS/cm. Samkvæmt rannsóknum Veiðimálastofnunar á lífríki Þjórsár og þveráa hennar neðan Búrfells eru víða góð búsvæði fyrir laxfiska á svæðinu.

Bestu búsvæði árinna samkvæmt botnmati eru frá Búðafossi niður að Árnessporði. Erfitt er að meta botn Þjórsár sökum jökulaurs en ljóst þykir að víða séu hagstæð uppeldisskilyrði fyrir seiði í Þjórsá, þó svo að stór svæði hafi fremur fína botngerð, sem takmarkar gildi til uppeldis. Bestu uppeldisskilyrðin ofan við Búðafoss og Hestafoss eru ofan við Hagaey, niður af Þverá og í grennd við Minnivallalæk (20. mynd).

Þéttleiki botndýra er alls staðar mikill í Þjórsá samanborið við aðrar jökulár á Íslandi. Rykmýslirfur (Chironomidae) og ánar (Oligochaeta) eru algengir lífveruhópar á sýnatöku-stöðum sem bendir til að víða séu góð fæðuskilyrði fyrir laxfiska í Þjórsá og þverám hennar.

3.5.2 *Útbreiðsla fisktegunda*

Á áhrifasvæði virkjunarinnar lifa ferskvatnstegundirnar lax, urriði, bleikja og hornsíli. Lax og urriði eru þar ríkjandi tegundir.

Lax er helst ríkjandi í Þjórsá þar sem áhrifa gætir frá Kálfá og virðist jökulvatn Þjórsár ekki

koma í veg fyrir árangursríka hrygningu og uppeldi lax í ánni. Mikilvægir hrygningarstaðir fyrir lax eru í ánni og virðist talsverð hrygning vera á malarsvæðum neðan við Kálfá. Lax hrygnir víða í ánni á malarbotni. Í farvegi Þjórsár frá Búðafossi niður að Árnessporði eru ein helstu uppeldissvæði laxaseiða í Þjórsá.

Urriði er ríkjandi á straumminni svæðum í Þjórsá og þar sem botn er finni. Þá er urriði ríkjandi tegund á svæðinu ofan við Búðafoss og Hestafoss.

Bleikja sem elst upp og hrygnir helst á fingerðum botni í straumlitlu vatni var lítið ráðandi á athugunarsvæðunum en finnst helst á afmörkuðum svæðum í Minnivallalæk og ofan við fyrirhuguð stíflumannvirki við Núp.

Hornsíli er víðs vegar á vatnasvæðinu og hefur mest fundist af því í Árneskvísl ofan við Hestafoss og í Minnivallalæk.

Fossarnir Búðafoss og Hestafoss eru taldir ófiskgengir en eftir að fiskstigi var byggður við Búðafoss árið 1991 hefur lax verið að nema land á svæðinu ofan fossanna, þar sem fyrir voru staðbundnir stofnar urriða og bleikju. Árið 2001, 9 árum eftir að talningar hófust í stiganum, gengu flestir fiskar upp stigann, alls 192. Þar af voru 113 laxar. Síðustu 10 ár hafa u.þ.b. 44 fiskar gengið upp stigann að meðaltali. Eftir að laxastiginn var byggður hefur talsvert verið sleppt af seiðum í ána í þeim tilgangi að koma upp sjálfbærum laxastofni ofar í ánni.

Samkvæmt rannsóknnum var fæða laxfiskseiða (lax og urriða) í Þjórsá og þverám hennar að meginstofni til skordýralirfur sem lifa á árbotninum. Auk skordýra á ólíkum lífsstigum var hlutdeild vatnabobba nokkur í fæðu urriða og lax í Árneskvísl og í fæðu bleikju í Minnivallalæk.

3.5.3 Veðihlunnindi í Þjórsá og þverám hennar

Þjórsá er talin í hópi aflasælustu laxveiðiáa landsins. Meðalveiði síðustu 10 ára er 1999 laxar á ári sem er um 4,9% af laxveiði á Íslandi á sama tímabili. Að jafnaði eru um 98% veidd í net og um 2% á stöng. Áætluð stofnstærð lax í Þjórsá og þverám hennar er talin geta verið um 4000 laxar. Talsverður stofn sjóbirtings gengur á vatnasvæðið, en fjöldinn er ekki þekktur. Samkvæmt skýrslum veiðast að jafnaði 150 urriðar (sjóbirtingar) á ári í net í Þjórsá.

Umtalsverðar nytjar eru af veiði í Þjórsá og þverám hennar og dreifast veiðihlunnindin á margar jarðir. Mestar nytjar eru af netaveiði á laxi og urriða í Þjórsá sjálfri en sú veiði fer nær öll fram neðan við Urriðafoss. Veiði bleikju hefur lítið eða ekkert verið skráð. Gögn er varða verðmæti veiðihlunninda voru könnuð frá árinu 1958 til og með 2001. Að jafnaði eru árlegar tekjur af laxveiði í Þjórsá um 3 millj. kr. en tekjur af silungsveiði eru um 140 þús. kr. Tekjur af hverju kíló af laxi eru 584 kr. en 511 kr. fyrir hvert kíló af silungi ef miðað er við verðlag ársins 2002 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002).

Við mat á tekjum af stangveiði í Kálfá, Minnivallalæk og Fossá var stuðst við upplýsingar um leigutekjur. Kálfá er leigð á 2,0 millj. á ári. Þar er gert ráð fyrir að byggt verði veiðihús. Leigutekjur af Minnivallalæk eru 350 þús. kr. á ári. Leigutekjur af Fossá liggja ekki fyrir en reiknað er með að hver veiddur fiskur þar gefi sömu tekjur og í Minnivallalæk. Samkvæmt því voru áætlaðar árlegar veiðitekjur af Fossá fyrir tímabilið 1993 til 1998 245 þús. kr.

3.5.4 Stofnar og stofneinkenni

Þó svo að lax sé þekktur í nokkrum jökulám hér á landi, s.s. Skjálfandafljóti, Blöndu og Ölfusá, þá hefur laxinn í Þjórsá nokkra sérstöðu miðað við þessar ár, því hann hrygnir og elst upp í jökulvatni þar sem mikill jökulaur er til staðar. Laxinn í Þjórsá gengur fremur seint upp vatnasvæðið og er laxagengd mest í júlí. Samkvæmt veiðiskýrslum gengur lax ekki að neinu marki í Kálfá fyrr en í síðari hluta ágústmánaðar og í byrjun september. Sjógenginn

urriði eða sjóbirtingur er enn seinna á ferðinni, en hann gengur í ferskvatn strax á fyrsta hausti eftir sjávargöngu jafnvel þótt hann sé enn ókynþroska. Sjóbirtingurinn getur farið margar ferðir milli ferskvatns og sjávar þar sem algengt er að urriðinn hrygni oftar en einu sinni. Ekki hefur verið gerður greinarmunur á sjógengnum urriða og staðbundnum í veiðiskýrslum og óvíst um fjölda eða dreifingu innan áhrifasvæðis fyrirhugaðra virkjana. Vitað er að mikið hefur veiðst af honum neðan við Urriðafoss.

3.5.5 Laxfiskar og áhrifasvæði fyrirhugaðra virkjana

Hér að neðan verður fjallað um hverja tegund laxfiska fyrir sig og búsvæði þeirra á áhrifasvæðinu.

- *Lax:* Af íslenskum tegundum laxfiska er lax best aðlagður lífi í straumvatni. Ákjósanlegustu svæði fyrir lax eru frjósöm svæði í ám með grófum botni (möl eða grófara botnefni). Eins og áður hefur komið fram hefur laxinn í Þjórsá nokkra sérstöðu vegna þeirra eiginleika að hrygna og alast upp í jökulvatni. Erfiðleikar við seiðarannsóknir í Þjórsá vegna gruggs valda því að erfitt er að meta þéttleika seiða í Þjórsá. Lax er víða að finna í Þjórsá. Helst er hann að finna á straumþungum og grófgrýttum svæðum og þar sem áhrifa gætir frá Kálfá. Mat á uppeldisskilyrðum benda til þess að hlutur Þjórsár geti verið allt að 83% en þverárnar Tungá og Kálfá standi undir 17% náttúrulegrar framleiðslu laxa. Í Kálfá og Tungá (sem fellur í Kálfá) er lax ríkjandi tegund en Kálfá er laxgeng á 13,5 km kafla eða að fossi í gljúfri ofan Minni-Mástungu. Tungá er laxgeng að hluta til. Eftir að laxastigi var byggður við Búðafoss í Þjórsá hefur lax numið land ofan hans og í í þveránum Fossá, Sandá, Hvammsá, Minnivallalæk og Þverá, enda eru bæði Búðafoss og Hestafoss taldir ófiskgengir.
- *Urriði:* Val urriða á búsvæðum liggur á milli lax og bleikju hvað varðar hita, straumlag, botngerð og frjósemi vatnsins. Hann er þó líklegur til að velja sér fíngerðan botn þar sem skjóls nýtur af jarðvegi og/eða gróðri. Urriða er víða að finna í Þjórsá og þverám hennar og er hann ásamt laxi ríkjandi tegund á svæðinu, einkum á strauminni svæðum. Á 15 af 20 athugunarsvæðum frá sjó að Búðafossi og Hestafossi var urriði ríkjandi en hann er einnig ríkjandi tegund á svæðinu ofan við Búðafoss og Hestafoss. Í Minnivallalæk er urriðinn ríkjandi en þar er hann fremur stórvaxinn sem er fremur sjaldgæft hjá staðbundnum urriða á Íslandi og virðist hann nýta sér Þjórsá til uppeldis.
- *Bleikja:* Bleikjan er hánorræn tegund sem getur lifað á köldum, efnasnauðum og hrjóstrugum svæðum. Hún er betur aðlöguð því að hrygna og alast upp á fíngerðum botni og í lygnara vatni en bæði lax og urriði. Bleikja fannst einungis á um 16% athugunarstaða árið 2001, einkum í Þjórsá ofan við Búðafoss og Hestafoss, efst í Minnivallalæk og í Fossá.

3.6 GRÓÐURFAR

Gróðurannsóknir vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar við Núp voru unnar af Náttúrufræðistofnun Íslands (Kristbjörn Egilsson o.fl. 2002). Rannsóknarsvæðið spannar landið beggja vegna Þjórsár allt frá efri mörkum Hagalóns við Yrjasker niður fyrir Árnessporð (21. mynd). Annars vegar var kortlagður gróður á liðlega 80 km² svæði og hins vegar var könnuð útbreiðsla og tegundafjölbreytni háplantna, mosa, fléttna og sveppa á fyrirhuguðum lónstæðum og í nágrenni þeirra.

3.6.1 Gróðurkort

Upphaflega var ráðgert að gróður yrði kortlagður a.m.k. 500 m út frá bökkum Þjórsár en víða reyndist nauðsynlegt að kortleggja allt að 2000 m breitt belti beggja vegna árinna, einkum þar sem land liggur lágt og á fyrirhuguðum framkvæmdarsvæðum og í næsta nágrenni.

Gróðurkortinu þekur alls um 83 km². Þar af eru 80% gróið land, þ.e. land sem hefur meira en 10% gróðurþekju. Vatn þekur 13% og lítt gróið land, þ.e. land sem hefur innan við 10% gróðurþekju, þekur aðeins líðlega 7%.

Eftir gróðurkortinu hefur verið unnið svonefnt gróðurlendakort sem er einfölduð útgáfa af gróðurkortinu. Á 21. mynd eru sýnd þau gróðurlendi sem Náttúrufræðistofnun Íslands kortlagði árið 2001 og 2002 vegna fyrirhugaðrar virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafoss.

Gróðurfur á rannsóknarsvæðinu er tiltölulega einsleitt en það er mótað af þunnum, þurru, gosefnaríkum jarðvegi og leirkenndum framburði Þjórsár. Gróðurlendi sem setja mestan svip á svæðið eru graslendi, þursaskeggsmóar, mosagróður og ræktað land.

Áberandi er hversu lítið er af gróðurlendum með lyngi og smárunnum á svæðinu.

3.6.2 Gróður

Háplöntur

Samtals var skráð 141 tegund háplantna, auk ættkvísla vorbrúðu og túnfífla í og við fyrirhuguð lón. Talið er að á Íslandi vaxi 458 villtar tegundir háplantna að meðtöldum 20 tegundum undafífla. Allar tegundirnar sem fundust eru algengar á Suðurlandi og á landsvísu. Engin tegund er flokkuð sem sjaldgæf á landsvísu og engin er á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands (1996).

Mosar

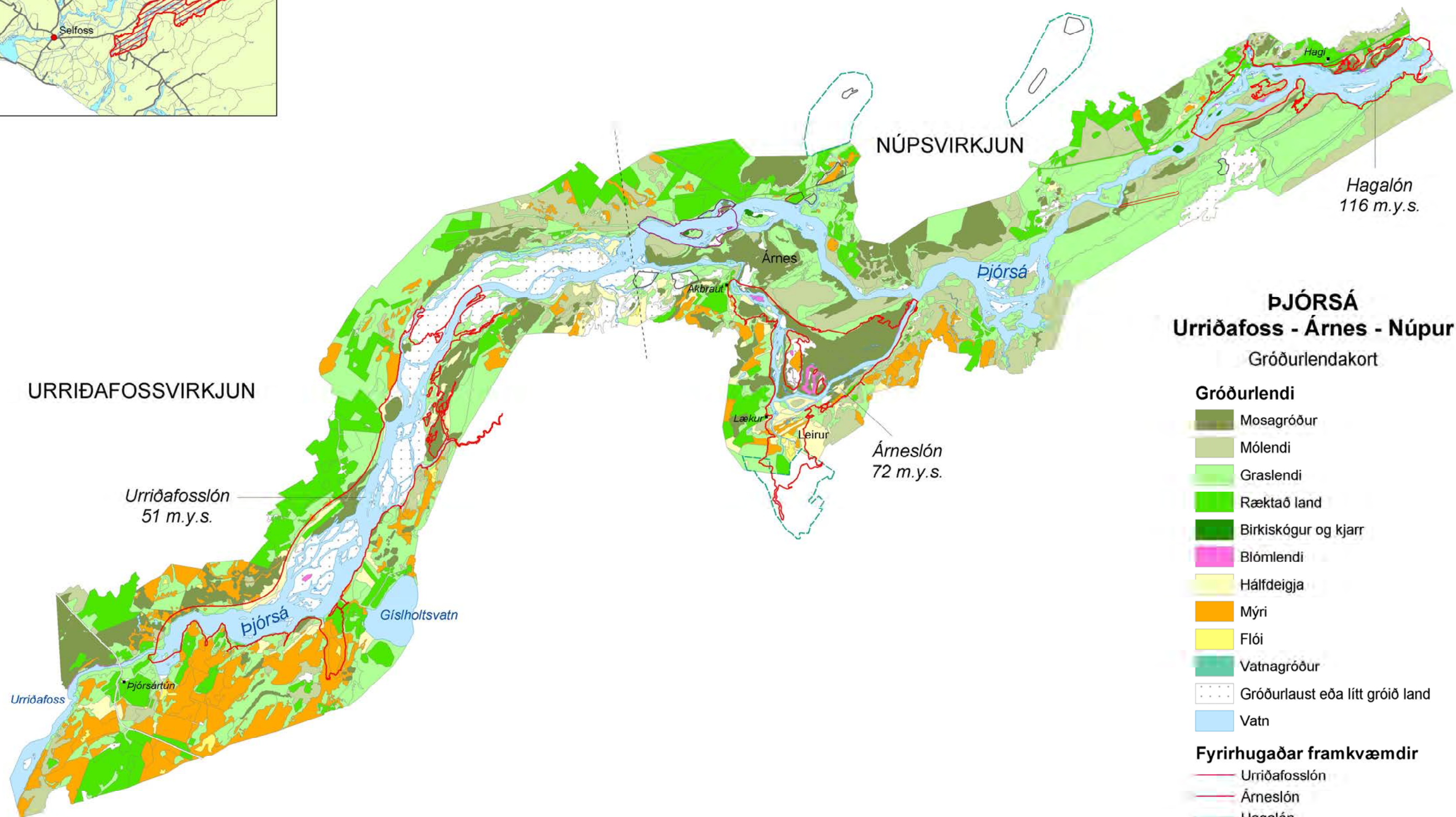
Skráðar voru 123 tegundir mosa á svæðinu. Af þeim eru þrjár taldar sjaldgæfar á landsvísu en engin þeirra er á válista Náttúrufræðistofnunar. Tvær tegundir teljast fágætar á heimsvísu eða a.m.k. í okkar heimshluta. Vaxtarstaðir þeirra á áhrifasvæði virkjunar við Núp skiptir þó litlu máli fyrir útbreiðslu þeirra hérlandis (Náttúrufræðistofnun Íslands 2002).

Fléttur

Alls fundust 109 tegundir af fléttum og 8 tegundir af fléttuháðum sveppum á rannsóknarsvæðinu. Af þessum 117 tegundum eru fjórar fundnar í fyrsta skipti á Íslandi, allar fléttuháðir sveppir. Af þessum tegundum hafa 24 ekki verið skráðar áður á Suðurlandi en það kann að stafa af ónógri söfnun þar. Engin fundinna tegunda er á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands (1996) en hafa ber í huga að fléttuhluti válistans er takmarkaður við blað- og runnfléttur. Af fléttutegundunum 109 teljast fjórar sjaldgæfar á landsvísu. Þekking á þessum tegundum er hins vegar afar mismunandi og eru sumar lítt rannsakaðar.

Sveppir

Alls fundust 17 tegundir sveppa, auk fjögurra sem aðeins urðu greindar til ættkvíslar. Tvær tegundanna vaxa á taði og þarna vaxa ýmsir allra algengustu mólendissveppir landsins. Ein tegund, sandtunga, sem fannst á lónstæði fyrirhugaðs Árneslóns, telst sjaldgæf á landsvísu. Skipulag sýnatöku var ekki eins og best verður kosið og bitnaði það á gæðum rannsóknarinnar.



ÞJÓRSÁ
Urriðafoss - Árneshóll - Núpur
Gróðurlendakort

Gróðurlendi

- Mosagróður
- Mólendi
- Graslendi
- Ræktað land
- Birkiskógur og kjarr
- Blómlendi
- Hálfdeigja
- Mýri
- Flói
- Vatnagróður
- Gróðurlaust eða lítt gróið land
- Vatn

Fyrirhugaðar framkvæmdir

- Urriðafosslón
- Árneslón
- Hagalón
- Skurðvirkjun 116 m y.s.m.
- Set úr lóni
- Árstíðabundið lón
- Viðbótar gróðurgreining 2002
- Haugstæði



NÁTTÚRUFRAÐISTOFNUN ÍSLANDS 2002

Tilvísun:
Gróður og fuglar á áhrifasvæði fyrirhugaðrar virkjunar
í Þjórsá við Núp
Kristbjörn Egilsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur
Guðjónsson, Starri Heiðmarsson og Guðríður Gyða Eyjólfssdóttir
Unnið fyrir Landsvirkjun
NÍ-02009. Reykjavík, október 2002

3.7 DÝRALÍF

Rannsóknir á dýralífi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði, öðru en vatnalífi, beindust einkum að fuglalífi. Ekki var talin ástæða til að kanna smádýralíf á þurrlendi sérstaklega þar sem afar ólíklegt þykir að það sé á einhvern hátt frábrugðið því sem gerist í nágrenninu. Sama gildir um villt spendýr, þ.e. hagamýs, mink og ref.

3.7.1 Fuglar

Rannsóknir á fuglum vegna mats á umhverfisáhrifum Núpsvirkjunar voru unnar af Náttúrufræðistofnun Íslands og voru þær samþættar rannsóknum á gróðurfari þannig að jafnframt fengust upplýsingar um búsvæði fuglanna (Kristbjörn Egilsson o.fl. 2002).

Farfuglar

Mikið af gæs hefur viðdvöl á láglandi sunnanlands á vorin, einkum heiðagæsir á leið á varpstöðvar á hálendinu og blesgæsir á leið til V-Grænlands. Grágæsir sjást oft í stórum hópum í köldum vorum. Vorið 2001 sáust heiðagæsir, blesgæsir, grágæsir, helsingjar og margæs á rannsóknarsvæðinu, nær allar á túnnum og ökrum. Af öðrum fuglum sem sáust við ána voru jaðrakanar mest áberandi. Svartbakar og sílamáfar voru í hólum og á eyrum Þjórsár.

Varpfuglar

Við rannsóknir komu fram 22 tegundir varpfugla og 4 til viðbótar komu fram í öðrum fuglaathugunum á svæðinu.

Varpþéttleiki mófugla er hár á athugunarsvæðinu og sambærilegur við þéttleika á Úthéraði sem er eina láglandissvæðið þar sem sömu mæliaðferðum hefur verið beitt. Helst eru það þúfutittlingur, heiðlóa og spói sem skera sig úr. Bæði þúfutittlingur og heiðlóa eru miklu algengari við Þjórsá en á Úthéraði og spói er einnig talsvert algengari þar.

Hæstur samanlagður þéttleiki mófugla er í votlendi, 148 pör/km², en svæði með mosa-gróðri fylgja fast á eftir með 141 par/km². Í báðum þessum búsvæðum var tegundafjölbreytni hæst og varð vart 12 af 13 tegundum mófugla þar. Graslandi og hálfdeigja hafa sama heildarþéttleika mófugla, 98 pör/km², en fjölbreytni er minni í hálfdeigju. Rýrast er fuglalífið í mólendi, sem er safnflokkur rýrari gróðurlenda.

Þúfutittlingur er í mestum þéttleika, 37,7 pör/km² óháð búsvæðum, og er þéttleiki hans mikill í öllum búsvæðum. Spói er næstalgengastur, meðalþéttleiki 22,9 pör/km² óháð búsvæðum. Lóupræll og stelkur koma næstir með 8,3 pör/km² hvor tegund.

Einstakar tegundir

Samkvæmt óbirttri útbreiðslukönnun Náttúrufræðistofnunar Íslands á íslenskum varpfuglum verpa 36 tegundir á rannsóknarsvæðinu og aðliggjandi svæðum. Af þeim komu 22 fram í rannsóknum og 4 til viðbótar í öðrum fuglaathugunum á svæðinu. Hér á eftir verður fjallað stuttlega um þessar 36 tegundir og stöðu þeirra á svæðinu.

Andfuglar: Álft verpir dreift víða á svæðinu. Heiðagæs er strjáll varpfugl og talið er að á áhrifasvæði Núpsvirkjunar verpi 10–20 pör. Grágæs er algengur varpfugl við Þjórsá og verpa hundruð para í grennd við ána. Tugir para verpa í eyjum og hólum á áhrifasvæði virkjunarinnar, einkum í Hagaey, á Vaðeyri og í Miðhúsahólma. Rauðhöfðaönd, urtönd, stökkönd og skúfönd verpa líklega strjált á nærliggjandi votlendissvæðum og í hólum árinna. Straumönd, toppönd og gulönd eru taldar verpa í nágrenninu.

Vaðfuglar: Tjaldur er algengur og útbreiddur fugl á svæðinu en sandlóa er fremur strjál. Heiðlóa, lóupræll, hrossagaukur og stelkur eru algengar tegundir og þéttleiki þeirra í meðallagi. Spói var mjög algengur og var þéttleiki hans fimmfalt hærri en jaðrakans. Óðinshana varð ekki vart á svæðinu sumarið 2001 en hann er skráður sem varpfugl í grennd Þjórsár.

Máffuglar: Kjói verpir strjáltil við Þjórsá. Nokkur lítil krúuvörp er á svæðinu, m.a. við Þjórsárholt og á eyjum og hólum í ánni, t.d. á hólma norðan Hagaeyjar og á Vaðeyri. Hettumáfar verpa á nokkrum stöðum, m.a. á hólma norðan Hagaeyjar og á eyri sunnan Vaðeyrar. Sílamáfur og svartbakur verpa víða í hólum og á eyrum í Þjórsá. Svartbaksvarps er á Vaðeyri og á hólma við Kjóaeyri. Sílamáfar verpa á Vaðeyri og á hólma við Kjóaeyri.

Spörfuglar: Þúfuttlingur er algengasti fuglinn á áhrifasvæði Núpsvirkjunar en maríuerla, steindepill, skógarpröstur og snjótittlingur eru strjálir. Stari hefur orpið á svæðinu. Hrafnslapur með ungum fannst í Núpi 2001.

Aðrar tegundir: Flórgoði, fýll, smyrill, fálki og rjúpa eru skráðir varpfuglar á svæðinu en fundust ekki verpandi sumarið 2001. Rjúpur sáust við Minnahof og í grennd við Þjórsárholt.

3.8 NÁTTÚRUVERND OG VERNDARGILDI

Við mat á náttúruminum á áhrifasvæði virkjunarinnar eru tekin til skoðunar þau svæði sem getið er um í náttúruminjaskrá (Náttúruverndarráð 1996), landslagsgerðir sem njóta verndar samkvæmt 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd og þau náttúrufyrirbæri önnur sem að mati sérfræðinga hafa hátt verndargildi af einhverjum tilgreindum ástæðum.

3.8.1 Verndargildi

Við mat á verndargildi einstakra náttúruminja má horfa til margra viðmiða sem má skipta í tvo flokka annars vegar verndarviðmið sem ráðast af afstöðu manna og hins vegar verndarviðmið sem eru óháð afstöðu manna. Þegar verndargildi er síðan metið er horft til þess hvort viðkomandi fyrirbæri hefur gildi fyrir viðkomandi landshluta, landið í heild eða á alþjóðlegan mælikvarða. Ljóst er að slíkt mat getur aldrei orðið einhlítt. Verndarviðmið sem ráðast af afstöðu manna eru m.a. efnahagur, fegurð, fræðsla, menningar- og atvinnusaga, útivist, vísindi og þjóðfræði og átrúnaður. Verndarviðmið sem eru óháð afstöðu manna eru t.d. fágæti (sjaldgæf fyrirbæri), undur (t.d. stærstu eða hæstu fyrirbæri sinnar tegundar) og einkenni (einkennandi fyrir náttúrufar á tilteknu svæði).

3.8.2 Náttúruminjar

Í síðustu útgáfu náttúruminjaskrár (augl. 631/1995) er ekki getið um nein náttúruverndarsvæði á áhrifasvæðinu. Í flokknum aðrar náttúruminjar er aðeins eitt svæði að hluta innan áhrifasvæðis virkjunarinnar, Sauðholtsnes í Ásahreppi (sbr. 3. mynd bls. 9).

Sauðholtsnes í Ásahreppi

Í náttúruminjaskrá (Náttúruverndarráð 1996) er Sauðholtsnes flokkað sem „aðrar náttúruminjar“. Svæðið afmarkast af Þjórsá að vestan, Steinslæk að austan og Miðási og Kálfalæk að norðan. Svæðið er verndað vegna víðáttumikilla og lífríkra mýra. Einnig er þar mikið og fjölbreytt fuglalíf.

Landslagsgerðir sem njóta sérstakrar verndar

Samkvæmt 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd njóta nokkrar gerðir landslags sérstakrar verndar og skal forðast röskun þeirra eins og kostur er. Þær landslagsgerðir sem koma til álita í þessu tilliti við byggingu virkjana við Núp eru eldhraun, fossar, hverir og aðrar heitar uppsprettur.

Eldhraun – Þjórsárhraunið mikla

Þjórsárhraunið mikla sem rann fyrir um 8700 árum er ótvírætt eldhraun af þeirri gerð sem átt er við í lögum um náttúruvernd. Það er mesta hraun sem runnið hefur á Íslandi og líklega í heiminum öllum á nútíma.

- Þjórsárhrauni hefur verið hvað mest raskað af íslenskum nútímahraunum.
- Á hrauninu stendur stór hluti af byggðum í neðri hluta Árnessýslu.
- Hraunið er víða vel gróið og hulið jarðvegi og hefur að mestu leyti tapað þeim eiginleika flestra nútímahrauna að vera táknmynd hrjósturs og óbyggileika.

Fossar – Búðafoss, Hestafoss og Urriðafoss

Núpsvirkjun getur haft áhrif á þrjá fossa í Þjórsá og Árnescvísl, þ.e. Búðafoss eða Búða, Hestafoss og Urriðafoss.

Búðafoss (Búði)

Búðafoss er annar mesti foss í Þjórsá eftir að áin fellur niður á láglandi og þar með annar vatnsmesti foss landsins. Fossinn dregur nafn sitt af búðum sem talið er að tilheyrta hafi fornum þingstað í Árnesi, en tóttir búðanna sjást glögglega á norðurbakka Þjórsár skammt vestan við Búðafoss. Fossinn er í nyrðri kvísl Þjórsár við Árnes en sú kvísl er miklu vatnsmeiri en hin syðri sem nefnd er Árnescvísl. Fossinn er á þeim stað þar sem áin klofnar um Árnes og eftir því sem fossbrúnn hefur færst upp eftir farveginum hefur Búðafoss „stolið“ meiru af vatni úr hinum upprunalega farvegi árinna þ.e. Árnescvísl (22. mynd). Fossbrúnn er um 220 m breið og um 5 m há. Fossinn er að stórum hluta nánast flúðir en hin jafna og breiða fossbrún, með klettum inni á milli, gerir fossinn afar snotran þó vart geti hann talist stórbrotinn. Um 1990 var byggður fiskstigi í Árnesi, til hliðar við fossinn, ásamt varnargarði í Þjórsá og valda þessi mannvirki verulegum lýtum á næsta umhverfi fossins þó svo að ásynd hans hafi haldið sér. Verndargildi Búðafoss ræðst einkum af eftirtöldum þáttum:

- Fossinn er annar vatnsmesti foss landsins
- Fossinn „stelur“ stöðugt meira vatni úr meginfarvegi Þjórsár
- Fossinn telst snotur en ekki stórbrotinn
- Fossinn er að stórum hluta „nánast flúðir“
- Mannvirki ber yfir fossbrúnina
- Fossbrúnn er óstöðug
- Umhverfi fossins hefur verið spillt
- Búðafoss er ekki aðgengilegur ferðamönnum
- Fossinn sést ekki víða að og aðeins af norðurbakka Þjórsár

Ljóst er að Búðafoss hefur ýmislegt til síns ágætis þegar kemur að verndargildi. Það að vera annar vatnsmesti foss landsins gefur fossinum allhåa einkunn sem „undur“ en á móti kemur að hann er á mörkum þess að geta kallast foss. Sá eiginleiki fossins að „stela“ stöðugt meira vatni úr meginfarvegi Þjórsár gefur honum ótvírætt allhått vísinda- og fræðslugildi. Fossinn sjálfur er einkar snotur en á móti kemur að umhverfi fossins hefur verið spillt með gerð fiskstiga og varnargarði í Þjórsá. Aðrir eiginleikar fossins eru ekki taldir vega þungt við mat á verndargildi.



22. mynd. Búðafoss. Fiskstigi er í geilinni hægra megin við fossinn. Ljós. Snorri P. Snorrason.

Hestafoss

Hestafoss í Árneskvísl er um 6 m hár. Helmingur fossins er einkar snotur en hinn helmingurinn er flúðir þar sem vatnið spýttist fram í streng í klettaskoru. Fyrir á öldum, þegar meginkvísl Þjórsár féll sunnan við Árnes, hefur fallið breiður foss fram af hraunbrúninni neðan við núverandi flúð (23. mynd) og hefur fossinn á þeim tíma verið á móta hár og Búðafoss. Eftir því sem Búðafoss „stelur“ meira vatni frá Árneskvísl mun Hestafoss minnka og smám saman hverfa alveg. Á áttunda áratug 20. aldar var gerð tilraun til að gera Hestafoss fiskgengan og var jarðýtu beitt við það verk. Verndargildi Hestafoss ræðst einkum af eftirtöldum þáttum:

- Fossinn er að hálfu flúðir
- Umgjörð fossins hefur verið raskað
- Hestafoss er lítt aðgengilegur ferðamönnum
- Fossinn sést ekki víða að
- Hestafoss mun rýrna eftir því sem Búðafoss nær til sín stærri hluta af vatni Þjórsár

Hestafoss hefur fyrrum verið mun vatnsmeiri en nú og ber umgjörð hans þess glögg merki þar sem meginfossbrúnn er þurr. Áin fellur nú fram í flúð og fossi í litlum hluta farvegarins. Nú er Hestafoss sem áður var annar vatnsmeisti foss landsins á eftir Urriðafossi á mörkum þess að standa undir nafni nema þegar flóð eru í Þjórsá.

Verndargildi Hestafoss verður óhjákvæmilega lágt, ekki síst í ljósi þess að hann mun hverfa innan ekki mjög langs tíma við óbreytt ástand auk þess sem umhverfi hans hefur verið raskað.



23. mynd. Hestafoos. Gömul fossbrún til vinstri. Ljósm. Snorri P. Snorrason.

Urriðafoss

Urriðafoss er mesti foss í Þjórsá eftir að hún fellur niður á láglendi og vatnsmesti foss landsins. Við fossinn stendur samnefndur bær en til fossins sést hvorki frá bænum né frá þjóðvegi. Fossinn er um 1,5 km fyrir neðan Hringveginn. Hann er að mestu flúðir þar sem hann „frussast“ fram af brún Þjórsárhrauns en mesta fall í fossinum er um 7 m. Á vetrum safnast þar saman mikill ís, svonefnd Urriðafosshrönn, og á fossinn það til að hverfa í miklum frostum. Fremur stutt ganga er að fossinum og hefur þar gjarnan verið áningarstaður ferðamanna. Verndargildi Urriðafoss ræðst einkum af eftirtöldum þáttum:

- Fossinn er vatnsmesti foss landsins
- Fossinn hefur aðdráttarafl fyrir ferðamenn
- Fossinn sést ekki víða að
- Fossinn telst vart mikilfenglegur

3.8.3 Aðrar merkar náttúruminjar

Af öðrum náttúrufyrirbærum á áhrifasvæði virkjunar við Núp sem talist geta merkileg frá sjónarhóli náttúruverndar, en eru hvorki á náttúruminjaskrá né njóta sérstakrar verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd, ber Minnanúpshólma (Viðey) í Þjórsá langhæst. Önnur náttúrufyrirbæri sem helst kæmu til álita í slíkri umfjöllun eru flúðir og hávaðar í Þjórsá við Ölmóðsey.

Minnanúpshólmi (Viðey)

Minnanúpshólmi í Þjórsá er vel gróin eyja. Hún hefur notið náttúrulegrar friðunar frá alda öðli í miðri Þjórsá og hefur því líklega alltaf verið sjálffriðuð fyrir beit búfjár. Viðey sker sig frá öðrum eyjum og hólum í Þjórsá að því leyti að hún er þakin um 2 m háu birkikjarri, en slíkur gróður er að öðru leyti ekki í sjónmáli. Reyndar hefur alaskalúpína borist með fræjum eftir Þjórsá í eyna á síðustu árum. Því má segja að gróðurfur hennar gefi vísbendingu um hvernig gróðurfur við svipðaðar aðstaður hefur verið á láglandi Suðurlands áður en umsvifa mannsins fór að gæta. Minnanúpshólma er ekki getið í náttúruvinnjaskrá (Náttúruverndarráð 1996), en samkvæmt upplýsingum Náttúruverndar ríkisins hefur stofnunin óskað eftir viðræðum við landeigendur um verndun eyjarinnar. Ekki hefur verið farið sérstaklega út í Minnanúpshólma til að gera úttekt á tegundafjölbreytni gróðurs þannig að ekki er nákvæmlega vitað hve margar tegundir vaxa þar.

Ef ofangreint mat á gróðurfari Viðeyjar reynist rétt hefur hún hátt verndargildi sem náttúrulega friðuð gróðurvin í miðju landbúnaðarhéraði. Mjög fáir staðir á Íslandi, einkum á láglandi, eru þannig í sveit settir að þeir hafi notið slíkrar náttúrulegrar friðunar.

3.9 FORNLEIFAR

Vegna fyrirhugaðra framkvæmda á virkjunarsvæðum í Þjórsá var Fornleifafræðistofunni falið að kanna áhrif þeirra virkjunarkosta sem um er að ræða m.t.t. þeirra fornleifa sem kunna að raskast eða eyðileggjast vegna framkvæmdanna (Bjarni F. Einarsson 2001-2002). Könnunin náði yfir öll þau svæði þar sem talið er að virkjunarframkvæmdir geti valdið raski en þau eru:

- Fyrirhuguð lón við Haga og Akbraut ásamt tilheyrandi mannvirkjum (stíflum, inntaks-mannvirkjum o.fl.).
- Stöðvarhús ásamt aðrennslispípum, aðrennslisgöngum og frárennslisskurðum.
- Framkvæmdasvæði vegna undirganga við Kálfá.
- Haugstæði.

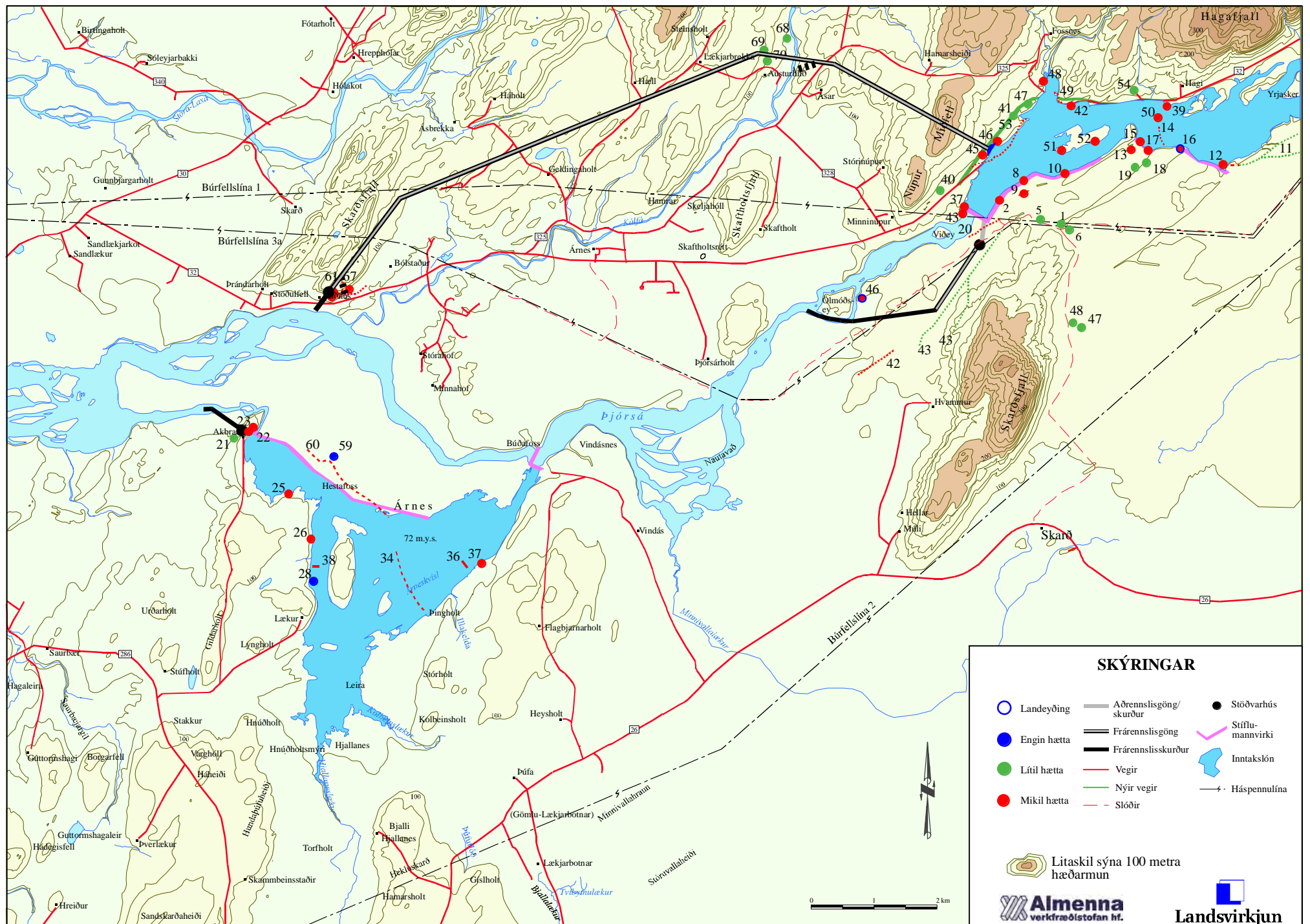
Um það bil 50 m breitt svæði var kannað umhverfis fyrirhuguð framkvæmdasvæði. Öll svæðin voru könnuð á vettvangi og fornleifa leitað. Þær fornleifar sem fundust innan áhrifasvæða framkvæmdanna eru merktar á 24. mynd. Vettvangsferðir voru farnar 2001 og 2002.

3.9.1 Hagalón

Við Hagalón, sem mun teygja sig u.þ.b. frá Minnanúpshólma (Viðey) í vestri að Yrjaskeri í austri, fannst 31 staður með fornleifum. Af þeim reyndust 28 staðir vera á fyrirhuguðu lónstæði. Þrír staðir voru metnir með hátt minjagildi. Fjöldi staða sem teljast hafa lítið minjagildi eru 12 en 14 staðir hafa talsvert minjagildi. Þrír staðir eru taldir geyma fornleifar sem eru eldri en frá 1550 e.Kr. og tveir þeirra gætu geymt minjar eldri en frá 1000 e.Kr. Flestir aðrir staðir eru taldir vera frá tímabilinu 1550–1900 en tveir voru ekki aldursgreindir þar sem minjarnar eru horfnar eða óvíst að um minjar sé að ræða.

3.9.2 Árneslón

Árneslón mun teygja sig u.þ.b. frá Búðafossi í austri að Hamrinum sem bærinn Akbraut stendur suðvestan við. Alls var kannaður 21 staður og þar af voru 10 staðir taldir í hættu vegna fyrirhugaðs lóns, 4 í lítilli hættu og 6 í mikilli hættu. Minjagildi þessara staða var talið „lítið“ til „talsvert“. Minjagildi 7 af 10 stöðum var „lítið“ en 3 staðir höfðu „talsvert“ minjagildi. Einn staður er í hættu vegna landeyðingar en ekki vegna fyrirhugaðs lóns. Minjagildi hans er talið talsvert.



24. mynd. Kortið sýnir hvar fornleifar fundust á vikjunarsvæðinu.

Tveir fornleifastaðir við Árneshól hafa hátt minjagildi. Þeir eru jafnframt friðlýstir. Annars vegar er um að ræða fjárborg og rétt og hins vegar þingstað/eyðibýli. Á báðum stöðum hafa fornleifarnar mis mikið minjagildi, en staðirnir í heild sinni hafa hátt minjagildi.

Tveir staðir voru taldir eldri en frá 1550 e.Kr., sjö staðir voru taldir vera frá tímabilinu 1550–1900 og einn staður var talinn vera yngri en frá 1900 e.Kr. Hann telst því ekki til fornleifa, sé hann rétt aldursgreindur (sjá 24. mynd á bls. 47).

3.9.3 Aðrennslisgöng Núpsvirkjunar, stokkur við Kálfá og stöðvarhús

Alls eru 11 staðir sem teljast til fornleifa á hinu fyrirhugaða framkvæmdasvæði aðrennslisganganna en 10 þeirra eru taldir vera í hættu vegna þeirra. Af þessum 10 stöðum eru 9 taldir vera frá 1550-1900 en einar rústir yngri en frá 1900. Minjagildi þessara fornleifa er misjafnt en 3 staðir, túngarður og örnefni/grjóthruða og rústir eru taldir hafa talsvert minjagildi. Hinir staðirnir 6 eru taldir hafa lítið minjagildi.

3.9.4 Stöðvarhús, aðrennslispípur, frárennslisgöng og frárennslisskurður vegna Holta- og Hvammsvirkjunar

Við fyrirhugað stöðvarhús við Árneshól fundust 2 fornleifar. Annars vegar er um að ræða rústir sem taldar eru frá tímabilinu 1550-1900 og hins vegar álagablettur sem telst til fornminja. Báðar þessar fornleifar eru taldar hafa lítið minjagildi.

Norðan við Skarðsfjall fundust 7 staðir með fornleifum. Af þeim eru 2 staðir með hátt minjagildi. Þrír staðir hafa talsvert minjagildi og tveir lítið minjagildi. Í 6 tilvikum af 7 reyndist aldur minjanna vera á bilinu 1550-1900 en í einu tilviki eru minjarnar taldar eldri en frá 1550 e.Kr.

3.9.5 Haugsetning vegna Núpsvirkjunar

Fyrirhugað er að koma tveimur efnishaugum fyrir í landi Miðhúsa við Kálfá og við bakka Þjórsár neðan við bæinn Þrándarholt. Engar fornleifar fundust við þessi fyrirhuguðu haugstæði.

Þá er fyrirhugað að koma grjótmulningi fyrir í tveimur efnishaugum í landi Austurhlíðar. Þar fundust 3 staðir með fornleifum. Þeim er lítil hætta búin en minjagildi eins þeirra er talið vera talsvert og hinna tveggja lítið. Tveir staðanna eru frá tímabilinu 1550-1900 en einn er yngri en 100 ára og því á mörkum þess að teljast fornleifar.

3.9.6 Haugsetning vegna Holta- og Hvammsvirkjunar

Um er að ræða tvo efnishauga, annars vegar í norðurhluta Skarðsfjalls og hins vegar vestan við bæinn Akbraut. Engar fornleifar fundust á þessum svæðum.

3.10 SKIPULAG OG LANDNOTKUN

3.10.1 Skipulag

Skeiða- og Gnúpverjahreppur

Núgildandi aðalskipulag fyrir Gnúpverjahrepp er með gildistíma frá 1993-2013. Þar er ekki gert ráð fyrir virkjun við Núp og lónum eða mannvirkjum henni tengdri.

Gnúpverjahreppur og Skeiðahreppur sameinuðust að afstöðnum sveitarstjórnarkosningum 2002. Fyrir sveitarstjórnarkosningar var unnið að endurskoðun á aðalskipulagi Gnúpverjahrepps og var Landslag ehf. ráðgjafi Gnúpverjahrepps. Lögð voru fram drög að endurskoðuðu aðalskipulagi í sveitarstjórn í maí 2002 og þau send Skipulagsstofnun til yfirlestrar.

Fyrir sveitarstjórnarkosningar 2002 var jafnframt unnið að aðalskipulagi fyrir Skeiðahrepp í heild sinni í fyrsta sinn. Vinna var komin á lokastig og lá fyrir heimild Skipulagsstofnunar

til að auglýsa tillöguna. Ráðgjafahópurinn „Milli fjalls og fjöru“ var ráðgjafi Skeiðahrepps. Nú að afstöðnum sveitarstjórnarkosningum er hafinn undirbúningur að því að ljúka þessari skipulagsvinnu. „Milli fjalls og fjöru“ og Landslag ehf. munu skipta með sér verkum við fullnaðarfrágang á aðalskipulagstillögu sameinaðs Skeiða- og Gnúpverjahrepps.

Hvorki í gildandi aðalskipulagi Gnúpverjahrepps, né í fyrirbyggjandi drögum að aðalskipulagi Gnúpverjahrepps og tillögu að aðalskipulagi Skeiðahrepps er gert ráð fyrir virkjunarmannvirkjum neðan Búrfellsstöðvar. Nú er unnið að nýju aðalskipulagi fyrir hið sameinaða sveitarfélag. Sveitarstjórn hefur ekki tekið afstöðu til virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Þrír kostir eru mögulegir í aðalskipulagi Skeiða- og Gnúpverjahrepps:

- a) að ekki verði gert ráð fyrir virkjunum í Þjórsá neðan Búrfells,
- b) að skipulagi verði frestað á öllum þeim svæðum sem til greina koma fyrir virkjunarmannvirki samkvæmt framlögðum virkjunarkostum í matsskýrslu þessari, þ.m.t. uppistöðulón, frárennslisskurði, aðrennslisskurði og færslum á vegum,
- c) að gert verði ráð fyrir öðrum hvorum virkjunarkostinum, sem lagður er fram í matsskýrslu þessari.

Allar líkur eru til þess að aðalskipulag Skeiða- og Gnúpverjahrepps hafi þegar öðlast staðfestingu, þegar og ef áformum um virkjanir samkvæmt matsskýrslunni verður hrundið í framkvæmd. Hvort breyta þarf aðalskipulagi áður en til leyfisveitinga kemur er óljóst á þessu stigi. Gert verður sérstakt deiliskipulag fyrir virkjunarsvæðið við Núp, en vinna við það hefst ekki fyrr en ákvörðun um staðsetningu virkjunar hefur verið tekin.

Rangárþing ytra

Vinna við aðalskipulag fyrir Holta- og Landsveit er á lokastigi. Eftir sveitarstjórnarkosningar sl. vor sameinuðust Holta- og Landsveit, Rangárvallahreppur og Djúparhreppur og mynda nú sveitarfélagið Rangárþing ytra. Í fyrirbyggjandi tillögu að aðalskipulagi Holta- og Landssveitar er gert ráð fyrir Holtavirkjun og Hvammsvirkjun með tilheyrandi lónum og öðrum mannvirkjum. Ráðgjafi Holta- og Landssveitar var Landmótun ehf. Gert verður sérstakt deiliskipulag fyrir virkjunarsvæðin við Hvammsvirkjun og Holtavirkjun en vinna við það hefst ekki fyrr en endanleg ákvörðun um staðsetningu virkjunar hefur verið tekin.

Fyrir liggur að ekki er samræmi á milli sveitarfélaganna sitt hvorum megin við Þjórsá. Í Skeiða- og Gnúpverjahreppi hefur sá möguleiki verið ræddur að fresta skipulagi á þeim svæðum sem til greina koma fyrir virkjun við Núp og Urriðafossvirkjun ásamt lónum og tilheyrandi mannvirkjum.

3.10.2 Landnotkun

Landbúnaður

Segja má að þróun í landbúnaði í sveitunum við Þjórsá hafi verið í takt við það sem gerst hefur á landsvísu þ.e. búum hefur fækkað og þau sem eftir eru hafa í mörgum tilfellum stækkað. Líkt og í öðrum sveitum landsins hafa bændur nýtt sér aukinn ferðamannastraum til landsins og komið á fót bændagistingu þar sem boðið er upp á margvíslega afþreyingu.

Í Holtum og Landsveit hefur á síðustu árum orðið sú breyting á búnaðarháttum að hrossabúum hefur fjölgað. Þessi þróun hefur í mörgum tilfellum verið tengd ferðaþjónustu á svæðinu en einnig hefur áhugi útlendinga á íslenska hestinum aukist mikið á síðustu árum sem leitt hefur til aukins útflutnings á hrossum.

Frístundabyggð

Stóra-Hof er í eigu Trésmíðafélags Reykjavíkur og er bærinn nú til útleigu fyrir félagsmenn. Auk þess hefur félagsmönnum verið gefinn kostur á að byggja sumarhús á jörðinni og þar eru nú um 15 sumarhús. Í landi Minnanúps, Fossness og Haga eru samtals 11 sumarhús. Engin skipulögð sumarhúsahverfi eru í næsta nágrenni við fyrirhugað virkjunarsvæði í Landsveit og Holtum en tvö sumarhús eru nærri fyrirhuguðu Árneslóni í landi Flagbjarnarholts.

Skógrækt

Skógrækt er stunduð á allmörgum bæjum á áhrifasvæði virkjananna við Núp. Helst ber þar að nefna bæina Þrándarholt, Þrándarlund, Fossnes, Hamarsheiði og Stöðulfell í Gnúpverjahreppi og Norður-Hvamm í Holta- og Landsveit.

3.10.3 Hlunnindi**Veði**

Lítið er um veiðar á áhrifasvæði fyrirhugaðra virkjana. Eitthvað er veitt í net í Þjórsá en lítið veitt á stöng. Veiðileyfi eru seld í Minnivallalæk og Kálfá er leigð veiðimönnum.

3.11 FERÐAÞJÓNUSTA OG ÚTIVIST

Samkvæmt Rannsóknnum og ráðgjöf ferðaþjónustunnar (Rögnvaldur Guðmundsson 2001) hefur stór hluti þeirra ferðamanna sem fara um nágrenni fyrirhugaðrar virkjunar við Núp einhverja viðdvöl í nágrenninu. Helsta aðdráttarafl fyrir ferðamenn á svæðinu vestan Þjórsár eru rústir sögualdarbæjarins að Stöng, Þjóðveldisbærinn, fossar og önnur náttúruupplifun í Þjórsárdal. Austan Þjórsár er Hekla og er fjallið og umhverfi þess helsti segullinn á dvöl ferðamanna. Verulegt og sívaxandi framboð á ferðaþjónustu er í Gnúpverjahreppi, um 200 gistirými. Austan Þjórsár er Leirubakki helsti ferðaþjónustustaðurinn með um 50 gistirúm.

Ekki er vitað með vissu hve margir gestir koma í Þjóðveldisbæinn árlega en athuganir benda til að 15-20 þúsund gestir hafi komið þangað árið 2001 og eru þá börn og sérhópar meðtalið.

Tjaldsvæði er í Sandártungu í Þjórsárdal og er það mikið sótt á sumrin. Þá er mikill fjöldi sumarhúsa og hjólhýsa í Þjórsárdal. Þjórsárdalslaug er í eigu Landsvirkjunar og er hún opin á sumrin.

Í hreppunum er að auki eftirtalin ferðaþjónusta:

Gnúpverjahreppur:

- Byggðakjarninn Árnes. Þar eru rekin tvö gistiheimili, annað fyrir 20 manns og hitt fyrir 16 manns. Þar er einnig veitingaaðstaða, tjaldsvæði og nýleg sundlaug. Félagsheimilið Árnes er vinsæll staður fyrir ættarmót, hátíðir og aðrar samkomur. Í Árnesi er verslunin Árborg þar sem einnig er veitingasala og bensínstöð. Miðstöð stjórnsýslu Gnúpverjahrepps er í Árnesi þegar þetta er skrifað.
- Minni-Mástunga. Þar eru til leigu tvö 6-8 manna orlofshús með heitum pottum. Þar er ráðgert að reisa 24 herbergja hótél og hestaleigu.
- Stóri-Núpur. Nýleg gistiaðstaða er þar í boði fyrir 5-6 manns.
- Steinsholt. Gistirými er fyrir 11 manns, veitingasalur, heitur pottur og boðið upp á hestaferðir.
- Fossnes. Hestaferðir og svefnpókapláss fyrir 20-25 manns.

- Ásólfstaðir. Þar er rekin hestaleiga og boðið upp á hestaferðir. Gisting er í svefn-pokaplássum í tveimur bjálkahúsum fyrir alls 16 manns.
- Hestasetur í Vestara-Geldingaholti. Þar er starfræktur reiðskóli en gistirými er fyrir 10 manns.

Holta- og Landsveit:

- Leirubakki. Þar er gistihús með aðstöðu fyrir um 50 manns. Þar er einnig tjald-svæði, veisluskáli, veitingaaðstaða, farfuglaeldhús og heitir pottar. Boðið er upp á hestaferðir og hestaleigu. Á Leirubakka er að rísa 600 fermetra „Heklumiðstöð“ þar sem verður nútímalegt vísindasafn helgað Heklu og jarðsögu Íslands ásamt veitingasal. Þar er einnig bensínstöð og nokkur greiðasala.
- Stóri-Klofi. Þar er boðið upp á skipulagðar gönguferðir á Heklu og boðið er upp á vetrarferðir með snjóbíll upp á topp eldfjallsins.
- Galtalækur. Þar er fjölsótt tjaldsvæði á vegum Góðtemplarareglunnar.
- Veiðileyfi eru seld í Kálfá í Gnúpverjahreppi og Minnivallalæk í Landsveit.

3. tafla. Umferðarþungi við fyrirhugað framkvæmdasvæði virkjunar við Núp.

	Árstdagsumferð	Sumardagsumferð
Þjórsárdalsvegur (nr. 32)	450	725
Landvegur (nr. 26)	245	350
(Vegagerðin 2002)		

3.12 SAMGÖNGUR

3.12.1 Vegir og slóðir

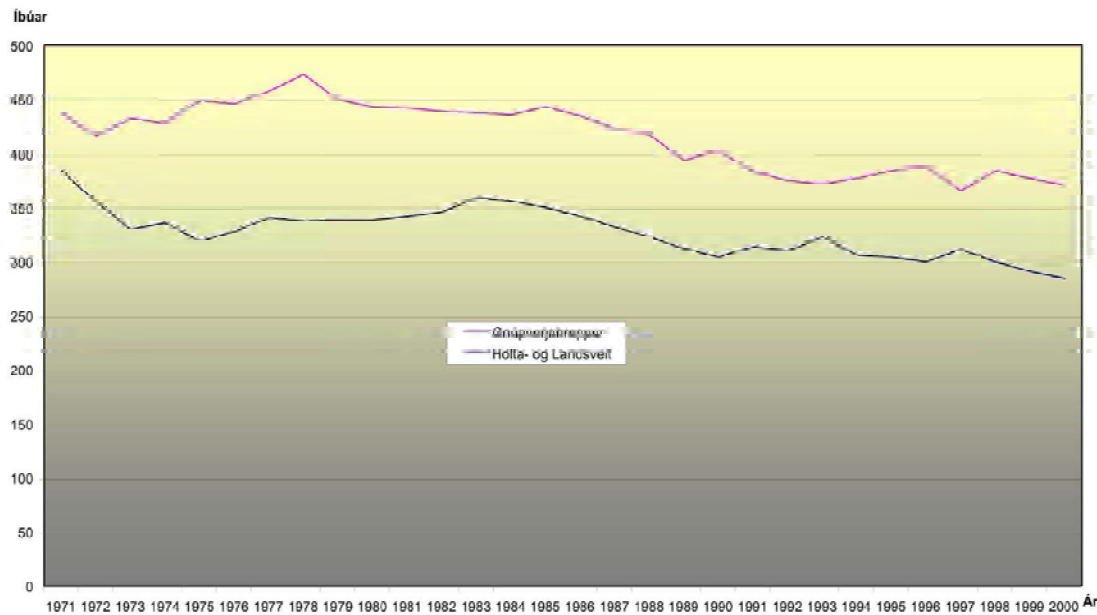
Núverandi ástand

Aðalvegirnir á fyrirhuguðum virkjunarsvæðum eru þjóðvegir nr. 32 (Þjórsárdalsvegur), sem liggur norðan og vestan Þjórsár upp að Búrfellsstöð, og þjóðvegur nr. 26 (Landvegur), sem liggur upp Holt og Land. Mikil umferð er um þessa stofnvegi ekki síst vegna ferðamanna að sumarlagi og einnig hefur umferð vegna virkunarframkvæmda ofar á vatnasviði Þjórsár/Tungnaár verið umtalsverð á síðustu árum. Þá hefur verið talsverð umferð flutningabíla vegna vikurflutninga úr vikurnámum við Heklu. 3. tafla sýnir umferðarþunga við fyrirhuguð framkvæmdasvæði Núpsvirkjunar.

Af háfu Vegagerðarinnar er lokið uppbyggingu Þjórsárdalsvegar og Landvegar og eru ekki fyrirhugaðar breytingar á þeim vegum.

Vegagerðin annast snjómokstur á Þjórsárdalsvegi fjórum sinnum í viku upp að Árnesi og tvisvar í viku þar fyrir ofan upp að Búrfelli. Á veturna er Landvegur ruddur tvisvar í viku upp að Laugalandi og einu sinni í viku þar fyrir ofan.

Útreiðar eru mikið stundaðar á svæðinu bæði sem liður í ferðaþjónustu og afþreyingu heimamanna. Gömul reiðleið yfir Þjórsá liggur um Nautavað og er leiðin enn nokkuð farin af hestamönnum.



25. mynd. Íbúapróun í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit.

3.13 ÍBÚAÞRÓUN OG ATVINNULÍF

3.13.1 Íbúapróun

Samkvæmt upplýsingum frá Byggðastofnun og Hagstofu Íslands hefur fólksfækkun einkennt íbúapróun í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit síðustu áratuginna og er það nokkuð í takt við þá þróun sem hefur átt sér stað í sveitum landsins almennt.

Árið 1971 voru Gnúpverjar 384 talsins en árið 2000 voru þeir orðnir 285, á þessu tímabili eru fá vaxtarskeið en nokkur fjölgun var í hreppnum á árunum 1981-1983 en eftir það fór íbúum aftur fækkandi með nokkrum hléum. Íbúar Holta- og Landsveitar voru 437 árið 1971, íbúafjöldinn tók nokkurn kipp upp á við árið 1973 sem náði hámarki árið 1978 og voru íbúarnir 473 það ár. Eftir það fór íbúum sveitarinnar heldur fækkandi og hefur sú þróun haldið áfram allt fram á síðustu ár en árið 2000 voru íbúarnir 371 talsins. 25. mynd sýnir glögg þessa þróun.

Í Árnesi hefur myndast dálítill þéttbýliskjarni í kringum félagsheimilið. Fyrst komu verslun og skóli en síðar stjórnsýsla, farfuglaheimili, veitingastaður og sundlaug. Í dag er þar einnig starfandi verktakafyrirtæki og vélaútgerð.

3.13.2 Atvinnulíf

Í Gnúpverjahreppi var landbúnaður helsti atvinnuvegurinn árið 1997 en þá voru 47% ársverka í hreppnum tengd landbúnaði. Til samanburðar störfuðu aðeins rúm 8% landsmanna við landbúnað það ár. Iðnaður var næst algengasti atvinnuvegurinn í hreppnum en um 21% ársverka tengdust honum, því næst eru þjónusta (16% ársverka) og byggingarstarfsemi (7% ársverka).

Í Holta- og Landsveit er landbúnaður helsti atvinnuvegurinn en árið 1997 voru 46% ársverka í hreppnum tengd landbúnaði. Þjónusta var næst algengasti atvinnuvegurinn með um 13% ársverka í hreppnum. Næst á eftir þjónustustörfum komu iðnaður (10% ársverka) og byggingarstarfsemi (8% ársverka).

Mikill fjöldi ferðamanna heimsækir svæðið á hverju ári og er ferðaþjónusta mikilvægur hlekkur í atvinnulífi hreppanna.

IV NÚPSVIRKJUN ÁSAMT TENGINGU VIÐ FLUTNINGSKERFI, FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

Fyrir liggja tvær útfærslur virkjunar við Núp sem báðar eru taldar jafngildar samkvæmt samanburðaráætlun verkfræðiráðgjafa (Almenna verkfræðistofan 2002). Annars vegar er virkjun í einu þrepi, Núpsvirkjun (sbr. 4. mynd, bls. 8) og hins vegar virkjun í tveimur þrepum, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun (sbr. 5. mynd, bls. 9). Til að gefa lesandanum glögga mynd af fyrirhugaðri virkjun Þjórsár við Núp verður hér á eftir fjallað um framkvæmdina og umhverfisáhrif hennar sem þrjár sjálfstæðar framkvæmdir, þ.e. Núpsvirkjun, Holtavirkjun og Hvammsvirkjun. Þessi framsetning kallar á nokkrar endurtekningar en hún gerir lesandanum betur kleift að kynna sér hverja virkjun fyrir sig, án tillits til hinna. Þá er hér fjallað um tengingu ofangreindra virkjunarkosta við flutningskerfi Landsvirkjunar.

4 LÝSING FRAMKVÆMDAR

4.1 NÚPSVIRKJUN

Í matsáætlun voru kynntar tvær hugmyndir að virkjun í einu þrepi, Núpsvirkjun Ia og Núpsvirkjun Ib (27. mynd, bls. 54). Sú tilhögun sem hér er kynnt sem Núpsvirkjun er nánast hin sama og kynnt var í matsáætlun sem Núpsvirkjun Ia. Eftir að matsáætlun var lögð fram hafa jarðfræðirannsóknir með borunum leitt í ljós að gerð jarðganga undir Þjórsárhrauni, líkt og gert var ráð fyrir í Núpsvirkjun Ib, er háð miklum tæknilegum erfiðleikum og er hún jafnframt mjög kostnaðarsöm. Þessu valda þykk laus setlög undir hrauninu. Af þessum sökum er þessi virkjunarkostur því ekki lengur talinn koma til álita og verður ekki fjallað um hann frekar. Jafnframt hefur komið í ljós að auk þess sem aðstæður fyrir stöðvarhús neðanjarðar undir Núpnum eru jarðfræðilega óhagstæðar er heppilegra að hafa stöðvarhúsið við Miðhús en í matsáætlun var gert ráð fyrir báðum þessum möguleikum.

Í meginatriðum samanstendur Núpsvirkjun af stíflumannvirkjum, inntakslóni og inntaksmannvirkjum ofan við Núp, aðrennslisgöngum og þrýstipípum sem flytja vatnið frá inntakslóni að hverflum virkjunarinnar í stöðvarhúsi framan í Miðhúsafjalli. Þaðan fellur vatnið um frárennslisskurð út í Þjórsá við Miðhús. Í Miðhúsafjalli verður gerð sveifluþró (32. mynd bls. 58).

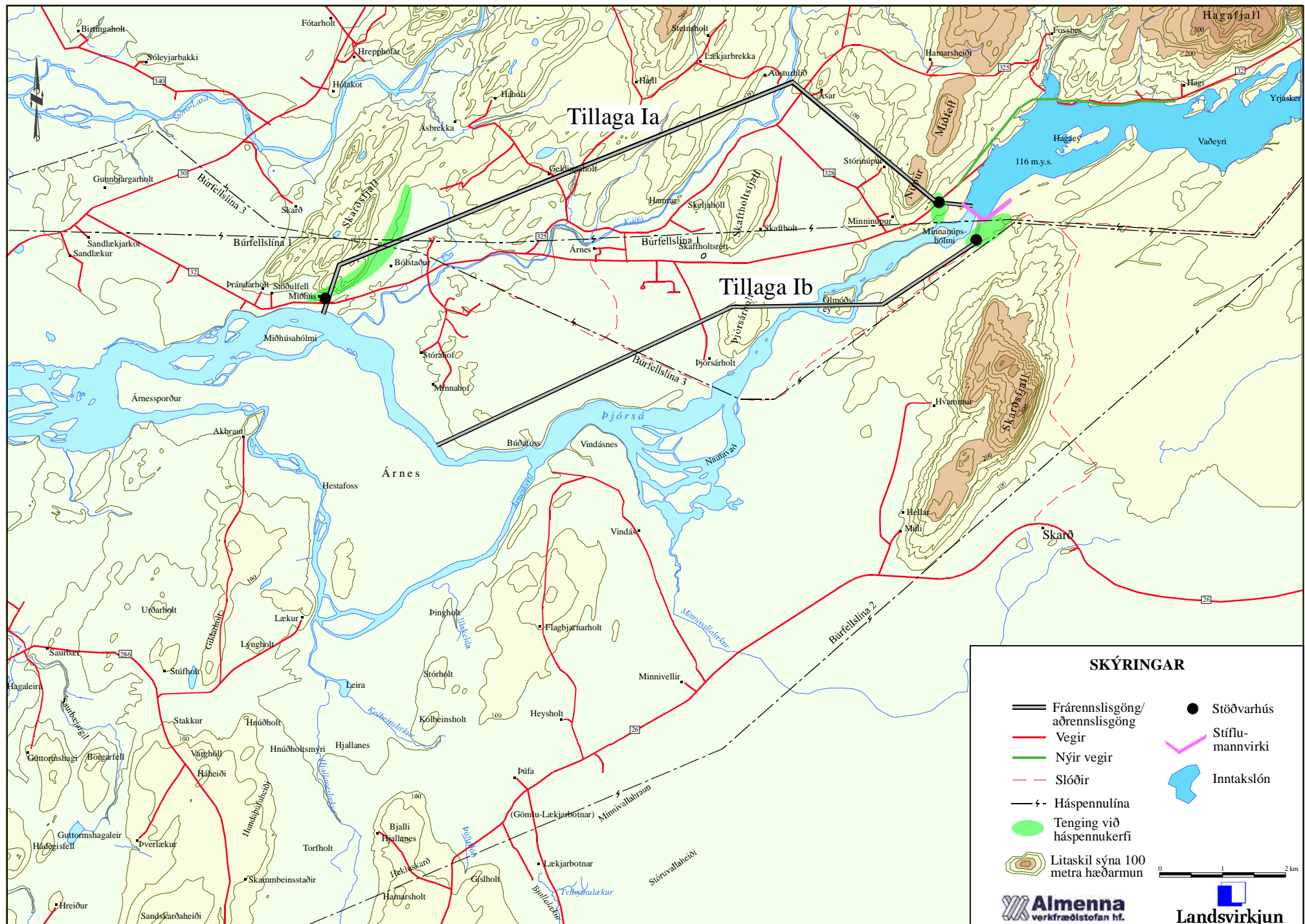
Virkjað fall í Núpsvirkjun verður 56 m, uppsett afl verður allt að 150 MW og orkuframleiðsla allt að 1010 GWh/ár.

4.1.1 Stífla og inntakslón

Inntakslón Núpsvirkjunar, Hagalón, verður myndað með því að byggja stíflu úr steinsteypu yfir farveg Þjórsár milli Núps og Skarðsfjalls á Landi, um 500 m ofan við Minnanúpshólma (Viðey), en



26. mynd. Myndin sýnir áætlaða legu stíflumannvirkja og inntakslóns Núpsvirkjunar.



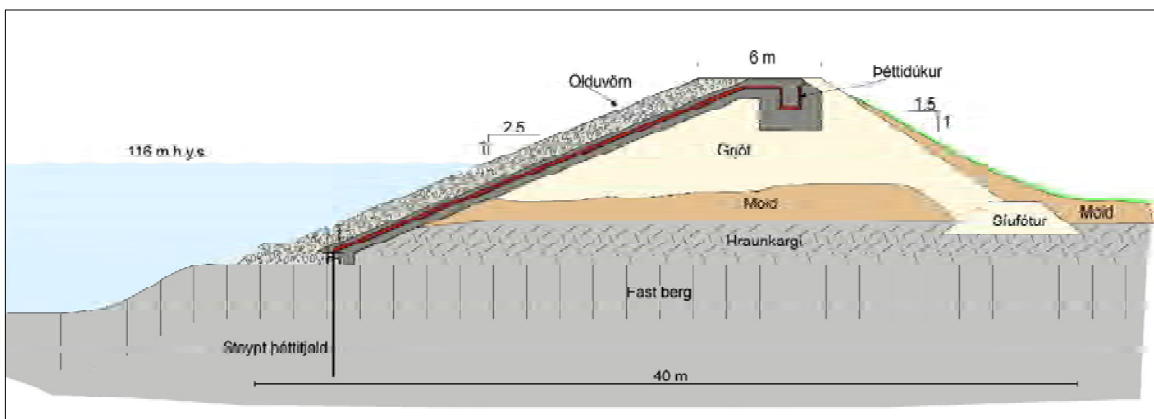
27. mynd. Tilhögun Núpsvirkjunar Ia og Ib sem kynnt var í matsáætlun.



28. mynd. Stífla og neðri hluti stíflugarðs ásamt inntaksmannvirkjum Núpsvirkjunar.

Þar er farvegurinn um 150 m breiður (28. mynd). Yfirborð inntakslónsins verður stöðugt í 116 m hæð. Hæð stíflunnar verður 120 m y.s., þ.e. 4 m upp fyrir venjulegt vatnsborð og mesta hæð hennar í farveginum verður um 20 m. Beggja vegna stíflunnar verða byggðir lágir garðar úr jarðefnum. Norðan ár verður aðeins um 100 m langur garður en sunnan árinna munu garðarnir teygja sig um 2 km upp með ánni (28. mynd) og að auki verða byggðir tveir styttri jarðefnagarðar ofar, samtals um 1,3 km. Garðarnir munu rísa 4 m upp fyrir yfirborð lónsins og ofan á þeim verður 6 m breiður þjónustuvegur. Hæð og breidd garðanna ræðst af landhæð á hverjum stað. Mestir verða garðarnir næst steypu stíflunni eða um 9 m háir og 60 m breiðir. Styttri garðarnir tveir verða um 25 m breiðir og 4 m háir.

Í stíflunni er gert ráð fyrir lokubúnaði til að tryggja lágmarksrennsli um farveg Þjórsár og jafnframt til að veita umframrennsli og flóðum framhjá virkjuninni. Fiskstigi verður inn-



29. mynd. Dæmigert þversnið gegnum stíflugarð úr jarðefnum.



30. mynd. Stokkur undir Kálfá, lega aðrennslisganga og vinnubúða.

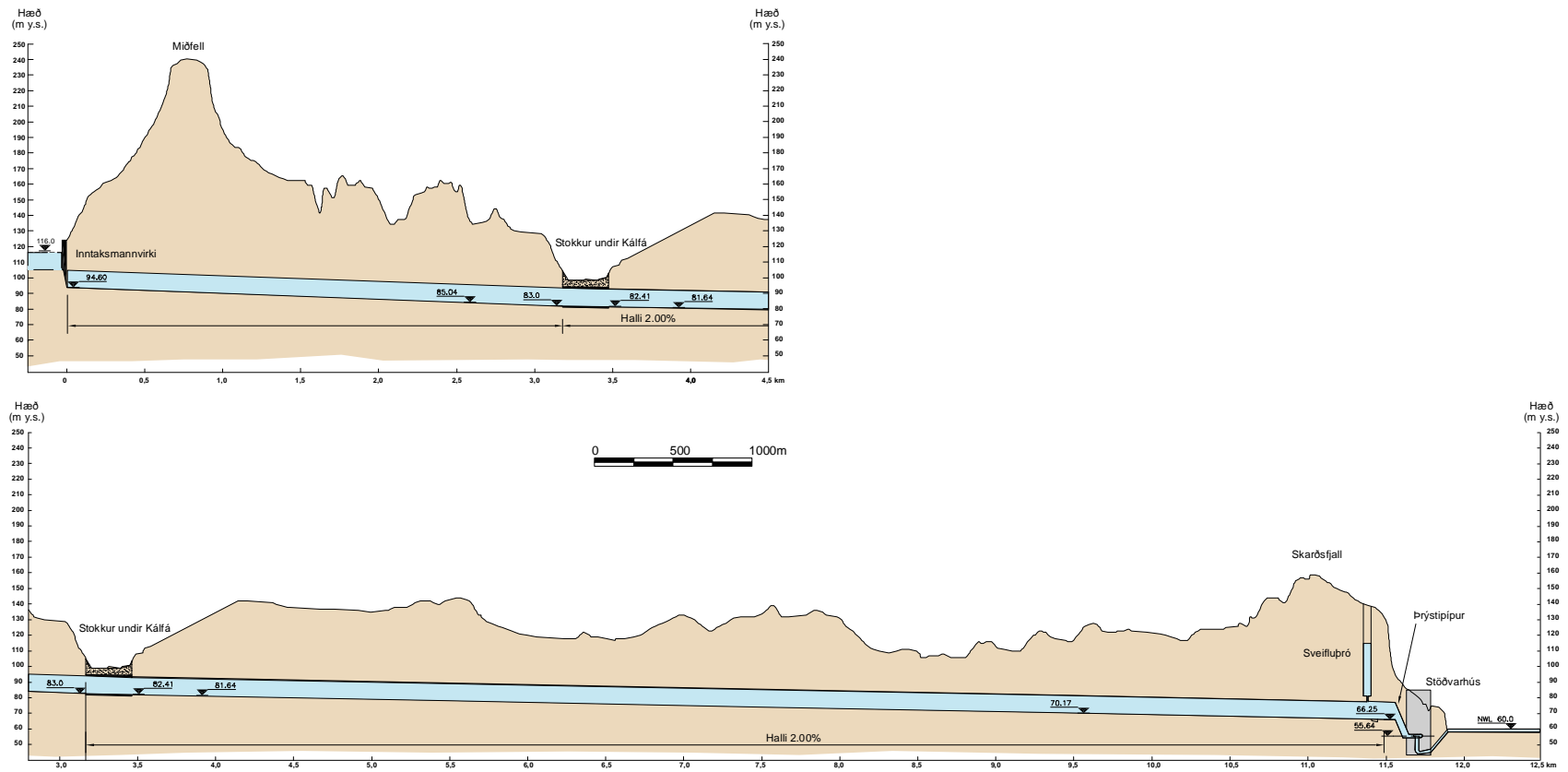
byggður í stífluna. Ofan á stíflunni verður brú sem nota þarf við rekstur og viðhald stíflu og lokumannvirkja. Brúin verður að lágmarki 6,5 m breið og þarf að geta borið 40 t krana. Þessa brú verður jafnframt hægt að nýta fyrir almenningssamgöngur.

Flatarmál Hagalóns við 116 m vatnsborð verður um 4,6 km² og rúmmálið 17,6 Gl. Mesta dýpi verður um 12,5 m í farvegi Þjórsár við stífluna.

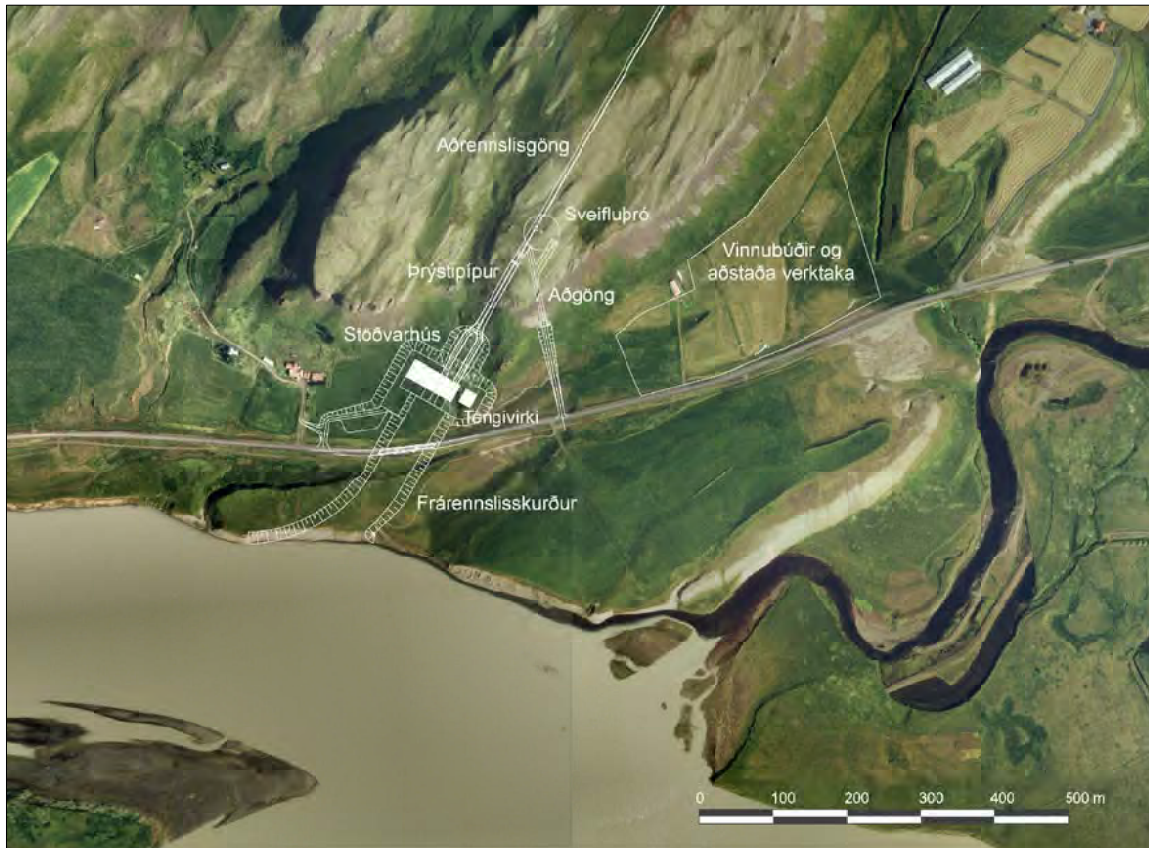
4.1.2 Inntaksmannvirki, aðrennslisgöng og sveifluþró

Efra op aðrennslisganganna verður við norðurbakka Hagalóns, um 950 m norðan við aðalstífluna (28. mynd). Þar verður reist inntaksmannvirki með hefðbundnum lokubúnaði til að stýra rennsli inn í göngin og jafnframt til að loka fyrir rennslið ef stöðva þarf rekstur virkjunarinnar af einhverjum ástæðum.

Aðrennsli til Núpsvirkjunar verður um jarðgöng. Aðrennslisgöngin verða alls um 11,3 km löng og verður þvermál þeirra 11-13 m. Endanlegt þvermál mun ráðast af því hvaða aðferð verður beitt við gerð ganganna, þ.e. hvort þau verða boruð eða sprengd. Göngin munu liggja með jöfnum 1,25‰ halla frá inntakslóni að suðurenda Miðhúsafjalls (31. mynd). Til að unnt sé að fylgja jarðlögum sem henta fyrir gerð jarðganga er nauðsynlegt að sveigja jarðgöngin til norðurs undir ásana norðan við Kálfá. Efri hluti ganganna, milli inntakslónsins og Kálfár, er um 3200 m langur og liggur til norðvesturs undir Miðfell. Við Kálfá munu göngin liggja í lausum jarðlögum, þ.e. ofan við berggrunninn, á um 300 m kafla. Á þessum stað mun vatnið renna eftir steiptum stökk sem hverfa mun undir aura Kálfár að framkvæmdum loknum (30. og 31. mynd). Neðri hluti jarðganganna verður um 8100 m langur. Frá Kálfá liggja göngin fyrst til vestsuðvesturs og 6000 m neðar beygja þau til suðsuðvesturs uns þau ná fram úr Miðhúsafjalli 1900 m neðar. Þar sem jarðgöngin ná fram úr Miðhúsafjalli taka þrýstipípur við vatninu og flytja það til hverfla í stöðvarhúsi. Fyllt verður yfir þrýstipípunar og munu þær ekki sjást á yfirborði. Aðgöng verða gerð inn í aðalgöngin austan við Kálfá, austan í Miðhúsafjalli og hugsanlega einnig suðvestan við Ásbrekku (4. mynd bls. 8).



31. mynd. Núpsvirkjun - langsnið eftir aðrennslisgöngum virkjunarinnar.



32. mynd. Stöðvarhús Núpsvirkjunar við Miðhús, frárennslisskurður og sveifluþró.

Úr efri hluta jarðganganna munu berast um 550 þús. m³ af grjótmulningi og úr neðri hluta ganganna munu berast um 1300 þús. m³ til viðbótar. Um 100 þús. m³ munu falla til við gerð stokks undir Kálfá. Nákvæm lega aðrennslisganganna mun ráðast af niðurstöðum frekari jarðtæknilegra rannsókna.

Sveifluþró verður staðsett yfir aðrennslisgöngunum í Miðhúsafjalli (31. mynd), skammt ofan við gangaopið framan í Miðhúsafjalli. Sveifluþróin tengist göngunum með um 7 m víðum lóðréttum tengigöngum. Sveifluþróin verður um 50 m í þvermál og um 50 m djúp. Hún mun opnast upp úr fjallinu. Við gerð hennar munu falla til um 100 þús. m³ af grjótmulningi.

4.1.3 Þrýstipípur og stöðvarhús

Frá neðra opi jarðganganna framan í Miðhúsafjalli munu liggja tvær u.þ.b. 7 m víðar og 200-300 m langar þrýstipípur að hverflum virkjunarinnar í stöðvarhúsinu (31. og 32. mynd). Lengd þrýstipípanna ræðst af endanlegri staðsetningu stöðvarhúss. Þrýstipípunar verða í steypum stokkum sem grafnir verða niður í brekkuna sunnan í Miðhúsafjalli.

Stöðvarhúsi er ætlaður staður skammt austan við bæinn Miðhús, 200-300 m frá farvegi Þjórsár (32. og 33. mynd). Það verður staðsett fyrir enda frárennslisskurðarins. Stöðvarhúsið verður um 65 m langt og um 25 m breitt. Efsti hluti þess verður í um 85 m hæð og mun ná upp fyrir brúnir frárennslisskurðarins. Í stöðvarhúsi verða tveir hverflar af Francisgerð. Á 32. mynd gefur að líta drög að fyrirkomulagi mannvirkja við stöðvarhús. Gert er ráð fyrir spennum framan við stöðvarhúsið. Undir þeim verður olíuþró sem tekur við hugsanlegum olíuleka. Frá þrónni er olíunni veitt í sérstaka olíuskilju og þaðan verður olía, sem hugsanlega berst í olíuskiljuna, flutt til eyðingar. Öllu lekavatni innan stöðvarhússins verður einnig dælt í olíuskiljur og þannig tryggt að olía berist ekki frá virkjuninni með lekavatni.

Nákvæm staðsetning stöðvarhúss ræðst af frekari rannsóknnum á sprungum í berggrunni sem gera þarf áður en til framkvæmda kemur. Allt að 200.000 m³ af grjótmulningi og öðrum jarðefnum munu falla til vegna framkvæmda við stöðvarhús og þrýstipípur.

4.1.4 Frárennslisskurður

Frárennslis frá Núpsvirkjun út í Þjórsá verður um allt að 300 m langan skurð sem verður 45 m breiður í botninn. Allt að 500 þús. m³ af grjótmulningi og munu falla til við gröftinn.



33. mynd. Stöðvarhús, frárennslisskurður og sveifluþró við Miðhús. Tölvuteikning. Ljós. Mats Wibe Lund.

4.1.5 Vegagerð

Ráðast þarf í nokkra vegagerð vegna virkjunarinnar. Þjóðvegur nr. 32, Þjórsárdalsvegur, liggur um framkvæmdasvæðið og verður óhjákvæmilegt að breyta veginum á tveimur stöðum. Við Hagalón mun um 3 km kafli af núverandi vegi hverfa undir vatn og við Miðhús mun frárennslisskurður virkjunarinnar liggja um vegstæðið (33. mynd). Þá mun austasti hluti Gnúpverjavegar nr. 325, þar sem hann mætir Þjórsárdalsvegi, hverfa undir Hagalón.

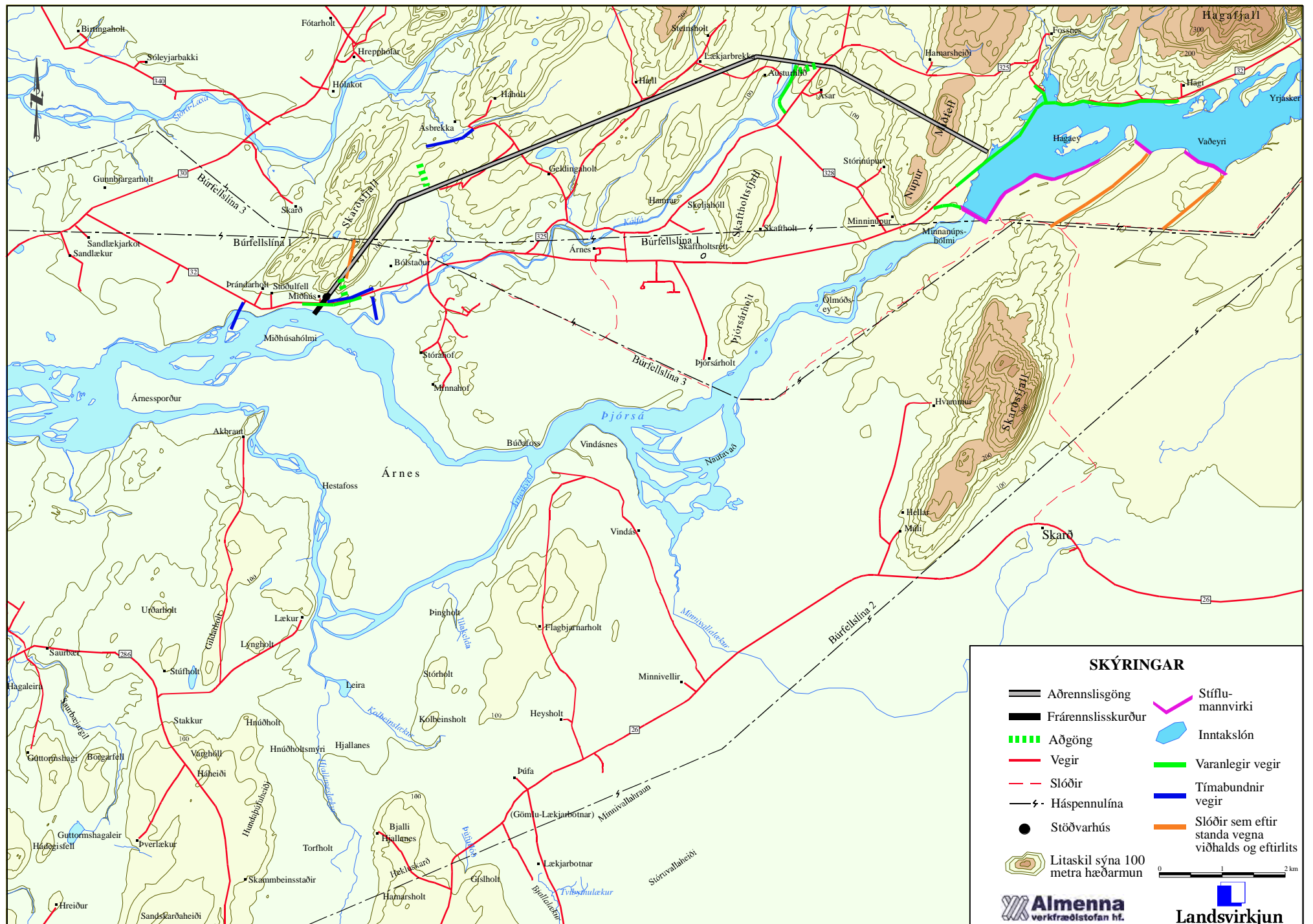
Varanlegir vegir sem leggja þarf sérstaklega vegna Núpsvirkjunar eru (34. mynd):

- Nýr og breyttur vegur meðfram Hagalóni.
- Nýr og breyttur vegur framhjá stöðvarhúsi við Miðhús.
- Vegur að tengivirkishúsi undir Búrfellslínu 1.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að stíflu við Núp.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að stöðvarhúsi við Miðhús.
- Vegur að sveifluþró á Miðhúsafjalli frá línuvegi við Búrfellslínu 3.
- Vegir að stíflugörðum við Hagalón sunnan Þjórsár.

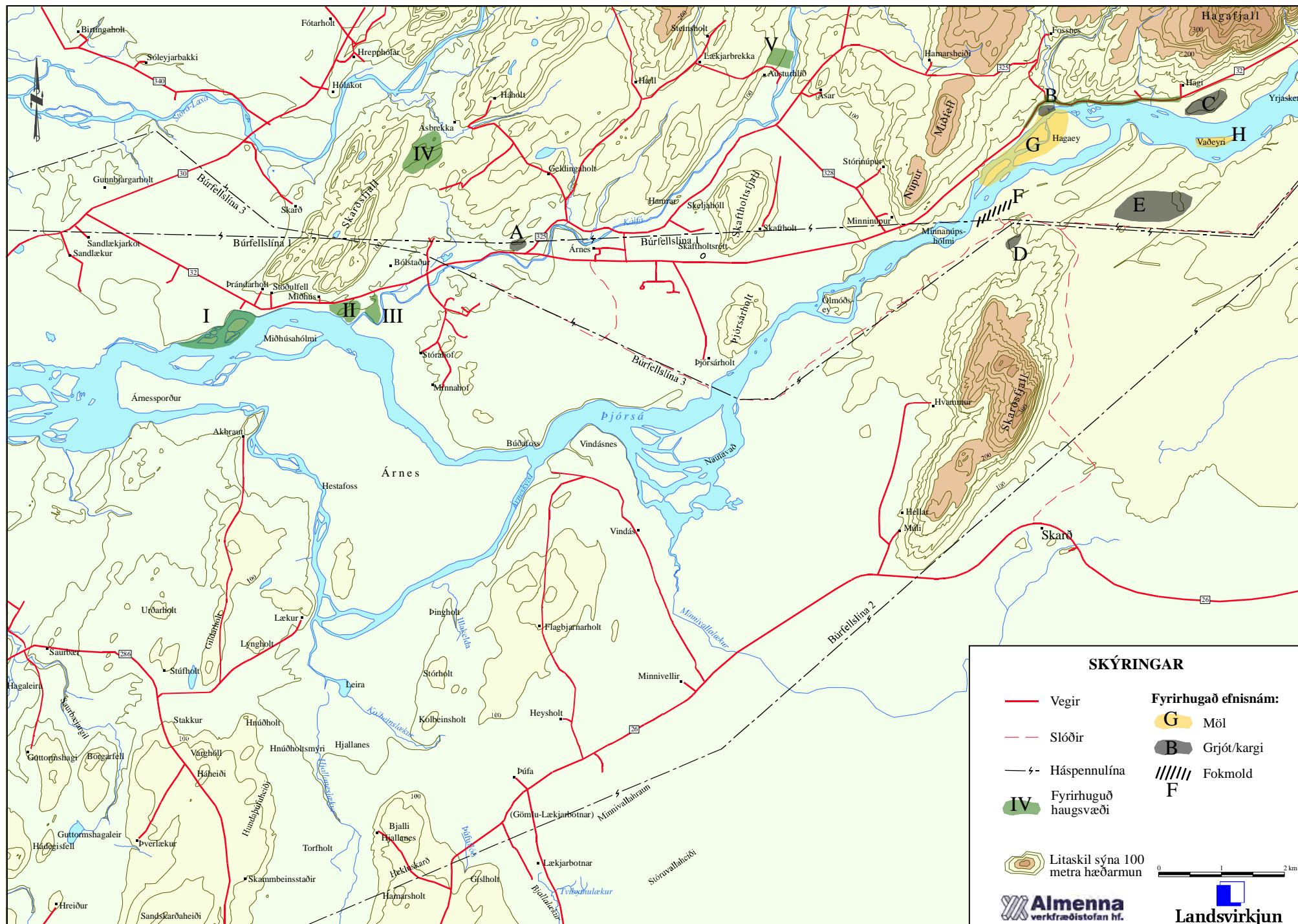
Hönnun þessara vega liggur ekki fyrir. Áætluð efnisþörf er 20.000 – 25.000 m³ og í þá verður líklega notaður útmokstur úr göngum.

Tímabundnir vegir sem leggja þarf vegna Núpsvirkjunar eru (35. mynd):

- Vegur meðfram frárennsliskurði, beggja vegna skurðarins.
- Vegur frá Gnúpverjavegi nr. 325 að stokk við Kálfá.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að aðgöngum austan við Miðhúsafjall.
- Vegur frá stokk við Kálfá að haugstæði í landi Austurhlíðar.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að haugstæði í landi Þrándarholts.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að haugstæði í landi Bólstaðar.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að haugstæði í landi Miðhúsa.
- Vegir frá athafnasvæðum að vinnubúðum.



34. mynd. Vegagerð vegna fyrirhugaðrar Núpsvirkjunar.



35. mynd. Fyrirhugað efnistökusvæði og efnishaugar. Merkinga vísa til texta og 5. og 7. töflu .

Aðstaður á hverjum stað ráða því hvort nægir að leggja slóð eða hvort nauðsynlegt reynist að byggja upp veg. Þessir vegir verða afmáðir að framkvæmdum loknum nema í þeim tilvikum sem ástæða þykir til að halda opinni leið í námur eða efnishauga skv. ósk landeigenda og/eða sveitarstjórnar.

Umferð á framkvæmdasvæðinu umfram þá sem að ofan greinir verður innan skilgreindra áhrifasvæða einstakra mannvirkja.

4.1.6 Efnistaka

Áætlað er að vinna nær allt efni vegna framkvæmdanna í næsta nágrenni virkjunarinnar. Efni sem fellur til við jarðgangagerð og aðra jarðvinnu mun nýtast í hvers kyns fyllingar. Annað efni verður að öllum líkindum hægt að vinna að mestu innan fyrirhugaðs lónstæðis eða framkvæmdasvæða. Helstu byggingarefni sem vinna þarf úr námum vegna framkvæmdanna eru sýnd í 4. töflu. Önnur byggingarefni en þau sem talin eru upp í töflunni, s.s. efni til vegagerðar, munu falla til við framkvæmdirnar á einn eða annan hátt. Efni í ölduvarnir mun hugsanlega að hluta til falla til við jarðgangagerð og aðra jarðvinnu.

Fyrirhuguðar námur á svæðinu eru teknar saman í 5. töflu og er staðsetning þeirra sýnd á 35. mynd. Námurnar eru auðkenndar með bókstöfunum A til H utan tvær námur sem sýndar eru á 3. mynd, bls. 5. Við vinnslu grjóts úr námum þarf að jafnaði að sprengja töluvert meira efni en það sem nýtist t.d. í varnargarða. Þar sem ekki liggja fyrir rannsóknir á gæðum steypuefna er haldið opnum þeim möguleika að vinna fylliefni í steypu á þremur stöðum, þ.e. í Hagalóni (G og H), á Ásólfstaðaeyri og á Guðmundareyri. Miðað er við að aðeins einn þessara staða verði nýttur þegar kemur að framkvæmdum. Efnistaka er fyrirhuguð í eftirtöldum námum (vísað er til 5. töflu um stærð einstakra náma, bókstafamerkingar vísa til staðsetningar á 35. mynd og námur merktar * eru sýndar á 3. mynd):

- *Eystra-Geldingaholt (A)*: Opin grjótnáma við þjóðveginn. Efnið verður notað í ölduvörn á haugstæði við Þjórsá neðan við Geldingaholt og verður umframefni úr námunni komið fyrir innan við ölduvörnina. Að framkvæmdum loknum verður gengið frá námunni í samráði við landeiganda.
- *Þverá (B)*: Hraunklappir í Þjórsárhrauni neðan við brúna yfir Þverá. Efnið verður notað í ölduvörn á bökkum Hagalóns ofan við Haga þar sem fyrirhugað er að að dæla upp framburði úr lóninu. Umframefni úr námunni verður sett fyrir innan við ölduvörnina. Að framkvæmdum loknum mun náman hverfa undir Hagalón.
- *Hagi (C)*: Stórgrýttur hraunkargi í Þjórsárhrauni við bakka Þjórsár. Efnið verður notað í ölduvörn á bökkum Hagalóns ofan við Haga þar sem fyrirhugað er að að dæla upp framburði úr lóninu. Að framkvæmdum loknum mun náman hverfa undir framburð sem dælt verður úr Hagalóni.
- *Skarð (D)*: Þétt basalhraunlög frá kvartertímabili í norðausturtagli Skarðsfjalls. Efnið verður notað í ölduvörn á stíflugarða við sunnanvert Hagalón. Um-

4. tafla. Byggingarefni. Áætluð þörf fyrir einstaka efnisflokka við byggingu Núpsvirkjunar.

efni	rúmmál
Grjótþylling í stíflur	198.000 m ³
Ölduvörn á stíflur	77.000 m ³
Ölduvörn vegna sanddælingar	40.000 m ³
Önnur fylliefni í stíflur og inntak	192.000 m ³
Efni til vegagerðar	25.000 m ³
Steypuefni í stíflu og inntak	49.300 m ³
Steypuefni í stöðvarhús	21.000 m ³
Steypuefni við þrýstipípur	18.300 m ³
Steypuefni í stokk undir Kálfá	14.100 m ³
Steypuefni, ýmislegt	5.000 m ³

framefni úr námunni verður einnig notað í stíflugarðana eftir föngum. Að framkvæmdum loknum verður náman jöfnuð til samræmis við ríkjandi landslag og svæðið grætt með þeim gróðri sem fyrir er á svæðinu.

- *Skarð (E)*: Þykkur hraunkargi í Þjórsárhrauni norðaustan við Skarðsfjall. Jöfnuð náma er á svæðinu þar sem tekið

var efni til vegagerðar o.fl. við byggingu Búrfellslínu 3. Hraunkarginn verður meginefni stíflugarðanna við sunnanvert Hagalón. Námusvæðið mun að framkvæmdum loknum hverfa undir framburð sem dælt verður úr Hagalóni.

- *Skarðssel (F)*: Fokmold í jarðvegi ofan á Þjórsárhrauni. Moldin verður hugsanlega notuð í þétikjarna í jarðvegsstíflur beggja vegna steypu stíflunnar yfir farveg Þjórsár. Gróðrinum verður svipt ofan af moldinni sem er allt að 3-4 m þykk, hún fjarlægð og gróðrinum komið fyrir á ný. Námusvæðið verður notað til að móta gróðurlendið meðfram stíflugörðunum sunnan Hagalóns til að veita hugsanlegum flóðum stystu leiðina út í farveg Þjórsár.
- *Hagaey (G)*: Opnar sand- og malarnámur í Þjórsá neðan við Hagaey. Efni úr námunum hefur á seinni árum einkum verið notað til vegagerðar. Fyrirhugað er að nota efnið í steinsteypu ef það stenst prófanir og að auki í hvers kyns fyllingar. Að framkvæmdum loknum mun námusvæðið hverfa undir Hagalón.
- *Vaðeyri (H)*: Sand- og malareyrar í Þjórsá ofan við Hagaey. Fyrirhugað er að nota efnið í steinsteypu ef það stenst prófanir og að auki í hvers kyns fyllingar. Að framkvæmdum loknum mun námusvæðið hverfa undir Hagalón.
- *Ásólfstaðeyrar*: Opnar sand- og malarnámur vestan við ármót Sandár og Þjórsár. Reynist efni í námum innan Hagalóns ekki hæft í steinsteypu er fyrirhugað er að nota efni frá Ásólfstaðeyrum í steinsteypu standist það gæðakröfur. Að framkvæmdum loknum verður gengið frá námunum í samráði við landeigendur.
- *Guðmundareyri*: Sand- og malareyrar við Þjórsá, neðan við Fossá. Reynist efni í námum innan Hagalóns og á Ásólfstaðeyrum

5. tafla. Fyrirhugaðar efnisnámur vegna framkvæmda við Núpsvirkjun. Bókstafir framan við staðarnöfn vísa til merkinga í texta og á 35. mynd. Námur merktar * eru sýndar á 3. mynd.

staður	efni	magn (m³)	flatarmál (m²)
A Eystra Geldingaholt	ölduvörn	30.000	20.000
B Þverá	ölduvörn	25.000	8.000
C Hagi	ölduvörn	60.000	30.000
D Skarð	ölduvörn	150.000	50.000
E Skarð	hraunkargi	200.000	70.000
F Skarðssel	fokmold	7.000	5.000
G Hagaey	sandur og mól	200.000	90.000
H Vaðeyri	sandur og mól	100.000	10.000
* Ásólfstaðeyri	sandur og mól	200.000	90.000
* Guðmundareyri	sandur og mól	200.000	90.000

6. tafla. Grjótmulningur og önnur jarðefni sem falla til við byggingu Núpsvirkjunar.

staður	rúmmál
Jarðgöng, efri hluti	550.000 m³
Stokkur við Kálfá	100.000 m³
Jarðgöng, neðri hluti	1.300.000 m³
Frárennslisskurður	500.000 m³
Stöðvarhús og þrýstipípur	200.000 m³
Sveifluþró	100.000 m³
samtals	2.750.000 m³

ekki hæft í steinsteypu er fyrirhugað er að nota efni frá Guðmundareyri en vitað er að efnið stenst gæðakröfur. Að framkvæmdum loknum verða námurnar jafnaðar og gengið þannig frá þeim að ummerkin hverfi að mestu í næstu flóðum.

7. tafla. Fyrirhuguð haugstæði vegna Núpsvirkjunar og helstu magntölur. Rómverskar tölur vísa til merkinga í texta og á 36. mynd.

staður	magn (m ³)	flatarmál (m ² /ha)
I Þrándarholt	700.000	70.000/17
II Miðhús A	200.000	70.000/7
III Miðhús B	800.000	40.000/4
IV Vestara Geldingaholt	800.000	40.000/4
V Austurhlíð	650.000	130.000/13
amtals	3.150.000	450.000/45

4.1.7 Haugsetning

Við framkvæmdirnar munu falla til allt að 2,75 milljónir m³ af grjótmulningi og öðrum jarðefnum. Hluti efnisins mun nýtast til mannvirkjagerðar ofanjarðar en þorra þess þarf að koma fyrir í nágrenni virkjunarinnar. Meginhaugstæðin verða fjögur til fimm og ræðst það af endanlegri tilhögun við gerð jarðganganna. Nokkur óvissa er um magn þeirra efna sem koma þarf fyrir í umhverfinu en þær tölur sem hér koma fram eru hámarks-tölur. Tölurnar gætu hugsanlega lækkað um allt að 25%, allt eftir því hvaða leið verður valin við framkvæmdirnar og ræður þar mestu hvort jarðgöngin verða boruð eða sprengd. Haugstæðin eru sýnd á 36. mynd (rómverskar tölur) og magntölur eru teknar saman í 6. töflu.

- *Þrándarholt (I)*: Svæðið er grónum eyrum við Þjórsá skammt neðan við Þrándarholt. Hér verður komið fyrir efni úr aðrennslisgöngum og frá framkvæmdum í nágrenni stöðvarhúss. Grjótgardur verður gerður meðfram ánni og eyrin fyllt upp í svipaða hæð og landið er í kring.
- *Miðhús A (II)*: Svæðið er að mestu á túni í góðri rækt. Hér verður komið fyrir efni úr aðrennslisgöngum og frá framkvæmdum í nágrenni stöðvarhúss. Efninu verður jafnað yfir svæðið en þar eru töluverðar ójöfnur.
- *Miðhús B (III)*: Svæðið er gróinni eyri við Kálfá skammt neðan við Þrándarholt. Hér verður komið fyrir efni úr aðrennslisgöngum og frá framkvæmdum í nágrenni stöðvarhúss. og landið hækkað um u.þ.b. 20 m.
- *Vestara Geldingaholt (VI)*: Svæðið er norðvestanundir um 20 m háu grýttu holti neðan við bæinn Ásbrekkku. Áætlað er að aðgöng frá aðrennslisgöngum opnast út í holtinu. Efni úr göngunum verður komið fyrir framan í holtinu og líkt eftir landslaginu í kring.
- *Austurhlíð (V)*: Á túni og í grónum brekkum norðan við bæinn Austurhlíð verður komið fyrir efni sem berst út úr austari hluta ganganna og frá framkvæmdum við stökk undir Kálfá.

4.1.8 Vinnubúðir

Meginframkvæmdasvæði Núpsvirkjunar verða þrjú, þ.e. við stíflu og inntaksmannvirki, við stöðvarhús og við stökk undir Kálfá. Vinnubúðir verða settar upp á þessum stöðum og er þeim ætlað sérstakt svæði á hverjum stað. Við Hagalón er búðum ætlaður staður innan fyrirhugaðs lónstæðis á bökkum Þjórsár skammt norðan við fyrirhuguð inntaksmannvirki (28. mynd). Við stökkinn undir Kálfá er vinnubúðum ætlaður staður sunnan við bæjarhúsin í Austurhlíð (30. mynd). Við fyrirhugað stöðvarhús er vinnubúðum ætlaður staður austan undir Miðhúsafjalli (32. mynd).

4.1.9 Mannafli og framkvæmdaáætlun

Áætlað er að á byggingartíma virkjunarinnar muni allt að 300 manns starfa við framkvæmdir á svæðinu en fjöldi ársverka við framkvæmdina verður allt að 900. Þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur verður hún að jafnaði mannláus nema þegar unnið verður að eftirliti og viðhaldi.

Gert er ráð fyrir að bygging Núpsvirkjunar taki um 3 ár. Á 39. mynd er sýnd framkvæmdaáætlun fyrir virkjunina og tengingu við flutningskerfi Landsvirkjunar.

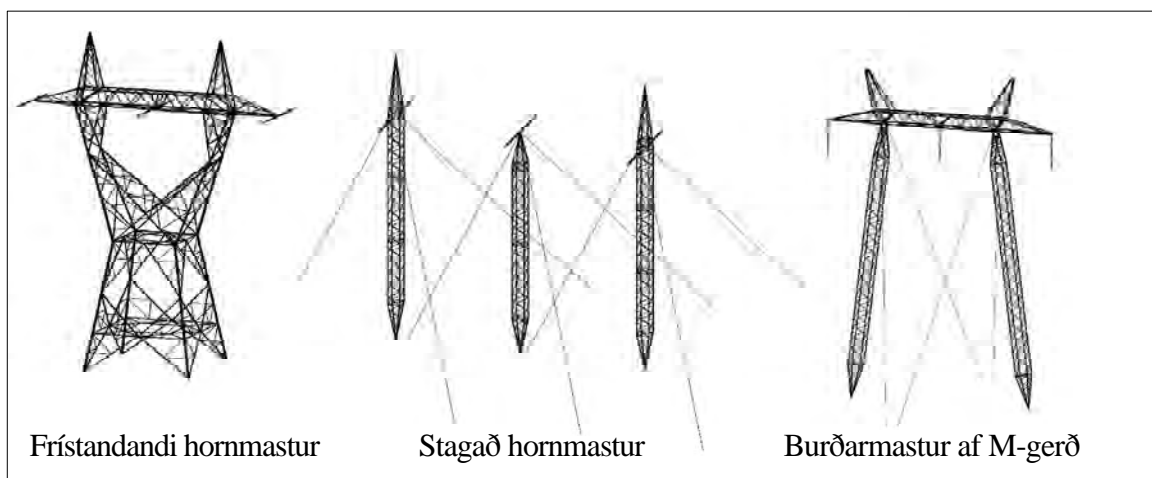
4.2 TENGINGIVIRKI OG LÍNUR

Í matsáætlun var miðað við að byggt yrði tengivirki við Búrfellslínu 1 og háspennulína eða jarðstrengur frá því að fyrirhuguðu stöðvarhúsi Núpsvirkjunar austan við Miðhúsafjall. Hér eru báðir þessir kostir lagðir fram en lagning jarðstrengs er lögð fram sem aðalkostur.

4.2.1 Jarðstrengur og tengivirki

Aðalvalkostur tengingar Núpsvirkjunar við flutningskerfi Landsvirkjunar er lagning 245 kV jarðstrengja frá Búrfellslínu 1 að fyrirhuguðu stöðvarhúsi Núpsvirkjunar sem staðsett verður í um 2 km fjarlægð frá línunni. Tengivirkið verður staðsett austan við Miðhúsafjall undir Búrfellslínu 1 sem verður tekin í sundur og línan tengd beint í tengivirkishúsið. Gólfhlötur tengivirkishússins verður um 22 x 18 m og hæð þess um 14 m. Nauðsynlegt er að leggja varanlegan veg að tengivirkinu. Lögð verður ein jarðstrengsrás frá tengivirkinu en um er að ræða þrjá einleiðara jarðstrengi. Breyta þarf Búrfellslínu 1 á um 1,5 km kafla í hvora átt þar sem nauðsynlegt verður að setja jarðvír á þann hluta línunnar. Reiknað er með að skipt verði um 6-8 möstur í línunni og að í stað núverandi mastra komi stöguð burðarmöstur (sjá 36. mynd).

Kostnaður við lagningu jarðstrengs ræðst meðal annars af rekstrarspennu. Því hærri spenna, því meiri kostnaður. Í þessu tilviki er rekstrarspennan 220 kV og er talsverður munur á kostnaði við línulögn og jarðstreng þar sem jarðstrengur er mun dýrari. Með tilliti til rekstraröryggis felst munurinn á línu og jarðstreng aðallega í því að línur eru berskjaldaðri fyrir utanaðkomandi truflunum m.a. veðurfari. Ef bilun verður er talsvert erfiðara að leita hana uppi ef tengingin er með jarðstreng og sömuleiðis tekur alla jafna mun lengri tíma að



36. mynd. Möstur sem líklega verða notuð við tengingu Núpsvirkjunar við Búrfellslínu 1. Mynd Hönnun.



37. mynd. Núpsvirkjun tengd Búrfellslínu 1 með háspennulínu. Verði lagður jarðstrengur kemur vegslóði þar sem línan er sýnd á myndinni. Mynd Hönnun hf.

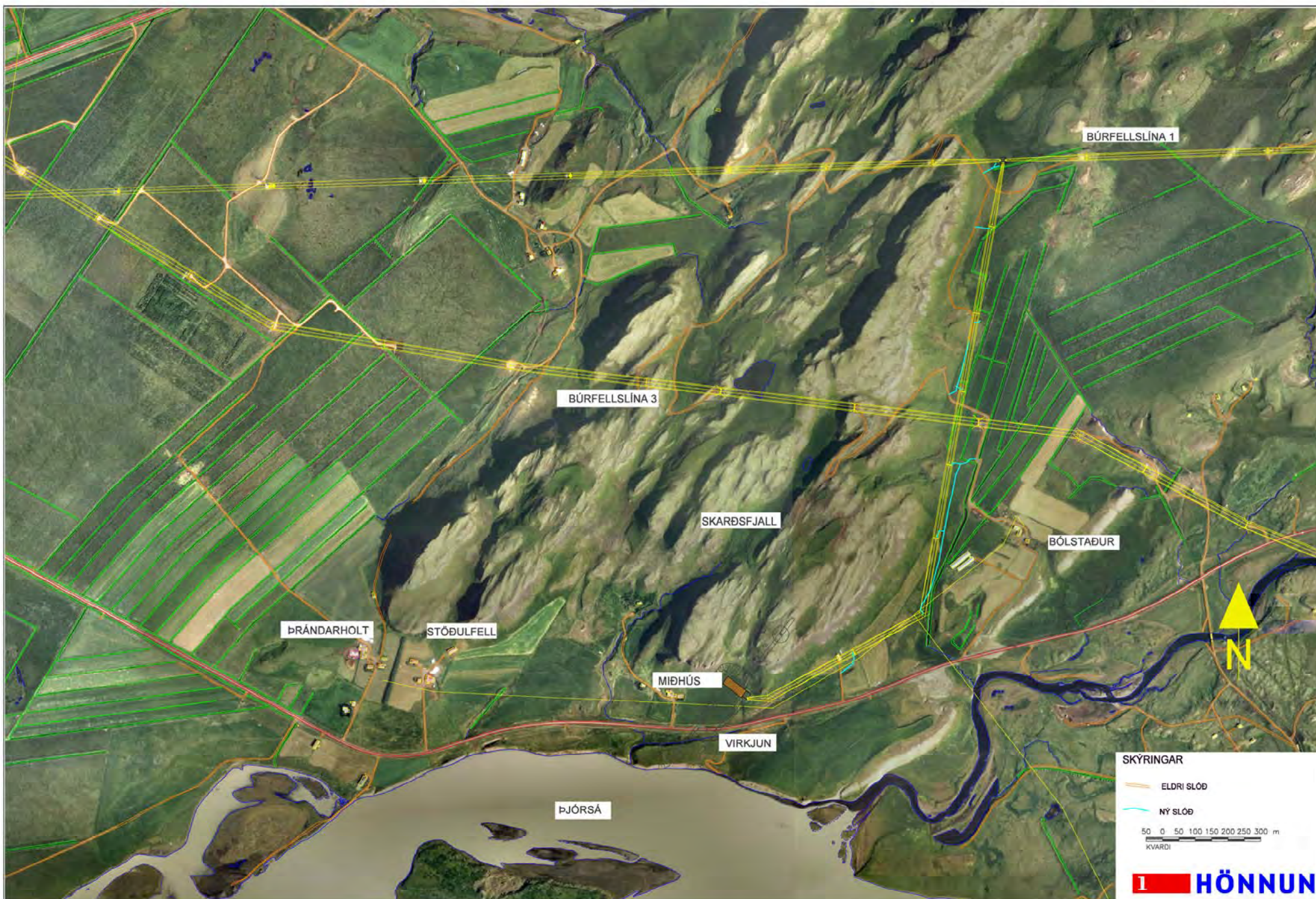
gera við bilanir í 245 kV jarðstrengjum en í háspennulínunum. Tening Núpsvirkjunar mun þvera Búrfellslínu 3 austan við Miðhúsafjall en slíkt er afar óheppilegt í rekstrarlegu tilliti ef tengingin er loftlína. Báðir kostir eru vel framkvæmanlegir frá tæknilegu sjónarmiði.

Umhverfisáhrif 245 kV jarðstrengs felast einkum í jarðraski þar sem grafa þarf strenginn í jörðu. Líklegt er að 10-15 m breitt samfelldt belti raskist á þeirri leið sem strengirnir verða lagðir. Meðfram allri leið strengjanna þarf að leggja slóð og er áætlað efnismagn 4000-5000 m³. Efnið fæst úr sömu námum og efni til virkjunarinnar en hugsanlega verður notaður útmokstur úr aðrennslisgöngum.

4.2.2 Aðrir kostir – línutenging og tengivirki

Lagður er fram kostur þar sem Núpsvirkjun verður tengd við flutningskerfi Landsvirkjunar með háspennulínu frá fyrirhuguðu tengivirki undir Búrfellslínu 1 að stöðvarhúsi virkjunar (38. mynd). Búrfellslína 1 liggur um 2,0 km norðan við stöðvarhúsið og er í þessum kosti áætlað að taka línuna í sundur austan við Miðhúsafjall, byggja þar tengivirki og reisa 245 kV háspennulínu frá tengivirkinu að stöðvarhúsi virkjunarinnar. Gólfhlötur tengivirkishúss yrði u.þ.b. 22 x 18 m og hæð þess um 14 m. Byggingabann vegna línunnar nær yfir um 86 m breitt belti. Línan yrði lögð ofan ræktaðs lands austan undir Miðhúsafjalli sbr. 38. mynd. Á miðri leið mun línan liggja undir Búrfellslínu 3. Helstu umhverfisáhrif línu snúa að sjónrænum áhrifum og jarðraski.

Áætlað er að 9 möstur verði í línunni, svonefnd M-möstur sbr. 36. mynd. Um er að ræða stöguð stálgrindarmöstur á steiptum undirstöðum. Hæð mastranna verður 20-30 m og breidd um 20 m. Hornmöstur verða annað hvort stöguð eða frístandandi, sbr. 36. mynd. Ekki er



38. mynd. Bæta þarf við slóðum á þeim stöðum sem sýndir eru á myndinni. Mynd: Hönnun hf.

ljóst á þessu stigi hvort möstrin yrðu sett saman á staðnum eða flutt á staðinn í einingum. Við hvert mastur þarf að útbúa plan þar sem unnið verður við frágang undirstaða, möstrin reist og fleira þess háttar.

Vegna þeirra þungaflutninga sem fylgja uppsetningu mastra og lína þarf að leggja slóð að öllum möstrum. Áætlað efnismagn í slóðir og plön er um 5000 m³. Notaðar verða sömu efnisnámur og við virkjunarframkvæmdirnar eða útmokstur úr aðrennslisgöngum.

Að framkvæmdum loknum verður gengið frá yfirborði plana og slóða í samræmi við nánasta umhverfi. Slóðir ásamt plönunum við háspennumöstur eru sýndar á 38. mynd.

4.2.3 Vinnubúðir

Vinnubúðum fyrir starfsmenn er ætlaður staður austan við fyrirhugað stöðvarhús sbr. 32. mynd, bls. 58. Möguleiki er að vinnubúðir við virkjun og tengingu verði samnýttar.

4.2.4 Mannafli og framkvæmdaáætlun

Framkvæmdir við tengingu Núpsvirkjunar skiptast í tvo þætti. Annars vegar er um að ræða byggingu tengivirkis og hins vegar lagningu jarðstrengs eða byggingu línu. Áætlað er að framkvæmdir við tengivirki taki um tvö ár og framkvæmdir við lagningu jarðstrengs eða byggingu línu taki 3-5 mánuði.

Reiknað er með að um 25 manns muni vinna við tenginguna þegar mest er og ræðst það af verktakanum hvernig verkið dreifist yfir framkvæmdatímann. Að meðaltali verða starfsmenn 14 talsins. Mestar líkur eru á að vinna við strenglögna eða línubyggingu verði unnin að sumarlagi.

Framkvæmdaþáttur	1. ár	2. ár	3. ár
Undirbúningur			
Vinnubúðir			
Vegagerð			
Framkvæmdir			
Aðrennslisgöng			
Stöðvarhús			
Stífla			
Sveifluþró			
Stíflugarður			
Inntaksmannvirki			
Frárennslisskurður			
Stokkur undir Kálfá			
Fallþjupur			
Tenging við flutningskerfi			
Framkvæmdir við tengivirki			
Lagning jarðstrengs			
Frágangur umhverfis			

39. mynd. Framkvæmdaáætlun Núpsvirkjunar.

5 UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Hér að framan hefur verið fjallað um þá þætti framkvæmdarinnar sem geta haft áhrif á umhverfið og íbúa svæðisins. Í þessum kafla eru dregin saman þau umhverfisáhrif sem þessir framkvæmdaþættir hafa og sömuleiðis fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir til að draga úr eða koma í veg fyrir umhverfispjöll af völdum framkvæmdarinnar og reksturs Núpsvirkjunar. Í þeim tilvikum þar sem ekki er talin þörf á sérstökum mótvægisáðgerðum eða mótvægisáðgerðir ekki taldar mögulegar er þess yfirleitt ekki getið sérstaklega.

5.1 SJÓNRAEN ÁHRIF – ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á ÚTSÝNI

5.1.1 Stífla og inntakslón

Sjónræn áhrif af inntakslóni felast fyrst og fremst í því að í stað rennandi jökulvatns kemur um 4,7 km² stórt manngert stöðuvatn. Núverandi farvegur Þjórsár mun hverfa undir vatn en hann ber töluverð ummerki flóða og jarðvegsrofs með bökkum árinna auk röskunar vegna efnistöku. Hagaey í Þjórsá er allvel gróin en nyrsti hluti hennar sem er gróðursnauður mun hverfa undir lónið. Í stað farvegarins kemur manngert stöðuvatn með algróinni eyju í miðju. Meginbreytingin er í samræmi við eðli virkjunarframkvæmda, þ.e. að beisla orku fallvatna. Í stað hins orkuríka umhverfis árinna með tilheyrandi átökum náttúruaflanna kemur orkuminna og hæglátara manngert umhverfi sem óneitanlega veldur annarri og ólíkri upplifun (40. og 41. mynd).

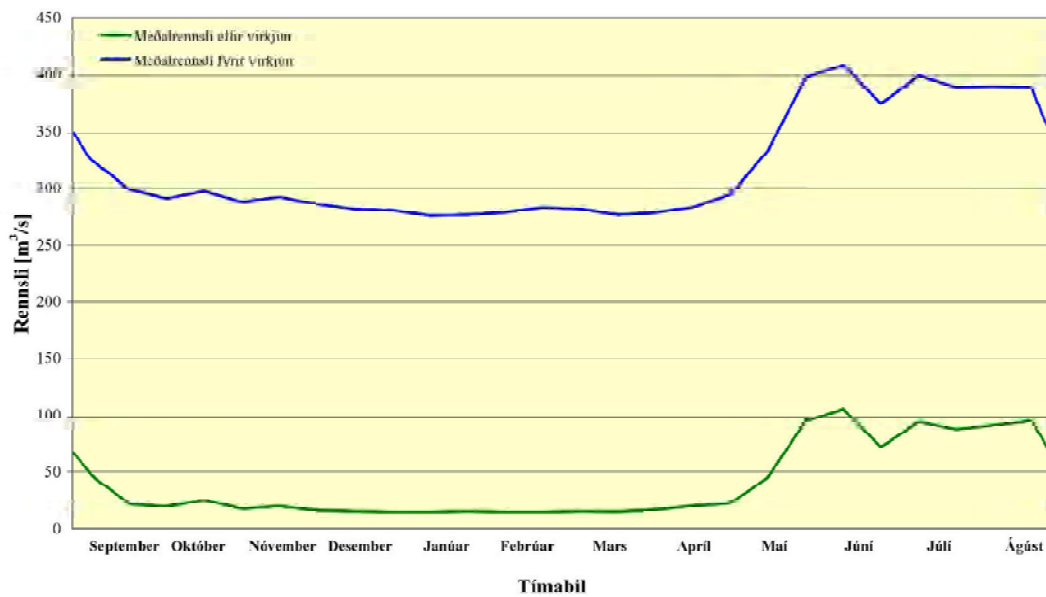
Hinir löngu stíflugarðar munu verða sýnilegir frá báðum bökkum lónsins. Á byggingartíma



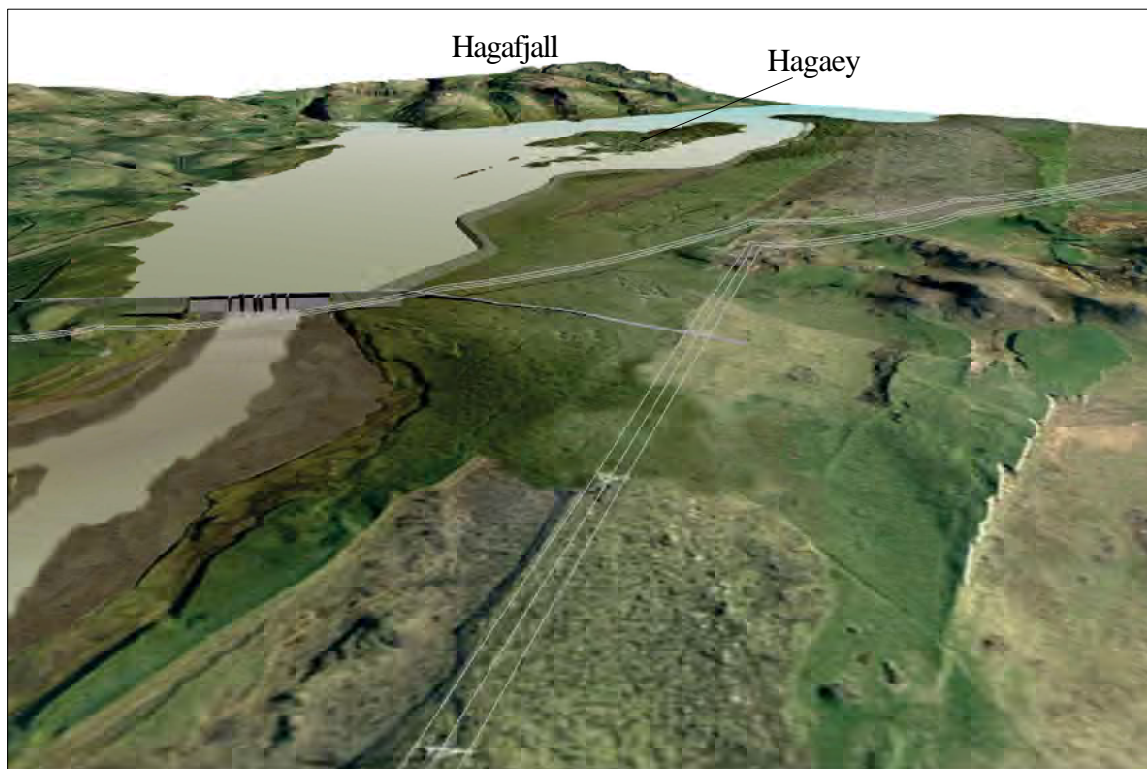
40. mynd. Breyting á sýndar Þjórsár vegna fyrirhugaðs lóns við Haga, séð frá sumarhúsum í landi Fosness. Ljós. Áki Ó. Thoroddsen.



41. mynd. Breyting ásynðar Þjórsár vegna fyrirhugaðs lóns við Haga, séð frá Haga. Ljós. Áki Ó. Thoroddsen.



42. mynd. Reiknað meðalrennsli í Þjórsá neðan Hagalóns að Miðhúsum fyrir og eftir virkjun.



43. mynd. Tölvugerð mynd þar sem horft er til norðausturs yfir Hagalón. Myndin gefur nokkra hugmynd um sjónræn áhrif lóns og mannvirkja. Inntaksmannvirkjin eru lítt áberandi í bakka lónsins þar sem þau ber yfir norðurenda stíflunnar.



44. mynd. Sjónræn áhrif tengingar við flutningskerfi með háspennulínu. Ljós. Hönnun.

verður tímabundið rask vegna efnisflutinga en að framkvæmdum loknum verður nærliggjandi gróðulendi sem raskast fært til upprunalegs horfs. Meginstíflan verður ávallt áberandi mannvirki, einkum séð úr vestri (43. mynd). Hún mun að líkindum verða hluti af vegakerfi framtíðarinnar og þannig draga úr þörf á byggingu brúar yfir Þjórsá á þessu svæði.

Stíflan ásamt tilheyrandi mannvirkjum mun verða til þess að rennsli um farveg Þjórsár skerðist verulega. Ásýnd árinna neðan Hagalóns að frárennisskurði við Miðhús mun breytast mikið og í stað mesta vatnsfalls landsins verður rennsli Þjórsár á því svæði á bilinu 50-100 m³/s að sumarlagi og fer það að stærstum hluta um Árneskvísl. Á tímabilinu frá september til apríl/maí verður aðeins lágmarksrennsli í farveginum eða um 15 m³/s (43. mynd).

5.1.2 Inntaksmannvirki, aðrennslisgöng og sveifluþró

Sjónræn áhrif inntaksmannvirkis verða ekki mikil (sbr. 43. mynd). Aðrennslisgöng verða að öllu leyti neðanjarðar og verður þeirra ekki vart að framkvæmdum loknum. Sveifluþró í Miðhúsafjalli mun sjást úr lofti.

5.1.3 Þrýstipípur og stöðvarhús

Þrýstipípur munu ekki verða sjáanlegar að framkvæmdum loknum. Stöðvarhús Núpsvirkjunar mun ekki rísa hátt í umhverfinu og því lítt sjáanlegt nema úr einni átt, þ.e. í stefnu frárennisskurðarins (33. mynd, bls. 59). Stöðvarhúsið mun því fyrst og fremst sjást þegar ekið er yfir skurðinn á brú.

5.1.4 Frárennisskurður

Frárennisskurðurinn verður þannig staðsettur að hann mun ekki sjást langt að nema í stefnu skurðarins, þ.e. úr Holtum. Hann verður fyst og fremst vart þegar ekið verður yfir hann á brú á Þjórsárdalsvegi (33. mynd, bls. 59).

5.1.5 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Í aðalvalkosti varðandi tengingu virkjunar er fyrirhugað að tengivirkið verði staðsett við Búrfellslínu 1. Sjónræn áhrif þess verða fremur lítil og sama gildir um sjónræn áhrif jarðstrengs og slóðar sem lögð verður meðfram strengnum nema fyrstu árin eftir að stregnur og slóð hafa verið lögð. Verði háspennulína lögð frá Búrfellslínu 1 að tengivirkinu mun hún að miklu leyti bera í fjallshlíðina og dregur það verulega úr sjónrænum áhrifum (44. mynd).

5.1.6 Vegagerð

Sjónræn áhrif af vegum sem lagðir verða í tengslum við Núpsvirkjun verða ekki mikil.

- Breyttur Þjórsárdalsvegur meðfram Hagalóni.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að brú á stíflu við Núp verður um 550 m langur. Hann verður að líkindum hluti af þjóðvegakerfinu.
- Breyttur Þjórsárdalsvegur framhjá stöðvarhúsi við Miðhús.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að stöðvarhúsi við Miðhús verður aðeins um 300 m langur. Hann mun liggja innan á bakka frárennisskurðarins og mun ekki sjást nema sem hluti af skurðinum.
- Vegur að sveifluþró á Miðhúsafjalli frá línuvegi við Búrfellslínu 3 verður lítt sjáanlegur af jörðu niðri. Að framkvæmdum loknum verður aðeins skilin eftir akfær slóð til að sinna eftirliti.

- Akfærar slóðir munu liggja að stíflugörðum við Hagalón sunnan Þjórsár. Þessar slóðir munu ýmist liggja um nær ógróna og blásna hluta Þjórsárhrauns, fast við garðana eða eftir gördunum sjálfum. Þessar slóðir munu lítil áhrif hafa á ásýnd svæðisins.
- Slóð munu liggja meðfram jarðstreng frá tengivirki við Búrfellslínu 1 að stöðvarhúsi. Verð virkjunin tengd með línu þarf að leggja slóðir að möstrum línunnar. Þessar slóðir verða lítið áberandi að framkvæmdum loknum.
- Varanlegur vegur mun liggja að tengivirkishúsi verði það staðsett við Búrfellslínu 1.

5.1.7 Efnistaka

Sjónræn áhrif vegna efnistöku verða óveruleg þar sem nær öll jarðefni til framkvæmdanna munu falla til við jarðvinnu eða verða unnin innan fyrirhugaðs lónstæðis.

5.1.8 Haugsetning

Þeim tveimur millj. m³ af jarðefnum sem falla til við framkvæmdir verður komið fyrir á fjórum stöðum á framkvæmdasvæðinu. Efninu verður þannig fyrir komið að sjónræn áhrif verða ekki mikil.

5.1.9 Vinnubúðir

Vinnubúðir verða á framkvæmdasvæðunum þremur, þ.e. við Miðhús, við Kálfá og við stíflugarð Hagalóns. Þær munu ekki valda sjónrænum áhrifum að framkvæmdum loknum.

5.2 SJÓNRAEN ÁHRIF – MÓTVÆGISADGERÐIR

5.2.1 Stíflur

Til að draga úr sjónrænum áhrifum stíflugarðanna við Hagalón verður útlit þeirra og yfirborð lagað að umhverfinu eins og kostur er. Vatnsmegin verða garðarnir varðir með grjóti sem unnið verður úr Þjórsárhrauni, þ.e. sama efni og nú myndar bakka Þjórsár á þessum stað. Landmegin verður útlit garðanna fellt að landinu með viðeigandi gróðri. Að öðru leyti verður gengið þannig frá stíflumannvirkjum að þau falli vel að umhverfinu.

Þurrir hlutar árfarvegarins verða græddir upp í samráði við gróðurvistfræðing.

5.2.2 Stöðvarhús

Dregið verður úr sjónrænum áhrifum stöðvarhúss með því að koma því fyrir innst í frárennslisskurði. Þannig verður byggingin ekki ríkjandi þáttur í umhverfinu (sbr. 33. mynd, bls. 59).

5.2.3 Frárennslisskurður

Dregið verður úr sjónrænum áhrifum frárennslisskurðarins með því að græða upp bakka hans eins fljótt og kostur er. Uppgræðslan verður unnin í samráði við gróðurvistfræðing og séð til þess að gróður og önnur ásýnd falli sem best að núverandi umhverfi.

5.2.4 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Vegur vegna strenglagnar verður lagaður að umhverfinu svo að ekki beri á honum að framkvæmdum loknum. Tengivirki verður staðsett undir austanverðu Miðhúsafjalli þar sem það mun bera í fjallsræturnar séð úr austri og kemur það því ekki til með að verða áberandi mannvirki. Verði sá kostur valinn að leggja loftlínu hefur það í för með sér sjónræn áhrif sem vara svo lengi sem línurnar standa. Lagning 220 kV jarðstrengs í jörð hefur aðallega í



45. mynd. Af hæðarlínunum má ráða hvernig haugstæði við Austurhlíð verður fyrir og eftir framkvæmdir.

för með sér sjónræn áhrif meðan á framkvæmdum stendur en strengurinn verður ekki sýnilegur eftir að framkvæmdum lýkur. Tengivirki mun þó ávallt verða sýnilegt. Ef litið er til lengri tíma verða sjónræn áhrif jarðstrengs lítil sem engin en sjónræn áhrif loftlínu verða alltaf til staðar.

5.2.5 Vegagerð

Þegar framkvæmdum lýkur verður leitast við að ganga frá og loka þeim vegum sem ekki verða notaðir vegna viðhalds eða annarrar umferðar.

5.2.6 Efnistaka

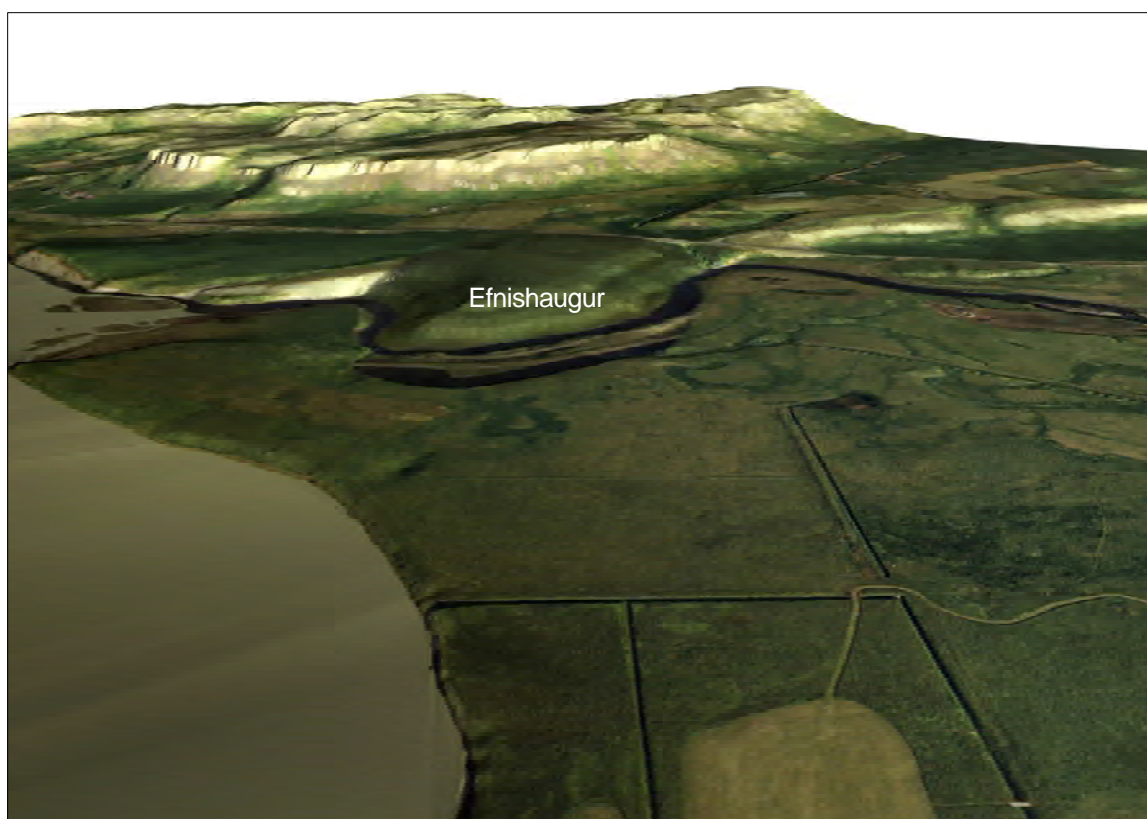
Allar fyrirhugaðar efnisnámur, utan ein, munu hverfa að framkvæmdum loknum og er þar um að ræða grjótnámu sem nú er opin við Kálfá. Að framkvæmdum loknum verður gengið frá þeim hluta námunnar sem þá verður upp urinn. Annar frágangur umfram núverandi ástand námunnar ræðst af samkomulagi við landeiganda.

Komi til þess að steypuefni verði tekið á bökkum Þjórsár við Sandá og á Guðmundareyri verður gengið þannig frá að áin jafni sárin í næstu flóðum.

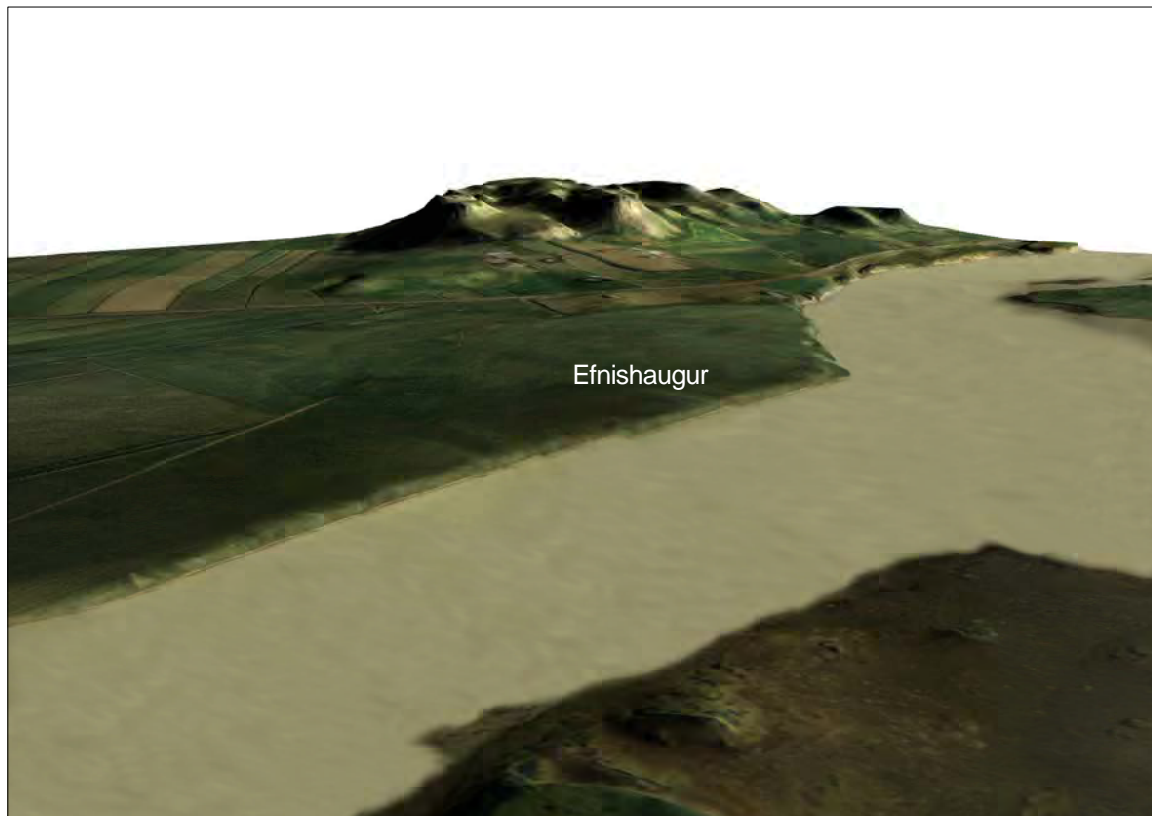
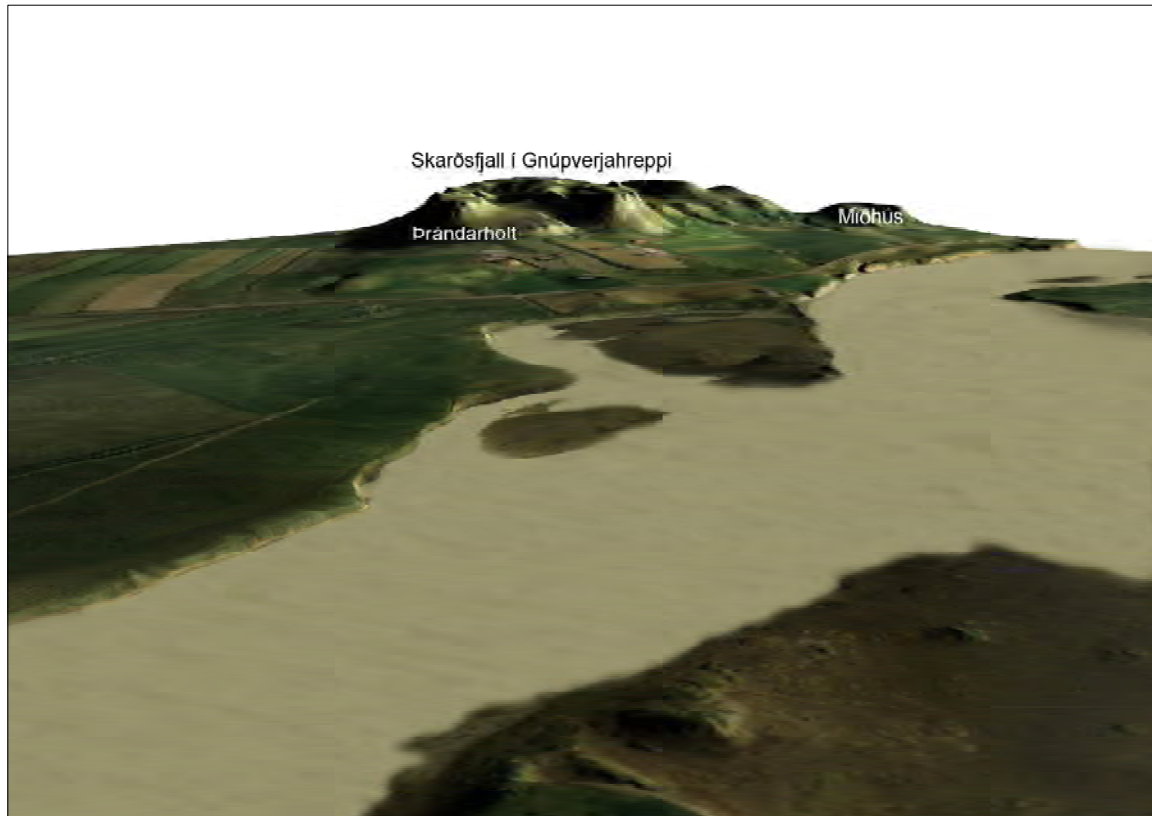
5.2.7 Haugsetning

Sjónræn áhrif vegna tæplega þriggja milljóna rúmmetra af jarðefnum, sem falla til við framkvæmdir, verða óhjákvæmilega nokkur. Efninu verður komið fyrir á fjórum stöðum á framkvæmdasvæðinu. Reynt verður að fella haugana eins vel að núverandi landslagi og frekast er kostur.

Efst haugstæðið verður í landi Austurhlíðar, skammt norðan við þann stað þar sem aðrennsli til virkjunarinnar liggur undir farveg Kálfár. Þar þarf að koma fyrir allt að 650 þús.



46. mynd. Haugstæði á bökkum Kálfár fyrir og eftir framkvæmdir.



47. mynd. Haugstæði á bökkum Þjórsár neðan við Þrándarholt fyrir og eftir framkvæmdir.

m³ af efni. Efninu verður jafnað yfir tún og grasbrekkur sem þarna eru. Að framkvæmdum loknum verður haugurinn græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing (45. mynd). Unnt verður að gera nýtt tún ofan á efnishaugunum í stað þess sem fer forgörðum.

Undir u.þ.b. 20 m háum leirbakka á bökkum Kálfár í landi Miðhúsa er fyrirhugað að koma fyrir um 1,1 millj. m³ af grjótmulningi og öðru efni sem fellur til við gerð jarðganga og frárennisskurðar. Haugurinn verður byggður upp í sömu hæð og leirbakkinn og byggður fram þannig að landslagið verði áfram sem líkast því sem nú er (46. mynd).

Neðan við Þrándarholt verður allt að 1,0 millj. m³ af efni komið fyrir á bökkum Þjórsár þar sem áin hefur brotið land á síðustu árum. Svæði er nú varið með varnargörðum. Skarðið í bakkann verður fyllt upp í landhæð umhverfisins og síðan varið á viðeigandi hátt í samráði við Landgræðslu ríkisins. Svæðið má síðan græða upp í samræmi við gróður í nágrenninu eða gera þar tún eftir atvikum (47. mynd).

5.3 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á VATNAFAR

Rannsóknir á vatnafari vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafoss voru unnar af Orkustofnun (Árni Hjartarson 2001). Í skýrslunni er lagt mat á þau áhrif sem virkjanir munu hafa á vatnafar, einkum vegna inntakslóna, jarðganga og minnkaðs rennslis í hefðbundnum farvegum Þjórsár. Umfjöllun um aurburð og ísafar er byggð á skýrslu Almennu verkfræðistofunnar hf. (2002 a) um verkhönnun Núpsvirkjunar.

5.3.1 Stífla og inntakslón

Gert er ráð fyrir að rennsli til grunnvatns muni aukast í næsta nágrenni við inntakslónið. Þetta getur leitt til staðbundinnar hækkunar grunnvatnsborðs og hugsanlega aukins rennslis í lindum í nágrenni við Skarð í Landsveit. Þegar kemur niður fyrir Ölmóðsey er talið að rennsli grunnvatns til Þjórsár muni aukast lítillega vegna minnkaðs rennslis í ánni og má þar vænta lítilsháttar staðbundinnar lækkunar grunnvatnsborðs, einkum í næsta nágrenni við lindasvæði. Þessara áhrifa gætir lítið á yfirborði.

Með tilkomu inntakslóns við Haga mun allur grófasti hlutinn af framburði Þjórsár setjast þar til. Nær enginn grófur aurburður nær nú að komast niður fyrir Búrfellsvirkjun en þrátt fyrir það hefur flutningur grófs framburðar ekki breyst við Urriðafoss eftir tilkomu virkjunarinnar skv. mælingum þar og við Krók í Holtum. Þennan framburð tekur áin upp á leið sinni frá Búrfelli að Urriðafossi en engar nothæfar mælingar eru til á aurburði á því svæði.

Út frá þróun farvegarins neðan við Búrfellsvirkjun síðustu áratugi má þó ráða í magn aurburðar ofan við fyrirhugað inntakslón. Neðan Búrfellsvirkjunar fellur Þjórsá að mestu um allmikla aura um 11 km leið niður að Haga. Fram að byggingu virkjunarinnar flæmdist áin um aurana en eftir virkjun við Búrfell hefur hún að mestu runnið í föstum farvegi og hefur hann dýpkað um 1 m eða meira á neðri hluta svæðins. Flatarmál þessa hluta farvegarins er um 4,7 km². Ef miðað er við að lækkun farvegarins sé um 1,5 m frá 1970 þá samsvarar það um 0,22 Gl/ári (Almenna verkfræðistofan 2002 a).

Líklegt er að aurburður frá svæðinu hafi verið mestur fyrstu árin eftir að Búrfellsvirkjun var tekin í notkun en hafi síðan farið minnkandi. Því má ætla að framburður inn í Hagalón verði að jafnaði vart meiri en 0,1 Gl á ári á næstu áratugum. Samkvæmt því gæti Hagalón hálffyllt af framburði á næstu 80-90 árum.

Þá getur gjóskufall á vatnasvið Þjórsár og Tungnaár valdið tímabundnum aurburðarvanda í Hagalóni.

Þegar lagnaðarís myndast á Hagalóni að vetrinum mun ísskrið sem berst með Þjórsá

hlaðast upp við ísskörina efst á lóninu. Ekki liggja fyrir beinar mælingar á ísskriði í þessum hluta Þjórsár en í hörðum frostaköflum leggur Þjórsá fyrir ofan Yrjasker. Íshrannir hafa ekki myndast milli Búrfells og Urriðafoss eftir að Búrfellsvirkjun tók til starfa en fyrir byggingu virkjunarinnar myndaðist stundum íshrönn í Þjórsá neðan við Búðafoss. Talið er að sá ís hafi að stærstum hluta myndast á svæðinu frá Hagaey niður að Nautavaði, svæði sem eftir byggingu Núpsvirkjunar verður óvirkt hvað þetta varðar.

Jarðhitasvæði og jarðhitavinnsla eru innan áhrifasvæðis fyrirhugaðrar virkjunar. Talið er að virkjunin muni hafa óveruleg áhrif á hita og þrýsting í nærliggjandi jarðhitakerfum.

5.3.2 Aðrennslisgöng og sveifluþró

Aðrennslisgöng munu liggja undir grunnvatnsborði í gamla berggrunninum (Hreppamyndun). Þar er lekt tiltölulega lítil nema hugsanlega um ungar sprungur. Þrýstingur á vatninu í aðrennslisgöngunum verður á bilinu 0,5-1 kg/cm² og því eru takmarkaðar líkur á staðbundnum áhrifum á grunnvatnsborð einkum í ljósi þess að göngin liggja fremur grunnt.

Sveifluþró verður sprengd niður í gegnum hlýskeyðshraun á kolli Miðhúsafjalls. Þróin verður klædd að innan með sprautusteypu og því ekki líklegt að frá henni leki vatn að nokkru marki. Þetta ætti ekki að valda auknu rennsli í nærliggjandi lindum sem nýttar eru sem vatnsból, t.d. á Bólstað.

5.3.3 Frárennslisskurður

Grunnvatnsborð í frárennslisskurði mun fylgja vatnsborði Þjórsár eftir virkjun. Skurðurinn liggur um tiltölulega þétt jarðlög og mun ekki hafa mikil áhrif á grunnvatnsborð nema í ungum sprungum.

5.4 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á VATNAFAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

5.4.1 Stífla og inntakslón

Hæð grunnvatnsborðs við fyrirhugað inntakslón sýnir að árbotninn er að mestu þéttur enda liggur hann nokkrum metrum hærra en grunnvatnið. Til að draga úr rennsli frá inntakslóni til grunnvatns verður lónið takmarkað við farveg Þjórsár eins og kostur er. Ekki er gert ráð fyrir mótvægisáðgerðum vegna leka úr lóninu en grípa getur þurft til staðbundinna þéttingar-áðgerða eftir að lónið hefur verið myndað.

Sem fyrr segir má ætla að framburður inn í Hagalón verði að jafnaði vart meiri en 0,1 Gl á ári á næstu áratugum. Það þýðir að Hagalón gæti hálfyllst af framburði á næstu 80-90 árum. Gert hefur verið ráð fyrir að hægt verði að dæla efni sem berst inn í Hagalón upp á bakkana á þremur stöðum. Norðan árinna, ofan við Haga er um 84 ha svæði sem að hluta til mun hverfa undir fyrirhugað lón. Á þessu svæði verður unnt að koma fyrir allt að 1,5 Gl af efni (48. mynd). Sunnan Þjórsár eru tveir stórir uppblástursgeirar í hrauninu við lónstæðið. Þar er hægt að koma fyrir um 12 Gl af efni. Ef miðað er við að framburður Þjórsár sé 0,1 Gl/ári verður hægt að dæla úr lóninu sem nemur 130 ára framburði. Þessi svæði verða grædd upp jafnóðum í samráði við gróðurvistfræðing og landeigendur (49. mynd).

Svæðin á bökkum Hagalóns, að viðbættu hálfu rúmmáli lónsins, munu endast í liðlega 200 ár miðað við að framburðurinn nemi um 0,1 Gl/ári. Ef hið ólíklega gerist að framburður reynist verulega meiri verður hægt að grípa til frekari mótvægisáðgerða sem miða að því að koma í veg fyrir aurburð inn í Hagalón:

- Í fyrsta lagi er bygging lágrar stíflu í farvegi árinna sem minnkar halla farvegarins og dregur þar með úr framburðargetunni. Líklegt er að slík stífla yrði staðsett við haft í Þjórsá um 6 km ofan við fyrirhugað Hagalón.

- Í öðru lagi er unnt að móta farveg árinna frá ofangreindri stíflu að Hagalóni og klæða bakkana með grjótvörn í þeim tilgangi að draga úr möguleikum árinna til að rjúfa farveginn.

Bygging ofangreindrar stíflu í farvegi Þjórsár yrði hugsanlega matsskyld skv. 17. tl. 1. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 en þar eru m.a. tilgreindar stíflur til að hemja vatn þar sem 3 km² lands eða meira fara undir vatn. Bygging stíflunnar og mótun farvegarins verða tilkynningarskyldar framkvæmdir skv. a-lið 13. tl. 2. viðauka sömu laga en þar eru tilgreindar breytingar og viðbætur við matsskyldar framkvæmdir.

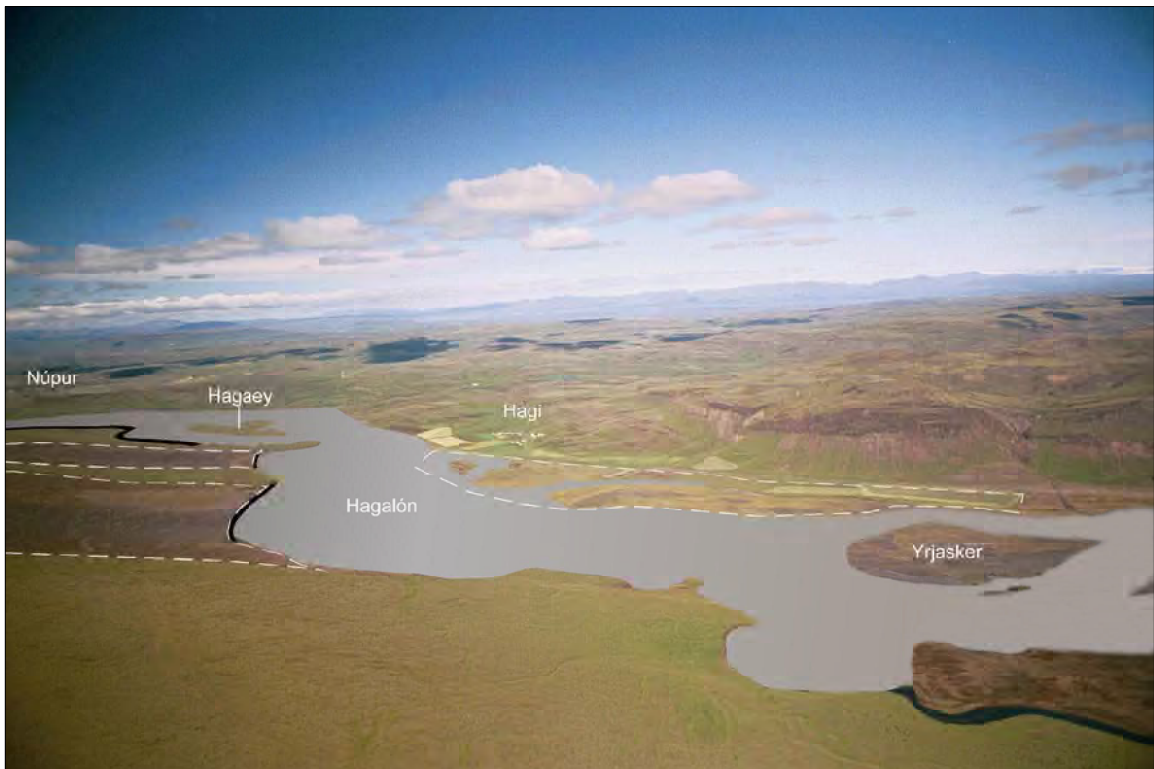
Gjóskufall á vatnasvið Þjórsár og Tungnaár getur valdið tímabundnum aurburðarvanda í Hagalóni. Vandamál sem komið geta upp vegna gjóskufalls á vatnasvið Þjórsár og Tungnaár þarf að leysa með samræmdum aðgerðum fyrir fleiri lón á vatnasviðinu. Slíkar aðgerðir verða að skoðast í hverju tilviki fyrir sig. Hér verða því ekki tilgreindar sérstakar mótvægisáðgerðir vegna slíkra tilvika.

Talið er að skilyrði til myndunar íshrannar við Hagalón séu mjög takmörkuð en gróft mat bendir til að slík íshrönn geti leitt til tveggja metra vatnsborðshækkunar í erfiðu árferði við efri hluta lónsins. Þá getur ísmyndun á og við lónið valdið lítilsháttar vatnsborðshækkun í flóðum.

Ekki er talin ástæða til að huga að mótvægisáðgerðum vegna hugsanlegrar upphleðslu íss ofan við Hagalón. Verði raunin sú að ísmyndun skapi vandamál við rekstur virkjunarinnar verður hægt að grípa til sams konar mótvægisáðgerða og minnst hefur verið á varðandi aurburð.

5.4.2 Aðrennslisgöng og sveifluþró

Við gerð aðrennslisganga verða allar lekasprungur þéttar með sementsefju sem mun verða til þess að hvorki verður hætta á að göngin leki vatni né dragi til sín vatn.



48. mynd. Fyrirhuguð svæði til uppðælingar efnis við Haga. Ljósm. Emil Þór.



49. mynd. Uppblástursgeirar austan við Skarðsfjall (efri mynd) verða nýttir undir framburð sem dæla þarf upp úr Hagalóni. Framburðurinn verður síðan græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing. Þetta er sýnt á tölvubreyttri mynd hér að ofan (neðri mynd). Ljósm. Emil Þór.

5.4.3 Frárennslisskurður

Komi fram sprungur í frárennslisskurði sem geta valdið breytingu á grunnvatnsstöðu verða þær þéttar með sementsefju.

5.5 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR

Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafossvirkjunar voru unnar af Veiðimálastofnun (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Í skýrslu Veiðimálastofnunar er lagt mat á þau áhrif sem virkjanirnar munu hafa á vatnalífríki Þjórsár og settar fram tillögur um mótvægisáðgerðir. Veiðimálastofnun hefur um árabil unnið að rannsóknum á Þjórsársvæðinu fyrir Landsvirkjun og byggir skýrslan mikið á þeim. Áhrif á farvegi og fiskgengd hafa verið metin í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun dags. 27. september 2001, þ.e. að fram komi:

- Kortlögð uppeldissvæði fyrir laxfiska í Þjórsá
- Áhrif virkjunar á uppeldissvæði í ánni
- Veiði í Þjórsá eins og skýrslur ná til
- Verðmæti veiðihlunninda
- Mögulegar göngur laxfiska fram hjá virkjun (upp og niður)
- Líkleg áhrif á laxfiska í göngu upp ána
- Líkleg áhrif mismunandi hverfla á niðurgöngufisk
- Bestu mótvægisáðgerðir

Megináhersla var lögð á rannsóknir á laxfiskum og fæðudýrum þeirra. Kannað var uppeldi og uppeldisskilyrði laxfiska og útbreiðsla tegunda. Tekin voru saman eldri gögn um seiðarannsóknir og veiði laxfiska, göngur, aldur og lífsferil. Vettvangsvinna fór fram sumarið 2001.

5.5.1 Stífla og inntakslón

Nokkurt rask verður í farvegi árinna meðan verið er að byggja stífluna. Stíflan mun að óbreyttu koma í veg fyrir að göngufiskur syndi lengra upp eftir ánni en seiði munu eiga greiða leið niður fyrir stífluna um yfirfall. Þá mun stíflan valda minnkuðu rennsli í farvegi árinna á alls um 13 km kafla niður að frárennslisskurðinum við Miðhús. Jafnframt mun rennsli í Árneskvísl minnka á alls um 11 km leið. Án mótvægisáðgerða mun þetta hafa veruleg áhrif á lífs-skilyrði í þessum hlutum árinna.

Við myndun inntakslónsins munu skilyrði fyrir botndýralíf raskast í lónstæðinu. Minni straumur og aukið dýpi hafa neikvæð áhrif á þéttleika botndýra. Samkvæmt mati á botngerð árinna eru talin góð uppeldisskilyrði fyrir lax og urriða í Þjórsá á lónstæðinu við Hagaey og ofan lóns sem og í þveránum. Án áðgerða verður um 7% skerðing á heildaruppeldisgetu laxfiska á náttúrulega fiskgengum svæðum árinna. Til viðbótar munu möguleg uppeldissvæði ofan við Búða- og Hestafoss skerðast um 51%.

Ekki er talið að myndun inntakslóns Núpsvirkjunar hafi teljandi áhrif á staðbundna stofna urriða og bleikju að öðru leyti en því er varðar ofangreindar breytingar á búsvæðum.

5.5.2 Inntaksmannvirki og aðrennslisgöng

Inntak Núpsvirkjunar er á um 11 m dýpi í Hagalóni. Þar sem seiði fylgja að jafnaði yfirborðslögum dregur þessi tilhögun verulega úr hættu á því að seiði berist inn í aðrennslisgöngin og í gegnum virkjunina.

Við byggingu stokks undir farveg Kálfár verður töluvert rask á litlum hluta farvegarins en töluvert rask er nú þegar við ána á þessu svæði m.a. vegna efnistöku. Gert er ráð fyrir að ánni verði veitt fram hjá framkvæmdasvæðinu og stokkurinn byggður í tveimur áföngum.

5.5.3 Þrýstipípur og stöðvarhús

Fall í gegnum virkjunina verður um 56 m og hverflar verða af Francisgerð. Óljóst er hvort fiskur sem berst í gegnum virkjunina lifir af snögga breytingu á þrýstingi sem verður á leiðinni gegnum þrýstipípur og hverfla. Nýleg athugun sýnir þó að mikill meirihluti seiða regnbogasilungs lifir af ferð í gegnum virkjun með 50-60 m fall (Normandeau Associates Inc. & Fishtrack Ltd. 2002).

5.5.4 Frárennslisskurður

Frárennslis frá stöðvarhúsi Núpsvirkjunar um skurð út í Þjórsá er ekki talið hafa bein áhrif á lífríki árinna. Hugsanlegt er þó talið að fiskur á leið upp ána villist inn í frárennslisskurðinn.

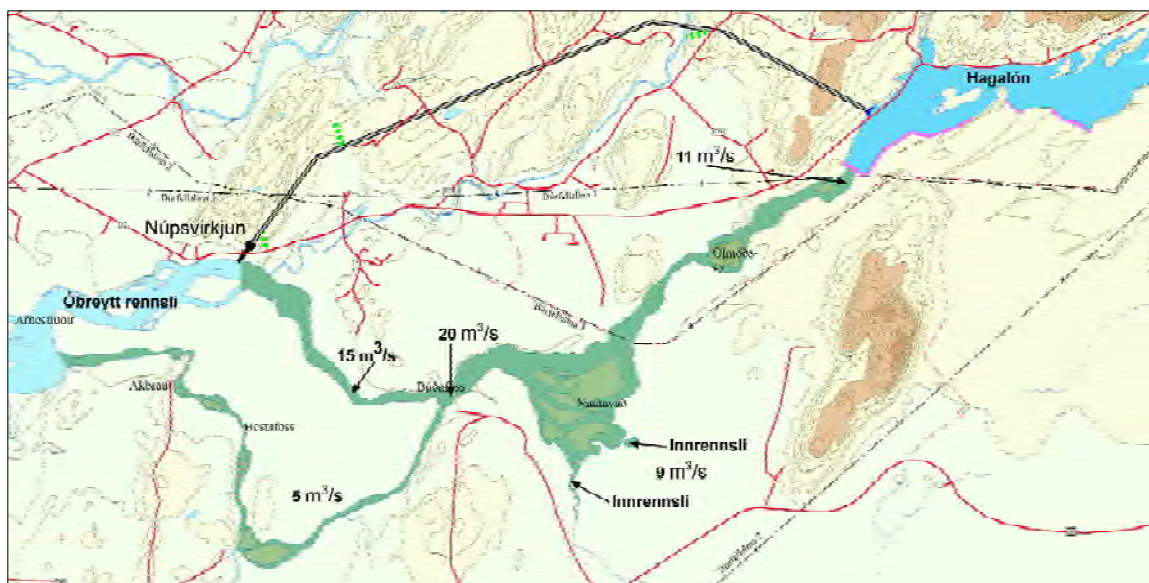
Breytt straumlag árinna neðan við frárennslisskurðinn mun væntanlega breyta farveginum nokkuð við Miðhúsahólma.

5.5.5 Efnistaka

Takmörkuð efnistaka er fyrirhuguð úr Þjórsá og nær eingöngu á svæði þar sem efni hefur verið tekið um árabil.

5.5.6 Haugsetning

Haugsetning mun aðeins hafa óveruleg áhrif á lífríki Þjórsár þegar unnið verður á bökkum árinna.



50. mynd. Tryggt lágmarksrennsli í farvegi Þjórsár og Árneskvíslar eftir virkjun.

5.6 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

5.6.1 Stífla og inntakslón

Til að tryggja að göngufiskur geti áfram synt upp eftir ánni verður byggður fiskstigi og er ráðgert að hann verði hluti af stíflumannvirkinu. Með því verður tryggt að fiskur eigi greiðan aðgang að sömu svæðum árinna og verið hefur eftir að fiskstigi var byggður við Búðafoss.

Veiðimálastofnun telur æskilegt að tryggja ákveðið lágmarksrennsli í farvegi Þjórsár milli stíflu og útfalls virkjunarinnar. Við ákvörðun á lágmarksrennsli er tekið mið af því að seiðauppeldi sé lítið sem ekkert á meira en 0,5 m dýpi í Þjórsá þar sem jökullitur dregur úr framleiðslu með auknu dýpi og seiði geta átt erfitt með að finna fæðu þar sem lítills ljóss gætir. Við skert rennsli munu búsvæði breytast og nýjar aðstæður skapast í farveginum.

Samkvæmt skýrslu Veiðimálastofnunar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002) yrðu búsvæði laxfiska milli Búðafoss og Árnesflúða tvöfalt stærri við stöðugt 30 m³/s rennsli en við óskert rennsli og álíka stór og nú við stöðugt 10 m³/s rennsli. Framkvæmdaraðili ráðgerir að tryggja að lágmarki 11 m³/s rennsli frá stíflu við Núp að Nautavaði, 5 m³/s rennsli í farvegi Árneskvíslar og 15 m³/s rennsli neðan við Búðafoss (50. mynd). Þetta næst með því að hleypa 11 m³/s rennsli um yfirfall á stíflunni. Samkvæmt rennslislíkönunum bætist um 9 m³/s rennsli í farveg Þjórsár frá Minnivallalæk og nálægum lindum þannig að skammt ofan við Búðafoss verður rennslið um 20 m³/s. Þessu vatni verður skipt milli Árneskvíslar og Þjórsár eins og að ofan greinir með viðeigandi aðgerðum í farvegi og jafnframt tryggt að hluti vatnsins falli um fiskstigann við Búðafoss. Jafnframt verður þannig gengið frá að sem jafnast rennsli haldist í farvegi Þjórsár og rennslissveiflur, einkum í tengslum við sumarrennsli (sbr. 42. mynd bls. 70), komi að mestum hluta fram í Árneskvísl. Ekki verður þó séð við snöggum breytingum af náttúrunnar völdum s.s. vegna asahláka.

Ekki er hægt á þessu stigi að kanna með vissu hvernig áin mun dreifast um farveginn eftir að rennslið hefur verið skert. Eftir virkjun verður hægt eftir atvikum að lagfæra farveginn til hagsbóta fyrir lífríkið, t.d. með byggingu þröskulda, í þeim tilgangi að halda auknu vatni á svæðum með skertu vatni. Slíkar ráðstafanir munu ráðast af niðurstöðum frekari rannsókna sem gerðar verða á lífríki árinna í samráði við Veiðimálastofnun.

Yfirfall á stíflu verður hannað með tilliti til þess að það valdi ekki ofauðgun lofts í vatninu en slíkt getur átt sér stað þar sem vatn nær mikilli snertingu við andrúmsloftið. Ofauðgun lofts í vatninu getur skaðað fisk og jafnvel drepit hann.



51. mynd. Vatnspurrð í Þjórsá á skírdag 1963. Horft til Ölmóðs-eyjar frá Þjórsárholti. Áætlað rennsli er 5-10 m³/s. Ljós-
Sigurjón Rist.

5.6.2 *Inntaksmannvirki og aðrennslisgöng*

Ekki er fyrirhugað að ráðast í framkvæmdir til að stýra seiðum fram hjá inntaki Núpsvirkjunar, þar sem 11 m inntaksdýpi mun draga verulega úr hættu á að seiði berist inn í aðrennslisgöngin. Meðan unnið verður að byggingu stokks undir Kálfá verður ánni veitt fram hjá framkvæmda-svæðinu. Ekki eru fyrirhugaðar neinar mótvægisáðgerðir aðrar en almenn góð umgengni við ána.

5.6.3 *Þrýstipípur og stöðvarhús*

Ekki eru fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir vegna þeirra seiða sem hugsanlega munu rata í gegnum virkjunina á leið sinni niður Þjórsá.

5.6.4 *Frárennslisskurður*

Hugsanlegt er talið að grípa þurfi til aðgerða ef fiskur á leið upp ána villist inn í frárennslis-skurðinn á leið upp ána. Um er að ræða einfaldar aðgerðir í farvegi árinna sem gerðar verða samráði við Veðimálastofnun ef þörf krefur.

5.6.5 *Efnistaka*

Óvíst er hvort eða hversu mikið efni verður unnið úr Þjórsá. Ef efni verður unnið úr ánni verður notast við núverandi námu í Þjórsá fast neðan við Hagaey. Ekki er talið að vinnslan valdi nema takmörkuðu raski á botni árinna og því ekki fyrirhugaðar neinar mótvægisáðgerðir í tengslum við efnistöku.

5.7 **ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á NÁTTÚRUMINJAR**

5.7.1 *Stífla og inntakslón*

Hagalón mun ná yfir rúmlega 4 km² af Þjórsárhrauni og stíflur og garðar munu að mestu leyti standa á hrauninu.

Eftir byggingu stíflunnar mun lágmarksrennsli um Búðafoss verða um 15 m³/s og lágmarksrennsli um Hestafoss um 5 m³/s. Fossarnir munu því báðir verða mjög vatnslitlir en um sumartímann verður rennsli Árneskvíslar um Hestafoss 50-100 m³/s.

5.7.2 *Inntaksmannvirki*

Helstu rennslissveiflur í Þjórsá sem geta orðið vegna Núpsvirkjunar verða ef loka þarf skyndilega fyrir aðrennsli til virkjunarinnar. Að öðru leyti er ekki talið að virkjunin muni hafa mikil áhrif á rennsli í neðri hluta Þjórsár. Talið er að þessara áhrifa verði ekki vart í votlendinu í Sauðholtsnesi sem liggur að Þjórsá í Ásahreppi (sbr. 3. mynd, bls. 5).

Áhrif á Urriðafoss eru jafnframt talin óveruleg og mun virkjunin ekki hafa áhrif á rennsli árinna þannig að merkt verði á fossinum nema í undantekningartilvikum. Óvænt stöðvun aðrennslis til virkjunarinnar, t.d. vegna bilunar, mun valda skertu rennsli um Urriðafoss í 1-2 klst. Talið er að slík tilvik geti komið upp u.þ.b. einu sinni á ári. Ekki er gert ráð fyrir að Núpsvirkjun hafi önnur áhrif á Urriðafoss og miðast ofangreint við að Urriðafossvirkjun hafi ekki tekið til starfa.

5.8 **ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á NÁTTÚRUMINJAR – MÓTVÆGISÁÐGERÐIR**

5.8.1 *Stífla og inntakslón*

Talið er að Núpsvirkjun muni hafa óveruleg áhrif á verndargildi Þjórsárhrauns og því ekki ástæða til sérstakra mótvægisáðgerða vegna hraunsins.

Ekki verður hreyft við fossbrúnum Búðafoss og Hestafoss og verður því hægt að endurheimta þá í núverandi mynd ef og þegar virkjunin verður aflögð.

5.9 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á GRÓÐURFAR

5.9.1 Inntakslón

Í lónstæði Hagalóns mun allur núverandi gróður eyðileggjast ásamt þeim jarðvegi sem þar er. Flatarmál lónsins er áætlað 4,7 km² en þar sem mestur hluti lónstæðisins er innan núverandi farvegjar Þjórsár munu einungis 1,74 km² af grónu landi hverfa undir vatn. Með farvegi Þjórsár er hér átt við það svæði sem að jafnaði nær ekki að gróa upp vegna ágangs árinna. Um 6 ha af votlendi munu fara undir Hagalón, þar af 5 ha hálfdeigjugróðurfélög og 0,6 ha mýri.

Af 151 tegund háplantna sem skráð var á fyrirhuguðum lónstæðum (Hagalón og Árneslón til samans) er engin á válista og engin flokkuð sem sjaldgæf á landsvísi. Af 123 tegundum mosa sem skráðar voru á svæðunum eru 3 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísi. Engin þeirra er á válista en tvær tegundir verða að teljast fágætar á heimsvísi. Vaxtarstaðir þeirra á áhrifasvæði Núpsvirkjunar skipta hins vegar litlu máli fyrir útbreiðslu þeirra hérlandis. Af 109 fléttutegundum sem skráðar voru á svæðinu eru 4 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísi. Af þeim 8 tegundum fléttuháðra sveppa sem skráðar voru á svæðinu eru þrjár flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísi. Ónóg vitneskja um þennan hóp sveppa veldur því að ekki er hægt að fullyrða að þessar tegundir séu raunverulega sjaldgæfar. Af 17 tegundum sveppa sem skráðar voru á svæðunum er ein flokkuð sem sjaldgæf á landsvísi.

Við Hagalón er gert ráð fyrir svæðum sem framburði úr lóninu verður dælt upp á til að koma í veg fyrir að lónið minnki með tíð og tíma. Svæðin eru beggja vegna Þjórsár, eitt norðan ár og tvö sunnan ár. Svæðið norðan Þjórsár er neðan þjóðvegjarins ofan við Haga (49. mynd). Svæðið er um 0,8 km² að flatarmáli, vel gróið og gróðurfar talsvert fjölbreytt. Um fimmtungur svæðisins eru tón og 10% votlendi (hálfdeigja).

Svæðin sem fyrirhugað er að dæla á austan Þjórsár eru tvö. Þetta eru stórir uppblástursgeirar norðaustan við Skarðsfjall sem farnir eru að gróa upp (49. mynd). Svæðin eru samtals um 2,4 km² eða 240 ha að flatarmáli en gróðurfarið mjög einsleitt, gisin graslendisnýgræða í sandorpnu hrauni. Gróðurþekja er mjög gisin og ekki nema 2% svæðisins algróið land. Að meðaltali er landið rétt ríflega hálfgróið.

Vegna öldurofs er hugsanlegt að gróður á bökkum Hagalóns verði fyrir skemmdum. Talin er hætta á jarðvegsskemmdum á um 1 km kafla efst við sunnavert lónið og á um 0,5 km kafla norðan við lónið næst stíflu (Almenna verkfræðistofan hf. 2002 b).

5.9.2 Aðrennslisgöng og sveifluþró

Þar sem aðrennslisgöng virkjunarinnar liggja undir Kálfá verður töluvert rask á yfirborði á allt að 5 ha svæði. Um er að ræða lítt grónar áreyrar og tón í góðri ræktun. Þar sem sveifluþró opnast upp úr Miðhúsafjalli er mosagróður með grösom.

5.9.3 Þrýstipípur, stöðvarhús og frárennslisskurður

Frárennslisskurður virkjunarinnar liggur um algróið svæði sem er að stærstum hluta tón í góðri rækt, að öðru leyti er um að ræða graslendi með elftingu. Neðan við þjóðveginn sker skurðurinn dæld með litlum mýrarfláka.

5.9.4 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Áhrif tengivirkis, jarðstrengs eða flutningslína á gróðurfar verða lítil. Tengivirkið verður staðsett á graslendi austan Miðhúsafjalls undir Búrfellslínu 1 og kemur það til með að skerðast sem því nemur. Flutningslínurnar sjálfar hafa engin áhrif á gróðurfar nema áhrif af undirstöðum og slóðum á gróðurfar verða lítil. Áhrif jarðstrengs á gróður verða nokkur meðan á lagningu strengsins stendur en gróður mun jafna sig að mestu á fáeinum árum.

5.9.5 Vegagerð

Breyttur Þjórsárdalsvegur meðfram Hagalóni og vegur frá Þjórsárdalsvegi að stíflu við Núp munu liggja um graslendi og gömul tún, samtals um 2 km leið. Breyttur vegur við stöðvarhús mun liggja um graslendi og tún og vegur að sveifluþró á Miðhúsafjalli frá línuvegi við Búrfellslínu 3 mun liggja um mosagróður með grösum alls um 400 m leið. Tveggja kílómetra löng slóð að stíflugörðum við Hagalón sunnan Þjórsár mun að mestu liggja um lítt gróið sandorpið hraun. Núpsvirkjun verður tengd flutningskerfi Landsvirkjunar með jarðstreng og tengivirki staðsett undir Búrfellslínu 1. Leggja þarf slóð meðfram strengnum og varanlegan veg að tengivirkishúsinu. Um 700 m eru frá línuvegi við Búrfellslínu 3 að þeim stað þar sem tengivirkið yrði. Einnig kemur til greina að betrumbæta gamlan línuveg við Búrfellslínu 1.

5.9.6 Haugsetning

Fyrirhuguð haugstæði í landi jarðanna Austurhlíðar, Miðhúss, Vestara - Geldingaholts og Þrándarholts (7. tafla bls. 64) eru öll á vel grónu landi og tvö þeirra á ræktuðu landi. Samtals fara undir efnishauga 37 ha af grónu landi, þar af eru um 20 ha tún.

5.10 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á GRÓÐURFAR – MÓTVÆGISADGERÐIR

5.10.1 Stífla og inntakslón

Að mati Náttúrufræðistofnunar Íslands verða heildaráhrif Hagalóns á gróður nokkur. Fyrirhugaðar aðgerðir til að endurheimta gróðurlendi sem hverfa undir lónið byggjast á því að framburði verður dælt úr lóninu upp á áður tilgreind svæði beggja vegna Þjórsár, eitt norðan ár og tvö sunnan ár. Byrjað verður á að dæla upp á svæðið norðan Þjórsár en það fer að nokkru leyti undir vatn þannig að tún sem þar eru koma til með að blotna upp. Jarðvegur af svæðinu verður nýttur eins og kostur er til að græða svæðið upp eftir dælingu og verður kappkostað að endurheimta tún. Jafnframt verða endurheimt eftir föngum önnur tún sem blotna upp við jaðar lónsins, t.d. meðfram Þjórsárdalsvegi í landi Haga. Miðað er við að nýja landsvæðið verði í 118-120 m hæð yfir sjó og minnst 2 m hærra en vatnsborð Hagalóns.

8. tafla. Útreiknaður fjöldi mófuglapara verpandi á áhrifasvæði
Núpsvirkjunar og fjöldi á viðmiðunarsvæði við Þjórsá til
samanburðar.

Tegund	Graslendi	Hálfdeigja	Mosagr.	Mólendi	Votlendi	Samtals
Flötur (km ²)	0,95	0,05	0,23	0,91	0,01	2,15
Tjaldur	5	–	2	1	–	8
Sandlóa	7	–	1	–	–	8
Heiðlóa	5	–	3	2	–	10
Lóuþræll	4	1	5	2	–	12
Hrossagaukur	4	–	1	6	–	11
Jaðrakan	1	–	1	2	–	4
Spói	21	1	9	11	–	42
Stelkur	13	–	1	2	–	16
Þúfuttlingur	27	2	8	33	–	70
Maríuerla	7	–	–	–	–	7
Steindepill	–	–	1	–	–	1
Skógarþröstur	–	–	–	–	–	0
Snjóttlingur	–	–	1	4	–	5
Samtals	94	4	33	63	0	194

Svæðin sem fyrirhugað er að dæla á austan Þjórsár eru uppblástursgeirar sem farnir eru að gróa upp. Dælt verður upp á svæðin eftir þörfum og er miðað við að fylla geirana að því marki að þeir verði jafnháir rofabörðunum meðfram þeim. Svæðin verða grædd upp jafnharðan til samræmis við gróður á svæðinu. Samráð verður haft við gróðurvistfræðing.

Vegna hættu á öldurofi verða settar grjótnir meðfram bökkum Hagalóns á um 1 km kafla efst við sunnavert lónið og á um 0,5 km kafla norðan við lónið næst stíflu í samræmi við skýrslu Almennu verkfræðistofunnar hf. (2002b). Þetta verður gert áður en lónið verður fyllt. Fylgst verður með strönd lónsins í 10 ár eftir að það verður tekið í notkun og gripið til frekari mótvægisáðgerða ef þörf krefur.

5.10.2 Haugsetning

Fyrirhuguð haugstæði í landi jarðanna Austurhlíðar, Miðhúsa, VestaraGeldingaholts og Þrándarholts (7. tafla bls. 64) eru öll á vel grónu landi og tvö þeirra á ræktuðu landi. Samtals fara undir efnishauga 37 ha af grónu landi, þar af eru um 20 ha tún. Allt gróðurlendi sem fer undir efnishauga verður endurheimt. Tún verða endurheimt í samráði við landeigendur en annar gróður í samráði við gróðurvistfræðing.

5.11 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FUGLALÍF

Fuglalíf verður fyrst og fremst fyrir áhrifum þar sem verulegar breytingar verða á gróðurfari. Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á búsvæði fugla eru að verulegu leyti bundin við lónstæðið sjálft en þau geta teygst sig víðar t.d. vegna breytinga á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið og í nágrenni Þjórsár þar sem rennsli árinna breytist. Þar sem jaðaráhrif voru ekki metin sérstaklega er hér eingöngu fjallað um áhrif innan lónstæðisins.

5.11.1 Inntakslón

Út frá þéttleika fugla í mismunandi búsvæðum og flatarmáli þeirra hefur stofnstærð einstakra tegunda á áhrifasvæði Núpsvirkjunar verið áætluð gróflega. Bein áhrif búsvæðaröskunar vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru að um 194 pör fugla missa varplönd sín (8. tafla). Þetta eru einkum þúfuttlingur (70 pör), spói (42 pör), stelkur (16 pör), lóupræll (12 pör) og hrossagaukur (11 pör). Þá eru óbein áhrif ekki talin. Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á búsvæði fugla eru sem fyrr segir ekki aðeins bundin við lónstæðið sjálft heldur munu þau teygja sig víðar t.d. vegna breytinga á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið og í nágrenni Þjórsár þar sem rennsli árinna verður breytt.

Þrjár fuglategundir sem fundust í nágrenni fyrirhugaðrar Núpsvirkjunar eru skráðar á válista (Náttúrufræðistofnun Íslands 2000), þ.e. grágæs, svartbakur og hrafn. Aðrar fjórar tegundir sem eru á válista yfir fugla og þekktar eru í nágrenni Núpsvirkjunar eru flórgoði, straumönd, gulönd og fálki. Grágæs og svartbakur verða fyrir beinum áhrifum vegna framkvæmda en hrafn tæpast. Varplönd grágæsar munu skerðast eitthvað og varpstöðvar svartbaks í hólum og á eyrum í Þjórsá munu eyðast. Straumönd sést reglulega á Þjórsá en flórgoði, gulönd og fálki verpa ekki á áhrifasvæðinu.

5.11.2 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Rannsóknir á áhrifum flutningslína á fuglalíf hafa verið mjög takmarkaðar hér á landi. Líklegt þykir að flutningslínur hafi síst minni áhrif en dreifilínur. Það ræðst mikið af staðsetningu raflína m.t.t. flugleiða fugla hvort þær verða fuglum að fjörtjóni. Einkum fljúga fuglar á línur sem liggja þvert á flugleið þeirra milli fæðustaða, eða á flugleiðum með fram og yfir ár og með ströndum. Samkvæmt upplýsingum Náttúrufræðistofnunar Íslands virðist tíðni slíkra árekstra almennt lág, 1,6 árekstrar

á km/ári, en getur verið breytileg (Ólafur Einarsson 2002). Þar sem háspennnutenging Núpsvirkjunar mun að mestu liggja undir Skarðsfjalli er ólíklegt að hún muni valda dauða fugla sem fljúga upp og niður með Þjórsá.

5.12 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FUGLALÍF – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

5.12.1 Stífla og inntakslón

Engar sértækar mótvægisáðgerðir eru fyrirhugaðar vegna fuglalífs en almennar aðgerðir s.s. það að binda lónstæðið að mestu við farveg Þjórsár draga úr áhrifum á fuglalíf.

5.12.2 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

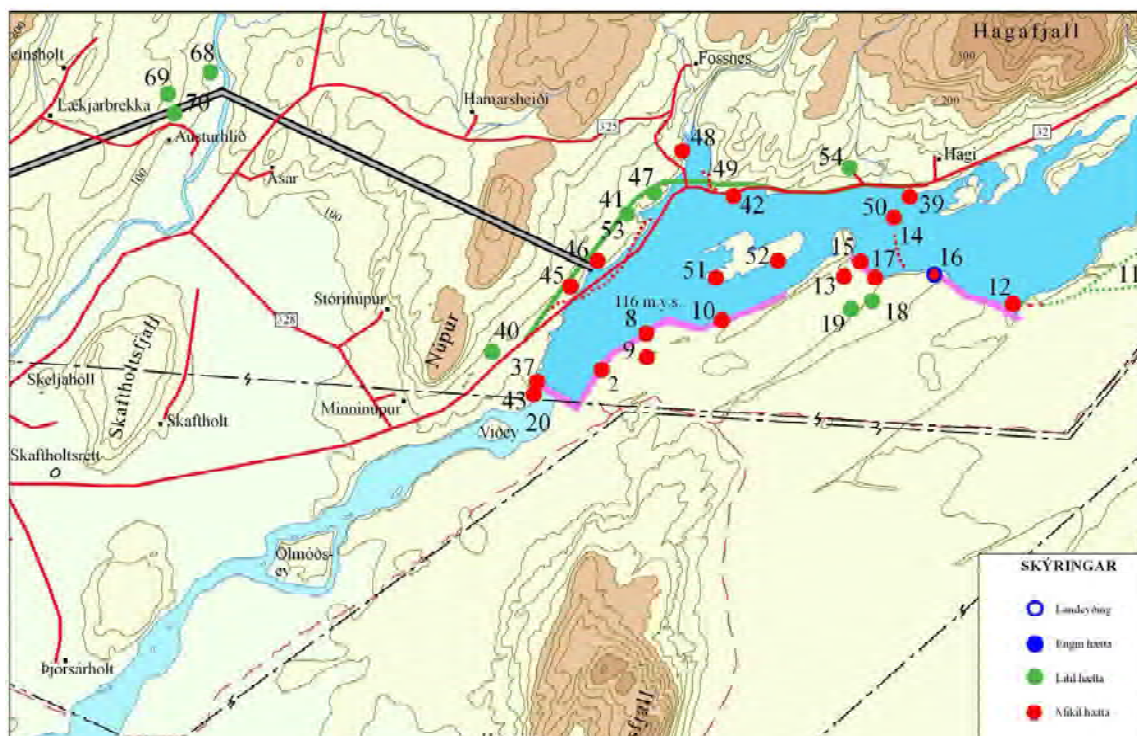
Engar sérstakar mótvægisáðgerðir eru fyrirhugaðar vegna fuglalífs enda er talið ólíklegt að línan hafi áhrif á fugla sem fljúga upp og niður með Þjórsá.

5.13 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FORNLEIFAR

5.13.1 Inntakslón

Við skráningu fornleifa í og við fyrirhugað lónstæði fannst 31 staður með fornleifum. Þar af eru 28 staðir inni á lónstæðinu sjálfu. Tvær fornleifar eru í hættu vegna landeyðingar og einar eru horfnar og er þeirra því ekki getið í 9.töflu.

Þrír staðir voru metnir með hátt minjagildi. Tveir þeirra eru taldir í hættu vegna landeyðingar en ekki vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda. Þriðji staðurinn með hátt minjagildi er kuml og er hætta á eyðileggingu vegna lónsins talin mikil. Alls eru 22 staðir í fyrirhuguðu lónstæði taldir í mikilli hættu en 6 staðir í lítilli eða engri hættu (52. mynd). Helstu fornleifar sem fundust í og við lónsstæðið og taldar eru í mikilli hættu vegna framkvæmdanna eru meint kuml og meint fornbylí í Landsveit. Kumlið (nr. 15, sbr. 9. töflu) fannst árið 1932. Nákvæm staðsetning liggur ekki fyrir en 13 m frá hinum meinta stað fannst sörvistala úr rauðum sandsteini



52. mynd. Fornleifar við Hagalón og Austurhlíð.

(53. mynd). Fornbýli (nr. 16, sbr. 9. töflu) sem fannst við skráningu er eldra en frá árinu 1000 e.Kr. Býlið hefur væntanlega verið heimili þess sem í kumlinu/kumlunum hvíldi/hvöldu og er algjörlega óþekkt og kemur hvergi fyrir í sögum svo vitað sé. Býlið mun ekki fara undir vatn en með hækkun vatnsyfirborðs gæti rof hugsanlega aukist og sett býlið í hættu.



53. mynd. Sörvistalan sem fannst við meint kuml í Landsveit. Þvermál tölunnar er um 2 cm.

5.13.2 Aðrennslisgöng

Þar sem aðrennslisgöngin liggja undir Kálfá verður rask á allt að 5 ha svæði. Samkvæmt fornleifaskráningu gæti forn gata (nr. 70, sbr. 10. töflu) raskast en hún er talin hafa lítið minjagildi. Aðrar fornleifar á svæðinu eru ekki taldar í bráðri hættu.

5.13.3 Þrýstipípur, stöðvarhús og frárennslisskurður

Alls eru 11 staðir sem teljast til fornleifa á hinu fyrirhugaða framkvæmdasvæði við stöðvarhús og aðrennslisgöng. Helstu fornleifarnar sem fundust á svæðinu eru taldar vera Krósshöll og grjóthrúga (nr. 62, sbr. 11. töflu). Þessi staður er í landi Miðhúsa en bæjarins er getið í Landnámu. Miðhúsa er einnig getið í málþaga kirkjunnar að Vörðufelli á Skeiðum frá því um 1220 og aftur í málþaga kirkjunnar að Hofi í Gnúpverjahreppi árið 1331.

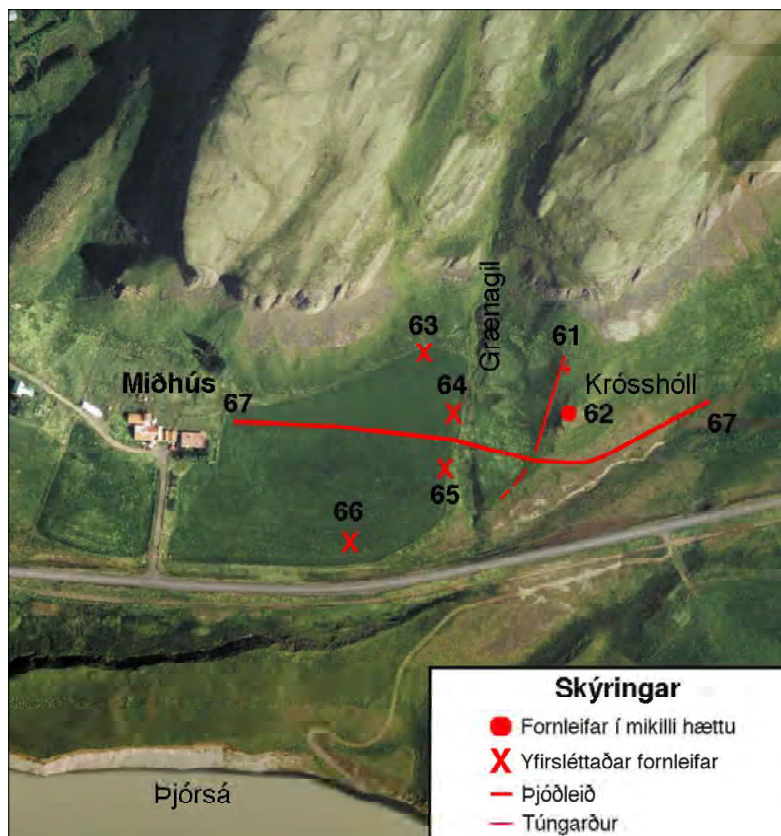
5.13.4 Haugsetning

Ekki eru neinar þekktar fornleifar á þeim svæðum þar sem fyrirhugað er að koma fyrir grjótmýlsnu og öðrum jarðefnum sem falla til við framkvæmdirnar.

5.14 ÁHRIF

FRAMKVÆMDA Á FORNLEIFAR – MÓTVÆGIS- AÐGERÐIR

Þær mótvægisáðgerðir sem hér er gerð grein fyrir eru að mestu leyti fengnar úr skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002a) en fyrirhugað er að gera þær rannsóknir sem tilgreindar



54. mynd. Fornleifar við Miðhús.

9. tafla. Skráðar fornleifar á áhrifasvæði Hagalóns. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002a).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
37 Beitarhús	1900-	Mikil	Lítið	Teikn. og lítil rannsókn
38 Eyðibýli - sel	-1550	Lítill	Hátt	Engar
39 Áningarstaður	1550-1900	Mikil	Lítið	Málmleitartæki ofl.
40 Kelda	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
41 Kelda	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
42 Aftökustaður	1550-1900	Mikil	Talsvert	Málmleitartæki
43 Ferjustaður	1550-1900	Mikil	Talsvert	Málmleitartæki
44 Rúst	-	-	Horfin	
45 Stekkur	1550-1900	Mikil	Talsvert	Minniháttar ranns.
46 Rúst	-	Mikil	-	Kanna tilvist
47 Gerði	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
48 Stekkur	1550-1900	Mikil	Talsvert	Minniháttar ranns.
49 Þjóðleið	1550-1900	Mikil	Lítið	Engar
50 Varða	1550-1900	Mikil	Talsvert	Engar
51 Rúst (fjárborg)	1550-1900	Mikil	Talsvert	Rannsókn
52 Beitarhús	1550-1900	Mikil	Lítið	Rannsókn
53 Þjóðleið	1550-1900	Mikil	Talsvert	Engar
54 Rúst	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
2 Eyðibýli	1550-1900	Mikil	Talsvert	Loftm. og teikn.
8 Rúst	1550-1900	Mikil	Lítið	Minniháttar ranns.
9 Sandvarnargarðar	1900-	Mikil	Lítið	Engar
10 Rúst	1550-1900	Mikil	Talsvert	Minniháttar ranns.
11 Reiðgötur	1550-1900	Mikil	Talsvert	Loftmynd
12 Skotbyrgi	1900-	Mikil	Lítið	Engar
13 Gerði	1550-1900	Mikil	Talsvert	Teikning
14 Vað	1550-1900	Mikil	Lítið	Engar
15 Kuml	-1550	Mikil	Hátt	Nákvæm könnun
16 Eyðibýli	-1550	Mikil	Hátt	TÖF ²
17 Gerði	1900-	Mikil	Lítið	Teikna
18 Rústir	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
19 Rústir	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²

¹ Engar af neðantöldum fornleifum eru friðlýstar.

² TÖF: Tryggja þarf öryggi á framkvæmdatíma.

eru hér að neðan. Í nokkrum tilvikum er ekki talin þörf á rannsóknum en í staðinn er mælt með að öryggi fornleifanna verði tryggt á framkvæmdatíma.

Gera þarf sérstakar ráðstafanir til að tryggja öryggi fornleifa í næsta nágrenni við athafnasvæði á framkvæmdatíma. Annars vegar er gert ráð fyrir að athafnasvæðið verði girt af sem og einstakar fornleifar innan athafnasvæðis og hins vegar að kerfisbundið eftirlit verði með umgengni um fornleifar á framkvæmdatíma. Endanlegar ákvarðanir um hvernig þessum þáttum hagað eru í höndum Fornleifaverndar ríkisins.

10. tafla. Skráðar fornleifar á áhrifasvæði undirganga undir Kálfá. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002a).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
68 Rúst	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
69 Rúst	1900-	Lítill	Lítið	Engar
70 Gata	1550-1900	Lítill	Lítið	Mæla og loftmynd

¹ Engar af neðantöldum fornleifum eru friðlýstar.
² TÖF: Tryggja þarf öryggi á framkvæmdatíma.

5.14.1 Stífla og inntakslón

11. tafla. Skráðar fornleifar á áhrifasvæði stöðvarhúss og frárennisskurðar. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001, 2002).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
61 Túngarður	1550-1900	Mikil	Talsvert	Tvö snið
62 Örnefni og grjóthr.	1550-1900	Mikil	Talsvert	Prufuh. og málmlt.
63 Rúst	1550-1900	Mikil	Lítið	Leitarskurðir
64 Rúst	1550-1900	Mikil	Lítið	Leitarskurðir
65 Rúst	1550-1900	Mikil	Lítið	Leitarskurðir
66 Rústir	1550-1900	Mikil	Lítið	Leitarskurðir
67 Þjóðleið	1550-1900	Mikil	Lítið	Mæla og loftmynd

¹ Engar af neðantöldum fornleifum eru friðlýstar.

Í 8. töflu eru talðar upp þær fornleifar sem fundust á lónstæðinu. Í töflunni kemur fram mat á minjagildi einstakra fornleifa ásamt mati á því hve mikil hættu fornleifunum stafar af fyrirhugðum framkvæmdum. Aftast í töflunni eru síðan listaðar fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir.

5.14.2 Aðrennslisgöng, þrýstipípur, stöðvarhús og frárennisskurður

Í 10. töflu eru talðar upp fornleifar sem fundust á áhrifasvæði aðrennslisganganna við Kálfá. Í 11. töflu eru talðar upp þær fornleifar sem fundust á áhrifasvæði stöðvarhúss og frárennisskurða. Töflurnar eru settar fram á sama hátt og 9. tafla.

Í túninu á milli Krosshóls og Miðhúsa gætu leynst mjög fornar rústir enda bærinn líklega forn sbr. Landnámu (52. mynd, bls. 89). Bjarni F. Einarsson telur líkur á að núverandi bæjarstæði sé ekki hið upprunalega, heldur sé þess að leita á áður nefndu túni eða sunnan við þjóðveginn, á túnsporðinum vestanverðum, gegnt Krosshól (Bjarni F. Einarsson 2001-2002a). Ástæða þykir til að merkja með skiltum eða inn á almenn kort einn stað, Krosshól í landi Miðhúsa (nr. 62). Í 9 af 10 tilvikum er mælt með að gerðar verði einhvers konar mótvægisáðgerðir. Í 4 tilvikum er mælt með að grafnir verði leitarskurðir til að kanna tilvist hugsanlegra fornleifa. Við fyrirnefndan Krosshól er mælt með að grafnar verði prufuholur og farið verði með málmlaitartækjum um svæðið. Í hinum 4 tilvikunum er mælt með einum af eftirtöldum mótvægisáðgerðum, þ.e. sniðtöku (túngarður), mælingu og loftmynd (þjóðleið og gata) og tryggingu öryggis fornleifa á framkvæmdatíma (rústir).

5.15 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LANDNOTKUN

5.15.1 Stífla og inntakslón

Inntakslón mun fara yfir hluta af túnum og beitolöndum fimm bæja sem eiga land að fyrirhuguðu Hagalóni. Bæirnir Hagi og Fossnes í Skeiða- og Gnúpverjahreppi koma til með að missa mest landsvæði undir lónið en Minni-Núpur missir einkum land undir framkvæmdir. Hagalón kemur einnig til með að skerða lönd á tveimur bæjum í Landsveit, Skarði og Norður-Hvammi. Ekki er talið að virkjun Þjórsár við Núp komi til með að hafa áhrif á landbúnað að öðru leyti en sem nemur landamissi þessum.

Lónið mun hafa nokkur áhrif á þá frístundabyggð sem þar er í nágrenninu, einkum í landi Haga og Fossness. Við nokkur sumarhús mun land hverfa undir lónið en í þeim tilvikum er tiltölulega bratt niður að Þjórsá. Aukin umferð verður um svæðið á framkvæmdatíma en ekki er talið að hún komi í veg fyrir notkun sumarhúsa. Megináhrif á frístundabyggð verða af sjónrænum toga.

Skert rennsli í farvegi Þjórsár mun skerða gildi hennar sem sauðfjárveikivarnalínu.

5.15.2 Aðrennslisgöng

Framkvæmdir vegna stokks undir Kálfá munu hafa tímabundin áhrif á búskap í Austurhlíð. Hluti af túnum mun verða ónothæfur á framkvæmdatíma en þau verða endurbætt að framkvæmdum loknum.

5.15.3 Þrýstipípur, stöðvarhús og frárennslisskurður

Verulegar framkvæmdir munu verða í landi Miðhúsa I. Frárennslisskurðurinn mun skipta láglandi jarðarinnar í tvennt og tún munu skerðast nokkuð. Ekki er stundaður búskapur í Miðhúsum I. Ekki er að vænta breytinga á landnotkun nema sem nemur skerðingu túna.

Netaveiði var til skamms tíma stunduð fyrir landi Miðhúsa en óljóst er hvort og hve mikil áhrif Núpsvirkjun mun hafa á veiðarnar.

5.15.4 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Breyting á landnotkun á svæðinu með tilkomu tengivirkis og jarðstrengs eða loftlína mun aðeins verða á þann hátt að ekki verður hægt að reisa önnur mannvirki á áhrifasvæði þeirra.

5.15.5 Haugsetning

Haugsetning grjótmulnings og annarra jarðefna vegna framkvæmda við Núpsvirkjun mun hafa óveruleg og tímabundin áhrif á landnotkun. Í stað þeirra svæða sem skerðast verða ný ræktuð ofan á haugunum með sambærilegum gróðri. Á bökkum Þjórsár neðan við Þrándarholt verður endurheimt landsvæði sem áin hefur brotið á síðustu áratugum.

5.16 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LANDNOTKUN – MÓTVÆGISADGERÐIR

Markmið Landsvirkjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gætir og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktaðu landi þar sem slíkt er mögulegt.

5.16.1 Stífla og inntakslón

Til mótvægis við missi á tünum og beitolöndum verður framburðarefnum dælt upp á jaðra lónsins og svæðin síðan grædd upp. Ekki er þó ljóst hve langan tíma þessar framkvæmdir munu taka. Áður hefur verið fjallað um mótvægisáðgerðir vegna aurburðar.

Sauðfjárveikivarnalína um Þjórsá verður ekki fjárheld eftir að Núpsvirkjun hefur tekið til starfa. Reisa þarf fjárhelda girðingu meðfram Þjórsá sem tryggir að varnarlínan haldist áfram. Landsvirkjun mun reisa girðinguna og verður gerð hennar og nánari staðsetning ákveðin í samráði við yfirdýralækni.

5.16.2 Aðrennslisgöng

Að loknum framkvæmdum við stökk undir Kálfá verða tún sem skemmast í Austurhlíð ræktuð á ný í samráði við landeiganda.

5.17 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á SAMGÖNGUR

5.17.1 Stífla og inntakslón

Bygging stíflunnar við Hagalón getur leitt af sér mikla samgöngubót fyrir íbúa beggja vegna Þjórsár ef brú á stíflunni verður nýtt til almenningssamgangna. Brúin getur jafnframt aukið möguleika í ferðaþjónustu.

Um 3 km kaflí Þjórsárdalsvegur og austasti hluti Gnúpverjavegar munu hverfa undir Hagalón ofan við Núp. Gert er ráð fyrir að vegurinn verði hækkaður upp en að núverandi staðsetning haldist að mestu. Byggja þarf nýja brú eða ræsi yfir Þverá.

Á framkvæmdatíma mun umferð aukast verulega við lónstæðið, en þar er m.a. fyrirhugað að vinna stóran hluta jarðefna til framkvæmdanna.

5.17.2 Aðrennslisgöng

Meðan á gerð aðrennslisganga stendur mun mikil umferð verða um Þjórsárdalsveg, einkum milli gangaopa og fyrirhugðara haugstæða.

5.17.3 Þrýstipípur og stöðvarhús

Á byggingartíma stöðvarhúss og þrýstipípa verða miklir þungaflutningar að framkvæmdasvæðinu. Mestir flutningar verður vegna steypuefna auk mikilla flutninga á tækjabúnaði.

5.17.4 Frárennslisskurður

Skurðurinn mun liggja undir Þjórsárdalsveg og frá honum verða miklir efnisflutningar.

5.17.5 Vegagerð

Vegagerð í tengslum við framkvæmdir mun valda tímabundnum truflunum á samgöngum um framkvæmdasvæðið. Nýir hlutar Þjórsárdalsvegur sem byggðir verða samkvæmt kröfum Vegagerðarinnar munu leysa af hólmi eldri vegkafla.

5.17.6 Efnistaka

Á framkvæmdatíma mun umferð vegna efnistöku verða töluverð, einkum við Hagalón og á vegum milli Hagalóns og annarra hluta framkvæmdasvæðisins.

5.17.7 Haugsetning

Á framkvæmdatíma mun veruleg umferð hljóttast af flutningum með efni til haugsetningar, einkum í nágrenni við gangaopið við Miðhús.

5.17.8 Vinnubúðir

Þar sem vinnubúðir verða staðsettar við framkvæmdasvæðin verða áhrif þeirra á samgöngur óveruleg.

5.18 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á SAMGÖNGUR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Ekki eru fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir vegna aukinnar umferðar á vegum í nágrenni við framkvæmdasvæðið.

5.19 HLJÓÐVIST

5.19.1 Efnisflutningar

Vegna framkvæmda við jarðgangagerð falla til um 2 milljónir m³ af efni á 2-3 ára verk tíma. Efnið verður að mestu flutt úr göngunum á tveimur stöðum, þ.e. frá gangamunna við Miðhús og við Kálfá hjá Austurhlíð. Flutningunum fylgir talsverð umferð flutningabíla að losunarstöðum á nálægum gstaðum sem merkt eru á 35. mynd á bls. 61. Um er að ræða þrjá losunarstaði. Í fyrsta lagi á eyrum Þjórsár neðan við Þrándarholt, í öðrum lagi á eyri og túni við Miðhús gog í þriðja lagi norðan við bæinn í Austurhlíð.

Umferðarhávaði hefur verið reiknaður fyrir einstök íbúðar- og orlofshús í nágrenni við framkvæmdasvæðið og er þá tekið mið af hávaða frá almennri umferð að viðbættri umferð sem tengist framkvæmdunum.

Í reglugerð nr. 933/1999 um hávaða eru gefin upp viðmiðunargildi fyrir mesta hljóðstig í og við íbúðarhúsnæði. Hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð og utan við opnanlega glugga má ekki vera meira en sem nemur 55 dB. Viðmiðunargildi fyrir sumarhús er 45 dB en mesta hljóðstig við fyrirtæki á iðnaðarsvæði má vera 70 dB.

Haugstæði við Þjórsá neðan Þrándarholts

Samkvæmt útreikningum á hljóðstigi vegna efnisflutninga á haugstæðið neðan við Þrándarholt fer hávaði við einstök hús við veginn ekki yfir leyfileg mörk. Hávaði verður hvað mestur við Miðhús 1 þar sem hljóðstigið nær allt að 52 dB.

Haugstæði við Kálfá í landi Miðhúsa

Samkvæmt útreikningum á hljóðstigi vegna efnisflutninga á haugstæði í landi Miðhúsa 1 fer hávaði við einstök hús við veginn ekki yfir leyfileg mörk. Hávaði verður mestur við Miðhús 1 þar sem hljóðstigið verður liðlega 53 dB.

Haugstæði norðan við Austurhlíð

Samkvæmt útreikningum á hljóðstigi vegna efnisflutninga á haugstæðið norðan við Austurhlíð fer hávaði við einstök hús ekki yfir leyfileg mörk. Hávaði verður mestur í Austurhlíð þar sem hljóðstigið verður rétt tæplega 55 dB.

5.19.2 Framkvæmdir við stíflur og inntaksmannvirki

Framkvæmdir við stíflugarða og stíflu við Núp eru í rúmlega eins kílómetra fjarlægð frá næstu íbúðarhúsum. Samanburður við útreikninga frá öðrum framkvæmdarsvæðum bendir til að þar séu engar líkur á að hávaði frá framkvæmdunum verði ofan leyfilegra marka.

5.19.3 Framkvæmdir við stökk undir Kálfá

Við útreikning á hljóðstigi frá vinnutækjum og sprengingum er stuðst við fyrirframgefnar forsendur (Thalheimer 2000) en þar er gert ráð fyrir að fjarlægðardeyfing hljóðs sé um 6 dB við tvöföldun fjarlægðar. Er þá miðað við slétt og einsleitt landslag án hindrana fyrir hljóðbylgjur. Hvað varðar einstök vinnutæki mun mestra áhrifa gæta annars vegar frá tækjum sem notuð verða til að reka niður stálþil í farveg Kálfár og hins vegar tækjum sem notuð eru við fleygun klappar. Hávaði frá þessum vinnutækjunum jafngildir 90-95 dB í um 15 m fjarlægð. Land við stökk Kálfár er að mestu flatt og verður því fyrst og fremst um fjarlægðardeyfingu að ræða. Áhrif hávaðaálags frá ofangreindum tækjum við nærliggjandi bæi, Austurhlíð og Ásaskóla, gætu hugsanlega náð 60-65 dB miðað við 500 m fjarlægð frá framkvæmdasvæði.

5.19.4 Framkvæmdir við stöðvarhús og frárennslisskurð

Gera verður ráð fyrir að þungavinnuvélar í grunni stöðvarhúss við Miðhús valdi nokkrum hávaða. Um er að ræða gröfur og bortæki auk þess sem gert er ráð fyrir sprengingu klappar. Hljóðstyrkur í 15 m fjarlægð frá hávaðagjöfum verður á bilinu 85-95 dB. Við íbúðarhúsið í Miðhúsum 1 verður hljóðstyrkur því aldrei meiri en 70-80 dB og í Stöðulfelli 49-59 dB.

5. 20 HLJÓÐVIST – MÓTVÆGISADGERÐIR

5.20.1 Efnisflutningar

Ekki er talin þörf á mótvægisadgerðum vegna efnisflutninga þar eð hljóðstig við íbúðarhús fer ekki yfir viðmiðunarmörk.

5.20.2 Framkvæmdir við stökk undir Kálfá

Til að draga úr þeim hávaða sem berst frá einstökum háværum vinnutækjum til nálægra íbúðarhúsa verða byggðar sérstakar tímabundnar hljóðmanir inni á framkvæmdasvæðum. Í þær verður notað tilfallandi efni sem verið er að flytja að eða frá svæðinu hverju sinni.

5.21 FERÐAÞJÓNUSTA OG ÚTIVIST

5.21.1 Útivist

Helstu tegundir útivistar sem íbúar og sumarhúsaeigendur stunda í nágrenni fyrirhugaðrar virkjunar eru gönguferðir, útreiðar, veiði, vélsleðaferðir og skíðaferðir. Samkvæmt könnunum Rannsókna og ráðgjafar ferðaþjónustunnar (Rögnvaldur Guðmundsson 2001) eru gönguferðir vinsælastar en 57% aðspurðra fara eitthvað í gönguferðir um nágrenni fyrirhugaðrar virkjunar, fremur sumarhúsaeigendur en íbúar. Útreiðar eru mjög vinsælar meðal íbúa svæðisins en 47% aðspurðra stunda hestamennsku. 26% aðspurðra stunduðu veiði, 10% vélsleðaferðir og 8% skíðaferðir.

Í könnuninni kom einnig fram að 34% íbúa svæðisins stunda oft einhvers konar útivist á sumrin, en 17% á veturna. Hins vegar stunda 51% sumarhúsaeigenda oft útivist á sumrin og 33% stunda oft útivist á veturna.

Talsverður munur er eftir sveitarfélögum hvort íbúar stunda útivist eða ekki. Að meðaltali stunda 17% Gnúpverja aldrei útivist á fyrirhuguðu virkjunarsvæði í hreppnum en samsvarandi tala er 44% fyrir íbúa í Holta- og Landsveit.

Helstu áhrif stíflu og lóns eru sjónræns eðlis, bæði á meðan framkvæmdum stendur sem og eftir að framkvæmdum lýkur. Hávaðamengun næst framkvæmdasvæðunum kemur einnig til með að hafa áhrif á upplifun á svæðinu. Hluti af reiðstígum við vestanvert og norðanvert Hagalón koma til með að hverfa undir lónið en ekki er talið að þeir séu mikið notaðir. Samkvæmt ferðaþjónustuaðila í Steinsholti er vinsæl reiðleið með fram norðanverðri Þjórsá, þ.e. frá Minnahofi, niður að ánni, með fram henni og austur að Þjórsárholti. Einhverjar fornar reiðleiðir sem enn eru notaðar í dag koma til með að hverfa undir Hagalón. Í kaflanum um fornleifar er gerð grein fyrir þeim fornu reiðstígum sem koma til með að hverfa undir lónið.

Á fyrirhuguðu virkjunarsvæði eru ekki neinar merktar eða vinsælar gönguleiðir. Samkvæmt ferðaþjónustuaðila í Steinsholti eru helstu göngusvæðin upp með Kálfá sem og fyrir norðan virkjunarsvæðið og ættu áhrif virkjunarinnar að vera lítil á þeim slóðum. Ásýnd Þjórsár kemur hins vegar til með að breytast og hafa áhrif á upplifun fólks á svæðinu.

Stangveiði er eitthvað stunduð á svæðinu og er þá helst veitt í Kálfá og Minnivallalæk. Ekki er talið að virkjunarframkvæmdir hafi áhrif á veiði á þessum svæðum.

Nýir reiðstígar koma til með að leysa þá reiðstíga af hólmi sem fara undir Hagalón. Sá möguleiki er til staðar fyrir heimamenn og sumarhúsaeigendur að nýta sér lónið til einhvern tegundar útivistar.

5.21.2 Ferðaþjónusta

Til að fá heildstæða mynd af viðhorfum íbúa, eigenda sumarbústaða og ferðamanna til hugsanlegra virkjunarframkvæmda var fyrirtækið Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar fengið til að kanna viðhorf heimamanna (íbúa og sumarhúsaeigenda), ferðamanna í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit og fagfólks í ferðaþjónustu (forsvarsmenn ferðaskrifstofa og leiðsögumenn). Könnun meðal heimamanna fór fram í fyrri hluta júlí. Könnun meðal ferðamanna var framkvæmd frá miðjum júlí og fram í miðjan ágúst 2001 og könnun meðal fagfólks í ferðaþjónustu stóð frá miðjum nóvember fram í desember. Eftirfarandi kafli er byggður á niðurstöðum þessara kanna.

5.21.3 Framkvæmd könnunar

Í framkvæmd könnunarinnar var lögð áhersla á að ná til sumarhúsaeigenda sem eiga hús nærri Þjórsá. Könnunin var unnin samhliða sambærilegri könnun fyrir Urriðafossvirkjun. Spurningalistum var dreift á heimili og sumarhús, 178 í Núpsvirkjunarkönnuninni og 128 í Urriðafosskönnuninni. Svörun var 97%. Einungis fjórir báðust undan þátttöku, sex treystu sér ekki til að svara og í nokkra íbúa náðist ekki.

Alls tóku 396 ferðamenn þátt í könnun meðal gesta í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit, 253 Íslendingar og 143 erlendir gestir. Í könnuninni um Núpsvirkjun tóku 220 þátt en 167 í könnuninni um Urriðafossvirkjun. Svarhlutfall þeirra sem leitað var til var 86% en 14% báðust undan þátttöku. Könnunin var lögð fyrir gesti á nokkrum stöðum á svæðinu, m.a. á tjaldsvæðum og á fjölsóttum ferðamannastöðum. Auk þess var könnuninni dreift meðal gesta á nokkrum gististöðum á svæðinu.

Könnun meðal ferðaþjónustuaðila var lögð fyrir 21 forsvarsmann ferðaskrifstofa. Bárust 19 svör og var svörun því um 90%. Könnunin var einnig send í pósti til 30 leiðsögumanna og bárust 15 svör, þ.e. 50% svörun. Alls bárust því 34 svör við könnuninni frá fagfólki í ferðaþjónustu.

5.21.4 Afstaða heimamanna til fullyrðinga

Heimamenn í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit voru beðnir að taka afstöðu til fjögurra fullyrðinga sem tengjast nýtingu vatnsafls í neðanverðri Þjórsá og ferðaþjónustu. Fullyrðingarnar voru eftirfarandi:

Núpsvirkjun verður til hagsbóta fyrir íbúa á svæðinu.

Það er rétt að nýta vatnsafl í neðanverðri Þjórsá til raforkuframleiðslu.

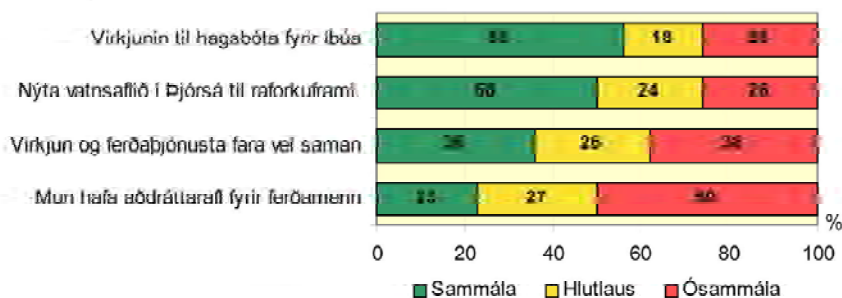
Núpsvirkjun og uppbygging í ferðaþjónustu í nágrenninu fara vel saman.

Núpsvirkjun mun hafa aðdráttarafl fyrir ferðamenn.

Svarmöguleikar voru: Sammála, hlutlaus, ósammála og veit ekki.

Um og yfir helmingur þeirra sem afstöðu tóku voru sammála því að Núpsvirkjun verði til hagsbóta fyrir íbúa og að nýta eigi vatnsafl í neðanverðri Þjórsá til raforkuframleiðslu. Fjórðungur svarenda var ósammála þessum fullyrðingum. Svarendur voru á báðum áttum um þá fullyrðingu hvort virkjun og uppbygging í ferðaþjónustu á svæðinu fari vel saman. Hins vegar var helmingur ósammála þeirri fullyrðingu að Núpsvirkjun muni draga að ferðamenn en tæplega fjórðungur er sammála því.

Marktækur munur er á afstöðu íbúa eftir hreppum og eru íbúar í Holta og Landsveit almennt jákvæðari til virkjunar en Gnúpverjar. Eins eru íbúar jákvæðari en sumarhúsa-eigendur. Þeir sem búa fjær fyrirhuguðum virkjunarsvæðum eru almennt jákvæðari í afstöðu sinni til virkjunarframkvæmdanna en þeir sem eiga land að Þjórsá.



55. mynd. Afstaða heimamanna til fullyrðinga

5.21.5 Afstaða ferðamanna til fullyrðinga

Í könnuninni voru ferðamenn í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit spurðir hvort þeir væru sammála þremur fullyrðingum sem tengjast nýtingu vatnsafls í neðanverðri Þjórsá og ferðaþjónustu. Fullyrðingarnar voru eftirfarandi:

Það er rétt að nýta vatnsafl í neðanverðri Þjórsá til raforkuframleiðslu.

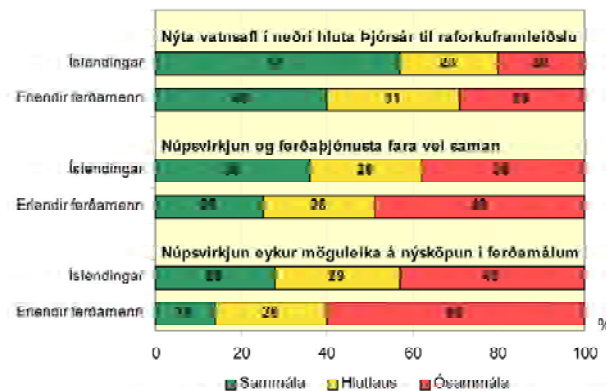
Núpsvirkjun eykur möguleika á nýsköpun í ferðaþjónustu.

Núpsvirkjun og uppbygging í ferðaþjónustu í nágrenninu fara vel saman.

Svarmöguleikar voru: Sammála, hlutlaus, ósammála og veit ekki.

Innlendir ferðamenn voru í öllum tilfellum fremur sammála þessum fullyrðingum en erlendir ferðamenn. Um 57% innlendra gesta og um 40% erlendra ferðamanna voru sammála fullyrðingunni um að nýta eigi vatnsafl í neðanverðri Þjórsá til raforkuframleiðslu. Mikill minnihluti beggja hópa var sammála þeirri fullyrðingu að Núpsvirkjun auki möguleika í ferðaþjónustu.

Íslendingar voru á báðum áttum um hvort virkjanaframkvæmdir og ferðaþjónusta fari vel saman en erlendir ferðamenn töldu svo síður vera. Niðurstöður þessar má sjá á 56. mynd.



56. mynd. Afstaða ferðamanna til fullyrðinga

5.21.6 Afstaða heimamanna og sumarhúsaeygenda á samfélag, útivist og ferðaþjónustu

Nær allir íbúar og sumarhúsaeygendur sem afstöðu tóku telja að Núpsvirkjun myndi hafa jákvæð áhrif á atvinnulíf til skamms tíma og 80% álíta að hún hefði jákvæð áhrif á samgöngur (vegna mögulegrar brúar). Talsverður meirihluti telur jafnframt að verslun á svæðinu nyti góðs af þessum framkvæmdum, tæplega helmingur álítur að framkvæmdirnar komi ferðaþjónustu vel og atvinnulífi til frambúðar. 38% telja að framkvæmdir við Núpsvirkjun hefðu jákvæð áhrif á verð á fasteignum. Hins vegar eru skiptar skoðanir á því hvort áhrif á útivist yrðu jákvæð eða neikvæð. 61% telja að framkvæmdin hefði neikvæð áhrif á stangveiði á svæðinu og 47% að áhrif á landbúnað verði neikvæð.

5.21.7 Afstaða fagfólks í ferðaþjónustu

Ferðaþjónustuaðilar í heimabyggð voru beðnir að taka afstöðu til fjögurra fullyrðinga er tengjast nýtingu vatnsafls í neðanverðri Þjórsá. Fullyrðingarnar voru eftirfarandi:

Virkjanirnar verða til hagsbóta fyrir íbúa á svæðinu.

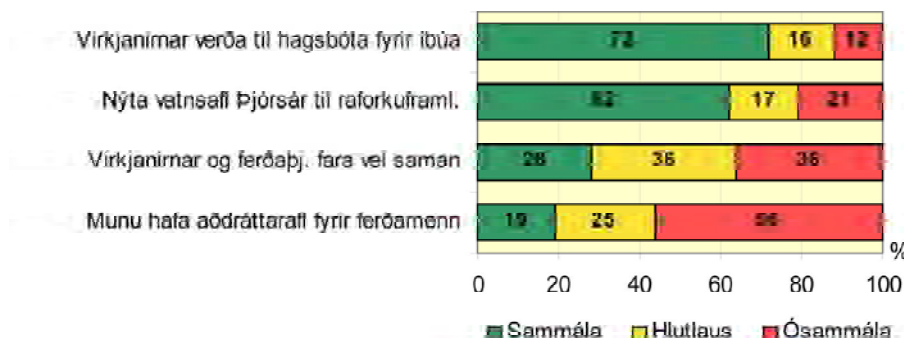
Það er rétt að nýta vatnsafl í neðri Þjórsá til raforkuframleiðslu.

Virkjanirnar og uppbygging ferðaþjónustu í nágrenninu fara vel saman.

Virkjanirnar munu hafa aðdráttarafl fyrir ferðamenn.

Svarmöguleikar voru: Samþykkið, Hlutlaus, Ósamþykkið og Veit ekki.

Af þeim sem tóku afstöðu eru 72% samþykkið þeirri fullyrðingu að virkjanir í neðanverðri Þjórsá verði til hagsbóta fyrir íbúa á svæðinu og 62% töldu það rétt að nýta vatnsafl í neðanverðri Þjórsá til raforkuframleiðslu. Skoðanir voru skiptar um hvort þessar virkjanir og uppbygging ferðaþjónustu á viðkomandi svæðum muni fara vel saman og voru fleiri ósamþykkið því en samþykkið en 36% voru hlutlausir. Meirihluti þátttakenda eða 56% var á hinn bóginn ósamþykkið þeirri fullyrðingu að virkjanirnar dragi að ferðamenn og 19% voru samþykkið.



57. mynd. Afstaða ferðapjónustuaðila til fullyrðinga

5.21.8 Afstaða ferðamanna til virkjunartengdra mannvirkja/þátta

Í könnuninni var spurt hvað gestum fyndist um þá þætti er tengjast eða geta tengst vatnsaflsvirkjunum. Þessir þættir eru t.d. háspennulínur, minnkað/breytt rennsli Þjórsár, stíflumannvirki, inntakslón og vegir/slóðir.

Á milli 58-73% ferðamanna voru jákvæðir í garð nýrra vega/slóða sem fylgja virkjunarframkvæmdum. Ferðamenn voru á báðum áttum þegar kom að inntakslónum og stíflumannvirkjum en rétt um helmingur þeirra er svöruðu voru jákvæðir gagnvart þessum mannvirkjum. Neikvæðustu þættirnir voru breytt rennsli Þjórsár og háspennulínur.

5.21.9 Áhrif Núpsvirkjunar á upplifun ferðamanna af svæðinu

Um 80% erlendra ferðamanna töldu að Núpsvirkjun muni hafa áhrif á upplifun þeirra af svæðinu og um 40% innlendra ferðamanna.

5.21.10 Áhrif Núpsvirkjunar á tíðni heimsóknna á svæðið

Um 83% Íslendinga töldu að þeir muni koma jafn oft á svæðið þótt Núpsvirkjun verði að veruleika, en aðrir töldu ýmist að þeir muni koma oftar eða sjaldnar. Þá töldu um 20% Íslendinga að þeir muni fara oftar um svæðið ef ný brú yfir Þjórsá verður byggð í tengslum við Núpsvirkjun. Af ferðapjónustuaðilum töldu 60% að ný brú hafi jákvæð áhrif fyrir ferðapjónustu en 40% að hún hafi engin áhrif.

5.21.11 Samantekt

Þeir heimamenn sem voru hvað neikvæðastir í garð virkjunar eiga land að Þjórsá og voru sumarhúsaeygendur almennt neikvæðari en aðrir íbúar svæðisins. Þessir hópar eru einnig þeir sem nýta svæðið næst fyrirhuguðum framkvæmdasvæðum meira til útivistar en samanburðarhóparnir.

Þeir ferðamenn sem heimsækja svæðið í nágrenni fyrirhugaðrar virkjunar við Núp koma einkum til að njóta útiveru, náttúru/útsýnis og samvista við fjölskyldu og vini. Háifoss, Þjórsárdalur almennt, Stöng, Gjáin og Þjóðveldisbærinn eru þeir staðir í nágrenni fyrirhugaðrar virkjunar sem Íslendingar nefna að þeir komi helst til að skoða.

Hjá erlendum ferðamönnum eru náttúra og útsýni sú upplifun sem þeir sækjast helst eftir en útivera og kyrrð fylgja þar fast á eftir. Erlendir ferðamenn nefndu oftast Heklu sem þann stað sem þeir komi helst til að skoða.

Meirihluti innlendra ferðamanna sem tók afstöðu taldi rétt að nýta vatnsaflíð í neðanverðri

Þjórsá til raforkuframleiðslu en 40% erlendra ferðamanna var sömu skoðunar. Íslendingar voru á báðum áttum um það hvort Núpsvirkjun og uppbygging í ferðapjónustu fari vel saman en erlendir ferðamenn töldu svo síður vera. Mikill minnihluti beggja hópa var sammála fullyrðingunni um að virkjunin muni auka möguleika á nýsköpun í ferðamálum.

Íslendingar voru yfirleitt mun jákvæðari til ýmissa þátta er tengjast framkvæmdum við vatnsaflsvirkjanir. Meirihluti beggja hópa, 73% Íslendinga og 58% erlendra ferðamanna í könnuninni, var jákvæður gagnvart vegaframkvæmdum og inntakslónum í tengslum við vatnsaflsvirkjanir.

Nokkur meirihluti Íslendinga var jákvæður gagnvart stíflumannvirkjum en meirihluti erlendra gesta var neikvæður. Minnkað/breytt rennsli vatnsfalla og háspennulínur voru talin neikvæðustu áhrifin hjá miklum meirihluta þeirra. Mikill munur var á afstöðu kynjanna og voru konur í öllum tilvikum neikvæðari til þeirra þátta sem spurt var um heldur en karlar.

Um 80% erlendra ferðamanna sem afstöðu tóku töldu að Núpsvirkjun hefði áhrif á upplifun þeirra af svæðinu en um 40% Íslendinga töldu svo vera.

Um 83% Íslendinga töldu að þeir kæmu jafn oft á svæðið ef Núpsvirkun verður að veruleika en aðrir töldu ýmist að þeir kæmu oftar eða sjaldnar. Um 20% Íslendinga álitu að þeir færu oftar um svæðið ef ný brú kæmi yfir Þjórsá í tengslum við Núpsvirkjun.

Um 86% þeirra ferðaskrifstofa og ferðaskipuleggjenda sem þátt tóku í könnuninni bjóða upp á ferðir um nágrenni Núpsvirkjunar að sumarlagi og um 67% utan sumartíma. Algengast er að farið sé með ferðamenn um Þjórsárdal. Af ferðapjónustuaðilum töldu 60% að ný brú yfir Þjórsá í tengslum við Núpsvirkjun hefði jákvæð áhrif fyrir ferðapjónustu á svæðinu en 40% að hún hefði engin áhrif.

Vorið 2002 hóf fyrirtækið Arctic Rafting, sem stofnað var árið 1996, fljótasiglingar í Þjórsá. Siglt er frá bænum Haga niður að Þjórsárholti og samkvæmt upplýsingum frá fyrirtækinu eru farnar allt að 3 ferðir á viku. Eru þessar ferðir orðnar þær vinsælustu hjá fyrirtækinu (samkv. upplýsingum Arctic Rafting). Ljóst er að áhrif fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda við Núp koma til með að hafa mikil áhrif á siglingar á ánni.

5.21.12 Niðurstöður

Núpsvirkjun mun að líkindum hafa áhrif á upplifun ferðamanna sem fara um Þjórsárdalsveg en að austanverðri Þjórsá liggur Landvegur það langt frá framkvæmdasvæðum að ekki er líklegt að ferðamenn verði framkvæmdanna varir. Minnkað rennsli Þjórsár og háspennulínur eru þeir þættir sem fólki stendur mestur stuggur af varðandi fyrirhugaðar framkvæmdir. Áhrif framkvæmda verða að líkindum mest á sumarhúsaeigendur sem hús eiga í nágrenni við framkvæmdarsvæðin og hjá þeim landeigendum sem missa land undir inntakslón virkjananna. Þá telur Rannsókn og Ráðgjöf Ferðapjónustunnar það vera neikvætt fyrir ferðapjónustu á svæðinu að missa Búðafoss og Hestafoss sem aðdráttarafl fyrir ferðamenn. Brúargerð í tengslum við Núpsvirkjun og aukin markaðssetning svæðisins getur vegið gegn neikvæðum áhrifum virkjunarframkvæmda á ferðapjónustu og samfélag á svæðinu. Fullvíst má telja að virkjunarframkvæmdir muni hafa jákvæð áhrif á atvinnulíf í næsta nágrenni á meðan á framkvæmdum stendur.

5.22 ÍBÚAÞRÓUN OG ATVINNULÍF

Áætlað er að á byggingartíma virkjunarinnar muni allt að 400 manns starfa við framkvæmdir á svæðinu en áætlaður fjöldi ársverka við framkvæmdina er um 800. Þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur verður hún að jafnaði mannlaus nema þegar unnið verður að viðhaldi og eftirliti og er gert ráð fyrir um 10 ársverkum við þau störf árlega. Fullvíst má telja að virkjunarframkvæmdir muni hafa jákvæð áhrif á atvinnulíf í næsta nágrenni á meðan á framkvæmdum stendur.

V HVAMMSVIRKJUN ÁSAMT TENGINGU VIÐ FLUTNINGSKERFI, FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

6 LÝSING FRAMKVÆMDAR

Hvammsvirkjun nýtir fallið í Þjórsá frá Yrjaskeri niður fyrir Ölmóðsey (58. mynd). Í meginatriðum er gert ráð fyrir sömu stíflumannvirkjum og sama inntakslóni og í Núpsvirkjun. Inntaksmannvirki og stöðvarhús verða á suðurbakka Þjórsár skammt frá stíflunni. Frárennsli virkjunarinnar verður fyrst um jarðgöng og síðan skurð sem opnast út í farveg Þjórsár sunnan við Ölmóðsey.

Virkjað fall í Hvammsvirkjun verður 32-34 m, uppsett afl verður allt að 95 MW og orkuframleiðsla miðað við núverandi rennsli Þjórsár allt að 640 GWh/ár.

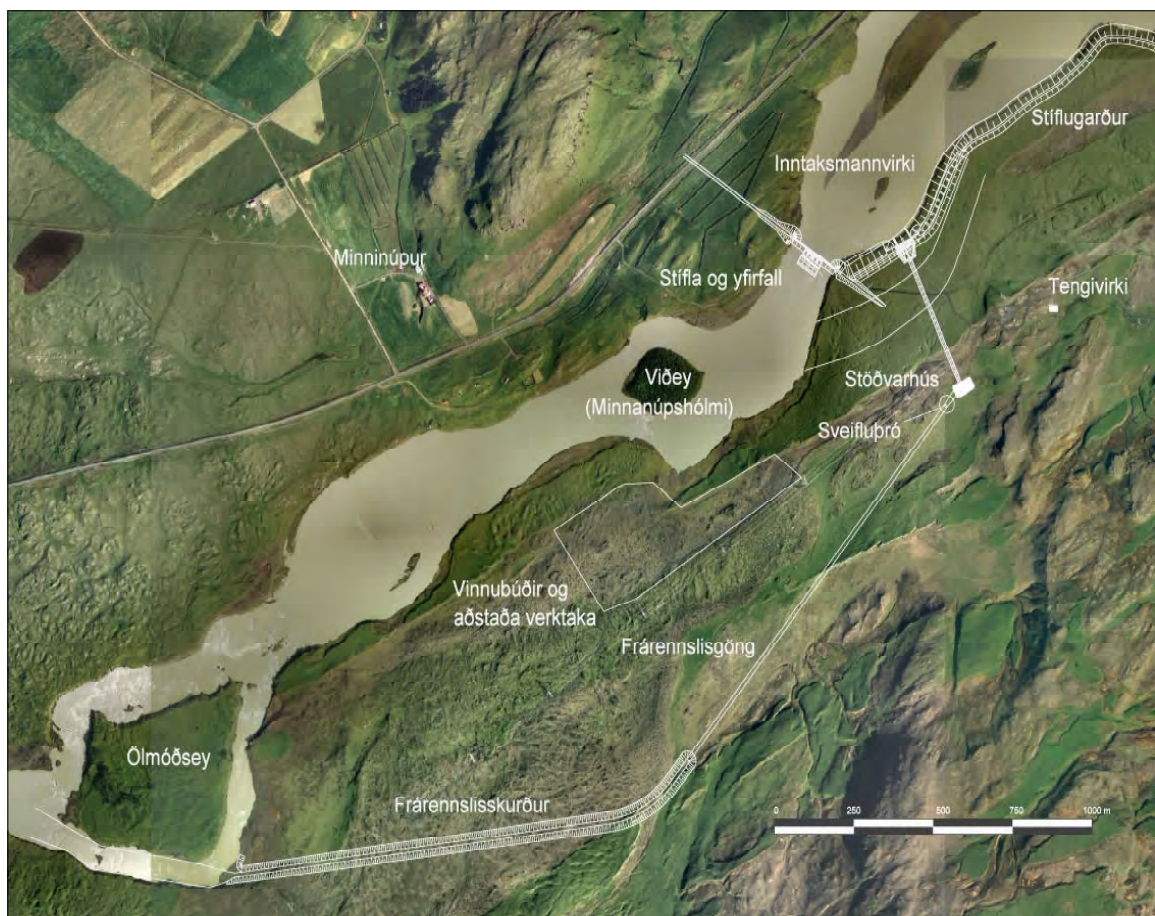
Samanlagt fall í Hvammsvirkjun og Holtavirkjun verður 50-52 m, uppsett afl verður allt að 145 MW og orkuframleiðsla miðað við núverandi rennsli Þjórsár allt að 1030 GWh/ár.

Fyrirhugað er að tengja Hvammsvirkjun við Búrfellslínu 1 í um 300 m fjarlægð frá stöðvarhúsi virkjunarinnar

6.1 HVAMMSVIRKJUN

6.1.1 Stífla og inntakslón

Inntakslón Hvammsvirkjunar, Hagalón, verður myndað eins og inntakslón Núpsvirkjunar, þ.e. með því að byggja stíflu úr steinsteypu yfir farveg Þjórsár milli Núps og Skarðsfjalls í Landsveit (58. mynd), um 500 m ofan við Minnanúpshólma (Viðey), en á þessum stað er



58. mynd. Mannvirki Hvammsvirkjunar við Hagalón.

farvegurinn um 150 m breiður. Yfirborð inntaks-lónsins verður stöðugt í 116 m hæð. Beggja vegna stíflunnar verða byggðir lágir garðar úr jarðefnum (26. mynd. 53). Þeir munu ná um 100 m inn á norðurbakka árinna, en sunnan ár munu garðarnir teygja sig um 2 km til norðausturs með fram ánni auk þess sem byggðir verða tveir styttri garðar ofar við farveginn sunnan ár, samtals um 1250 m (sbr. 5. mynd, bls. 9 og 29. mynd bls. 55). Garðarnir munu rísa 4 m upp fyrir yfirborð lónsins og ofan á þeim verður 6 m breiður þjónustuvegur. Hæð og breidd garðanna ræðst af landhæð á hverjum stað. Mestir verða garðarnir næst steypu stíflunni eða um 9 m háir og 60 m breiðir. Styttri garðarnir tveir verða um 25 m breiðir og 4 m háir. Mesta hæð stíflunnar í farveginum verður um 20 m.

Í stíflunni er gert ráð fyrir lokubúnaði til að tryggja lágmarksrennsli um farveg Þjórsár og jafnframt til að veita umframrennsli og flóðum framhjá virkjuninni. Fiskstigi verður innbyggður í stífluna. Ofan á stíflunni verður brú sem nota þarf við rekstur og viðhald stíflu og lokumannvirkja. Brúin verður að lágmarki 6,5 m breið og þarf að geta borið 40 t krana. Brúna verður jafnframt hægt að nýta fyrir almenningssamgöngur.

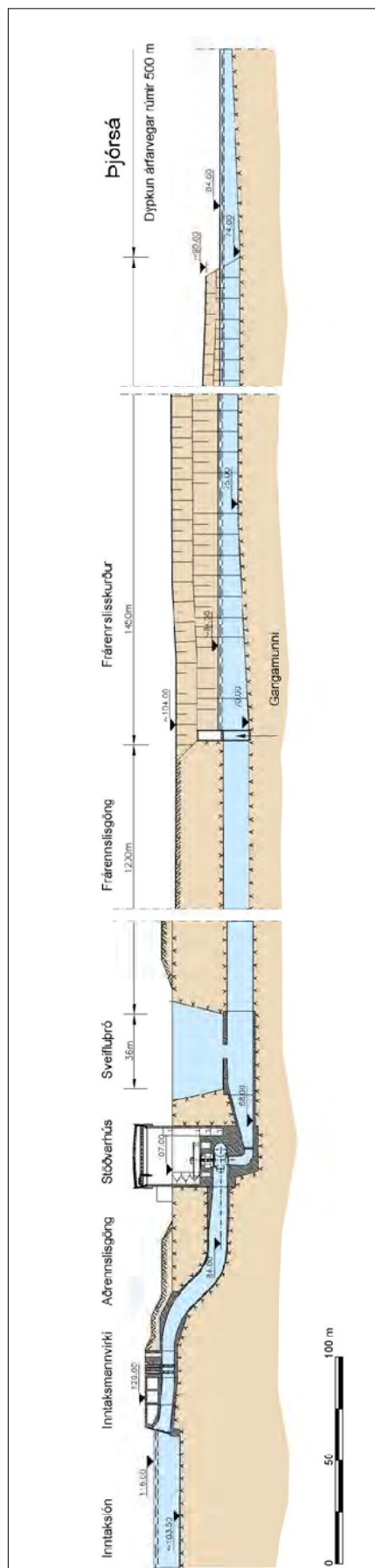
Flatarmál Hagalóns við 116 m verður um 4,7 km² og rúmtak 17,6 Gl. Mesta dýpi verður um 12,5 m í farvegi Þjórsár við stífluna.

6.1.2 Inntaksmannvirki og aðrennslisgöng

Inntaksmannvirki virkjunarinnar verða á suðurbakka Hagalóns, skammt frá steypu stíflunni (58. og 59. mynd). Þar er gert ráð fyrir hefðbundnum lokubúnaði, þannig að unnt verði að loka fyrir innrennsli í göngin þegar þarf að tæma þau t.d. vegna viðhalds. Frá inntaki flyst vatnið um 400 m löng aðrennslisgöng sem skila vatninu að hverfli virkjunarinnar í stöðvarhúsinu. Um 95 þús. m³ af grjótmulningi koma til með að falla til við gerð aðrennslisgönganna.

6.1.3 Stöðvarhús

Stöðvarhúsið verður staðsett neðanjarðar að mestu, skammt sunnan við meginstífluna (58. mynd). Aðkoma að stöðvarhúsinu verður frá Þjórsárdalsvegi um brúna á stíflunni. Í stöðvarhúsinu verður einn hverfill af Francisgerð (59. mynd). Stöðvarhúsið mun rísa allt að 18 m yfir hraunið en sú tala getur breyst



59. mynd. Hvammsvirkjun - langsníð.

og ræðst af endanlegri staðsetningu hússins. Gert er ráð fyrir spennum framan við stöðvarhúsið. Undir þeim verður olíuþró sem tekur við hugsanlegum olíuleka. Frá þrónni er olíunni veitt í sérstaka olíuskilju og þaðan verður olía, sem hugsanlega berst í olíuskiljuna, flutt til eyðingar. Öllu lekavatni innan stöðvarhússins verður einnig dælt í olíuskiljur og þannig tryggt að olía berist ekki frá virkjuninni með lekavatni. Nákvæm staðsetning stöðvarhúss ræðst af frekari rannsóknum á sprungum í berggrunni sem gerðar verða áður en til framkvæmda kemur. Um um 22 þús. m³ af grjótmulningi munu falla til við byggingu stöðvarhússins.

6.1.4 Frárennslisgöng/skurður og sveifluþró

Frárennslis frá virkjuninni verður um jarðgöng u.þ.b. að hálfu og um skurð að hálfu. Um 1250 m löng jarðgöng munu liggja frá stöðvarhúsinu til suðsuðvesturs að vestasta hluta Skarðsfjalls. Jarðgöngin verða gerð á hefðbundinn hátt, þ.e. með bor- og sprengitækni og verða þau allt að 12 m breið og 13 m há. Þar sem jarðfræðilegar aðstæður leyfa ekki gerð jarðganga alla leið að Þjórsá verður grafinn um 1450 m langur skurður frá Skarðsfjalli að farvegi Þjórsár við Ölmóðsey (58. mynd). Mesta dýpt skurðarins verður um 34 m, þar af um 20 m ofan vatnsborðs. Dýpt skurðarins minnkar jafnt og þétt að útfallinu við Ölmóðsey en þar verður heildardýpt um 16 m, þar af um 6 m ofan vatnsborðs. Skurðurinn verður um 11 m breiður við vatnsborð en heildarbreidd með fláum í hraunkarga verður um 45 m (58. mynd á bls. 103).

Hringlaga sveifluþró verður yfir jarðgöngunum fast við stöðvarhúsið. Þróin verður 39 m í þvermál og opnast hún upp úr hrauninu. Þróin tengist frárennslisgöngunum með 7 m víðu lóðréttu tengiopi (58. mynd á bls. 103).

6.1.5 Dýpkun farvegjar við Ölmóðsey

Ráðgert er að dýpka farveg Þjórsár á 500-800 m kafla sunnan við Ölmóðsey í beinu framhaldi af frárennslisskurðinum (58. mynd á bls. 103). Mest nemur dýpkunin um 10 m næst útfallinu. Við dýpkun árbotsins munu falla til um 150 þús. m³ af grjótmulningi.

6.1.6 Stífla við Ölmóðsey

Byggð verður lítil jarðstífla við austurhorn Ölmóðseyjar til að veita vatni frá syðri kvísl Þjórsár (58. mynd). Lengd stíflunnar verður um 150 m og efnisþörf um 20.000 m³ af grjótfyllingu.

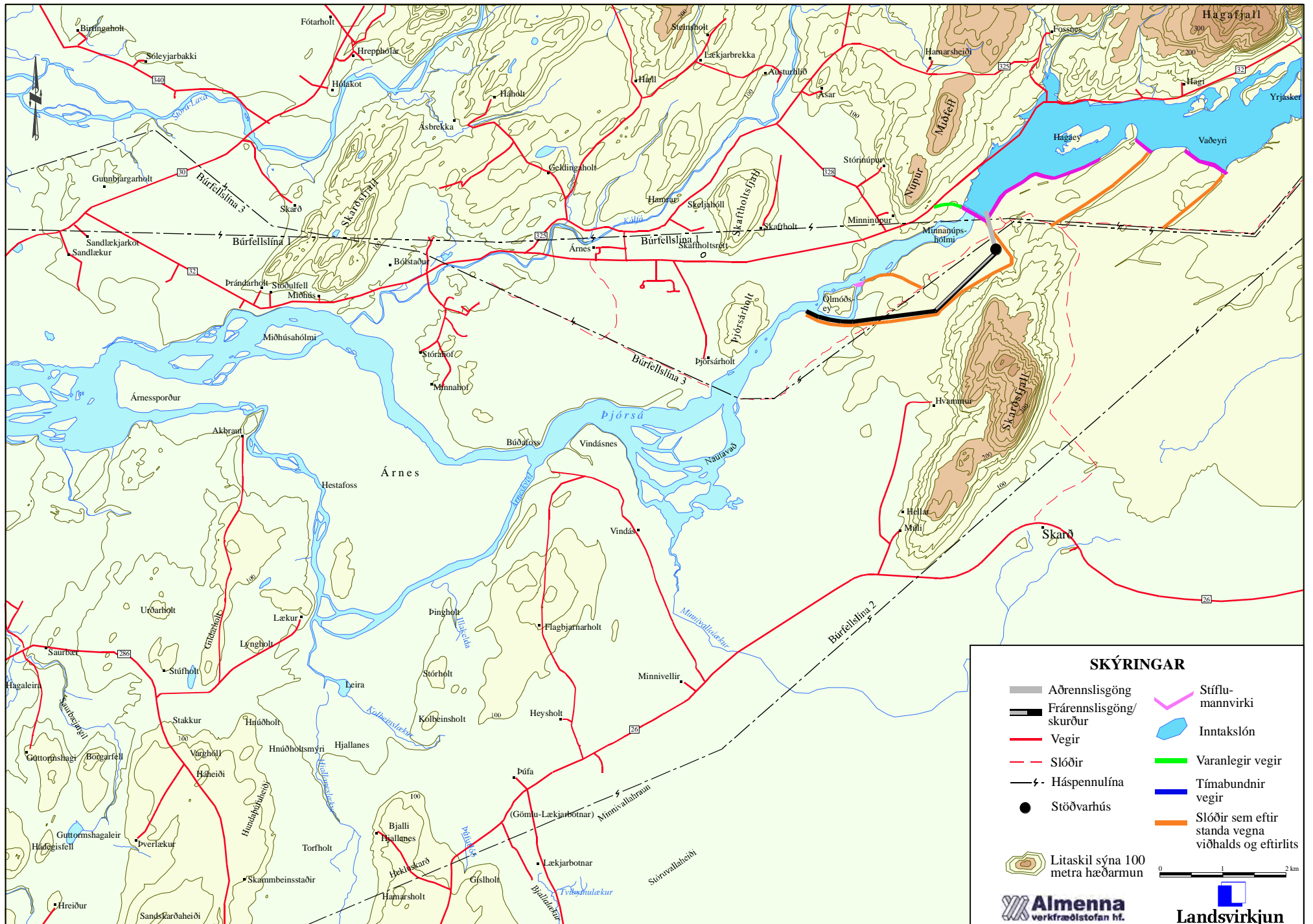
6.1.7 Vegagerð

Ráðast þarf í nokkra vegagerð vegna byggingar virkjunarinnar. Um 3 km kafla af þjóðvegi nr. 32, Þjórsárdalsvegi, mun hverfa undir Hagalón. Þá mun austasti hluti Gnúpverjavegar nr. 325, þar sem hann mætir Þjórsárdalsvegi, hverfa undir Hagalón.

Varanlegir vegir og slóðir sem leggja þarf vegna Hvammsvirkjunar eru (sbr. 60. mynd):

- Nýr og breyttur vegur meðfram Hagalóni.
- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að stíflu við Núp og áfram að stöðvarhúsi.
- Slóðir að stíflugörðum við Hagalón sunnan Þjórsár.
- Slóð að stíflu við Ölmóðsey.
- Hugsanlegar endurbætur á slóð frá Landvegi við Skarð að línuvegum Búrfellslínu 1 og 3 norðan við Skarðsfjall.

Hönnun þessara vega liggur ekki fyrir. Áætluð efnisþörf er 10.000 – 15.000 m³ og í þá verður líklega notaður útmokstur úr göngum.



60. mynd. Vegagerð vegna fyrirhugaðrar Hvammsvirkjunar.

Tímabundnir vegir sem leggja þarf vegna Hvammsvirkjunar eru (sbr. 60. mynd):

- Vegur meðfram frárennslisskurði og þeim hluta farvegarins sem verður dýpkaður að haugstæði norðan við Skarðsfjall.
- Tengivegur frá haugstæði norðan við Skarðsfjall að vegum að stíflugörðum við Hagalón.
- Vegir að vinnubúðum.

Þessir vegir verða að mestu afmáðir að framkvæmdum loknum eftir því sem kostur er. Unnt er að halda opnum vegi í efnishaug til efnisvinnslu verði þess óskað.

Umferð á framkvæmdasvæðinu utan ofangreindra vega verður innan skilgreindra áhrifasvæða einstakra mannvirkja.

12. tafla. Áætluð þörf jarðefna við byggingu Hvammsvirkjunar.

efni	rúmmál
Ölduvörn á stíflur	77.000 m ³
Grjótfylling í stíflur	220.000 m ³
Ölduvörn vegna sanddælingar	40.000 m ³
Önnur fylliefni í stíflur og inntak	192.000 m ³
Steypuefni í stíflur og inntak	49.300 m ³
Steypuefni í stöðvarhús	13.500 m ³
Steypuefni í yfirfall og inntakslón	42.100 m ³
Steypuefni við þrýstipípur	40.000 m ³
Steypuefni, ýmislegt	5.000 m ³

13. tafla. Fyrirhugaðar efnisnámur vegna framkvæmda við Hvammsvirkjun. Bókstafir framan við staðarnöfn vísa til merkinga í texta og á 57. mynd. Námur merktar * eru sýndar á 3. mynd.

staður	efni	magn (m ³)	flatarmál (m ²)
A Skarð	hraunkargi	200.000	70.000
B Skarðssel	fokmold	7.000	5.000
C Hagaey	sandur og möl	160.000	90.000
* Ásólfstaðaeýri	sandur og möl	160.000	70.000
* Guðmundareyri	sandur og möl	160.000	70.000

6.1.8 Efnistaka

Áætlað er að vinna allt efni til virkjunarinnar í næsta nágrenni hennar. Mestan hluta efnisins verður hægt að vinna innan fyrirhugaðs lónstæðis og efni sem fellur til við jarðgangagerð mun einnig nýtast. Áætlað magn einstakra efnisflokka er sýnt í 12. töflu og staðsetning efnistökusvæða er sýnd á 61. mynd.

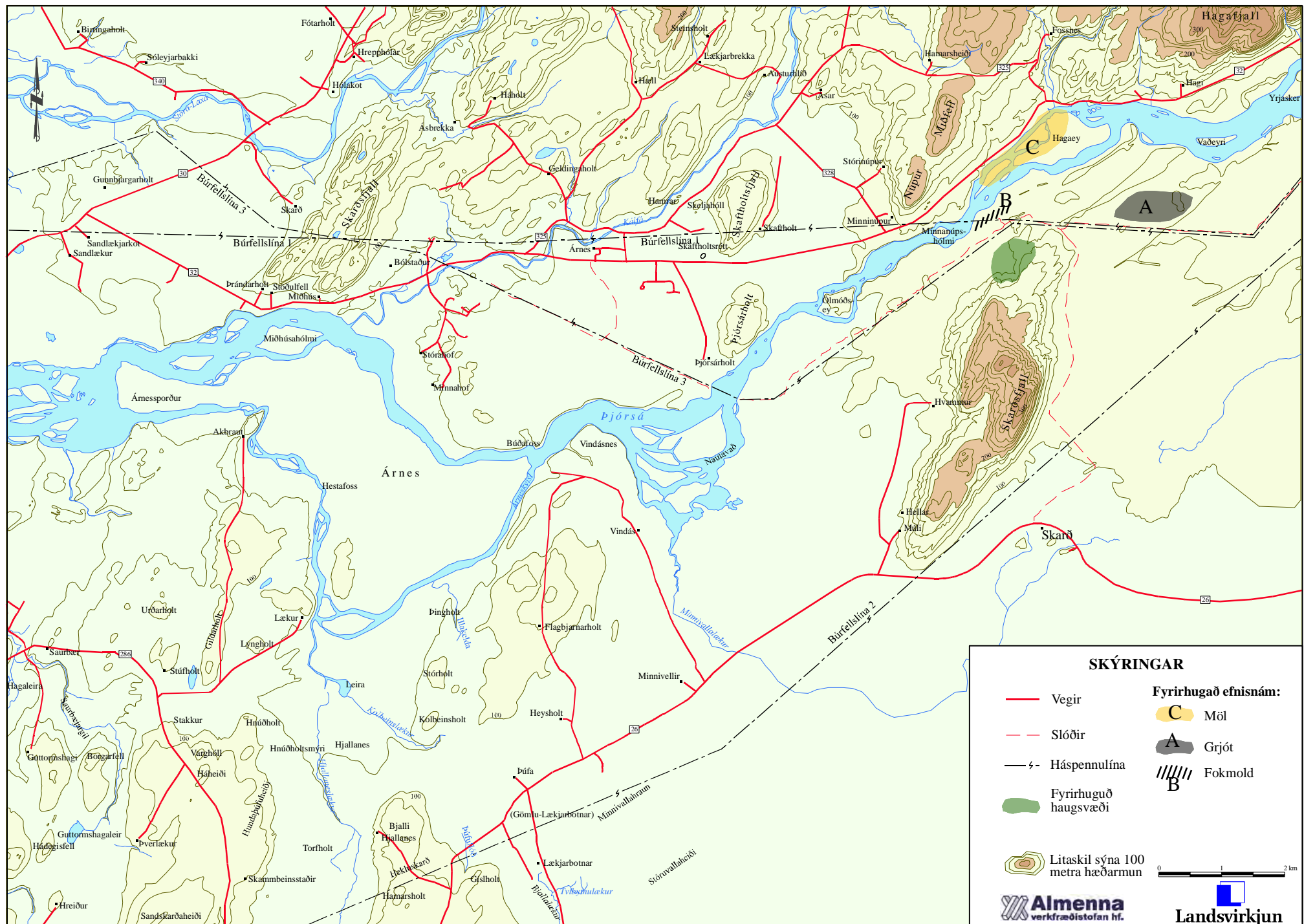
Grjót í stíflur og ölduvörn á þær mun falla til við gerð frárennslisskurðar og aðra jarðvinnu en einnig verður hægt að vinna hraunkarga austan Skarðsfjalls (A á 61. mynd). Önnur fylliefni vegna stíflu og inntaks munu falla til við jarðgangagerð og aðra jarðvinnu.

14. tafla. Grjótmulningur og önnur jarðefni sem falla til við byggingu Hvammsvirkjunar.

staður	rúmmál
Aðrennslisgöng og stöðvarhús	140.000 m ³
Sveifluþró	50.000 m ³
Frárennslisgöng	225.000 m ³
Frárennslisskurður	1.600.000 m ³
Dýpkun farvegar	225.000 m ³
Samtals	2.240.000 m ³

Steypuefni verða unnin úr farvegi Þjórsár. Þorri efnisins fæst úr námum við Hagaey. Hugsanlega gæti þurft að sækja efni í steinsteypu á Ásólfstaðaeýi við ármót Sandár og Þjórsár eða á Guðmundareyri ofar í Þjórsá (sjá 3. mynd, bls. 5).

Efni til vegagerðar fellur til við jarðvinnu. Fyrirhuguð efnistökusvæði eru sýnd á 61. mynd. á næstu síðu.



61. mynd. Fyrirhuguð efnistökusvæði og efnishaugar. Merkinga vísa til texta og 13. töflu .



62. mynd. Efni sem til fellur verður komið fyrir við norðvesturtagl Skarðsfjalls. Efri myndin sýnir haugstæðið fyrir framkvæmdir og sú neðri hvernig svæðið getur litið út nokkrum árum eftir framkvæmdir.

6.1.9 Haugsetning

Við framkvæmdirnar falla til allt að 2,3 millj. m³ af grjótmulningi og öðrum jarðefnum (14. tafla). Hluti efnisins nýtist til mannvirkjagerðar ofanjarðar en þorra þess þarf að koma fyrir í nágrenninu. Gert er ráð fyrir einu haugstæði norðan við Skarðsfjall en eins og 61. mynd sýnir mun haugurinn til með að falla að landinu. Flatarmál haugsins verður um 200 þús. m² eða 20 ha.

6.1.10 Vinnubúðir

Vinnubúðir á framkvæmdatíma verða settar upp í næsta nágrenni við stöðvarhúsið (58. mynd, bls. 103).

6.1.11 Mannafli og framkvæmdaáætlun

Áætlað er að á byggingartíma virkjunarinnar muni 200-250 manns starfa við framkvæmdir á svæðinu en fjöldi ársverka við framkvæmdina verður allt að 700. Þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur verður hún að jafnaði mannlaus nema þegar unnið er að viðhaldi og eftirliti. Áætlað er að um 6 ársverk verði unnin við stöðina á hverju ári eftir að hún verður fullbúin.

Gert er ráð fyrir að bygging Hvammsvirkjunar taki um 3 ár. Á 64. mynd er sýnd framkvæmdaáætlun fyrir virkjunina. Áætlunin skiptist í undirbúning og framkvæmdir.



63. mynd. Inntaksmannvirki og tengivirki Hvammsvirkjunar. Ljósmynd. Emil Þór.

6.2 TENGING HVAMMSVIRKJUNAR

6.2.1 Línustæði og tengivirki

Fyrirhugað er að tengja Hvammsvirkjun við Búrfellslínu 1 í um 300 m fjarlægð frá stöðvarhúsi virkjunarinnar. Áformað er að staðsetja tengivirkið undir Búrfellslínu 1 og strengja línuna í húsið. Breyta þarf Búrfellslínu 1 á um 1,5 km kafla í hvora átt þar sem nauðsynlegt verður að setja jarðvír á þann hluta línunnar. Á þeim svæðum þar sem mannvirki liggja undir línunni er gert ráð fyrir að hækka þurfi möstur línunnar og í heild er gert ráð fyrir að skipta þurfi um 8-9 möstur. Frá tengivirkinu verður lagður 245 kV jarðstrengur (þrír einleiðarar) að stöðvarhúsi virkjunarinnar.

Búrfellslína 3 liggur skammt norðan við stöðvarhúsið og að líkindum þarf að breyta legu 1-3 mastra í línunni vegna fyrirhugaðrar landmótunar vegna hugsanlegs stíflubrots (sjá síðar).

Tengivirkið, sem er u.þ.b. 18x18 m að gólfplatarmáli og 12 m að hæð, verður staðsett við norðausturtagl Skarðsfjalls (sjá 63. mynd).

6.2.2 Slóðagerð og frágangur

Við tengingu Hvammsvirkjunar þarf að styrkja eldri slóðir að háspennumöstrum Búrfellslínu 1 og stækka núverandi plön. Áætlað efnispörf er um 1000 m³.

6.2.3 Vinnubúðir

Vinnubúðum fyrir starfsmenn er ætlaður staður suðvestan við fyrirhugað stöðvarhús (sbr. 58. mynd, bls. 103). Möguleiki er á að vinnubúðir við virkjun og línu verði samnýttar.

6.2.4 Mannaflí og framkvæmdaáætlun

Framkvæmdir við tengingu Hvammsvirkjunar skiptast í tvo þætti. Annars vegar er um að ræða byggingu tengivirkis og hins vegar breytingar á háspennulínunum. Áætlað er að framkvæmdir við tengivirki taki um tvö ár og framkvæmdir við línu og lagningu jarðstrengs taki um 5 mánuði.

Reiknað er með að um 25 manns muni vinna við tengingu virkjunarinnar og breytingar á línunum. Að meðaltali verða starfsmenn um 10 talsins.

Framkvæmdaþáttur	1. ár	2. ár	3. ár
Undirbúningur			
Vinnubúðir			
Vegagerð			
Framkvæmdir			
Aðrennslisgöng			
Stöðvarhús			
Stífla			
Sveifluþró			
Stíflugarður			
Inntaksmannvirki			
Frárennslisskurður			
Frárennslisgöng			
Tenging við flutningskerfi			
Framkvæmdir við tengivirki			
Lagning jarðstrengs			
Frágangur umhverfis			

64. mynd. Framkvæmdaáætlun Hvammsvirkjunar.

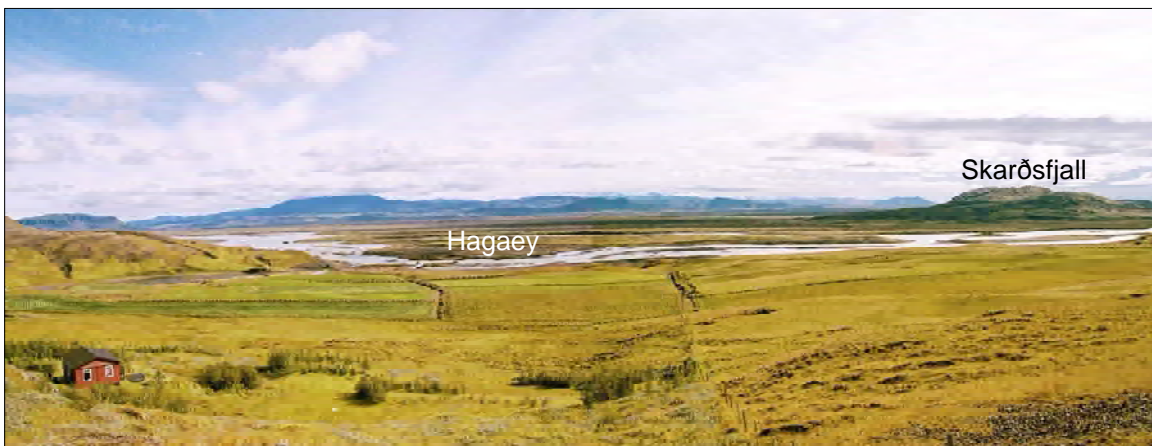
7 UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Hér að framan hefur verið fjallað um þá þætti framkvæmdarinnar sem geta haft áhrif á umhverfið og íbúa svæðisins. Þessum kafla er ætlað að draga saman þau umhverfisáhrif sem virkjunin kann að hafa og sömuleiðis þær mótvægisáðgerðir sem hægt er að ráðast í til að draga úr eða koma í veg fyrir umhverfispjöll af völdum framkvæmdar og reksturs virkjunarinnar. Í þeim tilvikum sem ekki er talin þörf á sérstökum mótvægisáðgerðum eða mótvægisáðgerðir ekki taldar mögulegar er þess ekki getið sérstaklega.

7.1 SÓNRÆN ÁHRIF - ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á ÚTSÝNI

7.1.1 Stífla og inntakslón

Sjónræn áhrif af inntakslóni felast fyrst og fremst í því að í stað rennandi jökulvatns kemur um 4,7 km² stórt manngert stöðuvatn. Núverandi farvegur Þjórsár mun hverfa undir vatn en hann ber töluverð ummerki flóða og jarðvegsrofs með bökkum árinna auk röskunar vegna efnistöku. Hagaey í Þjórsá er allvel gróin en nyrsti hluti hennar sem er uppblásinn mun einnig hverfa undir lónið. Í stað farvegarins kemur kyrrlátt manngert stöðuvatn með algróinni eyju í miðju. Meginbreytingin er í samræmi við eðli virkjunarframkvæmda, þ.e. að beisla orku fallvatna. Í stað hins orkuríka umhverfis árinna með tilheyrandi átökum náttúruaflanna kemur orkuminna og hæglátara manngert umhverfi sem óneitanlega veldur annarri og ólíkri upplifun (65. mynd).



65. mynd. Breyting á sýndar Þjórsár vegna fyrirhugaðs lóns við Haga, séð frá sumarhúsum vestan Hagaeyjar. Ljós. Áki Ó. Thoroddsen.



66. mynd. Tölvumyndin sýnir frárennslisskurð og önnur helstu mannvirki Hvammsvirkjunar. Efri myndin sýnir svæðið eins og það er nú. Ljós. Emil Þór.



67. mynd. Sjónræn áhrif stíflu, stöðvarhúss og tengivirkis. Horft yfir Þjórsá frá þjóðveginum á mótis við Minnanúpshólma. Ljós. Hönnun hf.

Hinir löngu stíflugarðar munu verða sýnilegir frá báðum bökkum lónsins. Þá verður meginstíflan ávallt áberandi mannvirki, einkum séð úr vestri. Hún mun að líkindum verða hluti af vegakerfi framtíðarinnar og þannig draga úr þörf á byggingu annarar brúar yfir Þjórsá á þessu svæði.

Ásýnd árinna mun breytast mikið við tilkomu virkjunarinnar. Án aðgerða verður ekkert rennsli að vetrinum frá stíflu niður fyrir Ölmóðsey en að sumarlagi, frá maí og út ágúst, verður á bilinu 50-100 m³/s rennsli í farveginum. Ef af Norðlingaölduveitu verður mun sumarrennsli vara nokkuð skemur en ella, eða frá um 20. júní og út ágúst. Á tímabilinu frá september til apríl/maí verður aðeins lágmarksrennsli í farveginum eða 15 m³/s.

7.1.2 Inntaksmannvirki, aðrennslisgöng og stöðvarhús

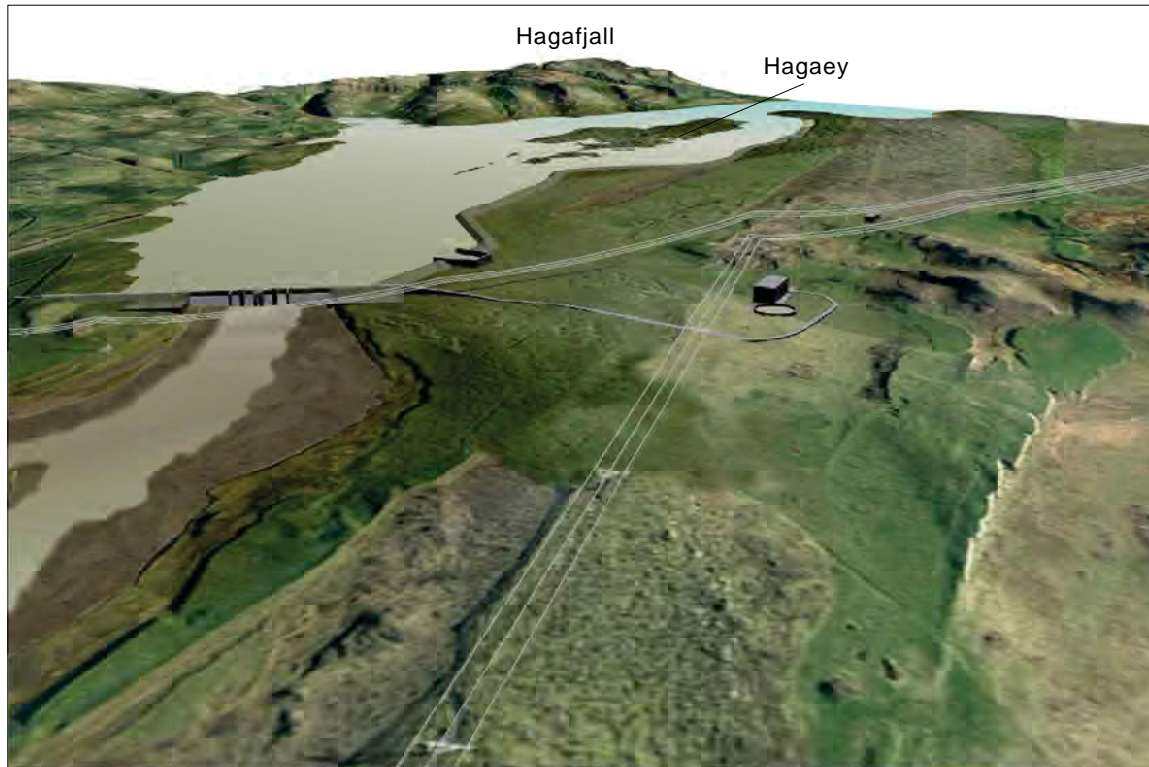
Sjónræn áhrif inntaksmannvirkja verða óhjákvæmilega nokkur þar sem slík mannvirki eru að jafnaði nokkuð háreist. Aðrennslisgöng verða að öllu leyti neðanjarðar og verður þeirra lítt eða ekkert vart að framkvæmdum loknum. Stöðvarhús Hvammsvirkjunar verður nokkuð áberandi mannvirki sem mun rísa allt að 18 m upp fyrir umhverfið og sjást nokkuð víða að.

7.1.3 Frárennslisgöng, frárennslisskurður og sveifluþró

Frárennslisgöng munu ekki verða sýnileg. Þau opnast út í frárennslisskurð sem verður mikið mannvirki og áberandi úr lofti af næstu hæðum og fjöllum. Hann mun þó vegna legu sinnar í landinu ekki sjást víða að af flatlendi. Lítið mun bera á sveifluþrónni fyrr en komið er að henni.

7.1.4 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Tengivirkið verður um 22x18 m að flatarmáli og hæð þess um 14 m. Virkjunin verður tengd tengivirkinu með um 300 m löngum 245 kV jarðstreng. Búrfellslína 1 liggur um virkjunarsvæðið. Gert er ráð fyrir að skipta þurfi um 8-9 möstur í línunni. Bætt verður við tveimur jarðvörum á þessum kafla og nokkur möstur verða hækkuð. Má því gera ráð fyrir að sjónræn áhrif vegna línunnar aukist nokkuð frá því sem nú er.



68. mynd. Tölvugerð mynd þar sem horft er til norðausturs yfir Hagalón. Myndin gefur nokkra hugmynd um sjónræn áhrif lóns og mannvirkja.

7.1.5 Vegagerð

Sjónræn áhrif vega sem lagðir verða í tengslum við Hvammsvirkjun verða ekki mikil.

- Vegur frá Þjórsárdalsvegi að brú á stíflu við Núp verður um 550 m langur. Hann verður að líkindum hluti af þjóðvegakerfinu síðar meir. Frá stíflunni verður stuttur vegur að stöðvarhúsi og tengdum mannvirkjum, t.d. með fram frárennisskurðinum.
- Akfærar slóðir munu liggja að stíflugörðum við Hagalón sunnan Þjórsár. Þessar slóðir munu liggja um blásinn og lítt gróinn hluta Þjórsárhrauns og eftir gördunum sjálfum.

7.1.6 Efnistaka

Sjónræn áhrif vegna efnistöku verða óveruleg þar sem áætlað er að mikill hluti jarðefna til framkvæmdanna falli til við jarðvinnu eða verði numinn innan fyrirhugaðs lónstæðis. Hraunkargi verður numinn á uppblásnum hluta Þjórsárhrauns austan við Skarðsfjalls. Það svæði er fyrirhugað að nýta til uppdælingar aurburðar úr Hagalóni.

7.1.7 Haugsetning

Þeim 2,3 millj. m³ af jarðefnum sem falla til við framkvæmdir verður komið fyrir á einum stað í nágrenni við framkvæmdasvæðið.

7.1.8 Vinnubúðir

Vinnubúðir verða í næsta nágrenni við stöðvarhúsið sbr. 58. mynd á bls. 103.

7.2 SJÓNÆN ÁHRIF – MÓTVÆGISADGERÐIR

7.2.1 Stíflur

Til að draga úr sjónrænum áhrifum hinna löngu síflugarða við Hagalón verður útlit þeirra lagað að umhverfinu eins og kostur er. Vatnsmegin verða garðarnir varðir með grjóti sem unnið verður úr Þjórsárhrauni, þ.e. sams konar efni og nú myndar bakka Þjórsár á þessum stað. Landmegin verður útlit garðanna fellt að landinu með viðeigandi gróðri. Þá verður hæð garðanna breytileg að sama marki og gerist í hrauninu sem nú myndar suðurbakka Þjórsár á lónstæðinu. Að öðru leyti verður gengið þannig frá stíflumannvirkjum að þau falli vel að umhverfinu (68. mynd). Sjónræn áhrif vegna minnkaðs rennslis í farvegi Þjórsár verða veruleg. Þurr hluti farvegarsins verður græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing.

7.2.2 Inntaksmannvirki og stöðvarhús

Upprunalegur litur steypunnar verður á inntaksmannvirkjum og stöðvarhúsi. Á 68. mynd er gerð tilraun til að túlka útlit stíflumannvirkja og stöðvarhúss.

7.2.3 Frárennslisskurður

Dregið verður úr sjónrænum áhrifum frárennslisskurðarins með því að græða upp barma hans eins fljótt og kostur er. Uppgræðslan verður unnin í samráði við gróðurvistfræðing og verður séð til þess að gróður og önnur ásýnd falli sem best að núverandi ásýnd umhverfis (66. mynd, bls. 114).

7.2.4 Vegagerð

Miðað er við að þegar framkvæmdum lýkur verði einungis skildir eftir þeir vegir sem nauðsynlegir geta talist. Þjónustuvegur verður eftir stíflugörðum og aðkomuvegur að stökum görðum við ofanvert lónið. Þjónustuvegur verður einnig meðfram frárennslisskurði. Sjónræn áhrif þessara vega eru lítil.

7.2.5 Efnistaka

Komi til þess að steypuefni verði tekið á bökkum Þjórsár við Sandá og á Guðmundareyri (3. mynd, bls. 5) verður gengið þannig frá að áin jafni sárin í næstu flóðum.

7.2.6 Haugsetning

Sjónræn áhrif vegna 2,3 millj. m³ af jarðefnum, sem falla til við framkvæmdir, verða óhjákvæmilega nokkur. Haugnum verður komið fyrir á svæði sem einkennist af rofabörðum og uppblæstri. Haugurinn verður felldur að núverandi landslagi eins og frekast er kostur og að framkvæmdum loknum verður hann græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing (69. mynd).

7.3 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á VATNAFAR

Rannsóknir á vatnafari vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafoss voru unnar af Orkustofnun (Árni Hjartarson 2001). Í skýrslunni er lagt mat á þau áhrif sem virkjanir munu hafa á vatnafar, einkum vegna inntakslóna, jarðganga og minnkaðs rennslis í hefðbundnum farvegum Þjórsár. Umfjöllun um aurburð og ísafar er byggð á skýrslu Almennu verkfræðistofunnar hf. (2002 a) um verkhönnun Núpsvirkjunar.

7.3.1 Stífla og inntakslón

Gert er ráð fyrir að rennsli til grunnvatns muni aukast í næsta nágrenni við inntakslónið. Þetta getur leitt til staðbundinnar hækkunar grunnvatnsborðs og hugsanlega aukins rennslis í lindum



69. mynd. Uppblástursgeirar austan við Skarðsfjall (efri mynd) verða nýttir undir framburð sem dæla þarf upp úr Hagalóni. Framburðurinn verður síðan græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing. Þetta er sýnt á tölvubreyttri mynd hér að ofan (neðri mynd). Ljósm. Emil Þór.

í nágrenni við Skarð í Landsveit. Þegar kemur niður fyrir Ölmóðsey er talið að rennsli grunnvatns til Þjórsár muni aukast lítillega vegna minnkaðs rennslis í ánni og má þar vænta lítilsháttar staðbundinnar lækkunar grunnvatnsborðs, einkum í næsta nágrenni við lindasvæði. Þessara áhrifa gætir lítið á yfirborði.

Með tilkomu inntakslóns við Haga mun allur grófasti hlutinn af framburði Þjórsár setjast þar til. Nær enginn grófur aurburður nær nú að komast niður fyrir Búrfellsvirkjun en þrátt fyrir það hefur flutningur grófs framburðar ekki breyst við Urriðafoss eftir tilkomu virkjunarinnar skv. mælingum þar og við Krók í Holtum. Þennan framburð tekur áin upp á leið sinni frá Búrfelli að Urriðafossi en engar nothæfar mælingar eru til á aurburði á því svæði.

Út frá þróun farvegarins neðan við Búrfellsvirkjun síðustu áratugi má þó ráða í magn aurburðar ofan við fyrirhugað inntakslón. Neðan Búrfellsvirkjunar fellur Þjórsá að mestu um allmikla aura um 11 km leið niður að Haga. Fram að byggingu virkjunarinnar flæmdist áin um aurana en eftir virkjun við Búrfell hefur hún að mestu runnið í föstum farvegi og hefur hann dýpkað um 1 m eða meira á neðri hluta svæðins. Flatarmál þessa hluta farvegarins er um 4,7 km². Ef miðað er við að lækkun farvegarins sé um 1,5 m frá 1970 þá samsvarar það um 0,22 Gl/ári (Almenna verkfræðistofan 2002 a).

Líklegt er að aurburður frá svæðinu hafi verið mestur fyrstu árin eftir að Búrfellsvirkjun var tekin í notkun en hafi síðan farið minnkandi. Því má ætla að framburður inn í Hagalón verði að jafnaði vart meiri en 0,1 Gl á ári á næstu áratugum. Samkvæmt því gæti Hagalón hálfyllst af framburði á næstu 80-90 árum.

Þá getur gjóskufall á vatnasvið Þjórsár og Tungnaár valdið tímabundnum aurburðarvanda í Hagalóni.

Þegar lagnaðarís myndast á Hagalóni að vetrinum mun ísskrið sem berst með Þjórsá hlaðast upp við ísskörina efst á lóninu. Ekki liggja fyrir beinar mælingar á ísskriði í þessum hluta Þjórsár en í hörðum frostaköflum leggur Þjórsá fyrir ofan Yrjasker. Íshrannir hafa ekki myndast milli Búrfells og Urriðafoss eftir að Búrfellsvirkjun tók til starfa en fyrir byggingu virkjunarinnar myndaðist stundum íshrönn í Þjórsá neðan við Búðafoss. Talið er að sá ís hafi að stærstum hluta myndast á svæðinu frá Hagaey niður að Nautavaði, svæði sem eftir byggingu Núpsvirkjunar verður óvirkt hvað þetta varðar.

Jarðhitasvæði og jarðhitavinnsla eru innan áhrifasvæðis fyrirhugaðrar virkjunar. Talið er að virkjunin muni hafa óveruleg áhrif á hita og þrýsting í nærliggjandi jarðhitakerfum.

7.3.2 Aðrennslisgöng og stöðvarhús

Aðrennslisgöng og stöðvarhús munu að stórum hluta liggja undir grunnvatnsborði í Þjórsárhrauninu og ekki hafa áhrif á hæð þess.

7.3.3 Frárennslisgöng og frárennslisskurður

Frárennslisgöngin munu liggja undir grunnvatnsborði og ekki hafa áhrif á hæð þess. Í efsta hluta frárennslisskurðarins mun vatnsborðið verða um 10 m neðar en núverandi grunnvatnsborð. Þessi munur á grunnvatnsborðinu og vatnsborði í skurðinum fer minnkandi eftir því sem neðar dregur og hverfur þar sem skurðurinn mætir ánni við Ölmóðsey. Grunnvatnsborð mun lækka á allstóru svæði meðfram skurðinum en breytingin fer minnkandi eftir því sem nær dregur ánni. Áhrifanna mun ekki gæta á yfirborði en hugsanlegt er að vatnsborð lækki eitthvað í heitavatnsholu við Hvamm.

7.4 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á VATNAFAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

7.4.1 Stífla og inntakslón

Hæð grunnvatnsborðs við fyrirhugað inntakslón sýnir að árbotninn er að mestu þéttur enda liggur hann nokkrum metrum hærra en grunnvatnið. Til að draga úr rennsli frá inntakslóni til grunnvatns verður lónið takmarkað við farveg Þjórsár eins og kostur er. Ekki er gert ráð fyrir mótvægisadgerðum vegna leka úr lóninu en grípa getur þurft til staðbundinna þéttingaradgerða eftir að lónið hefur verið myndað.

Sem fyrr segir má ætla að framburður inn í Hagalón verði að jafnaði vart meiri en 0,1 Gl á ári á næstu áratugum. Það þýðir að Hagalón gæti hálfyllst af framburði á næstu 80-90 árum. Gert hefur verið ráð fyrir að hægt verði að dæla efni sem berst inn í Hagalón upp á bakkana á þremur stöðum. Norðan árinna, ofan við Haga er um 84 ha svæði sem að hluta til mun hverfa undir fyrirhugað lón. Á þessu svæði verður unnt að koma fyrir allt að 1,5 Gl af efni (70. mynd). Sunnan Þjórsár eru tveir stórir uppblástursgeirar í hrauninu við lónstæðið. Þar er hægt að koma fyrir um 12 Gl af efni. Ef miðað er við að framburður Þjórsár sé 0,1 Gl/ári verður hægt að dæla úr lóninu sem nemur 130 ára framburði. Þessi svæði verða grædd upp jafnóðum í samráði við gróðurvistfræðing og landeigendur (69. mynd).

Svæðin á bökkum Hagalóns, að viðbættu hálfu rúmmáli lónsins, munu endast í liðlega 200 ár miðað við að framburðurinn nemi um 0,1 Gl/ári. Ef hið ólíklega gerist að framburður reynist verulega meiri verður hægt að grípa til frekari mótvægisadgerða sem miða að því að koma í veg fyrir aurburð inn í Hagalón:

- Í fyrsta lagi er bygging lágrar stíflu í farvegi árinna sem minnkar halla farvegarins og dregur þar með úr framburðargetunni. Líklegt er að slík stífla yrði staðsett við haft í Þjórsá um 6 km ofan við fyrirhugað Hagalón.
- Í öðru lagi er unnt að móta farveg árinna frá ofangreindri stíflu að Hagalóni og klæða bakkana með grjótvörn í þeim tilgangi að draga úr möguleikum árinna til að rjúfa farveginn.

Bygging ofangreindrar stíflu í farvegi Þjórsár yrði hugsanlega matsskyld skv. 17. tl. 1. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 en þar eru m.a. tilgreindar stíflur til að hemja vatn þar sem 3 km² lands eða meira fara undir vatn. Bygging stíflunnar og mótun farvegarins verða tilkynningarskyldar framkvæmdir skv. a-lið 13. tl. 2. viðauka sömu laga en þar eru tilgreindar breytingar og viðbætur við matsskyldar framkvæmdir.

Gjóskufall á vatnasvið Þjórsár og Tungnaár getur valdið tímabundnum aurburðarvanda í Hagalóni. Vandamál sem komið geta upp vegna gjóskufalls á vatnasvið Þjórsár og Tungnaár þarf að leysa með samræmdum aðgerðum fyrir fleiri lón á vatnasviðnu. Slíkar aðgerðir verða að skoðast í hverju tilviki fyrir sig. Hér verða því ekki tilgreindar sérstakar mótvægisadgerðir vegna slíkra tilvika.

Talið er að skilyrði til myndunar íshranna við Hagalón séu mjög takmörkuð en gróft mat bendir til að slík íshrönn geti leitt til tveggja metra vatnsborðshækkunar í erfiðu árferði við efri hluta lónsins. Þá getur ísmyndun á og við lónið valdið lítillsháttar vatnsborðshækkun í flóðum.

7.4.2 Frárennslisgöng og frárennslisskurður

Ekki er talin ástæða til mótvægisadgerða vegna áhrifa frárennslisskurðar á grunnvatnsstöðu. Komi til þess að vatnsborð lækki í heitavatnsholu við Hvamm verður hægt að bregðast við því með lækun dælu og/eða dýpkun borholu eftir atvikum.



70. mynd. Svæði sem fyrirhugað er að nýta undir framburð sem dælt verður upp úr Hagalóni. Ljóm. Emil Þór.

7.5 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR

Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafossvirkjunar voru unnar af Veiðimálastofnun (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Í skýrslu Veiðimálastofnunar er lagt mat á þau áhrif sem virkjanirnar munu hafa á vatnalífríki Þjórsár og settar fram tillögur um mótvægisáðgerðir. Veiðimálastofnun hefur um árabil unnið að rannsóknum á Þjórsársvæðinu fyrir Landsvirkjun og byggir skýrslan mikið á þeim. Áhrif á farvegi og fiskgengd hafa verið metin í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun dags. 27. september 2001, þ.e. að fram komi:

- Kortlögð uppeldissvæði fyrir laxfiska í Þjórsá
- Áhrif virkjunar á uppeldissvæði í ánni
- Veiði í Þjórsá eins og skýrslur ná til
- Verðmæti veiðihlunninda
- Mögulegar göngur laxfiska fram hjá virkjun (upp og niður)
- Líkleg áhrif á laxfiska í göngu upp ána
- Líkleg áhrif mismunandi hverfla á niðurgöngufisk
- Bestu mótvægisáðgerðir

Megináhersla var lögð á rannsóknir á laxfiskum og fæðudýrum þeirra. Kannað var uppeldi og uppeldisskilyrði laxfiska og útbreiðsla tegunda. Unnið var á vettvangi sumarið 2001. Tekin voru saman eldri gögn um seiðarannsóknir og veiði laxfiska, göngur, aldur og lífsferil.

7.5.1 Stífla og inntakslón

Nokkurt rask verður í farvegi árinna meðan verið er að byggja stífluna. Stíflan mun að óbreyttu koma í veg fyrir að göngufiskur syndi lengra upp eftir ánni en seiði munu eiga greiða leið niður fyrir stífluna um yfirfall. Þá mun stíflan valda minnkuðu rennsli í farvegi árinna á um 3 km kafla niður að frárennisskurðinum við Ölmóðsey. Án mótvægisáðgerða mun þetta hafa nokkur áhrif á lífsskilyrði í þessum hlutum árinna.

Við myndun inntakslónsins munu skilyrði fyrir botndýralíf raskast í lónstæðinu. Minni straumur og aukið dýpi hafa neikvæð áhrif á þéttleika botndýra. Samkvæmt mati á botngerð árinna eru talin góð uppeldis-skilyrði fyrir lax og urriða í Þjórsá á lónstæðinu við Hagaey og ofan lóns sem og í þveránum. Lítil skerðing verður á heildaruppeldisgetu laxfiska á náttúrulega fiskgengum svæðum árinna en áhrifasvæði með skert rennsli neðan stíflu er metið með um 1% af heildaruppeldisgetu í Þjórsá.

Ekki er talið að myndun inntakslóns Hvammsvirkjunar hafi teljandi áhrif á staðbundna stofna urriða og bleikju að öðru leyti en því er varðar ofangreindar breytingar á búsvæðum.

7.5.2 Inntaksmannvirki

Inntak Hvammasvirkjunar er á um 11 m dýpi í Hagalóni. Þar sem seiði fylgja að jafnaði yfirborðslögum dregur þessi tilhögun verulega úr hættu á því að seiði berist inn í aðrennslisgöngin og í gegnum virkjunina.

7.5.3 Þrýstipípur og stöðvarhús

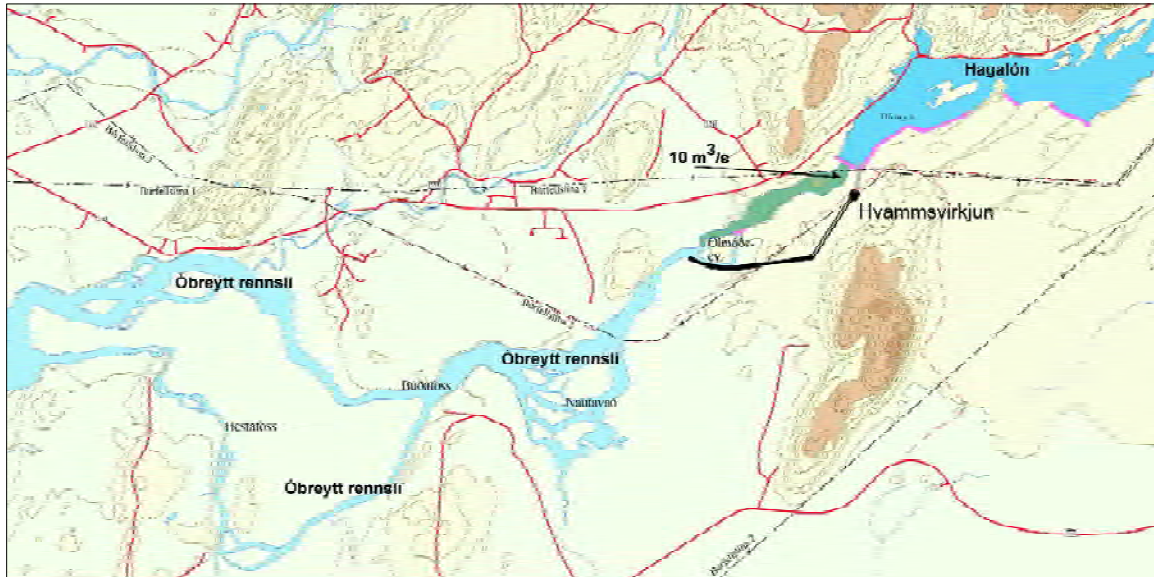
Fall í gegnum virkjunina verður 32-34 m og hverflar verða af Francisgerð. Hluti seiða á niðurleið getur borist inn í aðrennslisgöng virkjunarinnar og áfram niður í gegnum hverflana. Almennt er álitid að yfir 70% af fiski sem berst í gegnum stóra hverfla af Francis- og Kaplangerð lifi ferðalagið af (Cada & Rinehart 2000). Óljóst er þó hve seiði þola miklar þrýstingsbreytingar en nýleg athugun sýnir að mikill meirihluti seiða regnbogasilungs lifir af ferð í gegnum virkjun með 50-60 m fall (Normandeau Associates Inc. & Fishtrack Ltd. 2002).

7.5.4 Frárennslisgöng og frárennisskurður

Frárennsli frá stöðvarhúsi Hvammsvirkjunar um göng og skurð út í Þjórsá er ekki talið hafa bein áhrif á lífríki árinna. Hugsanlegt er þó talið að fiskur á leið upp ána villist inn í frárennisskurðinn.



71. mynd. Rennsli í Þjórsá um 15 m³/sek milli Viðeyjar og Miðhúsa 11. apríl árið 1963. Ljós. Sigurjón Rist.



72. mynd. Tryggt lágmarksrennsli í farvegi Þjórsár eftir virkjun.

7.5.5 Efnistaka

Takmörkuð efnistaka er fyrirhuguð úr Þjórsá og nær eingöngu á svæði þar sem efni hefur verið tekið um árabil.

7.6 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

7.6.1 Stífla og inntakslón

Til að tryggja að göngufiskur geti áfram synt upp eftir ánni verður byggður fiskstigi og er ráðgert að hann verði hluti af stíflumannvirkinu. Með því verður tryggt að fiskur eigi greiðan aðgang að sömu svæðum árinna og verið hefur eftir að fiskstigi var byggður við Búðafoss.

Framkvæmdaraðili ráðgerir að tryggja að lágmarki 10 m³/s rennsli milli stíflu og útfalls Hvammsvirkjunar en það er í samræmi við álit Veðimálastofnunar (sjá 72. mynd). Ekki er hægt að tryggja að rennsli um þennan hluta farvegarins verði stöðugt þar sem ekki er önnur leið til að taka við þeim rennissveiflum í Þjórsá sem ekki hafa verið beislaðar. Þetta á m.a. við um aukið rennsli yfir sumartímann (sbr. 42. mynd, bls. 70) og má ætla að það verði á bilinu 50–100 m³/s.

Við ákvörðun á lágmarksrennsli er tekið mið af því að seiðauppeldi sé lítið sem ekkert á meira en 0,5 m dýpi í Þjórsá þar sem jökullitur dregur úr framleiðslu með auknu dýpi og seiði geta átt erfitt með að finna fæðu þar sem lítills ljóss gætir. Við skert rennsli munu búsvæði breytast og nýjar aðstæður skapast í farveginum.

Yfirfall á stíflu verður hannað með tilliti til þess að það valdi ekki ofauðgun lofts í vatninu en slíkt getur átt sér stað þar sem vatn nær mikilli snertingu við andrúmsloftið. Ofauðgun lofts í vatninu getur skaðað fisk og jafnvel drepit hann.

7.6.2 Inntaksmannvirki og aðrennslisgöng

Ekki er fyrirhugað að ráðast í framkvæmdir til að stýra seiðum fram hjá inntaki Hvammsvirkjunar þar sem 11 m inntaksdýpi mun draga verulega úr hættu á því að seiði berist í inn í aðrennslisgöngin.

7.6.3 Þrýstipípur og stöðvarhús

Ekki eru fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir vegna þeirra seiða sem hugsanlega munu rata í gegnum virkjunina á leið sinni niður Þjórsá.

7.6.4 Frárennslisskurður

Hugsanlegt er talið að grípa þurfi til aðgerða ef fiskur á leið upp ána villist inn í frárennslisskurðinn á leið upp ána. Um er að ræða einfaldar aðgerðir í farvegi árinna sem gerðar verða samráði við Veiðimálastofnun ef þörf krefur.

7.6.5 Efnistaka

Óvíst er hvort eða hversu mikið efni verður unnið úr Þjórsá. Ef efni verður unnið úr ánni verður notast við núverandi námu í Þjórsá fast neðan við Hagaey. Ekki er talið að vinnslan valdi nema takmörkuðu raski á botni árinna og því ekki fyrirhugaðar neinar mótvægisáðgerðir í tengslum við efnistöku.

7.7 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á NÁTTÚRUMINJAR

7.7.1 Stífla og inntakslón

Hagalón mun ná yfir rúmlega 4 km² af Þjórsárhrauni og stíflur og garðar munu að mestu leyti standa á hrauninu.

7.7.2 Inntaksmannvirki

Helstu rennslissveiflur í Þjórsá sem geta orðið vegna Hvammsvirkjunar verða ef loka þarf skyndilega fyrir aðrennsli til virkjunarinnar. Að öðru leyti er ekki talið að virkjunin hafi mikil áhrif á rennsli í neðri hluta Þjórsár. Talið er að áhrifa þessara verði ekki vart í votlendinu í Sauðholtsnesi sem liggur að Þjórsá í Ásahreppi, en það er á náttúruminjasrá.

Áhrif á Urriðafoss eru jafnframt talin óveruleg og mun virkjunin ekki hafa áhrif á rennsli árinna þannig að merkt verði á fossinum nema í undantekningartilvikum. Óvænt stöðvun aðrennslis til virkjunarinnar, t.d. vegna bilunar, myndi valda skertu rennsli um Búðafoss, Hestafoss og Urriðafoss í 1–2 klst og er þá miðað við að Holtavirkjun og Urriðafossvirkjun hafi ekki tekið til starfa. Talið er að slík tilvik geti komið upp u.þ.b. einu sinni á ári.

7.8 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á NÁTTÚRUMINJAR – MÓTVÆGISÁÐGERÐIR

7.8.1 Stífla og inntakslón

Talið er að Hvammsvirkjun muni hafa óveruleg áhrif á verndargildi Þjórsárhrauns en nútímahraun njóta sérstakrar verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd. Ekki er talin ástæða til sérstakra mótvægisáðgerða vegna skerðingar hraunsins.

7.9 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á GRÓÐURFAR

Rannsóknir á gróðri og dýralífi vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafoss voru unnar af Náttúrufræðistofnun Íslands (Kristbjörn Egilsson o.fl. 2002). Í skýrslunni er lagt mat á þau áhrif sem virkjanir munu hafa á gróður og fuglalíf, einkum vegna inntakslóna, haugstæða og minnkaðs rennslis í hefðbundnum farvegum Þjórsár.

7.9.1 Inntakslón

Í lónstæði Hagalóns mun allur núverandi gróður eyðileggjast ásamt þeim jarðvegi sem þar er. Flatarmál lónsins er áætlað 4,7 km² en þar sem mestur hluti lónstæðisins er innan núverandi

farvegir Þjórsár munu einungis 1,74 km² af grónu landi hverfa undir vatn. Um 6 ha af votlendi munu fara undir Hagalón. Þar af eru 5 ha hálfdeigjugróðurfélög og 0,6 ha mýri (21. mynd á bls. 39).

Af 151 tegund *háplantna* sem skráðar voru á fyrirhuguðum lónstæðum (Hagalón og Árneslón til samans) er engin á valista og engin flokkuð sem sjaldgæf á landsvísi. Af 123 tegundum *mosa* sem skráðar voru á svæðunum eru 3 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísi. Engin þeirra er á valista en tvær tegundir verða að teljast fágætar á heimsvísi. Vaxtastaðir þeirra á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar skipta hins vegar litlu máli fyrir útbreiðslu þeirra hérlandis. Af 109 *fléttutegundum* sem skráðar voru á svæðinu eru 4 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísi. Af þeim 8 tegundum *fléttuháðra sveppa* sem skráðar voru á svæðinu eru 3 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísi. Ónóg vitneskja um þennan hóp sveppa veldur því að ekki er hægt að fullyrða að þessar tegundir séu raunverulega sjaldgæfar. Af 17 tegundum *sveppa* sem skráðar voru á svæðunum er ein flokkuð sem sjaldgæf á landsvísi.

Við Hagalón er gert ráð fyrir svæðum sem framburði úr lóninu verður dælt upp á til að koma í veg fyrir að lónið minnki með tíð og tíma. Svæðin eru beggja vegna Þjórsár, eitt norðan ár og tvö sunnan ár. Svæðið norðan Þjórsár er neðan þjóðvegarsins ofan við Haga. Svæðið er um 0,8 km² að flatarmáli, vel gróið og gróðurfar talsvert fjölbreytt. Um fimmtungur svæðisins eru tún og 10% votlendi (hálfdeigja). Svæðin sem fyrirhugað er að dæla á austan Þjórsár eru tvö. Þetta eru stórir uppblástursgeirar norðaustan við Skarðsfjall sem farnir eru að gróa upp (69. mynd, bls. 118). Svæðin eru samtals um 2,4 km² eða 240 ha að flatarmáli en gróðurfarið mjög einsleitt, gisin graslendisnýgræða í sandorpu hrauni. Gróðurþekja er mjög gisin og ekki nema 2% svæðisins algróið land. Að meðaltali er landið rétt ríflega hálfgróið.

Vegna öldurofs er hugsanlegt að gróður á bökkum Hagalóns verði fyrir skemmdum. Talin er hætta á jarðvegsskemmdum á um 1 km kafla efst við sunnavert lónið og á um 0,5 km kafla norðan við lónið næst stíflu (Almenna verkfræðistofan hf. 2002 b).

7.9.2 Frárennslisskurður

Frárennslisskurður virkjunarinnar liggur að mestu um uppblástursgeira í hrauninu sem er orðinn að vel grónu graslendi með um 75% gróðurþekju. Skurðurinn ásamt nauðsynlegu framkvæmdasvæði með fram honum mun skerða gróður á um 45 ha. svæði.

7.9.3 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Tengivirkið kemur að mestu til með að liggja á mólendi en gólfflatarmál tengivirkisins verður 22x18 m. Áhrif tengivirkis Hvammsvirkjunar á gróðurfar svæðisins eru talin lítil. Áhrif flutningslína á gróðurfar felst einvörðungu í þeirri röskun sem verður vegna uppsetningar undirstaða og staga fyrir möstrin.

7.9.4 Vegagerð

Vegur frá Þjórsárdalsvegi að stíflu við Núp mun liggja um graslendi og gömul tún. Vegir að stíflugörðum við Hagalón sunnan Þjórsár munu að mestu liggja um lítt gróið sandorpið hraun en einnig um þursaskeggsmóa.

7.9.5 Haugsetning

Fyrirhugað haugstæði norðan við Skarðsfjall liggur að stærstum hluta í uppblástursgeira. Gróðurinn sem fer undir hauginn er graslendi og lítt gróið grýtt land.

7.10 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á GRÓÐURFAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

7.10.1 Stífla og inntakslón

Heildaráhrif Hagalóns verða nokkur að mati Náttúrufræðistofnunar Íslands (Kristbjörn Egilsson o.fl. 2002). Fyrirhugaðar aðgerðir til að endurheimta gróðurlendi sem hverfa undir lónið byggjast á því að framburði verður dælt úr lóninu upp á áður tilgreind svæði beggja vegna Þjórsár, eitt norðan ár og tvö sunnan ár. Byrjað verður á að dæla upp á svæði norðan Þjórsár en það fer að nokkru leyti undir vatn þannig að tún sem þar eru koma til með að blotna upp. Jarðvegur af svæðinu verður nýttur eins og kostur er til að græða svæðið upp eftir dælingu og verður kappkostað að endurheimta tún. Jafnframt verða endurheimt önnur tún sem blotna upp við jaðar lónsins, t.d. með fram Þjórsárdalsvegi í landi Haga. Miðað er við að nýja landsvæðið verði í 118-120 m hæð yfir sjó og minnst 2 m hærra en vatnsborð Hagalóns.

Svæðin sem fyrirhugað er að dæla á austan Þjórsár eru uppblástursgeirar sem farnir eru að gróa upp. Dælt verður upp á svæðin eftir þörfum og er miðað við að fylla geirana að því marki að þeir verði jafnháir rofabörðum meðfram þeim. Svæðin verða grædd upp jafnharðan til samræmis við gróður á svæðinu. Samráð verður haft við gróðurvistfræðing.

Vegna hættu á öldurofi verða settar grjótvarnir meðfram bökkum Hagalóns á um 1 km kafla efst við sunnavert lónið og á um 0,5 km kafla norðan við lónið næst stíflu í samræmi við skýrslu Almennu verkfræðistofunnar hf. (2002b). Þetta verður gert áður en lónið verður fyllt. Fylgst verður með strönd lónsins í 10 ár eftir að það verður tekið í notkun og gripið til frekari mótvægisáðgerða ef þörf krefur.

7.10.2 Haugsetning

Fyrirhugað haugstæði norðan við Skarðsfjall verður grætt upp í samráði við gróðurvistfræðing og verður stefnt að því að laga gróðurinn að núverandi gróðurásýnd á svæðinu.

7.11 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FUGLALÍF

Fuglalíf verður fyrst og fremst fyrir áhrifum þar sem verulegar breytingar verða á gróðurfari. Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á búsvæði fugla eru að verulegu leyti bundin við lónstæðið sjálft en þau geta teygst sig víðar t.d. vegna breytinga á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið og í nágrenni Þjórsár þar sem rennsli árinna verður breytt. Jaðaráhrifin voru ekki metin sérstaklega.

7.11.1 Inntakslón

Út frá þéttleika fugla í mismunandi búsvæðum og flatarmáli þeirra hefur stofnstærð einstakra tegunda á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar verið áætluð gróft. Bein áhrif búsvæðaröskunar vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru að um 194 pör fugla missa varplönd sín. Þetta eru einkum þúfuttlingur (70 pör), spói (42 pör), stelkur (16 pör), lóupræll (12 pör) og hrossagaukur (11 pör). Þá eru óbein áhrif ekki talin.

Þrjár tegundir sem fundust í nágrenni fyrirhugaðrar Hvammsvirkjunar eru skráðar á válista (Náttúrufræðistofnun Íslands 2000), þ.e. grágæs, svartbakur og hrafn. Aðrar fjórar tegundir sem eru á válista yfir fugla og þekktar eru í nágrenni Hvammsvirkjunar eru flórgoði, straumönd, gulönd og fálki. Grágæs og svartbakur verða fyrir beinum áhrifum vegna framkvæmda en hrafn tæpast. Varplönd grágæsar munu skerðast eitthvað og varpstöðvar svartbaks í hólum og á eyrum í Árneskvísl munu eyðast. Straumönd sést reglulega á svæðinu en flórgoði, gulönd og fálki verpa ekki á áhrifasvæðinu.

15. tafla. Útreiknaður fjöldi mófuglapara verpandi á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar og fjöldi á viðmiðunarsvæði við Þjórsá til samanburðar.

Tegund	Graslendi	Hálfdeigja	Mosagr.	Mólendi	Votlendi	Samtals
Flötur (km ²)	0,95	0,05	0,23	0,91	0,01	2,15
Tjaldur	5	–	2	1	–	8
Sandlóa	7	–	1	–	–	8
Heiðlóa	5	–	3	2	–	10
Lóupræll	4	1	5	2	–	12
Hrossagaukur	4	–	1	6	–	11
Jaðrakan	1	–	1	2	–	4
Spói	21	1	9	11	–	42
Stelkur	13	–	1	2	–	16
Þúfuttlingur	27	2	8	33	–	70
Maríuerla	7	–	–	–	–	7
Steindepill	–	–	1	–	–	1
Skógarþröstur	–	–	–	–	–	0
Snjóttlingur	–	–	1	4	–	5
Samtals	94	4	33	63	0	194

7.11.2 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Rannsóknir á áhrifum flutningslína á fuglalíf hafa verið mjög takmarkaðar. Líklegt þykir að háspennuvirki hafi síst minni áhrif en dreifilínur. Það ræðst mikið af staðsetningu raflína m.t.t. flugleiða fugla hvort þær verða fuglum að fjörtjóni. Einkum fljúga fuglar á línur sem liggja þvert á flugleið þeirra milli fæðustaða, eða á flugleiðum með fram og yfir ár og með ströndum. Tíðni slíkra árekstra virðist almennt lág, 1,6 á km á ári, en getur verið breytileg. Tenging Hvammsvirkjunar við Búrfellslínu 1 felur í sér hækkun á Búrfellslínu 1 vegna stíflumannvirkja við virkjunina auk þess sem settir verða tveir jarðvírur á línuna á um 3 km kafla, m.a. þar sem línun liggur yfir Þjórsá. Tengivirki Hvammsvirkjunar verður staðsett undir Búrfellslínu 1 sem þegar er til staðar og því hefur tenging virkjunarinnar við flutningskerfið lítill áhrif.

7.12 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FUGLALÍF - MÓTVÆGISAÐGERÐIR

7.12.1 Inntakslón

Engar sértækar mótvægisáðgerðir er fyrirhugðar vegna fuglalífs. Almennar aðgerðir s.s. það að binda lónstæðið að mestu við hinn forna farveg Þjórsár koma m.a. fuglalífi til góða.

7.12.2 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Ekki er gert ráð fyrir að breyting á Búrfellslínu 1, þar sem hún liggur yfir Þjórsá, auki áhrif línunnar á fuglalíf og því eru engar mótvægisáðgerðir fyrirhugaðar vegna tengingar Hvammsvirkjunar við flutningskerfið.

7.13 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FORNLEIFAR

7.13.1 Stífla og inntakslón

Við skráningu fornleifa í og við fyrirhugað lónstæði Hagalóns fundust 31 staður með fornleifum. Þar af reyndust 28 vera í hættu, tvær fornleifar eru í hættu vegna landeyðingar og einar eru horfnar. Þrír staðir voru metnir með hátt minjagildi. Tveir þeirra eru taldir í hættu vegna landeyðingar en ekki vegna fyrirhugaðra virkjunarframkvæmda. Þriðji staðurinn með hátt

16. tafla. Skráðar fornleifar á áhrifasvæði Hvammsvirkjunar. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
37 Beitarhús	1900-	Mikil	Lítið	Teikn. og lítil rannsókn
39 Áningarstaður	1550-1900	Mikil	Lítið	Málmleitaræki ofl.
40 Kelda	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
41 Kelda	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
42 Aftökustaður	1550-1900	Mikil	Talsvert	Málmleitaræki
43 Ferjustaður	1550-1900	Mikil	Talsvert	Málmleitaræki
45 Stekkur	1550-1900	Mikil	Talsvert	Minniháttar ranns.
46 Rúst	-	Mikil	-	Kanna tilvist
47 Gerði	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
48 Stekkur	1550-1900	Mikil	Talsvert	Minniháttar ranns.
49 Þjóðleið	1550-1900	Mikil	Lítið	Engar
50 Varða	1550-1900	Mikil	Talsvert	Engar
51 Rúst (fjárborg)	1550-1900	Mikil	Talsvert	Rannsókn
52 Beitarhús	1550-1900	Mikil	Lítið	Rannsókn
53 Þjóðleið	1550-1900	Mikil	Talsvert	Engar
54 Rúst	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
2 Eyðibýli	1550-1900	Mikil	Talsvert	Loftm. og teikn.
8 Rúst	1550-1900	Mikil	Lítið	Minniháttar ranns.
9 Sandvarnargarðar	1900-	Mikil	Lítið	Engar
10 Rúst	1550-1900	Mikil	Talsvert	Minniháttar ranns.
11 Reiðgötur	1550-1900	Mikil	Talsvert	Loftmynd
12 Skotbyrgi	1900-	Mikil	Lítið	Engar
13 Gerði	1550-1900	Mikil	Talsvert	Teikning
14 Vað	1550-1900	Mikil	Lítið	Engar
15 Kuml	-1550	Mikil	Hátt	Nákvæm könnun
16 Eyðibýli	-1550	Mikil	Ágætt	TÖF ²
17 Gerði	1900-	Mikil	Lítið	Teikna
18 Rústir	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
19 Rústir	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²

¹ Neðantaldar fornleifar eru ekki friðlýstar.

² TÖF: Tryggja þarf öryggi á framkvæmdatíma.

17. tafla. Skráðar fornleifar við fyrirhugaðan frárennslisskurð. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi	Mótvægisáðgerðir
46 Eyðibýlið Á	-1550	Mikil	Hátt	Landgræðsla

minjagildi er kuml og er hættu á eyðileggingu vegna lónsins talin mikil. Alls eru 22 staðir í fyrirhuguðu lónstæði taldir í mikilli hættu en 6 staðir í lítilli eða engri hættu (sjá 52. mynd bls. 88).

Helstu fornleifar sem fundust í eða við lónsstæðið og taldar eru í mikilli hættu vegna virkjunarframkvæmdanna eru meint kuml og meint fornþýli í Landsveit. Kumlið (nr. 15, sjá

18. tafla. Skráðar fornleifar við fyrirhugað stöðvarhús og tengivirki. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
20 Fornleið	1550-1900	Mikil	Talsvert	Loftmynd
¹ Neðantaldar fornleifar eru ekki friðlýstar.				

19. tafla. Skráðar fornleifar við fyrirhugaða vegi. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b).

Fornleifar	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
1 Eyðibýli	1550-1900	Lítill	Hátt	TÖF ^{2,3}
2 Reiðgötur við eyðibýli	1550-1900	Mikil	Lítið	Engar
5 Garður og Náttthagi	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
6 Rúst	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
42 Sandvarnargarðar	1900-	Mikil	Lítið	Engar
43 Reiðgötur	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
47 Örnefni-aðhald	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
48 Staður tengdur þjóðtrú	-1550	Lítill	Hátt	Prufuholur
¹ Neðantaldar fornleifar eru ekki friðlýstar.				
² TÖF: Tryggja þarf öryggi á framkvæmdatíma.				
³ Búið er að framkvæma grunnrannsóknir á eyðibýlinu (Bjarni F. Einarsson 1999).				

16. töflu) fannst árið 1932. Nákvæm staðsetning liggur ekki fyrir en 13 m frá hinum meinta stað fannst sörvistala úr rauðum sandsteini (53. mynd, bls. 89). Fornbýli (nr. 16, sjá 16. töflu) er talið eldra en frá árinu 1000 e.Kr. Býlið hefur væntanlega verið heimili þess sem í kumlinu/kumlunum hvíldi/hvíldu og er algjörlega óþekkt og kemur hvergi fyrir í sögum svo vitað sé. Býlið mun ekki fara undir vatn en með hækkun vatnsyfirborðs gæti rof hugsanlega aukist og sett býlið í hættu.

7.13.2 Stöðvarhús

Í hættu vegna fyrirhugaðrar staðsetningar stöðvarhúss er fornleið (nr. 20, sjá 18. töflu). Aldur hennar er talinn vera á bilinu 1550-1900 e.Kr. Henni stafar mikil hættu af framkvæmdunum og er minjagildi hennar metið talsvert.

7.13.3 Vegagerð

Vegna fyrirhugaðra vegaframkvæmda norðan Skarðsfjalls eru 8 staðir í hættu. Tveir þeirra hafa hátt minjagildi, 3 talsvert og 3 lítið minjagildi. Eyðibýli (nr.1, sjá 19. töflu) er talið hafa hátt minjagildi svo og staður tengdur þjóðtrú (nr. 48, sjá 19. töflu). Eyðibýlið er talið vera frá tímabilinu 1550-1900 en staður tengdur þjóðtrú er talinn vera eldri en 1550. Báðir þessir staðir eru í lítilli hættu vegna fyrirhugaðra framkvæmda. Þeir staðir sem eru í mikilli hættu vegna framkvæmdanna eru sandvarnargarðar (nr. 42, sjá 19. töflu), sem eru á mörkum þess að teljast fornleifar sökum aldurs og reiðgötur (nr. 2, sjá 19. töflu) sem taldir eru vera frá árunum 1550-1900. Báðir þessir staðir hafa lítið minjagildi. Aðrir staðir eru taldir vera í lítilli hættu vegna framkvæmdanna og hafa þeir ýmist talsvert eða lítið minjagildi.

7.13.4 Haugsetning

Efni sem fellur til við framkvæmdirnar verður haugsett í norðurhlíðum Skarðsfjalls. Engar fornleifar fundust á þessu svæði.

7.14 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FORNLEIFAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir eru að mestu leyti í samræmi við skýrslur Bjarna F. Einarssonar (2001-2002) en mælt er með að gerðar verði þær rannsóknir sem tilgreindar eru hér að neðan. Í nokkrum tilvikum er ekki talin þörf á rannsóknum en í staðinn er mælt með að öryggi fornleifanna verði tryggt á framkvæmdatíma.

Gera þarf sérstakar ráðstafanir til að tryggja öryggi fornleifa í næsta nágrenni við athafnasvæði á framkvæmdatíma. Annars vegar er gert ráð fyrir að athafnasvæðið verði girt af sem og einstakar fornleifar innan athafnasvæðis og hins vegar að kerfisbundið eftirlit verði með umgengni um fornleifar á framkvæmdatíma. Endanlegar ákvarðanir um hvernig þessum þáttum hagað eru í höndum Fornleifaverndar ríkisins.

7.14.1 Stífla og inntakslón

Í 9. töflu á bls. 90 eru sýndar þær skráðu fornleifar sem fundust inni á lónstæðinu. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002) og eru fyrirhugaðar þær mótvægisáðgerðir sem gefnar eru upp í töflunni. Endanleg ákvörðun er í höndum Fornleifaverndar ríkisins.

7.14.2 Frárennslisskurður

Í 17. töflu eru sýndar þær skráðu fornleifar sem fundust við fyrirhugaðan frárennslisskurð. Númerin í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002) og eru fyrirhugaðar þær mótvægisáðgerðir sem gefnar eru upp í töflunni. Endanleg ákvörðun er í höndum Fornleifaverndar ríkisins.

7.14.3 Stöðvarhús

Í 18. töflu eru sýndar þær skráðu fornleifar sem fundust við fyrirhugað stöðvarhús. Númerin í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002) og eru fyrirhugaðar þær mótvægisáðgerðir sem gefnar eru upp í töflunni. Endanleg ákvörðun er í höndum Fornleifaverndar ríkisins.

7.14.4 Vegagerð

Ekki er mælt með neinum mótvægisáðgerðum vegna reiðgatlanna (sbr. nr. 2 og nr. 43 í 19. töflu) og sandvarnargarðanna (nr. 42) sökum þess að þessar minjar hafa lítið minjagildi. Hins vegar er mælt með að eyðibýlinu (nr. 1) verði tryggt öryggi meðan á framkvæmdum stendur (TÖF) og að grafnar verði prufuholur og ljósmyndir teknar vegna staðsins sem tengdur er þjóðtrú (nr. 48 í 19. töflu).

7.14.5 Haugsetning

Þar sem engar fornleifar fundust við fyrirhugað haugstæði í Skarðsfjalli verða engar mótvægisáðgerðir.

7.15 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LANDNOTKUN

7.15.1 Stífla og inntakslón

Inntakslón mun fara yfir hluta af tünnum og beitolöndum fimm bæja sem eiga land að fyrirhuguðu Hagalóni. Bæirnir Hagi og Fossnes í Skeiða- og Gnúpverjahreppi koma til með að missa mest landsvæði undir lónið en Minni-Núpur missir einkum land undir framkvæmdir. Hagalón kemur einnig til með skerða beitolönd tveggja bæja í Landsveit, Skarðs og Norður-Hvamms. Ekki er talið að virkjun Þjórsár við Núp komi til með að hafa áhrif á landbúnað að öðru leyti en sem nemur landamissi þessum.

Lónið mun hafa nokkur áhrif á þá frístundabyggð sem þar er í nágrenninu, einkum í landi Haga og Fossnes. Við nokkur sumarhús mun land hverfa undir lónið en í þeim tilvikum er tiltölulega bratt niður að Þjórsár. Aukin umferð verður um svæðið á framkvæmdatíma en ekki er talið að hún komi í veg fyrir notkun sumarhúsa. Megináhrif á frístundabyggð verða af sjónrænum toga.

Skert rennsli í farvegi Þjórsár mun skerða gildi hennar sem sauðfjárveikivarnalínu.

7.15.2 Stöðvarhús og frárennslisskurður

Verulegar framkvæmdir munu verða við fyrirhugað stöðvarhús og frárennslisskurð, en þær verða að öllu leyti í landi jarðarinnar Norður-Hvamms. Frárennslisskurðurinn kemur til með að setja svip á landslagið en á ekki að hafa bein áhrif á búskap á jörðinni þar sem þarna er mestmegnis um að ræða mólendi og hraun. Ekki er talið að hávaði frá framkvæmdum spilli búskap í Norður-Hvammi en aukin umferð og ónæði verða vegna þeirra.

7.15.3 Haugsetning

Haugsetning grjótmulnings og annarra jarðefna vegna framkvæmda við Hvammsvirkjun mun hafa óveruleg áhrif á landnotkun. Beitolönd munu skerðast tímabundið en þau verða endurheimt þegar haugsvæðið verður grætt upp.

7.16 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LANDNOTKUN – MÓTVÆGISADGERÐIR

Markmið Landsvirkjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gætir og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktuðu landi þar sem slíkt er mögulegt.

7.16.1 Stífla og inntakslón

Til mótvægis við missi á tünnum og beitolöndum verður framburðarefnum dælt upp á jaðra lónsins og svæðin síðan grædd upp að nýju. Þannig er hægt að vinna upp landmissinn a.m.k. til jafns við það sem áður var. Ekki er þó ljóst hve langan tíma þessar framkvæmdir munu taka vegna óvissu um aurburð út í Hagalón. Áður hefur verið fjallað um mótvægisadgerðir vegna aurburðar í kafla 7.4 um vatnafar.

Reist verður girðing meðfram árfarveginum til að tryggja sauðfjárveikivarnir. Lega girðingarinnar verður ákveðin í samráði við yfirdýralækni.

7.16.2 Haugsetning

Í landi Skarðs þar sem gróður og jarðvegur hefur fokið verður jarðefnum komið fyrir í geirunum og þeir græddir upp í samráði við gróðursérfræðinga.

7.17 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á SAMGÖNGUR

7.17.1 Stífla og inntakslón

Bygging stíflunnar við Hagalón getur leitt af sér mikla samgöngubót fyrir íbúa beggja vegna Þjórsár ef brú á stíflunni verður nýtt til almenningssamgangna. Brúin getur jafnframt aukið möguleika í ferðapjónustu.

Um 3 km kafla Þjórsárdalsvegur og austasti hluti Gnúpverjavegar mun hverfa undir Hagalón ofan við Núp. Gert er ráð fyrir að vegurinn verði hækkaður upp en að núverandi staðsetning haldist að mestu. Byggja þarf nýja brú eða ræsi yfir Þverá.

Á framkvæmdatíma mun umferð aukast verulega við lónstæðið þar sem þar er m.a. fyrirhugað að vinna stóran hluta jarðefna til framkvæmdanna.

7.17.2 Stöðvarhús og frárennslisskurður

Á byggingartíma stöðvarhúss og frárennslisskurðar verða miklir þungaflutningar frá og að framkvæmdasvæðinu. Mestir flutningar verða vegna flutnings efna úr frárennslisskurði og steypuefna en einnig búnaðar fyrir virkjunina.

7.17.3 Vegagerð

Vegagerð í tengslum við framkvæmdir getur valdið tímabundum truflunum á samgöngum um framkvæmdasvæðið. Nýir hlutar Þjórsárdalsvegur sem byggðir verða samkvæmt ýtrustu kröfum Vegagerðarinnar munu leysa af hólmi eldri vegkafla sem að hluta til eru varasamir.

7.17.4 Efnistaka

Á framkvæmdatíma mun umferð vegna efnistöku verða töluverð, einkum við Hagalón og á vegum milli Hagalóns og annarra hluta framkvæmdasvæðisins.

7.17.5 Frístundabyggð

Gera má ráð fyrir að við bústaði verði nokkurt ónæði vegna aukinnar umferðar um svæðið og hávaða á meðan á framkvæmdum stendur. Eftir að byggingu virkjunarinnar verður lokið verða helstu áhrif hennar sjónræn þau að úr mörgum sumarhúsum munu virkjunarmannvirkin sjást. Að öðru leyti kemur virkjunin ekki til með að hafa áhrif á frístundabyggð á þessu svæði.

7.18 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á SAMGÖNGUR - MÓTVÆGISAÐGERÐIR

7.18.1 Stöðvarhús og frárennslisskurður

Samráð verður haft við yfirvöld umferðarmála um hvernig haga á umferð meðan á framkvæmdum stendur.

7.18.2 Efnistaka

Líklegt er að umferð á framkvæmdatíma aukist töluvert á framkvæmdasvæðinu og í næsta nágrenni þess. Haft verður samráð við umferðaryfirvöld um ráðstafanir í umferðamálum.

7.18.3 Frístundabyggð

Ljóst er að áhrif af virkjunarframkvæmdum koma mismunandi niður á eigendum sumarhúsa við framkvæmdasvæðið en nokkurt ónæði kemur til með að hljótask af virkjunarframkvæmdunum. Ekki er talin ástæða til að bregðast við vegna umferðarhávaða þar sem allt bendir til að hann verði undir viðmiðunarmörkum reglugerðar nr. 933/1999 um hávaða.

7.19 HLJÓÐVIST

Í reglugerð nr. 933/1999 um hávaða eru gefin upp viðmiðunargildi fyrir mesta hljóðstig í og við íbúðarhúsnæði. Hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð og utan við opnanlega glugga má ekki vera meira en sem nemur 55 dB. Viðmiðunargildi fyrir sumarhús er 45 dB en mesta hljóðstig við fyrirtæki á iðnaðarsvæði má vera 70 dB.

7.19.1 Efnisflutningar

Vegna framkvæmda við aðrennslisgöng, stöðvarhús og frárennslisskurð falla til um 2,3 millj. m³ af efni á 2 ára verktíma. Efninu verður komið fyrir á haugstæði við norðanvert Skarðsfjall. Flutningunum fylgir talsverð umferð flutningabíla að losunarstaðnum á haugstæðinu sem merkt er á 61. mynd á bls. 108 en þar sem um 1,5 km vegalengd er í næstu íbúða- eða sumarhús verða áhrif efnisflutninganna óveruleg.

7.19.2 Framkvæmdir við stíflur og inntaksmannvirki

Framkvæmdir við stíflugarða og stíflu við Núp eru í rúmlega eins kílómetra fjarlægð frá næstu íbúðarhúsum. Samanburður við útreikninga frá öðrum framkvæmdarsvæðum bendir til að þar séu engar líkur á að hávaði frá framkvæmdunum verði ofan leyfilegra marka.

7.19.3 Framkvæmdir við stöðvarhús og frárennslisskurð

Við útreikning á hljóðstigi frá vinnutækjum og sprengingum er stuðst við gefnar forsendur (Thalheimer 2000) þar sem gert er ráð fyrir að fjarlægðardeyting hljóðs sé um 6 dB við tvöföldun fjarlægðar. Er þá miðað við slétt og einsleitt landslag án hindrana fyrir hljóðbylgjur.

Gera verður ráð fyrir að þungavinnuvélar sem vinna í grunni stöðvarhússins og frárennslisskurðar valdi nokkrum hávaða. Um er að ræða gröfur og bortæki auk þess sem gera má ráð fyrir sprengingu klappar. Hljóðstyrkur í 15 m fjarlægð frá hávaðagjöfum verður á bilinu 85-95 dB. Við íbúðarhúsið í Hvammi verður hljóðstyrkur því ekki meiri en 45-55 dB og á Minnanúpi verður hljóðstyrkurinn 40-50 dB. Reyndin verður líklega sú að hljóðstyrkurinn verður talsvert minni þar sem ekki er tekið tillit til hljóðdeyfandi áhrifa Þjórsár og landslags í Þjórsárhrauni.

7.20 HLJÓÐVIST – MÓTVÆGISADGERÐIR

7.20.1 Efnisflutningar

Ekki er talin þörf á mótvægisadgerðum vegna efnisflutninga þar sem hljóðstig við íbúðarhús fer ekki yfir viðmiðunarmörk.

7.21 FERÐAÞJÓNUSTA OG ÚTIVIST

Til að fá heildstæða mynd af viðhorfum íbúa, eigenda sumarbústaða og ferðamanna til hugsanlegra virkjunarframkvæmda var fyrirtækið Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar fengið til að kanna viðhorf heimamanna (íbúa og sumarhúsaeygenda), ferðamanna og ferðaþjónustuaðila í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit (Rögnvaldur Guðmundsson 2001). Könnun meðal heimamanna fór fram í fyrri hluta júlí 2001. Könnun meðal ferðamanna var framkvæmd frá miðjum júlí og til miðs ágúst 2001 og könnun meðal fagfólks í ferðaþjónustu stóð frá miðjum nóvember fram í desember. Um áhrif virkjunarinnar á ferðaþjónustu og útivist er vísað til kafla 5.21 þar sem fjallað er um virkjun Þjórsár við Núp en ekki einstakar virkjanir, s.s. Hvammsvirkjun hér að framan til að forðast tvítekningu.

7.22 ÍBÚAÞRÓUN OG ATVINNULÍF

Áætlað er að á byggingartíma virkjunarinnar muni allt að 250 manns starfa við framkvæmdir á svæðinu en áætlaður fjöldi ársverka við framkvæmdina er um 700. Þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur verður hún að jafnaði mannlaus nema þegar unnið er að viðhaldi og eftirliti og er þá gert ráð fyrir um 6 ársverkum árlega við þau störf. Fullvíst má telja að virkjunarframkvæmdir muni hafa jákvæð áhrif á atvinnulíf í næsta nágrenni á meðan á framkvæmdum stendur.

V HOLTAVIRKJUN ÁSAMT TENGINGU VIÐ FLUTNINGSKERFIÐ, FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

8 LÝSING FRAMKVÆMDAR

Í Holtavirkjun er gert ráð fyrir að Þjórsá verði veitt í farveg Árneskvíslar og fall árinna nýtt u.þ.b. frá Búðafossi niður fyrir Hamarinn við Akbraut (1. og 5. mynd). Árneskvísl verður stífluð milli Hamarsins og Árness um 100 m neðan við bæjarhúsin í Akbraut. Inntaksmannvirki og stöðvarhús verða u.þ.b. á núverandi bæjarstæði í Akbraut. Frárennsli virkjunarinnar verður um skurð sem opnast út í farveg Þjórsár um 600 m neðan við Hamarinn.

Virkjað fall í Holtavirkjun verður 18 m, uppsett afl verður allt að 50 MW og orkuframleiðsla allt að 390 GWh/ár.

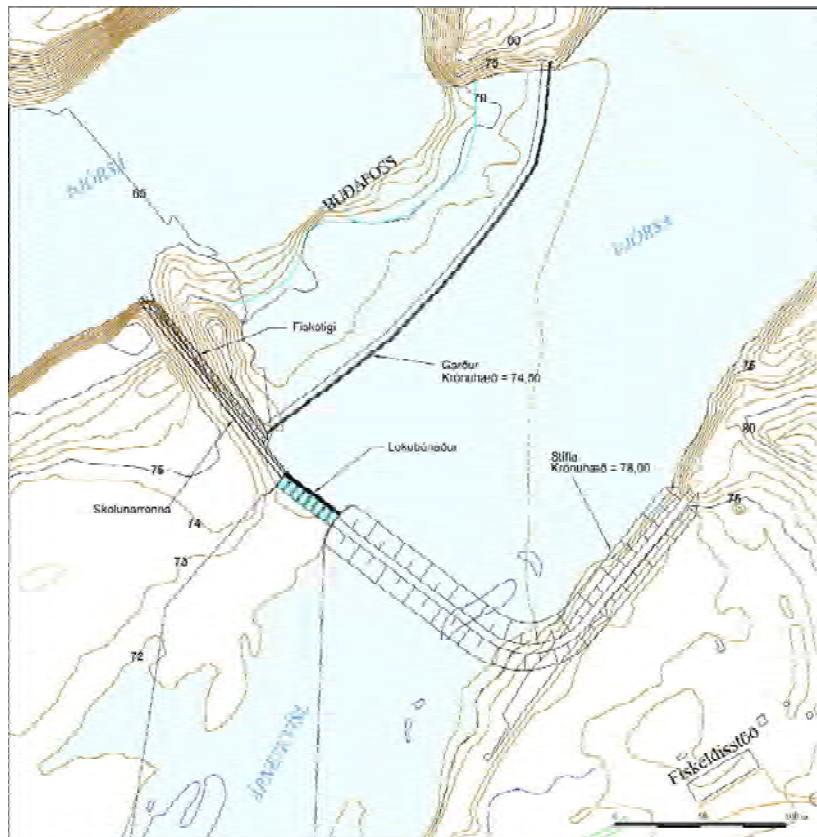
Samanlagt fall í Hvammsvirkjun og Holtavirkjun verður 50 m, uppsett afl verður allt að 145 MW og orkuframleiðsla allt að 1030 GWh/ár.

Fyrirhugað er að tengja Holtavirkjun inn á Búrfellslínu 1 í tengivirki sem fyrirhugað er vegna Hvammsvirkjunar.

8.1 HOLTAVIRKJUN

8.1.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Samfelldur 290 m langur og 6 m hár jarðvegsgarður verður reistur yfir farveg Þjórsár 50-70 m ofan fossbrúnar Búðafoss (73. mynd). Garðurinn mun hækka vatnsborð árinna lítilla og veita henni í farveg Árneskvíslar. Búnaður til að tryggja lágmarksrennsli um farveg Þjórsár verður innbyggður í garðinn. Efst í Árneskvísl mun áin falla gegnum inntaksmannvirki með lokubúnaði. Búnaðurinn verður notaður til að veita umframvatni yfir í farveg Þjórsár í flóðum. Fiskstíginn við Búðafoss verður endurbyggður. Þá verður grófum framburði skolað í farveg Þjórsár neðan Búðafoss um sérstaka skolrás. Veitu- og inntaksmannvirki verða útfærð nánar á síðari stigum hönnunar.



73. mynd. Búðaveita.

8.1.2 Stífla og inntakslón

Inntakslón Holtavirkjunar, Árneslón, verður myndað með því að byggja stíflu úr stein-steypu yfir farveg Þjórsár milli Hamarsins og Árness, um 100 m neðan við bæinn Akbraut, en á þessum stað er farvegurinn 35-40 m breiður. Yfirborð inntakslónsins verður stöðugt í 72 m hæð. Lengd stíflunnar verður um 73 m og mesta hæð 23 m. Mesta hæð stíflu og garða verður 75 m y.s., þ.e. 3 m upp fyrir venjulegt vatnsborð. Í stíflunni er gert ráð fyrir lokubúnaði til að veita umframrennsli og flóðum framhjá virkjuninni. Ofan á stíflunni verður brú sem nota þarf við rekstur og viðhald stíflu- og lokumannvirkja.

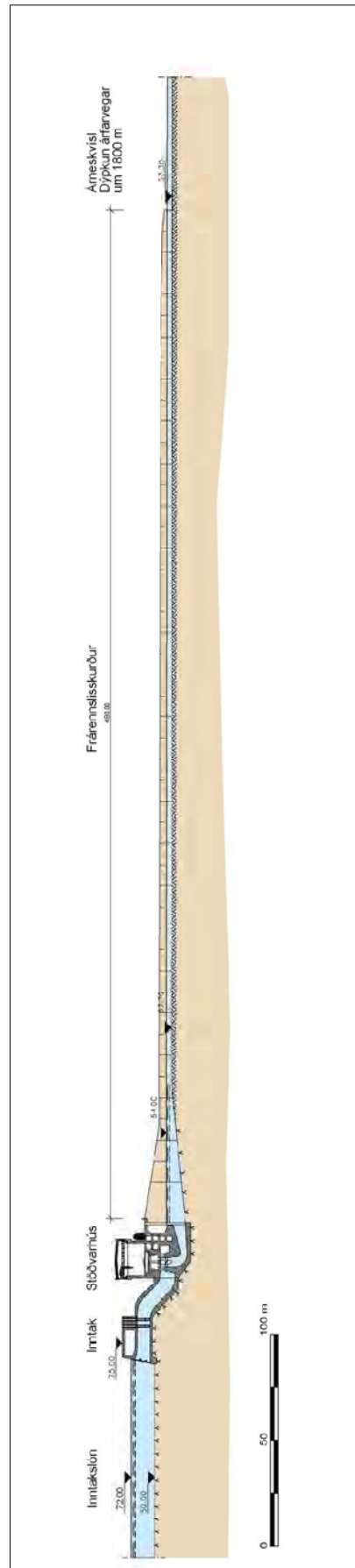
Í framhaldi af stíflunni verða byggðir lágir garðar úr jarðefnum upp eftir Árnesi, alls um 2 km að lengd (29. mynd, bls. 55). Garðarnir munu rísa 4 m upp fyrir yfirborð lónsins og ofan á þeim verður 6 m breiður þjónustuvegur. Hæð og breidd garðanna ræðst af landhæð á hverjum stað. Mestir verða garðarnir næst steypu stíflunni eða um 9 m háir og 60 m breiðir. Styttir garðarnir tveir verða um 25 m breiðir og 4 m háir. Mesta hæð stíflunnar í farveginum verður um 20 m.

Flatarmál Árneslóns við 72 m vatnsborð verður um 6,5 km² og rúmmál þess 19,4 Gl. Mesta dýpi verður um 21 m í farvegi Þjórsár við stífluna.

8.1.3 Aðrennslisskurður, inntaksmannvirki og stöðvarhús

Um 100 m langur og 50 m breiður aðrennslisskurður mun liggja frá Árneslóni að inntaksmannvirkjum Holtavirkjunar en þau verða byggð við vestasta hluta lónsins, þar sem nú standa bæjarhúsin í Akbraut (75. og 76. mynd). Við inntakið er gert ráð fyrir hefðbundnum lokubúnaði þannig að unnt verði að loka fyrir innrennsli til virkjunarinnar þegar þarf að stöðva hana vegna viðhalds o.þ.h. Stöðvarhúsið verður sambyggt inntakinu og liggja fjórir aðrennslisstokkar að tveimur Kaplanhverflum.

Stöðvarhúsið verður staðsett ofanjarðar að mestu. Það verður um 56 m langt og 20 m breitt. Þakbrún hússins verður í 76,5 m y.s. sem er nokkru lægra en núverandi bæjarhús í Akbraut en bæjarhlaðið er í um 78 m y.s. Aðkoma að stöðvarhúsinu verður frá Landvegi um Hagabraut að Akbraut.



74. mynd. Holtavirkjun - langsnið.



75. mynd. Holtavirkjun. Yfirlitsmynd sem sýnir stöðvarhúsið og helstu mannvirki í næsta nágrenni þess.

Gert er ráð fyrir spennum framan við stöðvarhúsið. Undir þeim verður lekaþró sem tekur við hugsanlegum olíuleka. Olíuskilja veitir olíunni í sérstaka safnþró og þaðan verður olían flutt til eyðingar.

Nákvæm staðsetning stöðvarhúss ræðst af frekari rannsóknum á sprungum í berggrunni sem gerðar verða áður en til framkvæmda kemur.

Um 110 þús. m³ af grjótmulningi munu falla til við gerð aðrennslisganga, inntaksmannvirkja og stöðvarhúss.

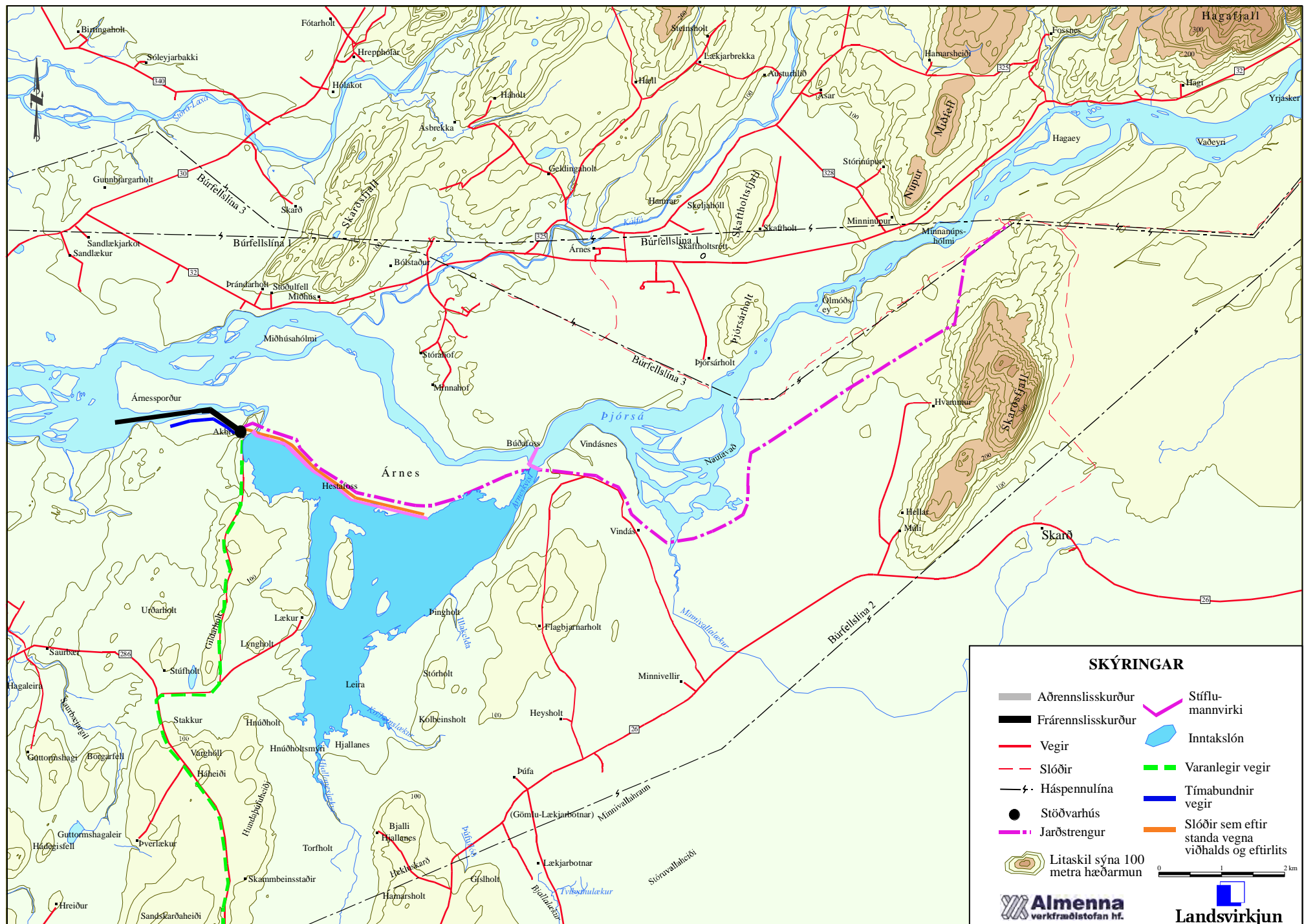
8.1.4 Frárennslisskurður og dýpkun farvegjar Árnescvíslar

Frárennslir frá virkjuninni út í farveg Árnescvíslar verður eftir 500-600 m löngum skurði (74. mynd) sem verður um 130 m breiður auk fláa við bakkana. Heildardýpt skurðarins verður um 5 m en þar af verða um 2 m neðan vatnsborðs. Skurðurinn verður grafinn í sand og mól. Við gerð skurðarins munu falla til um 320 þús. m³ af sandi og mól.

Í framhaldi af skurðinum verður farvegur Árnescvíslar dýpkaður á um 1800 m löngum kafla, þ.e. niður á móts við Árnessporð. Við dýpkunina munu falla til um 720 þús. m³ af sandi, mól og hugsanlega sprengdu grjóti.

8.1.5 Vegagerð

Ekki þarf að ráðast í umfangsmikla vegagerð vegna virkjunarinnar. Gert er ráð fyrir að styrkja þurfi veginn frá Landvegi (nr. 26) um Hagabraut (nr. 286) að Akbraut í samráði við Vegagerðina og sömuleiðis Laugaveg (nr. 2880) frá Landvegi (nr. 26) að Laugum.



76. mynd. Vegagerð vegna fyrirhugaðrar Holtavirkjunar og lega jarðstrengs.

Varanlegir vegir og slóðir sem leggja þarf sérstaklega vegna Holtavirkjunar eru (sbr. 76. mynd):

- Vegur frá Hagabraut að stöðvarhúsi.
- Vegur að stíflu við Akbraut og slóðir að stíflugörðum við Árneslón í Árnesi.

Tímabundnir vegir sem leggja þarf vegna Holtavirkjunar eru (sbr. 76. mynd):

- Vegir meðfram frárennslisskurði og þeim hluta farvegar Árneskvíslar sem verður dýpkaður.
- Vegur frá aðrennslisskurði og stöðvarhúsi að haugstæði við Nátthagahóla vestur af Akbraut.

Umferð á framkvæmdasvæðinu utan ofangreindra vega verður innan skilgreindra áhrifasvæða einstakra mannvirkja.

8.1.6 Efnistaka

Áætlað er að vinna allt efni til virkjunarinnar í næsta ná-

20. tafla. Áætluð þörf jarðefna við byggingu Holtavirkjunar

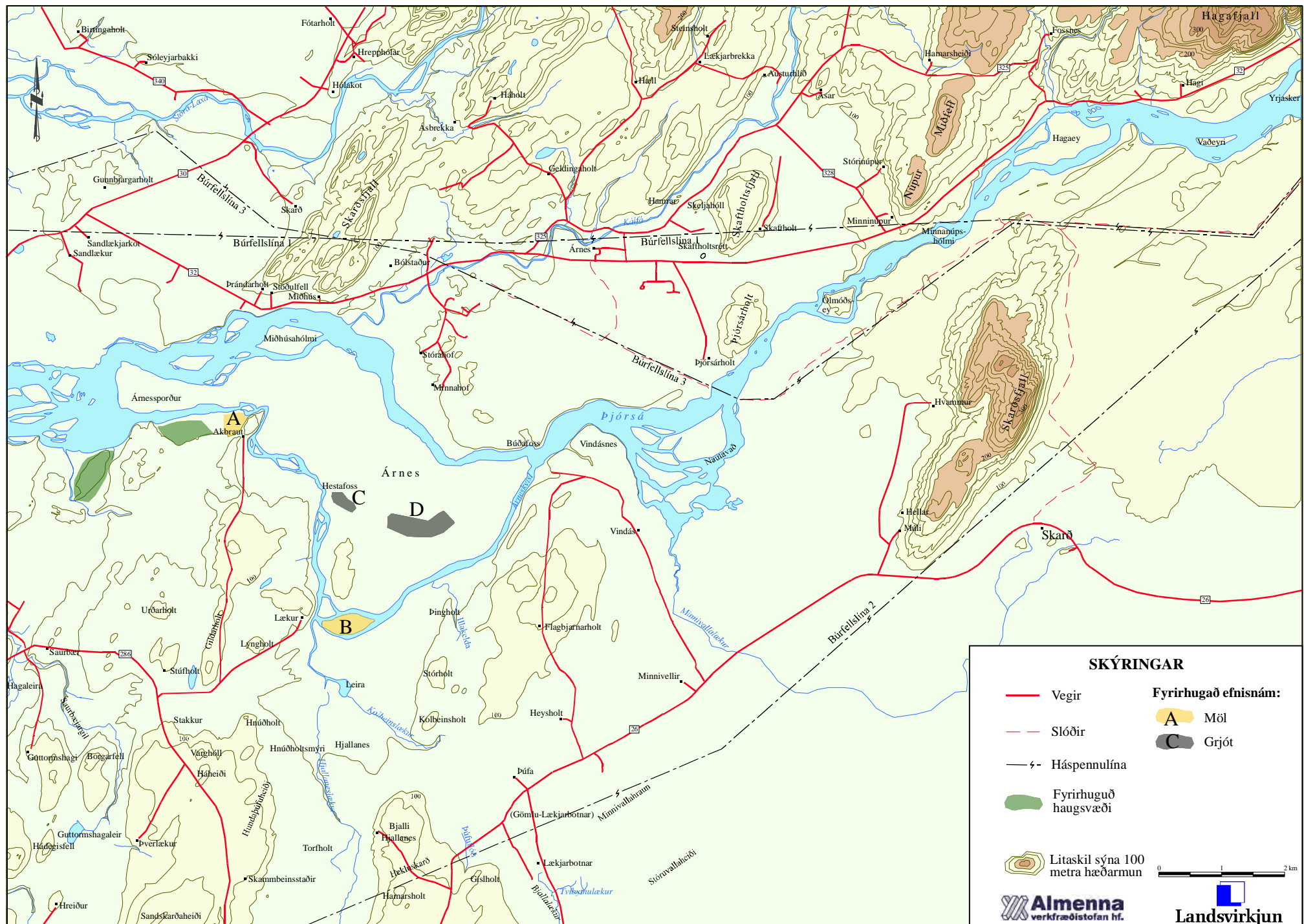
efni	rúmmál
Grjót í stíflur	200.000 m ³
Ölduvörn á stíflur	80.000 m ³
Önnur fylliefni í stíflur og inntak	200.000 m ³
Steypuefni í inntak	8.000 m ³
Steypuefni í stöðvarhús	14.000 m ³
Steypuefni í yfirfall og inntakslón	42.000 m ³
Steypuefni, ýmislegt	3.000 m ³

21. tafla. Fyrirhugaðar efnisnámur vegna framkvæmda við Holtavirkjun. Bókstafir framan við staðarnöfn vísa til merkinga í texta og á 71. mynd.

staður	efni	magn(m ³)	flatarmál(m ² /ha)
A V.v. Akbraut	sandur og möl	60.000	13.000/1,3
B A.v. Læk	sandur og möl	7.000	7.000/0,7
C N.v. Hestafoss	grjót	80.000	20.000/2,0
D A.v. Lækjarey	grjót	200.000	200.000/20



77. mynd. Horft til suðausturs yfir Árnes. Myndin sýnir fyrirhugað Árneslón eins og áætlað er að það muni líta út þegar Holtavirkjun hefur tekið til starfa. Myndin sýnir jafnframt skert rennsli í farvegi Þjórsár. Ljós. Emil Þór.



78. mynd. Fyrirhugað efnistöku- og haugsetningarsvæði vegna Holtavirkjunar.

grenni hennar. Mestan hluta þess verður unnt að vinna innan fyrirhugaðs lónstæðis og efni úr frárennslisskurði og frá dýpkun farvegjar Þjórsár mun einnig nýtast. Áætlað magn einstakra efnisflokka er sýnt í 20. töflu.

Grjót í stíflur verður fengið úr Þjórsárhrauni innan fyrirhugaðs lónstæðis. Efni í ölduvörn mun falla til við gerð aðrennslisskurðar og

annarrar jarðvinnu en einnig verður unnið efni úr Þjórsárhrauni norður af Hestafossi. Steypuefni munu fást við gröft frárennslisskurðar og einnig verða unnin úr farvegi Árneshvísar austur af bænum Læk. Hugsanlega getur þurft að sækja steypuefni annað, en á þessu stigi er gert ráð fyrir að efni fái á ofangreindum svæðum (sbr. 21. töflu).

Efni til vegagerðar fellur að hluta til við jarðvinnu en verður að hluta sótt í námur sem Vegagerðin notar í nágrenninu, t.d námu við vegamót Landvegjar (nr. 26) og Hagabrautar (nr. 286). Fyrirhuguð efnistökusvæði eru sýnd á 78. mynd.

22. tafla. Sandur, mól og önnur jarðefni sem falla til við byggingu Hvammsvirkjunar.

staður	rúmmál
Veita við Búðafoss	380.000 m ³
Stífla o.fl.	225.000 m ³
Aðrennslisgöng og stöðvarhús	165.000 m ³
Frárennslisskurður	470.000 m ³
Dýpkun farvegjar	1100.000 m ³
Samtals	2.340.000 m ³

8.1.7 Haugsetning

Við framkvæmdirnar munu falla til allt að 2,4 millj. m³ af grjótmulningi og öðrum jarðefnum (sbr. 22. töflu). Hluti efnisins mun nýtast til mannvirkjagerðar ofanjarðar en þorra þess þarf að koma fyrir í nágrenninu. Haugstæði verða tvö, á eyrum Árneshvísar vestur af Akbraut og eru þau sýnd á 76. mynd. Vestara svæðið er um 17 ha að flatarmáli og verður þar komið fyrir um 1 millj. m³ af efni og á eystra svæðinu sem er um 26 ha að flatarmáli verður komið fyrir um 1,4 millj. m³ af efni.

8.1.8 Vinnubúðir

Vinnubúðir verða settar upp á framkvæmdatíma í næsta nágrenni við stöðvarhúsið. Staðsetning er sýnd á 75. mynd, bls. 137.

8.1.9 Mannafli og framkvæmdaáætlun

Áætlað er að á byggingartíma virkjunarinnar muni allt að 250 manns starfa við framkvæmdir á svæðinu en áætlaður fjöldi ársverka við framkvæmdina verður allt að 400. Þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur verður hún að jafnaði mannláus nema þegar unnið verður að viðhaldi og eftirliti. Sú starfsemi mun jafngilda um fjórum ársverkum á ári.

Gert er ráð fyrir að bygging Holtavirkjunar taki um 3 ár. Á 79. mynd er sýnd framkvæmdaáætlun fyrir virkjunina og tengingu við flutningskerfi Landsvirkjunar. Áætlunin skiptist í undirbúning og framkvæmdir.

8.2 TENGING HOLTAVIRKJUNAR

8.2.1 Strengstæði

Verði Holtavirkjun byggð er áformað að tengja hana inn á Búrfellslínu 1 í tengivirki sem fyrirhugað er vegna Hvammsvirkjunar (sjá 6.2.1. kafla). Áformað er að leggja 66 kV háspennustreng sem lagður yrði um Árneshvís og yfir Þjórsá við Búðaveitu (76. mynd). Strengurinn verður síðan lagður með fram austanverðri Þjórsá að fyrirhuguðu tengivirki

sem staðsett verður nærri Hvammsvirkjun. Lagðir verða þrír 66 kV einleiðara jarðstrengir og er vegalengd tengingarinnar um 13,5 km.

8.2.2 Lagning jarðstrengs

Jarðstrengur með þá spennu sem hér um ræðir verður plægður í jörð þar sem þess er kostur. Jarðýtu verður ekið eftir línuleiðinni. Hún verður búin plógi sem ristir upp mjóa rás og plægir þar niður jarðstrengina. Á þeim stöðum þar sem jarðvegur leyfir ekki plægingu þarf að grafa strengina niður. Þar verður um að ræða um 1 m breiðan og 0,8 m djúpan skurð.

Lagning jarðstrengs hefur ekki í för með sér þörf á lagningu nýrra slóða þar sem verkið verður unnið með jarðýtu eins og lýst er hér á undan.

8.2.3 Vinnubúðir

Setja þaft upp færanlegan vinnuskúr fyrir starfsmenn á framkvæmdatíma. Ekki er ljóst hvar hann verður staðsettur en hreinlætisaðstaða fyrir starfsmenn verður samkvæmt lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Möguleiki er að vinnubúðir við virkjun og streng verði samnýttar.

8.2.4 Mannafli og framkvæmdaáætlun

Framkvæmdir við tengingu Holtavirkjunar skiptast í tvo þætti. Annars vegar er um að ræða byggingu tengivirkis og hins vegar lagningu jarðstrengs. Áætlað er að framkvæmdir við byggingu tengivirkis taki um eitt og hálf ár en lagning strengs 3-4 mánuði. Þegar mest verður munu um 15 manns starfa við tengingu virkjunarinnar og lagningu jarðstrengs. Meðalfjöldi starfsmanna verður um 10.

Framkvæmdaþáttur	1. ár	2. ár	3. ár
Undirbúningur			
Vinnubúðir			
Vegagerð			
Framkvæmdir			
Stöðvarhús			
Veitumannvirkir við Eúða			
Veituskurður			
Stífla			
Stíflugarður			
Inntaksmannvirkir			
Frænnslisskurður			
Tenging við flutningskerfi			
Framkvæmdir við tengivirkir			
Lagning jarðstrengs			
Frágangur umhverfis			

79. mynd. Framkvæmdaáætlun Holtavirkjunar.

9 UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Hér að framan hefur verið fjallað um þá þætti framkvæmdarinnar sem geta haft áhrif á umhverfið og íbúa svæðisins. Í þessum kafla eru dregin saman þau umhverfisáhrif sem þessir framkvæmdarþættir hafa og sömuleiðis fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir til að draga úr eða koma í veg fyrir umhverfisspjöll af völdum framkvæmdarinnar og reksturs Holtavirkjunar. Í þeim tilvikum þar sem ekki er talin þörf á sérstökum mótvægisáðgerðum eða mótvægisáðgerðir ekki taldar mögulegar er þess yfirleitt ekki getið sérstaklega.

9.1 SJÓNRAEN ÁHRIF – ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á ÚTSÝNI

9.1.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Við það að veita meginkvísl Þjórsár við Árnes yfir í Árneskvísl mun núverandi farvegur árinna frá Búðafossi að Árnessporði taka verulegum breytingum. Að jafnaði munu renna 15 m³/s um farveginn í stað 350-400 m³/s nú. Búðafoss mun að mestu hverfa og í flóðum verður ásynd hans önnur en nú vegna veitumannvirkja.

9.1.2 Stífla og inntakslón

Sjónræn áhrif af inntakslóni felast fyrst og fremst í því að í stað Árneskvíslar kemur 6,5 km² stórt manngert stöðuvatn (81. mynd). Núverandi farvegur Árneskvíslar mun hverfa undir vatn en hann ber þess merki að hafa verið meginfarvegur Þjórsár áður en Búðafoss fór að taka á sig núverandi mynd. Sá hluti Árness sem hverfur undir lónið er að mestum hluta fyrri farvegur Þjórsár sem nú er að miklu leyti gróinn. Í stað farvegarins myndast kyrrlátt manngert stöðuvatn. Þessi breyting er í samræmi við eðli virkjunarframkvæmda, þ.e. að beisla orku fallvatna. Í stað hins orkuríka umhverfis árinna kemur orkuminna og hæglátara manngert umhverfi sem valda mun annarri og ólíkri upplifun. Þá mun Hestafoss hverfa undir lónið. Stíflugarðar í Árnesi munu sjást úr Gnúpverjahreppi (77. mynd).

9.1.3 Inntaksmannvirki

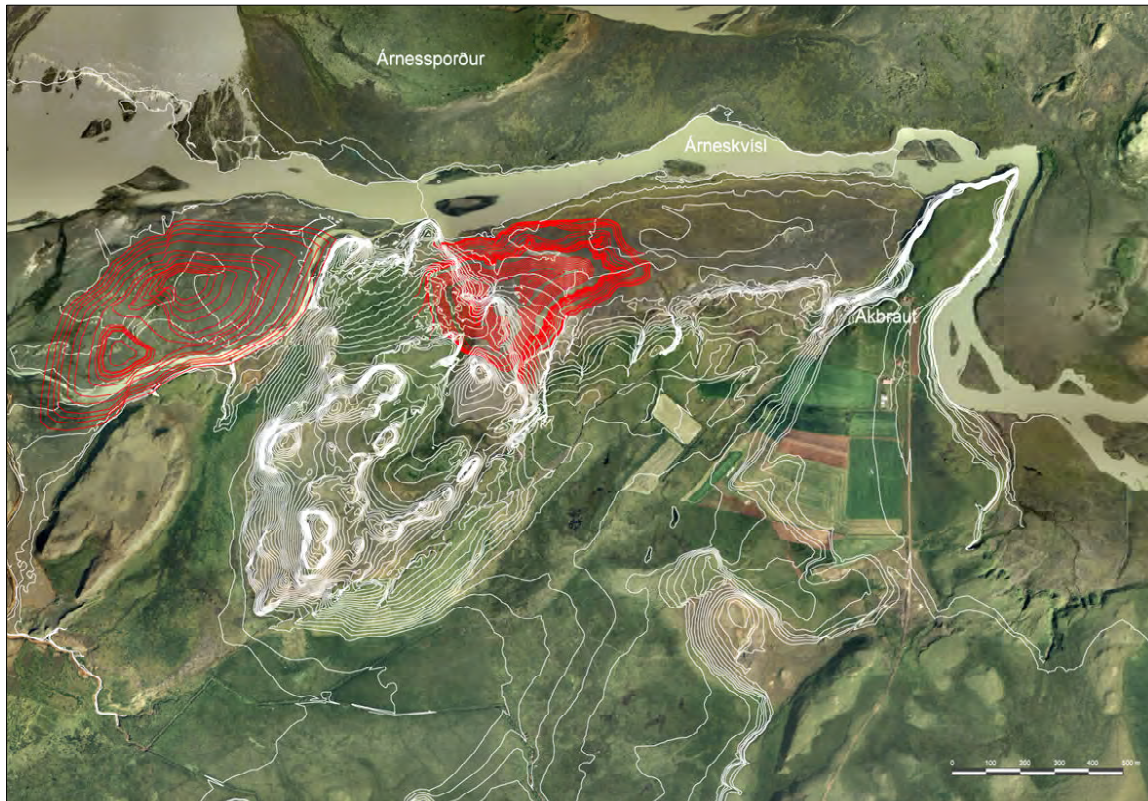
Sjónræn áhrif inntaksmannvirkja verða óhjákvæmilega nokkur þar sem slík mannvirki eru nokkuð háreist. Mannvirkin munu sjást nokkuð víða að en yfirleitt úr töluverðri fjarlægð.

9.1.4 Stöðvarhús, tengivirki og frárennslisskurður

Eins og inntaksmannvirki munu stöðvarhúsið og tengivirki sjást langt að, einkum úr norðri og vestri. Umfang stöðvarhússins verður þó ekki mikið meira en núverandi húsa í Akbraut. Frárennslisskurðurinn kemur ekki til með að sjást nema frá takmörkuðu svæði í næsta nágrenni.

9.1.5 Vegagerð

Vegir sem leggja þarf vegna framkvæmda við Holtavirkjun eru sýndir á 76. mynd, bls. 138. Lítil sjónræn áhrif verða vegna vegagerðar. Helstu áhrifin verða vegna vega með fram stíflugörðum í Árnesi. Fyrirhugað er að leggja jarðstreng frá tengivirki við Holtavirkjun að tengivirki við Hvammsvirkjun en ekki verður gerð slóð með strengnum. Þess í stað verður ekið utan slóða og jarðýtu beitt við að plægja strenginn í jörð. Að öðru leyti verður notast við núverandi vegi.



80. mynd. Fyrirhugaðir efnishaugar við Akbraut. Rauðar hæðarlínur sýna landslag eftir framkvæmdir.

9.1.6 Haugsetning

Sjónræn áhrif af völdum haugsetningar við Akbraut verða nokkur vegna breytingar á landslagi en um 2,4 millj. m³ af grjótmulningi og öðrum jarðefnum verður komið fyrir á eyrunum vestan við Akbraut (80. mynd).

9.1.7 Vinnubúðir

Vinnubúðir verða settar upp á eyrunum neðan við Akbraut (75. mynd á bls. 137). Þær munu valda tímabundnum sjónrænum áhrifum.

9.2 SJÓNRAEN ÁHRIF – MÓTVÆGISADGERÐIR

9.2.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Verði meginkvísl Þjórsár við Árnes veitt til Árnescvíslar mun núverandi farvegur árinnar frá Búðafossi að Árnessporði breytast verulega. Sjónræn áhrif vegna minkaðs rennslis í farvegi Þjórsár verða veruleg. Þurr hluti farvegarins verður græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing.

9.2.2 Stíflur og inntakslón

Til að draga úr sjónrænum áhrifum lónsins verður það ekki nýtt til miðlunar og munu bakkar lónsins því með tímanum verða líkt og við hvert annað stöðuvatn. Hönnun stíflu og stíflugarða verður hagað þannig að mannvirkin falli sem best að núverandi umhverfi, bæði hvað varðar lögun og lit. Stíflugarðarnir verða að mestu látnir elta bakka hins forna farvegar Þjórsár. Vatnsmegin verða garðarnir klæddir með grjóti en landmegin verða þeir græddir upp í samræmi við gróðurfur á svæðinu.

9.2.3 Inntaksmannvirki

Inntaksmannvirki kemur ekki til með að verða áberandi í landinu, bæði vegna landslags og þess að litur þess verður nokkuð líkur umhverfinu.

9.2.4 Stöðvarhús og tengivirki

Stöðvarhús Holtavirkjunar og tengivirki verða staðsett u.þ.b. þar sem bærinn Akbraut stendur nú. Staðsetning mannvirkjanna vestan undir Hamrinum við Akbraut veldur því að lítið mun bera á þeim.

9.2.5 Frárennslisskurður

Dregið verður úr sjónrænum áhrifum frárennslisskurðarins með því að græða upp bakka hans eins fljótt og kostur er. Uppgræðslan verður unnin í samráði við gróðurvistfræðing og séð til þess að gróður og önnur ásýnd falli sem best að núverandi umhverfi.

9.2.6 Vegagerð

Miðað er við að þegar framkvæmdum lýkur verði einungis skildir eftir þeir vegir sem nauðsynlegir geta talist vegna rekstrar, þ.e. meðfram stíflugörðum og frárennslisskurði. Aðrir vegir verða afmáðir að því marki sem aðstæður leyfa.

9.2.7 Haugsetning

Efni því sem fellur til byggingu Holtavirkjunar verður komið fyrir á tveimur stöðum vestan við fyrirhugaðan frárennslisskurð (80. mynd). Fyrirhuguð haugstæði eru á lítt grónum eyrum við Árneskvísl. Þeir verða felldur eins vel að núverandi landslagi og kostur er. Haugarnir verða græddir upp í samráði við gróðurvistfræðing.



81. mynd. Breyting ásýndar Árneskvíslar vegna fyrirhugaðs lóns við Árnes. Séð frá Akbraut. Ljós. Snorri P. Snorrason.

9.3 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á VATNAFAR

9.3.1 Stífla og inntakslón

Ætla má að grunnvatnsborð hækki nokkuð við Árneslón, einkum í Árnesi. Einhver leki verður úr lóninu inn í hraunið í Árnesi enda eru þekktar opnar jarðskjálftasprungur á þessu svæði. Vatnið mun skila sér að einhverju leyti í farveginn neðan stíflu. Jarðhitasvæðið í Lækjarey mun hverfa undir lónið.

Jarðhitasvæðið við Laugar er í næsta nágrenni við inntaksmannvirkin við Búðafoss. Talið er að virkjunin muni hafa óveruleg áhrif á hita í jarðhitakerfum en hækkað vatnsborð árinna mun að líkindum valda auknum þrýstingi í jarðitakerfinu og þar með auknu rennsli (Árni Hjartarson 2001).

Leira og næsta nágrenni Kolbeinslækjar, norður af bænum Hjallanesi, koma til með að blotna upp sökum lónsins.

Talið er að lítill sem enginn grófur aurburður muni berast inn í Árneslón. Enginn grófur aur mun berast niður fyrir Hagalón og farvegur Þjórsár milli Hagalóns og Árneslóns er að langmestu leyti á föstu undirlagi Þjórsárhrauns.

9.4 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á VATNAFAR – MÓTVÆGISADGERÐIR

9.4.1 Stífla og inntakslón

Engar mótvægisadgerðir eru fyrirhugaðar vegna áhrifa inntakslóns á vatnafar.

9.5 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR

Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna mats á umhverfisáhrifum virkjunar Þjórsár við Núp og Urriðafossvirkjunar voru unnar af Veiðimálastofnun (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Í skýrslu Veiðimálastofnunar er lagt mat á þau áhrif sem virkjanirnar munu hafa á vatnalífríki Þjórsár og settar fram tillögur um mótvægisadgerðir. Veiðimálastofnun hefur um árabil unnið að rannsóknum á Þjórsárvæðinu fyrir Landsvirkjun og byggir skýrslan mikið á þeim. Áhrif á farvegi og fiskgengd hafa verið metin í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun dags. 27. september 2001, þ.e. að fram komi:

- Kortlögð uppeldissvæði fyrir laxfiska í Þjórsá
- Áhrif virkjunar á uppeldissvæði í ánni
- Veiði í Þjórsá eins og skýrslur ná til
- Verðmæti veiðihlunninda
- Mögulegar göngur laxfiska fram hjá virkjun (upp og niður)
- Líkleg áhrif á laxfiska í göngu upp ána
- Líkleg áhrif mismunandi hverfla á niðurgöngufisk
- Bestu mótvægisadgerðir

Í lífríkisrannsóknunum var lögð megináhersla á rannsóknir á laxfiskum og fæðudýrum þeirra. Kannað var uppeldi og uppeldisskilyrði laxfiska og útbreiðsla tegunda. Vettvangsvinna var unnin sumarið 2001. Tekin voru saman eldri gögn um seiðarannsóknir og veiði laxfiska, göngur, aldur og lífsferil.

9.5.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Nokkurt rask verður í farvegi árinna meðan verið er að byggja mannvirkið. Við það að veita meginkvísl Þjórsár við Árnes yfir í Árneskvísl mun rennsli í núverandi farvegi

árinna minnka verulega frá Búðafossi að Árnessporði, en þessi vegalengd er um 8 km. Án aðgerða verður um 7% skerðing á heildaruppeldisgetu laxfiska á náttúrulega fiskgengum svæðum árinna.

9.5.2 Stífla og inntakslón

Nokkurt rask verður í farvegi Árneskvíslar meðan verið er að byggja stífluna. Við myndun inntakslónsins mun núverandi farvegur Árneskvíslar frá Búðfossi að Akbraut hverfa undir lón og öll skilyrði fyrir lífríki í vatninu breytast. Rennsli um farveg Árneskvíslar frá stíflu að útfalli virkjunar mun einnig breytast. Stíflan mun koma í veg fyrir að göngufiskur syndi lengra upp eftir Árneskvísl en áin er nú fiskgeng upp að Hestafossi. Seiði munu eiga greiða leið niður fyrir stífluna um yfirfall.

Við myndun inntakslónsins munu skilyrði fyrir botndýralíf raskast í lónstæðinu. Minni straumur og aukið dýpi hafa neikvæð áhrif á þéttleika botndýra. Ekki verður séð að virkjun Þjórsár á þessu svæði hafi teljandi áhrif á staðbundna stofna urriða og bleikju að öðru leyti en því er varðar skerðingu og breytingar á búsvæðum. Lónið verður ekki ákjósanlegt búsvæði fyrir lax.

9.5.3 Inntaksmannvirki og stöðvarhús

Inntak Holtavirkjunar verður á um 9 m dýpi í Árneslóni. Þar sem seiði fylgja að jafnaði yfirborðslögum dregur þessi tilhögun verulega úr hættu á því að seiði berist inn í aðrennslisgöngin og í gegnum virkjunina. Fall í gegnum virkjunina verður 18 m og hverflar verða af Kaplangerð. Seiði á niðurleið geta borist inn í aðrennslisgöng virkjunarinnar og áfram niður í gegnum hverflana. Almennt er álitid að yfir 70% af fiski sem berst í gegnum stóra hverfla af Francis- og Kaplangerð lifi ferðalagið af. Þetta hlutfall getur orðið töluvert herra eða 88-95% í hverflum af Kaplangerð (Cada & Rinehart 2000).

Fiski á leið niður ána er ekki talin sérstök hætta búin þótt hann fari í gegnum virkjunina. Þetta helgast annars vegar af litlu falli og þar með lítilli þrýstingsbreytingu við ferðina í gegnum virkjunina og hins vegar af því að valdir verða hverflar af Kaplangerð. Slíkir hverflar eru síður taldir skaða fisk sem í gegnum þá fer en aðrar algengar gerðir, t.d. Francishverflar.

9.5.4 Frárennslisskurður

Frárennsli frá stöðvarhúsi Holtavirkjunar um skurð út í Þjórsá er ekki talið hafa bein áhrif á lífríki árinna.

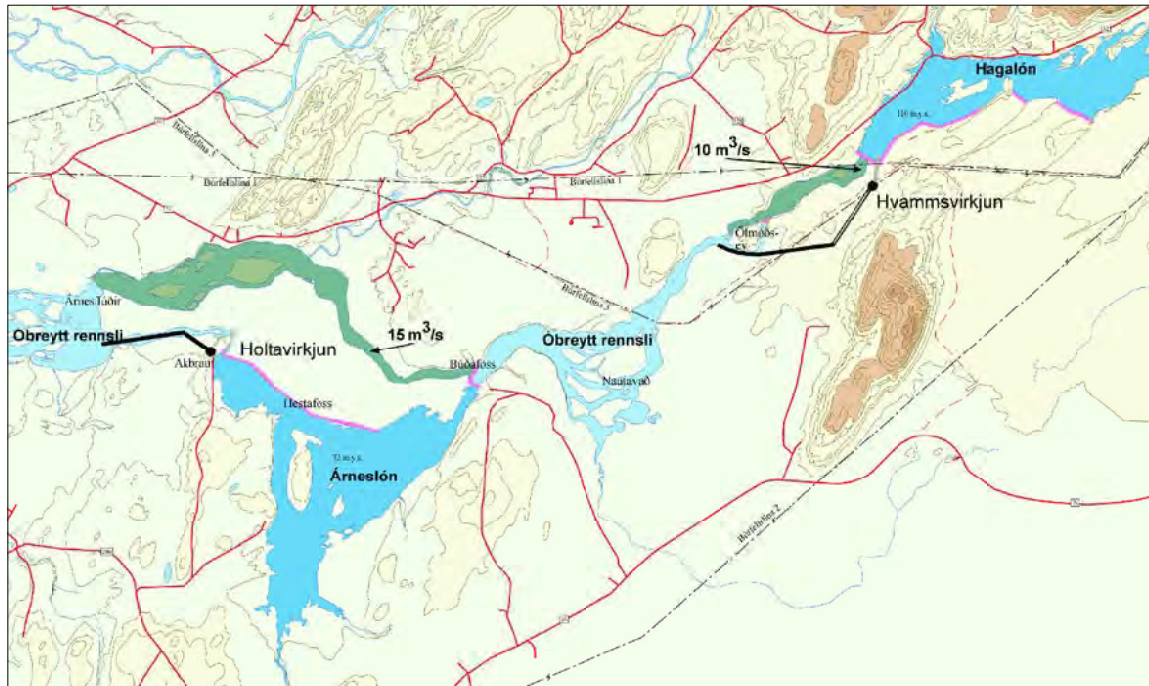
9.5.5 Efnistaka

Fyrirhugað er að vinna efni innan lónstæðisins en ekki ofan í sjálfri ánni þannig að ekki verða nein áhrif á lífríki árinna.

9.6 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LÍFRÍKI ÞJÓRSÁR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

9.6.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Samkvæmt skýrslu Veiðimálastofnunar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002) yrðu búsvæði laxfiska milli Búðafoss og Árnesflúða tvöfalt stærri við stöðugt 30 m³/s rennsli en við óskert rennsli og álíka stór og nú við stöðugt 10 m³/s rennsli. Framkvæmdaraðili ráðgerir að tryggja að lágmarki 15 m³/s rennsli um farveg Þjórsár frá veitumannvirki við Búðafoss að Árnessporði (82. mynd). Veiðimálastofnun telur æskilegt að rennsli verði



82. mynd. Breyting á rennsli í farvegi Þjórsár eftir virkjun.

sem stöðugast og verður því stýrt eftir föngum með því að veita umframrennsli um yfirfall á stíflunni við Akbraut. Ekki verður þó séð við snöggum breytingum af náttúrunnar völdum s.s. vegna asahláku. Nauðsynlegt getur reynst að lagfæra botn árinna til að tryggja fiskgengd og halda auknu vatni á svæðum með skert rennsli. Þörf fyrir slíkar framkvæmdir mun ekki liggja fyrir fyrr en lögun botnsins kemur í ljós eftir að virkjunin hefur tekið til starfa. Tryggt verður að fiskstiginn við Búðafoss haldist gangfær.

9.6.2 Stífla og inntakslón

Engar mótvægisáðgerðir eru fyrirhugaðar vegna byggingar stíflu og inntakslóns.

9.6.3 Inntaksmannvirki og stöðvarhús

Ekki eru fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir til að koma í veg fyrir að seiði berist inn í inntaksmannvirki og stöðvarhúss.

9.7 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á NÁTTÚRUMINJAR

9.7.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Til að beina rennsli Þjórsár inn í farveg Árneshóls er fyrirhugað að byggja leiðigarð rétt ofan við Búðafoss. Eftir byggingu garðsins mun rennsli um fossinn verða takmarkað við tiltekið lágmarksrennsli, 15 m³/s. Leiðigarðurinn verður nokkuð áberandi mannvirki ofan við fossinn.

9.7.2 Stífla og inntakslón

Árneshól mun ná yfir rúmlega 1,0 km² af Þjórsárhrauni og stíflur og garðar munu að mestu leyti standa á hrauninu. Áhrifin á náttúruverndargildi hraunsins verða óveruleg þar sem nánast allt það hraun sem fer undir mannvirki og lón er gamall farvegur Þjórsár og ekki um ósnortið hraun að ræða.

Hestafoss í Árneshól mun hverfa undir lónið.

9.7.3 Sauðholtsnesi í Ásahreppi

Útfall Holtavirkjunar til Þjórsár er um 50 km ofan við votlendið í Sauðholtsnesi í Ásahreppi sem er á náttúruminjasrá. Áhrif virkjunarinnar á neðri hluta Þjórsár eru fyrst og fremst bundin við ísmyndun og aurburð í ánni. Virkjunin mun ekki hafa áhrif á vatnsborð árinna en það eru fyrst og fremst breytingar á vatnsborðinu sem geta haft áhrif á vatnsstöðu í votlendinu í Sauðholtsnesi. Ekki er þörf á að fjalla um verndargildi votlendisins í Sauðholtsnesi þar sem áhrif Holtavirkjunar á það verða óveruleg ef nokkur.

9.8 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á NÁTTÚRUMINJAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

9.8.1 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Engar mótvægisáðgerðir eru taldar mögulegar við Búðafoss. Við byggingu leiðigarðs ofan við fossinn verður ekki hreyft við fossbrúninni og tekið mið af því að hægt verði að endurheimta fossinn ef og þegar rekstri virkjunarinnar verður hætt.

9.8.2 Stífla og inntakslón

Talið er að Holtavirkjun muni hafa óveruleg áhrif á verndargildi Þjórsárhrauns og því ekki ástæða til sérstakra mótvægisáðgerða vegna hraunsins. Engar mótvægisáðgerðir eru taldar mögulegar við Hestafoss. Fossinn kemur til með að hverfa undir lónið og verður því hugsanlega hægt að endurheimta hann nokkurn veginn í sinni núverandi mynd þegar og ef rekstri virkjunarinnar verður hætt.

9.9 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á GRÓÐURFAR

9.9.1 Stífla og inntakslón

Í lónstæði Árneslóns mun allur núverandi gróður eyðileggjast ásamt þeim jarðvegi sem þar er. Flatarmál lónsins er áætlað 6,5 km² en hluti lónstæðisins verður í núverandi farvegi Árneskvíslar. Því munu um 5,4 km² af grónu landi hverfa undir vatn. Um 1,36 km² af votlendi munu fara undir Árneslón. Þar af eru 0,97 km² hálfdeigja, 0,29 mýri og 0,11 flói (21. mynd, bls. 39).

Af 151 tegund háplantna sem skráðar voru á fyrirhuguðum lónstæðum (Hagalón og Árneslón til samans) er engin á válista og engin flokkuð sem sjaldgæf á landsvísu. Af 123 tegundum mosa sem skráðar voru á svæðunum eru 3 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísu. Engin þeirra er á válista en tvær tegundir verða að teljast fágætar á heimsvísu. Vaxtarstaðir þeirra á áhrifasvæði Holtavirkjunar skipta hins vegar litlu máli fyrir útbreiðslu þeirra hérlandis. Af 109 fléttutegundum sem skráðar voru á svæðinu eru 4 flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísu. Af þeim 8 tegundum fléttuháðra sveppa sem skráðar voru á svæðinu eru þrjár flokkaðar sem sjaldgæfar á landsvísu. Ónóg vitneskja um þennan hóp sveppa veldur því að ekki er hægt að fullyrða að þessar tegundir séu raunverulega sjaldgæfar. Af 17 tegundum sveppa sem skráðar voru á svæðunum er ein flokkuð sem sjaldgæf á landsvísu.

Verðmætasti gróðurinn sem kemur til með að eyðast er í Leiru, en hún er syðst í Árneslóni. Þar er gróskumikið votlendi en meirihluti þess votlendisins sem lendir undir vatni hefur verið ræstur fram eða er undir áhrifum framræslu.

Vegna öldurofs er hugsanlegt að gróður á bökkum Hagalóns verði fyrir skemmdum. Talin er hætta á jarðvegsskemmdum á um 2 km kafla norðan við bæinn Læk (Almenna verkfræðistofan hf. 2002 b).

9.9.2 Inntaksmannvirki, stöðvarhús og frárennslisskurður

Stöðvarhúsið og framkvæmdasvæðið í næsta nágrenni þess kemur til með að ná yfir tvö gróðursvæði, annars vegar tún sem er í góðri rækt og hins vegar graslendi en stöðvarhúsið verður staðsett rétt við núverandi bæjarstæði í Akbraut.

Frárennslisskurður virkjunarinnar mun að stórum hluta liggja yfir áreyrar Árnescvíslar, en að hluta til um hálfgróin graslendi.

9.9.3 Tengivirki og tenging við flutningskerfið

Við tengingu Holtavirkjunar við Búrfellslínu 1 verður lagður jarðstrengur. Lagning jarðstrengsins hefur lítill áhrif á gróður þar sem jarðýtu verður ekið með fram línuleiðinni en jarðýtan verður útbúin plógi sem ristir upp mjóa rás og plægir þar niður jarðstrenginn. Á því gróðurhulan að raskast lítið og jafna sig fljótt. Þar sem ekki er hægt að plægja strenginn niður í jörðu þarf að grafa skurð, um 1 m breiðan. Gróðurhulunni verður þá mokað frá og hún lögð yfir sárið á eftir.

9.9.4 Vegagerð

Varanlegir vegir sem lagðir verða vegna virkjunarinnar munu að mestu liggja um mólendi, þ.e. graslendi, þursaskeggsmóa og mosagróður. Lítill hluti mun liggja yfir tún. Bráðabirgðavegir munu að langmestum hluta liggja um eyrar Árnescvíslar vestan við Akbraut.

9.9.5 Haugsetning

Sem fyrr segir verður haugstæði vegna fyrirhugaðra framkvæmda staðsett vestan við Akbraut. Haugurinn mun liggja á áreyrum Árnescvíslar sem nú eru grónar að hluta.

9.10 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á GRÓÐURFAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

9.10.1 Stíflur og inntakslón

Stíflugarðar verða klæddir gróðri landmegin í samræmi við gróðurfur á svæðinu. Engar beinar mótvægisáðgerðir eru fyrirhugaðar vegna þess gróðurs sem tapast við myndun Árneshlíðar.

Vegna öldurofs er talin hætta á jarðvegsskemmdum á um 2 km kafla norðan við bæinn Læk. Vegna addýpis er ekki talin völ á raunhæfum mótvægisáðgerðum (Almenna verkfræðistofan hf. 2002 b) en helst er talin hætta á að grónar jarðvegsspildur sígi fram í lónið. Fylgst verður með strönd lónsins í 10 ár eftir að það verður tekið í notkun og gripið til mótvægisáðgerða eftir því sem þörf krefur og aðstæður leyfa.

9.10.2 Frárennslisskurður

Að framkvæmdum loknum verður gengið frá gróðri við frárennslisskurð í samráði við gróðurvistfræðing.

9.10.3 Haugsetning

Fyrirhugaður haugur verður græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing að framkvæmdum loknum.

9.11 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FUGLALÍF

Fuglalíf verður fyrst og fremst fyrir áhrifum þar sem verulegar breytingar verða á gróðurfari. Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á búsvæði fugla eru að verulegu leyti bundin við lónstæðið sjálft en þau geta teygst sig víðar t.d. vegna breytinga á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið. Jaðaráhrifin voru ekki metin sérstaklega.

9.11.1 Inntakslón

Út frá þéttleika fugla í mismunandi búsvæðum og flatarmáli þeirra hefur stofnstærð einstakra tegunda á áhrifasvæði Holtavirkjunar verið áætluð gróft. Bein áhrif búsvæðaröskunar vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru að um 700 pör fugla missa varplönd sín (sjá 23. töflu). Þetta eru einkum þúfutittlingur (202 pör), spói (168 pör), lóupræll (77 pör), heiðlóa (54 pör) og stelkur (37 pör). Þá eru óbein áhrif ekki talin.

Þrjár tegundir sem fundust í nágrenni fyrirhugaðrar Holtavirkjunar eru skráðar á válista (Náttúrufræðistofnun Íslands 2000), þ.e. grágæs, svartbakur og hrafn. Aðrar fjórar tegundir sem eru á válista yfir fugla og þekktar eru í nágrenni Holtavirkjunar eru flórgoði, straumönd, gulönd og fálki. Grágæs og svartbakur verða fyrir beinum áhrifum vegna framkvæmda en hrafn tæpast. Varplönd grágæsar munu skerðast eitthvað og varpstöðvar svartbaks í hólum og á eyrum í Árneskvísl munu eyðast. Straumönd sést reglulega á svæðinu en hinar tegundirnar verpa ekki á áhrifasvæðinu.

9.12 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FUGLALÍF - MÓTVÆGISAÐGERÐIR

9.12.1 Inntakslón

Engar sértækar mótvægisáðgerðir eru fyrirhugaðar vegna áhrifa Árneslóns á fuglalíf.

23. tafla. Útreiknaður fjöldi mófuglapara verpandi á áhrifasvæði Árnesvirkjunar og fjöldi á viðmiðunarsvæði við Þjórsá til samanburðar.

Tegund	Graslendi	Hálfdeigja	Mosagr.	Mólendi	Votlendi	Samtals
<i>Flötur (km²)</i>	1,12	0,97	2,76	0,46	0,40	5,71
Tjaldur	6	–	25	1	4	36
Sandlóa	8	–	13	–	–	21
Heiðlóa	5	10	35	1	3	54
Lóupræll	4	11	57	1	4	77
Hrossagaukur	5	5	18	3	5	36
Jaðrakan	1	–	12	1	5	19
Spói	25	26	104	5	8	168
Stelkur	16	–	13	1	7	37
Þúfutittlingur	32	40	94	17	19	202
Maríuerla	8	–	–	–	–	8
Steindepill	–	4	6	–	1	11
Skógarpröstur	–	–	–	–	2	2
Snjóttittlingur	–	–	13	2	–	15
Samtals	110	96	390	32	58	686

9.13 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FORNLEIFAR

Allnokkrar fornleifar fundust á fyrirhuguðu virkjunarsvæði Holtavirkjunar. Þær merki-
legustu eru taldar vera rétt og fjárborg, þingstaður/fornbýli og fornleið. Af þessum
fornleifum er fornleiðin sú eina sem er í hættu vegna framkvæmdanna en hún er talin
vera Holtavað sem nefnt er í Brennu-Njáls sögu (nr. 60, sjá 24. töflu). Hinar
fornleifarnar eru ekki taldar vera í hættu vegna framkvæmdanna og verður því ekki
fjallað um þær hér.

9.13.1 Stífla og inntakslón

Við skráningu fornleifa í og við fyrirhugað lónstæði fannst 21 staður með fornleifum.
Þar af reyndust 10 staðir vera í hættu vegna fyrirhugaðs lóns. Hinir 11 reyndust ekki
vera í neinni hættu vegna virkjunaráformanna. Enginn þessara staða var talinn hafa
hátt minjagildi en 3 staðir voru taldir hafa talsvert minjagildi. Alls voru 6 staðir taldir
vera í mikilli hættu en 4 staðir í lítilli hættu. Tveir staðir (nr. 60 fornleið og nr. 34
vað, sbr. 24. töflu) eru taldir vera eldri en frá árinu 1550 en 7 staðir eru taldir vera frá
tímabilinu 1550-1900.

24. tafla. Fornleifar í hættu vegna Árneslóns. Númer í töflunni vísa til fornleifaskrár í
skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b).

<i>Fornleifar</i>	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
59 Rúst (beitarhús)	1550-1900	Lítill	Talsvert	TÖF ²
60 Fornleið	-1550	Mikil	Talsvert	Málmleitaræki
25 Eyktarmark	1550-1900	Lítill	Talsvert	Engar
26 Túngarður	1900-	Mikil	Lítið	Snið
28 Gata	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
34 Vað	-1550	Mikil	Lítið	Loftmynd
35 Vað	1550-1900	Lítill	Lítið	Engar
36 Vað	1550-1900	Mikil	Lítið	Ljósmyndir
37 Ferjustaður	1550-1900	Mikil	Lítið	Ljósmyndir
38 Vað	1550-1900	Mikil	Lítið	Ljósmyndir

¹ Engar af neðantöldum fornleifum eru friðlýstar.
² TÖF: Tryggja þarf öryggi á framkvæmdatíma.

25. tafla. Fornleifar í hættu vegna stöðvarhúss Holtavirkjunar. Númer í töflunni vísa til
fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b).

<i>Fornleifar</i>	Aldur	Hætta	Minjagildi ¹	Mótvægisáðgerðir
21 Álagablettur	1550-1900	Lítill	Lítið	TÖF ²
22 Hesthús	1900-	Mikil	Lítið	Ljósmyndir
23 Rúst	1550-1900	Mikil	Talsvert	Rannsókn

¹ Engar af neðantöldum fornleifum eru friðlýstar.
² TÖF: Tryggja þarf öryggi á framkvæmdatíma.

9.13.2 Stöðvarhús

Vegna stöðvarhúss sem reist verður við vesturenda Árneslóns eru 3 fornleifar í hættu. Ein þeirra, rúst nr. 23 (sjá 25. töflu) frá 1550-1900, er talin vera í mikilli hættu og hafa talsvert minjagildi. Hinar tvær fornleifarnar eru taldar hafa lítið minjagildi. Önnur þeirra er í mikilli hættu en hin í lítilli.

9.14 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á FORNLEIFAR – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Þær mótvægisáðgerðir sem tilgreindar eru hér á eftir eru að mestu leyti samkvæmt skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b). Í nokkrum tilvikum er ekki talin þörf á rannsóknum en þess í stað mælt með að öryggi fornleifanna verði tryggt á framkvæmda-tíma. Endanlegar ákvarðanir um hvernig þessum þáttum hagað eru í höndum Fornleifaverndar ríksins.

9.14.1 Stífla og inntakslón

Í 24. töflu eru taldar upp þær skráðu fornleifar sem fundust innan fyrirhugaðs lónstæðis og í næsta nágrenni þess og eru taldar í hættu. Tölur í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b) og er mælt með þeim mótvægisáðgerðum sem gefnar eru upp í töflunni *).

9.14.2 Stöðvarhús og tengivirki

Í 25. töflu eru tilgreindar þær skráðu fornleifar sem fundust á byggingarsvæði stöðvarhúss og tengivirkis og í næsta nágrenni og taldar eru í hættu. Tölur í töflunni vísa til fornleifaskrár í skýrslum Bjarna F. Einarssonar (2001-2002b) og er mælt með þeim mótvægisáðgerðum sem gefnar eru upp í töflunni.

9.15 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LANDNOTKUN

9.15.1 Stífla og inntakslón

Inntakslón mun fara yfir hluta af landi fjögurra jarða sem eiga land að fyrirhuguðu Árneslóni. Þessir bæir eru Akbraut, Lækur, Hjallanes og Flagbjarnarholt. Ekki er talið að Holtavirkjun komi til með að hafa áhrif á landbúnað að öðru leyti en sem nemur landamissi þessum.

Lónið mun hafa lítil áhrif á frístundabyggð enda fá sumarhús nálægt fyrirhuguðu lóni. Megináhrif á frístundabyggð verða af sjónrænum toga.

Sauðfjárveikivarnarlína um Þjórsá verður ekki fjárheld eftir að Holta- og Hvammsvirkjanir hafa tekið til starfa. Reisa þarf fjárhelda girðingu meðfram Þjórsá sem tryggir að varnarlínán haldist áfram. Landsvirkjun mun reisa girðinguna og verður gerð hennar og nánari staðsetning ákveðin í samráði við yfirdýralækni. Einnig þarf að hafa í huga að sauðfjárveikivarnarlínán færist með tilkomu Árneslóns en í stað þess að vera norðan við Árnes flyst hún suður fyrir það.

*) Á síðustu stigum matsvinnu fundust minjar sem taldar eru leifar áveitugarða frá byrjun 20. aldar. Garðarnir eru um 1 km suður af bænum Læk og munu þeir hverfa undir inntakslón Holtavirkjunar. Vegna óvissu um aldur er talið ráðlegt að grafa þverskurði í gegnum garðana og einnig er mælt með að gengið verði úr skugga um hvort um fornleifar sé að ræða á einum stað í Leiru.

9.15.2 Stöðvarhús, tengivirki og frárennslisskurður

Verulegar framkvæmdir munu verða í landi Akbrautar en færa þarf íbúðarhúsið og útihúsin vegna staðsetningar virkjunarinnar. Þetta mun óhjákvæmlega raska landnotkun meðan á framkvæmdatíma stendur en ekki er talið að áhrifanna gæti lengur en sem nemur framkvæmdatímanum. Frárennslisskurðurinn mun hafa lítil áhrif á landnotkun en hann kemur mestmegnis til með að vera á lítt grónu graslendi og áreyrum.

9.15.3 Vegagerð

Vegagerð vegna virkjunarinnar mun hafa óveruleg áhrif á landnotkun.

9.15.4 Haugsetning

Haugsetning verður vestan Akbrautar á lítt grónum áreyrum Árneskvíslar. Ekki er talið að sú haugsetning hafi áhrif á landnotkun á svæðinu.

9.15.5 Háspennustrengur

66 kV háspennustrengur verður lagður um Árnes, yfir Þjórsá við Búðaveitu og austan Þjórsár að fyrirhuguðu tengivirki við Hvammsvirkjun. Háspennustrengurinn hefur fyrst og fremst áhrif á landnotkun vegna áhrifasvæðis strengsins.

9.16 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á LANDNOTKUN – MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Markmið Landsvirkjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gætir og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktaðu landi þar sem slíkt er mögulegt.

9.16.1 Stífla og inntakslón

Ekki eru fyrirhugaðar mótvægisaðgerðir vegna breyttrar landnotkunar með tilkomu inntakslóns nema þar sem lónið fer yfir tún. Ný tún verða ræktað í stað þeirra sem glatast.

9.16.2 Stöðvarhús, tengivirki og frárennslisskurður

Stöðvarhús, tengivirki og frárennslisskurður munu ekki hafa bein áhrif á landnotkun.

9.16.3 Haugsetning

Þegar haugsetningu lýkur verður svæðið grætt upp í samráði við gróðurvistfræðing. Eftir að uppgræðslu lýkur verður hægt að nýta það svæði til beitar.

9.16.4 Háspennustrengur

Ekki eru fyrirhugaðar mótvægisaðgerðir vegna háspennustrengs.

9.17 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á SAMGÖNGUR**9.17.1 Stíflur og inntakslón**

Almennt séð hafa stíflur og Árneslón lítil áhrif á samgöngur á svæðinu. Styrkja þarf veginn sem liggur að bænum Akbraut svo að hægt verði að flytja þangað efni og aðföng. Gera má ráð fyrir talsverðri umferð um svæðið á framkvæmdatíma og truflun hennar vegna, þá einkum um þjóðveg nr. 26, Landveg og þjóðveg nr. 286 Hagabraut.

9.17.2 Stöðvarhús og frárennslisskurður

Á byggingartíma stöðvarhúss og frárennslisskurðar verða miklir þungaflutningar að framkvæmdasvæðinu. Frá frárennslisskurðinum verða miklir efnisflutningar en mestu af efninu verður komið fyrir á haugstæði eða í stíflugarða innan framkvæmdasvæðisins og hafa þeir flutningar því engin áhrif á umferð á nærliggjandi vegum.

9.17.3 Vegagerð

Vegagerð á svæðinu kemur til með að hafa einhver áhrif á samgöngur en styrkja þarf vegi að virkjanasvæðinu fyrir þungaflutninga. Eins og áður var sagt verð áhrifin einna mest við þjóðveg nr. 26, Landveg og þjóðveg nr. 286, Hagabraut.

9.17.4 Haugsetning

Haugsetning verður í nágrenni virkjunarinnar og kemur ekki til með að hafa áhrif á samgöngur á svæðinu.

9.18 ÁHRIF FRAMKVÆMDA Á SAMGÖNGUR – MÓTVÆGISADGERÐIR

Engar mótvægisðagerðir eru fyrirhugaðar vegna áhrifa á samgöngur.

9.19 HLJÓÐVIST

9.19.1 Efnisflutningar og framkvæmdasvæði við Akbraut

Í reglugerð nr. 933/1999 um hávaða eru gefin upp viðmiðunargildi fyrir mesta hljóðstig í og við íbúðarhúsnæði. Hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð og utan við opnanlega glugga má ekki vera meira en sem nemur 55 dB. Viðmiðunargildi fyrir sumarhús er 45 dB en mesta hljóðstig við fyrirtæki á iðnaðarsvæði má vera 70 dB.

Við útreikning á hljóðstigi frá vinnutækjum og sprengingum er stuðst við gefnar forsendur (Thalheimer 2000) en þar er gert ráð fyrir að fjarlægðardeyfing hljóðs sé um 6 dB við tvöföldun fjarlægðar. Er þá miðað við slétt og einsleitt landslag án hindrana fyrir hljóðbylgjur.

Vegna framkvæmda við stöðvarhús og frárennslisskurð falla til um 2,3 milljónir m³ af efni á 2 ára verktíma. Efninu verður komið fyrir á haugstæði á eyri vestan við Akbraut. Flutningunum fylgir talsverð umferð flutningabíla að losunarstaðnum á haugstæðinu sem merkt er á 71. mynd á bls. 132. Vegna framkvæmda við Akbrautar er talið að ekki verði hægt að búa á núverandi bæjarstæði þess bæði meðan á framkvæmdum stendur og eftir að þeim lýkur. Ábúandanum hefur verið kynnt tilhögun framkvæmdarinnar.

Gera verður ráð fyrir að þungavinnuvélar sem vinna í grunni stöðvarhússins og frárennslisskurðar valdi nokkrum hávaða. Um er að ræða gröfur og bortæki auk þess sem gera má ráð fyrir sprengingu klappar. Hljóðstyrkur í 15 m fjarlægð frá hávaðagjöfum verður 85-95 dB. Við íbúðarhúsið í Akbraut verður hljóðstyrkur því 65-75 dB.

9.19.2 Veitu- og inntaksmannvirki við Búðafoss

Fyrirhuguð veitu- og inntaksmannvirki eru í um 100 m fjarlægð frá fiskeldisstöð sem þar starfar. Eins og á framkvæmdasvæðunum við Akbraut verða notuð tæki sem valda 80-95 dB hljóðstyrk í 15 m fjarlægð. Því má gera ráð fyrir allt að 85 db utan við fiskeldisstöðina í einhvern tíma.

9.20 HLJÓÐVIST – MÓTVÆGISADGERÐIR

Mestu áhrifa hávaða af völdum framkvæmdarinnar gætir í og við bæinn Akbraut. Ljóst er að ekki verður hægt að búa á bænum vegna hávaða og annara óþæginda. Þegar hefur verið rætt við ábúandann en ráðstafanir verða gerðar til að flytja heimilið ásamt útihúsum.

9.21 FERÐAÞJÓNUSTA OG ÚTIVIST

Til að fá heildstæða mynd af viðhorfum til hugsanlegra virkjunarframkvæmda kannaði fyrirtækið Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar viðhorf heimamanna (íbúa og sumarhúsaeigenda), ferðamanna og ferðaþjónustuaðila í Gnúpverjahreppi og Holta- og Landsveit. Könnun meðal heimamanna fór fram í fyrri hluta júlí 2001. Könnun meðal ferðamanna var framkvæmd frá miðjum júlí og fram í miðjan ágúst 2001 og könnun meðal fagfólks í ferðaþjónustu stóð frá miðjum nóvember fram í desember. Um áhrif virkjunarinnar á ferðaþjónustu og útivist vísast til kafla 5.21 þar sem fjallað er um virkjun Þjórsár við Núp en ekki einstakar virkjanir, s.s. Holtavirkjun.

9.22 ÍBÚAÞRÓUN OG ATVINNULÍF

Áætlað er að á byggingartíma virkjunarinnar muni allt að 250 manns starfa við framkvæmdir á svæðinu en áætlaður fjöldi ársverka við framkvæmdina verður um 400. Þegar virkjunin verður komin í fullan rekstur verður hún að jafnaði mannláus nema þegar unnið verður að viðhaldi og eftirliti.

Holtavirkjun kemur ekki til með að hafa neikvæð áhrif á íbúaðróun og atvinnulíf svæðisins. Allt að sex ársverk verða til við viðhald og rekstur mannvirkja og umhirðu svæðisins. Þessum störfum verður að mestu þjónað frá nágrannabyggðum.

VII VÁR OG HÆTTUR

10 INNGANGUR

Ýmis vá getur tengst virkjunum í neðri hluta Þjórsár. Þessi vá er ekki talin verulega meiri en fyrir virkjanir ofar á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár nema hvað varðar hættu af jarðskjálftum. Sú hættu sem að byggðinni getur steðjað vegna fyrirhugaðra virkjunarmannvirkja er fyrst og fremst bundin við flóð sem geta orsakast af því að stífla brestur í náttúruhamförum.

10.1 FLÓÐ Í ÞJÓRSÁ VEGNA NÁTTÚRUHAMFARA

Stíflum og öðrum mannvirkjum er ætlað að standast allt álag sem talið er geta tengst öllum venjulegum flóðum í Þjórsá. Hugsanleg flóð sem leitt geta til þess að stífla brestur eru af tvennum uppruna:

- Annars vegar eru flóð sem stafa af eldsumbrotum í Vatnajökli eða Hofsjökli. Ekki eru þekkt dæmi um flóð af þessu tagi á svæðinu eftir að ísöld lauk en í slíkum tilfellum mun mest hættu stafa af keðjuverkandi stíflubrotum ef stífla brestur við inntaks- eða miðlunarlón ofar á vatnasvæði Þjórsár og Tungnaár.
- Hins vegar eru hugsanleg flóð í kjölfar mikils gjóskufalls frá Heklu eða Veiðivatnasvæðinu en vitað er að í forsögulegum stórgosum hafa myndast vikurstíflur í Þjórsá sem síðar hafa brostið með tilheyrandi flóðum. Ekki verður séð að stíflumannvirki við inntakslón virkjunar auki við þá hættu sem flóð af þessu tagi hafa í för með sér, en náttúruhamfarir af slíkri stærðargráðu valda mun meiri hættu fyrir byggðina en hugsanlegt stíflubrot.

10.2 SKYNDILEG RENNSLISAUKNING

Vegna óvæntra atburða í rekstri virkjunar er eðlilegt að stöku sinnum komi það fyrir að skyndilega þurfi að hleypa fullu rennsli á árfarveg sem að jafnaði er vatnslítill. Rennslisbreytingar af þessu tagi geta skapað mikla hættu fyrir menn og skepnur sem stödd eru í eða við hálfþurran farveginn þegar rennslið eykst skyndilega. Talið er að skyndilegar rennslisbreytingar af þessum toga geti orðið einu sinni til tvisvar á ári við venjulegan rekstur virkjunar.

10.3 GJÓSKUFALL

Virkjunum á svæðinu er eingöngu talin geta stafað hættu af öskufalli frá stórgosum í Heklu og á Veiðivatnasvæðinu. Hættan er bundin við að mikill vikur berist í Tungnaá eða Þjórsá, einkum í upphafi goss. Vikurhrannir geta stíflað ána og valdið flóðum ef og þegar þær breyta skyndilega. Ekki er talin stafa hættu af gjóskufalli frá minni gosum í Heklu eða frá gosum í t.d. Kötlu eða á Torfajökulssvæði. Þau geta þó valdið tímabundnum rekstrarvanda.

10.4 HRAUNFLÓÐ

Aðeins einu sinni eftir lok ísaldar hefur hraunflóð fallið niður á fyrirhugað virkjunarsvæði eftir farvegi Þjórsár og gerðist það fyrir um 8700 árum. Ekki er talin ástæða til að ætla að tilvist fyrirhugaðra virkjana muni auka á þá hættu sem steðja mun að byggðinni í slíkum náttúruhamförum.

10.5 JARÐSKJÁLFTAR

Meginhættan sem fylgir byggingu vatnsaflsvirkjana innan Suðurlandsskjálftabeltisins er fólgin í hættu á stíflubroti í jarðskjálfta. Stíflur og stíflugarða þarf að hanna þannig að þeir standist jarðskjálfta og um 0,5 m lárétta hliðrun ef sprunga myndast undir stíflugarði. Meginatriðið

er að garðurinn haldi og bresti ekki meðan unnið er að því að tæma lón. Við Hagalón og Árneshólur hefur verið könnuð hættan á stíflubroti og hugsanlegar afleiðingar fyrir nærliggjandi byggðir og mannvirki. Flóð sem yrði við stíflubrot í jarðskjálfta er talið nema að hámarki 1000-1500 m³/s umfram rennsli árinna. Bresti stífla við Hagalón er mikilvægast að tryggja að flóðvatnið berist sem fyrst til Þjórsár. Í tilfalli Hvammsvirkjunar er fyrst og fremst talin hættan á að tímabundið flóð renni í átt að stöðvarhúsi virkjunarinnar og síðan hugsanlega hluti flóðsins í áttina að Hvammi. Að öðru leyti er talið að flóð vegna stíflubrots muni ekki ná út fyrir meginfarveg árinna og vart valda stærra flóði en vænta má á 10-20 ára fresti.

Stíflubrot í Árneshólunni mun ekki valda hættu fyrir nærliggjandi á byggð og einungis valda tímabundnu flóði í meginfarvegi árinna. Broti stíflugarður í Árneshólunni mun vatnið flæða stystu leið út í farveginn.

10.6 VEÐURFAR

Veðurfar getur skapað flóðahættu við ákveðnar kringumstæður. Í óvenju langvarandi frosta-köflum getur krapi hugsanlega hlaðist upp fyrir ofan Hagalón og myndað íshrönn. Gróft mat bendir til að slík íshrönn geti leitt til tveggja metra vatnsborðshækkunar í erfiðu árferði við efri hluta lónsins.

10.7 MÓTVÆGISAÐGERÐIR

10.7.1 Flóð í Þjórsá vegna náttúruhamfara

Engar mótvægisáðgerðir eru taldar mögulegar komi til slíkra stóratburða umfram það sem nefnt er um stíflubrot í kaflanum um jarðskjálfta.

10.7.2 Skyndileg rennislisaukning

Til að tryggja að mönnum og skepnum stafi ekki hættan af rennislisbreytingum í farvegi árinna eftir virkjun þarf annars vegar að girða farveginn af og hins vegar þarf að setja upp aðvörunarskilti þar sem þrúur eru yfir girðinguna.

10.7.3 Gjósakufall

Engar mótvægisáðgerðir eru taldar mögulegar komi til slíkra atburða.

10.7.4 Hraunflóð

Engar mótvægisáðgerðir eru taldar mögulegar komi til slíkra stóratburða.

10.7.5 Jarðskjálftar

Talið er að flóð sem yrði við stíflubrot í jarðskjálfta verði vart stærra en flóð sem vænta má í Þjórsá á 10-20 ára fresti. Eina mótvægisáðgerðin er mótun landslags milli stöðvarhúss Hvammsvirkjunar og stíflugarðs, þ.e. á svæði sem raskast verulega á framkvæmdatíma. Tilgangurinn er að koma í veg fyrir að flóð geti fallið að stöðvarhúsinu.

VIII NIÐURSTÖÐUR OG HEILDARÁHRIF FRAMKVÆMDA

11 INNGANGUR

Í köflunum hér að framan hefur m.a. verið rætt um hugsanleg umhverfisáhrif sem virkjunarframkvæmdirnar geta haft í för með sér. Matsvinnan hefur verið í höndum fjölmargra einstaklinga og stofnana en þær hafa að mestu fjallað um bein áhrif virkjunarframkvæmda á umhverfið. Framkvæmdum sem þessum fylgja óhjákvæmilega breytingar á náttúru og samfélagi svæðisins, sem bæði geta verið neikvæð og jákvæð. Þessum kafla er ætlað að veita yfirsýn yfir helstu áhrif framkvæmdanna og hugsanlegar mótvægisáðgerðir sem hægt verður að ráðast í til að vega á móti áhrifunum.

Kaflanum er skipt upp þannig að fyrst eru birtar töflur um helstu umhverfisáhrif og mótvægisáðgerðir fyrir hverja virkjun, þ.e. Núpsvirkjun, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun. Til að vinna frekar úr þeim töflum eru þessi hugsanlegu áhrif tekin saman og áætluð samansöfnuð áhrif þeirra. Næst eru svo meginkostirnir tveir, Núpsvirkjun og tveggja þrepa kosturinn Hvamms- og Holtavirkjun, bornir saman með tilliti til sammagnaðra áhrifa þeirra og þeir metnir gagnvart hugsanlegum öðrum kostum og núllkosti.



83. mynd. Hagaey í Þjórsá. Horft til suðurs, Skarðsfjall í Landsveit til hægri. Ljós m. Emil Þór.

11.1 UMHVERFISÁHRIF OG MÓTVÆGISAÐGERÐIR

26. tafla. Helstu umhverfisáhrif og mótvægisáðgerðir.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	<p>Sjónræn áhrif:</p> <ul style="list-style-type: none"> Stíflan og inntakslón hafa töluverð sjónræn áhrif. Beljandi vatnsfallið verður að hæglatu manngerðu stöðuvatni. Sveifluþró á Miðhúsafjalli mun sjást vel úr lofti. Inntaksmannvirki verður áberandi þar sem slík mannvirki eru gjarnan háreist. Helst verða þau áberandi úr austri. Stöðvarhús mun sjást úr fjarlægð. 	<ul style="list-style-type: none"> Útlit stíflunnar verður lagað að umhverfi eins og kostur er.
	<ul style="list-style-type: none"> Frárennslisskurðurinn sést ekki nema þegar ekið verður yfir hann. Tengivirki og jarðstrengur verða lítt áberandi í landslaginu Stífla verður jafnframt brú yfir Þjórsá og dregur það úr þörf á brú annars staðar. Vegur að brú á stíflu verður hugsanlega hluti af þjóðvegakerfinu. Vegur að sveifluþró mun ekki verða áberandi. Sjónræn áhrif vegna efnistöku verða óveruleg. Lítill sjónræn áhrif verða vegna haugsetningar að framkvæmdum loknum. Vinnubúðir verða á þremur stöðum og verða áberandi meðan á framkvæmdum stendur. 	<ul style="list-style-type: none"> Stöðvarhúsið verður innst í frárennslisskurði og felld að umhverfinu eins og kostur er. Bakkar frárennslisskurðarins verða græddir upp í samræmi við umhverfið eins fljótt og kostur er. Tengivirki verður felld að landslagi eins og kostur er. Efnishaugar verða græddir upp í samráði við gróðurvistfræðing og lagaðir að núverandi landslagi. Vinnubúðirnar verða fjarlægðar að verki loknu og umhverfi þeirra lagað.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	Vatnafar: <ul style="list-style-type: none"> Rennsli til grunnvatns mun aukast í næsta nágrenni við inntakslónið. Staðbundin hækkun verður á grunnvatnsborði og hugsanlega aukið rennsli í lindum. Grófasti hluti framburðar Þjórsár mun setjast í Hagalón. Krapi myndast ekki í Þjórsá milli Yrjaskers og Miðhúsa Lítið vatn mun leka úr aðrennslisgöngum og sveifluþró. Grunnvatn við frárennslisskurð mun fylgja vatnsborði Þjórsár. 	<ul style="list-style-type: none"> Til að draga úr rennsli frá inntakslóni verður lónið að mestu takmarkað við farveg Þjórsár. Framburði verður dælt úr lóninu eftir þörfum. Aðrennslisgöng og sveifluþró verða þétt með sementsefju eftir þörfum.
	Lífriki Þjórsár: <ul style="list-style-type: none"> Rask verður á ánni við stíflugerð við Núp en það hefur óveruleg áhrif á lífríkið. Að óbreyttu komast fiskar ekki upp fyrir stífluna. Stíflan mun minnka rennsli árinna niður að útrás úr virkjun og hefur það áhrif á fisk og botndýralíf. Fiskur getur villst inn í inntaksmannvirki virkjunarinnar. Óvíst er hvort fiskur sem berst í gegnum virkjunina lifir það af. Við byggingu stokks við Kálfá verður töluvert rask á farveginum. Vinnsla efnis úr Þjórsá við Hagaey hefur takmörkuð áhrif á lífríki árinna. Haugsetning við Þjórsá hefur óveruleg áhrif á lífríkið. 	<ul style="list-style-type: none"> Byggður verður fiskstigi sem verður hluti af stíflumannvirkinu. Tryggt verður 11 m³/s lágmarksrennsli í ánni að staðaldri um yfirfall og fiskstiga í stíflu. Að viðbættu 9 m³/s innrennsli í ána mun verða 15 m³/s lágmarksrennsli um Búðafoss og 5 m³/s lágmarksrennsli um Árneskvísl. Kálfá verður veitt fram hjá meðan unnið er að byggingu stokks.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	<p>Náttúruminjar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hagalón mun ná yfir rúmlega 4 km² af Þjórsárhrauni. Rennsli minnkar í Búðafossi og Hestafossi. Óvænt stöðvun virkjunar getur valdið skertu rennsli um Urriðafoss í 1-2 klst. Engin áhrif verða á Sauðholtsnesi. 	
	<p>Gróðurfar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Allur gróður (1,75 km²) eyðileggst í núverandi lónstæði virkjunarinnar. Engar háplöntur eru á valista en 3 tegundir mosa eru flokkaðar sem sjaldgæfar. Fjórar fléttutegundir og 3 fléttuháðar tegundir eru sjaldgæfar. Ein tegund sveppa er sjaldgæf. Á fyrirhuguðum uppðælingarsvæðum beggja vegna Þjórsár tapast gróið land undir framburðarefni. Þar sem göngin opnast við Kálfá verður töluvert rask á yfirborði, eða á um 5 ha. Frárennslisskurður virkjunarinnar liggur að mestu leyti um gróið svæði. Haugstæði í Austurhlíð eru að hluta til á túnum í góðri rækt. Vegur að stíflu við Núp liggur um graslendi og gömul tún. Vegur að sveifluþró liggur um mosagróður með grösum. Vegur að stíflugörðum við Hagalón liggur að mestu um sandorpið hraun. Vegur meðfram Hagalóni liggur um graslendi og gömul tún. 	<ul style="list-style-type: none"> Mótvægisáðgerðir vegna tapaðs gróðurlendis byggjast á uppðælingu á framburði úr lóninu upp á svæði beggja vegna Þjórsár, eitt norðan ár og tvö sunnan ár sem síðan verða grædd upp í samráði við landeigendur og gróðurvistfræðing. Tún sem tapast eða blotna verða endurheimt. Bakkar skurðarins verða græddir upp. Fyrirhugað er að endurheimta tún sem fara undir haugstæði með því að ýta jarðvegi til og hylja með honum hauginn og græða á ný. Jarðvegi verður ýtt frá meðan á haugsetningu stendur en honum svo jafnað yfir hauginn og hann græddur.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	Fuglalíf: <ul style="list-style-type: none"> Hreiðurstæði tapast í lónstæði hjá um 200 pörum fugla. Breyting á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið og í nágrenni Þjórsár hefur áhrif á fuglalíf. Þrjár tegundir fugla eru fundust á svæðinu eru á valista, þ.e. grágæs, svartbakur og hrafn. 	
	Fornleifar: <ul style="list-style-type: none"> 30 staðir með fornleifum eru í hættu vegna fyrirhugaðs lóns. Þrír staðir með hátt minjagildi verða í hættu vegna lónsins. Vegna fyrirhugaðrar haugsetningar við Austurhlíð eru þrennar fornleifar í hættu. Einar þeirra hafa talsvert minjagildi. Vegna fyrirhugaðs stöðvarhúss við Miðhús eru 7 fornleifar í hættu. Tvennar þeirra hafa talsvert minjagildi. 	<ul style="list-style-type: none"> Mótvægisáðgerðir eru að mestu leyti í samræmi við tillögur fornleifafræðings. Í 21 tilviki er mælt með einhvers konar mótvægisáðgerðum. Öryggi fornleifa sem hafa talsvert minjagildi verður tryggt með girðingu. Mælt er með sniðtöku og prufuholum vegna þeirra fornleifa sem hafa talsvert minjagildi, annars leitarskurðum. Endaleg ákvörðun um mótvægisáðgerðir ræðst af afstöðu Fornleifaverndar ríkisins.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	<p>Landnotkun:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inntakslón mun fara yfir hluta af túnum og beitolöndum fimm bæja. Lónið mun hafa nokkur áhrif á frístundabyggð sem er í nágrenni þess þar sem hluti lands nokkurra sumarhúsa hverfur undir lónið. Áhrifin eru þó að mestu sjónræn. Bygging stokks undir Kálfá sem og haugsetning þar hefur tímabundin áhrif á búskap á svæðinu, þar sem tún munu skerðast tímabundið við framkvæmdirnar. Lax- og silungsveiði í Kálfá verður hugsanlega fyrir áhrifum vegna framkvæmda. 	<ul style="list-style-type: none"> Tún sem skemmast verða endurheimt. Framburðarefnum verður dælt upp á jaðra lónsins og svæðin síðan grædd upp. <ul style="list-style-type: none"> Framkvæmdum verður hagað þannig að áhrif á lífríki árinna verði sem minnst. Markmið Landsvirkjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gætir og verður stefnt að því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktuðu landi þar sem slíkt er mögulegt.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	<p>Samgöngur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brú á stíflu við Núp getur orðið mikil samgöngubót fyrir íbúa svæðisins. • Um 3 km kafli Þjórsárdalsvegur mun hverfa undir lónið. • Umferð eykst við lónstæðið vegna framkvæmda. • Mikil umferð verður frá gangaopum að fyrirhuguðum haugstæðum. • Miklir þungaflutningar verða við fyrirhugað stöðvarhús. • Vegagerð í tengslum við framkvæmdir mun valda tímabundnum truflunum • Töluverð umferð verður til og frá efnistökusvæðum og haugstæðum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Þjórsárdalsvegur verður hækkaður upp við Hagalón og endurbyggður á bökkum lónsins að mestu. • Ráðstafanir vegna aukinnar umferðar um svæðið verða gerðar í samráði við Vegagerðina og umferðar-yfirvöld. • Vegir að haugstæðum verða afmáðir að framkvæmdum loknum.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Núpsvirkjun	<p>Ferðapjónusta og útivist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heimamenn telja almennt að virkjunin komi ekki til með að laða að ferðamenn • Erlendir ferðamenn telja ferðamennsku og virkjun fara illa saman en íslenskir ferðamenn eru á báðum áttum. • Möguleikar í nýsköpun í ferðapjónustu minnka samkvæmt erlendum og innlendum ferðamönnum. • Upplifun ferðamanna á svæðinu kemur almennt til með að breytast. • Ferðapjónustuaðilar telja virkjunina ekki verða aðdráttarafl fyrir ferðamenn. • Ferðapjónustuaðilar telja virkjun alveg geta farið saman með ferðapjónustu. • Langflestir íslenskir ferðamenn munu koma aftur á svæðið þótt af virkjun verði. • Fyrirtæki í fljótaferðum verður að hætta að bjóða upp á ferðir eftir Þjórsá á fyrirhuguðu virkjunarsvæði. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hægt verður að gefa ferðamönnum og gestum tækifæri til að skoða virkjunina og fræðast um raforkuframleiðslu o.s.frv. • Með brú yfir stíflugarðinn munu samgöngur á svæðinu batna til muna. • Mögulegt verður að nýta lónið til bátsferða og því hægt að nýta það í ferðapjónustu.
	<p>Íbúaþróun og atvinnulíf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allt að 300 manns munu starfa við byggingu virkjunarinnar. • Alls munu verða til allt að 900 ársverk við byggingu virkjunarinnar. • Virkjunin verður mannlaus að jafnaði en um 10 ársverk verða til við viðhald og rekstur hennar. • Virkjunin skapar atvinnu fyrir íbúa svæðisins meðan á framkvæmdum stendur og einnig við rekstur hennar. 	

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Hvammsvirkjun	<p>Sjónræn áhrif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stíflan og inntakslón hafa töluverð sjónræn áhrif. • Beljandi vatnsfallið verður að hæglatu manngerðu stöðuvatni. • Inntaksmannvirki verða ekki áberandi. • Stöðvarhúsið mun sjást víða að. • Frárennslisskurðurinn sést ekki víða að. • Tengivirki mun sjást víða að. • Stífla verður jafnframt brú yfir Þjórsá og dregur það úr þörf á brú annars staðar. • Vegur að brú á stíflu verður hugsanlega hluti af þjóðvegakerfinu. • Sjónræn áhrif vegna efnistöku verða engin. • Lítil sjónræn áhrif verða vegna haugsetningar að frágangi loknum. • Vinnubúðir munu ekki valda sjónrænum áhrifum að framkvæmdum loknum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Útlit stíflunnar verður lagað að umhverfi eins og kostur er. • Litur inntaksmannvirkis mun falla að umhverfinu. • Stöðvarhús verður fellt að umhverfinu. • Bakkar frárennslisskurðarins verða græddir upp í takt við umhverfið eins fljótt og kostur er. • Þegar framkvæmdum lýkur verða aðeins skildir eftir þeir vegir sem nauðsynlegir geta talist. • Efnishaugur verður græddur upp í samráði við gróðurvistfræðing og lagaður að núverandi landslagi.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Hvammsvirkjun	<p>Vatnafar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rennsli til grunnvatns mun aukast í næsta nágrenni við inntakslónið. Grunnvatn getur hækkað staðbundið og hugsanlega valdið auknu rennsli í lindum. Grófasti hluti framburðar Þjórsár mun setjast í Hagalón. Krapi myndast ekki í Þjórsá milli Yrjaskers og Ölmóðseyjar. Grunnvatn í frárennslisskurði mun fylgja vatnsborði Þjórsár. Vatnsborð getur lækkað í heita-vatnsholu við Hvamm. 	<ul style="list-style-type: none"> Til að draga úr rennsli frá inntakslóni verður lónið að mestu takmarkað við farveg Þjórsár. Framburði verður dælt úr lóninu eftir þörfum. Lækka má dæluna og/eða dýpka borholuna.
	<p>Lífríki Þjórsár:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rask verður á ánni við stíflugerð við Núp en það hefur óveruleg áhrif á lífríkið. Að óbreyttu komast fiskar ekki upp fyrir stífluna. Stíflan mun draga úr rennsli í ánni neðan hennar sem hefur áhrif á fiska og botndýralíf. Fiskur getur villst í inntaksmann-virki virkjunarinnar. Verulegur hluti þess fisks sem berst í gegnum virkjunina lifir ferðalagið af. 	<ul style="list-style-type: none"> Byggður verður fiskstigi sem verður hluti af stíflumannvirkinu. Tryggt verður 10 m³/s lágmarksrennsli í ánni að staðaldri um yfirfall og fiskstiga. Gerðar verða lagfæringar á farvegi og rannsóknir á lífríki sem miða að því að finna leiðir til að hámarka framleiðslu.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Hvammsvirkjun	Náttúruminjar: <ul style="list-style-type: none"> Hagalón mun ná yfir rúmlega 4 km² af Þjórsárhrauni. Óvænt stöðvun virkjunar getur valdið skertu rennsli á fossum neðar í Þjórsá í 1-2 klst. Sauðholtsnes verður ekki fyrir áhrifum. 	
	Gróðurfar: <ul style="list-style-type: none"> Allur gróður (1,75 km²) eyðileggst í núverandi lónstæði virkjunarinnar. Engar háplöntur eru á valista en 3 tegundir mosa eru flokkaðar sem sjaldgæfar. Fjórar fléttutegundir og 3 fléttuháðar tegundir eru sjaldgæfar. Ein tegund sveppa er sjaldgæf. Á fyrirhuguðum uppdælingarsvæðum beggja vegna Þjórsár tapast gróið land undir framburðarefni. Frárennslisskurður virkjunarinnar fer að mestu leyti um gróið svæði. Vegur að stíflu við Núp liggur um graslendi og gömul tún. Vegur að stíflugörðum við Hagalón liggur að mestu um sandorpið hraun. Allur núverandi gróður á haugstæðum eyðileggst. Haugstæði við Skarðsfjall verður að nokkru á grónu landi. 	<ul style="list-style-type: none"> Tún sem tapast eða blotna verða endurheimt með því að setja ofan á þau framburð og græða síðan upp. Mótvægisáðgerðir vegna tapaðs gróðurlendis byggjast á uppdælingu á framburði úr lóninu upp á svæði beggja vegna Þjórsár, 1 norðan og 2 sunnan ár, sem síðan verða grædd upp í samráði við landeigendur og gróðurvistfræðing. Bakkar skurðarins verða græddir upp. Haugstæðin verða grædd upp í samráði við gróðurvistfræðing.

Virðjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Hvammsvirðjun	Fuglalíf: <ul style="list-style-type: none"> Hreiðurstæði tapast í lónstæði hjá um 200 pörum fugla. Breyting á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið og í nágrenni Þjórsár hefur áhrif á fuglalíf. Þrjár tegundir fugla sem fundust á svæðinu eru á valista, þ.e. grágæs, svartbakur og hrafn. 	
	Fornleifar: <ul style="list-style-type: none"> 30 staðir með fornleifum eru í hættu vegna fyrirhugaðs lóns. Þrír staðir með hátt minjagildi eru í hættu vegna lónsins. Vegna fyrirhugaðs stöðvarhúss við stíflu Hagalóns er einn staður, fornleidd, í hættu. Hann hefur talsvert minjagildi. 	<ul style="list-style-type: none"> Mótvægisáðgerðir verða í samræmi við tillögur fornleifafræðings. Í 21 tilviki er mælt með einhvers konar mótvægisáðgerðum. Mælt er með að teknar verði af henni loftmyndir áður en framkvæmdir hefjast. Endaleg ákvörðun um mótvægisáðgerðir ræðst af afstöðu Fornleifaverndar ríkisins.
	Landnotkun: <ul style="list-style-type: none"> Inntakslón mun sökkva hluta af túnnum og beitolöndum fimm bæja. Lónið mun hafa nokkur áhrif á frístundabyggð sem er í nágrenni lónsins þar sem hluti lands nokkurra sumarhúsa hverfur undir lónið en áhrifin eru mestmegnis sjónræn. 	<ul style="list-style-type: none"> Framburðarefnum verður dælt upp á jaðra lónsins og svæðin síðan grædd upp. Tún sem skemmast verða endurheimt. Markmið Landsvirðjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virðjunarinnar gætir og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktaðu landi þar sem slíkt er mögulegt.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Hvammsvirkjun	<p>Samgöngur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brú á stíflu við Núp getur orðið mikil samgöngubót fyrir íbúa svæðisins. • Um 3 km kafli Þjórsárdalsvegur mun hverfa undir lónið. • Umferð eykst við lónstæðið vegna framkvæmda. • Miklir þungaflutningar verða við fyrirhugað stöðvarhús. • Vegagerð í tengslum við framkvæmdir mun valda tímabundnum truflunum. • Töluverð umferð verður til og frá efnistökusvæðum og haugsvæðum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Þjórsárdalsvegur verður hækkaður upp og endurbyggður að mestu á sama stað. • Ráðstafanir vegna aukinnar umferðar um svæðið verða gerðar í samráði við Vegagerðina og umferðar-yfirvöld.
	<p>Ferðaþjónusta og útivist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heimamenn telja að virkjunin komi almennt ekki til með að laða að ferðamenn. • Erlendir ferðamenn telja ferðamennsku og virkjun fara illa saman en íslenskir ferðamenn eru á báðum áttum. • Möguleikar í nýsköpun í ferðaþjónustu minnka samkvæmt erlendum og innlendum ferðamönnum. • Upplifun ferðamanna á svæðinu kemur almennt til með að breytast. • Ferðaþjónustuaðilar telja virkjunina ekki verða aðdráttarafl fyrir ferðamenn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hægt verður að gefa ferðamönnum og gestum tækifæri til að skoða virkjunina og fræðast um raforkuframleiðslu o.s.frv. • Með brú yfir stíflugarðinn munu samgöngur á svæðinu batna til muna. • Mögulegt verður að nýta lónið til bátsferða og því hægt að nýta það til ferðamennsku.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Hvammsvirkjun	<p>Íbúáþróun og atvinnulíf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allt að 250 manns koma til með að starfa við byggingu virkjunarinnar. • Fjöldi ársverka verður allt að 700. • Virkjunin verður mannlaus að jafnaði en um 6 ársverk verða til við viðhald og rekstur hennar. • Virkjunin skapar atvinnu fyrir íbúa svæðisins meðan á framkvæmdum stendur. 	

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Holtavirkjun	<p>Sjónræn áhrif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stíflan og inntakslón hafa töluverð sjónræn áhrif. • Í stað beljandi jökulár kemur hæglátt manngert stöðuvatn. • Inntaksmannvirki mun ekki verða áberandi. • Stöðvarhús við Akbraut mun sjást úr talsverði fjarlægð. • Frárennslisskurðurinn verður ekki áberandi í umhverfinu. • Sjónræn áhrif jarðstrengs verða lítil eftir að búið er að ganga frá honum en tengivirkið kemur til með sjást víða að. • Núverandi vegir verða styrktir til að geta borið þungaflutninga. Slóðir þarf að gera að frárennslisskurði og að haugstæðum. • Sjónræn áhrif vegna efnistöku verða óveruleg. • Lítil sjónræn áhrif verða vegna haugsetningar að framkvæmdum loknum. • Vinnubúðir munu ekki valda sjónrænum áhrifum nema á framkvæmdatíma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Útlit stíflumannvirkja verður lagað að umhverfi eins og kostur er. • Bakkar frárennslisskurðarins verða græddir upp eins fljótt og kostur er. • Þegar framkvæmdum lýkur verða aðeins skildir eftir þeir vegir sem nauðsynlegir geta talist. • Haugarnir verða græddir upp í samráði við gróðurvistfræðing og lagaðir að núverandi landslagi.
	<p>Vatnafar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eitthvað mun leka úr lóninu en vatnið mun skila sér að mestu neðan stíflu. • Grunnvatnsborð í Árnasi mun hækka. • Virkjunin mun hafa óveruleg áhrif á jarðhitavinnslu við Laugar en jarðhitasvæði í Lækjarey mun hverfa í lónið. • Land við Kolbeinslæk mun blotna upp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Til að draga úr leka frá inntakslóni verður lónið að mestu takmarkað við hinn forna farveg Þjórsár.

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Holtavirkjun	<p>Lífríki Þjórsár:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rask verður á Árnescvísl við stíflugerð við Akbraut en það hefur óveruleg áhrif á lífríkið. Stíflur munu minnka rennsli fyrir neðan Búðafoss. Þetta hefur áhrif á fiska og botndýralíf. 	<ul style="list-style-type: none"> Tryggt verður 15 m³/s lágmarksrennsli í Þjórsá og umframrennsli veitt um stíflu við Akbraut.
	<p>Náttúruminjar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Árneslón mun ná yfir rúmlega 1,0 km² af Þjórsárhrauni. Rennsli um Búðafoss minnkar til muna og breytir ásjónu hans verulega. Hestafoss hverfur undir Árneslón. Óvænt stöðvun virkjunar getur valdið skertu rennsli í Þjórsá neðan Árness. Engin áhrif verða á Sauðholtsnesi. Jarðhiti í Lækjarey mun hverfa í lónið. 	

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Holtavirkjun	<p>Gróðurfar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Allur gróður (5,35 km²) eyðileggst í fyrirhuguðu lónstæði virkjunarinnar. Engar háplöntur eru á válista en 3 tegundir mosa eru flokkaðar sem sjaldgæfar. 4 fléttutegundir og 3 fléttuháðar tegundir eru sjaldgæfar. Ein tegund sveppa er sjaldgæf. Tún í landi Hjallaness blotna upp sökum lónsins. Frárennslisskurður virkjunarinnar fer að mestu leyti um lítt gróið svæði. Stíflugarðar verða reistir að hluta til ofan á graslendi og að hluta á hrauni. Haugstæði vestan Akbrautar verður að mestu á lítt grónum áreyrum. 	<ul style="list-style-type: none"> Tún sem tapast eða blotna verða endurheimt eftir því sem frekast er kostur. Bakkar skurðarins verða græddir upp. Slóðir verða fast við stíflugarða til að draga úr áhrifum á gróður. Haugstæðin verða grædd upp í samráði við gróðurvistfræðing.
	<p>Fuglalíf:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hreiðurstæði tapast í lónstæði hjá 700 pörum fugla. Breyting á grunnvatnsstöðu umhverfis lónið hefur áhrif á fuglalíf. Þrjár tegundir fugla eru fundust á svæðinu eru á válista, þ.e. grágæs, svartbakur og hrafn. 	

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisáðgerðir
Holtavirkjun	Fornleifar: <ul style="list-style-type: none"> • 10 staðir með fornleifum eru í hættu vegna fyrirhugaðs lóns. Þrjár þeirra hafa talsvert minjagildi • Vegna fyrirhugaðs stöðvarhúss við stíflu Árnslóns eru 3 fornleifar í hættu. Einar þeirra hafa talsvert minjagildi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mótvægisáðgerðir verða í samræmi við tillögur fornleifafræðings. Í 21 tilviki er mælt með einhvers konar mótvægisáðgerðum. • Endaleg ákvörðun um mótvægisáðgerðir ræðst af afstöðu Fornleifaverndar ríkisins.
	Landnotkun: <ul style="list-style-type: none"> • Inntakslón mun fara yfir hluta af túnnum og beitolöndum fjögurra jarða. • Flytja þarf bæjarhúsin á bænum Akbraut. • Lónið mun hafa einhver áhrif á frístundabyggð sem er í nágrenni lónsins en áhrifin verða eingöngu sjónræn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Markmið Landsvirkjunar er að möguleikar til að stunda landbúnað verði ekki skertir á þeim jörðum þar sem áhrifa virkjunarinnar gætir og verður stefnt að því að ná því markmiði í samráði við sérfræðinga og landeigendur. Meðal annars er stefnt að því að bæta fyrir ræktað land sem spillist vegna framkvæmdanna með öðru sambærilegu ræktuðu landi þar sem slíkt er mögulegt.
	Samgöngur: <ul style="list-style-type: none"> • Hluta vegarins frá Landvegi að Akbraut þarf að styrkja vegna þungaflutninga að virkjunarsvæðinu. • Umferð eykst við lónstæðið vegna framkvæmda. • Miklir þungaflutningar verða vegna fyrirhugaðs stöðvarhúss. • Vegagerð í tengslum við framkvæmdir mun valda tímabundnum truflunum • Gamlir stígar og slóðar tapast undir lónið. 	

Virkjun	Helstu umhverfisáhrif	Mótvægisaðgerðir
Holtavirkjun	<p>Ferðapjónusta og útivist</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heimamenn telja almennt að virkjunin komi ekki til með að laða að ferðamenn • Erlendir ferðamenn telja ferðamennsku og virkjun fara illa saman en íslenskir ferðamenn eru á báðum áttum. • Möguleikar í nýsköpun í ferðapjónustu minnka samkvæmt erlendum og innlendum ferðamönnum. • Upplifun ferðamanna á svæðinu kemur almennt til með að breytast. • Ferðapjónustuaðilar telja virkjunina ekki verða aðdráttarafl fyrir ferðamenn. • Ferðapjónustuaðilar telja virkjun alveg geta farið saman með ferðapjónustu. • Langflestir íslenskir ferðamenn munu koma aftur á svæðið þótt af virkjun verði. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hægt er að gef ferðamönnum og gestum tækifæri til að skoða virkjunina og fræðast um raforkuframleiðslu o.s.frv. • Með brú yfir stíflugarðinn munu samgöngur á svæðinu batna til muna • Möguleiki verður að nýta lónið til bátsferða og því verður hægt að nýta það til ferðamennsku.
	<p>Íbúapróun og atvinnulíf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allt að 250 manns koma til með að starfa við byggingu virkjunarinnar. • Fjöldi ársverka er því áætlaður allt að 400. • Virkjunin verður mannlaus að jafnaði en um 6 ársverk á ári verða til við viðhald og rekstur hennar. • Virkjunin skapar atvinnu fyrir íbúa svæðisins meðan á framkvæmdum stendur. 	

11.2 SAMMÖGNUM ÁHRIF

Hér á eftir verður gerð grein fyrir sammögnuðum áhrifum Núpsvirkjunar og Holta- og Hvammsvirkjunar eins og kveðið er á um í 9. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000. Metin eru áhrif tveggja virkjunarkosta, bæði meðan á framkvæmdum standur og framkvæmdum líkur og starfsemi hefst. Þegar búið að er að meta þessa þætti eru áætluð sammögnuð áhrif þeirra. Tekið er mið af þeim þáttum sem virkjun vatnsfallsins getur haft áhrif á. Niðurstöður þessara áhrifa má svo sjá í 27. og 28. töflu hér að neðan.

11.2.1 Sammögnum áhrif Núpsvirkjunar

Bygging virkjunar við Núp mun hafa talsverð til mikil áhrif í för með sér, einkum sjónræn áhrif, áhrif á vatnalíf og áhrif á fornleifar. Aðrir þættir eru taldir hafa lítil neikvæð áhrif. Atvinnulíf mun styrkjast við virkjunarframkvæmdirnar en um 800 ársverk er áætlað að þurfi við virkjunarframkvæmdirnar. Þegar virkjunin verður orðin starfhæf mun áhrifa hennar gæta minna. Hugsanleg brú yfir Þjórsá á stíflu ofan við Minnanúpshólma (Viðey) kemur til með að styrkja samgöngur á svæðinu. Helstu umhverfisáhrifin verða sjónræns eðlis en lífríki í farvegi árinna, einkum frá Minnanúpshólma að Miðhúsum, getur verið í hættu vegna vatnspurrðar. Ef vel tekst með mótvægisáðgerðir vegna áhrifa virkjunarframkvæmda á lífríki Þjórsár á virkjunin ekki eftir að hafa nema lítil neikvæð áhrif.

27. tafla. Sammögnum áhrif Núpsvirkjunar

Áhrifaþættir:	Bygging	Starfsemi	Sammögnum áhrif
Sjónræn áhrif	***	**	**
Vatnafar	*	*	*
Lífríki Þjórsár	*	*	*
Náttúruminjar	*	*	*
Gróðurfar	*	*	*
Fuglalíf	*	0	0
Fornleifar	**	*	**
Landnotkun	*	0	0
Ferðaþjónusta	*	0	*
Samgöngur	*	+	+
Íbúapróun og atvinnulíf	+	+	+
* Lítil neikvæð áhrif, ** Talsverð neikvæð áhrif, *** Mikil neikvæð áhrif, + Jákvæð áhrif, 0 Engin áhrif.			

11.2.2 Sammögnum áhrif Holtavirkjunar og Hvammsvirkjunar

Bygging Holta- og Hvammsvirkjunar kemur til með að hafa lítil til mikil neikvæð áhrif. Um er að ræða mikil sjónræn áhrif og talsverð áhrif á fornleifar. Að öðru leyti kemur bygging virkjunar til með að hafa lítil neikvæð áhrif. Atvinnulíf getur hagnast af byggingu virkjunarinnar þar sem miklar framkvæmdir á svæðinu kalla á aukna þjónustu við þá er starfa við virkjunina en ársverk vegna virkjunarframkvæmdanna verða allt að 700. Starfsemi virkjunarinnar getur haft talsverð áhrif á einstaka umhverfisþætti, þó einkum og sér í lagi sjónræn áhrif, áhrif á lífríki, náttúruminjar og gróðurfar.

11.2.3 Samanburður sammagnaðra áhrifa Núpsvirkjunar og Holta- og Hvammsvirkjunar

Við samanburð sammagnaðra áhrifa Núpsvirkjunar og Holta- og Hvammsvirkjunar kemur í ljós að áhrif þeirra eru ámóta mikil. Holta- og Hvammsvirkjun koma til með að hafa meiri

áhrif á náttúruminjar, þ.e. Hestafoss og Búðafoss, auk þess sem meira af hrauni fer undir vatn. Stíflugarður fyrir ofan Búðafoss kemur til með að hafa talsverð sjónræn áhrif á fossinn auk þess sem lítið vatn kemur til með að falla um hann. Árneslón kemur til með að hylja Hestafoss með öllu. Núpsvirkjun kemur ekki til með að hafa nein áhrif á fossana að öðru leyti en því sem nemur skertu vatnsrennsli.

Í tveggja þrepa virkjunarkostinum (Holta- og Hvammsvirkjun) verða tvö lón mynduð í stað eins lóns ofan Minnanúpsbólma. Við það skerðast meiri gróðurlendi og er þá einkum horft til mýrlendis norðan við Hjallanes. Lífríki Þjórsár stafar þó meiri hættu af byggingu Núpsvirkjunar þar sem stærri hluti árinna kemur til með að verða vatnsminni en í tveggja þrepa virkjunarkostinum. Fjöldi mófuglapara sem verpir á áhrifasvæði Holtavirkjunar er um 700 en um 200 við Núpsvirkjun. Um 330 pör missa varplönd sín undir fyrirhuguð uppdælingasvæði en um 120 fuglar tapa varplöndum sínum undir fyrirhuguð haugstæði. Það er því ljóst að tveggja þrepa kosturinn, Holta- og Hvammsvirkjun, hefur talsvert meiri áhrif á fuglalíf en eins þreps kosturinn Núpsvirkjun.

28. tafla. Sammögnuð áhrif Holta- og Hvammsvirkjunar

Áhrifapættir:	Bygging	Starfsemi	Sammögnuð áhrif
Sjónræn áhrif	***	**	**
Vatnafar	*	*	*
Lífríki Þjórsár	*	*	*
Náttúruminjar	*	**	*
Gróðurfar	*	**	*
Fuglalíf	*	0	0
Fornleifar	**	*	*
Landnotkun	*	0	0
Ferðapjónusta	*	0	*
Samgöngur	*	+	+
Íbúðpróun og atvinnulíf	+	0	+

* Lítil neikvæð áhrif, ** Talsverð neikvæð áhrif,
*** Mikil neikvæð áhrif, + Jákvæð áhrif, 0 Engin áhrif

11.3 AÐRIR KOSTIR

Á síðustu áratugum hafa fjölmargar útfærslur virkjana verið kannaðar í neðanverðri Þjórsá á svæðinu frá Núpi niður fyrir Árnes. Margir ólíkir kostir hafa verið skoðaðir og hafa þeir oftast miðast við tvær eða þrjár virkjanir. Þeim hafa fylgt tilheyrandi inntaks- eða miðlunarlón og frárennslisskurðir eða -göng. Stöðug tækniþróun og auknar kröfur í umhverfismálum valda því að margar hinna eldri hugmynda eru ekki lengur gjaldgengar. Hér að neðan verða ræddir helstu raunhæfir kostir, aðrir en þeir sem fjallað er um hér að framan, kostir þeirra og helstu annmarkar. Einnig verður gerð grein fyrir svonefndum núllkosti, þ.e. þeim möguleika að engin virkjun verði byggð.

11.3.1 Hvammsvirkjun II

Ein hugmynd að tilhögun Hvammsvirkjunar er að grafa aðrennslisskurð nánast frá stíflu ofan við Minnanúpsbólma niður að stöðvarhúsi sem staðsett væri um 900 m austan og ofan við Ölmóðsey. Frárennslisskurður lægi frá stöðvarhúsinu niður í Þjórsá sunnan við Ölmóðsey. Hæð Hagalóns væri í þessu tilviki um 110,5 m y.s. og fallhæð því um 26,5 metrar, um 6,50 metrum minni en í aðalkosti Hvammsvirkjunar. Virkjunarkostur þessi skilar um 9% minni orku.

Með því að lækka Hagalón um 5,5 metra verða áhrif þess á umhverfið minni. Eins og áður var sagt verður þessi breyting til þess að aurburðar- og ísavandamál munu síður leysast í Þjórsá enda yfirborð lónsins mun minna (29. tafla) og rennslis hraðinn meiri. Jafnframt mun slit í hverflahjólum aukast verulega. Sjónræn áhrif þessa virkjunarkosts verða talsvert meiri en í framlagðri tilhögun, einkum vegna aðrennslisskurðarins sem verður um 1,6 km langur, um 60 metra breiður og munu stíflugarðar meðfram honum rísa allhált yfir umhverfið. Það sem vekur þó upp mestar spurningar er staðsetning stöðvarhússins en jarðfræðilegar aðstæður benda til að erfitt geti reynst að finna því hentugan stað vegna óþéttra sand- og malarlaga víða undir Þjórsárhrauni. Þessi kostur er því ekki lagður fram.

29. tafla. Flatarmál og rúmmál Hagalóns við mismunandi lónæð.

m y.s.	km ²	Gl
110,5	0,9	2,5
114	2,7	8,4
115	3,6	11,5
116	4,3	15,5

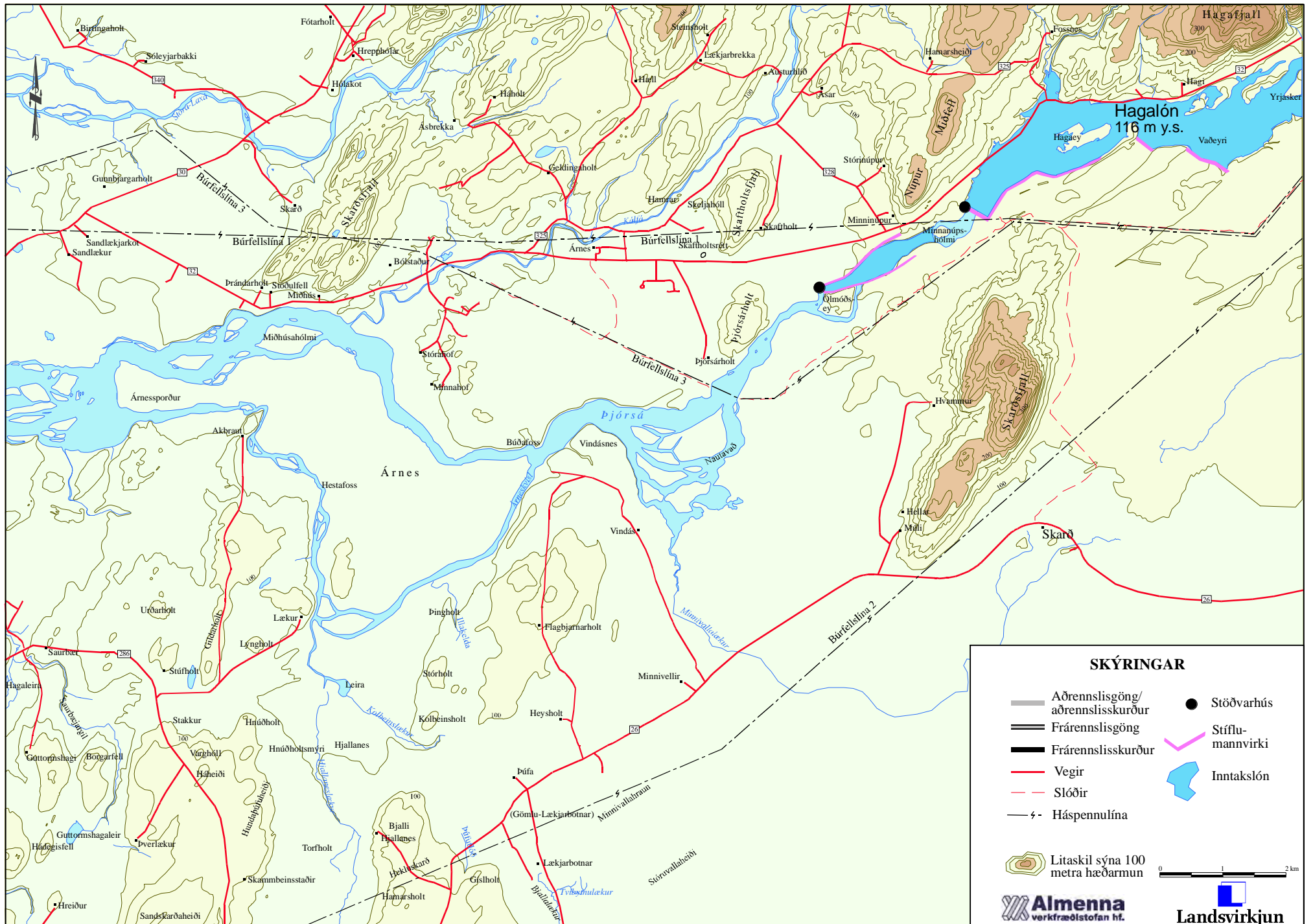
11.3.2 Virkjun við Ölmóðsey

Athuganir á virkjunarkostum í Þjórsá við Núp hafa einkum beinst að því að virkja fallið milli Yrjaskers og Árnessporðs í einu eða tveimur þrepum. Eins og áður segir var í eldri hugmyndum stundum miðað við að virkja fallið í fleiri þrepum. Almennt séð er virkjun vatnsfalls dýrari eftir því sem þrepin eru fleiri og hafa athuganir því einkum beinst að færri og stærri kostum. Í eldri hugmyndum var oftast miðað við að fallið væri virkjað í sjálfum farveginum og hann lagaður að framkvæmdinni. Þannig hafa komið fram hugmyndir þar sem gert er ráð fyrir að sjálfur farvegurinn verði dýpkaður um allt að 20 m til að mynda mikið fall á stuttum kafla. Önnur leið til að ná fram sömu áhrifum er að mynda stíflu í farveginum skammt ofan við brattan hluta hans. Þannig væri unnt að mynda 18-20 m fall með þessum hætti við Ölmóðsey en þar er farvegur Þjórsár hvað brattastur neðan Búrfells (sbr. 7. mynd bls. 13). Ef Þjórsá er stífluð við Ölmóðsey myndast um 2 km langt inntakslón í farveginum og næði það u.þ.b. að Minnanúpshólma. Þá er miðað við lón með yfirborð í um 102 m hæð. Ef farvegurinn er dýpkaður lítillaga neðan við stífluna fæst 18-20 m fallhæð við Ölmóðsey. Forsenda virkjunar við Ölmóðsey væri lón í 116 m hæð við Haga (Hagalón sem áður hefur verið lýst) sem tæki við aurburði árinna og drægi úr ísmyndun. Óljóst er hvort unnt er að byggja slíka virkjun við Ölmóðsey vegna jarðfræðilegra aðstæðna en þær eru þó taldar mun betri en á stöðvarhússtæði Hvammsvirkjunar II. Heildarfallhæð í Hvammsvirkjun er áætluð 32-34 m eða 14 m meiri en við Ölmóðsey. Þessir 14 m samsvara fallinu frá yfirborði Hagalóns (116 m) að yfirborði inntakslóns virkjunar við Ölmóðsey (102 m). Jafnhliða virkjun við Ölmóðsey er mögulegt að byggja litla virkjun í stíflunni við Núp og nýta þar um 14 m fall milli lónanna (84. mynd). Til þess þarf reyndar að dýpka farveg árinna lítillaga frá Minnanúpshólma upp að stíflunni.

Áætluð orkugeta virkjunar við Ölmóðsey er allt að 65% af orkugetu Hvammsvirkjunar og áætluð orkugeta virkjunar í stíflunni við Núp er allt að 45% af orkugetu Hvammsvirkjunar. Heildarorkugeta tveggja minni virkjana er allt að 10% meiri en orkugeta einnar stærri sem skýrist af falltöpum í jarðgöngum og skurði við Hvammsvirkjun. Umhverfisáhrif virkjana í farvegi árinna yrðu nokkuð önnur en umhverfisáhrif Hvammsvirkjunar og að mestu bundin við farveg Þjórsár. Þessi kostur er talinn raunhæfur en vart hagkvæmur. Kosturinn er lagður fram til samanburðar.

11.3.3 Hagalón lægra en 116 m

Sá möguleiki er fyrir hendi að hafa yfirborð Hagalóns einum eða tveimur metrum lægra en gert hefur verið ráð fyrir, t.d. 115 eða 114 m y.s. Í matsáætlun var ráðgert að lægri lónhæðir yrðu kannaðar. Áhrif þess að lækka lónið um 1-2 m yrðu nokkur og við það myndi nokkur hluti gróðurlendis og fornleifa sleppa undan áhrifum lónsins og sjónræn áhrif minnka þar sem lægra



84. mynd. Helstu drættir í þriggja þrepa tilhögun, þ.e. Holtavirkjun ásamt virkjun við Ölmóðsey og lítilli virkjun í stíflunni við Núp.

lón teygir sig skemra upp eftir farvegi Þjórsár. Eftirtaldir þættir skipta mestu máli varðandi hæð lónsins þegar horft er til reksturs virkjana í neðri hluta Þjórsár:

- *Hagkvæmni.* Við það að lækka yfirborð lónsins um 1-2 m dregur úr hagkvæmni Núpsvirkjunar um 2-4%, um 6-8% í tilviki Hvammsvirkjunar og um 7-15% í tilviki lítillar virkjunar í stíflunni við Núp.
- *Yfirborðsflatarmál.* Flatarmál lónsins breytist töluvert með vatnsæð (29. tafla). Þar sem tiltölulega bratt er að lóninu við norðurbakkann og garðar halda að því að sunnan er stækkun lónsins einkum fólgin í því að það lengist upp eftir farveginum.
- *Rúmmál.* Rúmmál lónsins breytist verulega með vatnsæð (29. tafla). Breytingarnar eru hlutfallslega miklar vegna þess hve lónið grunnt.
- *Aurburður.* Aur sem berst inn í lónið sest fyrir í efsta hluta þess og myndar þar óshólma. Gert er ráð fyrir að aurburður inn í lónið nemi um 0,1 Gl/ári að jafnaði. Reiknað er með að aurburðurinn verði að jafnaði töluvert minni en meðaltalið gefur til kynna en geti margfaldast í flóðum. Þegar aurinn sest til í efsta og grynsta hluta lónsins stytst það og yfirborðsflatarmál þess og rúmmál minnka. Þessi minnkun er að mestu óháð stærð lónsins en lítið lón má síður við því að minnka en stærra lón. Því stærra sem lónið er þeim mun betur mun það safna í sig aurburði. Það auðveldar rekstur inntakslóna og virkjana neðar í ánni.
- *Ísmyndun.* Helstu erfiðleikar við rekstur virkjana í neðri hluta Þjórsár tengjast ísmyndun í ánni á vetrum. Ísmyndun í ánni ræðst af yfirborðskælingu árvatnsins og með því að draga úr kælingunni dregur jafnframt úr hættu á ísmyndun. Í frostaköflum myndast að jafnaði lagnaðarís á kyrrari hlutum árinna og tekur þá að mestu fyrir kælingu vatns sem rennur undir ísnum. Af þessu leiðir að því lengra sem Hagalón teygir sig upp eftir farvegi Þjórsár því meira dregur úr hættu á ísmyndun. Við hækkun úr 114 m í 116 m lengist lónið um u.þ.b. 2 km upp eftir farvegi Þjórsár en það eru um 13% af farveginum milli Haga og Búrfellsvirkjun. Í löngum frostaköflum getur þetta atriði haft úrslitabýðingu fyrir rekstur allra vatnsorkuvera sem byggð verða neðar í Þjórsá.
- *Dægursveifla.* Við rekstur virkjunar verða ávallt einhverjar minniháttar sveiflur á vatnsborði Hagalóns. Slíkar sveiflur munu minnka í réttu hlutfalli við rúmmál lónsins.

Verði inntakslónið lægra en 116 m dregur það úr rekstraröryggi virkjunar og jafnframt er aukin hættu á ístruflunum. Mótvæisaðgerðir miða að því að ekki verði röskun á landnýtingu og lífsafkomu þess fólks sem býr í næsta nágrenni við inntakslónið. Þannig er ráðgert að tún sem fara forgörðum verði endurheimt auk þess sem nýir og auknir möguleikar til ræktunar opnast á þeim svæðum þar sem fyrirhugað er að dæla framburðarefnum árinna upp á bakkana. Hugmyndirnar hafa verið kynntar íbúum í næsta nágrenni lónsins sem og sveitarstjórn en þær lágu ekki fyrir á þeim tíma sem matsáætlun var lögð fram. Af ofangreindum ástæðum eru kostir með lónhæð lægri en 116 m eru því ekki lagðir fram.

Fram hafa komið hugmyndir um að færa stíflumannvirki Hagalóns ofar, upp að Þverá og jafnvel upp að efsta hluta Hagaeyjar. Við þá breytingu minnka bæði rúmmál og yfirborð lónsins sem dregur úr rekstraröryggi virkjunarinnar á sama hátt og lækkun vatnsborðs eins og lýst hefur verið hér að framan.

11.4 NÚLLKOSTUR

Núll kostur er skilgreindur sem sá kostur að ráðast ekki í framkvæmdir á fyrirhuguðu virkjunarsvæði við Núp. Við núll kostinn munu náttúra og umhverfi svæðisins þróast áfram. Verða því hvorki neikvæð umhverfisáhrif né jákvæð áhrif af völdun virkjunarinnar. Miðað við þennan kost þarf Landsvirkjun að horfa til annarra virkjunarkosta við öflun raforku svo að hún geti sinnt lagalegum skyldum sínum um að mæta orkuförf í landinu. Virkjunarsvæðið

við Núp er eitt fárra svæða sem bjóða upp á virkjanir án þess að gera þurfi miðlunarlón. Auk þess ber svæðið nú þegar töluverð merki um athafnir mannsins. Virkjun við Núp hefur ekki áhrif á ósnortin víðerni, en ef núll kostur verður fyrir valinu eru töluverðar líkur á að velja þurfi virkjunarstað á svæði þar sem slíkra áhrifa muni gæta.

11.5 ALÞJÓÐASAMNINGAR

Í 1. kafla voru taldir upp þeir alþjóðasáttmálar og samningar á sviði umhverfismála sem Íslendingar eru aðilar að. Ekki er talið að fyrirhugaðar virkjunarframkvæmdir brjóti í bága við efndir þessara samninga.

11.6 NIÐURSTÖÐUR

Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum Núpsvirkjunar annars vegar og Hvamms- og Holtavirkjunar hins vegar og tengingar þeirra við orkuflutningskerfi Landsvirkjunar, að teknu tilliti til mótvægisáðgerða, er sú að áhrif á umhverfi og samfélag séu ekki umtalsverð.

Æskilegt er að unnt verði að taka endanlega ákvörðun um tilhögun virkjunar, þ.e. Núpsvirkjun eða Hvamms- og Holtavirkjun, á síðari stigum undirbúnings og ráðist ákvörðun þá af ítarlegri upplýsingum um ýmsa mikilvæga þætti. Má þar nefna hagkvæmniathuganir á síðari stigum hönnunar og markaðsaðstæður þegar þörf verður fyrir orkuna.

12 SAMRÁÐ, KYNNINGAR OG VÖKTUN

12.1 SAMRÁÐ

Mikilvægur þáttur í mati á umhverfisáhrifum er kynning verkefnisins og samráð við almenning, stofnanir, sveitarstjórnir, landeigendur og aðra aðila sem kunna eftir atvikum að koma að málinu. Þegar unnið var að matsáætlun var haft samráð við eftirtalda hagsmunaaðila og þeim kynntir fyrirhugaðir virkjanakostir. Gáfu eftirfarandi aðilar álit og ábendingar varðandi hönnun og hugsanleg áhrif virkjanakostanna:

Umsagnaraðilar:

- Ferðamálaráð Íslands
- Heilbrigðiseftirlit Suðurlands
- Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið
- Landgræðsla ríkisins
- Náttúruvernd ríkisins
- Orkustofnun
- Sveitarfélögin:
 - Holta- og Landsveit
 - Gnúpverjahreppur
- Vegagerðin
- veiðimálastjóri
- Þjóðminjasafn Íslands/Fornleifavernd ríkisins

Samráðsaðilar:

- Búnaðarsamtök Suðurlands
- Byggðastofnun
- Bændasamtök Íslands
- Hollustuvernd ríkisins
- Landsími Íslands
- RARIK
- Samorka
- Samtök sveitarfélaga á Suðurlandi
- Skógrækt ríkisins
- Veiðistjóraembættið

Sérstakir hagsmunaaðilar:

- Eigendur lögbýla á áhrifasvæði virkjunarinnar
- Ábúendur lögbýla á áhrifasvæði virkjunarinnar
- Eigendur sumarhúsa á áhrifasvæði virkjunarinnar
- Veiðifélög á svæðinu
- Aðrir hagsmunaaðilar

Áhugamannasamtök

- Ferðafélag Íslands
- Fuglaverndarfélag Íslands
- Landvernd

- Náttúruverndarsamtök Íslands
- Samtök ferðaþjónustunnar
- Samtök útivistarfélaganna (Samút)
- Umhverfisvernarsamtök Íslands
- Útivist

Almenningi gafst einnig kost á að koma með athugasemdir eða ábendingar varðandi gerð matsáætlunnar.

Eftir því sem verkhönnun og mati á umhverfisáhrifum hefur miðað áfram hefur ábúendum á þeim jörðum sem liggja næst framkvæmdasvæðinu verið kynnt þróun verkefnisins eftir því sem tækifæri hafa gefist til. Einnig hefur sveirarstjórnun eftir atvikum verið kynnt staða mála.

12.2 KYNNINGAR

Vegna tillögu að matsáætlun hélt Landsvirkjun fjóra kynningarfundir; í Árnosi í Gnúpverjahreppi, Laugalandi í Holtum, Þjórsárverri í Villingaholtshreppi og í höfuðstöðum Landsvirkjunar í Reykjavík. Allar þessar kynningar voru vel sóttar. Eftirfarandi athugasemdir og spurningar voru sendar inn til Landsvirkjunar vegna fyrirhugaðra framkvæmda við Núp:

- Tími til gagnasöfnun vegna mats á umhverfisáhrifum virkjana við Núp er of stuttur.
- Minnka þarf haugsetningu eins mikið og kostur er. Því virðist tveggja þrepa kosturinn vera betri kostur.
- Hver verða áhrif virkjana á vatnsból á svæðinu?
- Verður mikil rykmengun þegar árfarvegir þorna upp?
- Hvernig verður fráveitu og úrgangi frá vinnubúðum háttað?
- Hver verður aðstaða fyrir vinnuvélar og til viðgerða þeirra?
- Hversu mikil verður hávaðamengunin meðan á framkvæmdatíma stendur?
- Hvers konar raski má búast við meðan á framkvæmdum stendur?
- Hversu mikil verður rennslisminnkun í Þjórsá milli Núps og Miðhúsa?
- Mikill grjótmulningur mun koma frá fyrirhugðum göngum við Núp sem kann að leiða til:
 - Talsverðs ónæðis meðan flutningabílar flytja efni milli gangamunnanna og haugstæðanna.
 - Svæði þau sem fara undir hauga, sem og svæði í næsta nágrenni við þá, taka verulegum breytingum.
- Þjórsá sem slík er náttúrufyrirbæri eins og fossar í henni, þar sem hún streymir um gróið og byggt land.
- Mörg sumarhús við árbakka Þjórsár rýrna í verðgildi vegna virkjunarinnar.
- Æskilegast væri að lækka lónhæð Hagalóns úr 116 m y.s. niður í 114 m y.s. vegna taps á hlunnindum og menningarminjum.
- Gróðurvaxnar eyjar og sker hverfa í Hagalón ef lónhæð verður 116 m y.s.

Matsskýrsla verður kynnt í opnum húsum, bæði á virkjunarsvæðinu og í Reykjavík. Ráðgert er að bréf verði send helstu umsagnar- og hagsmunaaðilum og athygli þeirra vakin á kynningunum og jafnframt að hægt verði að nálgast skýrsluna og sérfræðiskýrslur tengdar henni á heimasíðu Landsvirkjunar, www.lv.is.

12.3 VÖKTUN OG EFTIRLIT

Mikilvægt er að fylgjast með framkvæmdum við virkjunina og framvindu eftir að virkjunarframkvæmdum lýkur. Með því er hægt að sjá hverjar raunverulegar breytingar verða á þeim áhrifaþáttum sem getið er um í skýrslunni og bregðast við verði áhrif önnur en áætlað var. Með hjálp slíkra upplýsinga verður auðveldara að spá fyrir um hver áhrif verða af öðrum virkjunarframkvæmdum í framtíðinni.

12.3.1 Rof og gróður

Fylgst verður með strandlengju lóns/lóna og kannað hvort þörf verður á frekari aðgerðum til að koma í veg fyrir rof á strandlengjunni. Einnig þarf að fylgja eftir uppgræðslu á haugsvæðum.

12.3.2 Fuglalíf

Æskilegt er að framkvæma fuglatalningar eftir að virkjunarframkvæmdum er lokið til að kanna áhrif virkjunar á fuglalíf. Fuglatalningar verða í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands.

12.3.3 Vatnalíf

Fylgjast þarf með lífríki Þjórsár meðan á framkvæmdum stendur og þó einkum eftir að framkvæmdum lýkur. Strax eftir að virkjun tekur til starfa þarf að meta hver áhrif minnkað rennsli í farvegi árinna hefur á lífríkið. Tryggt verður eftir föngum að farvegurinn verði fiskgengur og metið hve mikið rennsli er nauðsynlegt að falli um hann. Merkja þarf fisk á uppgöngu með eltimekjum svo að unnt verði að fylgjast með göngum þeirra upp ána í þeim tilgangi að meta árangur mótvægisáðgerða. Hægt verður að fylgjast með göngum niður ána með gildrum.

Seiðarannsóknir munu fara fram eins og undanfarin ár með skipulögðum mælingum í vatnakerfinu og með rafveiðum. Þar þarf að leggja sérstaka áherslu á að meta seiðabúskap m.t.t. áhrifa virkjana og árangur mótvægisáðgerða.

Æskilegt er að kanna áhrif lóna og breyttra rennslishátta árinna á botndýrasamfélög Þjórsár. Þessar rannsóknir þurfa að standa yfir í u.þ.b. áratug.

12.3.4 Vatnafar

Huga þarf að hugsanlegri breytingu á vatnafari en mikilvægt er að kanna hvort grunnvatnsstaða breytist við tilkomu lóns/lóna og einnig hvort áhrif koma fram í nágrenni virkjunarinnar.

Huga þarf jafnt að heitum og köldum vatnsbólum.

12.3.5 Fræðsla

Nauðsynlegt er að uppfæra þá aðila sem standa munu að byggingu virkjunar sem og starfsmenn þeirra áður en ráðist verður í framkvæmdir á svæðinu. Þarf sérstaklega að huga að fornleifum, gróðri, dýralífi og náttúruminum.

SÉRFRÆÐISKÝRSLUR

- Almenna verkfræðistofan hf. 2002. Strandrof við lón í Neðri-Þjórsá. Landsvirkjun, LV-2002/088.
- Árni Hjartarson 2001. Vatnafar við Neðri-Þjórsá. Athuganir vegna virkjunarhugmynda. Orkustofnun, OS-2001/075. 28 bls.
- Bjarni F. Einarsson 2002a. Fornleifaskráning við Þjórsá vegna mats á umhverfisáhrifum Núpsvirkjunar. Landsvirkjun LV-2002/089, 88 bls.
- Bjarni F. Einarsson 2002b. Fornleifaskráning við Þjórsá vegna mats á umhverfisáhrifum Holta- og Hvammsvirkjunar. Landsvirkjun LV-2002/021, 82 bls.
- Kristbjörn Egilsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir og Starri Heiðmarsson 2002. Gróður og fuglar á áhrifasvæði fyrirhugaðrar Núpsvirkjunar. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-02009. 54 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson & Ragnhildur Magnúsdóttir 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. Veiðimálastofnun, VMST-S/02001. 113 bls.
- Páll Einarsson, Mathilde Böttger & Steingrímur Þorbjarnarson 2002. Faults and fractures of the South Iceland Seismic Zone near Þjórsá. Landsvirkjun, LV-2002/090, 8 bls.
- Rögnvaldur Guðmundsson 2001. Viðhorf ferðamanna og ferðaþjónustunnar til virkjunarframkvæmda í Þjórsá. Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar. Landsvirkjun, LV-2002/022. 115 bls.

HEIMILDASKRÁ

- Almenna verkfræðistofan hf. 2001. Núpsvirkjun allt að 150 MW. Mat á umhverfisáhrifum: Tillaga að matsáætlun. Landsvirkjun LV-2001/036. 52 bls. Sjá einnig heimasíðu Landsvirkjunar, www.lv.is/lv.nsf/pages/nupsvirkjun_kynning.html
- Almenna verkfræðistofan hf. 2002a. & Lahmayer International, Núpur Hydroelectric Project. Project Planning Report. Landsvirkjun LV-2002/075.
- Almenna verkfræðistofan hf. 2002b. Strandrof við lón í Neðri-Þjórsá. Landsvirkjun LV-2002/088.
- Almenna verkfræðistofan hf. 2002c. & Lahmayer International, Núpur Hydroelectric Project. Study on One or Two-Step Development. Landsvirkjun LV-2002/024.
- Almenna verkfræðistofan hf. 2002d. & Lahmayer International, Hvammsvirkjun Hydroelectric Project. Project Planning Report. Landsvirkjun LV-2002/077.
- Almenna verkfræðistofan hf. 2002e. & Lahmayer International, Holtavirkjun Hydroelectric Project. Project Planning Report. Landsvirkjun LV-2002/076.
- Árni Hjartarson 1986. Neðri-Þjórsá. Núpur, Búði, Hestafoss, Urriðafoss. Jarðfræði nokkurra virkjunarstaða. OS-86018/VOD-07 B, 26 bls.
- Árni Hjartarson 2001. Vatnafar við Neðri-Þjórsá. Athuganir vegna virkjunarhugmynda. Orkustofnun, OS-2001/075. 28 bls.
- Árni Hjartarson & Snorri Páll Snorrason 2001. Búðafoss-Núpur. Jarðfræðikort og jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun OS-2001/070. 21 bls.
- Bjarni F. Einarsson 2001-2002a. Fornleifaskráning við Þjórsá vegna mats á umhverfisáhrifum Núpsvirkjunar. Landsvirkjun LV-2002/089, 88 bls.
- Bjarni F. Einarsson 2001-2002b. Fornleifaskráning við Þjórsá vegna mats á umhverfisáhrifum Holta- og Hvammsvirkjunar. Landsvirkjun LV-2002/021, 82 bls.
- Cada, G.F. & B.N. Rinehart 2000. Recent R&D advances in turbine passage technology. DOE/ID-10753. U.S. Department of Energy Idaho Operations Office, Idaho Falls, Idaho.
- Khodayar, M. & Páll Einarsson 2002. Structural analysis of the Núpur area. Gnúpverjahreppur, South Iceland. Landsvirkjun, LV-2002/101, 21 bls.
- Kristbjörn Egilsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Guðríður Gyða Eyjólfsdóttir og Starri Heiðmarsson 2002. Gróður og fuglar á áhrifasvæði fyrirhugaðrar Núpsvirkjunar. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-02009. 54 bls.
- Landvernd 2000. Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðhita. www.landvernd.is/natturuafli/
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson & Ragnhildur Magnúsdóttir 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. Veiðimálastofnun, VMST-S/02001. 113 bls.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 1996. Válisti 1, Plöntur. 82 bls.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 2000. Válisti 2, Fuglar. 104 bls.
- Náttúruverndarráð 1996. Náttúruinjakrá 7.útgáfa. (ritstj. Kristján Geirsson) Náttúruverndarráð, Reykjavík, 64 bls.

- Normandeau Associates Inc. & Fishtrack Ltd. 2002. Survival estimation of juvenile rainbow trout passed through a turbine at Upper Tuloma River Plant, Verhnetulomski, Russia (draft). Prepared for Helsinki Consulting Group Ltd. NAI Project Number 18302.
- Ólafur Einarsson 2002. Fugladauði af völdum raflína. Veiðidagbók 2002. Veiðistjóra-embættið, Akureyri. bls. 11-14.
- Páll Einarsson 2001. Suðurlandsskjálftar 2002: Orsakir og atburðarás. Goðasteinn 37, 195-217.
- Páll Einarsson, Mathilde Böttger & Steingrímur Þorbjarnarson 2002. Faults and fractures of the South Iceland Seismic Zone near Þjórsá. LV-2002/090.
- Ragnar Sigbjörnsson, Jónas Þór Snæbjörnsson, Símon Ólafsson, Bjarni Bessason, Gunnar I. Baldvinsson & Óðinn Þórarinnsson 2000. Jarðskjálftar á Suðurlandi 17. og 21. júní 2000, 53 s. Háskóli Íslands, Rannsóknarmiðstöð í jarðskjálftaverkfræði, skýrsla nr. 00001, Selfoss.
- Rögnvaldur Guðmundsson 2001. Viðhorf ferðamanna og ferðaþjónustunnar til virkjunarframkvæmda í Þjórsá. Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar. Landsvirkjun, LV-2002/022. 115 bls.
- Sigurjón Rist 1962. Þjórsárísar. *Jökull* 12, 1-30 bls.
- Skipulagsstofnun 2001. Núpsvirkjun í Þjórsá. Ákvörðun um tillögu að matsáætlun. Bréf til Landsvirkjunar dags. 27. september 2001. Sjá einnig heimasíðu Skipulagsstofnunar, www.skipulag.is: Endanlegar matsáætlanir 2001.
- Sætersmoen, G. 1918. Vandkraften I Thjorsa Elv, Island: Planer for Utbygning av 6 Kraftanlæg. Kristiania 1918. 72 bls.
- Sætersmoen, G. 1920. Om Utnyttelse Av Vandkraften I Thjorsaa Elv Paa Island. Kristiania 1920. 12 bls.
- Thalheimer, E. 2000. Construction noise control program and migration strategy at the Central Artery/Tunnel Project. Noise Control Eng. J. 48. 157-165.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1984. Þjórsárvirkjanir. Forathugun á virkjunaraðstæðum neðan Búrfells. OS-84106/VOD-12, 37 bls.