



MANNVIT



# SMÁVIRKJANIR Í DALVÍKURBYGGÐ

ÚTTEKT Á VALKOSTUM

FEBRÚAR 2015



## Efnisyfirlit:

<b>1. Inngangur .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Vatnafar .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Vatnsföll og virkjunarkostir.....</b>	<b>8</b>
3.1 KARLSÁ.....	10
3.2 BRIMNESÁ.....	12
3.3 HOLTSÁ.....	14
3.4 ÞVERÁ Í SVARFAÐARDAL.....	16
3.5 LAMBÁ.....	18
3.6 SANDÁ.....	20
3.7 SKALLÁ.....	22
3.8 SKEIÐSVATN .....	24
3.9 ÞVERÁ Í SKÍÐADAL.....	26
3.10 SÆLUÁ.....	28
3.11 HOFSA.....	30
3.12 HÁLSÁ.....	32
3.13 ÞORVALDSDALSÁ .....	34
<b>4. Samantekt .....</b>	<b>36</b>
<b>5. Heimildir.....</b>	<b>37</b>
<b>Viðauki A.....</b>	<b>A-1</b>



## 1. Inngangur

Síðla sumars 2014 ákvað sveitarstjórn Dalvíkurbyggðar að láta vinna úttekt á möguleikum til virkjunar vatnsfalla í sveitarfélaginu. Tilgangurinn var að gera grófa könnun á hvaða möguleikar væru á smávirkjunum af ýmsum stærðum, ekki síst virkjunum sem gætu selt rafmagn inn á dreifikerfið og stuðlað að atvinnuuppbyggingu í sveitarfélaginu. Ekki væri verra ef sveitarfélagið væri sjálfu sér nægt um rafmagn. Samið var við Mannvit hf um þetta verkefni í ágústmánuði 2014.

Undanfarin ár hefur verið áhugi á virkjun vatnsafls í Dalvíkurbyggð. Nokkrir aðilar hafa látið gera stakar rennislismælingar í sínum vatnsföllum þó enn hafi ekki orðið neitt úr frekari framkvæmdum. Einn orðaði það svo að „blessuð“ hitaveitan hefði endanlega gert út um öll sín áform um virkjun og raforkuframleiðslu.

Þessi áhugi Svarfdælinga og Dalvíkinga á virkjun vatnsfalla er reyndar ekki nýtilkominn. Í ritinu „Saga Dalvíkur“ [1] er fjallað nokkuð um rafvæðingu sveitarinnar og þess getið að almennur sveitafundur hafi í febrúar 1920 beint þeim tilmælum til hreppsnefndar að láta gera áætlanir um rafveitu til Dalvíkur. Þessi tilmæli leiddu til þess að: „Hreppsnefnd ritaði stjórnarráði 10. Marz 1920 og fór fram á „að athugaðir væru möguleikar til vatnsveitu á Dalvík og jafnframt því rannsökuð vatnsföll sveitarinnar og möguleikar til raflýsingar og hitunar“.[1]

Um og eftir miðja tuttugust öldina voru að minnsta kosti reknar virkjanir við bæina Karlsá, Mela, Hofsá, Ytra-Hvarf og Syðra-Hvarf. Allar þessar vikjanir voru á bilinu 6-12 kW að stærð. Einnig voru um tíma reknar tvær virkjanir í Brimnesá. Hin síðari ár hefur einungis ein virkjun verið í rekstri, við Karlsá.

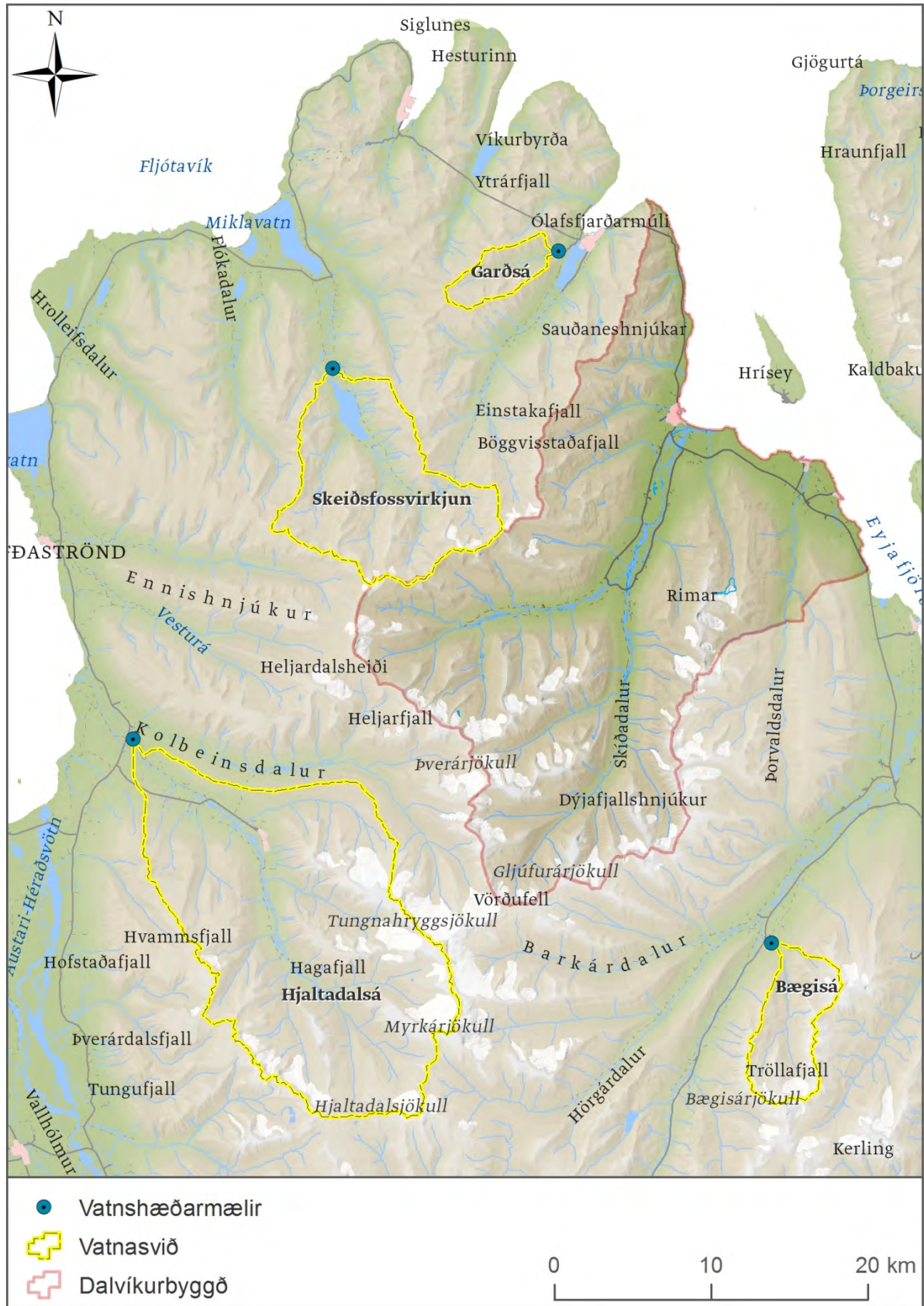
Í skýslu þessari eru skoðaðir virkjunarkostir í vel flestum af stærri vatnsföllum sveitarfélagsins. Ekki var hægt að skoða hvern einn og einasta læk, né heldur hægt að skoða margar útfærslur í hverju vatnsfalli. Rétt er að hafa í huga að hvert og eitt vatnsfall má virkja á marga mismunandi vegu. Það bíður betri tíma að skoða nánari útfærslu eftir því sem tilefni gefast til. Gróft mat á virkjunarkostum leiðir oftast í ljós að einhverjir þeirra munu vart teljast efnahagslega hagkvæmir á meðan aðrir eru mun vænlegri. Ýmis atriði, svo sem náttúrufar, hafa á einn og annan hátt haft áhrif á útfærslu virkjunarkosta og geta jafnvel valdið því að virkjunarkostur teljist ekki ásættanlegur. Í þessari skýrslu er bent á slíka þætti en ekki tekin frekari afstaða til þeirra.

## 2. Vatnafar

Upplýsingar um vatnafar eru grundvallaratriði við allar áætlanir um vatnsaflsvirkjanir. Því lengri og samfelldari sem rennislismælingar eru, því betra. Nær engar rennislismælingar eru tiltækar fyrir vatnsföll í Dalvíkurbyggð. Skýrsluhöfundum er kunnugt um stakar mælingar í Þverá í Skiðadal, eina staka mælingu í Hofsá og eins í bæjarlækjum við Klængshól og Syðri-Haga. Þegar svo háttar til að mælingar eru ekki tiltækar verður að byggja áætlanagerð á mælingum á nærliggjandi vatnasviðum. Yfirfærsla upplýsinga frá einu vatnasviði til annars byggir á að aðstæður séu um margt sambærilegar þó aldrei verði þær alveg eins.

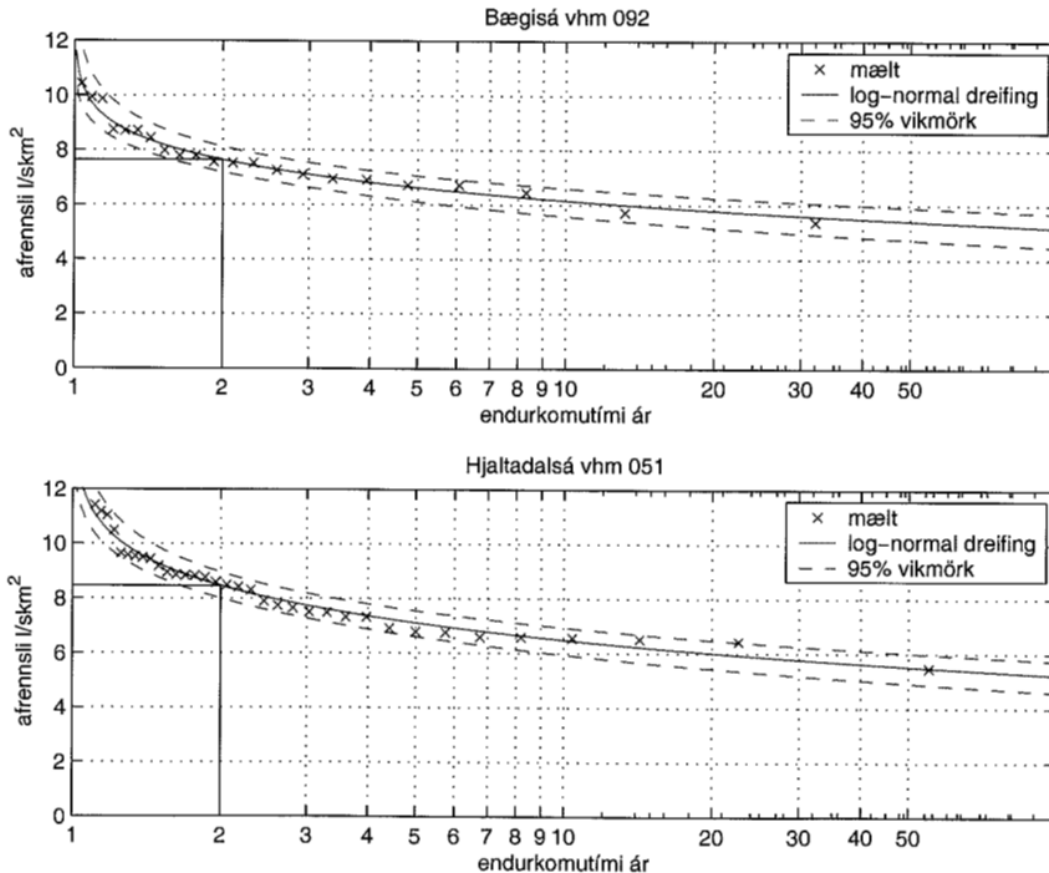
Við frumáætlanir smávirkjana, sérstaklega þar sem gert er ráð fyrir rennislisvirkjunum, skiptir mestu að hafa góða hugmynd um minnsta rennslis sem vænta má innan hvers ár, svonefnt lágrennslis. Breytileiki rennslis innan ársins (langæi) skiptir einnig máli. Þegar ekki eru til beinar mælingar að styðjast við verður að taka mið af úrkomumælingum og öðrum veðurfarspáttum sem og jarðfræði og landfræðilegum upplýsingum.

Langar rennislisráðir í nágrenni Dalvíkurbyggðar eru til fyrir Bægisá í Öxnadal og Hjaltadalsá í Skagafirði. Einnig er til stutt mæliröð úr Garðsá í Ólafsfirði sem og upplýsingar sem hafa fengist við rekstur Skeiðsfossvirkjunar í Fljótum. Að auki eru til upplýsingar um meðal ársúrkomu á Íslandi fyrir árin 1971-2000, sem og meðal ársúrkomu hvers mánuðar [5].



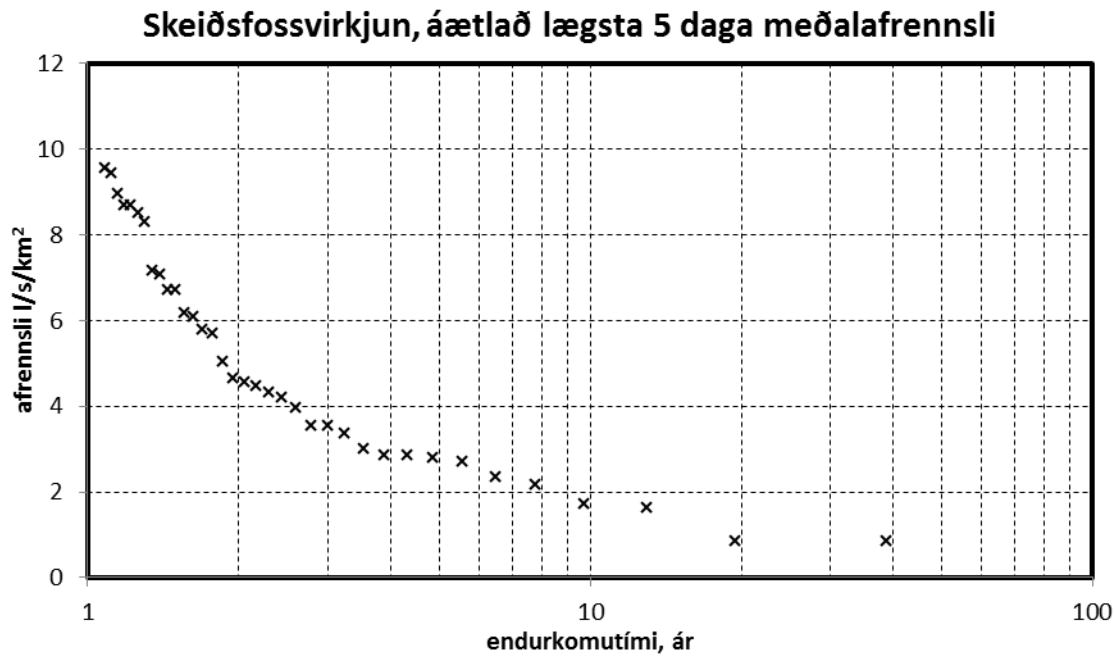
Mynd 1. Sveitarfélagsmörk Dalvíkurbyggðar og vatnasvið Bægisár, Hjaltadalsár, Skeiðsfossvirkjunar og Garðsár.

Fyrir rúmum tíu árum var gerður samanburður á lágafrennsli vatnasviða Bægisár og Hjaltadalsár [2]. Að baki þessum samanburði liggja mælingar sem spanna 22 heil vatnsár í Bægisá og 38 heil vatnsár í Hjaltadalsá. Niðurstaða samanburðarins er sýnd á Mynd 2 þar sem teiknað er upp lægsta 7 daga meðalrennsli vatnsfallanna. Eins og sjá má hafa þessi vatnasvið svipuð einkenni hvað varðar lágafrennsli. Af Mynd 2 má draga þá ályktun að lægsta 7 daga meðalafrennsli með tveggja ára endurkomutíma sé um  $8 \text{ l/s/km}^2$  á þessum vatnasviðum.



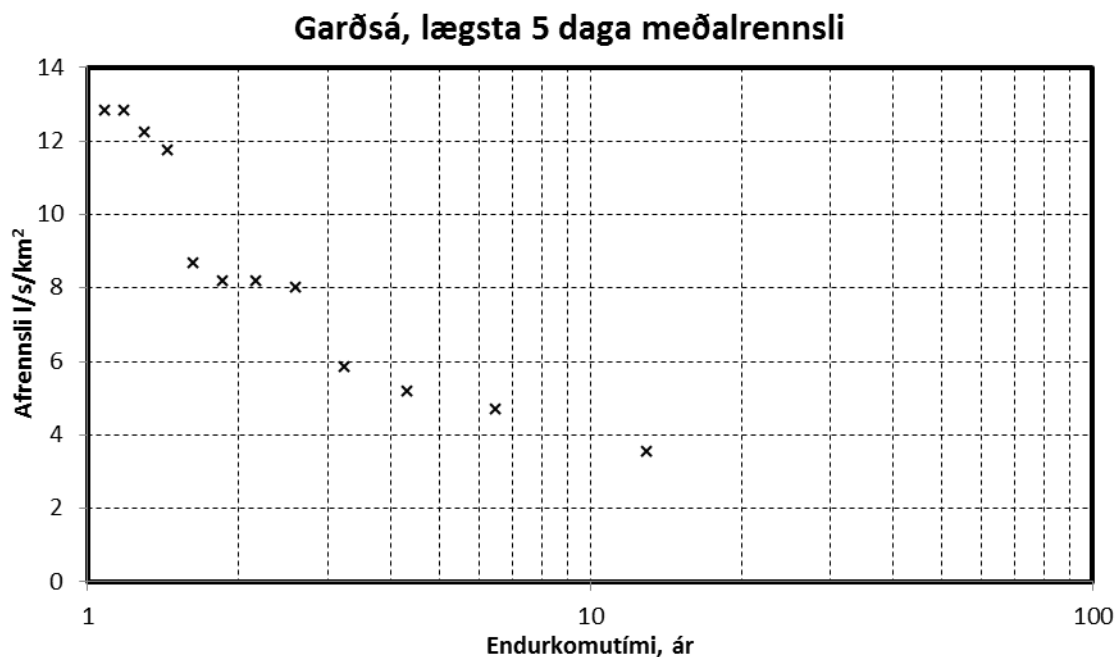
**Mynd 2. Lægsta 7 daga meðalrennsli í Bægisá og Hjaltadalsá [2].**

Árið 1993 var gefin út skýrsla [3] um vatnabúskap Skeiðsfossvirkjunar í Fljótum fyrir árin 1945-1990. Vatnasvið virkjunarinnar var  $107 \text{ km}^2$  frá upphafi rekstrar til loka september 1969 þegar Skeiðsá var veitt inn í inntakslón virkjunarinnar. Eftir það er vatnasviðið  $116 \text{ km}^2$ . Gögn um rekstur virkjunarinnar, meðal annars vatnshæð í Lóni, rennsli um vélar virkjunar og framhjárennsli um yfirfall og botnloku, eru í skýrslunni notuð til að meta meðal annars minnsta 5 daga innrennsli til virkjunarinnar. Þessi gögn hafa nú verið notuð til að áætla lágafrennsli vatnasviðsins, og eru niðurstöður birtar á Mynd 3. Myndin byggir á upplýsingum um árin 1950-1988, að þremur árum undanskildum. Dagleg gildi eru til frá 1950 en einungis mánaðarmeðalgildi fyrir þann tíma. Var því ákveðið að sleppa árunum fyrir 1950. Í skýslu [3] eru settar fram niðurstöður sem fyrir árin 1951, 1958 og 1989 benda til að minnsta 5 daga innrennsli sé í nokkrum tilfellum minna en núll, sem gengur ekki upp. Niðurstöður fyrir þessi ár eru ekki teknar með á Mynd 3. Vitað er að nokkur leki er úr uppistöðulóni Skeiðsfossvirkjunar, en ekki var tekið tillit til þess við gerð skýrslu [3]. Það að ekki sé tekið tillit til leka leiðir til þess að innrennsli verður vanmetið. Gögnin sem Mynd 3 byggir á eru ekki eins áreiðanleg og gögn sem liggja að baki Mynd 2. Samkvæmt Mynd 3 er lægsta 5 daga meðalrennsli með tveggja ára endurkomutíma af vatnasviði Skeiðsfossvirkjunar um  $5 \text{ l/s/km}^2$ .



Mynd 3. Áætlað lægsta 5 daga meðalafrennsli af vatnasviði Skeiðsfossvirkjunar.

Til eru samfelldar mælingar í Garðsá í Ólafsfirði, vhm 9, frá árunum 1969-1980. Þó rennslisröðin sé stutt þá gefur hún vísbendingar um um breytileika rennslis og hvaða lágafrennslis megi vænta. Á Mynd 4 sést áætlaður endurkomutími lágafrennslis í Garðsá fyrir árin 1969 – 1980. Samanburður við Mynd 3 sýnir að lágafrennsli í Garðsá virðist heldur meira en við Skeiðsfossvirkjun, og sambærilegt við það sem mælingar í Bægisá og Hjaltadalsá sýna.



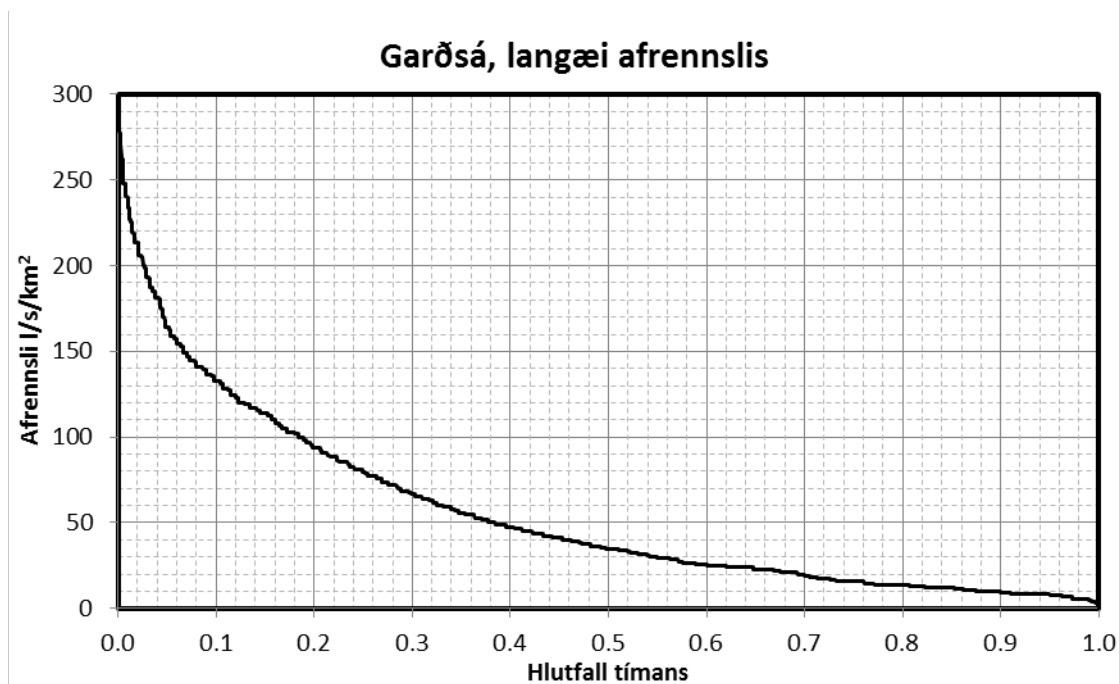
Mynd 4. Lægsta 5 daga meðalafrennsli af vatnasviði Garðsár, Ólafsfirði.



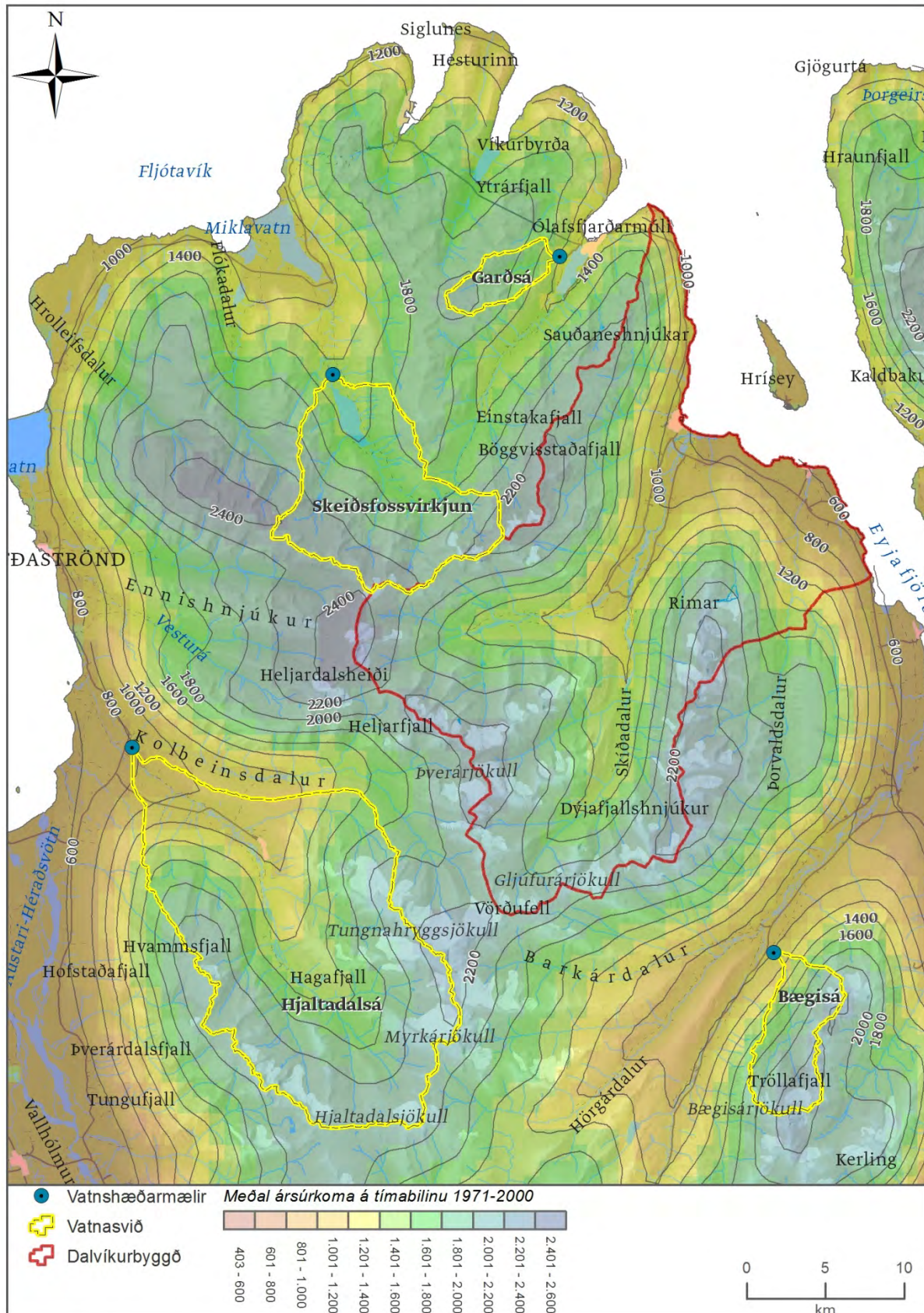
Við Hofsá í Svarfaðardal var áður fyrr lítil vatnsaflsvirkjun, og ábúendur því nokkuð meðvitaðir um hegðun árinna og hvenær væri óvenju lítið í henni. Í vettvangsferð að Hofsá fengust upplýsingar frá ábúanda um að gerð hefði verið mæling á rennsli Hofsár fyrir nokkrum árum. Á þeim tíma voru uppi hugmyndir um að reisa nýja virkjun. Mæling var gerð þegar vatn var talið með allra minnsta mót, og var niðurstaðan 132 l/s. Það samsvarar því að afrennsli af vatnasviðinu hafi verið um 8,8 l/s/km<sup>2</sup>, eða heldur meira en mælingar í Bægisá, Hjaltadalsá og Garðsá sýna.

Við mat á virkjunarkostum í Dalvíkurbyggð er gert ráð fyrir að lágafrennsli allra vatnasviðanna sé 8 l/s/km<sup>2</sup>. Þess má vænta að breytileiki sé í lágafrennsli eftir því hvar innan sveitarfélagsins vatnasviðin eru, en á meðan ekki eru til samfelldar mælingar innan byggðarlagsins er ekki talið rétt að gera upp á milli vatnasviðanna. Á Mynd 6 er sýnd dreifing meðal ársúrkomu á Tröllaskaga fyrir árin 1971-2000. Af myndinni að dæma er ekki afgerandi munur á ársúrkomu eftir að komið er upp af láglandinu. Staðbundin áhrif, svo sem lindarennisli sem getur verið mjög misjafnt þó stutt sé milli vatnasviða, verða einungis metin með beinum mælingum á rennsli.

Við áætlun orkuframleiðslu virkjana er gert ráð fyrir að langæi afrennslis sé í takt við mælingar í Garðsá í Ólafsfirði, sjá Mynd 5.



Mynd 5. Langæi afrennslis Garðsár í Ólafsfirði árin 1969-1980.



Mynd 6. Meðal ársúrkoma á tímabilinu 1971-2000



Mynd 7. Mælistaður í Garðsá, Ólafsfirði. Mynd tekin 1967 af Eberg Elefsen vatnamælingamanni.



Mynd 8. Stöðvarhús virkjunar við Brunná.

### 3. Vatnsföll og virkjunarkostir

Loftmyndir og tiltækir hæðarlínugrunnar voru notaðir við val á þeim virkjunarmöguleikum sem teknir eru til nánari athugunar í þesari skýrslu. Lögð var áhersla á að finna staði og virkjunarkosti þar sem hugsanlega mætti byggja virkjanir sem væru það stórar að hagkvæmt væri að selja rafmagn frá þeim inn á dreifinetið. Slíkt var þó ekkert skilyrði.

Í fyrstu var horft eftir stöðum þar sem ætla mætti að hagkvæmt væri að byggja stíflur sem gætu myndað lón er nýta mætti til miðlunar vatns, jafnvel milli árstíða. Fljótlega varð ljóst að ekki væri mörgum slíkum stöðum til að dreifa, en þeir eru vissulega til. Einn staður er þó augljóslega öðrum fremur vel fallinn til miðlunar vatns, en það er við Skeiðsvatn í Vatnsdal suður af Svarfaðardal. Nánar er fjallað um þann virkjunarkost í kafla 3.8. Í öllum tilfellum er reiknað með rennslisvirkjunum, þ.e. einungis er gert ráð fyrir stíflu sem er það há að litlar líkur séu á rekstrartruflunum við inntak virkjunarinnar. Dægurmiðlun er í einhverjum tilfellum möguleg.

Tiltækur hæðarlínugrunnur byggir á 5 metra hæðarlínunum. Slíkur hæðarlínugrunnur er í flestum tilfellum nægilega góður til að gera fyrstu áætlanir um virkjanir. Staðbundnar skekkjur í hæðarlínunum geta hins vegar valdið því að frumáætlanir standist ekki eins og best verður á kosið. Einkum á þetta við um staðsetningu inntaksmannvirkis og legu þrýstipípu. Staðhættir eru víða þannig að kostnaðarsamt getur verið að koma þrýstipípu frá inntaki og niður í átt að stöðvarhúsi.

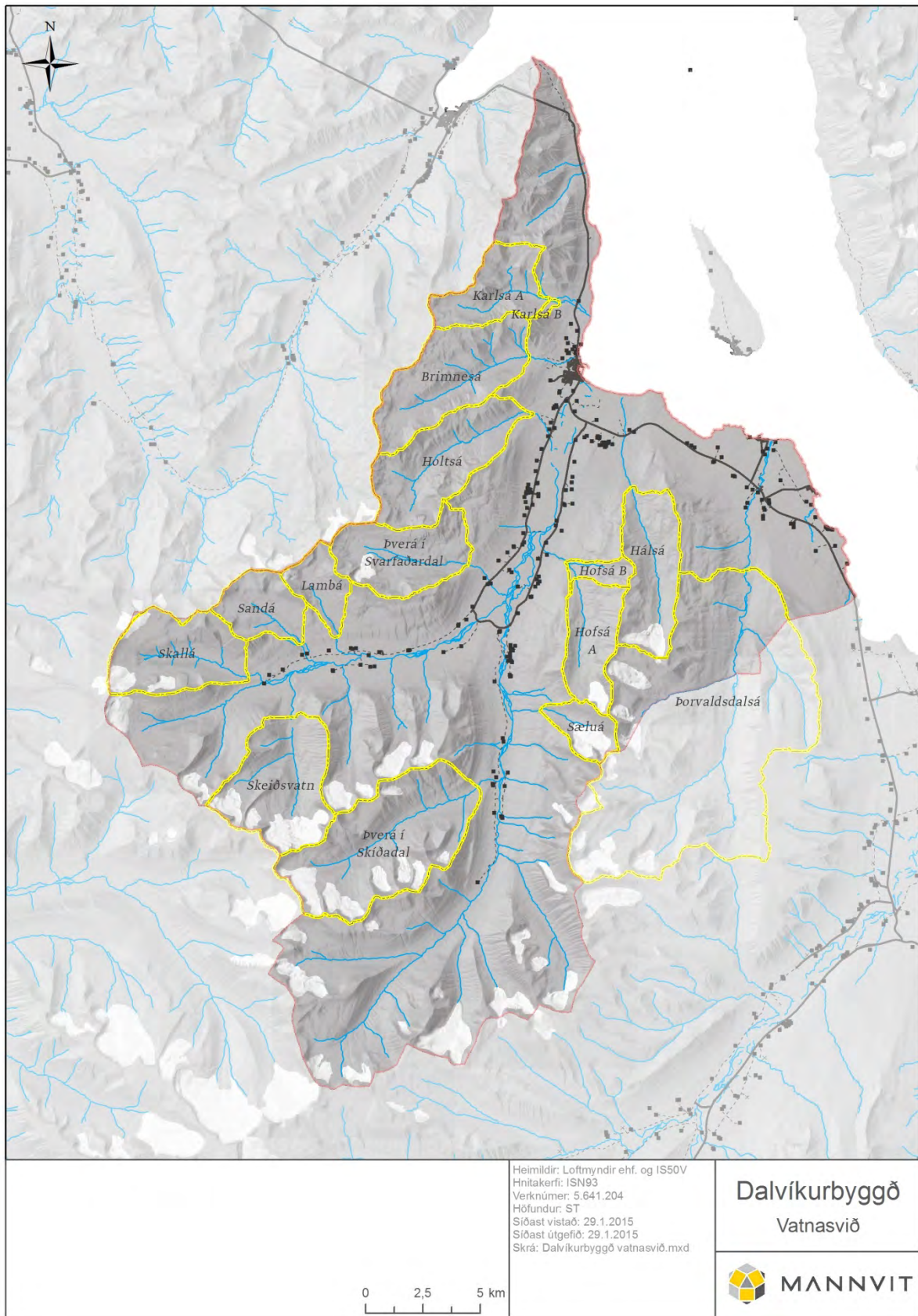
Í tengslum við skýrslugerð þessa voru farnar tvær vettvangsferðir. Sú fyrri um miðjan október 2014 þar sem farið var skipulega á nær alla þá staði sem líklegt var að væru heppilegir til virkjunar eftir skoðun loftmynda og korta. Vegna staðháttanna var leitast við að fara að sem flestum þeirra staða sem kæmu til greina sem stíflustæði og inntak virkjunar. Seinni ferðin var farin snemma í janúar 2015, en þá voru einungis skoðaðar aðstæður á láglendi.

Eins og áður hefur komið fram var ekki hægt að skoða virkjanakosti í öllum vatnsföllum sveitarfélagsins. Það að ekki sé fjallað um einstök vatnsföll í þessu riti þýðir því ekki endilega að þar sé ekki hægt að virkja. Eins verður að hafa í huga að hvert og eitt vatnsfall má virkja á marga mismunandi vegu. Hvernig tilhögun virkjunar verður á endanum fer meðal annars eftir því hvort fyrst og fremst skuli virkja til eigin nota eða hvort tilgangurinn sé að selja inn á dreifinetið.

Í köflunum hér á eftir er stutt lýsing og umfjöllun um virkjanakosti í 13 vatnsföllum í Dalvíkurbyggð. Vatnasvið allra þessara virkjunarkosta má sjá á Mynd 9. Fyrst er fjallað um Karlsá og síðan haldið sem leið liggur inn allan Svarfaðardal vestanverðan, þaðan yfir í Skíðadal og loks út Svarfaðardal að austanverðu og endað við Þorvaldsdalsá. Samanlagt vatnasvið þessara virkjunarkosta er um 37% af heildarflatarmáli sveitarfélagsins og hefur þá verið tekið tillit til þess að vatnasvið Þorvaldsdalsár liggur að hluta til utan Dalvíkurbyggðar.

Umfjöllun um hvern virkjunarkost fylgir mynd sem sýnir fyrirkomulag mannvirkja og nánasta umhverfi. Stærra kort fyrir hvern virkjunarkost og viðkomandi vatnasvið er að finna í Viðauka A.

Gerð var áætlun um orkuframleiðslu og stofnkostnað við alla virkjunarkostina og niðurstöðurnar notaðar til að flokka kostina í hagkvæmniflokka. Notast er við sambærilega flokkun og gert er við vinnu vegna Rammaáætlunar 3 (flokkur 1 telst hagkvæmastur og flokkur 7 óhagkvæmastur). Tilhögun virkjana miðast við að uppsett afl sé í samræmi við um það bil tvöfalt áætlað lágmarksrennsli í viðkomandi vatnsfalli.



Mynd 9. Vatnasvið virkjunarkosta í Dalvíkurbyggð.

### 3.1 KARLSÁ

Inn á Karlsárdal er nokkuð um lindir í um 300 m hæð yfir sjó, og reyndar einnig ofar í dalnum og hlíðunum. Lindirnar eiga upptök sín í jökulurð, sem heldur í sér nokkru vatnsmagni og miðlar því til lindanna. Fyrir nokkrum áratugum voru uppi hugmyndir um að sækja neysluvatn fyrir Dalvík í þessar lindir, en horfið var frá því og neysluvatn sótt annað. Fylgst var með rennsli úr nokkrum lindanna um tíma og kom í ljós að vetrarrennsli frá þeim gat orðið allt að helmingur þess sem mældist að hausti.

Skoðaðir voru tveir virkjunarkostir í Karlsá. Í báðum tilvikum er gert ráð fyrir að stöðvarhús verði staðsett skammt ofan við Ólafsfjarðarveg, nokkru neðar í landinu en núverandi stöðvarhús sem stendur við Brunná.

Karlsáin hefur grafið sig niður í þykkt lag jökulruðnings, og rennur áin víða í djúpum skorningi. Á Mynd 10 er þrýstipípa sýnd norðan við Karlsá en einnig kemur til greina að leggja pípu sunnan árinna. Pípa og stöðvarhús sunnan árinna kæmu sérstaklega til greina ef inntak verður á svipuðum slóðum og neðra inntakið á Mynd 10.

Sökum hættu á snjóflóðum úr Brunnárgili er gert ráð fyrir að efra inntakið sé ekki innar á dalnum en sýnt er á Mynd 10.

Til að auka rennsli til virkjunar í Karlsá má skoða að veita Brunná yfir í Karlsá ofan við nýtt inntak. Mögulegar veituleiðir eru sýndar á Mynd 10, en ekki er gert ráð fyrir þeim við áætlun kostnaðar og orkuframleiðslu.

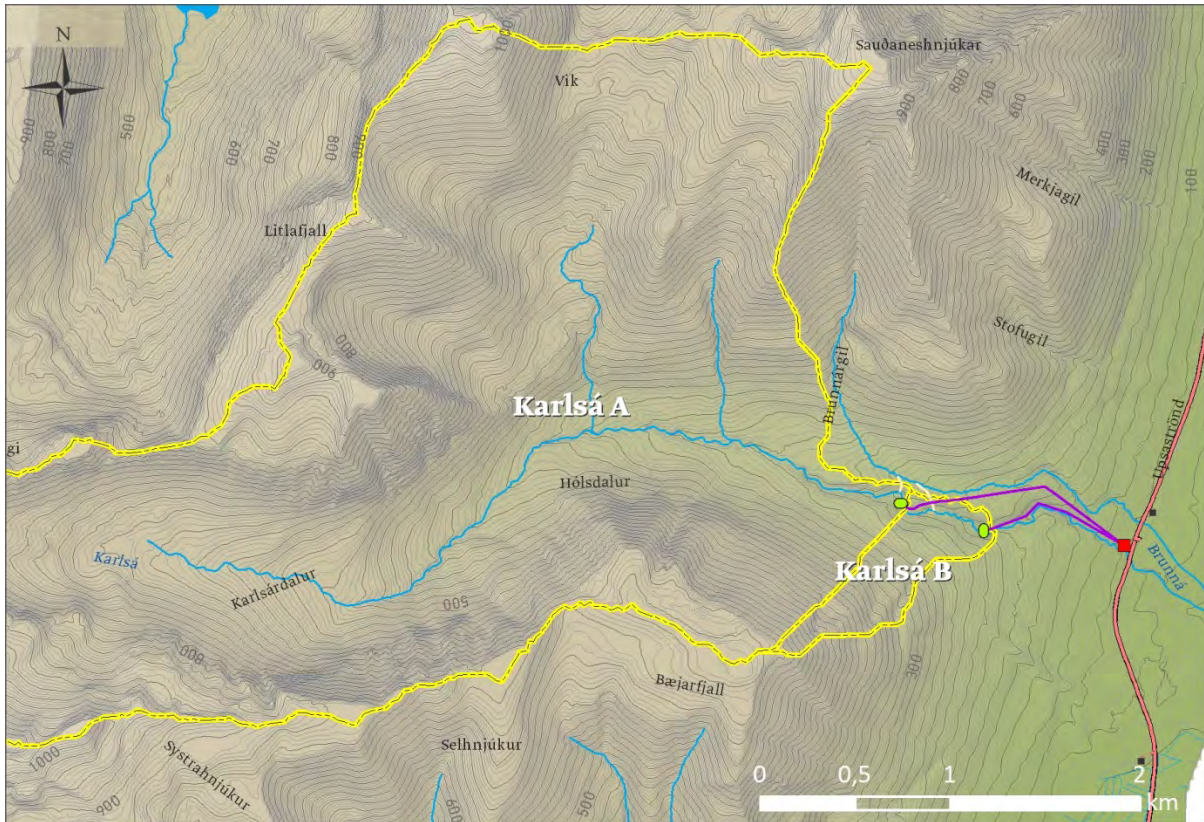
Umhverfisáhrif af framkvæmdum yrðu að mestu sjónræn. Mesta raskið fylgir framkvæmdum við þrýstipípu og því mikilvægt að finna pípunni sem stysta leið út úr skorningnum sem áin rennur í. Sjónræn áhrif við þjóðveginn má hugsanlega minnka með því að flytja stöðvarhús niður fyrir veginn, en það ætti ekki að hafa teljandi áhrif á hagkvæmni.

Í aðalskipulagi Dalvíkurbyggðar er skilgreint hverfisverndarsvæði „505-HV Verndarsvæði Hóls- og Karlsár“. Báðir virkunarkostirnir sem hér eru til umfjöllunar eru innan þessa svæðis.

Núverandi virkjun sem stendur við Brunná nýtir vatn úr Karlsá. Reynsla af rekstri þeirrar virkjunar getur gefið mikilvægar upplýsingar við frekari skoðun á þessum virkjunarkostum.

Tafla 1. Kennitölur virkjana í Karlsá

	Efra inntak	Neðra inntak
Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	11,6	11,9
Virkjað rennsli [l/s]	200	200
Brúttó fallhæð [m]	130	90
Lengd þrýstipípu [m]	1300	850
Þvermál þrýstipípu [mm]	400	400
Uppsett afl [kW]	180	120
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	1250	870
Hagkvæmniflokkur	4	4



Mynd 10. Fyrirkomulag virkjunarkosta í Karlsá.



Mynd 11. Karlsá, skammt frá efra stíflustæði.

## 3.2 BRIMNESÁ

Brimnesá hefur verið nýtt til raforkuframleiðslu og voru á tímabili tvær virkjanir í ánni. Áin rennur í fremur þröngu og á köflum djúpu gljúfri fram úr mynni Upsadals niður á undirlendið ofan við Dalvík og þaðan til sjávar norðan við þéttbýlið. Sú tilhögun virkjunar sem sýnd er á Mynd 12 byggir á að stífla Brimnesá neðan við neðstu þverá á Upsadal. Neðsta þveráin kemur úr Tungudal, sem er þekktur snjóflóðastaður, en flóðin koma niður í Upsadal ofan við ármótin.

Inntak yrði á norðurbakka árinna, og þrýstipípa lögð sem leið liggur norðan árinna, að hluta til meðfram núverandi slóð. Stöðvarhús yrði einnig staðsett norðan árinna, nokkru ofan við þar sem nú er tekið vatn úr Brimnesá til notkunar í frystihúsinu á Dalvík.

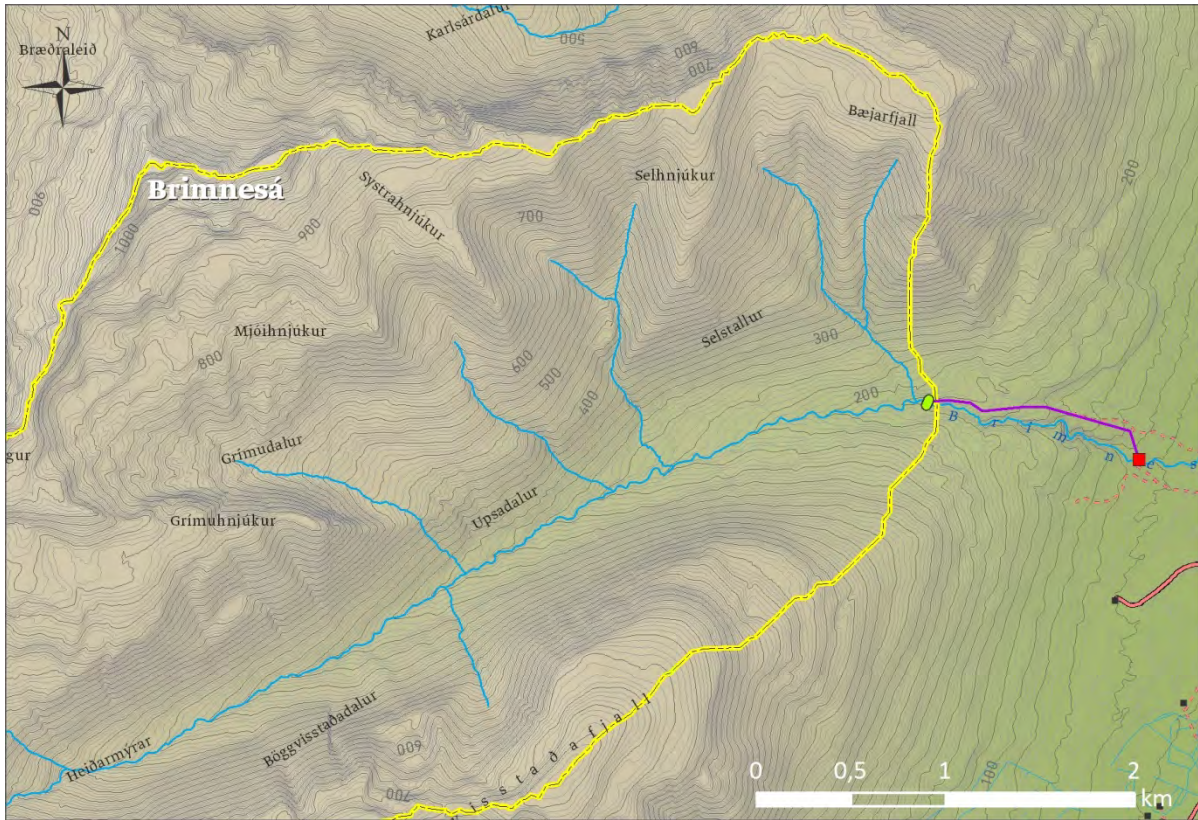
Þessi virkjunarkostur stendur og fellur með því að hægt sé að leggja þrýstipípu á hagkvæman hátt, og á það sérstaklega við um fyrsta spölinn frá inntaki.

Neðri hluti þrýstipípunnar liggur nærri skilgreindu vatnsverndarsvæði Dalvíkur, og þarf að huga betur að því ef þessi virkjunarkostur verður skoðaður nánar. Landsvæðið sunnan Brimnesár er innan fólkvangsins í Böggvisstaðafjalli og þar er hvers konar mannvirkjagerð og jarðrask háð leyfi Umhverfisstofnunar hverju sinni.

**Tafla 2. Kennitölur virkjunar í Brimnesá**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	22,0
Virkjað rennsli [l/s]	360
Brúttó fallhæð [m]	125
Lengd þrýstipípu [m]	1250
Þvermál þrýstipípu [mm]	500
Uppsett afl [kW]	300
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	2260
Hagkvæmniflokkur	3





Mynd 12. Fyrirkomulag virkjunar í Brimnesá.



Mynd 13. Brimnesá.

### 3.3 HOLTSÁ

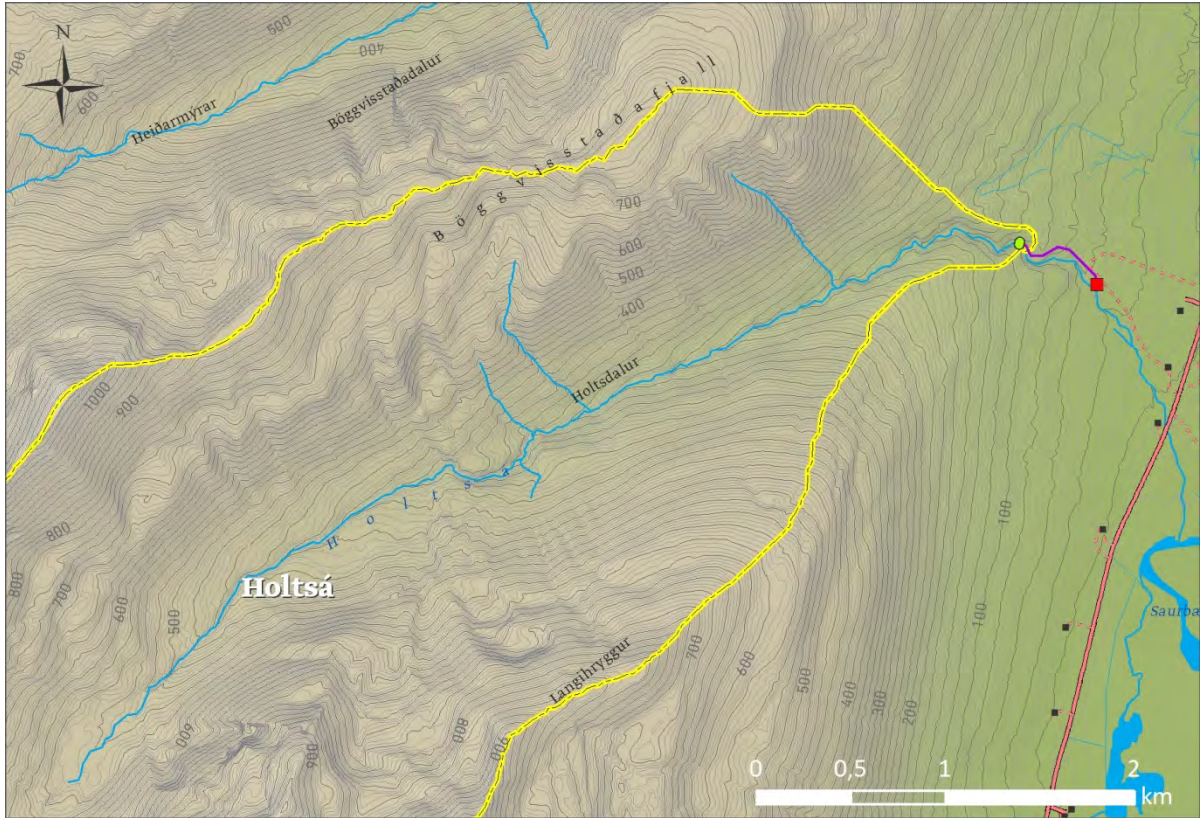
Holtsá rennur eftir Holtsdal sem liggur rétt sunnan við og nær samsíða Böggvisstaðadal. Áin er ein af fjölmörgum þverám Svarfaðardalsár. Á árum áður var rekin lítil virkjun í ánni, skammt ofan Svarfaðardalsvegjar. Þannig háttar til að ofan vegjar rennur áin um fremur hallalítið land upp í um 60 metra hæð. Þar ofan við hefur áin grafið sig niður og rennur á kafla í djúpum skorningi.

Sú virkjunartilhögun sem hér er til skoðunar gerir ráð fyrir að inntak sé í um 90 m y.s. og stöðvarhús um 40 metrum lægra í landinu. Gert er ráð fyrir að stífla ána og veita rennslinu um inntak inn í þrýstipípu sem lögð verði norðan og austan árinna og að miklu leyti meðfram núverandi slóð. Tiltækar hæðarlínur benda til að pípustæðið gæti verið erfitt viðfangs, en einungis betri hæðarlínur eða mælingar á staðnum geta skorið þar úr. Lausleg athugun bendir til að ekki sé vænlegt að færa inntakið ofar í farveginn. Hægt er að færa stöðvarhús lengra niður eftir farveginum en óvíst er að það auki hagkvæmni virkjunarkostsins.

Stöðvarhúsið, eins og það er sýnt á Mynd 14 er staðsett um 700 m ofan við Svarfaðardalsveg. Ágæt vegslóð liggur frá Svarfaðardalsvegi og upp með Holtsá á norðanverðu og aðkoma að virkjunarsvæðinu því með betra móti.

**Tafla 3. Kennitölur virkjunar í Holtsá**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	20,4
Virkjað rennsli [l/s]	320
Brúttó fallhæð [m]	40
Lengd þrýstipípu [m]	550
Þvermál þrýstipípu [mm]	500
Uppsett afl [kW]	90
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	640
Hagkvæmniflokkur	5



Mynd 14. Fyrirkomulag virkjunar í Holtsá.



Mynd 15. Holtsá. Mynd tekin í átt að stíflustæði.

### 3.4 ÞVERÁ Í SVARFAÐARDAL

Þverá rennur eftir samnefndum dal sem gengur til norðvesturs út frá Svarfaðardal. Eins og margar aðrar ár í sveitarfélaginu hefur Þverá grafið sér all djúpan farveg þar sem bakkar eru víða mjög brattir. Fremst í Þverárdal rennur áin í gljúfri sem grafið er í klöpp.

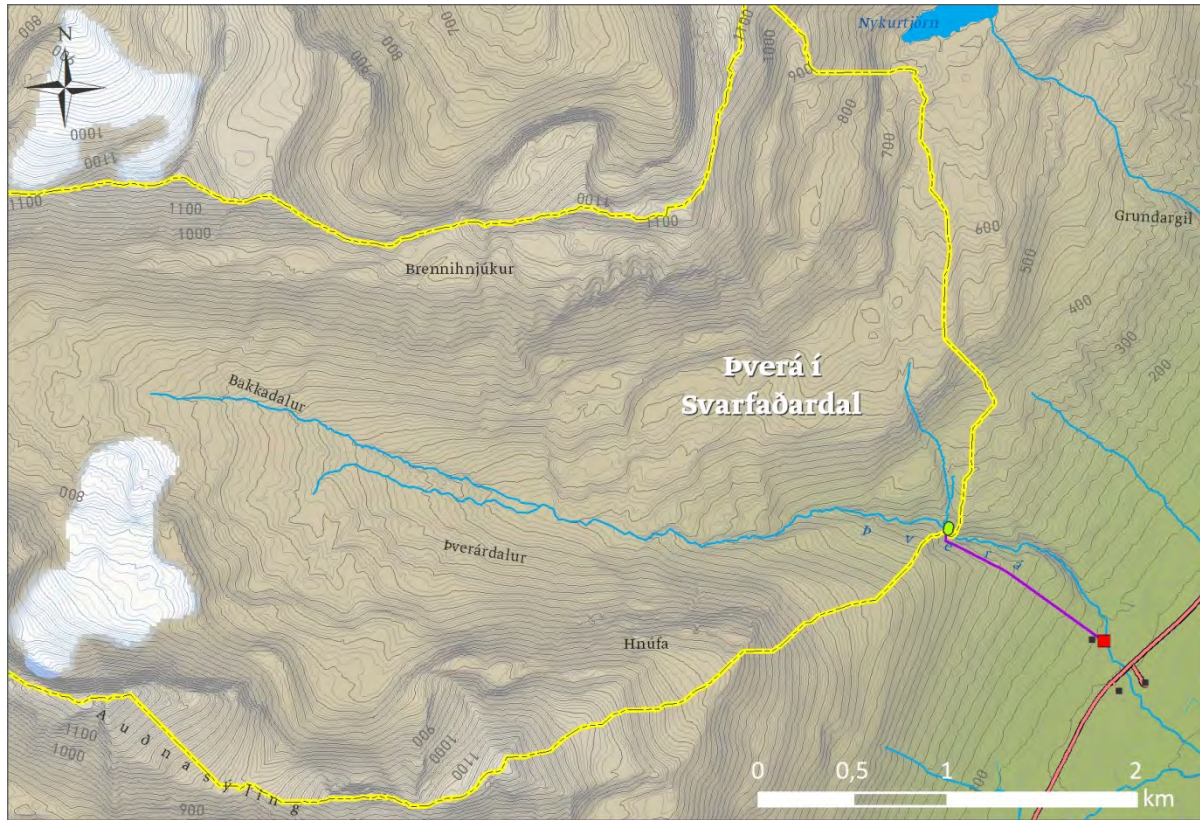
Í meðfylgjandi frumáætlun er gert ráð fyrir inntaki í um 240 m hæð yfir sjó. Þrýstipípan yrði lögð sunnan og vestan við árfarveginn. Fyrstu 350 metrar þrýstípunnar liggja um erfitt svæði í miklum hliðarhalla. Til þess að sneiða hjá mesta hliðarhallanum þarf að flytja inntakið um 100 metrum hærra í landið, sem aftur veldur því að afrennslissvæði minnkar talsvert og þokkalegur lækur sem rennur úr norðri í Þverá myndi lenda utan afrennslissvæðis virkjunarinnar. Af kortum að dæma er ekki vænlegra að leggja þrýstipípu norðan árinna bæði vegna bratta og þverunar lækja sem renna í Þverá.

Hugsanlega má virkja minna fall í Þverá en rætt er um hér að ofan með því að hafa inntak þar sem áin kemur út úr þröngum farvegi sínum og stöðvarhús rétt ofan við Svarfaðardalsveg, en sá möguleiki var ekki kannaður nánar.

Niðurstaða frumathugunar er að þetta getur verið áhugaverður virkjunarkostur, en slá verður þann varnagla að aðstæður við inntaksstæði voru ekki skoðaðar á staðnum. Af loftmyndum og hæðarlínum að dæma gætu aðstæður þar reynst erfiðar.

**Tafla 4. Kennitölur virkjunar í Þverá í Svarfaðardal.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	16,2
Virkjað rennsli [l/s]	260
Brúttó fallhæð [m]	170
Lengd þrýstipípu [m]	1050
Þvermál þrýstipípu [mm]	400
Uppsett afl [kW]	300
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	2200
Hagkvæmniflokkur	2



Mynd 16. Fyrirkomulag virkjunar í Þverá í Svarfaðardal.



Mynd 17. Horft í átt að Þverárdal.

### 3.5 LAMBÁ

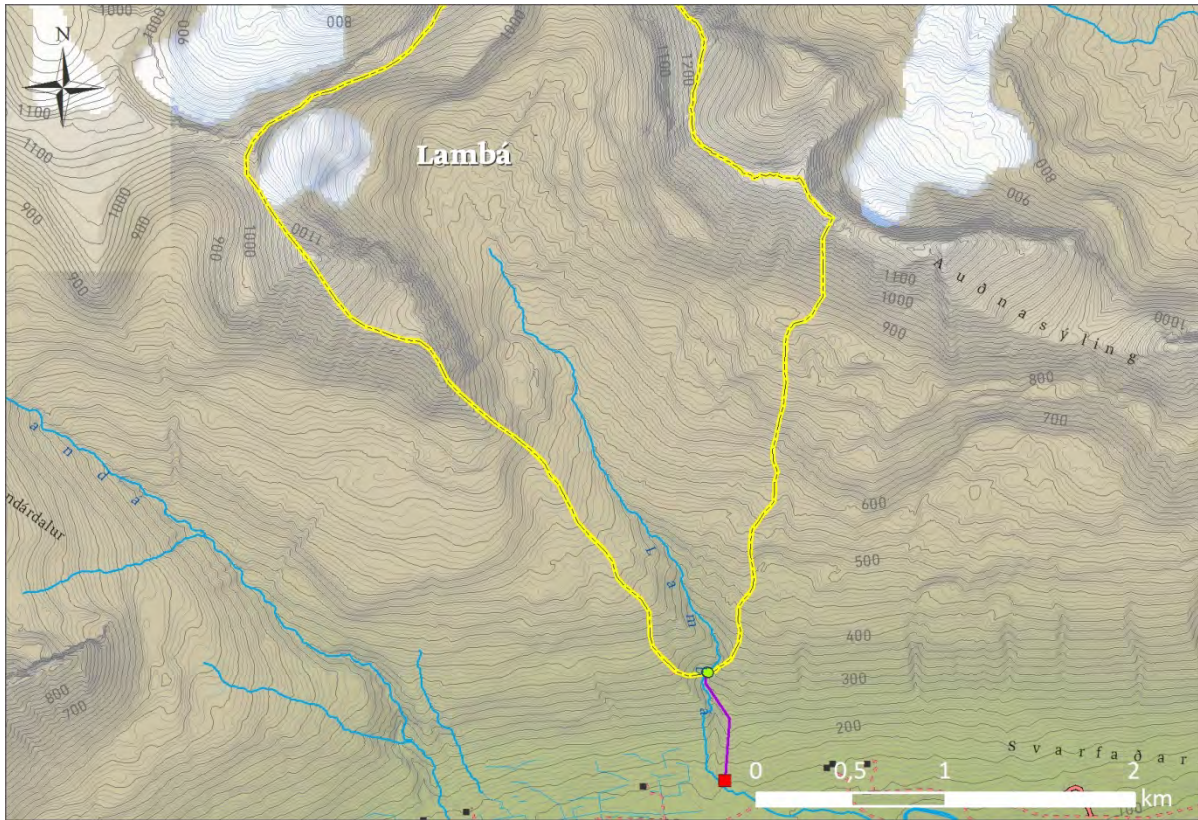
Lambá rennur um Klaufabrekknadal, sem gengur til norðurs út frá Svarfaðardal innanverðum. Vatnasvið árinna nær upp í yfir 1250 m hæð yfir sjávarmál. Nær allt vatnasviðið er mjög bratt, og á það einnig við um dalbotn Klaufabrekknadals. Það er ekki fyrr en komið er langleiðina niður að vegi sem landhalli minnkar að ráði.

Hér er gert ráð fyrir að inntak sé staðsett í 260 – 270 m hæð yfir sjávarmáli og að þrýstipípa liggja austan árinna. Af loftmyndum að dæma gæti þó einnig komið til greina að hafa pípuna vestan ár. Reiknað er með að stöðvarhús verði staðsett nánast við fjallsræturnar, um 200 m ofan við veginn, en hugsanlegt er að auka fallhæðina um nokkra metra með því að færa stöðvarhúsið nær veginum.

Framkvæmdasvæðið yrði að mestu bundið við gróðurlítið svæði eins og sjá má á Mynd 19. Engir vegir eða slóðar liggja upp með Lambá, en ekki er ástæða til að ætla að gerð vinnuvega sé erfiðari en gengur og gerist hér um slóðir.

**Tafla 5. Kennitölur virkjunar í Lambá**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	6,4
Virkjað rennsli [l/s]	100
Brúttó fallhæð [m]	105
Lengd þrýstipípu [m]	620
Þvermál þrýstipípu [mm]	300
Uppsett afl [kW]	70
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	520
Hagkvæmniflokkur	5



Mynd 18. Fyrirkomulag virkjunar í Lambá.



Mynd 19. Horft til norðurs upp eftir farvegi Lambár.

### 3.6 SANDÁ

Sandá rennur um samnefndan dal sem gengur til norðurs og norðvesturs út frá Svarfaðardal, rétt innan Lambár. Vatnasvið Sandár er nokkru stærra en Lambár, en annars eru vatnasviðin mjög lík. Vatnasviðið nær upp í tæplega 1200 m hæð og er allt mjög bratt.

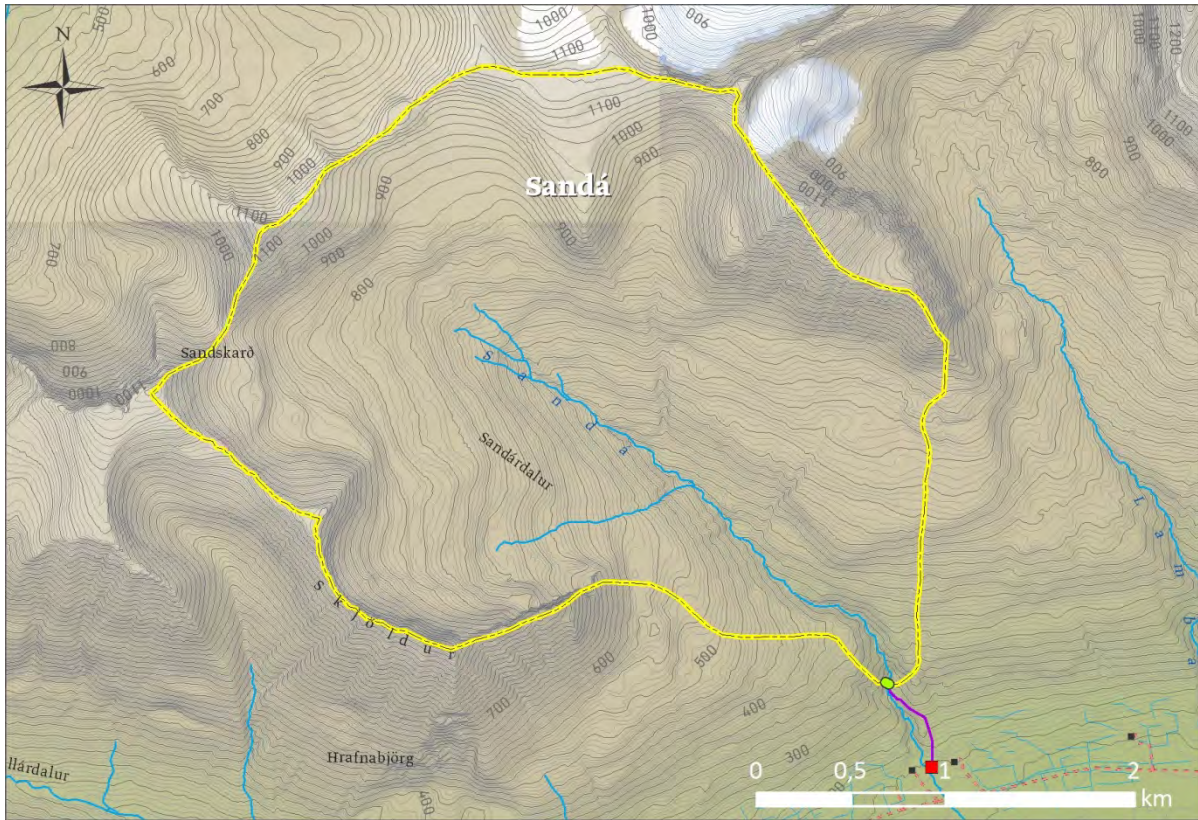
Frumdrög að virkjun Sandár gera ráð fyrir að inntak sé staðsett í um 245 m hæð, rétt neðan við nokkra fossa og flúðir í ánni. Gert er ráð fyrir að þrýstipípa liggi í nokkuð þægilegu pípustæði á austurbakka árinna. Reiknað er með að stöðvarhús verði staðsett í um 200 m fjarlægð frá veginum inn Svarfaðardal, um 180 m yfir sjávarmáli vestur af Göngustöðum. Brúttó fallhæð er því um 65 m. Af hæðarlínum og loftmyndum að dæma mætti einnig staðsetja pípuna á vesturbakkanum, en það ætti ekki að hafa teljandi áhrif á hagkvæmni virkjunarkostsins. Engin vegslóð liggur upp með Sandá.

Einnig er hugsanlegt að reisa minni virkjun en hér er gert ráð fyrir, og staðsetja þá inntak lægra í landinu.

**Tafla 6. Kennitölur virkjunar í Sandá**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	9,1
Virkjað rennsli [l/s]	150
Brúttó fallhæð [m]	65
Lengd þrýstipípu [m]	550
Þvermál þrýstipípu [mm]	350
Uppsett afl [kW]	70
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	490
Hagkvæmniflokkur	5





**Mynd 20. Fyrirkomulag virkjunar í Sandá.**



**Mynd 21. Horft upp eftir Sandá.**

### 3.7 SKALLÁ

Skallá sameinast Svarfaðardalsá skammt innan við Atlastaði, innsta bæ í Svarfaðardal. Í þeim virkjunarkosti sem hér er tekinn til athugunar er reiknað með að inntak verði staðsett í 240 m y.s. Vatnasvið virkjunarinnar verður þá 18 km<sup>2</sup>, og nær það allt upp í 1160 m hæð yfir sjó. Dalbotn Skallárdals, sem áin rennur um, er aflíðandi og vatnasviðið því nokkuð ólíkt vatnasviðum Sandár og Lambár sem fjallað var um hér að framan. Skallá rennur að mestu í austur og suðaustur, en rétt ofan við Atlastaði tekur áin beygju til suðurs og á þeim kafla er mesta fallið í ánni.

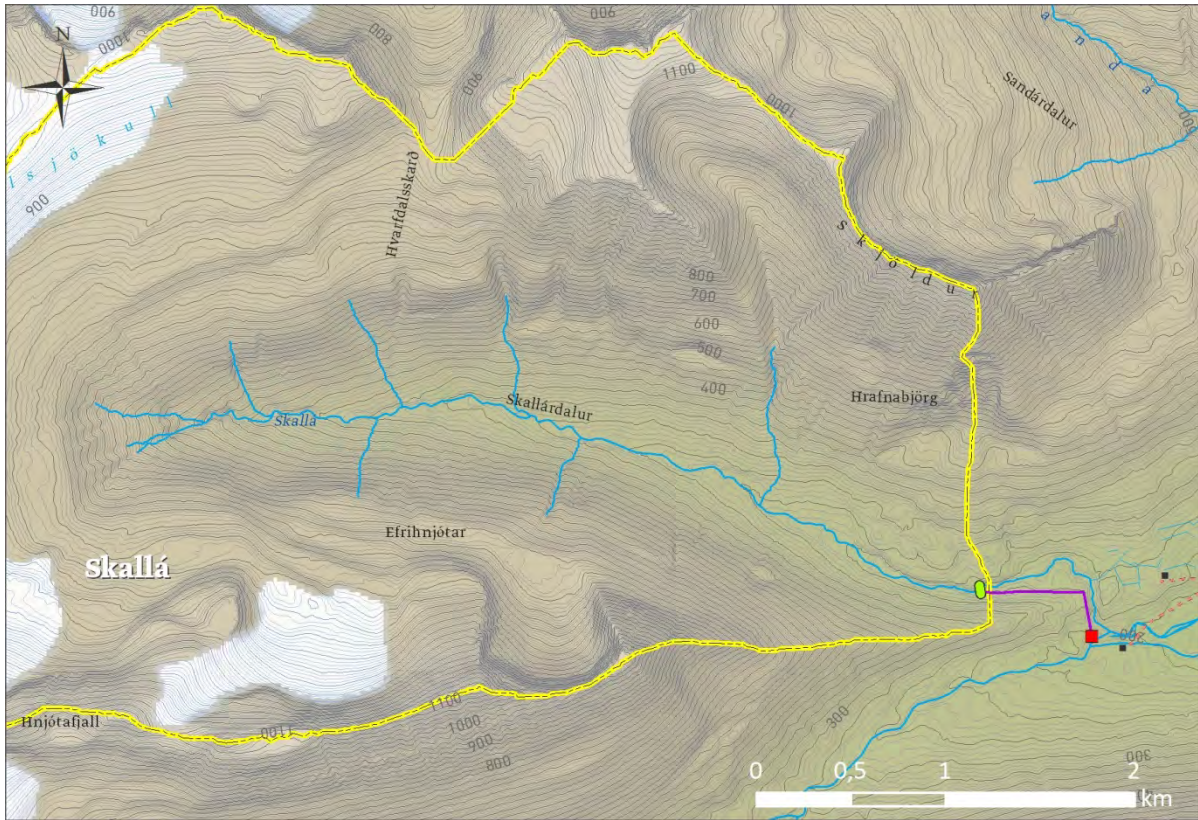
Gert er ráð fyrir að stöðvarhús virkjunarinnar verði í um 210 m y.s. vestan við gamla brú á Skallá. Þrýstipípan verður því lögð sunnan og vestan Skallár. Hæðarlínugrunnar benda til að fyrstu 550 m þrýstipípannar verði lagðir með mjög litlum halla frá inntakinu. Nákvæmari hæðarlínur eða mælingar á staðnum þarf til að ganga úr skugga um hvort fært er með þrýstipípu þessa leið.

Sökum þess hve aflíðandi dalbotninn er ofan við ráðgert inntak eru litlar líkur til að hagkvæmt sé að færa inntakið ofar í landið vegna þess hve pípan lengist þá mikið.

Frumathugun bendir til að ekki sé um hagkvæman virkjunarkost að ræða, en hugsanlega má virkja til heimilisnota enda virðist ekki vatnsskortur í ánni.

**Tafla 7. Kennitölur virkjunar í Skallá.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	18
Virkjað rennsli [l/s]	300
Brúttó fallhæð [m]	30
Lengd þrýstipípu [m]	780
Þvermál þrýstipípu [mm]	550
Uppsett afl [kW]	60
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	450
Hagkvæmniflokkur	7



Mynd 22. Fyrirkomulag virkjunar í Skallá.



Mynd 23. Horft upp eftir Skallá, skammt ofan Svarfaðardalsár.

### 3.8 SKEIÐSVATN

Skeiðsvatn í Vatnsdal er í um 350 m hæð. Vatnsdalur er grösugur dalur sem gengur til suðurs úr Svarfaðardal framanverðum. Berghlaup eða skriður hafa stíflað dalinn og myndað Skeiðsvatn. Eins og áður hefur komið fram í skýrslu þessari er þarna einn af fáum stöðum í Dalvíkurbyggð sem frá náttúrunnar hendi gæti hentað til miðlunar vatns.

Samkvæmt aðalskipulagi Dalvíkurbyggðar 2008-2020 tilheyrir Skeiðsvatn hverfisverndarsvæði Vatnsdals. Sökum þessa var einungis skoðaður sá möguleiki að virkja rennsli úr Skeiðsvatni, en ekki að byggja þar stíflu í því augnamiði að miðla vatni milli árstíða.

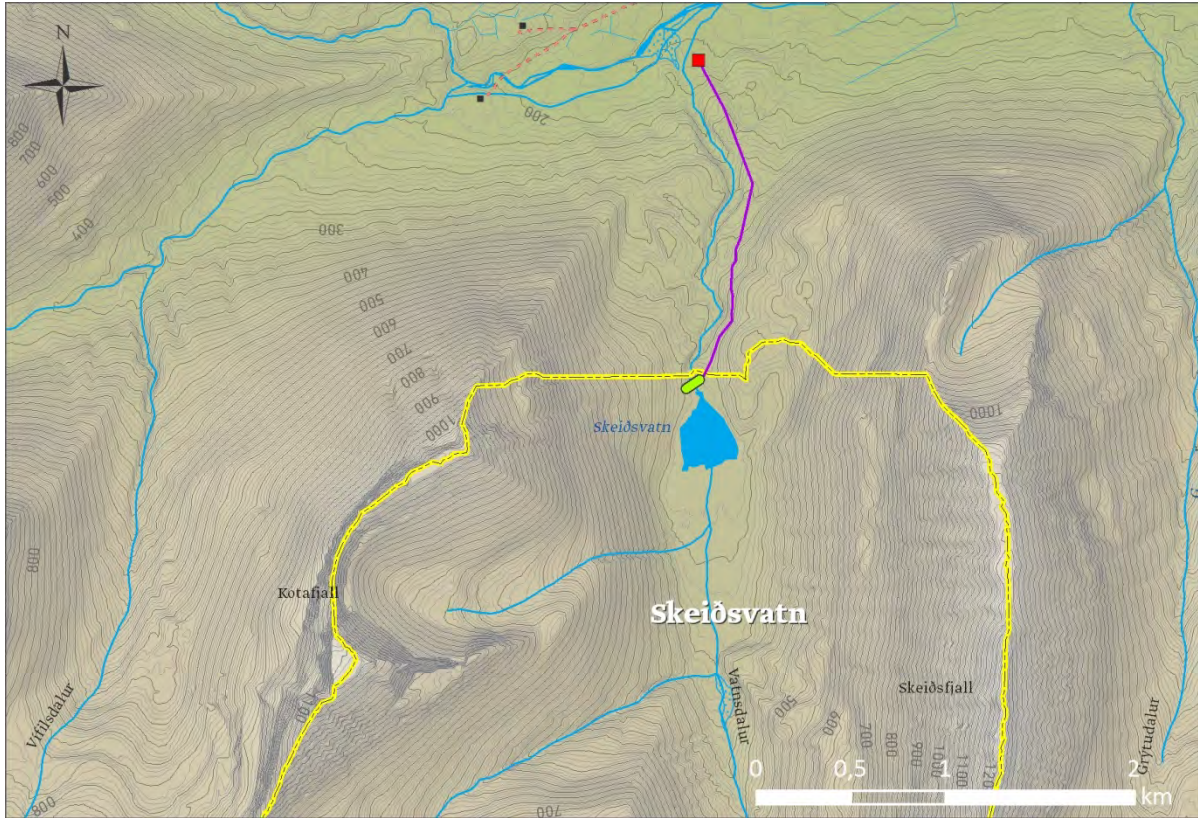
Dæmi er um að snjóflóð hafi fallið úr hlíðinni vestan Skeiðsvatns út í ísi lagt vatnið.

Gert er ráð fyrir að virkjað verði úr 350 m hæð niður að stöðvarhúsi sem staðsett verði austan Vatnsdalsár í um 185 m hæð. Ýtuslóð liggur upp hlíðina austan árinna og allt inn að Skeiðsvatni. Gert er ráð fyrir að þrýstipípa fylgi þessari slóð rúmlega hálfa leið frá Skeiðsvatni að stöðvarhúsi. Seinni hluta leiðarinnar liggja pípan samsíða ánni og nær beint niður hlíðina.

Nokkuð langt er frá stöðvarhússtæðinu að næstu raflínu og líklegt að tengikostnaður geti gert útslagið hvað hagkvæmni varðar.

**Tafla 8. Kennitölur virkjunar við Skeiðsvatn.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	22
Virkjað rennsli [l/s]	360
Brúttó fallhæð [m]	165
Lengd þrýstipípu [m]	1850
Þvermál þrýstipípu [mm]	500
Uppsett afl [kW]	400
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	2980
Hagkvæmniflokkur	4



Mynd 24. Fyrirkomulag virkjunar við Skeiðsvatn.



Mynd 25. Horft til suðurs yfir Svarfaðardal í átt að Vatnsdal.

### 3.9 ÞVERÁ Í SKÍÐADAL

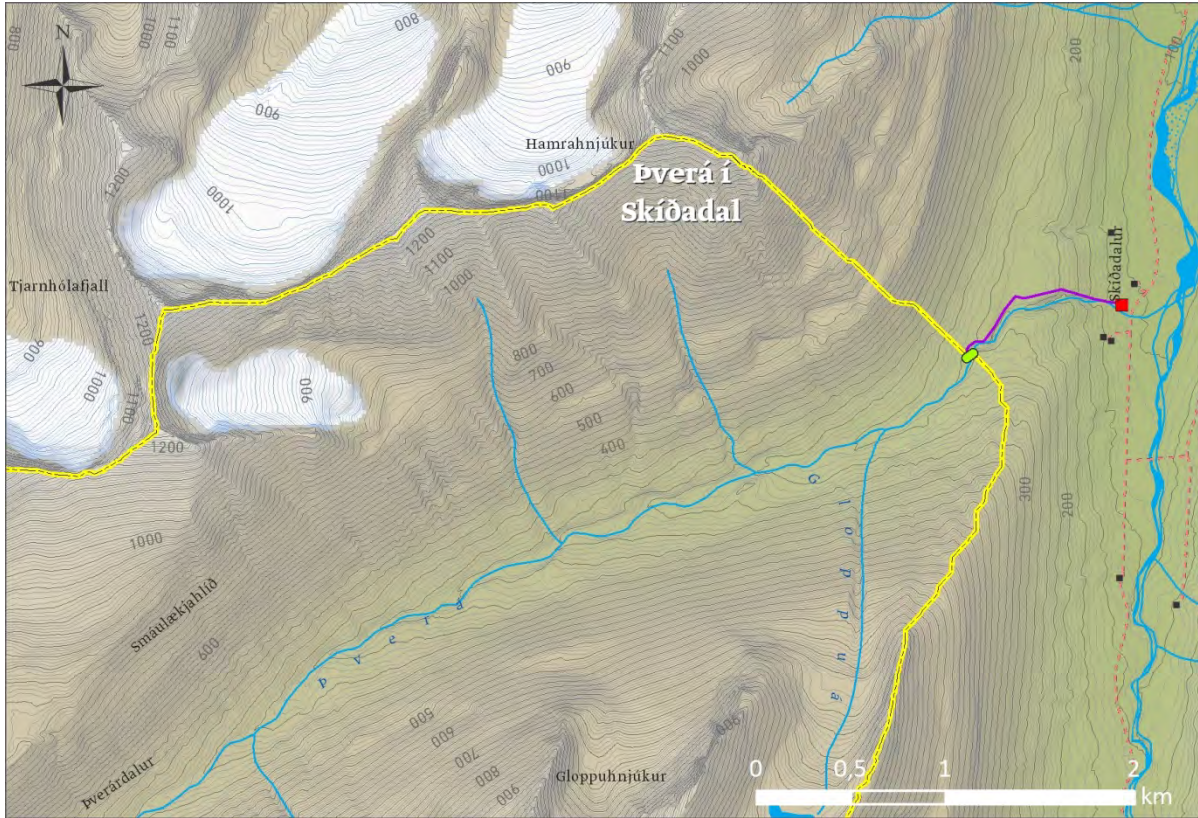
Þverá rennur eftir Þverárdal sem gengur til vesturs úr Skíðadal. Vatnasvið árinna er eitt stærsta vatnasvið allra þveráa Svarfaðardalsár og Skíðadalsár og nær það allt upp í tæpa 1400 m y.s. Á vatnasviðinu eru Þverárjökull og nokkrir aðrir smájökklar. Gloppuvatn er lítið stöðuvatn í um 750 m y.s. sem hefur afrennsli um Gloppuá sem rennur í Þverá í um 250 m y.s. Dalbotn neðri hluta Þverárdals er nokkuð aflíðandi með brattar fjallshlíðar til beggja handa.

Gert er ráð fyrir að Þverá verði stífluð í um 215 m y.s. og vatni veitt um inntak í þrýstipípu sem lögð verði á norðurbakka árinna. Stöðvarhús verði staðsett í um 125 m y.s., skammt sunnan við húsin að Þverá. Frá bæjarhúsunum að Þverá liggur slóð upp hlíðina að tünnum nokkuð ofan við bæinn. Gert er ráð fyrir að stíflustæði verði skammt ofan við efsta túnið og að þrýstipípa verði lögð utan við túnin og svo sem leið liggur beinustu leið niður hlíðina sunnan og ofan við bæinn.

Vegna þess hve ónákvæmur tiltækur hæðalínugrunnur er þarf að skoða bæði stíflustæði og pípustæði betur. Einnig er hugsanlegt að hægt sé að leggja þrýstipípuna sunnan Þverár.

**Tafla 9. Kennitölur virkjunar í Þverá í Skíðadal.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	34,4
Virkjað rennsli [l/s]	550
Brúttó fallhæð [m]	90
Lengd þrýstipípu [m]	1000
Þvermál þrýstipípu [mm]	600
Uppsett afl [kW]	340
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	2480
Hagkvæmniflokkur	3



Mynd 26. Fyrirkomulag virkjunar í Þverá í Skíðadal.



Mynd 27. Þverá í Skíðadal. Mynd tekin við stíflustæði á Þverárdal.

### 3.10 SÆLUÁ

Austanmegin í Skíðadal renna all margar ár niður brattar fjallshlíðar og eiga nær allar árnar það sameiginlegt að stór hluti vatnasviðs þeirra liggur ofan við 400-500 m y.s. Af loftmyndum að dæma eru aðstæður í sumum tilfellum þannig að telja verður hæpið að virkjanaframkvæmdir séu hagkvæmar. Á öðrum stöðum virðist sem árfarvegir séu óstöðugir og mikið um að mól og grjót berist niður hlíðarnar. Snjóflóðahætta er einnig fyrir hendi við a.m.k einn árfarveg. Ákveðið var að gera frumathugun á hagkvæmni vatnsaflsvirkjunar í Sæluá, sem sameinast Skíðadalsá um 1,5 km innan við Syðra-Hvarf.

Sæluá rennur um Ytri-Sæludal. Vatnasviðið er um 5,5 km<sup>2</sup> og nær upp í rúmlega 1300 m y.s. Fyrir ofan 500 m y.s. er mikil skál í fjallinu og nefnist Sæluheiði. Þar er jökull eða miklar fannir.

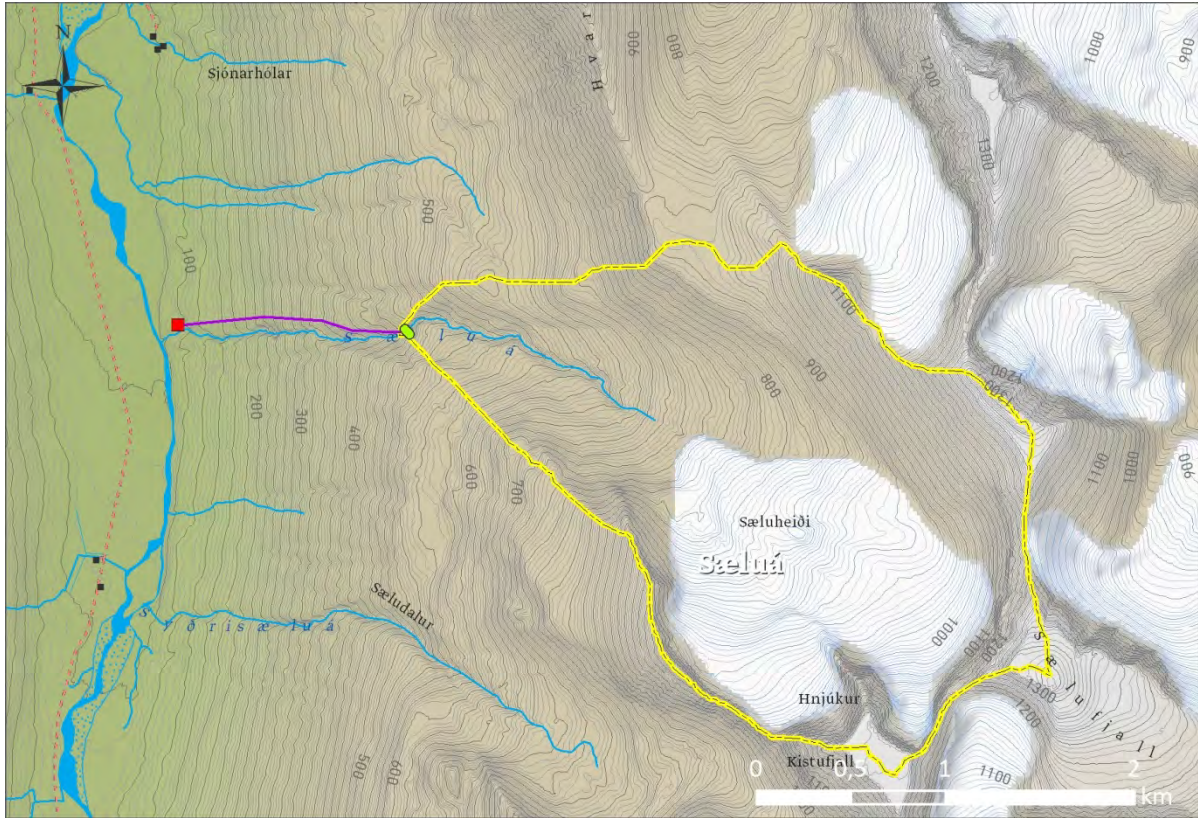
Við frumathugun er gert ráð fyrir að inntak verði í um 410 m y.s. og stöðvarhús um 95 m y.s. Brúttó fallhæð er þá 315 m. Gert er ráð fyrir að þrýstipípa liggji norðan við Sæluá, nánast beint niður bratta fjallshlíðina. Vegna þess hve árfarvegurinn er brattur má búast við að inntakið þurfi að vera heldur óhefðbundið á íslenskan mælikvarða þar sem hætta getur verið á aur- og grjótburði í ánni. Inntök sem henta slíkum aðstæðum eru vel þekkt erlendis.

Þó ekki sé reiknað með miklu virkjuðu rennsli gerir mikil fallhæð að verkum að kosturinn virðist hagkvæmur. Löng leið að næstu raflínu gæti þó breytt myndinni.

**Tafla 10. Kennitölur virkjunar í Sæluá.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	5,5
Virkjað rennsli [l/s]	100
Brúttó fallhæð [m]	315
Lengd þrýstipípu [m]	1250
Þvermál þrýstipípu [mm]	250
Uppsett afl [kW]	220
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	1580
Hagkvæmniflokkur	3





Mynd 28. Fyrirkomulag virkjunar í Sæluá.



Mynd 29. Sæluá.

### 3.11 HOFSA

Hofsá á upptök sín á Hofsárdal sem liggur til austurs og suðurs frá miðjum Svarfaðardal. Í Hofsá er Goðafoss, hár foss sem sést vel frá veginum um Svarfaðardal. Í aðalskipulagi Dalvíkurbyggðar er skilgreint hverfisverndarsvæði „638-Hv, verndarsvæði Hofsár, Hofsárgil og Goðafoss“. Svæðið tekur til Hofsárgils, Hofsskálar og Hofshóla. Hofsárgili má skipta í tvennt; efri hluta sem grafinn er í laus jarðlög og neðri hluta sem grafinn er í berg. Báðir þeir virkjunarkostir sem teknir eru til skoðunar í skýrslu þessari lenda innan hverfisverndarsvæðisins.

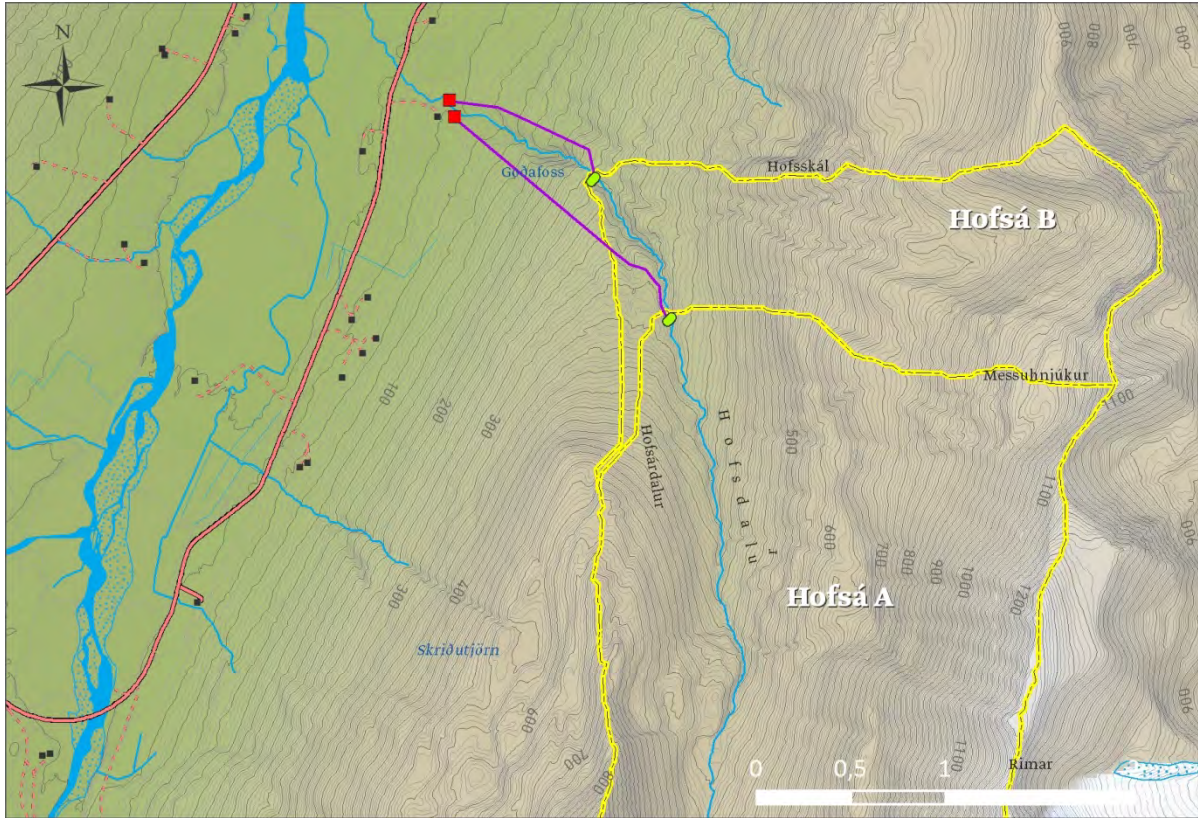
Dæmi eru um snjóflóð á þessum slóðum, bæði úr Hofsskál og eins mjög innarlega á Hofsárdal.

Fyrri tilhögunin gerir ráð fyrir að inntak verði í um 195 m y.s. eða rétt ofan við neðri hluta Hofsárgils. Gert er ráð fyrir að þrýstipípa liggja norðan gilsins, milli Hofshóla og Hofsárgils, og fari stystu og beinustu leið niður hlíðina að stöðvarhúsi sem staðsett verði norðan Hofsár, norður af bænum Hofsá. Gert er ráð fyrir að brúttó fallhæð sé um 160 m.

Í seinni tilhöguninni er reiknað með að inntakið verði nokkuð innar á Hofsárdal, fyrir ofan efri hluta Hofsárgils, í um 290 m y.s. Gert er ráð fyrir að þrýstipípan liggja sunnan Hofsár að stöðvarhúsi sem staðsett er í námunda við bæjarhúsin að Hofsá. Þessi tilhögun hefur þann annmarka að þrýstipípan liggur niður fjallshlíðina ofan við bæjarstæðið, með tilheyrandi áhættu ef gat kemur á pípuna. Þrýstipípu á þessum stað þyrfti því að hanna með sérstöku tilliti til staðsetningar hennar.

Tafla 11. Kennitölur virkjunar í Hofsá.

	Efra inntak	Neðra inntak
Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	11,4	14,1
Virkjað rennsli [l/s]	200	220
Brúttó fallhæð [m]	250	160
Lengd þrýstipípu [m]	1600	950
Þvermál þrýstipípu [mm]	350	400
Uppsett afl [kW]	340	240
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	2400	1700
Hagkvæmniflokkur	2	3



Mynd 30. Fyrirkomulag virkjunarkosta í Hofsá.



Mynd 31. Hofsá og Goðafoss.

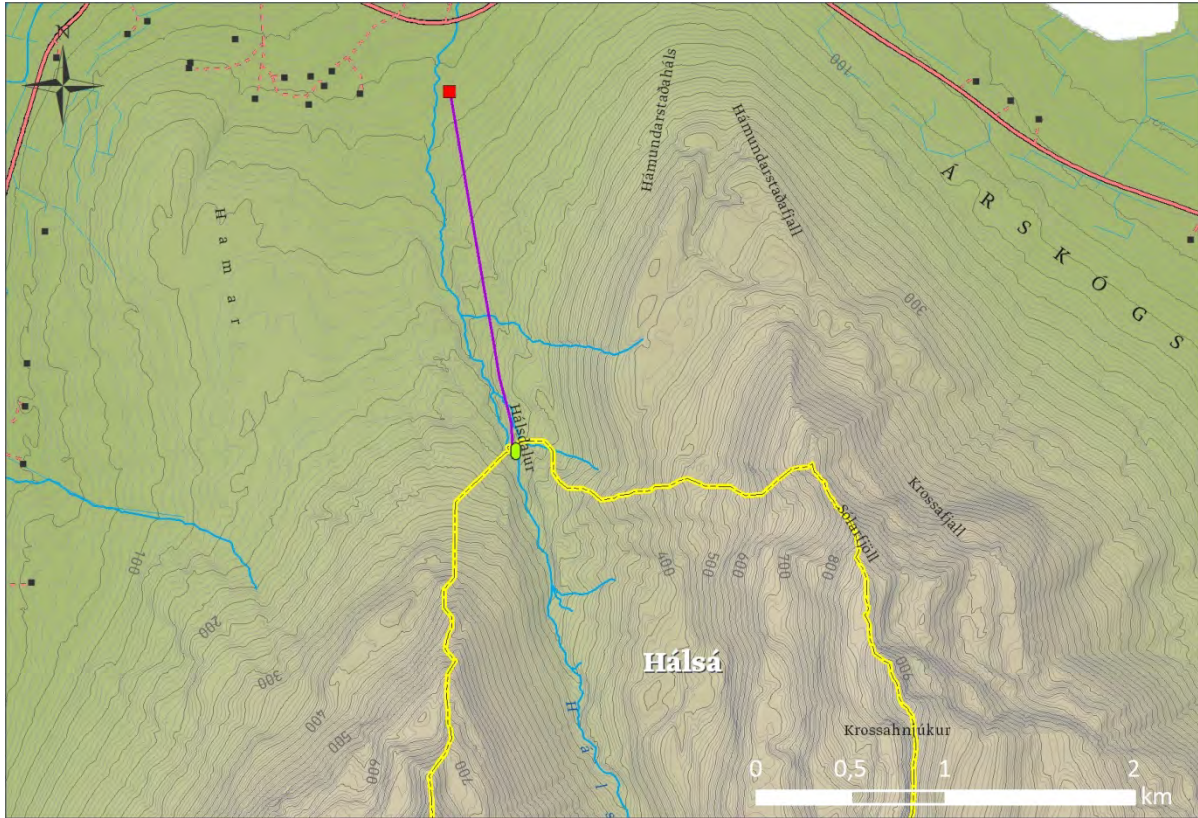
### 3.12 HÁLSÁ

Hálsdalur er langur og tiltölulega hallalítill dalur sem gengur til suðurs og suðausturs frá utanverðum Svarfaðardal. Hálsjökull er innst í Hálsdal. Vatnasvið árinna nær upp í um 1300 m hæð. Í aðalskipulagi Dalvíkurbyggðar er skilgreint minjasvæði „655-Þv, Háls og austanverður Hálsdalur“. Svæðið, sem að vestanverðu afmarkast af farvegi Hálsár, nær frá mynni Hálsdals og niður að sjó. Engin vegslóð liggur inn Hálsdalinn.

Frumdrög að virkjun í Hálsá gera ráð fyrir að stífla og inntak verði í um 175 m y.s. og þaðan liggi þrýstipípa austan árinna niður að stöðvarhúsi sem reiknað er með að verði í um 350 m fjarlægð frá Ólafsfjarðarvegi. Brúttó fallhæð verður rúmir 100 m. Líklega má breyta fyrirkomulaginu þannig að mannvirkin verði vestan árinna þó þrýstipípan verði eitthvað lengi.

**Tafla 12. Kennitölur virkjunar í Hálsá.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	16,1
Virkjað rennsli [l/s]	260
Brúttó fallhæð [m]	100
Lengd þrýstipípu [m]	1920
Þvermál þrýstipípu [mm]	450
Uppsett afl [kW]	180
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	1300
Hagkvæmniflokkur	4



Mynd 32. Fyrirkomulag virkjunar í Hálsá.



Mynd 33. Hálsá og Hálsdalur til vinstri. Mynd tekin skammt ofan Ólafsfjarðarvegar.

### 3.13 ÞORVALDSDALSA

Þorvaldsdalur nær allt frá Árskógi að norðanverðu yfir í Hörgárdal að sunnanverðu. Dalurinn er um 28 km langur. Vatnaskil eru sunnarlega í dalnum í um 500 m hæð, og fellur Þorvaldsdalsá þaðan til norðurs allt til sjávar við Árskógsströnd. Stór hluti dalsins liggur utan Dalvíkurbyggðar. Vegslóð liggur beggja vegna árinna frá Ólafsfjarðarvegi og inn eftir Þorvaldsdal.

Í aðalskipulagi Dalvíkurbyggðar er skilgreint hverfisverndarsvæði „819-Hv, Verndarsvæði Þorvaldsdals“ og tekur svæðið til alls dalsins, frá Ólafsfjarðarvegi og suður að sveitarfélagamörkum. Neðan Ólafsfjarðarveggar er svo skilgreint svæðið „807-Hv, Brúarhvatn, Svínakeldur við Þorvaldsdalsá“ og nær það svæði allt til árósa.

Vegna þess hve mikið vatnsfall Þorvaldsdalsá er, eru hér sett fram frumdrög að virkjun árinna. Gert er ráð fyrir að stífla og inntak verði staðsett í um 145 m y.s. og stöðvarhús í um 90-95 m y.s. Brúttó fall er því aðeins um 50 m. Frumdrögin gera ráð fyrir að þrýstipípa og stöðvarhús verði austan árinna, en einnig kæmi til greina að breyta tilhöguninni og hafa mannvirkin vestan árinna. Kostnaður og orkuframleiðsla var áætluð fyrir tvær útgáfur af virkjuðu rennsli. Niðurstöður sýna betri hagkvæmni fyrir hærra rennsli, en munurinn er hins vegar ekki mikill.

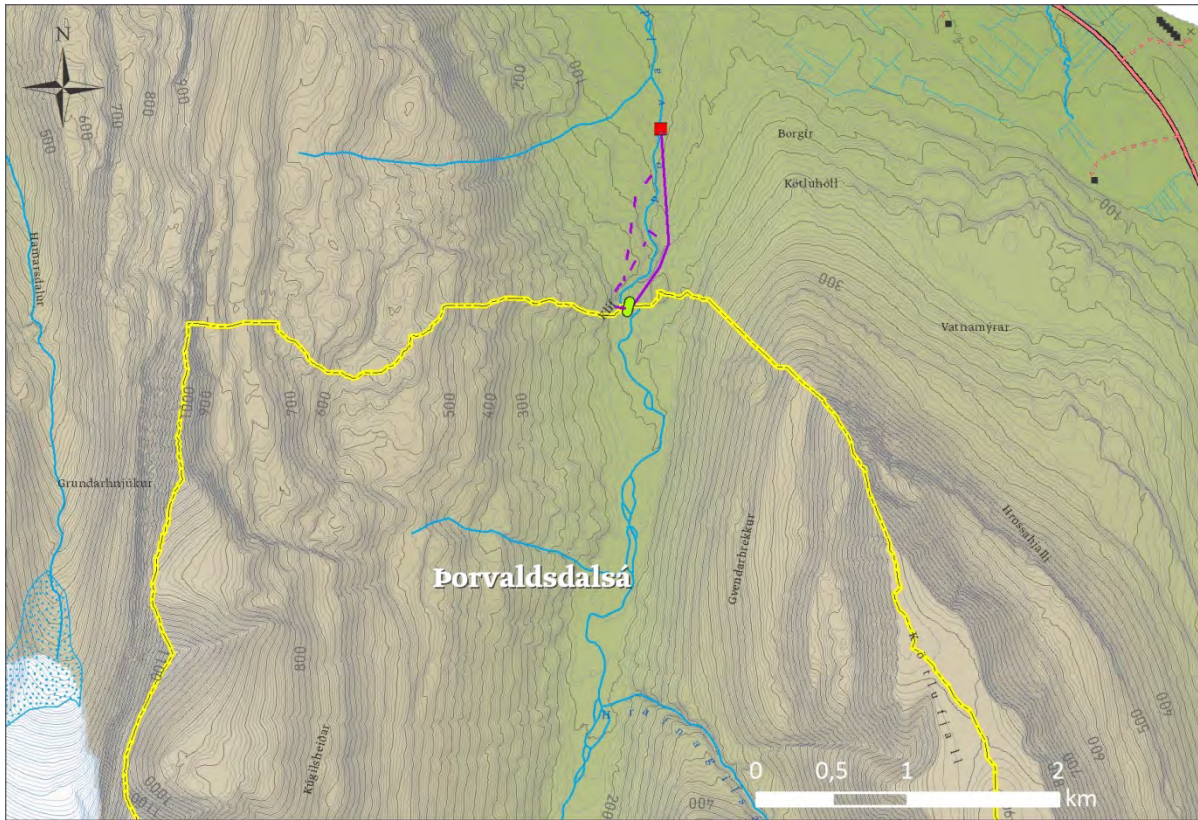
Hugsanlega má virkja minna fall á þessu svæði og stytta þannig þrýstipípuna, en pípan er hlutfallslega löng og dýr. Uppsett afl myndi að sama skapi minnka og óvíst að hagkvæmni virkjunarinnar breyttist til hins betra.

Nokkuð fall er í Þorvaldsdalsá á stuttum kafla nærri Ólafsfjarðarvegi. Þar væri hugsanlegt að virkja, en sá kostur var ekki skoðaður nánar.

Þess ber að geta að inn á Þorvaldsdal, en utan Dalvíkurbyggðar, er stífla sem reist var fyrir nokkrum árum. Hugsanlega má stækka þá stíflu, eða nýta hana í óbreyttri mynd, til hagsbóta fyrir virkjun neðar í Þorvaldsdalsá. Ekki var reiknað með neinni miðlun í ánni í þeim frumdrögum sem fjallað var um hér að ofan.

**Tafla 13. Kennitölur virkjunar í Þorvaldsdalsá.**

Flatarmál vatnasviðs [km <sup>2</sup> ]	94,7
Virkjað rennsli [l/s]	1500
Brúttó fallhæð [m]	50
Lengd þrýstipípu [m]	1200
Þvermál þrýstipípu [mm]	1100
Uppsett afl [kW]	520
Áætluð orkuframleiðsla [MWh]	3700
Hagkvæmniflokkur	6



Mynd 34. Fyrirkomulag virkjunar í Þorvaldsdalsá.



Mynd 35. Mynd tekin við hugsanlegt stíflustæði í Þorvaldsdalsá.

## 4. Samantekt

Hér að framan er fjallað um frumathugun á nokkrum virkjunarkostum í Dalvíkurbyggð. Ekki er um tæmandi úttekt að ræða. Það að ekki sé fjallað um einstök vatnsföll í þessu riti þýðir ekki að þar sé ekki hægt að virkja. Helstu niðurstöður eru dregnar saman í töflu hér að neðan og raðað eftir hagkvæmniflokkum. Innan hvers flokks er virkjunarkostum raðað eftir uppsettu afl. Í öllum tilvikum er miðað við að uppsett afl sé í samræmi við um það bil tvöfalt áætlað lágrennsli í viðkomandi vatnsfalli. Ekki er ósennilegt að hærri aflsetning, og þar með aukin orkuframleiðsla, geti í mörgum tilfellum verið hagkvæmari.

Tafla 14. Helstu niðurstöður frumathugunar.

Virkjunarkostur	Uppsett afl [kW]	Orkuframleiðsla [MWh]	Hagkvæmniflokkur
Hofsá, efra inntak	340	2400	2
Þverá-Svarfaðardal	300	2200	2
Þverá-Skíðadal	340	2480	3
Brimnesá	300	2260	3
Hofsá, neðra inntak	240	1700	3
Sæluá	220	1580	3
Skeiðsvatn	400	2980	4
Hálsá	180	1300	4
Karlsá, efra inntak	180	1250	4
Karlsá, neðra inntak	120	870	4
Holtsá	90	640	5
Lambá	70	520	5
Sandá	70	490	5
Þorvaldsdalsá	520	3700	6
Skallá	60	450	7
<b>SAMTALS</b>	<b>3430</b>	<b>24820</b>	

Frekari skoðun á þessum virkjunarkostum þarf að byggja á betri upplýsingum um lágafrennsli á hverjum stað fyrir sig. Lágafrennsli hefur mikil áhrif á endanlega stærðarákvörðun rennslisvirkjunar, og þar með hagkvæmni. Einnig er æskilegt að langæi rennslis byggi á mælingum í viðkomandi vatnsfalli, en ekki aðeins á yfirfærslu frá Garðsá eða öðru vatnsfalli utan sveitarfélagsins. Dalvíkurbyggð hefur ákveðið að láta framkvæma rennslismælingar í nokkrum vatnsföllum innan sveitarfélagsins.

Sumir virkjunarkostanna liggja innan svæða sem njóta hverfisverndar í aðalskipulagi. Í þeim tilfellum þarf að huga að áhrifum hverfisverndar á framgang verkefnisins. Æskilegt er að sem víðtækust sátt ríki um þá virkjunarkosti sem skoðaðir verða nánar.

Huga þarf að myndun grunnstinguls og framburði aurs, grjóts og malar þar sem það á við.

Kanna þarf nánar hugsanleg stíflu- og yfirfallsstæði og gera nánari skoðun á pípuþæði. Hafa þarf í huga að við rekstur smávirkjunar getur munað mikið um dægurmiðlun.



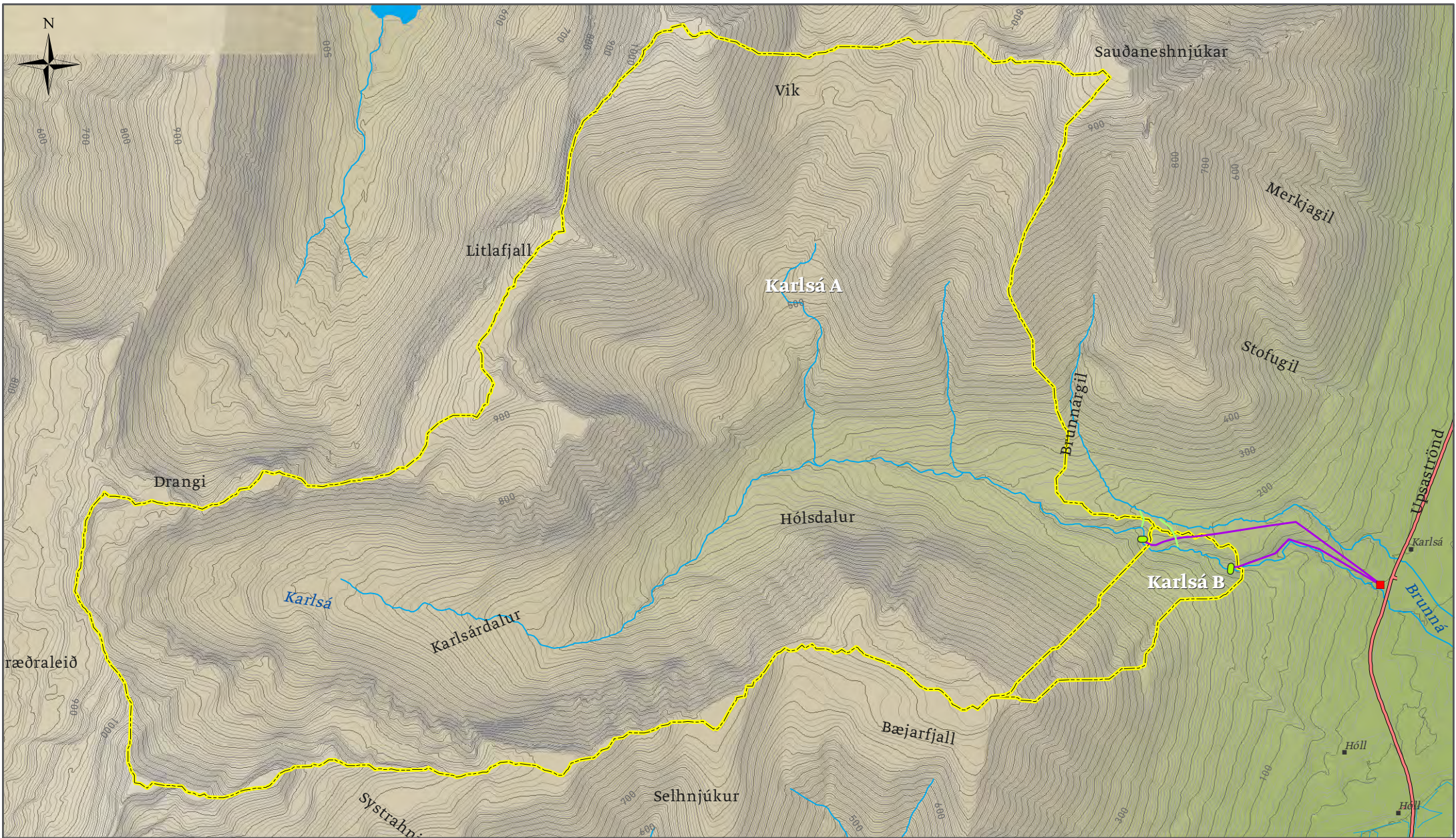
## 5. Heimildir

- [1] Kristmundur Bjarnason, Saga Dalvíkur, Dalvíkurbær, 1978-1985
- [2] Gunnar Orri Gröndal, Mat á lágafrænsli Djúpadalsár í Eyjafirði: rennslislykill, Greinargerð GOG-2003-01, 6. Mars 2003.
- [3] Vatnabúskapur Skeiðsfossvirkjunar árin 1945-1990. Hluti A: Greinargerð. Ásgeir Sigurðsson o.fl.. OS-93068/VOD-06, Desember 1993
- [4] Sveinn Brynjólfsson, 2011, Áhrif veðurs og landslags á snjóflóð í Svarfaðardal og nágrenni, eðli þeirra og umfang, meistararitgerð, Jarðvísindasvið, Háskóli Íslands, 265 bls.
- [5] Veðurstofa Íslands, Úrkoma á Íslandi (1971-2000), 31. Október 2007
- [6] Verkfræðistofnun Háskóla Íslands, Rannsóknarmiðstöð í jarðskjálftafræði, 1M5 úrkomulínur mm/sólarhring, mars 2014. Pdf skjal sótt á slóðina: [http://www.vafri.hi.is/?page\\_id=405](http://www.vafri.hi.is/?page_id=405)
- [7] Þórólfur H. Hafstað, Dalvík, Neysluvatnsrannsóknir 1962-1986, OS-046/VOD-17B, Júlí 1986
- [8] Þóroddur F. Þóroddsson og Þórólfur H. Hafstað, Neysluvatnsrannsókn fyrir Dalvík, Orkustofnun, Jarðkönnunardeild, OS JSK 7507, Nóvember 1975.
- [9] Aðalskipulag Dalvíkurbyggðar 2008-2020.
- [10] Ofanflóðakortasjá Veðurstofu Íslands, <http://gismo.vedur.is/ofanflodakortasja/almennt.htm>.

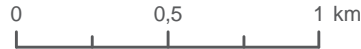


# Viðauki A





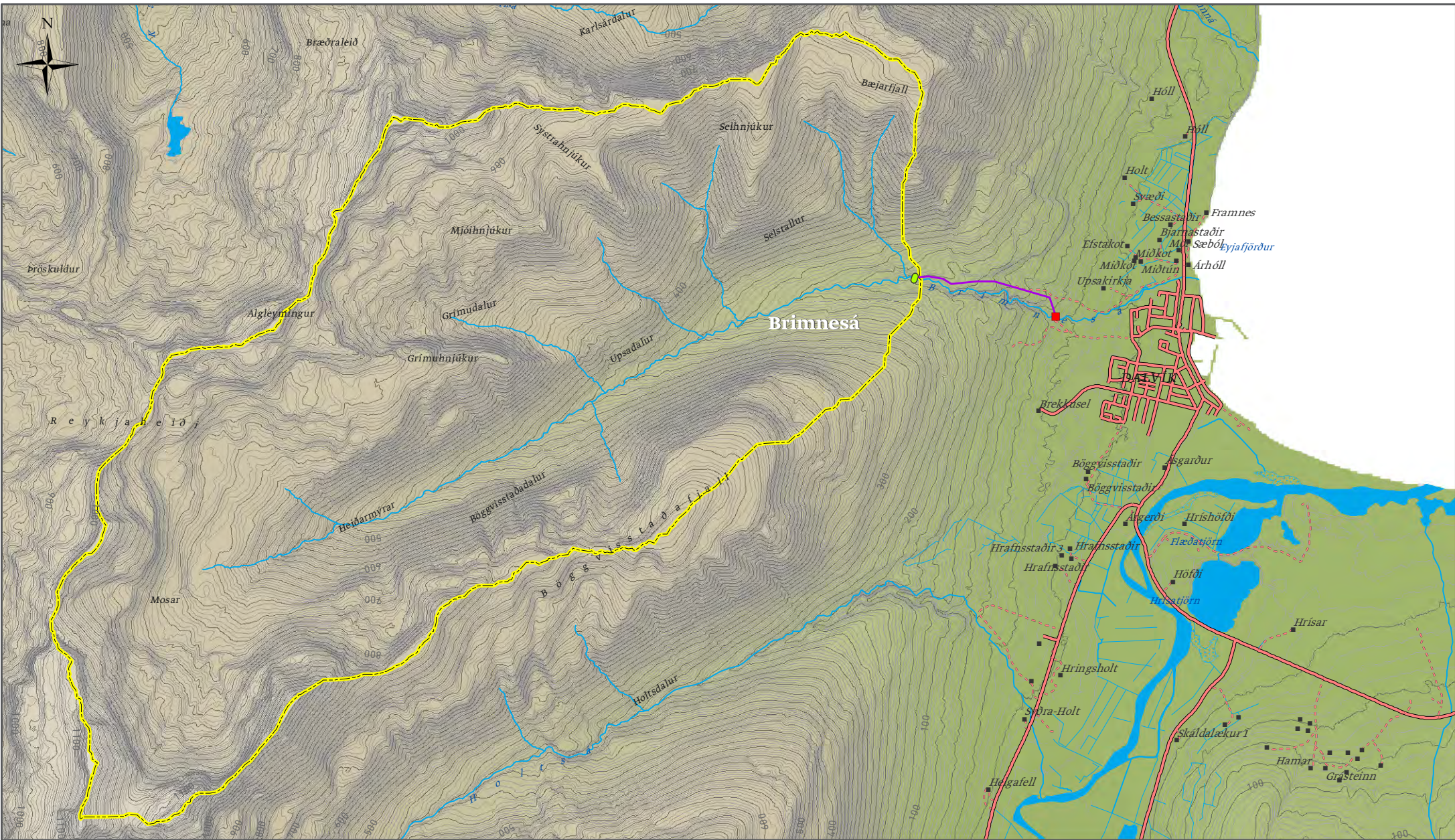
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Veita
- Vatnasvið



Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útféið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

**Karlsá**  
 Vatnasvið





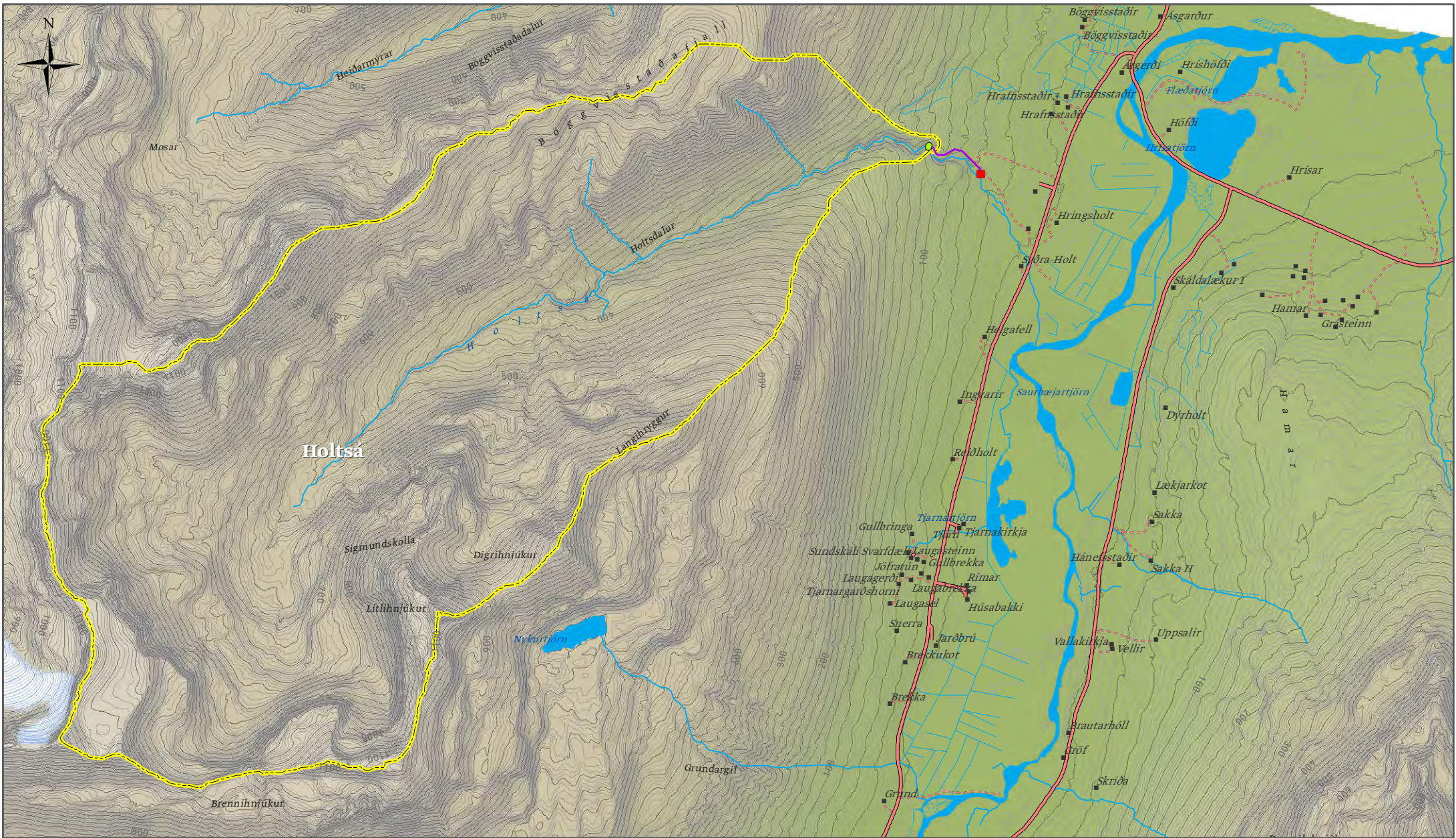
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 29.1.2015  
 Síðast útgefið: 30.1.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

## Brimnesá

### Vatnasvið





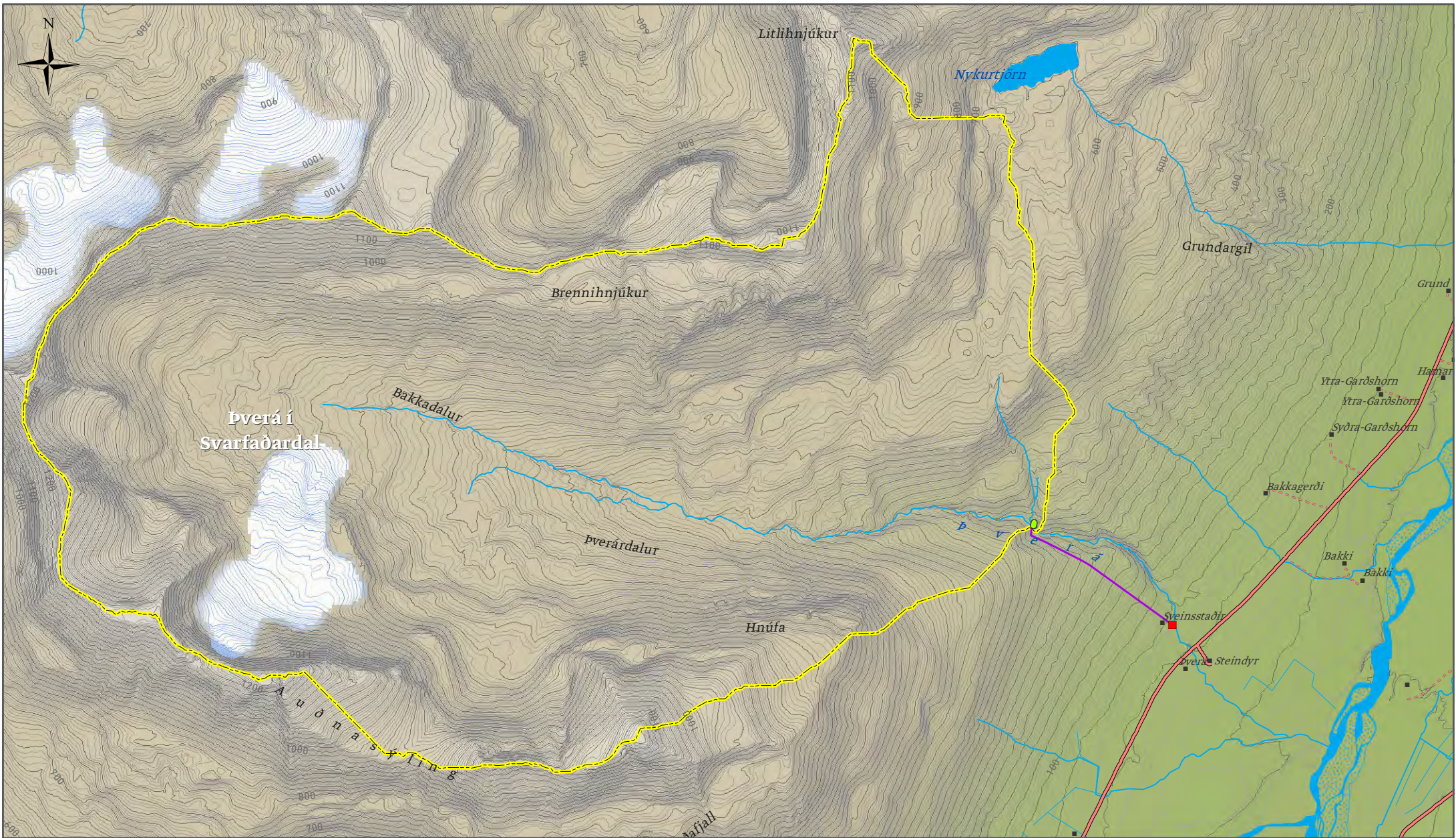
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útgefið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

## Holtsá

### Vatnasvið



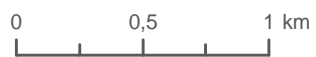


- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

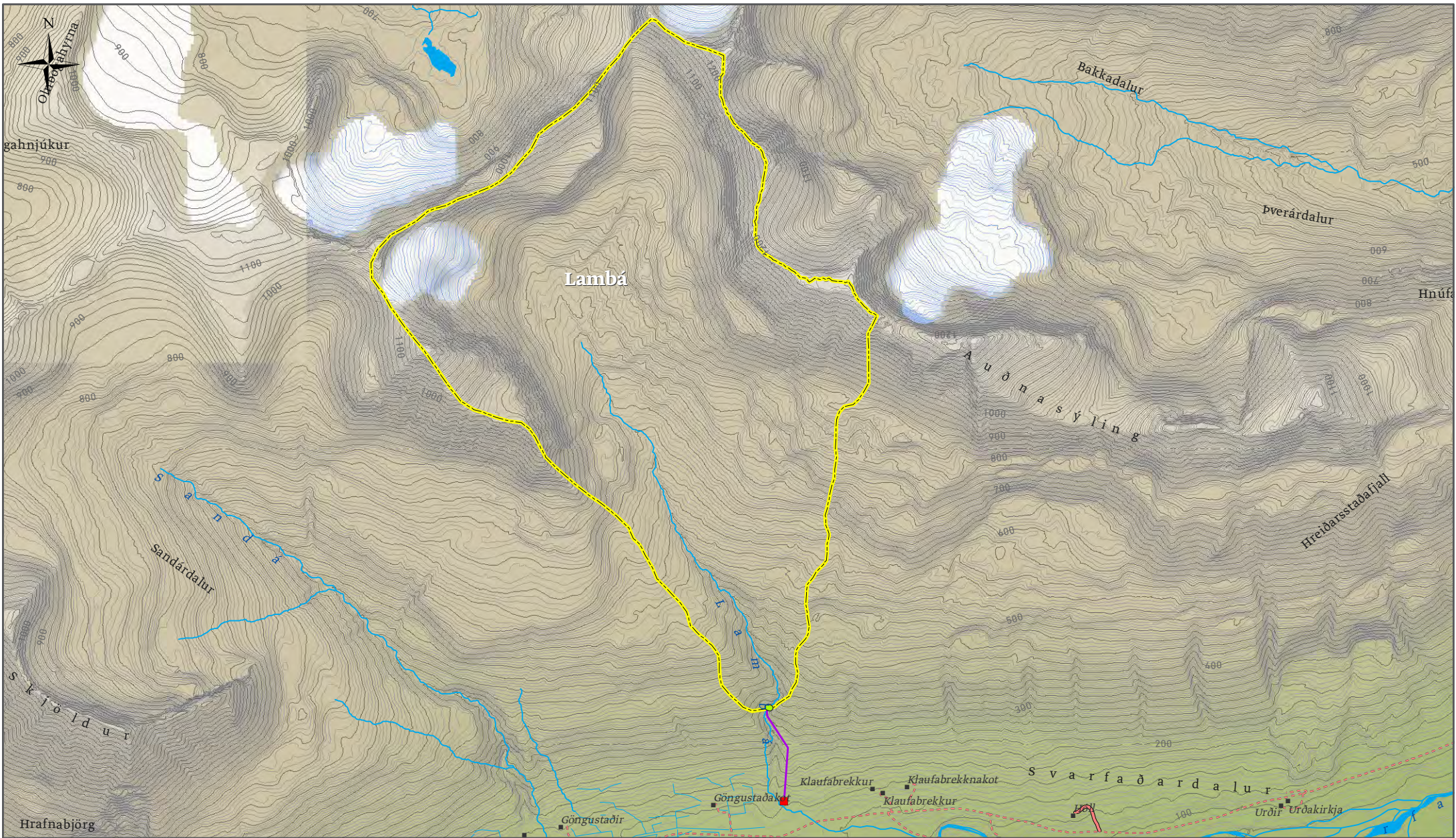
Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útféið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

## Þverá í Svarfaðardal

### Vatnasvið



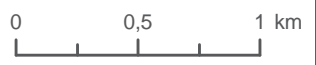


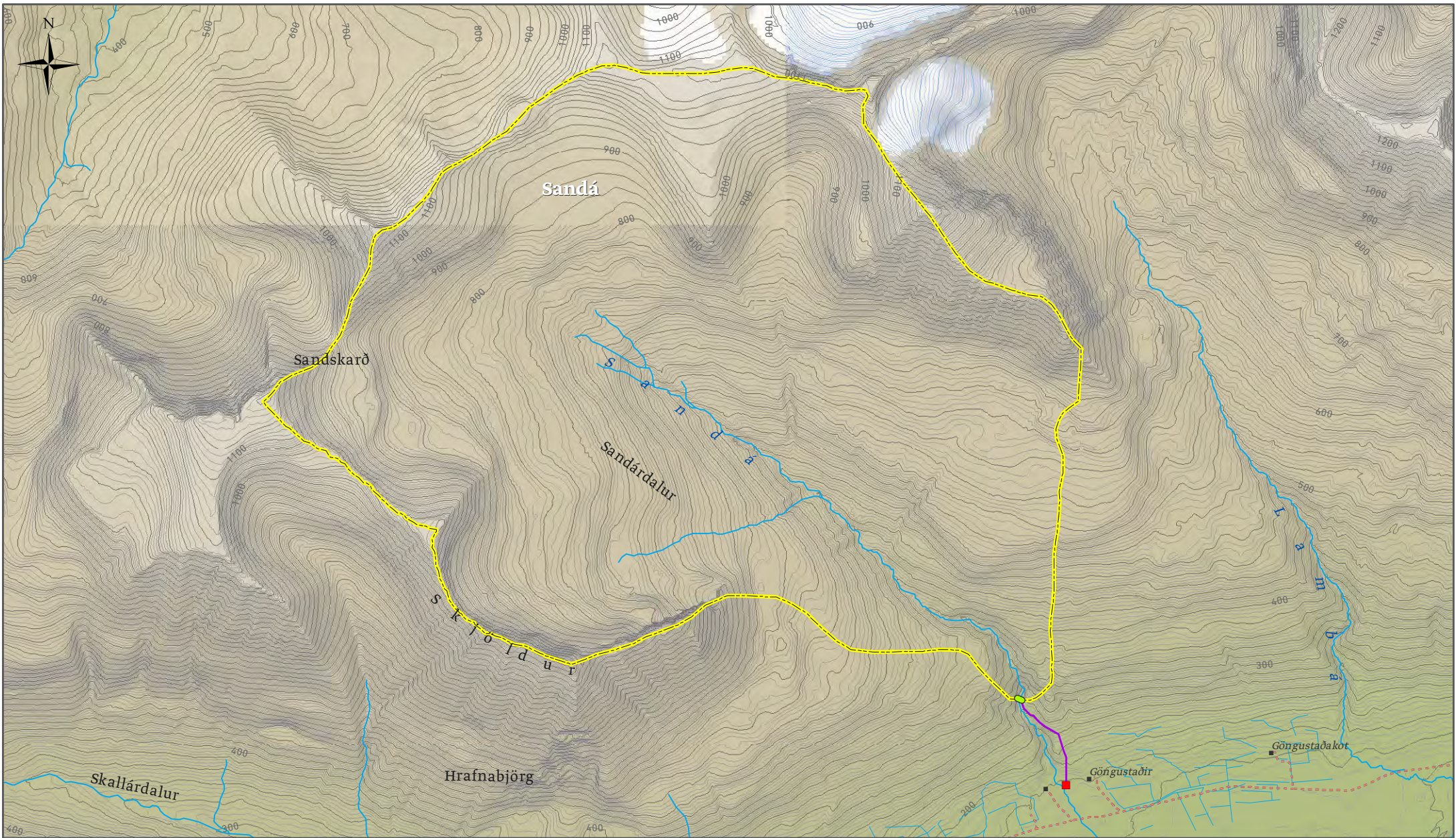


- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 29.1.2015  
 Síðast útféið: 30.1.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

**Lambá**  
 Vatnasvið



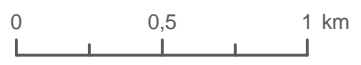


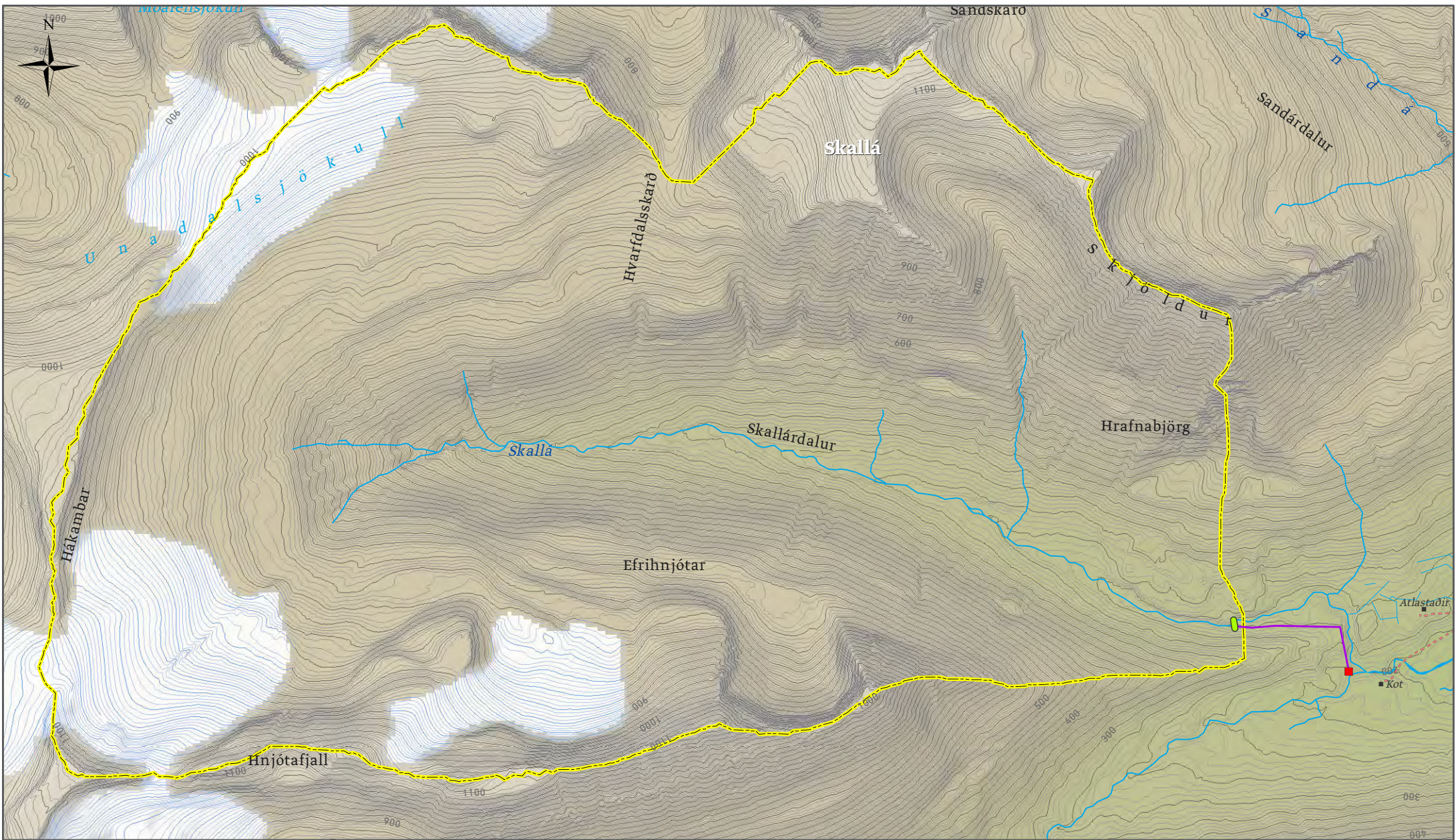
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útféið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

## Sandá

### Vatnasvið





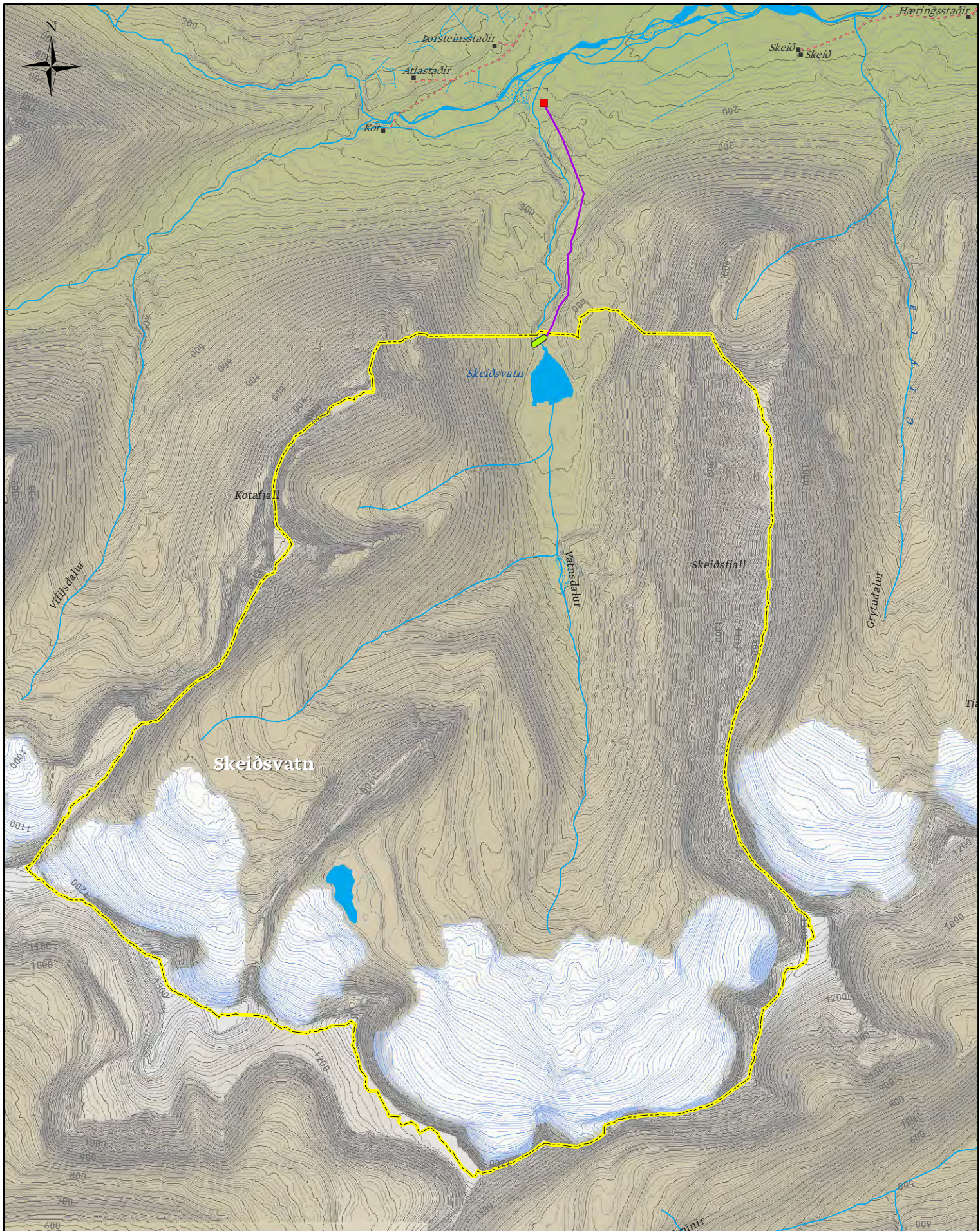
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 2.2.2015  
 Síðast útgefið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið.mxd

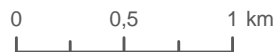
## Skallá

### Vatnasvið





- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

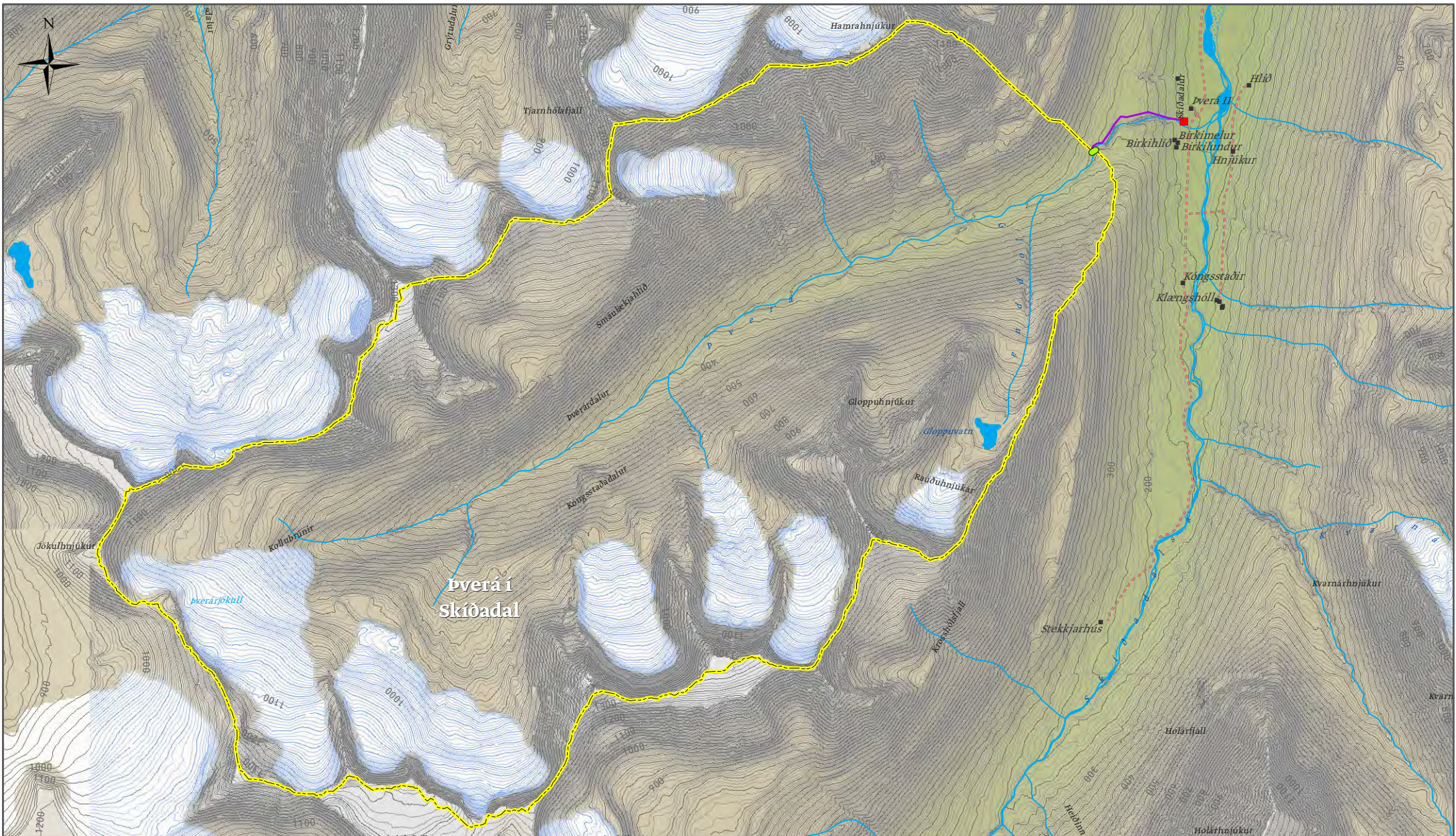


Heimildir: Loftmyndir ehf. og IS50V  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 29.1.2015  
 Síðast útgefið: 29.1.2015  
 Skrá: vatnasvið A4\_Port.mxd

## Skeiðsvatn

### Vatnasvið





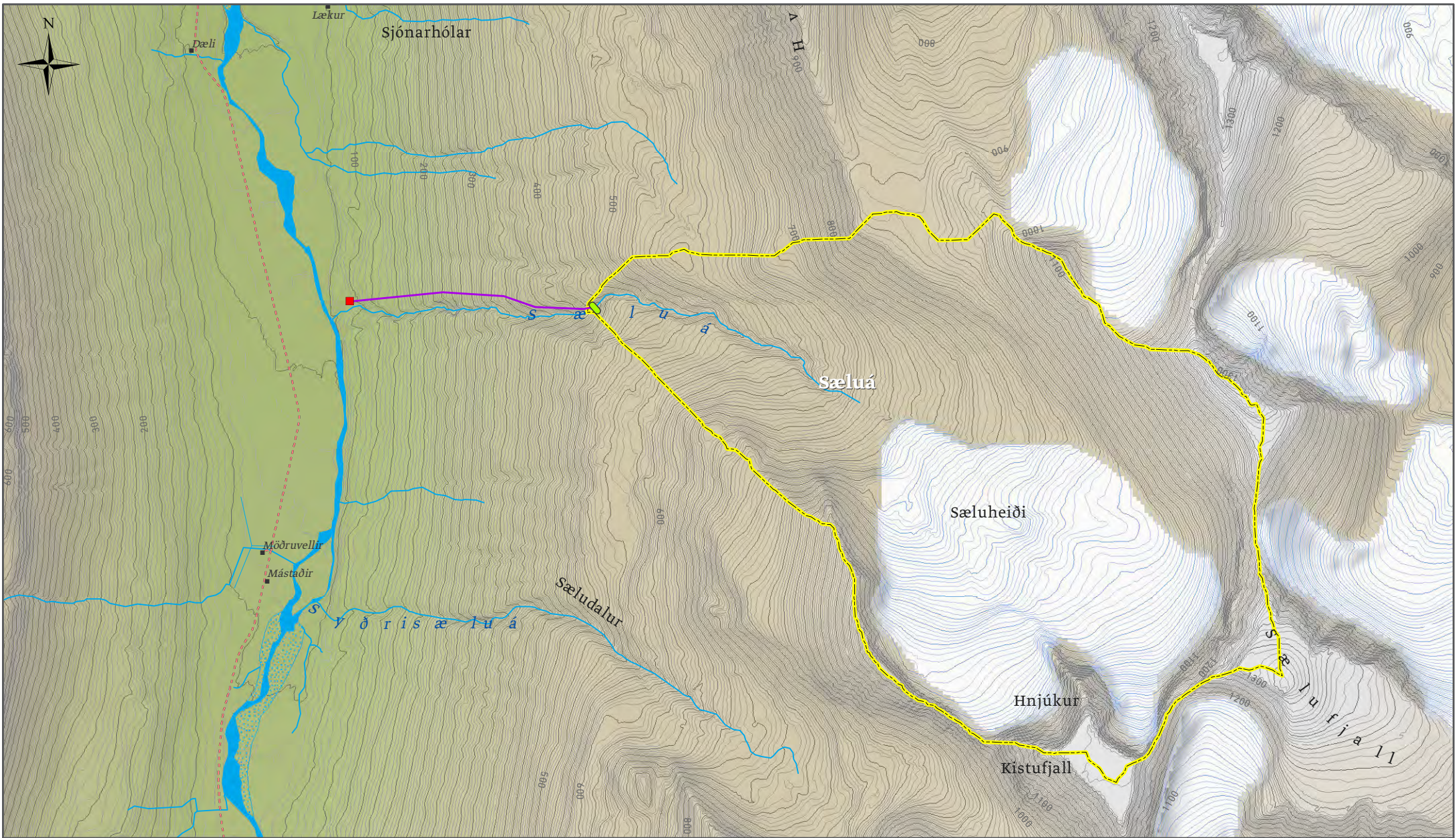
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 29.1.2015  
 Síðast útféið: 30.1.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

## Pverá í Skíðadal

### Vatnasvið





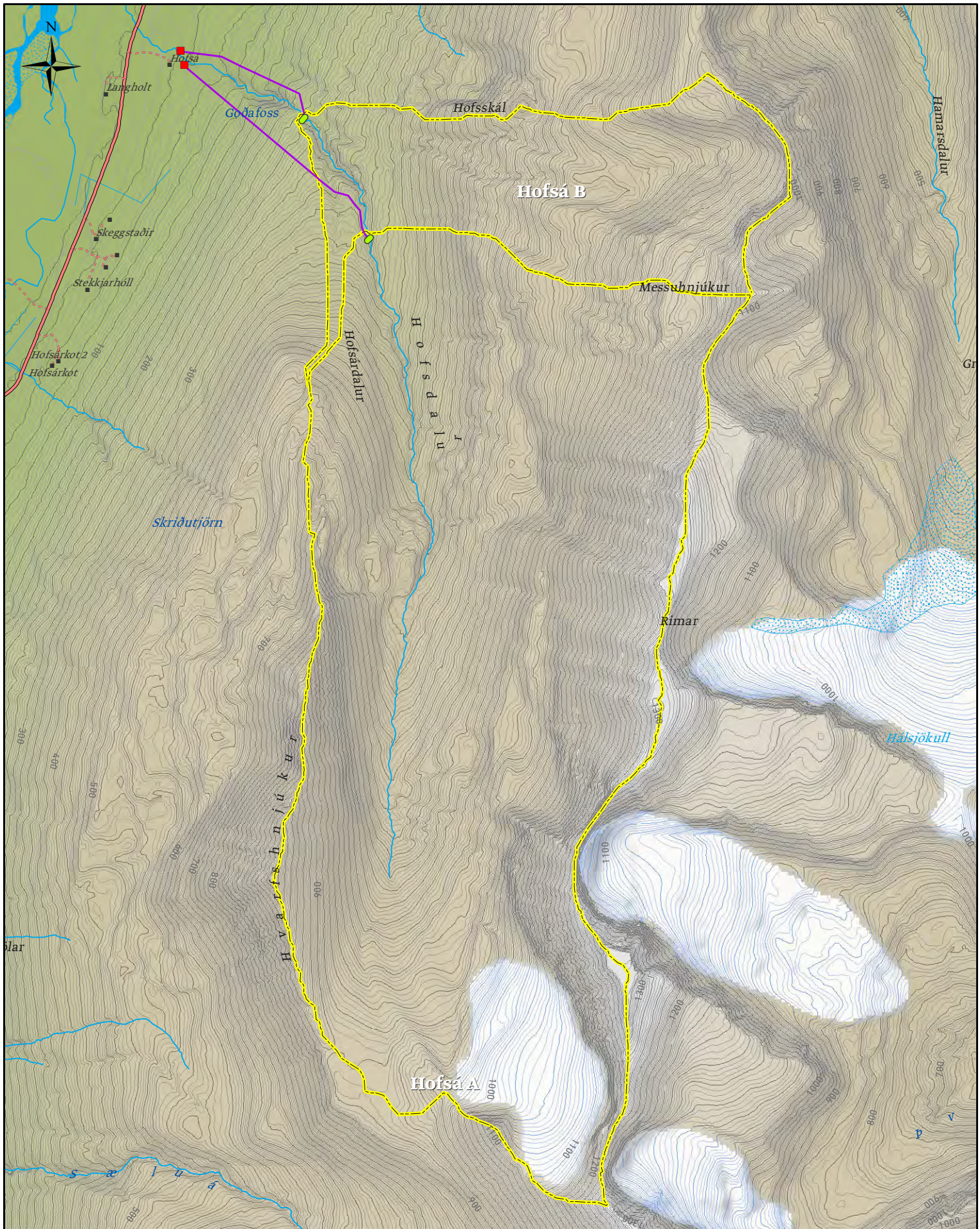
- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf.  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útgefið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4.mxd

## Sæluá

### Vatnasvið



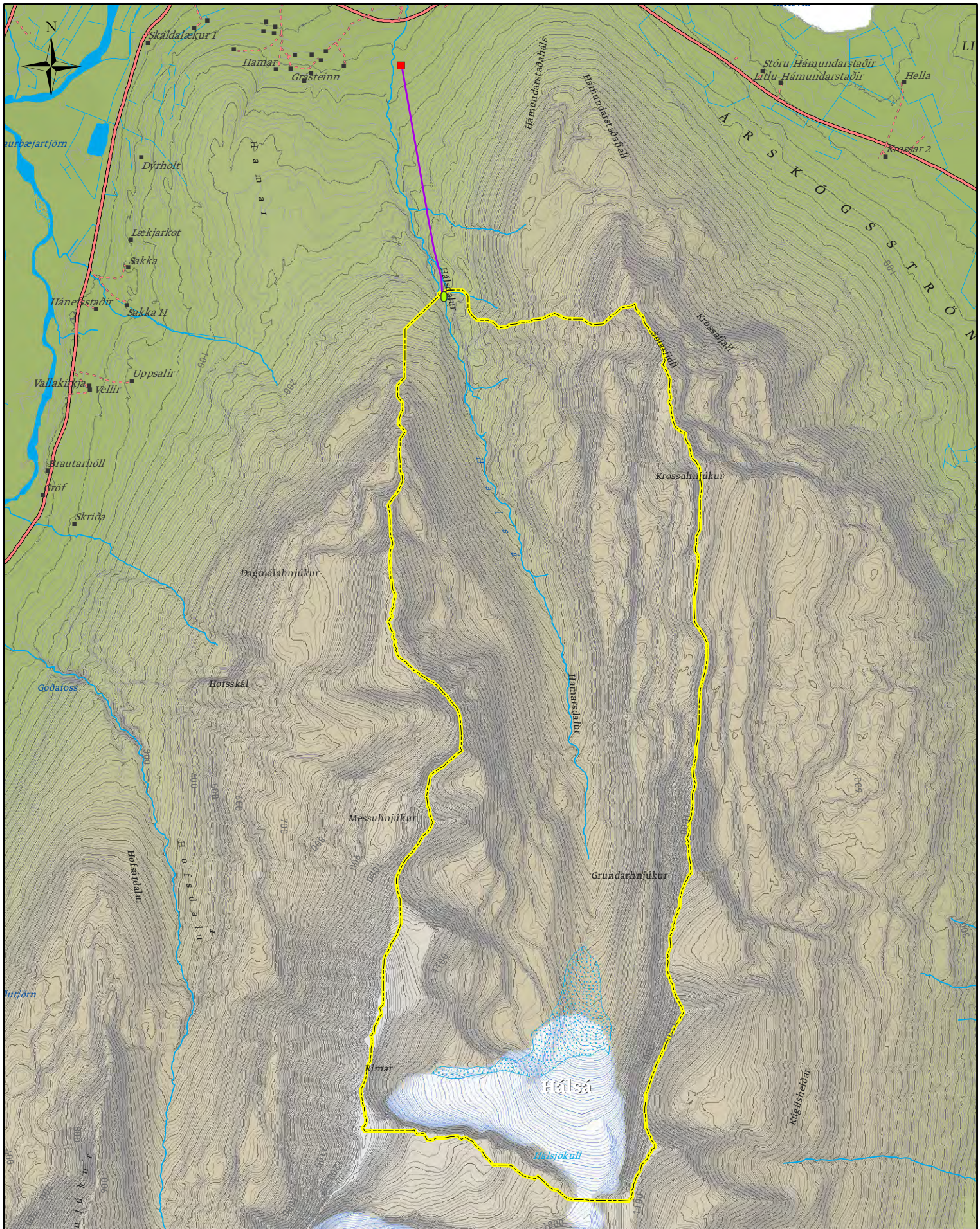


Heimildir: Loftmyndir ehf. og IS50V  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útgefið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4\_Port.mxd

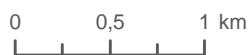
**Hofsá**  
 Vatnasvið



MANNVIT



- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- + Vatnasvið



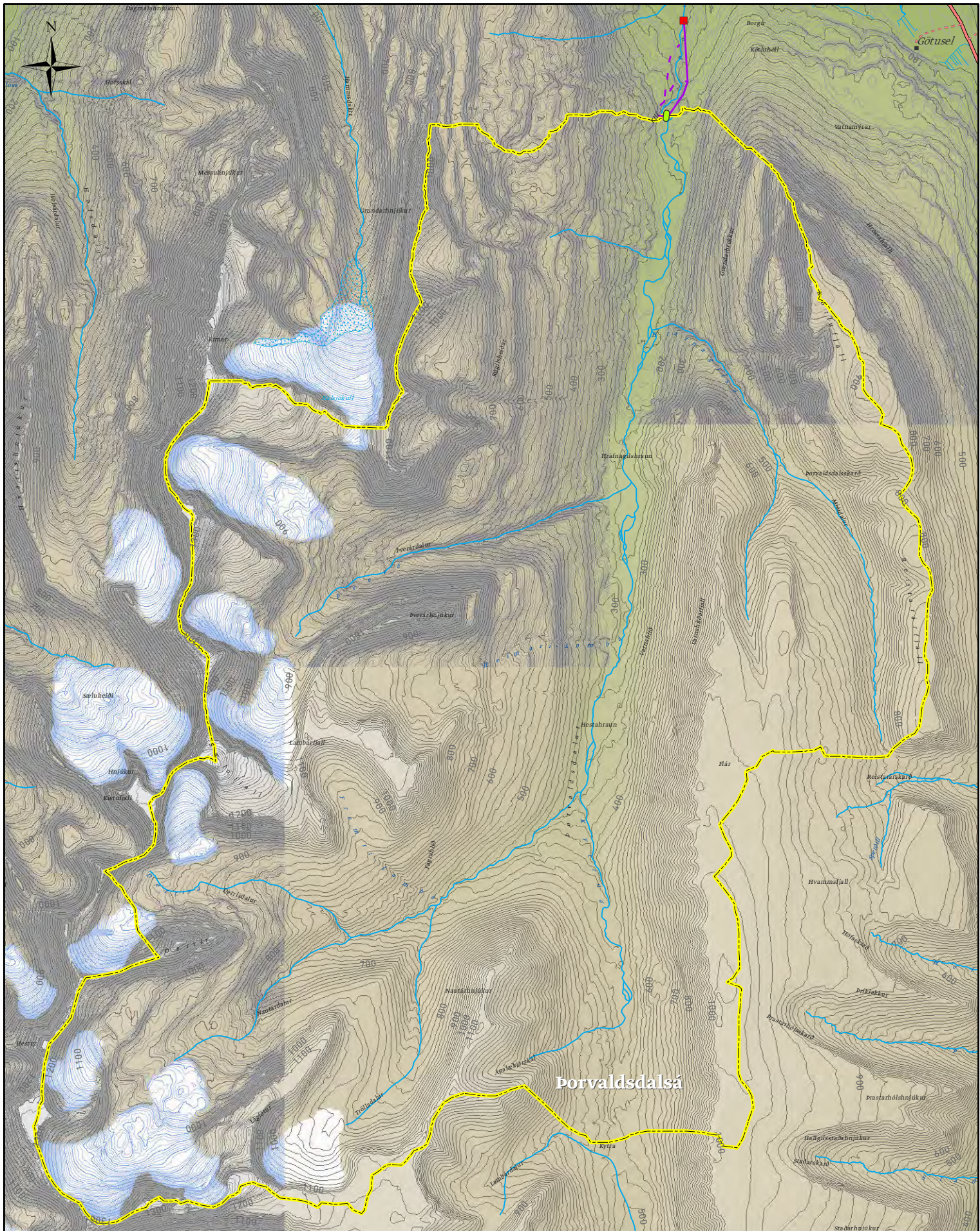
Heimildir: Loftmyndir ehf. og IS50V  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 30.1.2015  
 Síðast útgefið: 2.2.2015  
 Skrá: vatnasvið A4\_Port.mxd

## Hálsá

### Vatnasvið







- Stöðvarhús
- Stífla
- Pípa
- Hugsanlegar pípuleiðir
- Vatnasvið

Heimildir: Loftmyndir ehf. og IS50V  
 Hnitakerfi: ISN93  
 Verknúmer: 5.641.204  
 Höfundur: ST  
 Síðast vistað: 29.1.2015  
 Síðast útfífið: 29.1.2015  
 Skrá: vatnasvið A4\_Port.mxd

## Porvaldsdalsá

### Vatnasvið