



Landsvirkjun

LV-2019-066

Vatnsfellssstöð - Stækkun

Tilhögun virkjunarkosts R4160A

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2019-066

Dags: Desember 2019

Fjöldi síðna: 13	Upplag: 10	Dreifing:	<input checked="" type="checkbox"/> Opin <input checked="" type="checkbox"/> Birt á vef <input type="checkbox"/> Takmörkuð til
------------------	------------	-----------	--

Titill: Vatnsfellsstöð - Stækkun. Tilhögun virkjunarkosts R4160A.

Höfundar/fyrirtæki Ómar Örn Ingólfsson, Bjarki Þórarinsson / Mannvit hf

Verkefnisstjóri: Albert Guðmundsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Landsvirkjun áformar að stækka Vatnsfellsstöð. Hér er gerð grein fyrir stækkun Vatnsfellsstöðvar um þriðju vélina sem fellst í lengingu stöðvarhúss og uppsetningu á þriðju þrýstípípunni ásamt lengingu á inntaki. Um er að ræða virkjunarkost R4160A í 4. áfanga rammaáætlunar. Gerð er grein fyrir tilhögun virkjunarinnar í samræmi við gagnakröfur skv. leiðbeiningum Orkustofnunar.

Lykilorð: Rammaáætlun, Tungnaá, Þjórsá, Vatnsfellsstöð-Stækkun, Vatnsfellsvirkjun, vatnsaflsvirkjun, tilhögun.

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

LV-2019-066



Vatnsfellsstöð - Stækkun

Tilhögun virkjunarkosts R4160A



MANNVIT

Desember 2019

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Núverandi fyrirkomulag Vatnsfellsstöðvar	1
3	Tilhögun og helstu kennistærðir stækkunar	2
3.1	Vatnsvegir að þriðju vélinni	2
3.2	Stöðvarhús.....	2
3.3	Frárenslisskurður	2
3.4	Vegagerð	2
3.5	Tenging við flutningskerfi Landsnets.....	2
3.6	Helstu kennistærðir stækkunar.....	3
4	Staðhættir	4
4.1	Rennsli, afl og lónhæð	4
4.2	Fiskirannsóknir.....	5
4.3	Ísmyndun og aurburður	5
5	Fyrirliggjandi heimildir	6
6	Tölulegar upplýsingar	8
7	Teikningar	9

1 Inngangur

Vinna við byggingu Vatnsfellsvirkjunar hófst árið 1999 og lauk árið 2001. Í Vatnsfellsstöð eru nú tvær vélasamstæður sem hvor um sig er 45 MW eða alls 90 MW og nýta fallið á milli Þórisvatns og Krókslóns.

Landsvirkjun hefur til skoðunar möguleika á að auka afl Vatnsfellsstöðvar með því að bæta við þriðju vélasamstæðunni og lengja þar með núverandi stöðvarhús. Forsendur þessarar stækkunar eru m.a. aukið rennsli ásamt þörf á meira afli í raforkukerfinu m.a. með tilkomu vindrafstöðva og vegna viðhalds á eldri vélum.

2 Núverandi fyrirkomulag Vatnsfellsstöðvar

Veituleiðin sem Vatnsfellsstöð er byggð á er um eldri farveg frá Þórisvatni að Krókslóni og eru lágar móbergsmyndanir til beggja handa. Nokkur berghöft eru á leiðinni og á milli þeirra eru lægðir með fínna efni, sandi eða silti. Í berghöftunum er jökulberg og ýmsar gerðir móbergsmyndana, bólstraberg og bólstrabreksía. Vatnsfellsstöð stendur í dag neðan við eitt af þessum berghöftum.

Inntakslón stöðvarinnar rúmar um 3 GJ miðlun við venjulegt rekstrarvatnsborð 563 m y.s. og er 0,6 km² að flatarmáli við þessa lónhæð. Lónið er myndað með 720 m langri aðalstíflu úr grjóti með steyptri forhlið og 400 m löngum jarðvegsstíflum með þéttikjarna. Mesta hæð aðalstíflu er um 30 m. Undir aðalstíflunni miðri er botnrásarstokkur og þar yfir er steinsteypt yfirfall í stíflunni með yfirfallshæð 563,5 m y.s. Neðan við botnrás og yfirfall er sameiginleg iðupró.

Aðrennslisskurður frá lóninu að inntaki er um 700 m langur og er með steypnum botni og steypuásprautun á hliðum til þéttingar og varnar hruni úr skurðveggjum. Við enda aðrennslisskurðar er steinsteypt stöðvarinntak að þrýstipípum.

Frá inntaki að stöðvarhúsi er vatni veitt um tvær þrýstipípur úr stáli ein fyrir hvora vél. Frá aflvélum Vatnsfellsstöðvar fer vatnið um 2400 m langan frárennslisskurð út í Krókslón, sjá mynd.



3 Tilhögun og helstu kennistærðir stækkunar

Upphafleg hönnun stöðvarinnar hefur gert ráð fyrir þeim möguleika að hægt verði að stækka stöðina með því að bæta við þriðju vélasamstæðunni, þriðju þrýstipípunni og stækkun á inntaki um þriðju inntakseininguna með lokum og inntaksristum. Lagt var í talsverðan kostnað á byggingartíma stöðvarinnar til að auðvelda þessa stækkun.

Vatnsfellsstöð mun eftir stækkun geta skilað allt að 145 MW afli.

3.1 Vatnsvegir að þriðju vélinni

Frá lóni að inntaksvirki er 700 m langur opinn aðrennslisskurður. Skurðurinn verður óbreyttur við stækkunina nema næst inntaki verður hann breikkaður sem nemur lengingu inntakshúss til suðurs.

Hámarks vatnshæð í lóni og skurði við hönnunarflóð nær 565,3 m y.s. og verður óbreytt frá því sem nú er.

Núverandi steinsteypt inntaksmannvirki var byggt fyrir tvær vélar og er gert ráð fyrir að bæta megi við þriðju inntakseiningunni. Allur núverandi frágangur á suðurhlið inntakshússins gerir ráð fyrir að hægt sé að fjarlægja núverandi stoðveggi og lengja inntakið í suður um ca. 15 m. Núverandi endi inntakshússins hefur ekki verið steypur að klöpp til að auðvelda þessa viðbyggingu. Við stækkun inntaksins þarf að koma þar fyrir hjólaloku, varaloku og inntaksristum. Fyrirkomulag núverandi þrýstipípa er þannig að lega þrýstipípanna verður samhverf, með tilkomu þriðju pípunnar, um miðlínu pípu tvö. Áætlað þvermál nýrrar þrýstipípu er um 5,0 m, lengd um 126 m og verður hún úr stáli með jarðvegsfyllingu ofan á.

3.2 Stöðvarhús

Núverandi stöðvarhús er ofanjarðar með tveimur Francis vélasamstæðu, 2x45 MW að afli. Tengivirki Landsnets er við hlið stöðvarinnar og er lokað gaseinangrað innvirki. Allur núverandi frágangur á suðurgafli stöðvarhússins gerir ráð fyrir að hægt sé að fjarlægja stoðveggi og útveggi að hluta og lengja stöðina til suðurs um ca. 17 m. Núverandi endi stöðvarhússins hefur ekki verið steypur að klöpp til að auðvelda þessa viðbyggingu. Áætlað er að afl nýrrar vélar geti orðið allt að 55 MW.

3.3 Frárennslisskurður

Ekki er gert ráð fyrir að breyta frárennslisskurði vegna stækkunar á stöðinni. Næst stöðvarhúsi við sográs nýrrar vélar mun skurðurinn þó breikka vegna lengingar á stöðvarhúsinu.

3.4 Vegagerð

Gert er ráð fyrir að núverandi vegakerfi nýtist að fullu við stækkunina og gamlir vinnuvegir upp að inntaki og þrýstipípum ásamt stöðvarhúsi verði endurnýttir eins og kostur er.

3.5 Tenging við flutningskerfi Landsnets

Gert er ráð fyrir að þriðja vélin verði tengd inn á tengivirki Landsnets við stöðina eins og núverandi vélar.

3.6 Helstu kennistærðir stækkunar

Tafla 1 Helstu kennistærðir stækkunar

Helstu kennistærðir	Stækkun Vatnsfellsstöðvar
Uppsett afl allt að (MW)	55
Orkugeta (GWh/ár)	10 - 20
Nýtingartími (klst/ár)	Á ekki við
Meðalrennsli til virkjunar (m ³ /s)	Óbreytt
Vatnasvið (km ²)	Óbreytt
Vatnshæð inntakslóns (m y.s.)	Óbreytt
Flatarmál lóns (km ²)	Óbreytt
Miðlun (GI)	Óbreytt
Lengd aðrennisskurða (km)	Óbreytt
Lengd frárennisskurða (km)	Óbreytt
Lengd stífla (m)	Óbreytt
Mesta hæð stífla (m)	Óbreytt
Fallhæð (m)	66
Virkjað rennsli (m ³ /s)	100
Kostnaðarflokkur	Á ekki við*

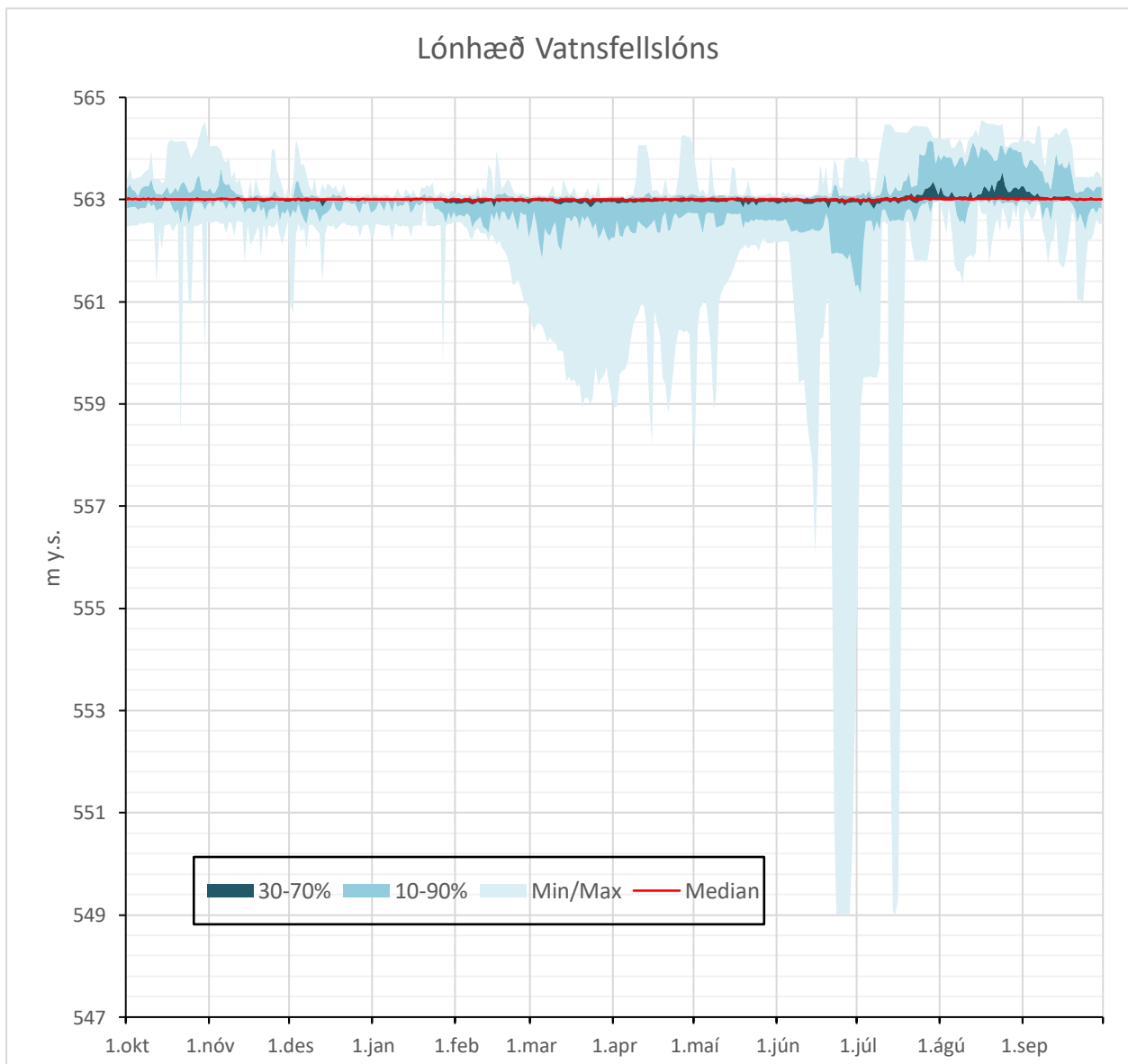
* Á ekki við vegna þess að um er að ræða framkvæmd sem fyrst og fremst eykur afl. Aukin orkugeta er mjög lítil. Stækkun stöðvarinnar miðar að því að auka afl til að nýta betur miðlanir ofan stöðvar og svara þörf vegna aukningar á ótryggri orku í kerfinu, m.a. vegna fyrirhugaðrar uppbyggingar á vindorku.

4 Staðhættir

4.1 Rennsli, afl og lónhæð

Virkjað rennsli í núverandi aflstöð er um 160 m³/s og uppsett afl um 90 MW. Eftir stækkun verður virkjað rennsli allt að 260 m³/s og uppsett afl allt að 145 MW.

Meðfylgjandi er línurit yfir lónhæðir í Vatnsfellslóni á tímabilinu 30.8.2002 til 17.11.2019. Meðal lónhæð er um 563,0 m y.s. Gert er ráð fyrir að vatnsborðshæð og vatnsborðssveiflur verði sambærilegar með tilkomu þriðju vélarinnar.



4.2 Fiskirannsóknir

Fiskifræðileg úttekt á Vatnsfellslóni hefur aldrei farið fram. Gera má ráð fyrir að einhver fiskur geti borist niður í Vatnsfellslón frá Þórisvatni niður um Þórisvatnslöku. Lífríki Þórisvatns hefur alloft verið kannað, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Benóný Jónsson (2019). Gera má ráð fyrir að verndargildi fiskistofna í Vatnsfellsslóni sé lítið. Sumarið 2019 var lónið alveg tæmt í um eina viku vegna skoðunar og viðhalds á mannvirkjum. Ekki er gert ráð fyrir breytingum á lífsskilyrðum í Vatnsfellslóni vegna fyrirhugaðrar stækkunar á Vatnsfellsstöð.

4.3 Ísmyndun og aurburður

Við núverandi rekstur á Vatnsfellsstöð hafa ekki verið nein umtalsverð vandamál vegna íss og ekki er gert ráð fyrir að upp komi ný vandamál vegna íss með stækkun á stöðinni. Sama má segja um aurburð inn í Vatnsfellslón þar verður engin breyting á.

5 Fyrirliggjandi heimildir

Benóný Jónsson 2011. *Fiskirannsóknir í Hrauneyjalóni 2011*. Veiðimálastofnun, LV-2011-114.

Bjallavirkjun og Tungnaárlón, Framvinduskýrsla, Rekstur, umhverfi og hagkvæmni virkjunar. Hönnun, Desember 2005.

Bjallavirkjun og Tungnaárlón, Frumhönnun. VGK-Hönnun, Júní 2007.

Bjallavirkjun, Jarðfræðirannsóknir árið 2002. Hönnun, Mars 2003

Flóð á Þjórsár-Tungnaárvæði. Samantektarskýrsla. Hönnun hf, Almenna Verkfræðistofan hf, Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf, Reykjavík, Október 2006, LV-2006/027.

Iðnaðarráðuneytið (1994): Innendar orkulindir til vinnslu raforku.

Mesta augnabliksrennsli árána 1989–2005 í vhm 096. Orkustofnun, Vatnamælingar 2006: Gagnabanki Vatnamælinga, afgreiðsla nr. 2006/42.

Nýtanleg vatnsorka á Íslandi og flokkun hennar eftir fjárhagslegri hagkvæmni. VST hf (1998), Unnið fyrir Landsvirkjun.

Orku- og aflaukning á Vatnsfellssvæði, Skýrsla. Mannvit, September 2014, Landsvirkjun, LV-2014/087.

Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Benóný Jónsson 2019. *Vatnalífrannsóknir í Þórisvatni 2017 og 2018*. Hafrannsóknarstofnun HV 2019-19, LV-2019-033.

Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. OS-2001/029.

Sigöldustöð, Aflaukning – Forathugun. 2000 VGK, Landsvirkjun.

Stórisjór-Bjallavirkjun-Tungnaárvæðið, Jarðfræði- og efnisrannsóknir, Samantekt um rannsóknir frá 1967 til 2000. Hönnun, Júní 2002.

Stækkun á Sigöldustöð, Verkhönnun. Mannvit, apríl 2013. Landsvirkjun, LV-2013/070.

Tungnaá, Stórisjór. Elsa G. Vilmundardóttir og Ágúst Guðmundsson, Orkustofnun, Júní 1981.

Tungnaá, Stórisjór, Rannsóknir 1981. Elsa G. Vilmundardóttir og Halína Bogadóttir, Orkustofnun, Desember 1981.

Tungnaá, Vatnaöldur, vhm 096, Rennslislykill nr 23. OS-97008 febrúar 1997, Ásgeir Gunnarsson.

Vatnsfellsvirkjanir, Frumhönnun. Virkir, Júlí 1983, Landsvirkjun.

Vatnsfellsvirkjanir, Mynsturáætlun. Virkir, Júní 1983, Landsvirkjun.

Vatnsfellsvirkjun með Norðlingaölduveitu,

Viðauki við skýrslu um virkjunarleiðir í september 1994. Hönnun, Júní 1995, Landsvirkjun.

Vatnsfellsvirkjun með Norðlingaölduveitu, Virkjunarleiðir. Hönnun, September 1994, Landsvirkjun.

Vatnsfellsvirkun, Verkhönnun fyrir 140 MW virkjun. Hönnun, Rafhönnun, VGK, Júlí 1997, Landsvirkjun.

Vatnsfellsvirkun, Verkhönnun 100 MW virkjunar. Virkir, Júní 1984, Landsvirkjun.

Vatnsfellsvirkun, Útboðsgögn. Gláma-Kím, Rafhönnun, VST, Hönnun, Febrúar 1999, Landsvirkjun.

Þjórsárísar. Sigurjón Rist, Jökull, ársrit Jökларannsóknafélags Íslands, Reykjavík, 1962.

Þjórsárvirkjanir, Mynsturáætlun um orkunýtingu á vatnasviði Þjórsár niður fyrir Búrfell. Almenna Verkfræðistofan hf, Virkir hf, Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf, Reykjavík, Október 1980.

Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1990. *Sultartangalón, Hrauneyjalón og Krókslón, Fiskirannsóknir 1990. Veiðimálastofnun, VMST-R/91002.x.*

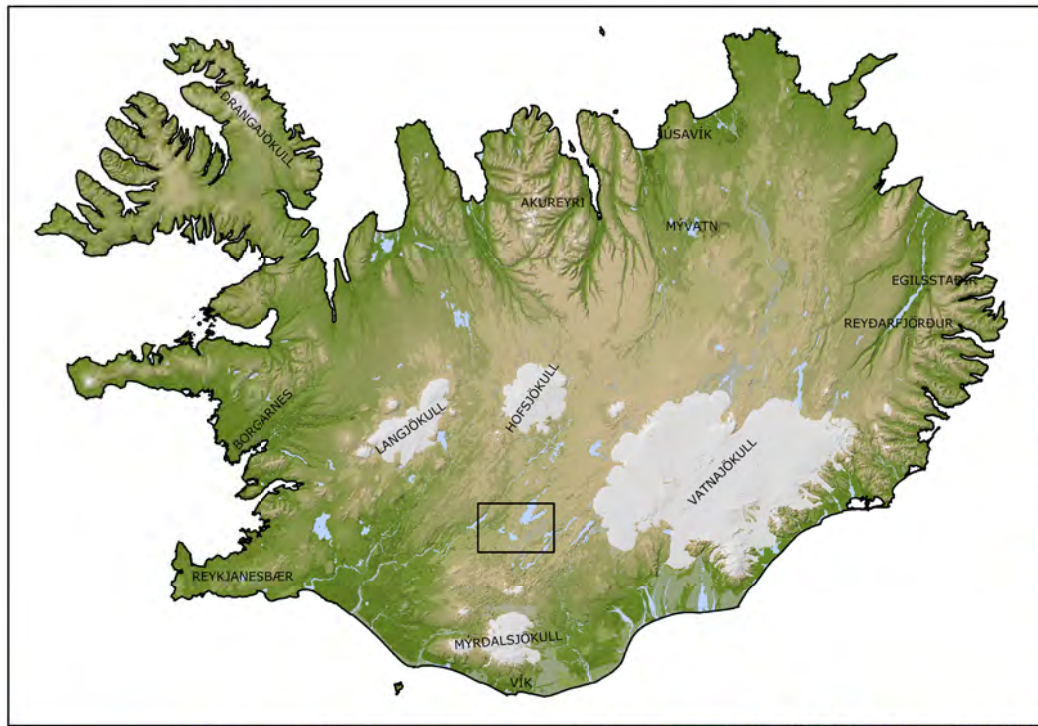
6 Tölulegar upplýsingar

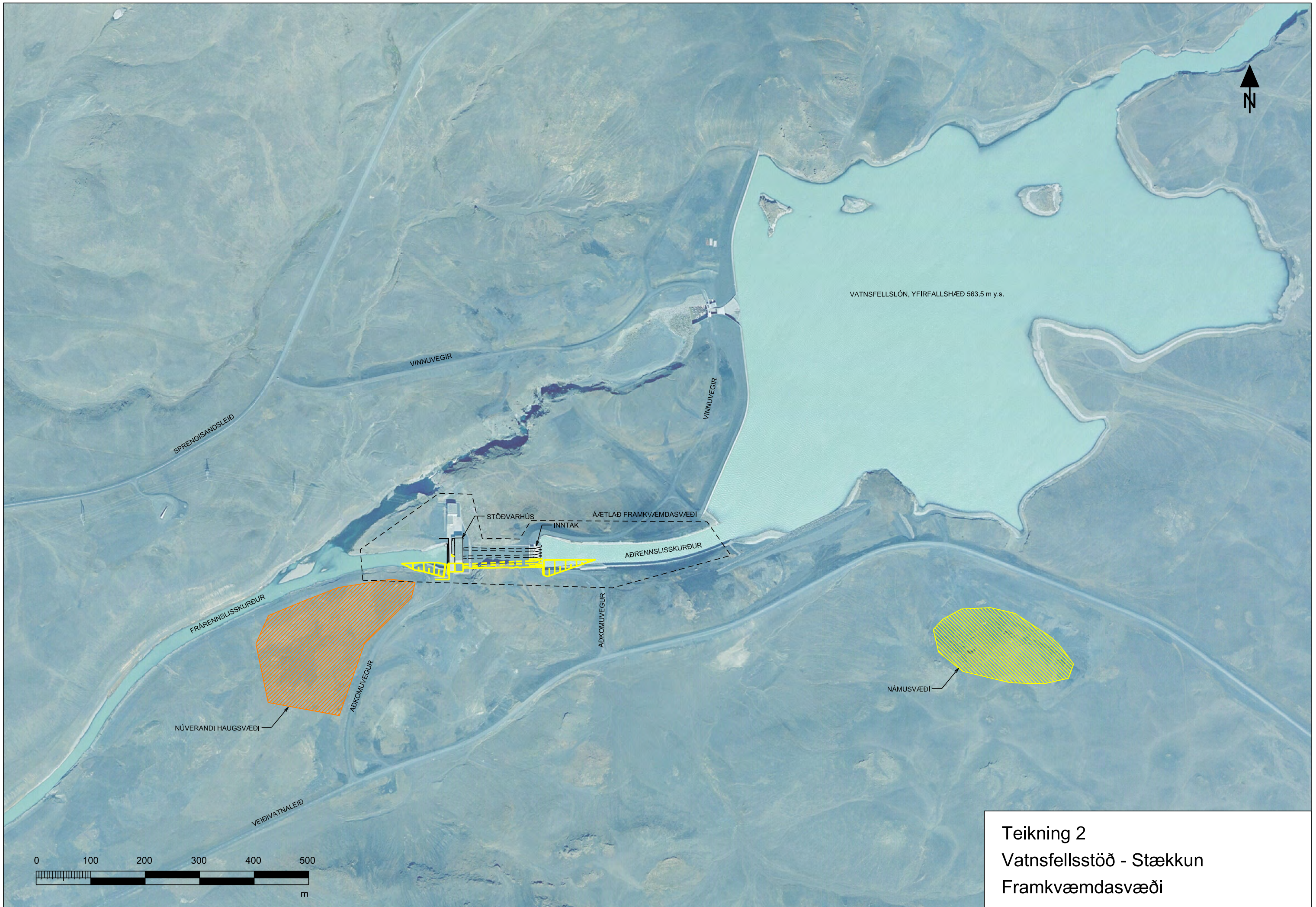
Tafla 2 Tölulegar upplýsingar um stækkun Vatnsfellsstöðvar

Grunn upplýsingar (sjá nánar undir Leiðbeiningar)	Tölulegar upplýsingar skv. leiðbeiningum				
Landshluti	Suðurland				
Svæði	Þjórsár- og Tungnaársvæði				
Heiti virkjunar	Vatnsfellsstöð				
Númer í Rammaáætlun 2	Á ekki við				
Númer í Rammaáætlun 3	Á ekki við				
Númer í Rammaáætlun 4	R4160A				
Flokkur í R2	Á ekki við				
Flokkur í tillögu verkefnisstjórnar í R3	Á ekki við				
Aðili 1	Landsvirkjun				
Aðili 2	Á ekki við				
Afl R2 [MW]	Á ekki við				
Afl R3 [MW]	Á ekki við				
Afl R4 [MW]	55				
Orka í R2 [GWh/ári]	Á ekki við				
Orka í R3 [GWh/ári]	Á ekki við				
Orka í R4 [GWh/ári]	10 - 20				
Nýtingart. [klst./ári]	Á ekki við				
	Lón A	Lón B	Lón C	Lón D	Samtals.
Hámarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	Óbreytt				0
Lágmarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	Óbreytt				0
Hámarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	Óbreytt				
Lágmarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	Óbreytt				
Miðlunarrými [GI]	Óbreytt				0
Heildar rúmtak lóna [GI]	Óbreytt				0
Flatarmál vatnasvið [km ²]	Óbreytt				
	Prep A	Prep B	Prep C	Prep D	Samtals.
Fallhæð [m]	66				66
	Stífla A	Stífla B	Stífla C	Stífla D	Samtals.
Lengd stíflna [m]	Óbreytt				0
Hæð stíflna [m]	Óbreytt				
	Pípa A	Pípa B	Pípa C	Pípa D	Samtals.
Lengd aðrennslisvípu/-a [m]	126				126
Lengd frárennslisvípu/-a [m]	Á ekki við				0
	Göng A	Göng B	Göng C	Göng D	Samtals.
Lengd aðrennslisganga [km]	Á ekki við				0
Lengd frárennslisganga [km]	Á ekki við				0
Hæð þrýstiganga [m]	Á ekki við				0
	Skurður A	Skurður B	Skurður C	Skurður D	Samtals.
Lengd aðrennslisskurða/-r [km]	Óbreytt				0
Lengd frárennslisskurða/-r [km]	Óbreytt				0
	Farvegur A	Farvegur B	Farvegur C	Farvegur D	Samtals.
Meðal rennsli í farvegi [m ³]	Óbreytt				0
Lágmarks rennsli [m ³]	Óbreytt				0
Hámarks rennsli [m ³]	Óbreytt				0
Virkjað rennsli [m ³]	100				100

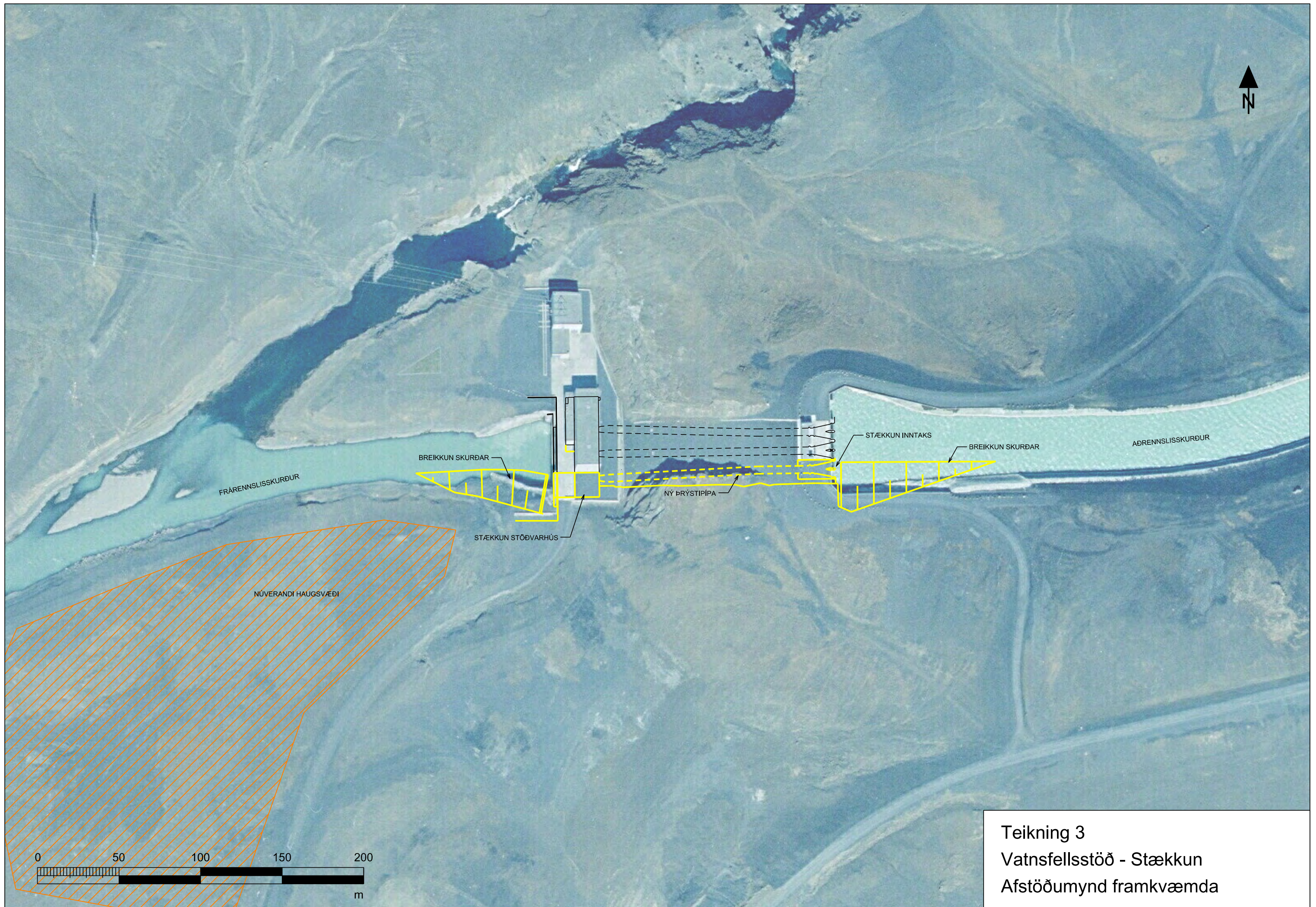
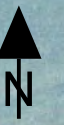
7 Teikningar

Teikning 1	Vatnsfellsstöð – Stækkun,	Virkjunarsvæði-Afstöðumynd	A3
Teikning 2	Vatnsfellsstöð – Stækkun,	Framkvæmdasvæði	A3
Teikning 3	Vatnsfellsstöð – Stækkun,	Afstöðumynd framkvæmda	A3
Teikning 4	Vatnsfellsstöð – Stækkun,	Grunnmynd og snið í vatnsvegi mannvirkja	A3





Teikning 2
Vatnsfellsstöð - Stækkun
Framkvæmdasvæði



FRÆRENNSLISSKURÐUR

BREIKKUN SKURÐAR

STÆKKUN STÖÐVARHÚS

NÚVERANDI HAUGSVÆÐI

NÝ ÞRÝSTIPIPA

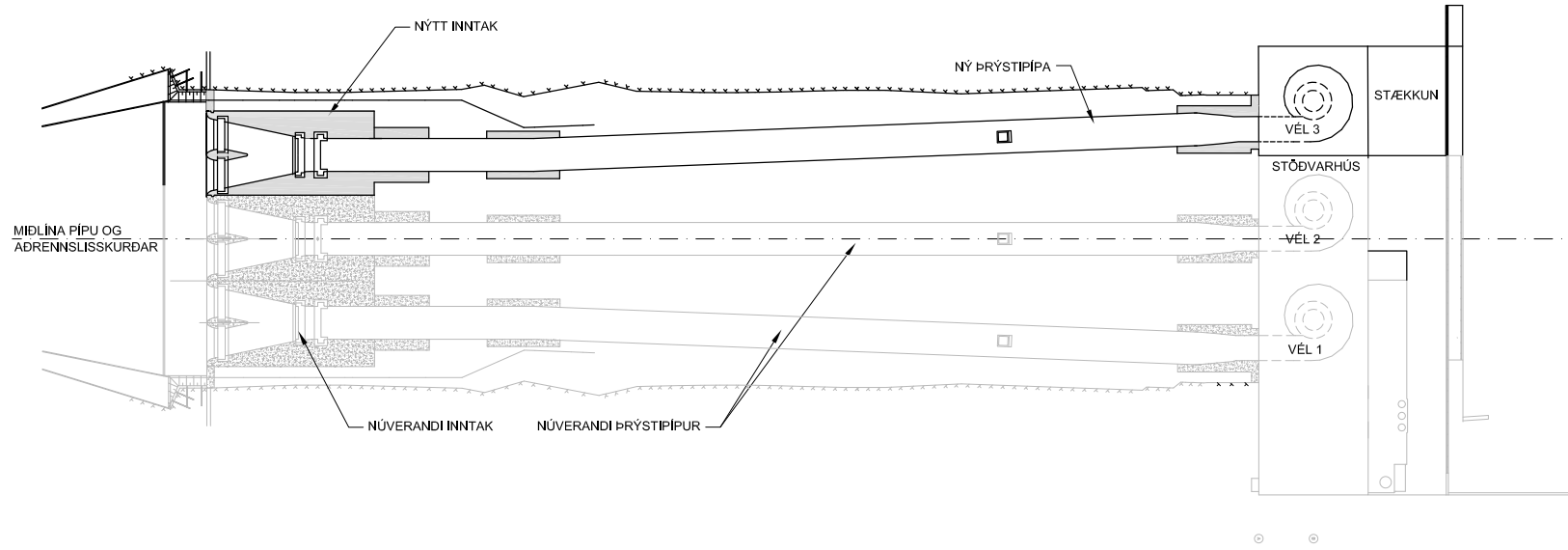
STÆKKUN INNTAKS

BREIKKUN SKURÐAR

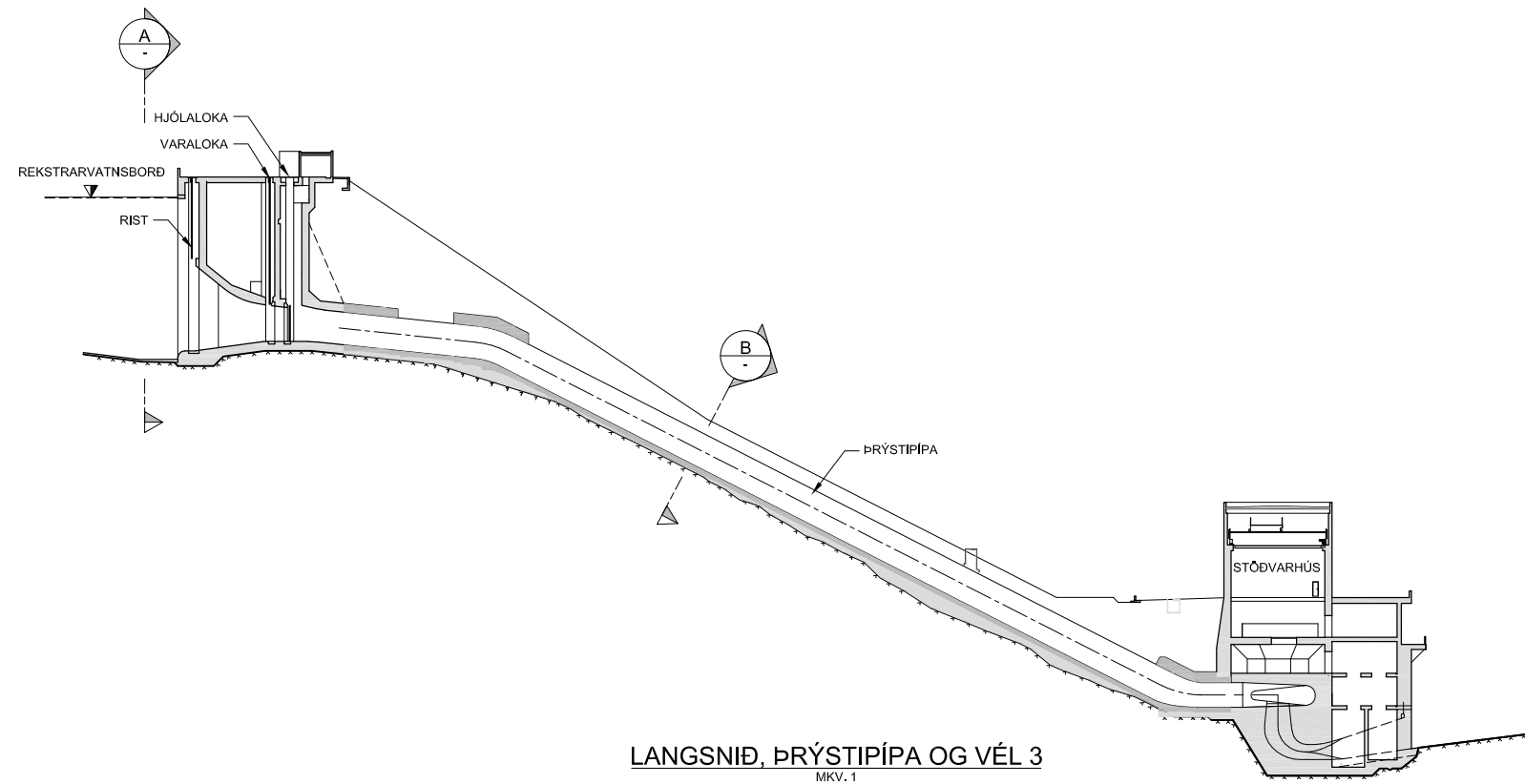
AÐRENNSLISSKURÐUR



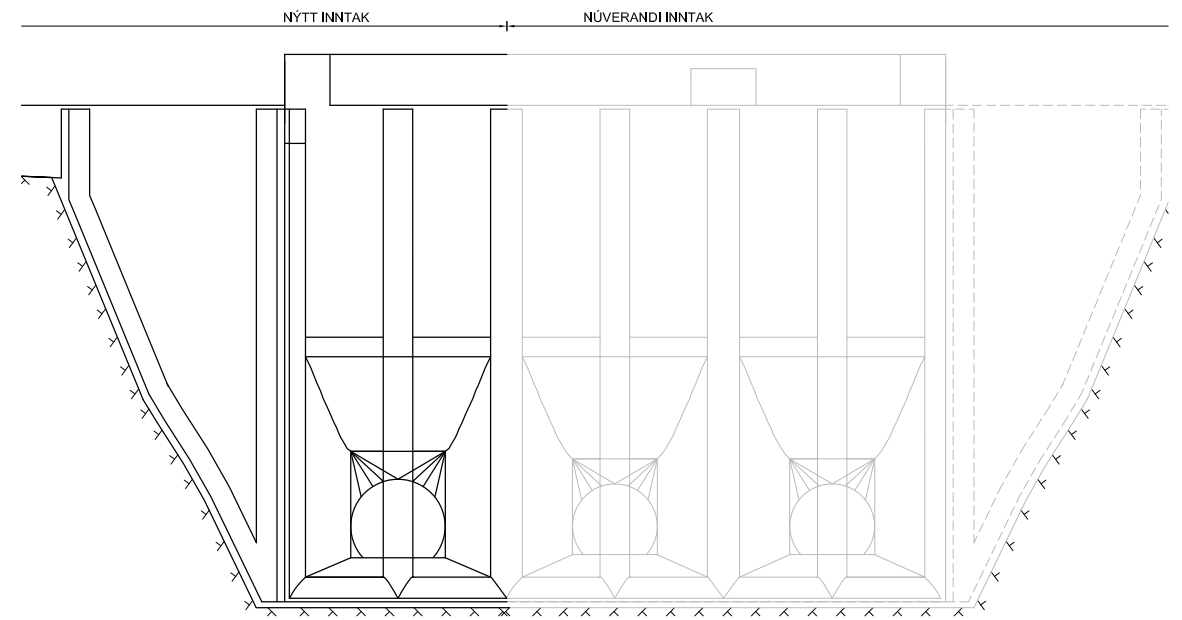
Teikning 3
Vatnsfellsstöð - Stækkun
Afstöðumynd framkvæmda



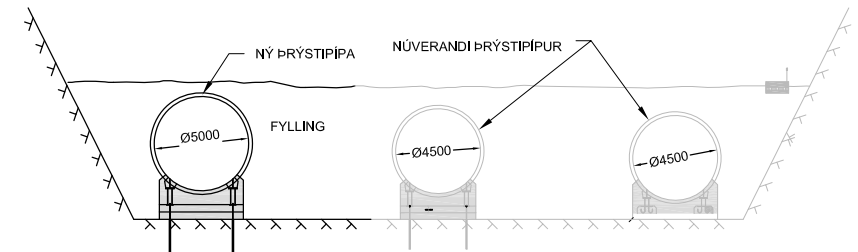
GRUNNMYND
MKV. 1



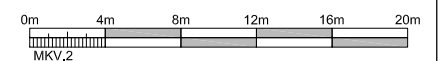
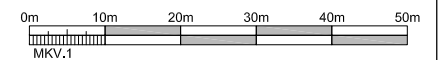
LANGSNIÐ, PRÝSTIPIPA OG VÉL 3
MKV. 1



A INNTAK, ÁSÝND
MKV. 2



B PRÝSTIPIPA, SNIÐ
MKV. 2



Teikning 4
Vatnsfellsstöð - Stækkun
Grunnmynd og snið í vatnsvegi
mannvirkja