



**Virkjunarkostir til umfjöllunar í 3. áfanga
rammaáætlunar
Kafli 6.9 R3107C Skatastaðavirkjun C**

**Erla Björk Þorgeirsdóttir
Kristinn Einarsson
Landsvirkjun**

OS-2013/01

978-9979-68-326-1

Orkustofnun

Orkugarður • Grensásvegji 9 • 108 Reykjavík • Sími 569 6000 • Fax: 568 8896 • os@os.is • www.os.is

DRÖG

6.9 R3107C SKATASTAÐAVIRKJUN C

6.9.1 Inngangur

Í kafla 6.9 í skýrslu Orkustofnunar um virkjunarkosti til umfjöllunar í 3. áfanga verndar- og orkunýtingaráætlunar er fjallað um Skatastaðavirkjun C

Í skýrslu Landsvirkjunar Skatastaðavirkjun C, Tilhögun virkjunarkosts R3107C, sem fylgir þessum kafla sem Viðauki A er tilhögun Skatastaðavirkjunar C lýst.

Í Viðauka B er að finna afrit af Excelskjalinu R3107C-01-Skatastaðavirkjun C sem sent var inn að beiðni Orkustofnunar.

Bent skal á að kostnaðarflokkun virkjunarkosta hefur ekki verið yfirfarin af Orkustofnun og skal því horft fram hjá þeim upplýsingum þar til síðar.

Einnig skal bent á að tenging virkjunarkostanna er á forræði Landsnets og tilheyrir ekki þeim gögnum er varða tilhögun virkjunarkosta.

DRÖG

DRÖG

VIÐAUKI A

SKÝRSLA LANDSVIRKJUNAR: Skatastaðavirkjun C, Tilhögun virkjunarkosts R3107C

DRÖG

Skýrsla nr.



Skatastaðavirkjun C

Tilhögun virkjunarkosts R3107C

Desember 2014

Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	5
2	Tilhögun og helstu kennistærðir virkjunar	6
3	Staðhættir.....	9
4	Tölulegar upplýsingar	13
5	Teikningar	14
6	Fyrirliggjandi rannsóknir og heimildir	15

Yfirlit yfir töflur

Tafla 1. Helstu kennistærðir virkjunar.	7
Tafla 2. Tölulegar upplýsingar um virkjun nr. R317C	13

Yfirlit yfir myndir

Mynd 1	<i>Yfirlitsmynd af Skatastaðavirkjun C (aðgöng til vesturs í Keldudal eru ekki rétt).....</i>	8
Mynd 2	<i>Rennsli við Skatastaði (vhm 144) fyrir virkjun samkvæmt rennslislíkani og dreifing þess hvern dag ársins.</i>	9
Mynd 3	<i>Meðalrennsli hvers dags við Skatastaði í Austari Jökulsá (vhm 144) fyrir og eftir virkjun.....</i>	10
Mynd 4	<i>Meðalrennsli hvers dags við Goðdali í Vestari Jökulsá (vhm 145) fyrir og eftir virkjun (hugsanlegt ofmat á rennsli Fossár).....</i>	10
Mynd 5	<i>Meðalrennsli hvers dags í Héraðsvötnum neðan virkjunar fyrir og eftir virkjun</i>	11
Mynd 6	<i>Líkleg vatnshæð í Bugslóni samkvæmt rekstrareftirlíkingum</i>	11
Mynd 7	<i>Ljósmynd (Mats Wibe Lund) tekin upp Austurdal. Eyðibýlið Skuggabjörg næst en Skatastaðir fjær. Hugsanleg staðsetning munna aðrennslisganga að stöðvarhúsi og aðganga að aðrennslisgöngum sýnd.</i>	12
Mynd 8	<i>Ljósmynd af Héraðsvötnum séð til norðurs (Mats Wibe Lund). Villinganes að vestanverðu og eyðibýlið Tyrfingsstaðir austan ár. Frárennslisgöngin munu opnast út í farveginn í bugtinni að austanverðu nálægt miðri mynd.....</i>	12

Yfirlit yfir teikningar

Númer	Heiti
05124 U00.001	Skatastaðavirkjun C. Yfirlitsmynd.

1 Inngangur

Unnið hefur verið að áætlunum um virkjanir í Jökulsánum í Skagafirði í hartnær hálfa öld. Á fyrstu árunum voru gögn mjög ófullkomin, en á áttunda áratug síðustu aldar hófust samfelldar rennislismælingar í ánum og nákvæm kort með 5,0 m milli hæðarlína voru gerð árið 1976.

Fljótlega kom í ljós að hagstæðast yrði að mynda miðlunarlón við Austurbug í Austari Jökulsá í ríflega 700 m y.s. og er það í raun eini hagkvæmi miðlunarmöguleikinn á svæðinu. Fyrstu áætlanir gerðu ráð fyrir að virkja þaðan niður í Vesturdal að mestu með opnum skurðum og lónum að inntakslóni við Stafnsvötn og þaðan með stálpípu niður hlíðina niður í um 265 m y.s. Veitur frá Hofsa og Vestari Jökulsá voru yfirleitt inni í áætlunum. Eftir að góð reynsla fékkst af greftri langra jarðganga við virkjana- og vegaf framkvæmdir hér á landi á níunda og tíunda áratug síðustu aldar og ný tækni varð til með heilborun jarðganga (nafargöng eða TMB göng) hafa flestar virkjanaáætlanir hér á landi tekið miklum breytingum. Varðandi nýtingu jökulanna í Skagafirði varð því til hugmynd að svokallaðri Skatastaðavirkjun, sem gerði ráð fyrir aðrennsli að mestu í jarðgöngum frá Bugslóni út Skatastaðafjall að neðanjarðarvirkjun nálægt bænum Skatastöðum í Austurdal. Þessari virkjun var lýst í forathugunarskýrslu frá Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen (VST) árið 1999 (*VST, Orkustofnun, Landsvirkjun, 1999*) og var miðað við þessa útfærslu þegar virkjun Skagafjarðaáanna var metin í fyrsta áfanga Rammaáætlunar (*Verkefnisstjórn um gerð rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma, 2003*). Í matinu voru teknir fyrir tveir möguleikar á virkjun. Skatastaðavirkjun A var án veitu úr Vestari Jökulsá og Hofsa (nema Fossá) en Skatastaðavirkjun B var með þessum veitum. Tilhaganirnar báðar þóttu koma miðlungi vel út með tilliti til umhverfisáhrifa en lakar í arðsemi. Í báðum tilhögunum var miðað við að Villinganesvirkjun væri til staðar og því var bakvatnshæð virkjunarinnar 152 m y.s. sem er hæð fyrirhugaðs inntakslóns Villinganesvirkjunar.

Jarðfræðirannsóknir á yfirborði benda til að nokkur hluti aðrennslisganga um Skatastaðafjall muni liggja í líparítmyndun sem almennt er talið óhagstætt berg til jarðgangagerðar og því kunnir jarðgangagerð á þessari leið að vera erfið. Því hefur á undanförunum árum verið skoðað hvaða möguleikar séu á að sleppa sem best með jarðgöng framhjá áætluðu líparíti. Unnið var að frekari jarðfræðikortlagningu á svæðinu sumarið 2006 (*Árni Hjartarson, 2007* og *Jarðfræðistofan, 2007*) og einnig sumarið 2008 (*Árni Hjartarson, 2009*) þar sem reynt var að kortleggja útbreiðslu líparítsins sem nákvæmast. Á grundvelli þessara rannsókna voru skoðaðar virkjanaleiðir sem sneiddu sem mest hjá líparítinu. Annarsveggar að virkja úr Bugslóni niður í Vesturdal og gera síðan aðra virkjun með litlu uppistöðulóni við Goðdali og virkja þaðan niður í Héraðsvötn. Í ljós kom að þessi tilhögun gaf meiri orku en var nokkru dýrari á orkueiningu auk þess að hafa mun meiri áhrif á umhverfið en eldri tilhögun. Því var þessi leið ekki könnuð frekar. Hin leiðin sem skoðuð var og lýst er hér er breytt tilhögun Skatastaðavirkjunar. Samkvæmt jarðfræðiathugunum (*Árni Hjartarson, 2009*), er gert ráð fyrir að neðra borði líparítsins halli nokkuð til vesturs og lagið þynnist mjög til suðurs. Því er gert ráð fyrir að sleppa að mestu við líparítið með því að hafa göngin austar í fjallinu og mun dýpra en áður hefur verið miðað við. Því er fyrirhugað að bora samfelld göng frá Bugslóni að fallgöngum við Elliða nyrst á Skatastaðafjalli. Ef göngin liggja nægjanlega djúpt virðist hægt að sleppa alveg við líparítið og fara í gegnum líparítgjóskuna þar sem hún er mun þynnri en utar á fjallinu. Með þessu móti verða ekki mynduð lón á veituleiðinni (Giljalón og Botnalón) en í stað þess þarf aðkomugöng að aðrennslisgöngunum í Keldudal. Þessi tilhögun hefur því mun minni áhrif á umhverfið og gefur heldur meiri orku vegna aukinnar fallhæðar. Orkuverðið reiknaðist hinsvegar örlítið hærra en frá fyrri tilhögun. Vegna margra annarra jákvæðra hluta var þó ákveðið að miða frekari virkjanarannsóknir og áætlanir við þessa tilhögun og meta hana í öðrum áfanga Rammaáætlunar. Þar var hún kölluð Skatastaðavirkjun C til aðgreiningar frá Skatastaðavirkjun B, frá fyrsta áfanga Rammaáætlunar sem einnig var tekin með í öðrum áfanga Rammaáætlunar. Ef frekari rannsóknir með borunum í berg leiða í ljós að samfelld jarðgöng eins og hér er miðað við eru illframkvæmanleg koma aðrar útfærslur í einhverri mynd til greina allt eftir því hvað boranirnar leiða í ljós. Skatastaðavirkjun D, sem einnig er til umfjöllunar í Rammaáætlun 3 er eins og C nema hvað gert er ráð fyrir Villinganesvirkjun þannig að bakvatnshæðin er 152 m y.s. í stað 100 m y.s. Með þessari tilhögun, C, verður ekki unnt að veita frá Vestari Jökulsá til aðrennslisganga í svokallaðri Hraunþúfuveitu í hæð 665 m y.s. Því þrýstihæðin í göngunum verður nú allt að 712 m y.s. og nokkuð ljóst er að ekki er hagkvæmt að veita kvíslunum ofar til Bugslóns.

2 Tilhögun og helstu kennistærðir virkjunar

2.1 Yfirlit

Austari Jökulsá verður stífluð í Pollagili um 1,5 km ofan ármóta við Geldingsá og lægri stífla ásamt yfirfalli verður í lægð austan Jökulsár og yfir Geldingsá. Einnig þarf litla skurði til að veita Geldingsá í miðlunarlónið sem er nefnt Bugslón. Yfirfallshæð miðlunar verður í 712 m y.s. Frá Bugslóni verða samfelld aðrennslisgöng til norðvesturs út á fjallsbrún við Elliða nyrst á Skatastaðafjalli. Þar verður jöfnunarpró og lóðrétt fallgöng að stöðvarhúsi neðanjarðar og loks frárennslisgöng áfram til norðvesturs undir Austari Jökulsá sem opnast út í farveg Héraðsvatna um 1,5 km neðan ármóta Austari og Vestari Jökulsár. Þar er vatnshæð í um 100 m y.s. á móts við bæinn Villinganes. Aðkoma að aðrennslisgöngunum er á miðri leið og opnast þau göng út í Keldudal. Aðkoma að neðri hluta aðrennslisganga er í hlíðinni ofan eyðibýlisins Skuggabjarga um 2,5 km utan Skatastaða. Aðkoma að stöðvarhúsinu verður um aðkomugöng sem opnast út í hlíðinni aðeins neðar. Auk Geldingsár er gert ráð fyrir að veita vatni til Bugslóns úr Fossá, einu jökulkvísl Hofsár, með litlum skurðum þar sem hún kemur úr Hofsjökli. Einnig er gert ráð fyrir að veita vatni til Bugslóns úr Hólkná og Fossá á Nýjabæjarfjalli um jarðgöng.

Vegir og slóðar liggja að nær öllu virkjanasvæðinu nema Fossárveitunum. Þó þarf að ráðast í umfangsmiklar endurbætur á vegum vegna virkjunarinnar og nokkra nýja vegi. Byggja þarf upp vegi frá aðkomugöngum að stöðvarhúsi að Bugslóni sem er um 55 km vegalengd eftir núverandi vegum og slóðum. Hægt væri að tengja þennan veg við þjóðvegakerfið með endurgerð vegarins upp Tungusveit og nýrri brú yfir Vestari Jökulsá við Goðdali. Sennilega yrði þó æskilegra að tengjast hringveginum í mynni Norðurárdals með um 12 km löngum veg og brú yfir gljúfur Eystri Jökulsár skammt ofan ármóta Jökuláanna, ef slík brúargerð þykir fýsileg. Að auki þarf vegtengingu að aðgöngum í Keldudal og a.m.k. slóða að munna frárennslisganga við Villinganes, einnig að þrýstijöfnun uppá fjallsbrún við Elliða og að báðum Fossárveitunum. Ennfremur þarf að leggja nýjan kafla af Sprengisandsleið í stað þess hluta leiðarinnar sem fer undir lónið.

Yfirlitsmynd af virkjuninni er sýnd á *Mynd 1* og meðfylgjandi yfirlitsteikningu 05124 U00.001.

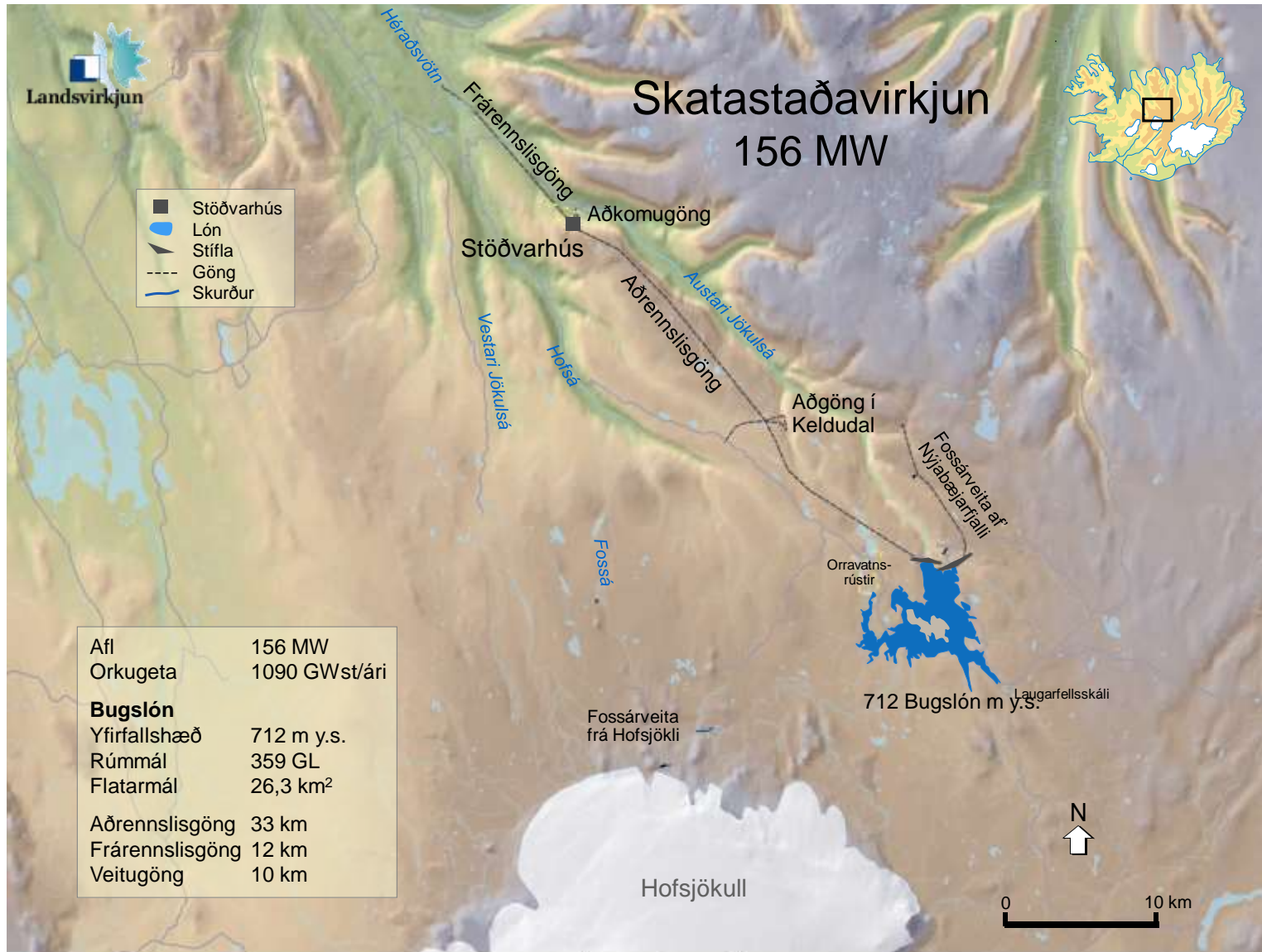
Virkjanasvæðið er mjög víðfeðmt, alls um 60 km langt. Á meðfylgjandi yfirlitsteikningu eru sýndir núverandi vegir og slóðar. Ekki liggur fyrir hvaða endurbætur verða gerðar eða hvaða nýja vegi þarf að leggja, eða hvar þeir muni koma til með að liggja. Þar sem allir vatnsvegir eru neðanjarðar eru framkvæmdarsvæði á yfirborði frekar takmörkuð. Á meðfylgjandi teikningu eru sýnd 5 aðgreind framkvæmdarsvæði og er stærð þeirra lauslega metin eftirfarandi.

1. Fossárveita frá Hofsjökli	4 km ²
2. Bugslón og veita Fossár og Hólknár af Nýjabæjarfjalli	58 km ²
3. Við aðgöng í Keldudal	3 km ²
4. Við aðkomugöng og þrýstijöfnun	3 km ²
5. Við munna frárennslisganga	1 km ²

Tafla 1. Helstu kennistærðir virkjunar.

Helstu kennistærðir	Skatastaðavir rkjun C
Uppsett afl (MW)	156
Orkugeta (GWh/ár)	1090
Nýtingartími (klst./ár)	7000
Meðalrennsli til virkjunar (m ³ /s)	27,2
Vatnasvið (km ²)	775
Vatnshæð inntakslóns (m y.s.)	712
Flatarmál lóns (km ²)	26,3
Miðlun (GI)	359
Lengd aðrennisskurða (km)	0,2
Lengd frárennisskurða (km)	0,5
Lengd aðrennislsganga (km)	32,9
Lengd frárennislsganga (km)	12,4
Lengd stíflu (m) (1310+810+270)	2390
Mesta hæð stíflu (m)	75
Fallhæð (m)	543
Virkjað rennsli (m ³ /s)	32,5
Kostnaðarflokkur*	5

*Virkjuninni er raðað í kostnaðarflokk í samræmi við fyrirmæli Orkustofnunar.



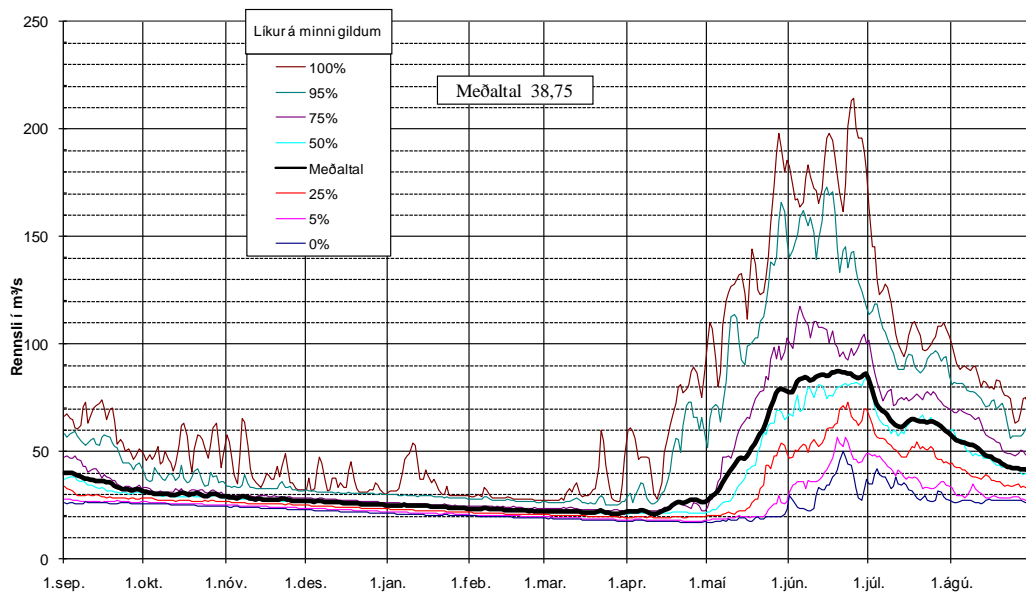
Mynd 1 Yfirlitsmynd af Skatastaðavirkjun C (aðgöng til vesturs í Keldudal eru ekki rétt)

3 Staðhættir

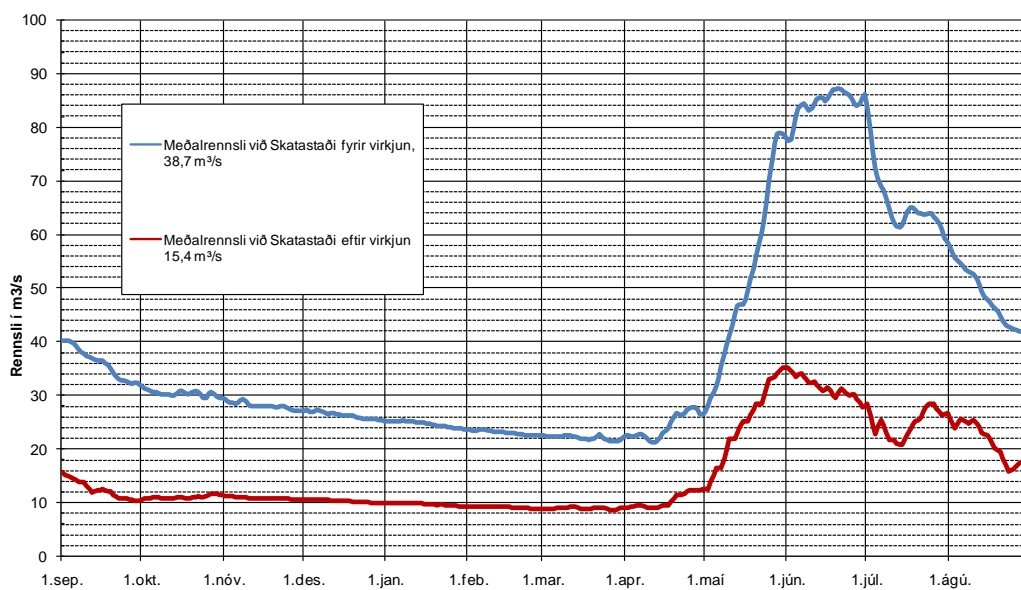
Virkjunin nýtir aðallega rennsli rennsli Jökulsár Eystri í Skagafirði ofan sjö hundruð metra hæðar Stór miðlun verður gerð með hæsta vatnsborði í hæð 712 m y.s. Stærsti hluti aursins sem er í jökulvatninu sem rennur í lónið mun falla út í því. Miðað við efri mörk þess aurmagns sem gert er ráð fyrir að berist til lónsins yrði lónið orðið hálf fullt af aur eftir um 500 ár.

Lónið mun verða ísilagt alla vetur og allir vatnsvegir eru neðanjarðar.

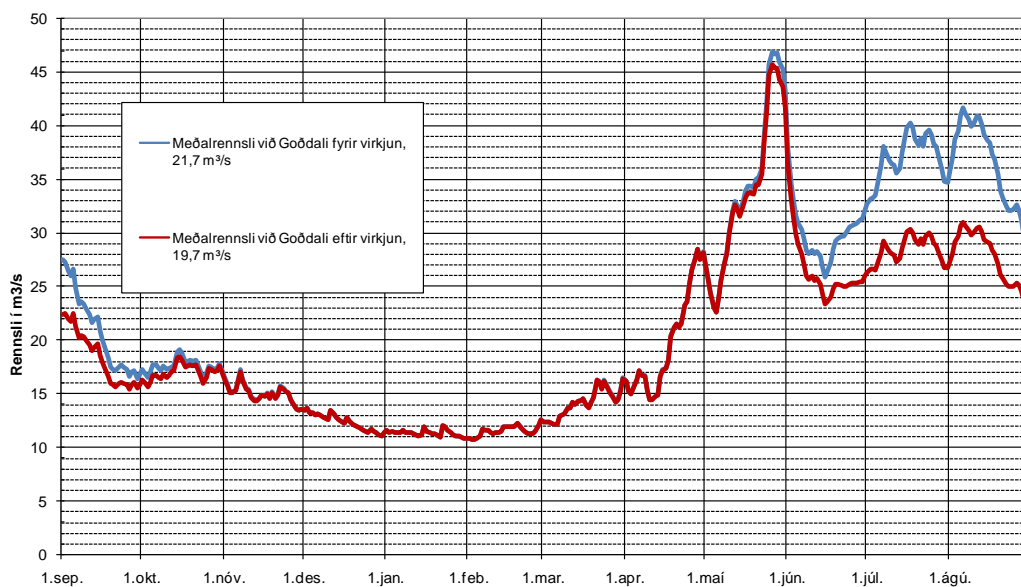
Mynd 2 sýnir rennsli við vatnshæðamæli í Austari Jökulsánni við Skatastaði (Vhm 144) og dreifing þess hvern dag ársins fyrir virkjun. Mynd 3, Mynd 4 og Mynd 5 sýna síðan meðalrennsli hvers dags ársins fyrir og eftir virkjun við mælana í Austari og Vestari jökulánum og reiknað í Héraðsvötnum neðan útrennsli virkjunarinnar.



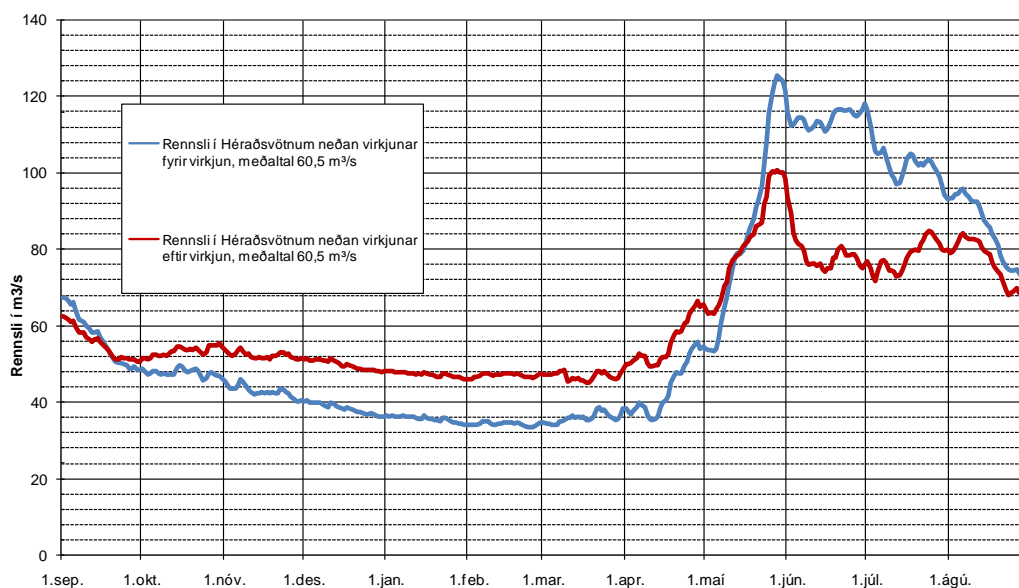
Mynd 2 Rennsli við Skatastaði (vhm 144) fyrir virkjun samkvæmt rennsli líkani og dreifing þess hvern dag ársins.



Mynd 3 Meðalrennslí hvers dags við Skatastaði í Austari Jökulsá (vhm 144) fyrir og eftir virkjun.

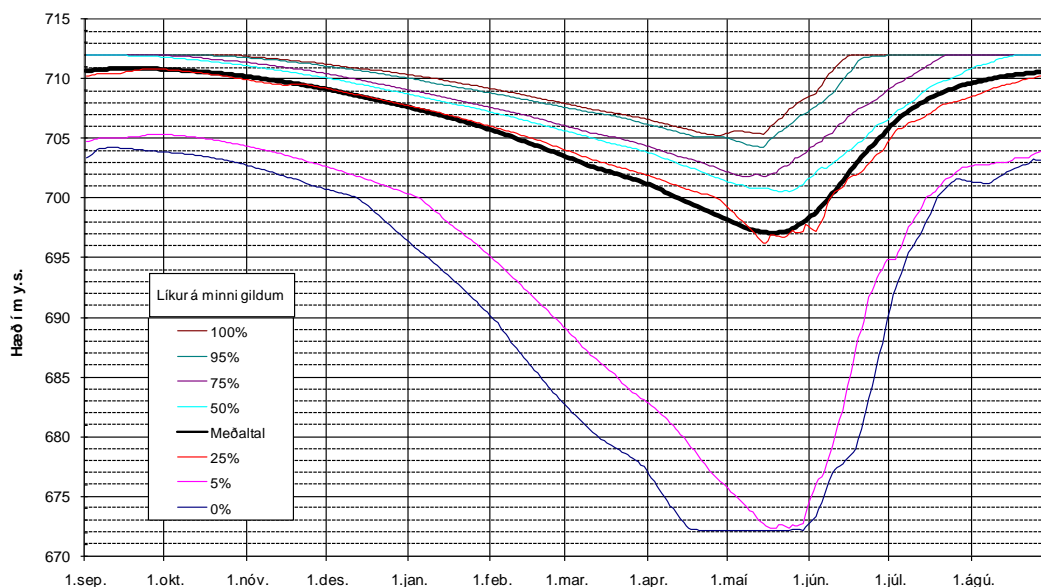


Mynd 4 Meðalrennslí hvers dags við Goðdali í Vestari Jökulsá (vhm 145) fyrir og eftir virkjun (hugsanlegt ofmat á rennslí Fossár)



Mynd 5 Meðalrennsli hvers dags í Héraðsvötnum neðan virkjunar fyrir og eftir virkjun

Á Mynd 6 sést vatnshæð í Bugslóni og hvernig hún breytist innan ársins. Í einstökum árum kemur fyrir að lónið fyllist ekki yfir sumarið. Annað hvert ár er lónið orðið fullt í fyrstu viku ágúst.



Mynd 6 Líkleg vatnshæð í Bugslóni samkvæmt rekstrareftirlíkingum

Mynd 7 og Mynd 8 eru ljósmyndir teknar þar sem virkjunin verður sýnileg á yfirborði. Auk þess opnast jöfnunarþró í um 750 m y.s. hæð í fjöllum ofan stöðvarhússins.



Mynd 7 Ljósmynd (Mats Wibe Lund) tekin upp Austurdal. Eyðibýlið Skuggabjörg næst en Skatastaðir fjær. Hugsanleg staðsetning munna aðrennslisganga að stöðvarhúsi og aðganga að aðrennslisgöngum sýnd.



Mynd 8 Ljósmynd af Héraðsvötnum séð til norðurs (Mats Wibe Lund). Villinganes að vestanverðu og eyðibýlið Tyrfingsstaðir austan ár. Frárennslisgöngin munu opnast út í farveginn í bugtinni að austanverðu nálægt miðri mynd.

4 Tölulegar upplýsingar

Tafla 2. Tölulegar upplýsingar um virkjun nr. R317C

Grunn upplýsingar	Tölulegar upplýsingar skv. leiðbeiningum				
Landshluti	Norðurland vestra				
Svæði	Skagafjörður				
Heiti virkjunar	Skatastaðavirkjun C				
Númer í Rammaáætlun 2	7				
Númer í Rammaáætlun 3	R3107				
Flokkur í R2	Biðflokkur				
Aðili 1	Landsvirkjun/ Héraðsvötn				
Aðili 2	Ekki til staðar				
Afl R2 [MW]	156				
Afl R3 [MW]	156				
Orka R2 [GWh/ári]	1090				
Orka R3 [GWh/ári]	1090				
Nýtingart. [klst./ári]	7000				
	Bugslón				Samtals.
Hámarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	26,3				26,3
Lágmarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	1,8				1,8
Hámarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	712				
Lágmarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	672				
Miðlunarrými [Gl]	359				359
Heildar rúmtak lóna [Gl]	373				373
Flatarmál vatnasvið [km ²]	775				
	Prep A				Samtals.
Fallhæð [m]	612				612
	Pollagil	Geldingsárstífla	Stífla við Orravatn		Samtals.
Lengd stíflna [m]	810	1310	270		2390
Hæð stíflna [m]	76	30	11		
					Samtals.
Lengd aðrennslisvípu/-a [m]	Ekki til staðar				0
Lengd frárennslisvípu/-a [m]	Ekki til staðar				0
	Göng A	Göng B	Göng C	Göng D	Samtals.
Lengd aðrennslisganga [km]	33				33
Lengd frárennslisganga [km]	12,4				12,4
Hæð þrýstiganga [m]	220				220
	Skurður A	Skurður B	Skurður C	Skurður D	Samtals.
Lengd aðrennslisskurða/-r [km]	0,2				0,2
Lengd frárennslisskurða/-r [km]	0,5				0,5
	Austari Jökulsá við Skatastaði	Vestari Jökulsá við Goðdali	Farvegur C	Farvegur D	Samtals.
Meðal rennsli í farvegi [m ³] (fyrir virkjun)	38,75	21,7			60,45
Lágmarks rennsli [m ³] (meðal dagsrennsli fyrir virkjun)	20	11			31
Hámarks rennsli [m ³] (100 ára flóð fyrir virkjun)	654	409			1063
Virkjað rennsli [m ³]	32,5				32,5

Fyrirliggjandi rannsóknir og heimildir

Heimildir

Árni Hjartarson, 2007. *Skagafjarðardalir- jarðfræði. Aðstæður til jarðgangagerðar fyrir virkjun við Skatastaði*. Unnið fyrir LV og Héraðsvötn ehf. ISOR-2007/012.

Árni Hjartarson, 2009. *Jarðfræði við Austari-Jökulsá. Rannsóknir á Nýjabæjarfjalli sumarið 2008*. ISOR. Unnið fyrir LV og Héraðsvötn ehf. ISOR-2009/004.

Jarðfræðistofan 2007. *Skagafjörður – virkjanir. Yfirlit yfir aðstæður til jarðgangagerðar fyrir virkjanir í Vesturdal í Skagafirði. Staða rannsókna í árslok 2006*. Unnið fyrir Landsvirkjun og Héraðsvötn ehf.

Kristinn Einarsson, 1998. *Rennslislíkön fyrir virkjað rennsli úr Austari-Jökulsá, Skagafirði 2469 OST GRG KE-98/03 47*.

Rennslisgagnanefnd 2006. *Gagnabanki Rennslisgagnanefndar í vörslu Vatnamælinga Orkustofnunar, afgreiðsla nr. 2006/05*.

Vatnaskil 1999. *Blanda og Vestari-Jökulsá : rennslislíkan*. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Verkefnisstjórn um gerð rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma, 2003. *Niðurstöður 1. áfanga rammaáætlunar*. Verkefnisstjórn um gerða rammaáætlunar og iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið, 76.

Verkfræðistofa Sig. Thoroddsen hf. 1984: *Virkjun Austari Jökulsár. Stafnsvatnavirkjun. Forathugun*. OS-84105/VOD-11. Des. 1984.

VERKÍÐ, 2009. *Skatastaðavirkjun. Virkjun Austari Jökulsár í samfelldum jarðgöngum. Tilhögun og Umhverfi*. LV-2009/058. Unnið fyrir Landsvirkjun og Héraðsvötn ehf. 21s+7 teikningar.

Verkís 2009. *Skatastaðavirkjun. Virkjun Austari Jökulsár í samfelldum jarðgöngum. Forathugun*. Unnið fyrir Landsvirkjun og Héraðsvötn. LV-2009-142.

VSÓ Ráðgjöf og Orkustofnun, 2001. *Skatastaðavirkjun á Hofsafrétt. Tilhögun og umhverfi. Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma*. Auðlindadeild OS-2001/021 48 + kort.

VST, Orkustofnun, Landsvirkjun, 1999. *Austari Jökulsá Skagafirði. Skatastaðavirkjun. Forathugun*. 14 s + kort.

VST, 2006. *Skatastaðavirkjun Samanburðaráætlanir*. Minnisblað til LV og Héraðavatna ehf. 2006-04-21.

Aðrar helstu heimildir

Árni Hjartarson, Guðmundur Ómar Friðleifsson og Þórólfur H. Hafstað, 1998. *Berggrunnur í Skagafjarðardölum og jarðgangaleiðir*. Orkustofnun, OS-97020. 55 bls. + kort og þversnið.

Árni Hjartarson og Þórólfur Hafstað, 2002. *Eyfirðingavað, berggrunnskort*, 1:25.000. OS-2002/077, Orkustofnun.

Björn Harðarson, Ágúst Guðmundsson, 1986. *Stafnsvatnavirkjun. Mannvirkjajarðfræði*. Orkustofnun OS-86039/VOD-14 B 63s +kort.

Freysteinn Sigurðsson, 2004. *Vatnasvið jökulsánna í Skagafirði. Grunnvatn og grunnvatnsaðstæður*. Orkustofnun. Auðlindadeild. OS-2004/12.

Ríkey Hlín Sævarsdóttir og Vaka Antonsdóttir, 2004. *Vatnasvið jökulsáanna í Skagafirði. Stakar rennslismælingar*. Orkustofnun. Auðlindadeild. OS-2004/18.

Iðnaðarráðuneytið (1994): *Innlendar orkulindir til vinnslu raforku, maí 1994*.

Ingibjörg Kaldal, 2004. *Hofsafrétt. Jarðgrunnskort af umhverfi Bugslóns í mælikvarða 1:25000*. Unnið fyrir Landsvirkjun. ISOR-04107.

Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson, 1978. *Jökulsár í Skagafirði, jarðgrunnskort*. Orkustofnun, OS79044/ROD16.

María Harðardóttir og Arnór Þ Sigfússon 2001. *Fuglalíf á áhrifasvæði Villinganesvirkjunar*. Unnið fyrir Héraðsvötn ehf. NI-01001, Reykjavík, febrúar 2001

Oddur Sigurðsson og fl., 2004. *Afkoma Hofsjökuls 1997-2004*. OS-2004/029.

Sigmundur Einarsson (ritstj.), Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson, Kristinn H. Skarphéðinsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson og Jón Gunnar Ottósson 200. *Náttúruverndargildi á virkjanasvæðum norðan jökla. Unnið fyrir Orkustofnun og Landsvirkjun*. NÍ 00009, Reykjavík, júní 2000.

Sigurður H. Magnússon, Borgþór Magnússon, Erling Ólafsson, Guðmundur Guðjónsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Hörður Kristinsson, Kristbjörn Egilsson, Kristinn H. Skarphéðinsson, Starri Heiðmarsson og Jón Gunnar Ottósson 2009. *Vistgerðir á miðhálandi Íslands. Flokkun, lýsing og verndargildi*. NÍ-09008, Reykjavík, júní 2009.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 2000. *Villinganesvirkjun. Skagafjörður shoreline erosion estimate*. Unnið fyrir Héraðsvötn ehf. September 2000

Verkís 2010. *Flæðilöndin við neðanverð Héraðsvötn í Skagafirði og hugsanleg áhrif af byggingu Skatastaðavirkjunar á þau*. Minnisblað gert af Þorbergi Steini Leifssyni.

VST og Rafteikning, 2000. *Virkjun Héraðsvatna. Villinganesvirkjun. Verkhönnun*. Unnið fyrir Héraðsvötn ehf.

Þóroddur F. Þórodsson, Jóhann Pálsson og Þórir Haraldsson 1992. *Jökulsár í Skagafirði – Hofsafrétt. Staðhættir og náttúrufar á áætluðum virkjanasvæðum*. Könnun gerð af Náttúrufræðistofnun Norðurlands fyrir Orkustofnun OS-92017/VOD-03.

VIÐAUKI B

EXCELSKJAL FRÁ LANDSVIRKUN: R3107C-01-Skatastaðavirkjun C

DRÖG

Eyðublað - Grunnupplýsingar

Reitur	Skýring
Landshluti	Skýrir sig sjálft
Svæði	Skýrir sig sjálft.
Heiti virkjunar	Skýrir sig sjálft og er að jafnaði það nafn sem vísað er til við umfjöllun um virkjunina.
Númer í Rammaáætlun 3	Númer virkjunarkosts í Rammaáætlun 3, fyrsti stafur vísar til áfanga, Rammaáætlunar, næsti bókstafur er 1 fyrir vatnsaflsvirkjun, 2 fyrir jarðvarmavirkjun og 3 fyrir vindorkuver. Síðustu tveir stafirnir samsvara númeri virkjunarkosts í Rammaáætlun 2 ef hann var tekin fyrir þar. Í ferlinu geta komið fram mismunandi útfærslur á sömu virkjun og í sumum tilfellum er fleiri en ein útfærsla í Rammaáætlun 3. Númerið er notað sem einkvæmt auðkenni fyrir virkjunarkost. Virkjanakostir sem ekki voru teknir fyrir í R2 fá laus númer í framhaldi af þeim sem þegar hafði verið úthlutað.
Flokkur í R2	Vísar til þess í hvaða flokki virkjunarkostur lenti við afgreiðslu á Rammaáætlun 2.
Aðili 1	Er nafn orkufyrirtækis sem hefur óskað eftir því að virkjanakostur verði lagður fyrir verkefnisstjórn Rammaáætlunar.
Aðili 2	Er nafn orkufyrirtækis sem hefur óskað eftir því að virkjanakostur verði lagður fyrir verkefnisstjórn Rammaáætlunar. Er einungis notað þegar fleiri en einn aðili hafa óskað eftir því að virkjanakosturinn sé lagður fram
Númer í Rammaáætlun 2	Númer virkjunarkosts eins og það var í Rammaáætlun 2 ef hann var hluti af þeirri áætlunargerð
Afl R2 [MW]	Uppsett afl samkvæmt Rammaáætlun 2.
Afl R3[MW]	Uppsett afl í Rammaáætlun 3. Ef uppsett afl er ekki það sama og í Rammaáætlun 2 er óskað eftir umfjöllun um breyttar forsendur á eyðublaðinu Sérstakar upplýsingar.
Orka R2 [GWh/ári]	Upplýsingar um áætlaða orkuframleiðslu samkvæmt Rammaáætlun 2.
Orka R3 [GWh/ári]	Upplýsingar um áætlaða orkuframleiðslu samkvæmt Rammaáætlun 3. Ef áætlun um orkuframleiðslu hefur breyst frá því í Rammaáætlun 2 er óskað eftir umfjöllun um breyttar forsendur á eyðublaðinu Sérstakar upplýsingar.
Nýtingartími [klst./ári]	Óskað er eftir að farið sé yfir að samræmi sé milli afls og áætlaðs nýtingartíma við útreikninga á áætlaðri orkuframleiðslu á ári vegna Rammaáætlunar 3.
Hámarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	Tilgreina skal flatarmál hvers lóns fyrir sig og heildar flatarmál þeirra. Æskilegt væri að stærð þeirra sé einnig sýnd á korti. Ef um þrjú lón er að ræða með flatarmál A,B og C er framsetningin $A+B+C = D$ þar sem D er heildar flatarmál lónanna.

Lágmarks flatarmál uppistöðulóns [km²]	Tilgreina skal flatarmál hvers lóns fyrir sig og heildar flatarmál þeirra. Æskilegt væri að stærð þeirra sé einnig sýnd á korti. Ef um þrjú lón er að ræða með flatarmál A,B og C er framsetningin $A+B+C = D$ þar sem D er heildar flatarmál lónanna.
Hámarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	Ef lónin eru fleiri en eitt þarf að tilgreina hæð þeirra hvers um sig, hæðin er skilgreind sem hæð yfir sjávarmáli í metrum.
Lágmarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	Ef lónin eru fleiri en eitt þarf að tilgreina hæð þeirra hvers um sig, hæðin er skilgreind sem hæð yfir sjávarmáli í metrum.
Miðlunarrými [GI]	Ef um fleiri en eitt lón er að ræða þarf að tilgreina heildar rúmtak miðlanahluta þeirra hvers um sig og síðan summuna.
Heildar rúmtak lóna [GI]	Ef um fleiri en eitt lón er að ræða þarf að tilgreina heildar rúmtak þeirra hvers um sig og síðan summuna.
Flatarmál vatnasviðs [km²]	Þetta eru þær upplýsingar sem Orkustofnun býr yfir, óskað er staðfestingar á því að um rétta stærð sé að ræða eða leiðréttingar sbr. fyrir dálka.
Fallhæð [m]	Ef fallhæð er virkjuð í þrepum er óskað eftir upplýsingum um fallhæð í hverju þrepi fyrir sig.
Lengd stíflna [m]	Ef um fleiri en eina stíflu er að ræða tilgreinið lengd hvers stíflu um sig.
Hæð stíflna [m]	Ef um fleiri en eina stíflu er að ræða tilgreinið hæð hvers stíflu um sig.
Lengd aðrennslispípu/-a [m]	Ef um fleiri en eina pípu er að ræða skal gefa upp lengd á hverri pípu fyrir sig og síðan heildar lengd.
Lengd frárennslispípu/-a [m]	Ef um fleiri en eina pípu er að ræða skal gefa upp lengd á hverri pípu fyrir sig og síðan heildar lengd.
Lengd aðrennslisganga [km]	Ef um fleiri en ein veitugöng er að ræða er óskað eftir upplýsingum um lengd þeirra hvers um sig auk heildar lengdar allra veituganga.
Lengd frárennslisganga [km]	Ef um fleiri en ein göng er að ræða skal gefa upp lengd á hverri pípu fyrir sig og síðan heildar lengd.
Hæð þrýstiganga [m]	Ef um fleiri en ein göng er að ræða skal gefa upp lengd á hverjum göngum fyrir sig og síðan heildar lengd.
Lengd aðrennslisskurða [km]	Ef um fleiri en einn skurð er að ræða skal gefa upp lengd á hverjum skurði fyrir sig og síðan heildar lengd skurða.
Lengd frárennslisskurða [km]	Ef um fleiri en einn skurð er að ræða vinsamlegast tilgreinið lengd hvers skurðar um sig.
Meðal rennsli í [m³]	Náttúrulegt meðalrennsli (notað vatn og framhjärennsli), ef fleiri en einn farvegur er virkjaður skal gefa upp rennsli í hverjum farvegi fyrir sig.
Lágmarks rennsli [m³]	Náttúrulegt lágmarksrennsli og lágmarks framhjärennsli, ef fleiri en einn farvegur er virkjaður skal gefa upp rennsli í hverjum farvegi fyrir sig.
Hámarks rennsli [m³]	Náttúrulegt hámarksrennsli, ef fleiri en einn farvegur er virkjaður skal gefa upp rennsli í hverjum farvegi fyrir sig. Hámarksrennsli miðar við 100 ára flóð.
Virkjað rennsli [m³]	ef fleiri en einn farvegur er virkjaður skal gefa upp rennsli í hverjum farvegi fyrir sig.

Eyðublað – Upplýsingar á korti

Á þessu eyðublaði skal gefa upp nafn á skjali sem inniheldur kort með þeim upplýsingum sem sýna þarf á korti. Einnig er meðfylgjandi listi yfir það sem sýna skal á kortinu. Einstakir hlutar framkvæmda skulu auðkenndir með þeim hætti að auðvelt sé að tengja saman stærðir í töflum og einingar á korti. Ef ekki er hægt að sýna umbeðnar upplýsingar á kortinu er óskað skýringa á því. Taflan skýrir sig sjálf en atriðin sem um ræðir eru eftirfarandi:

Nafn á skjali sem inniheldur kort með umbeðnum upplýsingum
Mörk framkvæmdasvæðis
Staðsetning stöðvarhúss
Þeir vegir sem þegar eru til staðar
Staðsetning skurða
Staðsetning á stíflum
Staðsetning á pípum
Mesta stærð uppistöðulóns

Eyðublað – Sérstakar upplýsingar

Á þessu eyðublaði eru kallað eftir stuttri lýsingu á ýmsum lykilatriðum sem skulu liggja til grundvallar umfjöllun samkvæmt reglugerð 530/2014. Ef þess er kostur væri gott ef fyrirhugaðir efnistökuáttir og/eða tippar væru sýndir á því korti sem fjallað er um í eyðublaðinu gögn á korti.

Náttúrulegt rennsli í farvegi [m³]	Skýrir sig sjálf.
Upplýsingar um tíðnidreifingu rennslis	Fyrir það tímabil sem rennslisáætlanir byggja á.
Lýsing á fyrirhuguðum lónum og vatnsborðssveiflum	Umfjöllun um áætlaða mestu og minnstu vatnshæði í lóni [m.y.s.eða m í staðarkerfi]
Umfjöllun um rennsli	Umfjöllun um áætlaða mesta, meðal og minnsta náttúrulegt rennsli svo og virkjað rennsli auk umfjöllunar um minnsta framhjárennsli og áhrif virkjunar á náttúrulegt rennsli auk langæislinu yfir rennslið í vatnsfallinu ef slíkt liggur fyrir.
Upplýsingar um aurframburð	Áætlaðar sveiflur [kg/s] og fyllingartími lóns [ár]
Upplýsingar um ísmyndun	Umfjöllun um möguleg áhrif á ísmyndun
Upplýsingar um breyttar forsendur frá Rammaáætlun 2	Ef forsendur hafa breyst milli Rammaáætlunar 2 og Rammaáætlunar þrjú er óskað eftir stuttri umfjöllun um það hvaða forsendur hafa breyst og hvort ástæða er til þess að líta á nýja tilhögun sem nýjan virkjanakost.

Eyðublað - Viðbótar upplýsingar

Hér skulu orkufyrirtækin skrá inn allar viðbótar upplýsingar sem liggja skulu til grundvallar afgreiðslu á virkjunarkostum vegna Rammaáætlunar 3. Það er á ábyrgð hvers orkufyrirtækis fyrir sig að tryggja að fullnægjandi yfirlit yfir öll gögn liggi fyrir við afgreiðslu á hverjum virkjanakosti

Grunn upplýsingar	Tölulegar upplýsingar skv. leiðbeiningum				
Landshluti	Norðurland vestra				
Svæði	Skagafjörður				
Heiti virkjunar	Skatastaðavirkjun C				
Númer í Rammaáætlun 2	7				
Númer í Rammaáætlun 3	R3107				
Flokkur í R2	Biðflokkur				
Aðili 1	Landsvirkjun/ Héraðsvötn				
Aðili 2	Ekki til staðar				
Afl R2 [MW]	156				
Afl R3 [MW]	156				
Orka R2 [GWh/ári]	1090				
Orka R3 [GWh/ári]	1090				
Nýtingart. [klst./ári]	7000				
	Bugslón				Samtals.
Hámarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	26,3				26,3
Lágmarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	1,8				1,8
Hámarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	712				
Lágmarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	672				
Miðlunarrými [GI]	359				359
Heildar rúmtak lóna [GI]	373				373
Flatarmál vatnasvið [km ²]	775				
	Þrep A				Samtals.
Fallhæð [m]	612				612
	Pollagil	Geldingsárstífla	Stífla við Orravatn		Samtals.
Lengd stíflna [m]	810	1310	270		2390
Hæð stíflna [m]	76	30	11		
					Samtals.
Lengd aðrennslispípu/-a [m]	Ekki til staðar				0
Lengd frárennslispípu/-a [m]	Ekki til staðar				0

	Göng A	Göng B	Göng C	Göng D	Samtals.
Lengd aðrennslisganga [km]	33				33
Lengd frárennslisganga[km]	12,4				12,4
Hæð þrýstiganga [m]	220				220
	Skurður A	Skurður B	Skurður C	Skurður D	Samtals.
Lengd aðrennslisskurða/-r [km]	0,2				0,2
Lengd frárennslisskurða/-r [km]	0,5				0,5
	Austari Jökulsá við Skatastaði	Vestari Jökulsá við Goðdali	Farvegur C	Farvegur D	Samtals.
Meðal rennsli í farvegi [m ³] (fyrir virkjun)	38,75	21,7			60,45
Lágmarks rennsli [m ³] (meðal dagsrennsli fyrir virkjun)	20	11			31
Hámarks rennsli [m ³] (100 ára flóð fyrir virkjun)	654	409			1063
Virkjað rennsli [m ³]	32,5				32,5

Tékklisti yfir þau gögn sem eiga að koma fram á korti

Nafn á skjali sem inniheldur kort með umbeðnum upplýsingum
3.001-P2.pdf og 3.002-P2.pdf

		Skýringar á því ef upplýsingar er ekki að finna á korti
Mörk framkvæmdasvæðis	<input checked="" type="checkbox"/>	
Staðsetning stöðvarhúss	<input checked="" type="checkbox"/>	
Þeir vegir sem þegar eru til staðar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Staðsetning skurða	<input checked="" type="checkbox"/>	
Staðsetning á stíflum	<input checked="" type="checkbox"/>	
Staðsetning á pípum	<input type="checkbox"/>	Engar pípur

Upplýsingar um tíðnidreifingu rennslis (langæislína)

Sjá meðfylgjandi skýrslu

Lýsing á fyrirhuguðum lónum og vatnsborðssveiflum

Sjá meðfylgjandi skýrslu

Umfjöllun um rennsli (Náttúrulegt rennsli, virkjað rennsli, framhjärennslí)

Sjá meðfylgjandi skýrslu

Upplýsingar um aurframburð

Ekki er gert ráð fyrir að aur verði vandamál við rekstur þessarar virkjunar. Um 80 til 90 % af aurburði Austari Jökulsár mun falla út í miðlunarlóninu og um fimmtungur af framburði vestari árinna. Lónið mun þó aðeins verða hálf fullt af aur eftir um 500 ár miðað við óbreyttar forsendur.

Upplýsingar um ísmyndun

Ísmyndun og aurburður eru ekki talin vandamál fyrir þennan virkjanakost.

Upplýsingar um breyttar forsendur frá Rammaáætlun 2

Allar forsendur eru óbreyttar varðandi virkjunina sjálfa.

Upplýsingar sem orkufyrirtæki vilja að liggi fyrir vegna tilhögunar virkjunarkosts til umfjöllunar vegna Rammaáætlunar 3

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	