

R3156A Kjalölduveita

Viðauki 50 af 92 við skýrslu Orkustofnunar OS-2015/02

Virkjunarkostir til umfjöllunar í 3. áfanga rammaáætlunar

Skýrsla nr.



Kjalölduveita

Tilhögun veitukosts R3156A



Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	1
2	Tilhögun og helstu kennistærðir veitunnar	2
3	Staðhættir.....	5
4	Tölulegar upplýsingar	8
5	Teikningar	9
6	Fyrirliggjandi rannsóknir og heimildir	13

Yfirlit yfir töflur

Tafla 1	Helstu kennistærðir veitunnar	4
Tafla 2	Tölulegar upplýsingar um Kjalölduveitu	8

Yfirlit yfir myndir

Mynd 1	Lónkúrfa Kjalöldulóns	3
Mynd 2	Langæi dælingar um Kjalölduveitu	6
Mynd 3	Kjalöldulón	7

Yfirlit yfir teikningar

Númer	Heiti
5.323.215-1	Kjalölduveita, afstöðu- og yfirlitsmynd
5.323.215-2	Kjalölduveita, yfirlitsmynd, friðlandsmörk
5.323.215-3	Kjalölduveita, vatnsvegir og lón

1 Inngangur

Tilgangur Kjalölduveitu er að veita vatni úr Þjórsá yfir í Þórisvatn til að auka orkuframleiðslu raforkukerfisins. Í nóvember 2004 var lokið við verkhönnun Norðlingaölduveitu fyrir lónhæð 566-567,5 m y.s. Í stað þeirrar verkhönnunar hefur nú verið sett fram ný lausn þannig að lónið hefur verið fært neðar í ána frá friðlandsmörkum og lækkað niður í vatnsborðshæð 555 m y.s. en þá minnkar flatarmál þess niður 55 % af því sem áður var fyrirhugað að vetrarlagi við 567,5 m y.s.

Tilhögun framkvæmdarinnar er í megindráttum sú að Þjórsá er stífluð norðvestan við Kjalöldur. Þar myndast lón er nefnist Kjalöldulón með yfirfallshæð 555 m y.s. Stærð lónsins er að jafnaði um 2,7 km². Úr lóninu verður vatni veitt um aðrennslisskurð að dælustöð og sprengdum göngum sem liggja um Kjalöldur og opnast í frárennslisskurð sem gengur út í lón sem nefnt hefur verið Grjótakvísarlón og tengist Kvíslaveitu í Illugaveri.

Við inntak í göngin er dælustöð sem dælir vatninu eftir göngunum og lyftir því upp í Kvíslaveitu þaðan sem það rennur í Köldukvísl og síðan Þórisvatn. Orkugeta veitunnar fæst með að vatninu er miðlað í Þórisvatni þaðan sem það rennur síðan í gegnum allar virkjanir neðar á Tungnaár-Þjórsársvæði.

Reiknað er með að rekstrarþjónusta vegna Kjalölduveitu verði frá öðrum virkjunum á Þjórsársvæði og mannvirkin verði oftast mannlaus.

2 Tilhögun og helstu kennistærðir veitunnar

Gert er ráð fyrir að byggja aðalstíflu sem nefnd er Kjalöldustífla þvert yfir farveg Þjórsár vestan við Kjalöldur. Gert er ráð fyrir að byggja hefðbundna stíflu úr jarðefnum af staðnum. Stíflan er um 650 m löng. Í lægð vestan við Kjalöldustíflu þarf að hækka land með lágum garði sem verður um 1400 m langur. Hluti af garðinum mun virka sem flóðvar og muni breyta í stórum flóðum. Stíflan og garðurinn verða með 6 m breiðri krónu. Mesta hæð aðalstíflunnar er um 28 m.

Austan við aðalstífluna er fyrirhugað yfirfall til framhjárennslis í flóðum og er lengd þess áætluð 230 m.

Byggð verður botnrás í Kjalöldustíflu við austurbakka Þjórsár. Botnrásin verður um 60 m langur tvískiptur steiptur stokkur með tveimur 4,0 x 4,0 m víðum opum. Ofan við botnrásina er aðrennslisskurður og neðan við hana er skurður út í farveg Þjórsár. Lokur og lokuhús verða í botnrásinni. Á rekstrartíma mun botnrásin gegna hlutverki framhjáveitu. Einnig mun aur verða skolað út um botnrásina en aurskolun er fyrirhuguð úr lóninu með ákveðnu millibili. Á byggingartíma stíflunnar verður vatni veitt um botnrásina með varnarstíflu ofan við stífluna.

Gert er ráð fyrir að aka yfir núverandi farveg Þjórsár eftir Kjalöldustíflu og á brú sem byggð verður yfir yfirfallið.

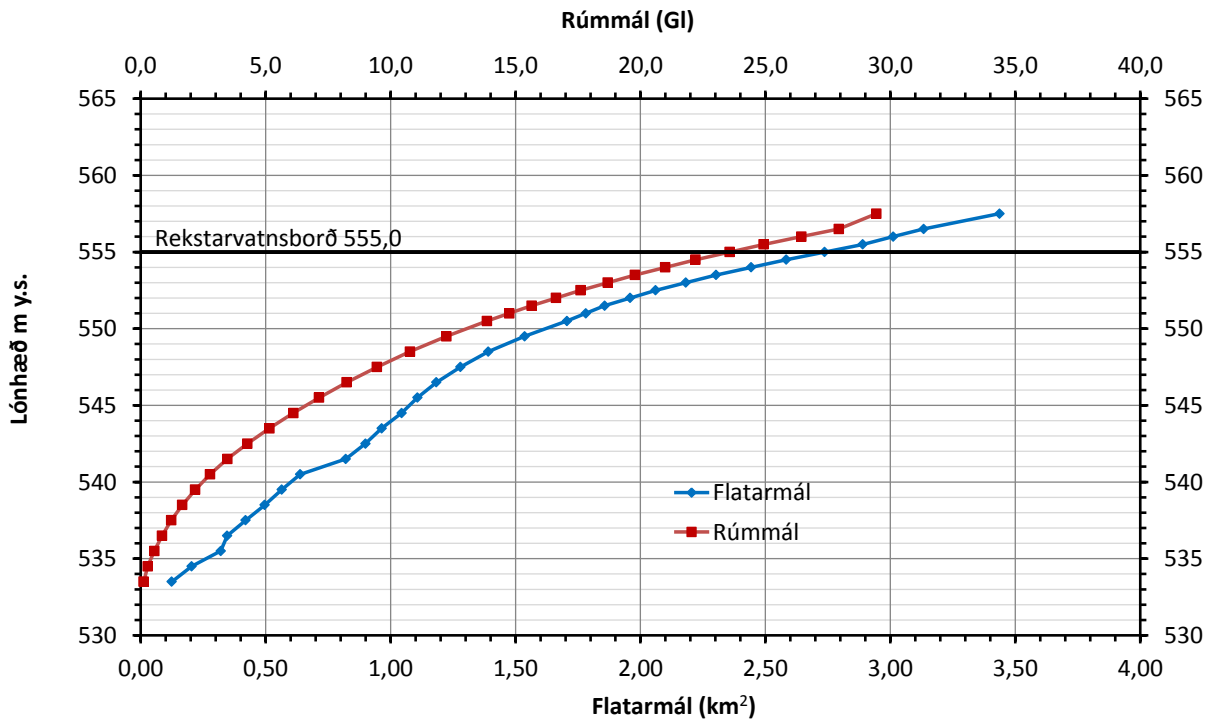
Aðrennslisskurður að dælustöð er grafinn í gegnum laus jarðlög og berg. Á milli aðrennslisskurðar og veituganga er steinsteypt dælustöð staðsett ofanjarðar. Inntakið í stöðina er með þremur vatnsrásum og þremur dælum sem eru um 14,7 MW hver alls 44 MW. Gert er ráð fyrir að uppsett dæluafköst verði um 75 m³/s en að meðaltali er dælt um 37 m³/s og lyftihæð vatns með falltöpum í vatnsvegum um 39 m. Í heildina verður dæluhúsið yfir dælunum um 20 m breitt og um 40 m langt.

Frá dælustöð og inn í veitugöngin liggur 4,8 m víð stálpípa sem er um 35 m löng. Veitugöngin eru um 6,4 km að lengd frá dælustöð að gangaúttaki. Gert er ráð fyrir bogalaga eða skeifulaga göngum, með rúmlega 7,0 m þvermáli. Aðkomugöng að veitugöngum eru í námunda við dælustöðina. Aðkomugöngin eru bogagöng um 6 m breið og 6 m há. Við enda veituganga er steipt úttaksvirki með tveimur vatnsrásum. Gert er ráð fyrir vökvadrifnum lokubúnaði í báðum vatnsrásum.

Frárennslisskurður frá úttaki er sprengdur og grafinn í gegnum setbergsmýndanir og basaltlög og veitir vatni yfir í Grjótakvísarlón sem er myndað með Grjótakvísarstíflu. Stíflan er jarðstífla með þéttikjarna úr fínefnaríkum jökulruðningi. Stíflan liggur þvert yfir gamlan farveg Grjótakvísar. Veituskurður úr Grjótakvísarlóni er grafinn í gegnum núverandi veg á Sprengisandsleið og veitir vatni frá Kjalölduveitu yfir í Kvíslaveitur á stað sem nefndur er Illugaver.

Gert er ráð fyrir að vegur verði lagður frá Sprengisandsleið að stíflu og dælustöð veitunnar.

Gert er ráð fyrir að aðalheimtaug að dælustöðinni verði jarðstrengur frá Vatnsfellsstöð. Strengleiðin mun fylgja lagnaleið ljósleiðara sem liggur frá Vatnsfelli og áleiðis að Sprengisandi.



Mynd 1 Lónkúrfa Kjalöldulóns

Tafla 1 Helstu kennistærðir veitunnar

Helstu kennistærðir	Kjalölduveita
Uppsett afl á dælum (MW).	44
Orkugeta (GWh/ár)	630
Nýtingartími (klst./ár)	Á ekki við
Meðalrennsli um veitu að dælum (m ³ /s)	37
Vatnasvið (km ²)	850
Vatnshæð inntakslóns (m y.s.)	555
Flatarmál inntakslóns (km ²)	2,7
Miðlun (GI)	4,9
Lengd aðrennisskurða (km)	1,0
Lengd frárennisskurða (km)	1,4
Lengd aðrennislsganga (km)	Á ekki við
Lengd frárennislsganga (km)	6,4
Lengd stíflu (m)	2500
Mesta hæð stíflu (m)	28
Fallhæð (m)	Á ekki við
Hámarks dæluafköst (m ³ /s)	75
Kostnaðarflokkur, verðlag jan. 2014,	3

3 Staðhættir

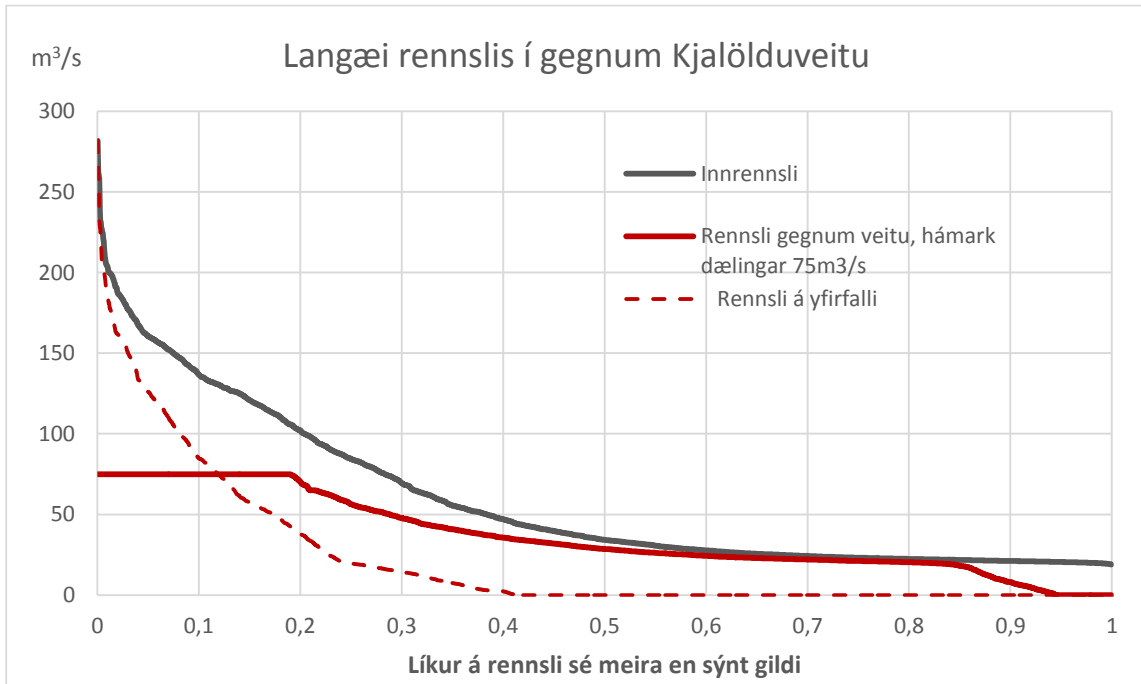
Til að mynda inntakslón, sem nefnt er Kjalöldulón, fyrir dælur veitunnar hefur verið gert ráð fyrir að byggja stíflu í farvegi Þjórsár sem nefnd er Kjalöldustífla. Kjalöldustífla verður í farvegi Þjórsár um 4 km norðvestan við Kjalöldur. Á stíflustæðinu rennur áin nú í um 150 m breiðum farvegi úr setbergi. Bakkar árinna eru fremur brattir.

Með tilkomu stíflunnar myndst inntakslón í farvegi árinna. Úr lóninu liggur frárennisskurður til suðaustur að dælustöð sem mun dæla vatni í gegnum 6,4 km löng jarðgöng upp í Illugaver sem er syðsti hluti Kvíslaveitu vestan við Sauðafell. Þaðan rennur vatnið síðan inn í Köldukvísl og Þórisvatn. Með þessu fyrirkomulagi er vatni úr Þjórsá dælt yfir í Þórisvatnsmiðlun með því að lyfta vatninu um 34 m með dælubúnaði veitunnar og rennur það síðan miðlað niður í gegnum allar virkjanir á Tungnaár-Þjórsásvæði niður í Sultartangalón þar sem það kemur aftur í Þjórsá. Á þessari leið er fallhæð vatnsins alls um 265 m í virkjunum eða tæplega 8-föld lyftihæðin og skapar þessa miklu orkugetu veitunnar og hagkvæmni. Í verkhönnunarskýrslu frá árinu 2004 (sjá heimildaskrá) er sambærilegum mannvirkjum vel lýst. Sú breyting hefur verið gerð frá verkhönnun 2004 að Þjórsárjökulsveita með setlóni hefur verið felld burt og inntakslón hefur verið lækkað úr hæð 566-567,5 í sömu vatnshæð bæði sumar og vetur 555 m y.s. og fært niður eftir ánni frá friðlandsmörkum Þjórsárvera.

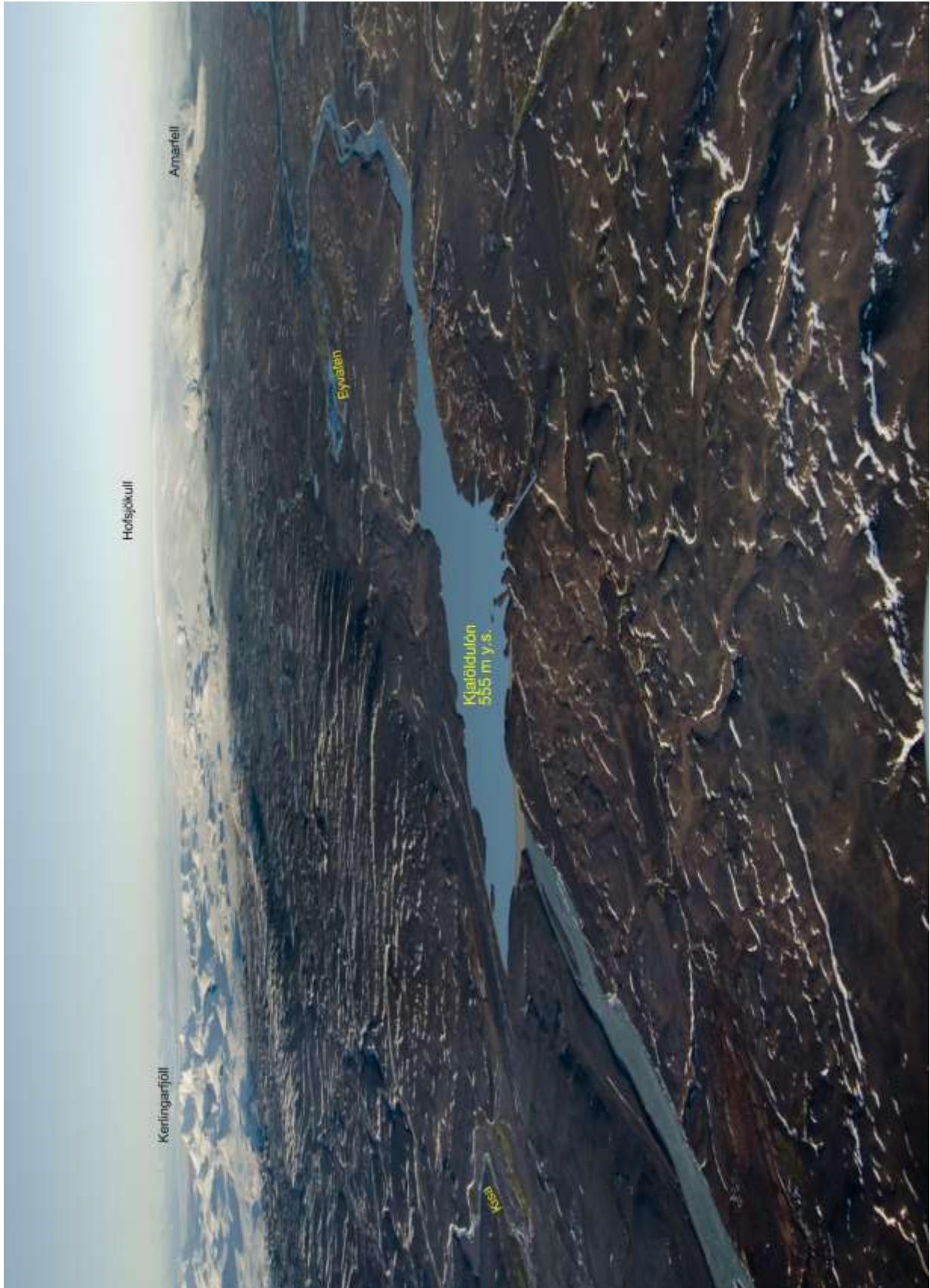
Laus jarðlög, aðallega jökulruðningur og jökulárset auk veðrunarsets, hylja berggrunninn víðast hvar á fyrirhuguðu veitusvæði. Lítið sér í berg nema í farvegi Þjórsár og í leysingafarvegi austan árinna. Einnig sést í einstaka basalt- og móbergskolla hér og þar.

Bæði upphleðsla og rof hefur orðið á myndunartíma bergs á svæðinu, en talið er að bergmyndanir séu 0,4 til 1 milljón ára gamlar, en yfirborð þeirra er að mestu hulið jökulruðningi frá síðasta jökulskeiði. Milli móbergsfjalla, sem hafa hlaðist upp á jökulskeiðum, hafa runnið hraunlög og ár borið fram set á hlýskeiðum, sem síðar hefur harðnað í setberg.

Á stíflustæði og á fyrirhugaðri gangaleið skiptast því á basaltlög, setberg og móbergsmýndanir, en jarðfræði svæðisins er á köflum nokkuð flókin og oft er erfitt að staðsetja skil og útbreiðslu einstakra myndana.



Mynd 2 Langæi dælingar um Kjalölduveitu



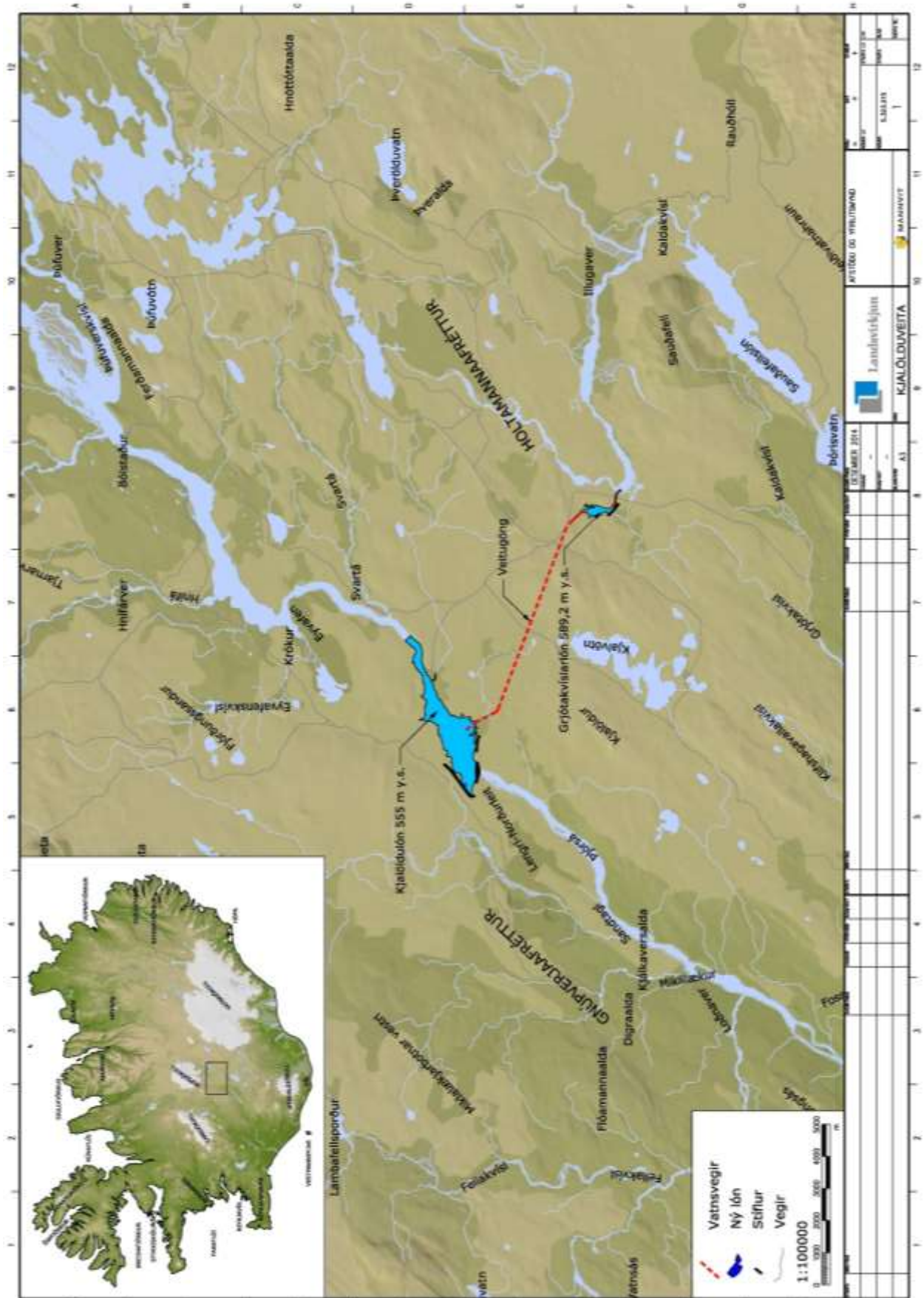
Mynd 3 Kjalöldulón

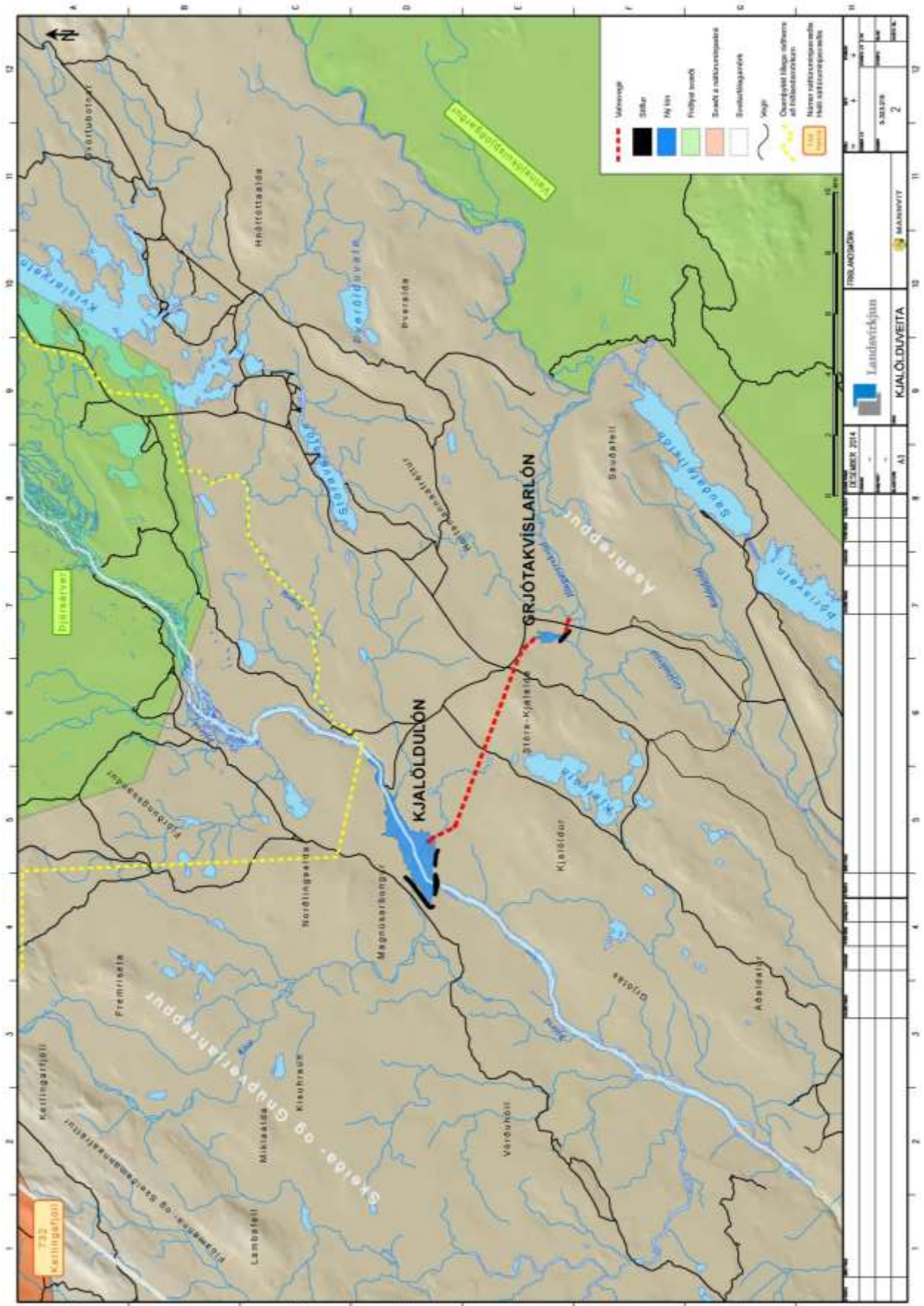
4 Tölulegar upplýsingar

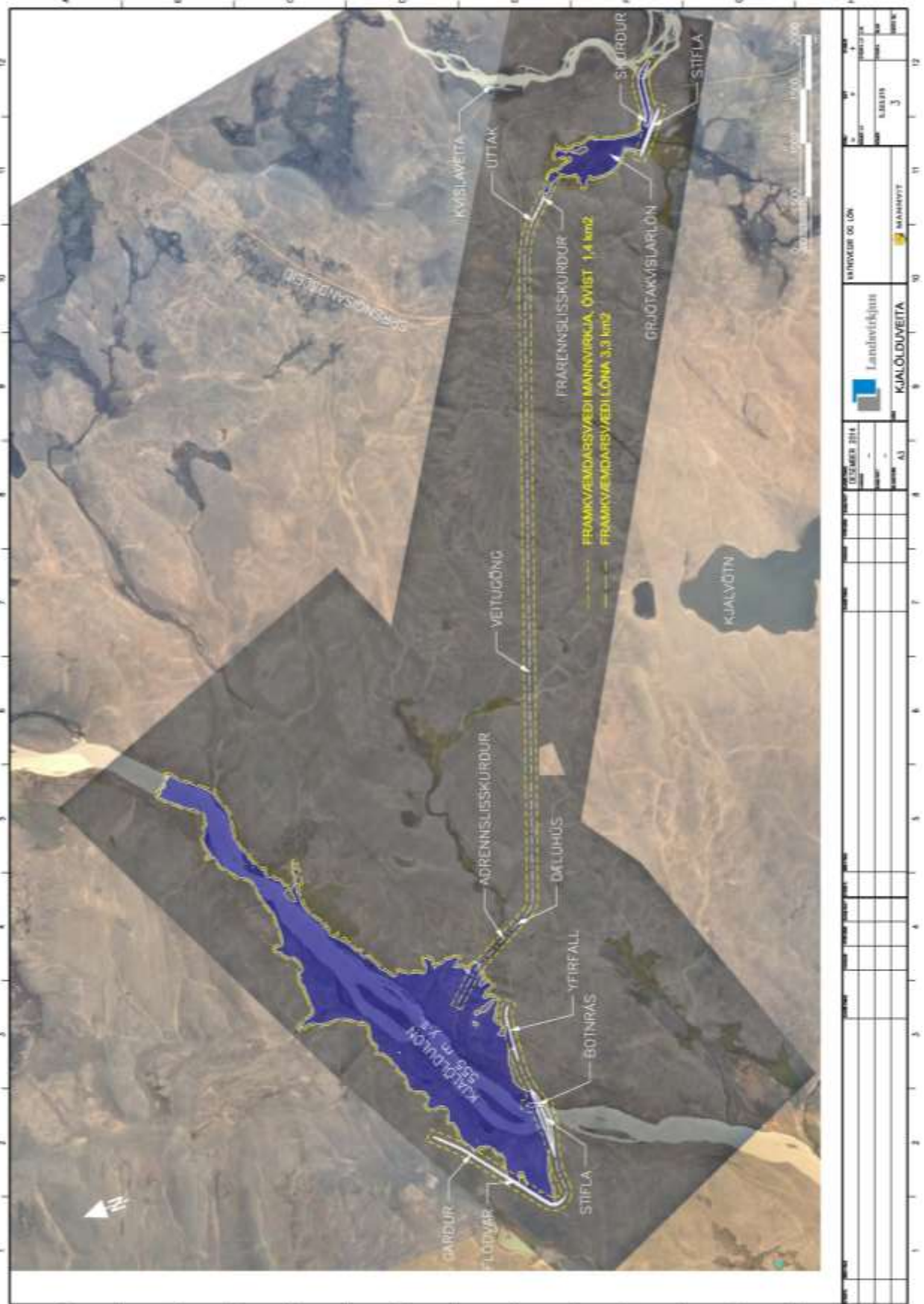
Tafla 2 Tölulegar upplýsingar um Kjalölduveitu

Grunn upplýsingar (sjá nánar undir Leiðbeiningar)	Tölulegar upplýsingar skv. leiðbeiningum				
	Lón A	Lón B	Lón C	Lón D	Samtals
Landshluti	Suðurland				
Svæði	Þjórsársvæði				
Heiti virkjunar	Kjalölduveita				
Númer í Rammaáætlun 2	Á ekki við				
Númer í Rammaáætlun 3	R3156A				
Flokkur í R2	Á ekki við				
Aðili 1	Landsvirkjun				
Aðili 2	Á ekki við				
Afl R2 [MW]	Á ekki við				
Afl R3 [MW]	44				
Orka R2 [GWh/ári]	Á ekki við				
Orka R3 [GWh/ári]	630				
Nýtingart. [klst./ári]	Á ekki við				
	Lón A	Lón B	Lón C	Lón D	Samtals
Hámarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	2,7	0,2			2,9
Lágmarks flatarmál uppistöðulóns [km ²]	2,2	0,1			2,3
Hámarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	555,0	590			
Lágmarks hæð uppistöðulóns yfir sjávarmáli [m]	553,0	588			
Miðlunarrými [GI]	4,9	Á ekki við			4,9
Heildar rúmtak lóna [GI]	23,6	0,4			24
Flatarmál vatnasviðs [km ²]	850				
	Þrep A	Þrep B	Þrep C	Þrep D	Samtals
Fallhæð [m]					Á ekki við
	Stífla A	Stífla B	Stífla C	Stífla D	Samtals
Lengd stíflna [m]	650	1400	450		2500
Hæð stíflna [m]	28	5	6		
	Pípa A	Pípa B	Pípa C	Pípa D	Samtals
Lengd aðrennslispípu/-a [m]					Á ekki við
Lengd frárennslispípu/-a [m]	35				35
	Göng A	Göng B	Göng C	Göng D	Samtals
Lengd aðrennslisganga [km]					Á ekki við
Lengd frárennslisganga [km]	6,4				6,4
Hæð þrýstiganga [m]					Á ekki við
	Skurður A	Skurður B	Skurður C	Skurður D	Samtals
Lengd aðrennslisskurða/-r [km]	1,0				1,0
Lengd frárennslisskurða/-r [km]	0,7	0,7			1,4
	Farvegur A	Farvegur B	Farvegur C	Farvegur D	Samtals
Meðalrennsli í farvegi [m ³ /s]	59				59
Lágmarksrennsli [m ³ /s]	19				19
Hámarksrennsli [m ³ /s]	1300				1300
Virkjað rennsli [m ³ /s]	75				75

5 Teikningar







6 Fyrirliggjandi rannsóknir og heimildir

Eftirfarandi er listi yfir helstu heimildir og rannsóknir vegna fyrirhugaðs veitukosts.

1. Almenna verkfræðistofan hf. 1994. *Miðlun við Norðlingaöldu, frumhönnun.* Landsvirkjun.
2. Almenna verkfræðistofan hf., Hönnun hf. 1998. *Norðlingaöldumiðlun og Norðlingaölduveita. Greinargerð um vettvangsrannsóknir sumarið 1998.* Landsvirkjun.
3. Almenna verkfræðistofan hf., Hönnun hf., Rafhönnun hf. 2004. *Norðlingaölduveita, Verkhönnun, lónhæð 566-567,5 m y.s.* Landsvirkjun. LV-2004/007
4. Almenna verkfræðistofan hf., Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 2001 a. *Aurburður og setmyndun í Efri-Þjórsá.* Landsvirkjun.
5. Almenna verkfræðistofan hf., Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 2001 b. *Setsöfnun í Sultartangalóni. Byggt á dýptarmælingum árin 1989 og 2000.* Landsvirkjun.
6. Almenna verkfræðistofan hf., Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf., 2002. *Aurburður og setmyndun í Norðlingaöldulón.* Landsvirkjun.
7. Almenna verkfræðistofan hf., Virkir hf. (Hönnun hf.), VST hf. 1980. *Þjórsárvirkjanir. Mynsturáætlanir um orkunýtingu á vatnasviði Þjórsár niður fyrir Búrfell.* Landsvirkjun.
8. Almenna verkfræðistofan hf, Hönnun hf, Vatnaskil sf. 2004. *Norðlingaölduveita. Setmyndun og aurskolun í Norðlingaöldulóni. Lónhæð 566-568 m y.s.* Landsvirkjun. LV-2004/108.
9. Árni Hjartarson, Þórólfur H. Hafstað, Borgþór Magnússon, Hlynur Óskarsson. 2003. *Þjórsárvíslaver, grunnvatn og gróður.* 14437 Orkustofnun. OS-2003/014.
10. Bjarni Kristinsson og Þórólfur H. Hafstað. 1984. *Stækkun Þórisvatnsmiðlunar, Jarðfræðirannsóknir 1983.* OS-84013/VOD-08 B.
11. Borgþór Magnússon, Guðmundur A. Guðmundsson og Sigurður H. Magnússon. 2004. *Gróður og fuglar í Eyvafeni og nágrenni.* Landsvirkjun. N.I. 04-005 og LV-2004/065.
12. Ernest Schrader. 2002. *Norðlingaalda dam. Roller compacted concrete. Review comments.* Landsvirkjun.
13. Ernest Schrader, 2004: *Norðlingaalda, Roller Compacted Concrete Dam. Mix Design Program & Test Result Summary.* Almenna Verkfræðistofan.
14. Freysteinn Sigurðsson (OS), Victor Kr. Helgason (LV). 2004. *Grunnvatn í Þjórsárvíslaveri.* Landsvirkjun. LV-2004/060.
15. Haukur Tómasson og Sveinn Þorgrímsson. 1972. *Norðlingaalda. Geological Report.* Orkustofnun, Raforkudeild.
16. Haukur Tómasson, Elsa G. Vilmundardóttir og Birgir Jónsson. 1970. *Þórisvatn. Geological Report, Volume I-III.* Orkustofnun.
17. Hönnun hf. 2002. *Norðlingaölduveita. Rannsókn steypuefna. Áfangaskýrsla 1.* Landsvirkjun.
18. Hönnun hf. 1993. *Gljúfurleitarvirkjun – Norðlingaöldulón; Greinargerð um rannsóknarboranir vestan Þjórsár sumarið 1993.* Landsvirkjun.
19. Hönnun hf. 1993. *Norðlingaölduveita - Frumhönnun. Hluti I: Mannvirki, áætlanir og niðurstöður; Hluti II: Jarðfræði og bergtækni á jarðgangaleið.* Landsvirkjun.

20. Hönnun hf. 1993. *Þjórsárveita; Veituleið milli Norðlingaöldulóns og Sauðafellslóns; Jarðfræði jarðgangaleiðar.* Landsvirkjun.
21. Hönnun hf. 1994. *Norðlingaölduveita. Greinargerð um stækkun Norðlingaölduveitu í stað 5. áfanga Kvíslaveitu.* Landsvirkjun.
22. Hönnun hf. 1994. *Norðlingaölduveita; Jarðfræði og bergtækni á jarðgangaleið; Skýrsla um jarðfræðirannsóknir 1994.* Landsvirkjun.
23. Hönnun hf. 1996. *Norðlingaölduveita. Frumhönnun. Tæming með dælingu.* Landsvirkjun.
24. Hönnun hf. 1996. *Norðlingaölduveita. Greinargerð um veitu með dælingu.* Landsvirkjun.
25. Hönnun hf. 2001. *Norðlingaölduveita. Greinargerð um samanburð veitukosta.* Landsvirkjun.
26. Hönnun hf. 2002. *Norðlingaölduveita. Jarðtækni og bergtækni. Skýrsla um jarðfræðirannsóknir árið 2001.* Landsvirkjun.
27. Hönnun hf. 2003. *Norðlingaölduveita. Greinargerð um rekstrartruflanir og ísvarnir vegna ísmyndunar á Norðlingaöldulóni. Lónhæð 566-568 m y.s.* Landsvirkjun. LV-2003/093.
28. Hönnun hf. 2003. *Norðlingaölduveita. Jarðtækni og bergtækni. Skýrsla um jarðfræðirannsóknir 2002 og samantekt fyrri rannsókna.* Landsvirkjun.
29. Hönnun hf. 2004. *Norðlingaölduveita. Jarðfræði, jarð- og bergtækni. Rannsóknir 2003.* Landsvirkjun. LV-2004/004.
30. Hönnun hf. 2004. *Norðlingaölduveita. Rannsókn RCC-steypu.* Landsvirkjun. LV-2004/013.
31. Hönnun hf. 2004. *Norðlingaölduveita. Rannsókn steypufna.* Landsvirkjun. LV-2004/014.
32. Jarðtæknistofan hf og Hönnun hf. 1993. *Efri-Þjórsá - Jarðfræðirannsóknir árið 1993; Framvinduskýrsla: 1. Rannsóknir vegna gangagerðar 2. Greinargerð um rannsóknarboranir.* Landsvirkjun.
33. Jarðtæknistofan hf og Hönnun hf. 1994. *Efri-Þjórsá - Stíflustæði við Norðlingaöldu; Jarðfræðirannsóknir 1993-1994. Endurskoðuð lýsing á borkjarna frá 1969-1970 og endurmat á jarðfræði.* Landsvirkjun.
34. Jarðtæknistofan hf. 1994. *Efri Þjórsá. Jarðfræðirannsóknir árið 1993. Framvinduskýrsla.* Landsvirkjun.
35. Jóna Finndís Jónsdóttir, Sverrir Óskar Elefsen. 2003. *Farvegsmælingar Þjórsár, í júní 2003.* Orkustofnun. JFJ/SE-2003/01.
36. Landmælingar Íslands, Orkustofnun og Landsvirkjun. 1990. *Jarðfræðikort í mælikvarðanum 1:50.000 Botnafjöll, berggrunnskort, jarðgrunnskort og vatnafarskort Nr. 1913 IV - B/J/V.*
37. Landsvirkjun og Jarðtæknistofan hf. 1992. *Efri-Þjórsá, Jarðgangaleiðir, Jarðfræðirannsóknir árið 1992.*
38. Landsvirkjun. 1993. *Kvíslaveita – Yfirlit. Gagnagrunnsbók.*
39. Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. 1995. *Mat á jarðskjálftahættu á Íslandi. Gerð hröðunarkorts vegna EC-8 (ENV 1998).*
40. Rennslisgagnanefnd 2003. *Gagnabanki Rennslisgagnanefndar í vörslu Vatnamælinga Orkustofnunar. 2003/07.*
41. Sigurjón Rist. 1962. *Þjórsárísar, Jökull 12, the state electricity authority, Hydrological survey, Reykjavík.*

42. Vatnaskil. 1982. *Norðlingaalda. Reiknað dagsmeðalrennsli.* Landsvirkjun.
43. Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. 1985. *Þórisvatnsstíflur, greinargerð um úrkomu og flóð á Kvíslasvæði.* Landsvirkjun.
44. Verkfræðistofan Vatnaskil. 1998. Þjórsár-Tungnaársvæði Rennslislíkan. Landsvirkjun.
45. Verkfræðiþjónusta dr. Gunnars Sigurðssonar. 1972. *Isle Lake Storage. Project Planning Report.* Landsvirkjun.
46. VSÓ Ráðgjöf ehf., Hönnun hf. og Almenna verkfræðistofan hf. 2002. *Norðlingaölduveita sunnan Hofsjökuls. Mat á umhverfisáhrifum. Matskýrsla.* Landsvirkjun.
47. VST. 1994. *Norðlingaölduveita. Frumhönnun. Umsögn um skýrslu.* Landsvirkjun.