



Vestfjarðastofa



VERKÍS
VERKFRÆÐISTOFA

SMÁVIRKJANIR Á VESTFJÖRÐUM

FRUMÚTTEKT KOSTA

Mars 2020



Verknúmer: 20025001	SKÝRSLA ID.: 137462	DREIFING: <input checked="" type="checkbox"/> OPIN <input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL <input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
	ÚTGÁFU NR.: A	
	DAGS.: 2020-04-06	
	BLAÐSÍÐUR: 34 + viðaukar	
	UPPLAG: Rafræn útgáfa	

HEITI SKÝRSLU:

Smávirkjanir á Vestfirðum: Frumúttekt kosta

HÖFUNDAR:

Unnar Númi Almarsson, Þorbergur Steinn Leifsson,

VERKEFNISSTJÓRI:

Stefán Bjarnason

UNNIÐ FYRIR:

Vestfirðastofu

UMSJÓN:

Lína Tryggvadóttir

SAMSTARFSADILAR:

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG:

Frumúttekt

ÚTDRÁTTUR:

Að undangengnu útboði vann Verkís heildstæða frumúttekt á smávirkjanakostum á Vestfirðum fyrir Vestfirðastofu. Niðurstöður verkefnisins á að notaða til að greina hvort þörf sé á að stofna smávirkjanasjóð sem hefði það að markmiði að styðja við fyrstu skref í rannsóknum og auka möguleika á litlum virkjunum á Vestfirðum.

Lagt var upp með að skoða 30-40 virkjanakosti í öllum sveitarfélögum á Vestfirðum. Tillögur að 68 mögulegum virkjanakostum voru fundnar með kerfisbundinni yfirferð loftmynda, korta og landlíkana. Fyrir alla kostina var stærð vatnasviðs, mögulegt stíflustæði, lega vatnsvega, staðsetning stöðvarhúss og uppsett afl ákvörðuð, ásamt stofnkostnaði. Áætluð orkuframleiðsla gerði síðan mögulegt að meta hlutfallslega hagkvæmni hvers kosts. Af þeim 68 kostum sem skoðaðir voru teljast 18 hagkvæmir og 15 mögulega hagkvæmir. Áhrif á umhverfi voru ekki metin og möguleikar á miðlunum og tengingum við flutnings- eða dreifikerfi er undanskilið í hagkvæmnimati.

LYKILORÐ ÍSLENSK:

Smávirkjun, vatnsaflsvirkjun, Vestfirðir, vatnasvið, rennsli, orkuframleiðsla, vatnsvegir, uppsett afl

LYKILORÐ ENSK:

Hydropower, Westfjords, watershed, discharge, energy generation, rated power

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA:

YFIRFARIÐ AF:

Þorbergur Steinn Leifsson

Forsíðumynd: Gömul þrýstipípa Fossárvirkjunar í Engidal þverar Fossá í timburstokki (úr myndasafni Verkís).

© Geta skal heimilda sé efni skýrslunnar afritað eða birt með einhverjum hætti.



Orðskýringar

Inntak	Við efri enda vatnsvega er inntak sem stýrir vatnsrennsli úr inntakslóni inn í vatnsveginn. Þar eru oft lokur eða lokar til að stöðva rennsli að virkjun auk þess sem inntaksrist er höfð fyrir inntaki til að fljótandi rusl, ís og annað sem skaðað getur hverflana komist ekki lengra.
Miðlun	Ef að nægilega stórt lón er fyrir hendi er möguleiki að miðla rennsli frá einum tíma til annars (innan sólarhrings eða jafnvel milli árstíða). Þ.e. að geyma vatn til síðari nota, þegar orkuþörfin er meiri og verðið því hærra.
Nýtni véla	Hlutfall milli þeirrar orku sem fæst út úr vél og þeirrar orku (fallorka vatnsins) sem fer í gegnum vélina.
Orkuframleiðsla	Orkan sem virkjun framleiðir á ársgrundvelli, reiknuð sem margfeldi af afli virkjunarinnar og tíma.
Rennslisorka	Sú orka sem virkjun gæti framleitt að meðaltali á ári ef að allt tiltækt rennsli færi gegnum virkjunina.
Rennslisvirkjun	Virkjun sem nýtir rennsli án miðlunar.
Stífla	Stíflur skapa skilyrði til inntaks í eða við vatnsveg og til að mynda lón til að miðla vatni auk þess sem þær nýtast til að auka við náttúrulega fallhæð.
Stöðvarhús	Hús sem hýsir allan vél- og rafbúnað virkjunarinnar og er miðstöð fyrir stjórn á vélum, rennsli og orkuframleiðslu.
Uppsett afl	Mesta rafafli sem virkjun er hönnuð til að framleiða.
Vatnasvið	Svæði sem vatn rennur af til vatnsfalls. Vatnasvið virkjunar miðast við afrennslissvæði ofan inntaks.
Vatnsaflsvirkjun	Virkjun sem að nýtir fallorku vatns til raforkuframleiðslu. Vatn er leitt um vatnsvegi frá stað sem liggur hærra að hverfli. Þegar vatn rennur niður vatnsvegi breytist stöðuorka þess í hreyfiorku, í hverflinum er hreyfiorka vatnsins beisluð og í rafala er henni breytt í raforku. Þannig er stöðuorku vatns breytt í raforku.
Vatnsvegir	Skurðir pípur og jarðgöng sem notuð eru til að veita vatni frá inntaki að hverfli.
Veitur	Þegar vatni frá einu vatnasviði er veitt yfir á annað vatnasvið til að auka rennsli til virkjana. Veitur eru yfirleitt skurðir en geta líka verið gerðar með pípum eða jarðgöngum.
Yfirfall	Mannvirki sem notað er til að veita umframvatni framhjá lónum þegar þau eru full.



Efnisyfirlit

Orðskýringar	ii
Efnisyfirlit	iii
Myndaskrá	iv
Töfluskrá.....	iv
1 Inngangur	1
2 Aðferðafræði og forsendur	2
2.1 Kortagögn	2
2.2 Landsvæði og núverandi virkjanir	2
2.3 Vatnafar og rennsli	4
2.3.1 Vatnafar á Vestfjörðum	4
2.3.2 Úrkoma	5
2.3.3 Dreifing rennslis.....	6
2.3.4 Mat á rennsli til virkjana	7
2.4 Mannvirki.....	8
2.5 Uppsett afl og orkuframleiðsla	8
2.6 Tenging við raforkukerfið	9
2.7 Kostnaður og hagkvæmni.....	10
3 Umhverfis- og skipulagsmál.....	12
4 Virkjanakostir	13
4.1 Almennt	13
4.2 Árneshreppur	14
4.3 Bolungarvíkurkaupstaður	15
4.4 Ísafjarðarbær	16
4.5 Kaldrananeshreppur	17
4.6 Reykhólahreppur	18
4.7 Súðavíkurhreppur	19
4.8 Strandabyggð.....	20
4.9 Tálknafjarðarhreppur	21
4.10 Vesturbyggð.....	22
5 Samantekt og niðurstöður.....	23
5.1 Yfirlit hagkvæmustu virkjanakosta	23
5.2 Frekari athuganir	24
5.3 Niðurstöður	25
6 Heimildir	26
Viðaukar	27
Viðauki 1 Samantekt virkjanakosta.....
Viðauki 2 Kort.....



Myndaskrá

Mynd 2.1	Yfirlit yfir sveitarfélög á Vestfjörðum og landsvæði sem undanskilin eru við mat á mögulegum virkjanakostum.	2
Mynd 2.2	Litlar virkjanir Vestfjörðum sem framleiða/framleiddu rafmagn til heimanota (Orkustofnun, 2020).....	4
Mynd 2.3	Vatnafarsleg flokkun vatnasvæða á Vestfjörðum (Freysteinn Sigurðsson o.fl., 2006)	5
Mynd 2.4	Dreifing meðalársúrkomu á Vestfjörðum á árunum 1971-2000, byggt á niðurstöðum LT líkans (Crochet o.fl., 2007).....	6
Mynd 2.5	Langæi rennslis, hlutfall af meðalrennslis á vinstri ás og uppsafnað rennslis á hægri ás fyrir tvö ólík viðmiðunarvatnasvið	7
Mynd 2.6	Raforkukerfi Vestfjarða, bæði kerfi Orkubús Vestfjarða og Landsnets (Verkfræðistofan Efla, 2019).....	10
Mynd 4.1	Yfirlit yfir alla virkjanakosti sem teknir eru til skoðunar	13

Töfluskrá

Tafla 2.1	Virkjanir á Vestfjörðum, í rekstri eða með rannsóknaleyfi.	3
Tafla 2.2	Rennslisgæfir vatnshæðarmælar á Vestfjörðum	5
Tafla 2.3	Hagkvæmniflokkun virkjanakosta	10
Tafla 4.1	Virkjanakostir í Árneshreppi	14
Tafla 4.2	Virkjanakostir í Bolungarvíkurkaupstað	15
Tafla 4.3	Virkjanakostir í Ísafjarðarbæ	16
Tafla 4.4	Virkjanakostir í Kaldrananeshreppi	17
Tafla 4.5	Virkjanakostir í Reykhólahreppi	18
Tafla 4.6	Virkjanakostir í Súðavíkurhreppi	19
Tafla 4.7	Virkjanakostir í Strandabyggð	20
Tafla 4.8	Virkjanakostir í Tálknafjarðarhreppi	21
Tafla 4.9	Virkjanakostir í Vesturbyggð	22
Tafla 5.1	Hagkvæmniflokkun, fjöldi kosta, samanlagt afl og orkuframleiðsla.....	23
Tafla 5.2	Samantekt hagkvæmra kosta. Kostum er raðað eftir uppsettu afli.....	24



1 Inngangur

Að undangengnu útboði hefur Verkís unnið heildstæða frumúttekt á smávirkjanakostum á Vestfjörðum fyrir Vestfjarðastofu. Niðurstöður verkefnisins verða notaðar til að greina hvort þörf sé á að stofna smávirkjanasjóð sem hefði það að markmiði að styðja við fyrstu skref í rannsóknum og auka möguleika á litlum vatnsaflsvirkjunum á Vestfjörðum.

Lagt var upp með að skoða 30-40 virkjanakosti í öllum sveitarfélögum á Vestfjörðum. Landsvæðið sem er undir er víðfeðmt og fjölbreytt og úttekt sem þessi getur því ekki verið tæmandi yfirlit. Tillögur að mögulegum virkjanakostum eru fundnar með kerfisbundinni yfirferð loftmynda, korta og landlíkana. Fyrir þá kosti sem fundnir eru til er stærð vatnasviðs, mögulegt stíflustæði, lega vatnsvega og staðsetning stöðvarhúss ákvörðuð svo unnt sé að áætla afl og orkuframleiðslu og meta hagkvæmni. Helstu forsendum og aðferðafræði er lýst í kafla 2, stutta umfjöllun um umhverfis- og skipulagsmál má finna í kafla 3 og niðurstöður úttektarinnar eru settar fram fyrir hvert sveitarfélag í kafla 4. Í kafla 5 má sjá yfirlit yfir álitlegustu virkjunarkostina, samantekt á helstu niðurstöðum og næstu skrefum í ferlinu.

Hafa ber í huga að þessi úttekt er síður en svo tæmandi og að þeir kostir sem tilteknir eru hér hafa ekki verið metnir nákvæmlega með tilliti til hagkvæmstu tilhögunar hvers kosts. Hæð inntaks og staðsetning stöðvarhúss var þannig ekki bestað með útreikningum heldur valinn einn álitlegur staður. Þegar kemur að virkjun vatnsfalla koma oftast ekki fleiri en einn valkostur til greina í sama vatnsfallinu og krefst ákvörðun á þeim hagkvæmasta frekari áætlana og rannsókna á aðstæðum til virkjunar.

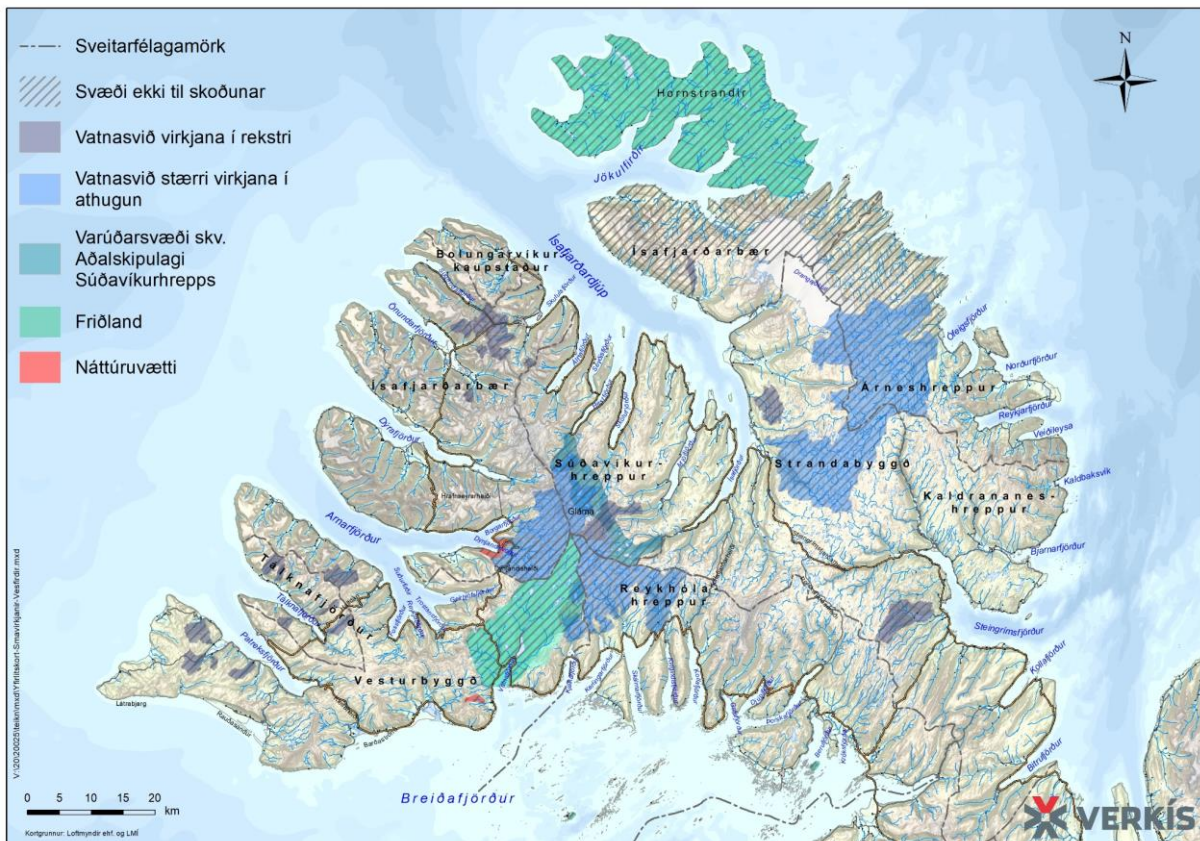
2 Aðferðafræði og forsendur

2.1 Kortagögn

Góð kortagögn eru mikilvæg við mat á mögulegum virkjanakostum. Við ákvörðun á mörkum vatnasviða virkjanakosta og staðsetningu inntaks og stöðvarhúss, er stuðst við hæðarlínur með 5 m milli lína sem byggðar eru á ArcticDEM hæðarlíkani frá National Geospatial - Intelligence Agency og National Science Foundation. Á yfirlitsmyndum og við skimun virkjanakosta og veitna er stuðst við TK50 grunn frá Loftmyndum sem býður uppá hæðarlínur með 20 m milli lína.

2.2 Landsvæði og núverandi virkjanir

Landsvæðið sem um ræðir nær til allra níu sveitarfélaga Vestfjarðakjálkans, þau eru; Árneshreppur, Bolungarvíkurkaupstaður, Ísafjarðarbær, Kaldrananeshreppur, Reykhólahreppur, Strandabyggð Súðavíkurhreppur, Tálknafjarðarhreppur og Vesturbyggð. Ekki eru þó öll svæði könnuð. Sleppt er vatnsföllum og vatnasviðum sem falla innan friðlandanna í Vatnsfirði og á Hornströndum. Auk þess var ekki horft til vatnasviða þar sem stærri virkjanir eru áætlaðar svo sem á Glámu og Ófeigsfjarðarheiði suður að Steingrímsfjarðarheiði. Þá eru virkjanakostir hvorki skoðaðir á Ströndum, norðan Hvalár né á Snæfjallaströnd, norðan Unaðsdals. Þá er ekki horft til vatnsfalla sem þegar eru virkjuð eða veitt hefur verið rannsóknaleyfi fyrir. Á mynd 2.1 má sjá þau svæði sem undanskilin eru við athugun á mögulegum virkjanakostum.



Mynd 2.1 Yfirlit yfir sveitarfélög á Vestfjörðum og landsvæði sem undanskilin eru við mat á mögulegum virkjanakostum.

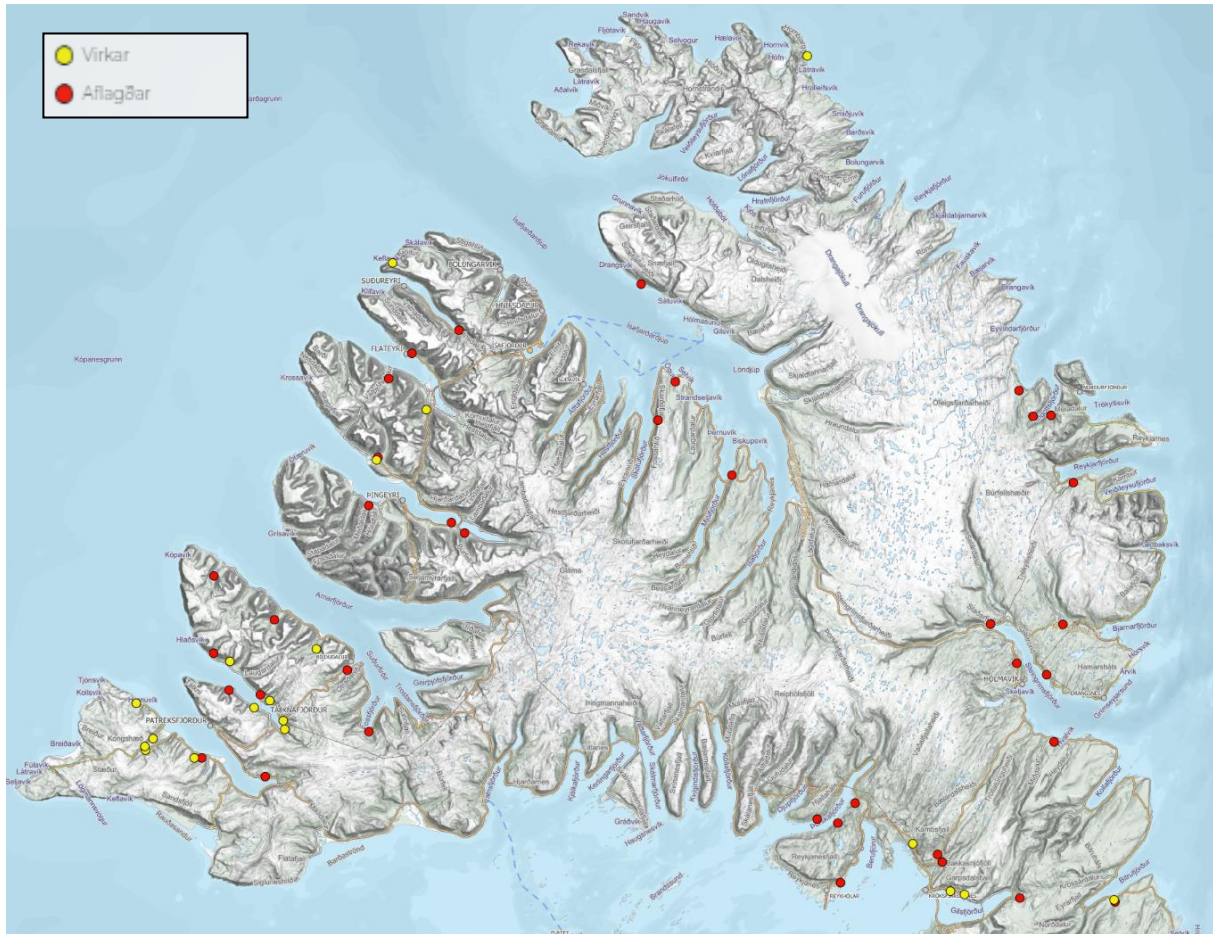
Virkjun fallvatna á sér langa sögu á Vestfjörðum. Samkvæmt lauslegri athugun eru 17 virkjanir í rekstri á Vestfjörðum (eða komnar með virkjanaleyfi), flestar undir 1 MW. Auk þessa hefur Orkustofnun gefið út rannsóknaleyfi fyrir 8 virkjanir. Þessar virkjanir eru teknar saman í Tafla 2.1. Listinn er ekki tæmandi því fjöldi lítilla virkjana er á Vestfjörðum, sumar hverjar byggðar fyrir rafvæðingu dreifbýlis til að framleiða rafmagn til heimanota og ekki tengdar dreifikerfinu.



Samkvæmt kortasjá Orkustofnunar eru 18 litlar vatnsaflsvirkjanir í rekstri á Vestfjörðum sem ekki tengjast dreifikerfi og einar 35 aflagðar, þær eru flestar með uppsett afl vel innan við 100 kW. Þessar virkjanir má sjá á korti á mynd 2.2. Áhugavert gæti verið fyrir bændur að láta athuga hvort ástæða er til að endurbyggja gamlar virkjanir.

Tafla 2.1 Virkjanir á Vestfjörðum, í rekstri eða með rannsóknaleyfi.

	Virkjun	Vatnsfall	Sveitarfélag	Uppsett afl [MW]
Í rekstri (*virkjunarleyfi)	Reiðhjallavirkjun	Reiðhjalli	Bolungarvíkurkaupst.	0,52
	Mjólkárvirjanir 1-3	Mjólká og Hofsá	Ísafjarðarbær	11,2
	Fossárvirkjun	Fossá í Engidal	Ísafjarðarbær	1,28
	Tungudalsvirkjun	Vestfjarðargöng og Tunguá	Ísafjarðarbær	0,7
	Dalsorka	Langá og Þverá Súgandafirði	Ísafjarðarbær	0,55
	Breiðadalsvirkjun	Nautaskál og Heiðarvatnslækur	Ísafjarðarbær	0,57
	Nónhornsvatnsvirkjun	Selá	Ísafjarðarbær	0,56
	Þverárvirkjun	Þverá í Öndarfirði	Ísafjarðarbær	0,4
	Kaldárvirkjun	Kaldá í Öndarfirði	Ísafjarðarbær	0,4
	Úlfsárvirkjun*	Úlfsá	Ísafjarðarbær	0,2
	Mýrarárvirkjun	Mýrará	Ísafjarðarbær	0,06
	Hvestuvirkjun 1	Hvestuá og Þverá	Vesturbyggð	0,85
	Hvestuvirkjun 2*	Hvestuá	Vesturbyggð	0,22
	Þverárvirkjun	Þverá í Steingrímsfirði	Strandabyggð	2,43
	Blævardalsárvirkjun	Blævardalsá	Strandabyggð	0,235
	Sængurfossvirkjun	Húsadalsá	Súðavíkurhreppur	0,746
	Tunguvirkjun	Tunguá	Tálknafjarðarhreppur	0,144
Rannsóknaleyfi	Hvalárvirkjun	Hvalá og Eyvindarfjarðará	Árneshreppur	55
	Austurgilsvirkjun	Selá	Strandabyggð	16
	Skúfnavatnavirkjun	Þverá og Hvannadalsá	Strandabyggð	15
	Hafnardalsárvirkjun	Hafnardalsá	Strandabyggð	0,4-1
	Helluvirkjun	Helluvatn/Eyðisá	Vesturbyggð	1,7-3
	Glámuvirkjun	Kjálkafj. að. Skálmarfj. og Ísafj.	Vesturb./Reykhólahr.	5-11
	Mjólká VI	Skötufj., Hundsv. og Rjúkandv.	Ísafjarðarb./Súðavíkurhr.	6,8
	Hvanneyrardalsvirkjun	Ísafjarðará	Súðavíkurhreppur	11
	Hest- og Skötufjarðarvirkjun	Hest- og Skötufjarðará	Súðavíkurhreppur	17

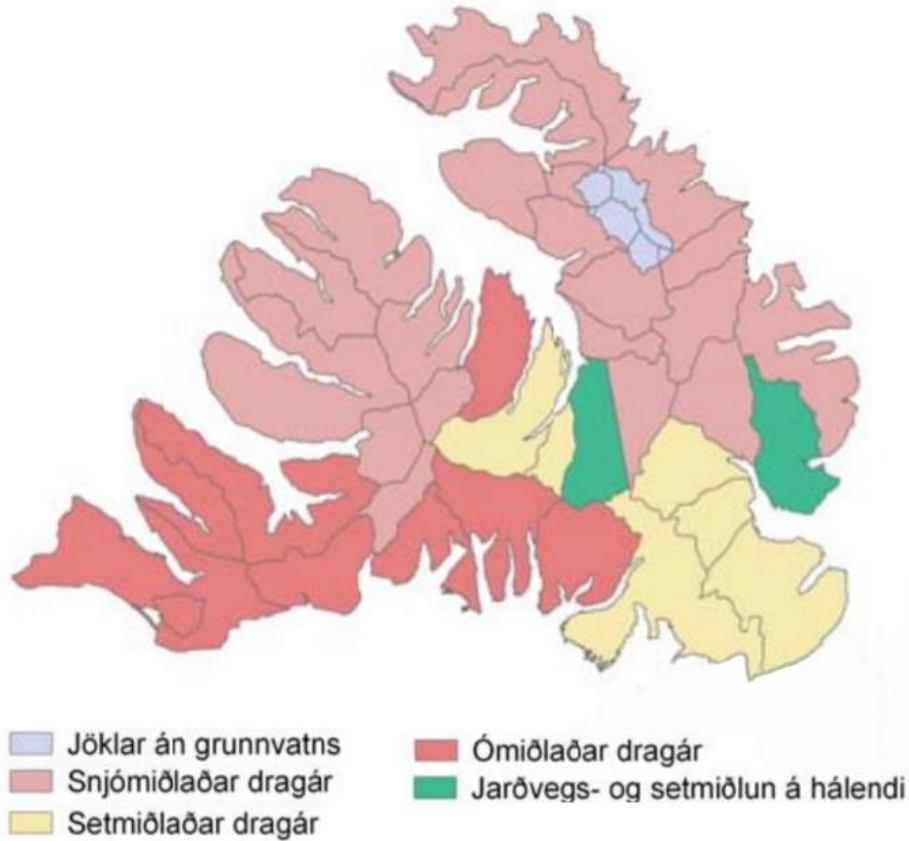


Mynd 2.2 Litlar virkjanir Vestfjörðum sem framleiða/framleiddu rafmagn til heimanota (Orkustofnun, 2020)

2.3 Vatnafar og rennsli

2.3.1 Vatnafar á Vestfjörðum

Við áætlanagerð um vatnsaflsvirkjanir er þekking á rennsli og dreifingu þess í viðkomandi vatnsfalli grundvallaratriði. Vatnafar ræðst af mörgum samverkandi þáttum, svo sem úrkomu og hitastigi, jarðfræði, gróðurfari og landnotkun. Vatnsföll á Vestfjörðum eru dragár, en með missterkum lindáreinkennum, allt frá því að vera eindregnar, ómiðlaðar dragár eða snjómiðlaðar, í ár sem hafa miðlun í urð, seti, jarðvegi og jafnvel bergi, og því með nokkrum lindáreinkennum. Mörkin á milli þessara flokka eru ekki alltaf skýr. Vatnasvæði á Íslandi hafa verið flokkuð eftir vatnafarslegum eiginleikum og má sjá flokkun vatnasvæða á Vestfjörðum á Mynd 2.3. (Freysteinn Sigurðsson, Jóna Finndís Jónsdóttir, Stefanía Guðrún Halldórsdóttir og Þórarinn Jóhannsson, 2006).



Mynd 2.3 Vatnafarsleg flokkun vatnasvæða á Vestfjörðum (Freysteinn Sigurðsson o.fl., 2006)

Til að fá sem réttastar upplýsingar um rennsli er best að mæla rennsli samfelld beint í því vatnsfalli sem virkja skal. Því lengur sem mælingar standa því betra en mælt er með því að mæla í að minnsta kosti eitt til tvö ár fyrir smávirkjanakosti. Þá er hægt að bera rennsli saman við vatnsföll þar sem mæliraðir ná yfir lengri tíma og öðlast þannig þokkalegan skilning á rennsliseiginleikum.

Á Vestfjörðum hafa farið fram samfelldar rennslismælingar í tugi ára. Í Tafla 2.2 má sjá samantekt á helstu mælistöðum. Listinn er ekki tæmandi en þeir mælistaðir sem hér eru tilteknir hafa hvað lengstar raðir.

Tafla 2.2 Rennslisgæfir vatnshæðarmælar á Vestfjörðum

Vatnsfall	vhm nr.	Tímabil	Lengd raðar [ár]
Hvalá, Ófeigsfirði; Óp	198	1977-2020	43
Þverá, Langadalsströnd; Nauteyri	38	1967-2020	53
Mjólká, Arnarfirði; Virkjun	18	1947-2020	73
Dynjandisá, Arnarfirði; Dynjandi	19	1957-2020	63
Vatnsdalsá, Vatnsfirði; brú	204	1977-2020	43
Selá, Skjaldfannardal; Klöppin	578	2009-2020	11
Vattardalsá	400	1996-2009	24

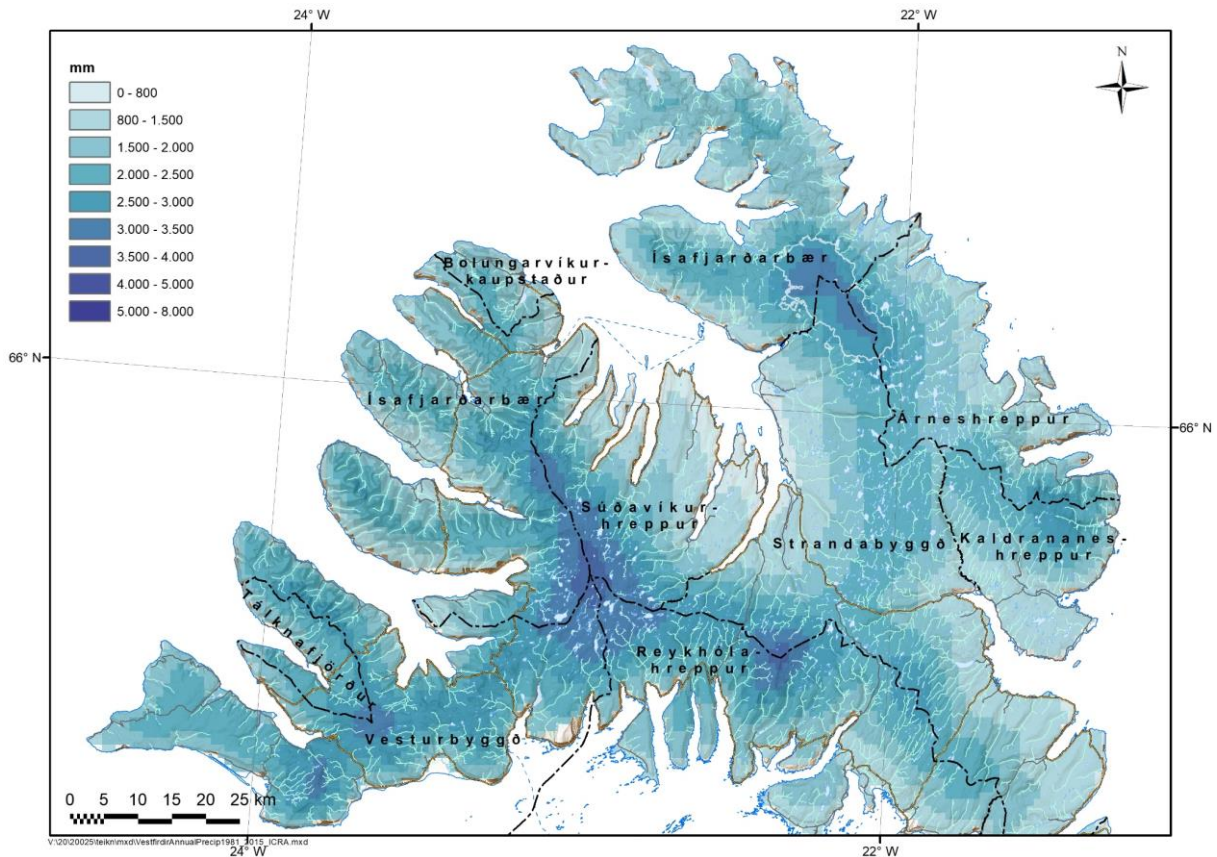
2.3.2 Úrkoma

Veðurstofa Íslands mælir úrkomu á fjölda staða víðsvegar um landið. Slíkar punktmælingar, yfirleitt á láglendi duga skammt til að meta úrkomu sem fellur á vatnsvið sem oft eru fjarri slíkum mælistöðum, og á hálendi. Því hefur Veðurstofa Íslands áætlað meðalársúrkomu allstaðar á Íslandi með ýmsum aðferðum. Hér verður stuðst við svokallað LT líkan (Linear theory model of orographic precipitation)



(Crochet o.fl., 2007). Á Mynd 2.4 má sjá hvernig meðalársúrkoma árána 1971-2000 skv. LT líkaninu dreifist á Vestfjörðum.

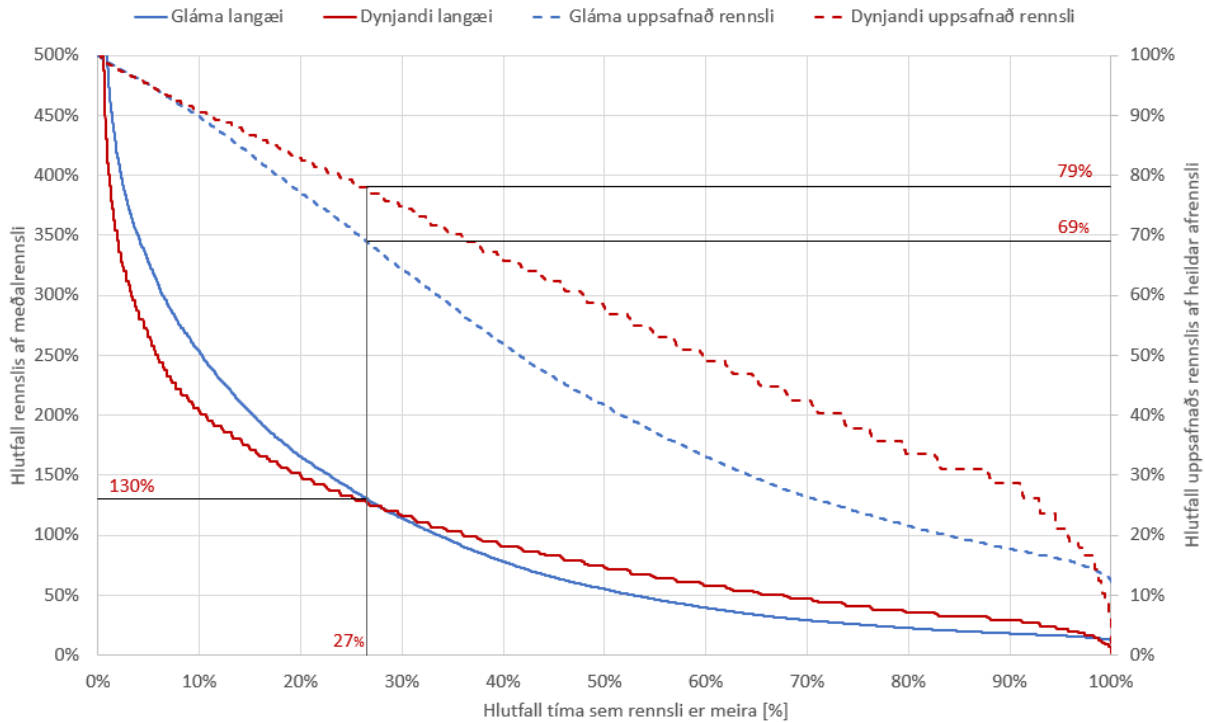
Veðurstofa Íslands hefur einnig metið meðalársúrkomu fyrir árin 1981-2015 með HARMONIE-AROME veðurspálíkani sem keyrir á ofurtölvum Reiknimiðstöðvar Evrópskra veðurstofa (ECMWF). Í grein um líkanið og niðurstöður þess kemur fram að skekkjur í líkaninu séu mestar við Suðurströndina og á Vestfjörðum og það í báðar áttir, sérstaklega á vetrum. Þetta kemur til vegna flókans landslags og samspils þess við úrkomuna í líkaninu (Nawri, Pálmason, Petersen, Björnsson og Þorsteinsson, 2017). Þess vegna er ákveðið að stýðjast við línulega LT líkanið við mat á afrennsli í þessari skýrslu, en úrkoma samkvæmt HARMONIE líkaninu er verulega meiri en samkvæmt LT líkaninu á Vestfjörðum.



Mynd 2.4 Dreifing meðalársúrkomu á Vestfjörðum á árunum 1971-2000, byggt á niðurstöðum LT líkans (Crochet o.fl., 2007).

2.3.3 Dreifing rennslis

Dreifing rennslis yfir árið sem oft er nefnt langæi rennslis skiptir höfuðmáli við ákvörðun á virkjuðu rennsli og orkuframleiðslu, sérstaklega í lítið- eða ómiðluðum ám. Í þessari athugun er miðað við langæi rennslis eins og það er samkvæmt HBV rennslislíkani Orkustofnunar á Glámu ofan 500 m y.s (Stefanía Guðrún Halldórsdóttir, 2001). Fleiri rennslisráðir af Vestfjörðum voru skoðaðar og var niðurstaðan sú að ef uppsett afl er meira en áætlað meðalrennslis skiptir langæið sem notað er, litlu máli varðandi orkuframleiðsluna. Áhugavert er að bera saman langæi rennslis í Dynjanda þar sem lindarpáttur er nokkuð sterkur á vestfirskan mælikvarða. Á Mynd 2.5 má sjá langæi rennslis sem hlutfall af meðalrennslis af þessum vatnasviðum auk uppsafnaðs rennslis sem hlutfall af heildarársrennslis.



Mynd 2.5 Langæi rennsli, hlutfall af meðalrennsli á vinstri ás og uppsafnað rennsli á hægri ás fyrir tvö ólík viðmiðunarvatnasvið¹

Á myndinni sést skýrt hversu mikill lindarpáttur er í rennslinu við Dynjanda. Á myndinni sést að ef virkjað rennsli er 130% af meðalrennsli er rennslið meira en það um 27% tímans, það á bæði við um langæislinu Dynjanda og Glámu. Ef miðað er við uppsafnað rennsli, þar sem rennislsgildin eru lægri en 130% af meðalrennslinu, svarar það til 69% af heildarrennsli fyrir Glámu en 79% af heildarrennsli Dynjanda. Orkuframleiðsla yrði 14% hærri ef miðað væri við langæi Dynjanda í stað Glámu. Til öryggis verður miðað við langæi Glámu. Ef ástæða er til að ætla að lindarrennsli sé óvenju mikið eða vetrarblotar óvenju tíðir, t.d. ef stór hluti vatnasviðsins er á láglandi er orkuframleiðslan líklega vanmetin.

2.3.4 Mat á rennsli til virkjana

Meðalrennsli af vatnasviði hvers virkjanakosts er metið út frá meðalársúrkomu LT líkans. Reiknað er með að 85% úrkomunnar skili sér sem afrennsli. Það gildi er metið út frá samanburði á mældu rennsli og úrkomu samkvæmt LT líkani, á tveimur vel mældum svæðum, Dynjanda og Þverá á Langadalströnd. Rennslidreifingin er síðan metin miðað við meðalrennslið samsvarandi og í Glámuröðinni samkvæmt mynd 2.5. Þannig er ekki reynt að meta hvort tiltekinn kostur hafi hlutfallslega meira eða minna lindarrennsli en annar.

¹ **Langæislinu:** Dreifing rennslis yfir árið er oft sett fram með svokallaðri langæislinu. Á láréttum ás er tími sem oft er settur fram sem hlutfall úr heilu ári. Á lóðrétta ásnum er rennsli, hér sett fram sem hlutfall af meðalrennsli. Línan sýnir því það hlutfall úr heilu ári sem reikna má með að rennsli sé meira en samsvarandi gildi á lóðrétta ásnum. Dæmi um lestur línuritsins: Samkvæmt langæislinum Glámu og Dynjandisár er rennsli meira en 130% af meðalrennsli 27% tímans.

Uppsafnað rennsli: Uppsafnað rennsli (rúmmál) er sýnt á línuritinu sem brotin lína og segir til um hversu mikið af ársrennslinu væri unnt að ná í gegnum virkjun með tilteknu hámarksrennsli. Uppsafnað rennsli svarar því til flatarmálsins undir langæislinunni og hámarksrennslinu, og er gefið sem hlutfall af heildar rennsli yfir árið (flatarmálið undir allri langæislinunni). Dæmi um lestur línuritsins: Við virkjað rennsli 130% af meðalrennsli er uppsafnað rennsli 69% af heildarrennsli fyrir Glámu vatnasviðið. Þannig renna 31% heildarmagnsins á ári framhjá virkjuninni. Fyrir Dynjanda samsvarar virkjað rennsli sem er 13% af meðalrennsli 79% af uppsöfnuðu heildarrennsli og 21% renna framhjá virkjun.



2.4 Mannvirki

Mannvirki eru ekki hönnuð í þaula og mismunandi útfærslur virkjana sem kunna að vera til staðar ekki bornir saman á annan hátt en með huglægu mati á „bestu útfærslu“. Við útfærslu hverrar virkjunar fyrir sig er horft til eftirfarandi þátta:

- **Inntak og lón**

Inntak er staðsett ofan þess staðar í vatnsfalli þar sem næst fram mest fall og vatnasvið ofan þess er sem stærst. Einnig er horft til möguleika á að miðla vatni í inntakslóninu. Engin bestun er framkvæmd á hagkvæmstu hæð inntaksins.

- **Vatnsvegir**

Vatnsvegir eru hafðir sem stystir og því er þeim komið fyrir þar sem næst fram mest fall á sem stystri vegalengd. Miðað er við niðurgrafnar trefjaplastpípur. Hámarksbratti er um 22° (40%) og því almennt ekki gert ráð fyrir að leggja vatnsvegi niður brattari hlíðar. Þá er miðað við að forðast að leggja pípur í miklum hliðarhalla, nema stuttar vegalengdir. Við mat á pípuþvermáli er gert ráð fyrir að vatnshraði við virkjað rennsli fari ekki yfir 3 m/s, það er fyrsta nálgun en endanlegt þvermál ræðst af hagkvæmnireikningum þar sem tekið er tillit til kostnaðar við pípunu og svo ávinnings af víðari pípu.

- **Stöðvarhús**

Stöðvarhús er staðsett við bakka árinna neðan við mesta fall. Endanleg staðsetning ræðst af hagkvæmniútreikningum á því hvort að mögulegt aukið fall með færslu stöðvarhúss svarar kostnaði við lengri fallpípu og á því hvort er hagkvæmara að grafa lengri og dýpri frárennisskurð eða leggja þrýstipípu á lítt hallandi landi.

- **Miðlun**

Miðlanir eru ekki skoðaðar í þessari athugun en getið er um það ef slíkir landkostir kunna að vera tiltækir. Þó að ekki sé gert ráð fyrir stíflumannvirkjum sem þarf til að gera stærri miðlanir í þessari úttekt er vert að hafa í huga að miðlun skiptir miklu máli varðandi rekstur og orkuframleiðslu vatnsaflsvirkjana. Svokölluð dægurmiðlun gerir það kleyft að framleiða orku úr öllu tiltæku sólarhringsrennsli til lónsins á ca. 12 til 14 klukkustundum yfir daginn þegar orkuverð er hæst, en stöðva virkjunina á öðrum tímum sólarhringsins. Slík miðlun þarf aðeins að rúma um 25% af því vatni sem að hámarki gæti runnið gegnum stöðina á einum sólarhring. Gert er ráð fyrir að þannig miðlun sé alltaf til staðar. Stærri miðlanir við inntakið eða annarsstaðar á vatnasviðinu, sem gera það kleyft að geyma vatn frá sumri til vetrar krefjast þess að til staðar sé náttúrulegt vatn eða flatt nokkuð stórt landsvæði þar sem með hóflegri stíflugerð er unnt að geyma mikið vatn. Slíkar árstíðarmiðlanir auka orkuframleiðslu virkjana og sérstaklega yfir vetrarmánuðina þegar orkan er verðmætust. Ómiðlaðar virkjanir með rennisliseiginleika eins og hér er miðað við framleiða hinsvegar hlutfallslega lítið af orku yfir vetrarmánuðina.

2.5 Uppsett afl og orkuframleiðsla

Við mat á orkuframleiðslu og uppsettu afli virkjanakosta er notuð mjög einfölduð aðferð sem ætti þó að gefa nokkuð áreiðanlegan samanburð milli mismunandi kosta.

Gerð var bestun á hagkvæmasta virkjuðu rennsli fyrir nokkra kosti sem skoðaðir voru á Vestfjörðum. Samkvæmt niðurstöðum þeirra bestana er hagkvæmt virkjað rennsli miðað við þær forsendur sem liggja til grundvallar við útreikninga í þessari úttekt á bilinu 100-130% af meðalrennslinu sé miðað við rennislislangæi Glámuraðarinnar. Því var ákveðið að miða virkjað rennsli við 130% af meðalrennsli. Í flestum tilvikum er um rennislisvirkjanir að ræða, þ.e. virkjanir án stórra miðlana og því má búast við skerðingum á rennsli til virkjunar í þurrkatíð og frostum. Fallhæð er metin út frá valdri staðsetningu inntaks og stöðvarhúss. Falltöpp í vatnsvegum vegna núnings eru metin með Darcy-Weisbach formúlu og áætluðu hrýfi trefjaplaströra. Staktöpp í vatnsvegum, svo sem gegnum inntaksristar og beygjur eru



áætluð sem 10% álag á núningstöp. Við aflútreikninga er miðað við heildarnýtni hverfils og rafala sem nemur 90%.

Til að meta árlega orkuframleiðslu er stuðst við langæi rennslis af Glámu sem lýst er í kafla 2.3.3. Þar er rennsli sett fram sem hlutfall af meðalrennslis og gert er ráð fyrir að sama hlutfall gildi á vatnasviði virkjunar sem er til skoðunar. Rennslisorka er sú orka sem virkjunin myndi framleiða ef allt rennsli sem tiltækt er færi í gegnum vélar virkjunarinnar. Hlutfall rennslisorkunnar sem virkjunin nýtir er fengið með því að reikna hlutfall af heildarrennslis sem rennur gegnum virkjunina miðað við þann tíma sem virkjað rennsli (130% meðalrennslis) eða minna rennsli er til staðar sbr. mynd 2.5. Fyrir virkjað rennsli sem er 130% meðalársrennslis næðist um 69% af heildarársrennslinu í gegnum virkjun. Orkuframleiðslu virkjunarinnar má því meta sem 69% af rennslisorkunni.

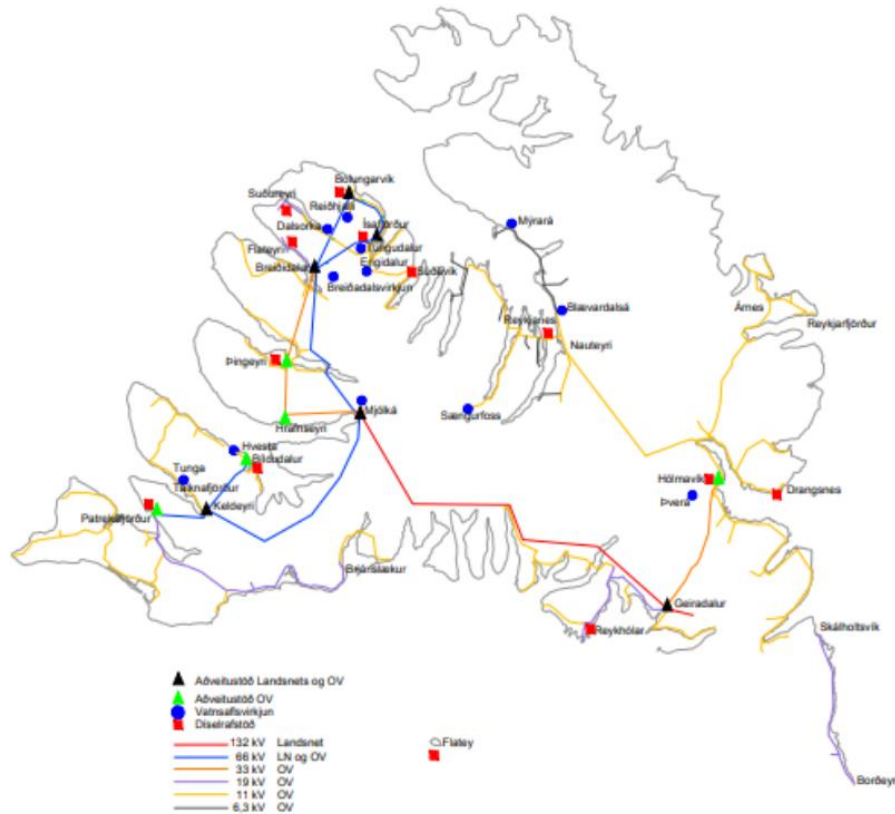
Eins og áður hefur komið fram skiptir lágrennslis ekki miklu máli varðandi heildarorkuframleiðslu. Mikið lindarrennslis eykur hinsvegar framleiðsluna að vetrarlagi þegar orkan er verðmætust og virkjun er viðkvæm fyrir rekstrartruflunum vegna lágrennslis og krapa.

2.6 Tenging við raforkukerfið

Leyfisskyldar virkjanir skal tengja við flutningskerfi skv. 5. gr. raforkulaga nr. 65/2003. Virkjanir sem eru minni en 10 MW er heimilt að tengja meginflutningskerfinu um dreifikerfi skv. sömu grein. Þetta á við um allar þær virkjanir sem hér eru metnar. Möguleikar á tenging virkjunar við dreifikerfið er verulega háð stærð virkjunar og því hve öflugt dreifikerfið er. Ekki geta allir virkjunarkostirnir tengst dreifikerfinu án þess að einhverjar ráðstafanir verði gerðar. Hér hver og einn virkjunarkostur skoðaður og metinn óháður öðrum kostum og miðað við núverandi ástand dreifikerfis. Ef virkja á fleiri en einn kost á sama svæði fjarri tengipunktum Landsnets þarf að taka tillit til þess hvort dreifikerfið ráði við það og meta mögulegar ráðstafanir í samráði við Orkubú Vestfjarða. Ljóst má vera að nokkrir stærstu kostirnir teljast vart raunhæfir, nema dreifikerfi raforku og í sumum tilfellum flutningskerfi Landsnets á Vestfjörðum verði styrkt verulega.

Dreifikerfið er að sjálfsögðu öflugast næst tengipunktum Landsnets, en afkastaminna og viðkvæmara fyrir sveiflum eftir því sem fjær dregur. Enn er einfasa dreifikerfi víða til sveita, en Orkubú Vestfjarða vinnur stöðugt að þrífisavæðingu kerfisins. Raforkukerfi Vestfjarða má sjá á mynd 2.6.

Kostnaður vegna tengingar virkjana við raforkukerfið er ekki tekinn með í reikninginn þegar lagt er mat á hagkvæmniflokkun en hverjum virkjanakosti er gefin einkunn með tilliti til tengimöguleika sem byggð er á huglægu mati. Einkunnir þessar má sjá í yfirlitstöflu og eru eingöngu til að gefa hugmynd um aðstæður til tengingar. Tengimöguleika þarf að meta vandlega í hverju tilviki fyrir sig á næstu stigum.



Mynd 2.6 Raforkukerfi Vestfjarða, bæði kerfi Orkubús Vestfjarða og Landsnets (Verkfræðistofan Efla, 2019)

2.7 Kostnaður og hagkvæmni

Áætlaður stofnkostnaður virkjana er metinn með einföldum útreikningum þar sem helstu kostnaðarliðir er tengdir kennistærð virkjunar sem hefur ráðandi áhrif á kostnað við viðkomandi lið. Samband kennistærðar og kostnaðar byggir á reynslu frá hönnun og byggingu virkjana á Íslandi.

- **Inntak:** Heildarkostnaður háður virkjuðu rennsli.
- **Þrýstipípa:** Kostnaður á lengdareiningu háð þvermáli og meðalþrýstingi.
- **Stöðvarhús:** Heildarkostnaður háður uppsettu afli.
- **Véla- og rafbúnaður:** Heildarkostnaður háður uppsettu afli og fallhæð.

Sama aðferðafræði er notuð við kostnaðarútreikninga fyrir alla virkjanakosti til að gera þá samanburðarhæfa með tilliti til hagkvæmni.

Reiknaður er kostnaður á orkueiningu fyrir hvern þeirra kosta sem metnir eru. Þeim er svo skipað í fjóra flokka eftir hagkvæmni. Flokkana og litakóðann sem notaður er til aðgreiningar á þeim í töflum má sjá í töflu 2.3.

Tafla 2.3 Hagkvæmniflokkun virkjanakosta

Hagkvæmniflokkun
● Hagkvæmt
● Mögulega hagkvæmt
● Líklega óhagkvæmt
● Óhagkvæmt

Hafa ber í huga að hagkvæmni virkjanakosts getur breyst mikið eftir að aðstæður hafa verið metnar nánar og mögulegar útfærslur virkjunar í viðkomandi vatnsfalli bornar saman með tilliti til hagkvæmni.



Þetta á t.d. við um veitur frá nálægum vatnasviðum, staðsetningu inntaks og stöðvarhúss. Slíkt krefst frekari vinnu og gagnaöflunar. Þá ber að geta þess að kostnaður og ábati miðlana er ekki metinn öðruvísi en með einkunnagjöf og það sama á við um tengingu virkjana við raforkukerfið. Þetta eru þættir sem geta ráðið miklu varðandi hagkvæmni virkjana.

Færa má rök fyrir því að það kostnaðarlíkan sem hér er stuðst við ofmeti kostnað við litlar smávirkjanir. Gert er ráð fyrir að borga verktökum og ráðgjöfum fyrir alla vinnu en við byggingu lítilla smávirkjana leita eigendur oft leiða til að halda kostnaði niðri. Þeir reyna t.d. að framkvæma eins mikið og hægt er sjálfir eða leita ódýrari lausna sem ekki henta fyrir stærri virkjanir. Því verður að horfa á kosti með lítið uppsett afl sem reynast mögulega hagkvæmir eða líklega óhagkvæmir með þetta í huga.



3 Umhverfis- og skipulagsmál

Í tengslum við þessa frumúttekt fór ekki fram athugun á umhverfisáhrifum virkjanakosta né heldur hvort virkjanakostir væru inn á svæðum sem njóta verndar. Það var undanskilið umfangi skýrslunnar en mikilvægt að það sé kannað svo unnt sé að ljúka heilstæðri forathugun virkjanakosta. Kanna þarf umhverfisáhrif og ef að þau eru neikvæð má leita leiða til að draga úr þeim t.d. með breyttum útfærslum og tilfærslum mannvirkja. Þannig þurfa verndarsvæði eða neikvæð umhverfisáhrif kosta eins og þeir eru útfærðir hér ekki að útiloka þá.

Samkvæmt lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum eru virkjanir stærri en 10 MW ávalt háðar mati á umhverfisáhrifum auk þess sem lög nr. 48/2011 um verndar- og orkunýtingaráætlun gilda um slíka kosti. Virkjanir yfir 10 MW eru ekki taldar til smávirkjana og eru því ekki til umfjöllunar í þessari skýrslu. Samkvæmt lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum ber að tilkynna virkjanir með uppsett afl yfir 200 kW til Skipulagsstofnunar sem tekur ákvörðun um matsskyldu. Virkjanir, 200 kW eða minni ber að tilkynna til sveitarstjórnar til ákvörðunar um matsskyldu enda sé framkvæmdin háð byggingarleyfi eða framkvæmdaleyfi sveitarstjórnar. Samkvæmt lögnum geta slíkar virkjanir einnig verið tilkynningaskyldar til Skipulagsstofnunar. Það á t.d. við ef efnistaka, vegagerð, stíflur og önnur miðlunarmannvirki eru fyrirhuguð á verndarsvæðum.

Um virkjanir gilda einnig Skipulagslög nr. 123/2010 og viðeigandi reglugerðir. Gera þarf grein fyrir virkjunum í aðal- og deiliskipulagi, s.s. gerð, umfangi og tengingu við raforkukerfið. Samkvæmt lögum er verndar- og orkunýtingaráætlun (rammaáætlun) bindandi við gerð skipulagsáætlana. Útgáfa leyfa, s.s. byggingar-, framkvæmda- og starfsleyfi, byggir á gildu skipulagi. Staðfest skipulag og/eða stjórnvaldsniðurstöður um mat á umhverfisáhrifum er hluti af forsendum fyrir útgáfu virkjunarleyfis Orkustofnunar.



4 Virkjanakostir

4.1 Almennt

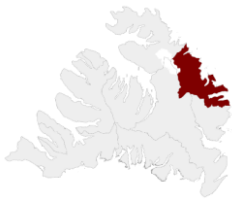
Virkjanakostum er lýst í köflum 4.2 til 4.10 fyrir hvert sveitafélag. Yfirlitstafla er birt fyrir kosti í hverju sveitarfélagi en í viðauka 1 má finna töflu með nánari upplýsingum um virkjanakostina og í viðauka 2 má sjá staðsetningu mannvirkja og vatnasvið á korti. Númer kortsins þar sem virkjanakostinn er að finna er gefið upp í yfirlitstöflunum. Yfirlitskort með öllum kostum má sjá á mynd 4.1 og á lykilmýnd í viðauka 2.



Mynd 4.1 Yfirlit yfir alla virkjanakosti sem teknir eru til skoðunar



4.2 Árneshreppur



Allur Árneshreppur var undir við mat á mögulegum virkjanakostum að undanskildu vatnasviði fyrirhugaðrar Hvalárvirkjunar og landsvæðinu norðan Ófeigsfjarðar sem ekki er í vegasambandi. Eftir yfirferð voru 2 virkjanakostir metnir, báðir í botni Reykjafjarðar í Reykjafjarðará (með veitu úr Vötnum við upptök Mjóadalsár) og í Kjósará. Báðir kostir reynast nokkuð hagkvæmir. Við báða kostina þarf þó að leggja þrýstipípur niður hlíðar sem eru mjög brattar. Í

töflu 4.1 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Árneshreppi.

Frá Steingrímsfirði liggur 1-fasa loftlína mest alla leið í Trékyllisvík. Báðir virkjunarkostirnir eru í Reykjafirði þar sem línan fer um og ekki hægt að tengja þessar virkjanir fyrr en strengur er komin yfir Trékyllisheiði.

Tafla 4.1 Virkjanakostir í Árneshreppi

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
Á1	Reykjafjarðará	12	325	1,9	9,00	●
Á2	Kjósará	12	165	1,5	6,80	●



4.3 Bolungarvíkurkaupstaður



Allt sveitarfélagið var undir við mat á mögulegum virkjanakostum að undanskildu vatnasviði Reiðhjallavirkjunar sem er afar lítið. Metnir voru 3 virkjanakostir í Hraunsá í Skálavík og Gilsá og Seljadalsá í Syðridal, en allir reynast þeir óhagkvæmir. Þá niðurstöðu þarf þó ekki að túlka sem svo að alls ekki finnist hagkvæmir virkjanakostir innan sveitarfélagsins enda úttekt þessi takmörkunum háð. Í töflu 4.2 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum

í Bolungarvíkurkaupstað. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

Í Bolungarvík er aðveitustöð OV og Landsnets og 66 kV lína bæði til Breiðadals og áfram til Mjólkárveitunar og Ísafjarðar. Góður möguleiki er því fyrir hendi á að tengja þær virkjanir sem hér eru metnar við flutningskerfið.

Tafla 4.2 Virkjanakostir í Bolungarvíkurkaupstað

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
B1	Hraunsá	6	85	0,3	1,65	●
B2	Gilsá	6	85	0,4	2,02	●
B3	Seljadalsá	6	165	0,2	0,96	●



4.4 Ísafjarðarbær



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir að undanskildum vatnasviðum Mjólkár og Dynjanda ásamt mögulegum virkjanakostum á Glámu. Þá var ekki horft til virkjanakosta í friðlandinu á Hornströndum né heldur norðan Rjúkandisár í Unaðsdal. Metnir voru 18 virkjanakostir, í Stórvatni í Súgandafirði, Buná og Langá í Engidal í Skutulsfirði, Hólsá, Veðraá, Tunguá í Firði, Þverá í Bjarnadal, Tunguá í Valþjófsdal, Dalsá í Valþjófsdal og Þverá á Ingjaldssandi, allar í Önundarfirði, Hjarðardalsá, Hvallátradalsá, Hvammsá og Ausuá, Lambadalsá og Þverá í Lambadal í Dýrafirði, Hrafnseyrardalsá og Gljúfurá í Arnarfirði og Rjúkandisá á Snæfjallaströnd. Þrír kostir reynast hagkvæmir og þrír til viðbótar eru mögulega hagkvæmir.

Í töflu 4.3 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Ísafjarðarbæ sem metnir voru í þessari skýrslu. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

Sveitarfélagið er víðfeðmt og tengimöguleikar mismunandi eftir staðsetningu innan þess. Í Sveitarfélaginu eru þrjár aðveitustöðvar OV og Landsnets, á Ísafirði, í Breiðadal og við Mjólká. Víða liggur 11 kV strengur OV og mögulega mætti tengja minni virkjanir inná hann.

Tafla 4.3 Virkjanakostir í Ísafjarðarbæ

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
Í1	Stórvatn	4	65	0,4	1,93	●
Í2	Buná	6	245	0,4	1,76	●
Í3	Langá í Engidal	6	300	1,0	4,99	●
Í4	Hólsá	4 og 6	180	0,4	1,88	●
Í5	Veðraá	4 og 6	260	0,5	2,40	●
Í6	Tunguá í Firði	4 og 5	85	0,2	0,94	●
Í7	Þverá í Bjarnadal	4 og 5	85	0,2	0,90	●
Í8	Tunguá í Valþjófsdal	4	85	0,3	1,44	●
Í9	Dalsá í Valþjófsdal	4	125	0,3	1,33	●
Í10	Þverá á Ingjaldssandi	4	85	0,3	1,31	●
Í11	Hjarðardalsá	5	105	1,3	6,19	●
Í12	Lambadalsá	5	45	1,0	4,70	●
Í13	Hvallátradalsá	5	265	2,3	10,70	●
Í14	Hvammsá og Ausuá	5	95	0,7	3,42	●
Í15	Hrafnseyrardalsá	5	125	1,2	5,87	●
Í16	Gljúfurá	5	105	0,8	3,70	●
Í17	Rjúkandisá	9	145	1,3	6,25	●
Í18	Þverá í Lambadal	5	425	2,5	11,81	●



4.5 Kaldrananeshreppur



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir við leit að mögulegum virkjanakostum. Metnir voru 5 virkjanakostir í Seljaá, Þverá í Bjarnafirði, Hallardalsá, Fossá og Göngustaðaá. Þrír kostir reynast hagkvæmir og einn til er mögulega hagkvæmur.

Í töflu 4.4 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Kaldrananeshreppi sem metnir voru í þessari skýrslu. Tafla með nánari upplýsingum og kort má

finna í viðaukum.

Um Sveitarfélagið liggur 11 kV lína og víðast hvar er ekki langt í hana frá virkjunarsvæðunum.

Tafla 4.4 Virkjanakostir í Kaldrananeshreppi

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
K1	Seljaá	12	265	2,0	9,22	●
K2	Þverá í Bjarnaf.	12	185	1,7	8,14	●
K3	Hallardalsá	12	120	1,1	5,26	●
K4	Fossá	12	205	1,4	6,82	●
K5	Göngustaðaá	12	85	0,2	1,06	●



4.6 Reykhólahreppur



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir við leit að mögulegum virkjanakostum. Metnir voru 8 virkjanakostir í Frakkadalsá, Múlaá og Álftadalsá í Múlasveit og Laxá með veitu úr Geitá, Bæjardalsá, Gautsdalsá, Bakkaá og Mávadalsá austan Þorskafjarðar. Enginn þessara kosta telst hagkvæmur miðað við gefnar forsendur en tveir eru mögulega hagkvæmir og mætti kanna þá nánar. Auk þess sem aðrir kostir koma vel til greina.

Í töflu 4.5 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Reykhólahreppi sem metnir voru í þessari skýrslu. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

Um sveitarfélagið liggur 132 kV flutningslína Landsnets og í austurenda þess í Geiradal er aðveitustöð.

Tafla 4.5 Virkjanakostir í Reykhólahreppi

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
R1	Frakkadalsá	8	85	0,7	3,46	●
R2	Múlaá	8	65	1,4	7,05	●
R3	Álftadalsá	8	65	0,7	3,19	●
R4	Laxá og Geitá	11	65	1,3	6,39	●
R5	Bæjardalsá	11	65	0,8	4,33	●
R6	Gautsdalsá	11	95	0,6	3,15	●
R7	Bakkaá	11	125	1,1	5,19	●
R8	Mávadalsá	11	200	0,5	2,64	●



4.7 Súðavíkurhreppur



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir við leit að mögulegum virkjanakostum að undanskildum vatnasviðum á Glámu sem þegar eru til athugunar sem hluti af stærri virkjanahugmyndum. Metnir voru 5 virkjanakostir, í Dvergasteinsá og Svarfhólsdalsá í Álftafirði, Lambagilsá með veitu úr Straumbergsá í Hestfirði, Ögurá og Bessárdalsá í Mjófirði.

Lambagilsá með veitu úr Straumbergsá reynist hagkvæmur kostur og Bessárdalsá og Svarfhólsdalsá er mögulega hagkvæm. Þess ber að geta að í Ögurá sem hér var tekin fyrir er gömul stífla og virkjun sem framleiddi rafmagn til eigin nota. Þessi greining tekur ekki til þess hvort hagkvæmt gæti reynst að endurgera þá virkjun. Rjúkandi í Skötufirði var skoðaður lítillega og er mögulega hagkvæmur kostur jafnvel þó að hluti vatnasviðs hans yrði nýttur sem hluti af virkjanaáformum sem þegar eru í athugun.

Í töflu 4.6 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Súðavíkurhreppi. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

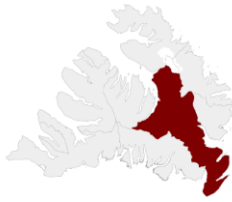
Sveitarfélagið er víðfeðmt og tengimöguleikar mismunandi eftir staðsetningu innan þess.

Tafla 4.6 Virkjanakostir í Súðavíkurhreppi

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
S1	Dvergasteinsá	6 og 7	80	0,3	1,53	●
S2	Svarfhólsdalsá	6 og 7	255	0,8	3,92	●
S3	Lambagilsá	7	385	2,5	11,80	●
S4	Ögurá	7	105	0,5	2,42	●
S5	Bessárdalsá	7	125	1,0	4,82	●



4.8 Strandabyggð



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir við leit að mögulegum virkjanakostum að undanskildum vatnasviðum á Ófeigs- og Steingrímsfjarðarheiði sem þegar eru til athugunar sem hluti af stærri virkjanahugmyndum. Metnir voru 11 virkjanakostir, í Gjörvadalsá, Geitadalsá, Kambsá, Brautará, Efrabólsá og Högná í Langadal sem allar falla til sjávar í Ísafirði, Hraundalsá á Langadalsströnd, Þriðjungaá eystri, Norðdalsá, Grjótá og Ósá í Steingrímsfirði. Fjórir kostir reynast hagkvæmir og þrír til eru mögulega hagkvæmir. Bæði Högná í Langadal og Norðdalsá bjóða upp á möguleika á veitum og miðlunum.

Í töflu 4.7 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Strandabyggð sem metnir voru í þessari skýrslu. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

Sveitarfélagið er víðfeðmt og tengimöguleikar mismunandi eftir staðsetningu innan þess.

Tafla 4.7 Virkjanakostir í Strandabyggð

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
St1	Gjörvadalsá	8	75	1,2	5,86	●
St2	Geitadalsá	8	45	0,6	3,05	●
St3	Kambsá	8	45	0,6	2,86	●
St4	Brautará	8	85	0,2	0,76	●
St5	Efrabólsá	8	165	2,1	10,05	●
St6	Högná	10	265	4,7	22,29	●
St7	Hraundalsá	9	70	2,7	12,72	●
St8	Þriðjungaá eystri	10	285	1,4	6,70	●
St9	Norðdalsá	12	385	8,4	39,57	●
St10	Grjótá	12	160	1,4	6,82	●
St11	Ósá	12	45	1,1	5,11	●



4.9 Tálknafjarðarhreppur



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir við leit að mögulegum virkjanakostum. Metnir voru 5 virkjanakostir í Höfðadalsá, Þverám í Botnsdal, Hólsá, Laugardalsá og Fagradalsá. Hagkvæmt reynist að virkja í Þverám í botni Tálknafjarðar miðað við gefnar forsendur. Pípulagning gæti þó reynst erfið sökum hliðarhalla á pípuleið og mikils bratta. Þá er mögulega hagkvæmt að virkja fall Laugardalsár með veitu norðan úr Kvígurvatni og í Hólsá.

Í töflu 4.8 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Tálknafjarðarhreppi sem metnir voru í þessari skýrslu. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

Sveitarfélagið er víðfeðmt og tengimöguleikar mismunandi eftir staðsetningu innan þess. Á Keldeyri er aðveitustöð Landsnets og OV.

Tafla 4.8 Virkjanakostir í Tálknafjarðarhreppi

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
T1	Höfðadalsá	1 og 2	65	0,3	1,38	●
T2	Þverár í Botnsdal	1 og 2	170	1,6	7,72	●
T3	Hólsá	2	120	0,9	4,36	●
T4	Laugardalsá	2	235	1,2	5,51	●
T5	Fagradalsá	2	75	0,5	2,76	●



4.10 Vesturbyggð



Allt landsvæði sveitarfélagsins var undir við leit að mögulegum virkjanakostum að undanskildum friðlandinu í Vatnsfirði og vatnsföllum sem þegar eru virkjuð. Metnir voru 11 virkjanakostir í Suður Fossá á Rauðasandi, Mikladalsá og Ósá í Patreksfirði, Hreggstaðaá, Holtsá, Einisdalsá, Arnarbýlu, Þverá í Mórudal og Vaðalsá, allar á Barðaströnd og Seljadalsá og Hringsdalsá á suðurströnd Arnarfjarðar. Fjórir kostir reynast hagkvæmir og tveir til eru mögulega hagkvæmur. Áætlanir eru til um virkjun Suður Fossár sem reynist hagkvæmur virkjunarkostur miðað við forsendur sem hafðar eru til grundvallar. Þær áætlanir gera ráð fyrir stórum miðlunum og veitu úr Gyltubólsá, sem ekki er tekið tillit til hér. Í töflu 4.9 má sjá samantekt á mögulegum virkjanakostum í Strandabyggð sem metnir voru í þessari skýrslu. Tafla með nánari upplýsingum og kort má finna í viðaukum.

Sveitarfélagið er víðfeðmt og tengimöguleikar mismunandi eftir staðsetningu innan þess. Aðveitustöð Landsnets og OV er í Tálknafirði, nálægt miðju sveitarfélagsins.

Tafla 4.9 Virkjanakostir í Vesturbyggð

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orkuframleiðsla [GWh]	Hagkvæmni
V1	Suður Fossá	1	145	1,8	8,57	●
V2	Mikladalsá	1	80	0,6	3,02	●
V3	Hreggstaðaá	1	120	0,8	3,75	●
V4	Holtsá	1	105	0,7	3,22	●
V5	Einisdalsá	1 og 3	325	1,8	8,72	●
V6	Arnarbýla	3	40	0,9	4,60	●
V7	Þverá í Mórudal	3	225	1,5	7,23	●
V8	Vaðalsá	3	85	0,3	1,52	●
V9	Ósá í Patreksfirði	1	240	2,2	10,67	●
V10	Seljadalsá	3	145	1,2	5,58	●
V11	Hringsdalsá	2	60	0,3	1,29	●



5 Samantekt og niðurstöður

5.1 Yfirlit hagkvæmustu virkjanakosta

Í töflu 5.1 eru niðurstöður úttektarinnar teknar saman eftir hagkvæmniflokkum. Í heildina reynast 18 kostir hagkvæmir miðað við þær forsendur sem notast er við.

Tafla 5.1 Hagkvæmniflokkun, fjöldi kostna, samanlagt afl og orkuframleiðsla

Hagkvæmniflokkun	Fjöldi kostna	Uppsett afl samtals [MW]	Orkuframleiðsla samtals [GWh/a]
● Hagkvæmt	18	43	202
● Mögulega hagkvæmt	15	17	82
● Líklega óhagkvæmt	15	12	57
● Óhagkvæmt	20	7	38
Samtals:	68	79	378

Í töflu 5.2 má sjá samandregnar upplýsingar um þá 18 kosti sem teljast hagkvæmir. Þegar lagt er mat á hagkvæmni er vert að hafa í huga að eins og hún er sett fram hér er ekki tekinn inn í tengikostnaður sem þó getur verið umtalsverður. Þannig getur kostur sem telst frekar hagkvæmur samkvæmt þessari úttekt reynst óhagkvæmur þegar tengimöguleikar eru skoðaðir nánar. Auk þess getur kostur reynst hagkvæmari en hér er gefið til kynna ef við nánari útfærslu kemur í ljós að önnur hagkvæmari tilhögun er til þar sem t.d. góðri miðlun eða veitu er fyrir að fara. Allir kostirnir sem teljast hagkvæmir eru yfir 1 MW. Slíkir kostir eru líklegri til að innifela háan tengikostnað en þeir sem hafa minna uppsett afl og því ekki útilokað að þeir færast milli hagkvæmniflokka að teknu tilliti til þessa. Líklegt er að fjöldi álitlegra lítilla virkjana sem eru nærri 100 kW hafi ekki komið til álita hér enda erfitt að ætla að meta allar mögulegar virkjanir og útfærslur. Ljóst má vera að á Vestfjörðum eru margir kostir sem vert er að skoða nánar.



Tafla 5.2 Samantekt hagkvæmra kosta. Kostum er raðað eftir uppsettu afli

Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Brúttó fallhæð [m]	Uppsett afl [MW]	Orku- framleiðsla [GWh]	Tenging	Miðlun
St9	Norðdalsá	12	385	8,4	39,57	+	++
St6	Högná	10	265	4,7	22,29	+	++
S3	Lambagilsá	7	385	2,5	11,80	--	++
Í18	Þverá í Lambadal	5	425	2,5	11,81	++	++
Í13	Hvallátradalsá	5	265	2,3	10,70	++	--
V9	Ósá í Patreksfirði	1	240	2,2	10,67	++	-
St5	Efrabólsá	8 og 10	165	2,1	10,05	-	++
K1	Seljaá	12	265	2,0	9,22	+	++
Á1	Reykjafjarðará	12	325	1,9	9,00	++	++
V5	Einisdalsá	1 og 3	325	1,8	8,72	+	+
V1	Suður Fossá	1	145	1,8	8,57	+	++
K2	Þverá	12	185	1,7	8,14	+	-
T2	Þverár í Botnsdal	1 og 2	170	1,6	7,72	+	+/-
V7	Þverá í Mórudal	3	225	1,5	7,23	+	+
Á2	Kjósará	12	165	1,5	6,80	++	--
St10	Grjótá	12	160	1,4	6,82	++	++
K4	Fossá	12	205	1,4	6,82	--	-
Í17	Rjúkandisá	9	145	1,3	6,25	-	+

Tenging og miðlun, mat á aðstæðum: ++ Mjög góðar + góðar +/- Sæmilegar - Erfiðar -- Mjög erfiðar

5.2 Frekari athuganir

Mikilvægt er að hafa í huga að í úttektinni er sett fram frummat á mörgum virkjanakostum sem byggir á takmörkuðum gögnum. Segja má að efni þessarar skýrslu sem hér er sett fram og sú vinna sem liggur að baki falli undir forathugunarstig, en ljúki einungis hluta þess. Til að ljúka forathugun þarf að leggja frekara mat á nokkra lykilþætti virkjanahönnunar, sér í lagi nánari útfærslur á virkjanamannvirkjum, veitum, miðlunarmöguleikum, greina möguleg umhverfisáhrif og tengingu við flutningskerfið. Þá er afstaða landeiganda lykilatriði í þessu samhengi. Allt eru þetta þættir sem geta gerbreytt hagkvæmni kosta. Til að slík vinna sé markviss og nákvæm er æskilegt að fara í vettvangsferð og kanna aðstæður á stíflustæði, á pípuleið og við stöðvarhús. Ef að forathugun leiðir í ljós að virkjun sé hagkvæm og áhugi er fyrir áframhaldandi þróun verkefnisins er mikilvægt að sækja um rannsóknaleyfi og hefja rennismælingar sem fyrst. Víða er rennsli það lítið að hæglega má mæla það með mæliyfirfalli og síritandi vatnshæðarmæli. Út frá rennismælingum og samanburði þeirra við lengri mæliraðir má með meiri vissu ákvarða meðalrennsli, lágafrennsli og langæi rennslis sem er ein af grunnforsendum virkjunar og því mikilvægt að vel sé staðið að þeim málum.

Samhliða eða í kjölfarið af rennismælingum tekur við frumhönnun sem felur í sér tæknilega lýsingu og útfærslu mannvirkja með teikningum og ítarlegri kostnaðaráætlun og hagkvæmnigreining framkvæmd. Sé verkefnið enn metið hagkvæmt og ákvörðun tekin að halda áfram með verkefnið er tímabært að huga að skipulagsmálum, senda inn matsskyldufyrirspurn til Skipulagsstofnunar og huga að næstu skrefum hönnunar og í framhaldi framkvæmdar.

Gróflega má gera ráð fyrir að ferlið í heild taki á bilinu 3-8 ár, lítil smávirðjun getur mögulega tekið skemmri tíma og stærri smávirðjun ef til vill lengri tíma.



5.3 Niðurstöður

Markmið verkefnisins var að meta þörf á stofnun Smávirkjanasjóðs á Vestfjörðum með því að greina á grófan hátt hagkvæmni allt að 30-40 virkjanakosta í landshlutanum. Eins og gert hefur verið grein fyrir í skýrslunni þá voru nokkrir þættir undanskildir sem þarf að skoða til að meta betur hagkvæmni og hvort virkjanakostir séu raunhæfir og þá aðallega m.t.t. umhverfisáhrifa og tenginga. Þetta fyrsta skref er þó skynsamleg nálgun til að átta sig á umfangi á álitlegum kostum sem er forsenda þess að setja á fót Smávirkjanasjóð. Þessi sjóður kæmi til dæmis að góðu gagni til þess að fullklára forathugun valkostanna til frekari staðfestingar á hvort skynsamlegt sé að þróa þá enn frekar. Í heild voru skoðaðir 68 mögulegir virkjanakostir með heildar uppsett afl upp á 79 MW. 18 kostir með u.þ.b. 43 MW uppsett afl teljast hagkvæmir samkvæmt flokkun höfunda og um 15 til viðbótar með um 17 MW uppsett afl mögulega hagkvæmir. Það er því niðurstaða skýrsluhöfunda að það sé þess virði að kanna nánar hagkvæmni margra þessara virkjanakosta. Stofnun smávirkjanasjóðs væri jákvætt skref í þeirri þróun.



6 Heimildir

Crochet, P., Jóhannesson, T., Jónsson, T., Sigurðsson, O., Björnsson, H., Pálsson, F., & Barstad, I. (2007). Estimating the spatial distribution of precipitation in Iceland using a linear model of orographic precipitation. *Journal of Hydrometeorology*, 8(6), 1285-1306.

Freysteinn Sigurðsson, Jóna Finndís Jónsdóttir, Stefanía Guðrún Halldórsdóttir og Þórarinn Jóhannsson. (2006). Vatnafarsleg flokkun vatnasvæða á Íslandi: Hvernig bregðast landsvæði við úrkomu og miðla henni. Orkustofnun, OS-2006/013. Reykjavík: orkustofnun.

Lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 með áorðnum breytingum.

Lög um verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011 með áorðnum breytingum.

Nawri, N., Pálmason, B., Petersen, G.N., Björnsson, H. og Þorsteinsson, S. (2017). *The ICRA atmospheric reanalysis project for Iceland (VÍ 2017-005)*. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.

Orkustofnun. (2020). Kortasjá Orkustofnunar. Sótt 27.2.2020 af <http://www.map.is/os>

Skipulagslög nr. 123/2010 með áorðnum breytingum.

Stefanía Guðrún Halldórsdóttir. (2001) Vatnafar á Glámu: 2. Hlutvatnasvið, OS-2001/071. Reykjavík: Orkustofnun.

Verkfræðistofan Efla. (2019). Flutningskerfið á Vestfjörðum: Greining á afhendingaröryggi (Landsnet-19020). Reykjavík: Landsnet.



Viðaukar

Viðauki 1 Samantekt virkjanakosta

Viðauki 2 Kort

Viðauki 1 Samantekt virkjanakosta

	Hagkv.- flokkun	Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Flatarmál vatnasviðs [km ²]	Meðal- rennsli [m ³ /s]	Virkjað rennsli [m ³ /s]	Brúttó fallhæð [m]	Lengd brýstípu [m]	Uppsett afl [MW]	Orku framleiðsla [GWh]	Tenging	Miðlun
Árnes- Hreppur	●	Á1	Reykjafjarðará	12	9,5	0,54	0,70	325	1910	1,9	9,00	++	++
	●	Á2	Kjósará	12	13,2	0,79	1,03	165	740	1,5	6,80	++	--
Bolungar- vík	●	B1	Hraunsá	6	7,4	0,41	0,53	85	1180	0,3	1,65	-	-
	●	B2	Gilsá	6	9,1	0,49	0,64	85	1080	0,4	2,02	++	-
	●	B3	Seljadalsá	6	2,5	0,12	0,15	165	730	0,2	0,96	++	-
Ísafjarðarbær	●	Í1	Stórvatn	4	11,2	0,60	0,78	65	740	0,4	1,93	--	++
	●	Í2	Buná	6	2,5	0,14	0,18	245	840	0,4	1,76	++	--
	●	Í3	Langá í Engidal	6	5,1	0,34	0,44	300	2500	1,0	4,99	++	+/-
	●	Í4	Hólsá	4 og 6	4,1	0,21	0,28	180	1200	0,4	1,88	+	+/-
	●	Í5	Veðraá	4 og 6	3,5	0,18	0,24	260	1010	0,5	2,40	+	+/-
	●	Í6	Tunguá í Firði	4 og 5	3,5	0,24	0,32	85	1230	0,2	0,94	+/-	+/-
	●	Í7	Þverá í Bjarnadal	4 og 5	3,7	0,21	0,28	85	510	0,2	0,90	+	-
	●	Í8	Tunguá í Valþjófsdal	4	5,8	0,35	0,46	85	940	0,3	1,44	-	-
	●	Í9	Dalsá í Valþjófsdal	4	3,5	0,22	0,28	125	810	0,3	1,33	-	-
	●	Í10	Þverá á Ingjaldssandi	4	5,2	0,31	0,41	85	700	0,3	1,31	+/-	-
	●	Í11	Hjarðardalsá	5	20,9	1,23	1,60	105	2550	1,3	6,19	-	-
	●	Í12	Lambadalsá	5	28,1	2,12	2,75	45	1090	1,0	4,70	+	-
	●	Í13	Hvallátradalsá	5	10,0	0,77	1,00	265	930	2,3	10,70	++	--
	●	Í14	Hvammsá og Ausuá	5	12,2	0,72	0,94	95	1100	0,7	3,42	++	-
	●	Í15	Hrafnseyrardalsá	5	18,8	0,95	1,24	125	1930	1,2	5,87	++	-
	●	Í16	Gljúfurá	5	13,9	0,70	0,91	105	1020	0,8	3,70	+	+
	●	Í17	Rjúkandisá	9	15,2	0,85	1,11	145	1520	1,3	6,25	-	+
	●	Í18	Þverá í Lambadal	5	6,6	0,54	0,70	425	2440	2,5	11,81	++	++
Kaldrananes- hreppur	●	K1	Seljaá	12	12,5	0,68	0,89	265	1930	2,0	9,22	+	++
	●	K2	Þverá	12	14,7	0,86	1,11	185	1350	1,7	8,14	+	-
	●	K3	Hallardalsá	12	14,7	0,87	1,13	120	1200	1,1	5,26	+	-
	●	K4	Fossá	12	10,5	0,66	0,86	205	2010	1,4	6,82	--	-
	●	K5	Göngustaðaá	12	10,5	0,29	0,37	85	1650	0,2	1,06	-	++

	Hagkv.- flokkun	Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Flatarmál vatnasviðs [km ²]	Meðal- rennsli [m ³ /s]	Virkjað rennsli [m ³ /s]	Brúttó fallhæð [m]	Lengd brýstípu [m]	Uppsett afl [MW]	Orku framleiðsla [GWh]	Tenging	Miðlun
Reykholahreppur	●	R1	Frakkadalsá	8	12,1	0,81	1,05	85	900	0,7	3,46	+	-
	●	R2	Múlaá	8	26,1	2,23	2,89	65	1910	1,4	7,05	+	-
	●	R3	Álftadalsá	8	14,1	0,98	1,27	65	760	0,7	3,19	+	+
	●	R4	Laxá og Geitá	11	34,8	2,13	2,77	65	2910	1,3	6,39	+	-
	●	R5	Bæjardalsá	11	24,4	1,50	1,94	65	2910	0,8	4,33	+	-
	●	R6	Gautsdalsá	11	12,9	0,69	0,90	95	1610	0,6	3,15	+	+/-
	●	R7	Bakkaá	11	14,1	0,84	1,09	125	1730	1,1	5,19	+	-
	●	R8	Máavadalsá	11	6,2	0,27	0,35	200	1630	0,5	2,64	+	+/-
Strandabyggð	●	St1	Gjörvadalsá	8	22,4	1,53	1,98	75	830	1,2	5,86	-	-
	●	St2	Geitadalsá	8	21,7	1,43	1,85	45	1290	0,6	3,05	-	--
	●	St3	Kamsbá	8 og 10	21,0	1,40	1,82	45	1700	0,6	2,86	-	-
	●	St4	Brautará	8 og 10	4,9	0,20	0,26	85	1150	0,2	0,76	-	+
	●	St5	Efrabólsá	8 og 10	17,4	1,20	1,56	165	1790	2,1	10,05	-	++
	●	St6	Högná	10	27,8	1,63	2,12	265	2600	4,7	22,29	+	++
	●	St7	Hraundalsá	9	72,9	3,61	4,70	70	1790	2,7	12,72	-	-
	●	St8	Þriðjungaá eystri	10	8,4	0,48	0,62	285	3210	1,4	6,70	+	-
	●	St9	Norðdalsá	12	33,7	2,00	2,60	385	4360	8,4	39,57	+	++
	●	St10	Grjótá	12	19,3	0,84	1,09	160	1520	1,4	6,82	++	++
	●	St11	Ósá	12	42,0	2,25	2,93	45	860	1,1	5,11	++	--
Súðavíkur- hreppur	●	S1	Dvergasteinsá	6	7,8	0,39	0,51	80	820	0,3	1,53	++	+/-
	●	S2	Svarthólsdalsá	6	5,0	0,31	0,40	255	1680	0,8	3,92	++	+/-
	●	S3	Lambagilsá	7	7,4	0,59	0,77	385	1630	2,5	11,80	--	++
	●	S4	Ögurá	7	17,8	0,47	0,61	105	1130	0,5	2,42	+	+
	●	S5	Bessárdalsá	7	11,5	0,78	1,02	125	1770	1,0	4,82	+	--
Tálknafjarðar- hreppur	●	T1	Höfðadalsá	1 og 2	6,9	0,43	0,56	65	610	0,3	1,38	+	+
	●	T2	Þverár í Botnsdal	1 og 2	12,0	0,90	1,17	170	1860	1,6	7,72	+	+/-
	●	T3	Hólsá	2	11,7	0,74	0,96	120	1730	0,9	4,36	++	-
	●	T4	Laugardalsá	2	7,1	0,47	0,61	235	1880	1,2	5,51	+	+
	●	T5	Fagradalsá	2	12,7	0,80	1,05	75	1990	0,5	2,76	+	-

	Hagkv.- flokkun	Auðkenni	Vatnsfall	Kort nr.	Flatarmál vatnasviðs [km ²]	Meðal- rennsli [m ³ /s]	Virkjað rennsli [m ³ /s]	Brúttó fallhæð [m]	Lengd þrýstípu [m]	Uppsett afl [MW]	Orku framleiðsla [GWh]	Tenging	Miðlun
Vesturbyggð	●	V1	Suður Fossá	1	14,8	1,14	1,48	145	780	1,8	8,57	+	++
	●	V2	Mikladalsá	1	11,5	0,77	0,99	80	1100	0,6	3,02	+	+/-
	●	V3	Hreggstaðaá	1	8,4	0,62	0,80	120	970	0,8	3,75	++	-
	●	V4	Holtsá	1	7,8	0,63	0,82	105	1460	0,7	3,22	++	--
	●	V5	Einisdalsá	1 og 3	6,7	0,52	0,67	325	1310	1,8	8,72	+	+
	●	V6	Arnarbýla	3	32,7	2,42	3,14	40	1560	0,9	4,60	+	-
	●	V7	Þverá í Mórudal	3	8,9	0,63	0,82	225	1490	1,5	7,23	+	+
	●	V8	Vaðalsá	3	6,4	0,42	0,55	85	2270	0,3	1,52	+	-
	●	V9	Ósá í Patreksfirði	1	10,9	0,89	1,16	240	3240	2,2	10,67	++	-
	●	V10	Seljadalsá	3	11,4	0,76	0,99	145	1460	1,2	5,58	+	+
	●	V11	Hringsdalsá	2	7,0	0,47	0,61	60	1150	0,3	1,29	+/-	--

Hagkvæmniflokkun:

● Hagkvæmt

● Mögulega hagkvæmt

● Líklega óhagkvæmt

● Óhagkvæmt

Tenging og miðlun, mat á aðstæðum:

++ Mjög góðar

+ Góðar

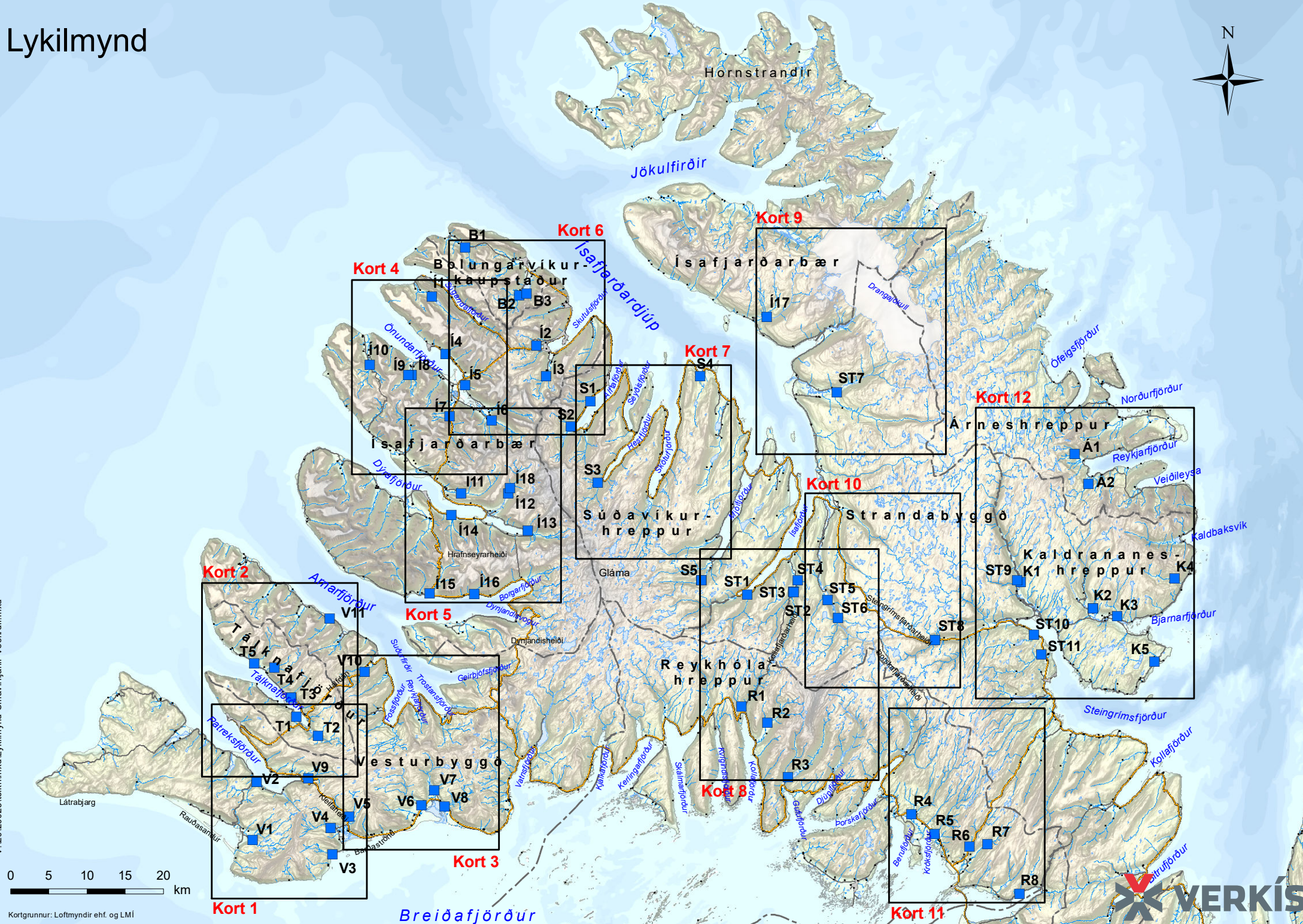
+/- Sæmilegar

- Erfiðar

-- Mjög erfiðar

Viðauki 2 Kort

Lykilmynd

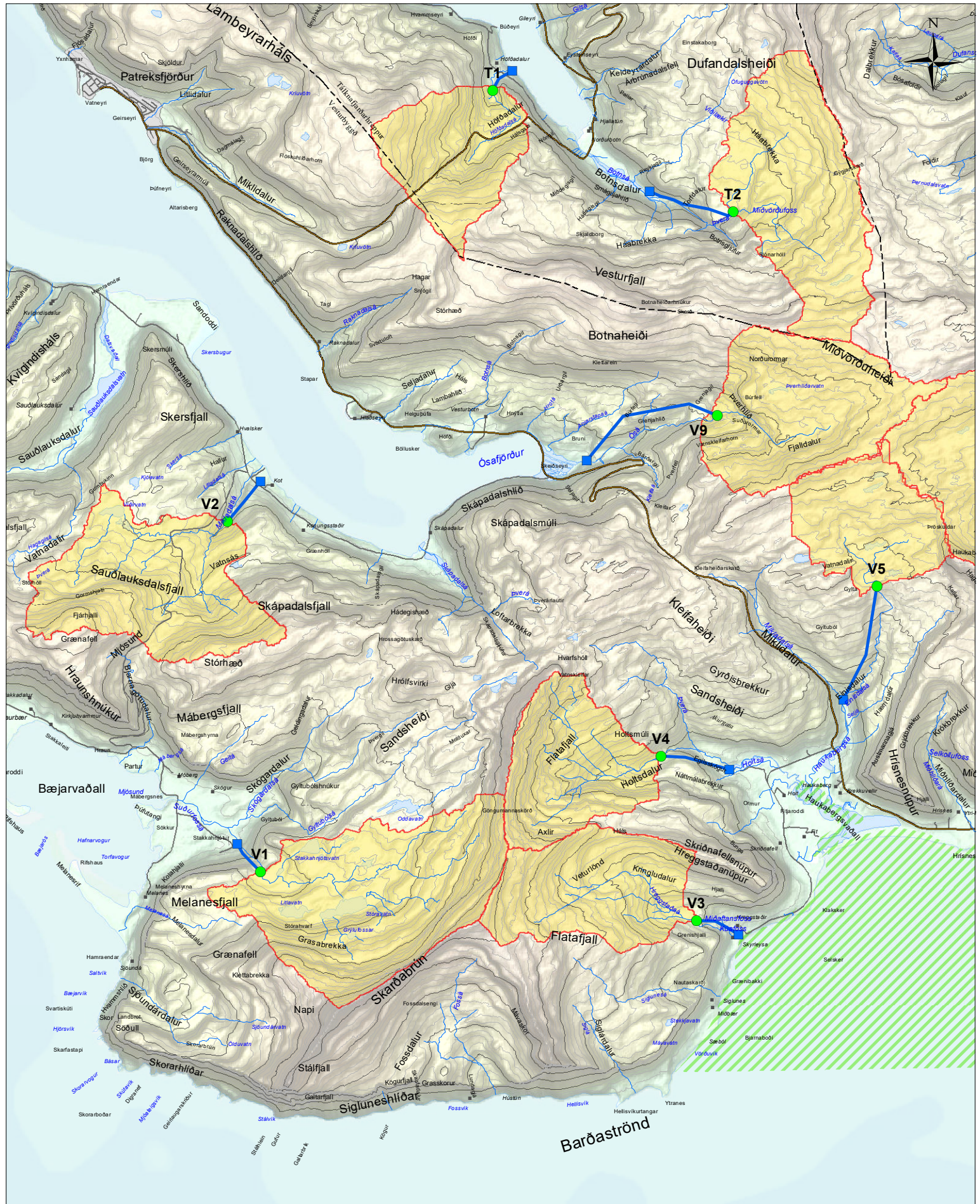


V:\20\2025\teikn\mxd\Lykilmynd-Smavirkjanir-Vesfridur.mxd

0 5 10 15 20 km

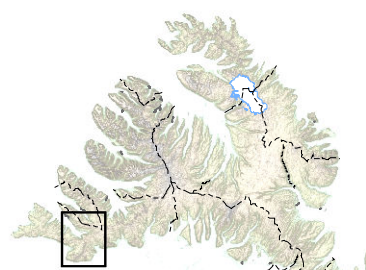
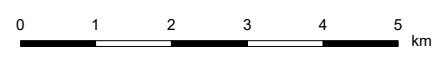
Kortgrunnur: Loftmyndir ehf. og LMI





- V1 Suðurfossá
- V2 Mikladalsá
- V3 Hreggstaðaá
- V4 Holtsá
- V5 Einisdalsá
- V9 Ósá
- T1 Höfðadalsá
- T2 Þverár í Botnsdal

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- - - Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið
- Friðland



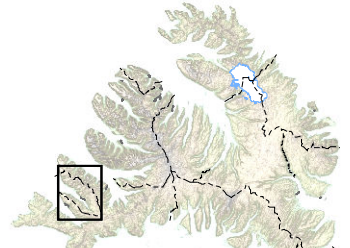
Kort 1
Smávirðjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta





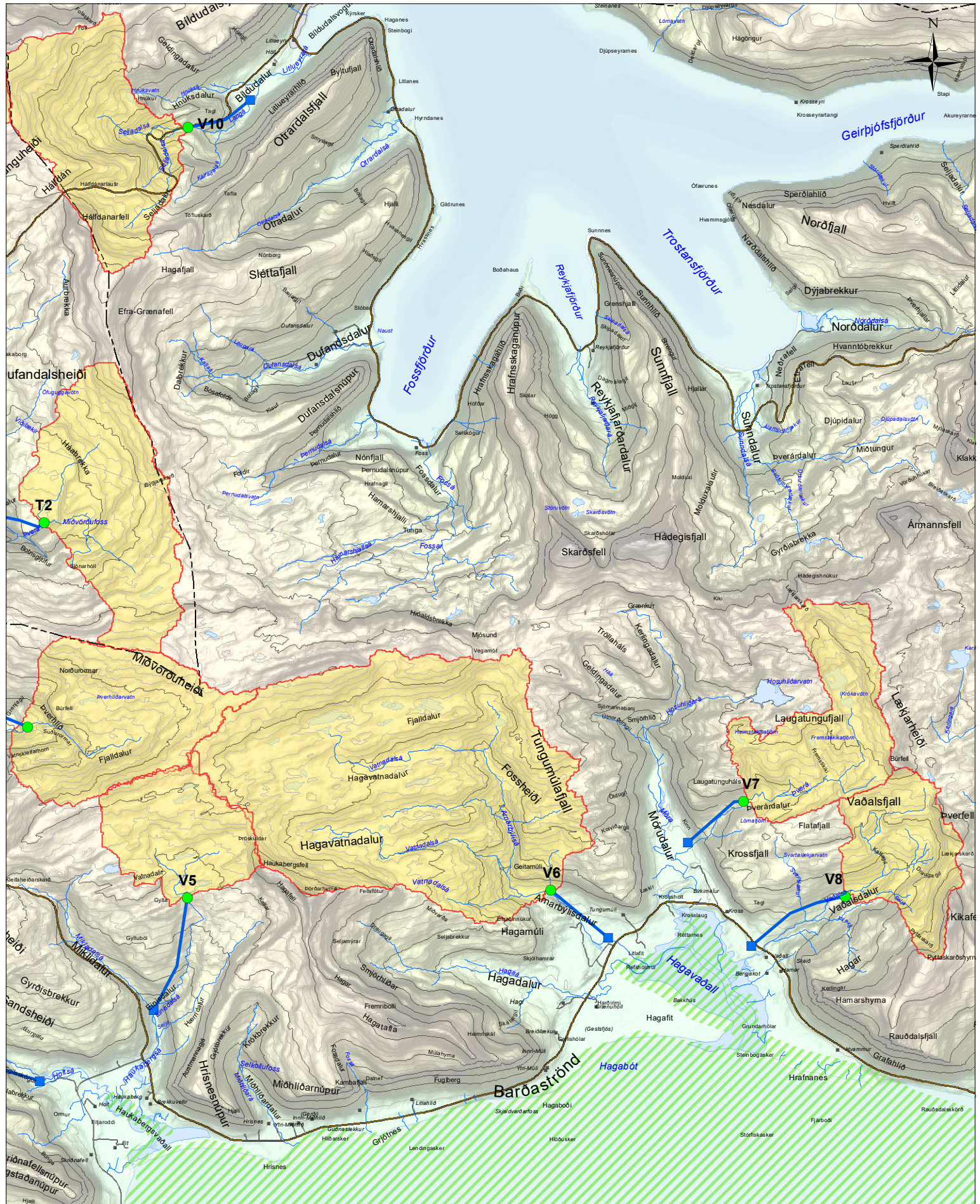
- T1 Höfðadalá
- T2 Þverár
- T3 Hólsá
- T4 Laugardalsá
- T5 Fagradalsá
- V11 Hringdalsá

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið
- Friðland



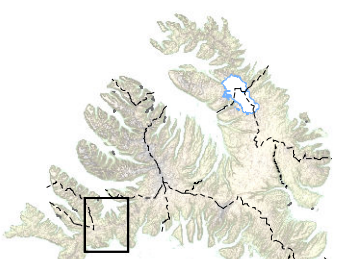
Kort 2
Smávirkjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta





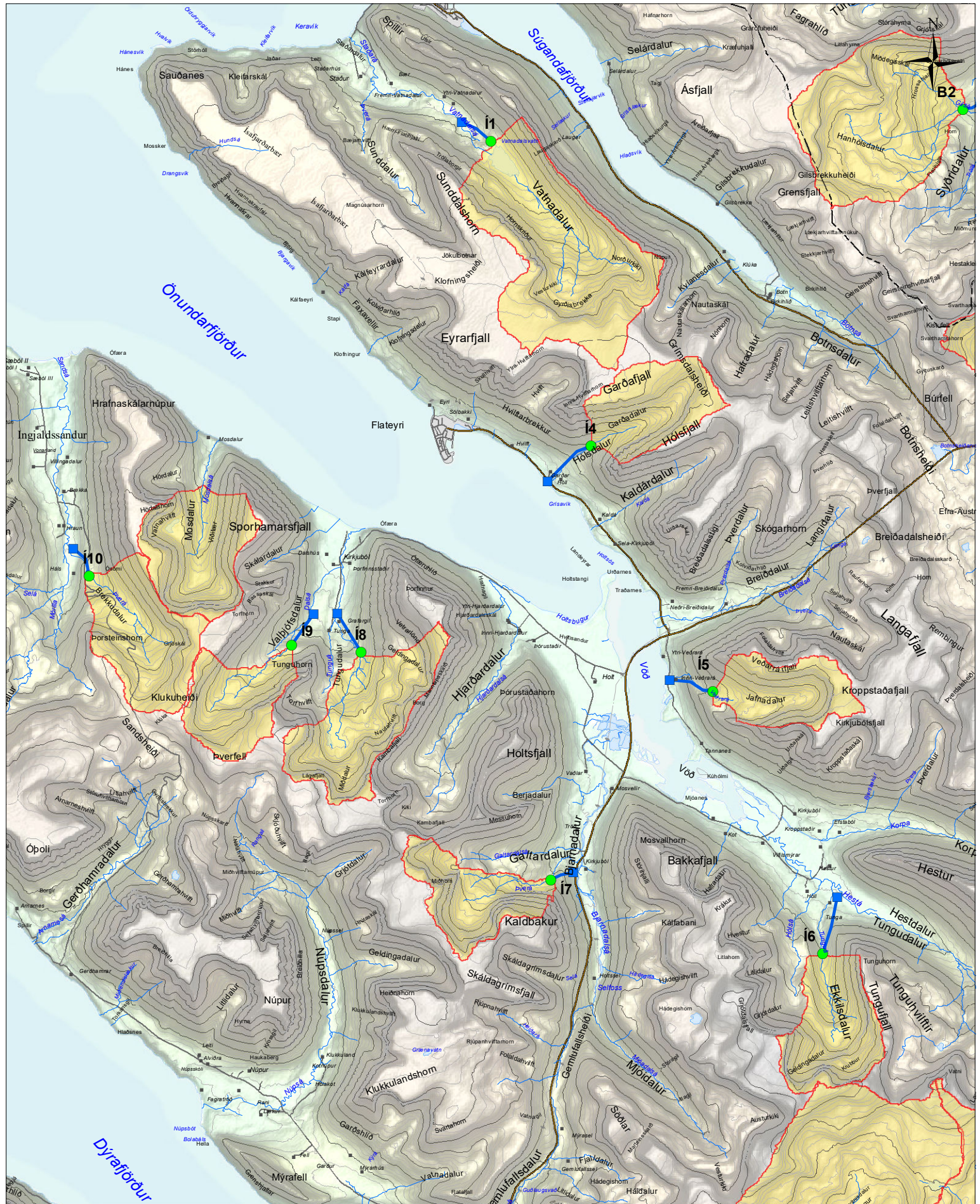
- V5 Einisdalá
- V6 Amarbýla
- V7 Þverá í Mórudal
- V8 Vaðalsá
- V10 Seljadalá

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- veitur
- - - Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið
- Friðland



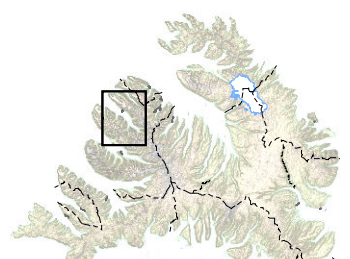
Kort 3
Smávirkjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta





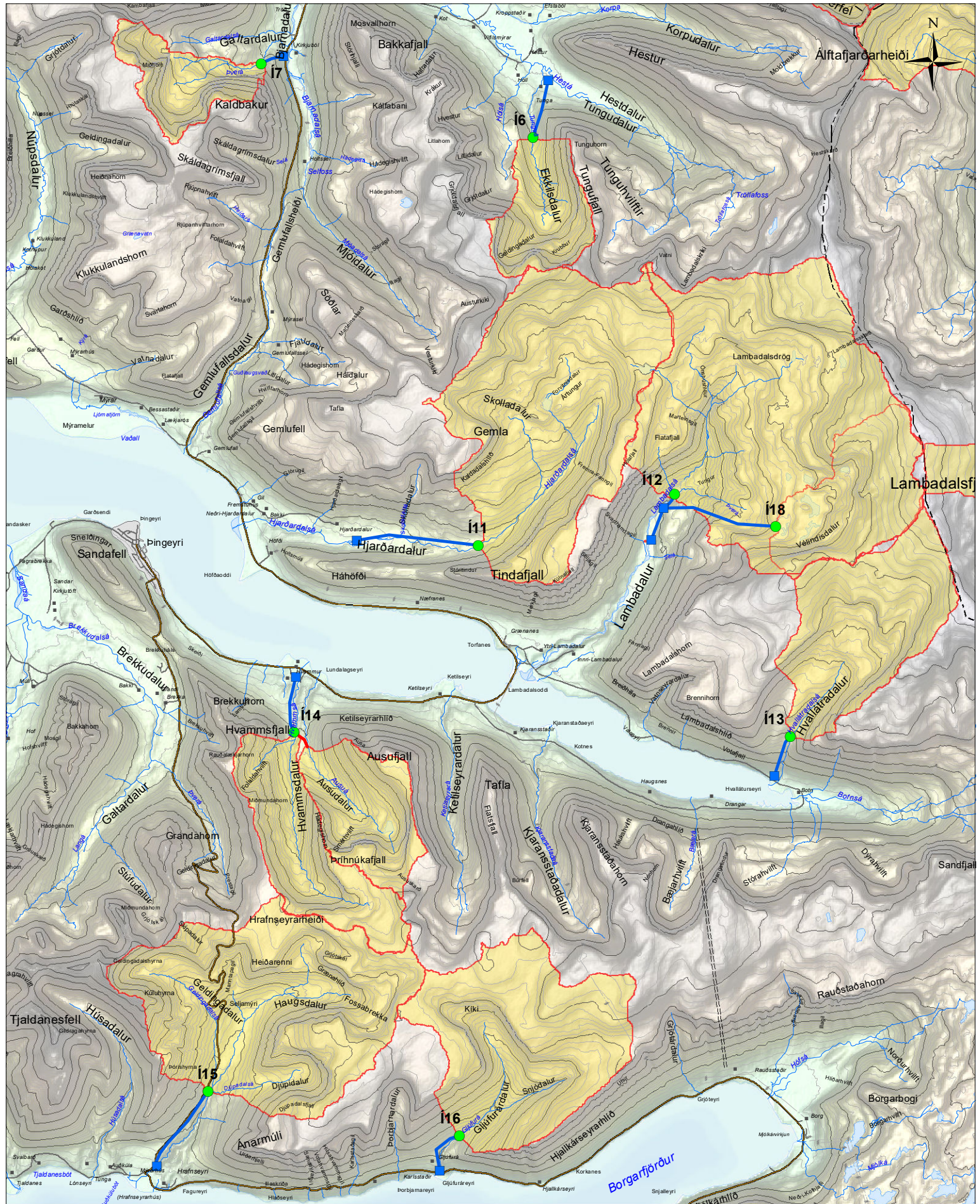
- 11 Stórvatn
- 14 Hólsá
- 15 Veðráá
- 16 Tunguá í Firði
- 17 Þverá í Bjarnadal
- 18 Tunguá í Valþjófsdal
- 19 Dalsá í Valþjófsdal
- 10 Þverá á Ingaldssandi

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- - - Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið
- ▨ Friðland



Kort 4
Smávirðjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta

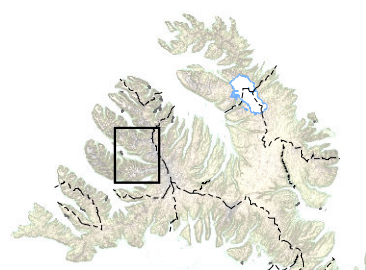
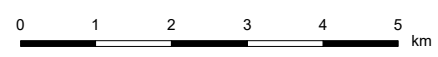




- Í6 Tungva í Firði
- Í7 Þverá í Bjarnadal
- Í11 Hjarðardalsá
- Í12 Lambadalsá
- Í13 Hvallátradalsá
- Í14 Hvammsá og Ausuá

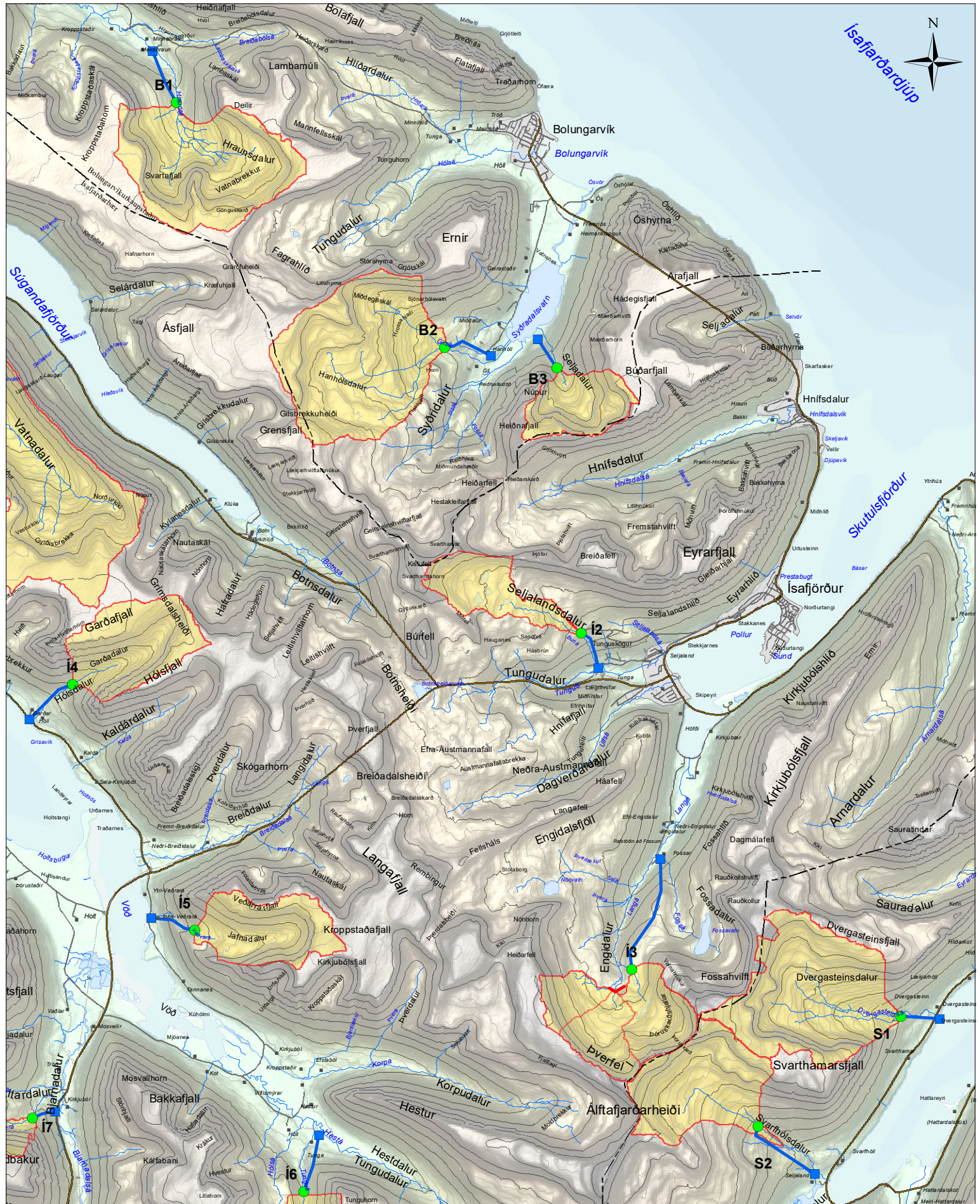
- Í15 Geldingadalsá
- Í16 Gljúfura
- Í18 Þverá í Lambadal

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- - - Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið-Kostir
- ▨ Friðland

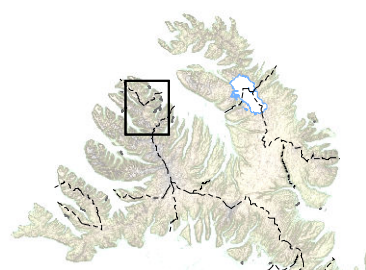


Kort 5
Smávirðjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta



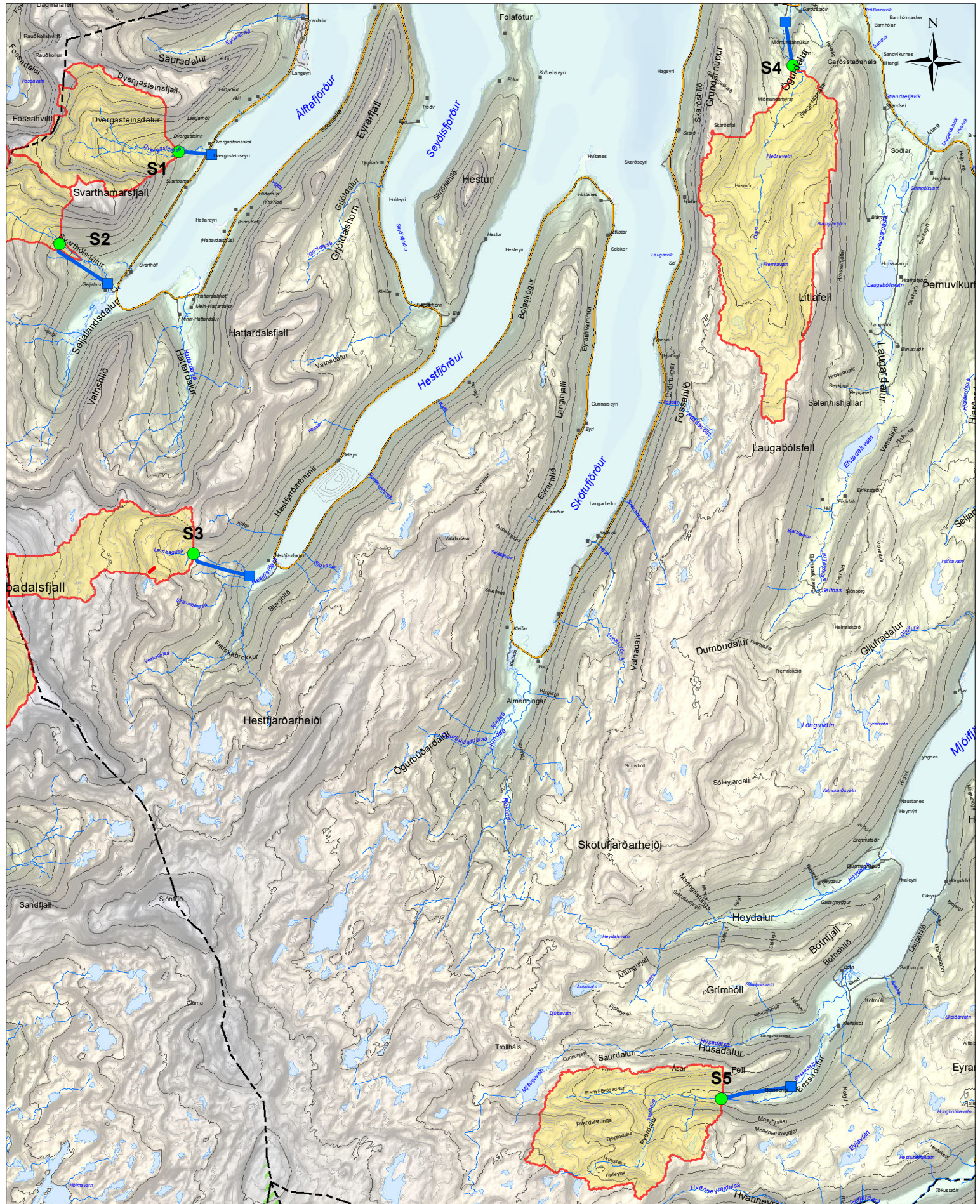


- B1 Hraunsá
 - B2 Gilsá
 - B3 Seljadalsá
 - I2 Buná
 - I3 Langá í Engidal
 - I4 Hólsá
 - I5 Veðraá
 - S1 Dvergasteinsá
 - S2 Svarfhóldsá
- Inntak
 - Stöðvarhús
 - Þrýstipípa
 - Veitur
 - Mörk sveitarfélaga
 - Vatnasvið
 - Friðland



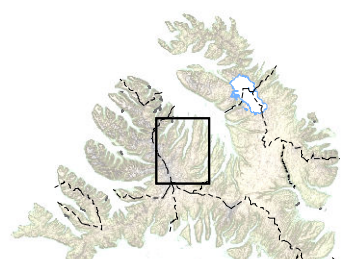
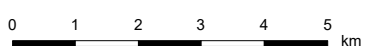
Kort 6
Smávirðjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta





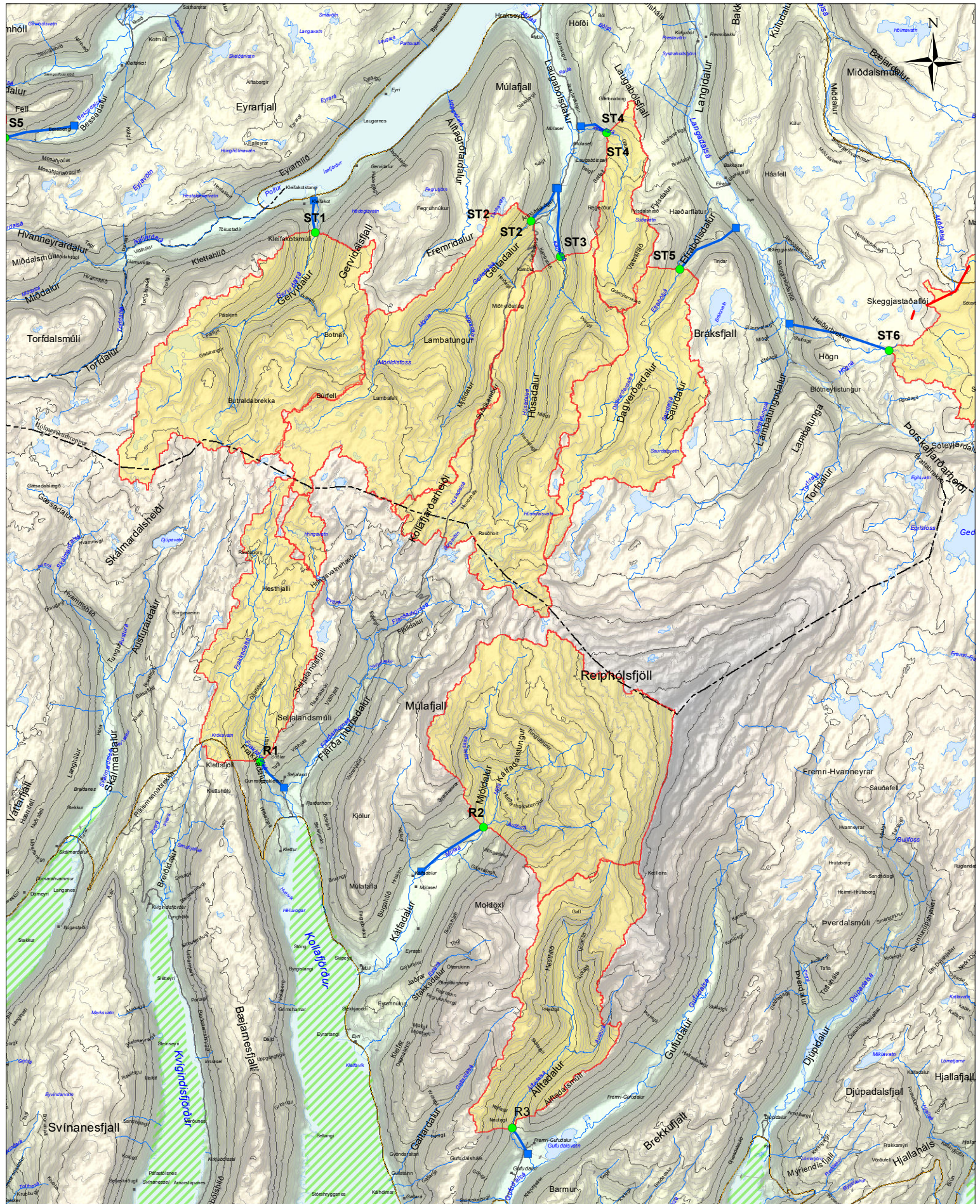
- S1 Dvergasteinsá
- S2 Svarfhólsdalsá
- S3 Lambagilsá
- S4 Ögurá
- S5 Bessárdalsá

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið-Kostir
- Friðland



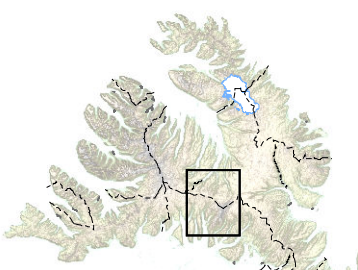
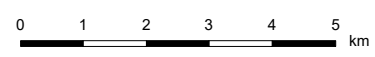
Kort 7
Smávirkjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta





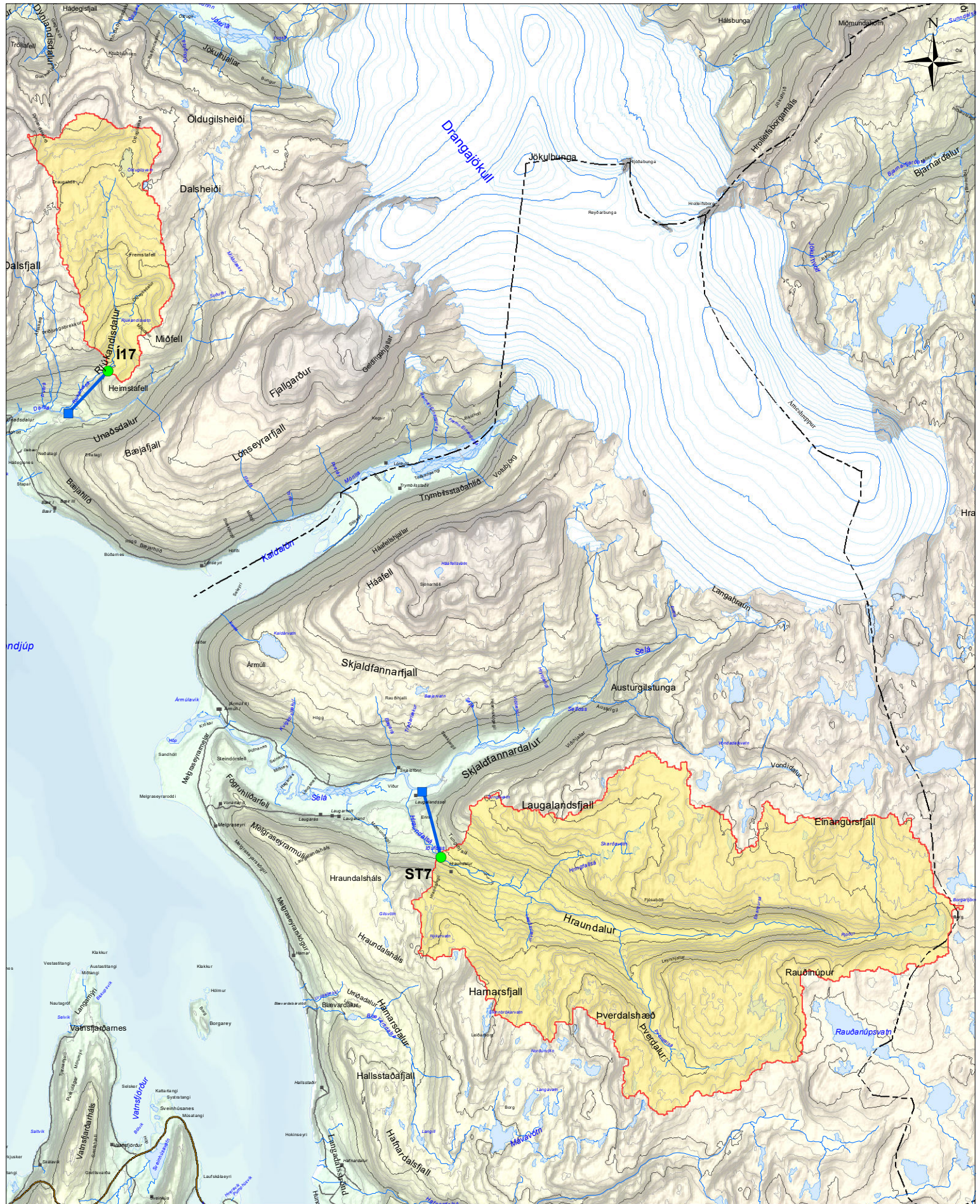
- ST1 Gjörvadal­sa
- ST2 Geitadal­sa
- ST3 Kamsá
- ST4 Brautará
- ST5 Efrabólsá
- R1 Frakkadal­sa
- R2 Múlaá
- R3 Álfadal­sa

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvid-Kostir
- Friðland



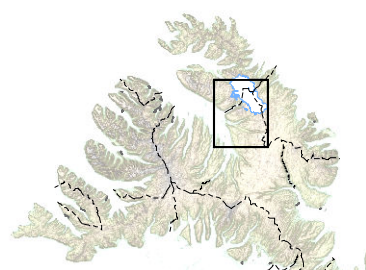
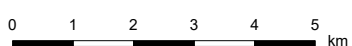
Kort 8
Smávirkjanakostir
á Vestfirðum
Frumúttekt valkosta





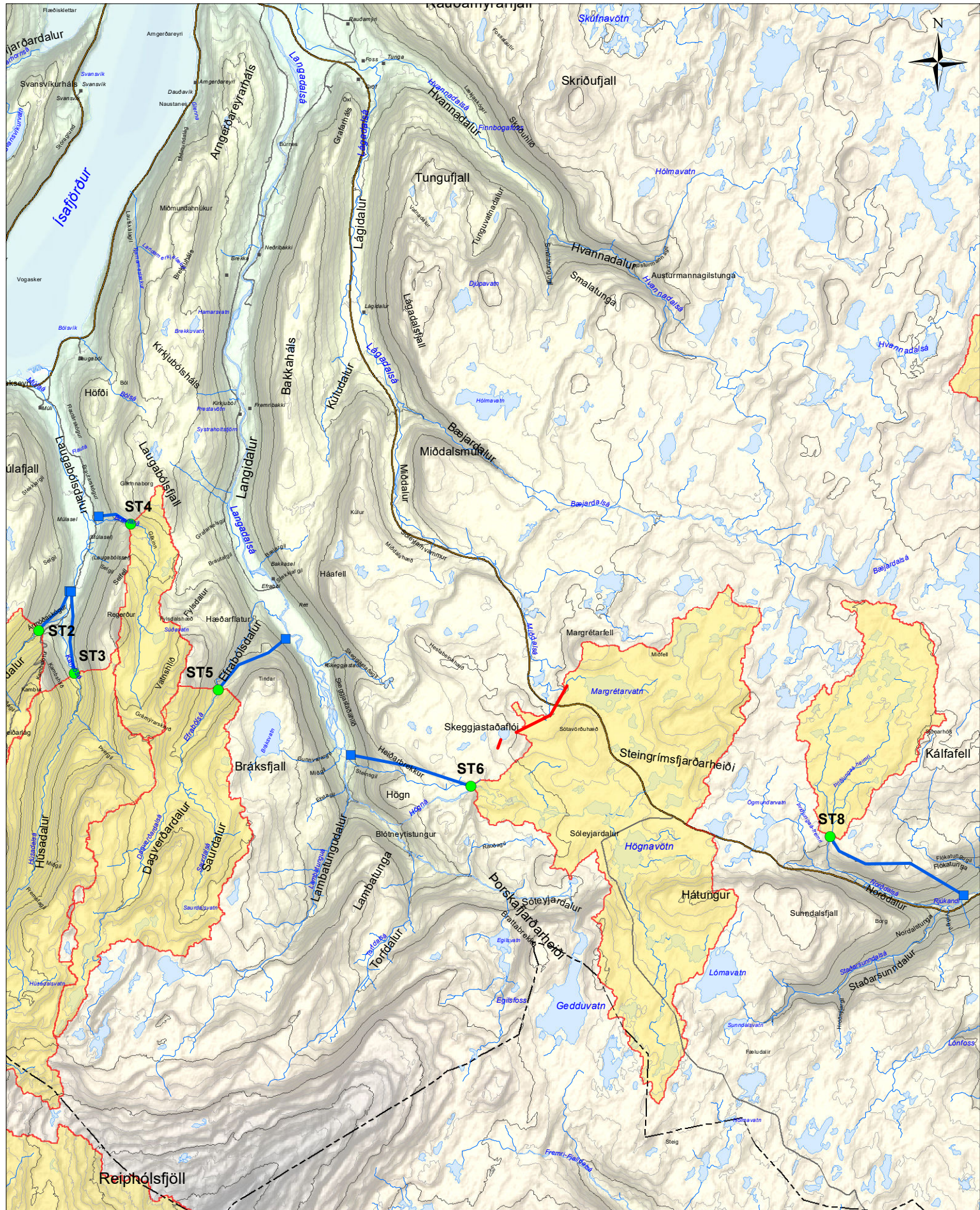
St7 Hraundalsá
Í17 Rjúkandisá

- Inntak
- Stöðvarhús
- Prýstipípa
- Veitur
- - - Mörk sveitarfélag
- Vatnasvið-Kostir
- Friðland



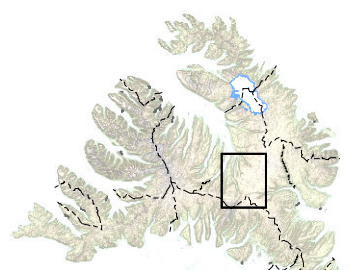
Kort 9
Smávirkjanakostir
á Vestfjörðum
Frumúttekt valkosta





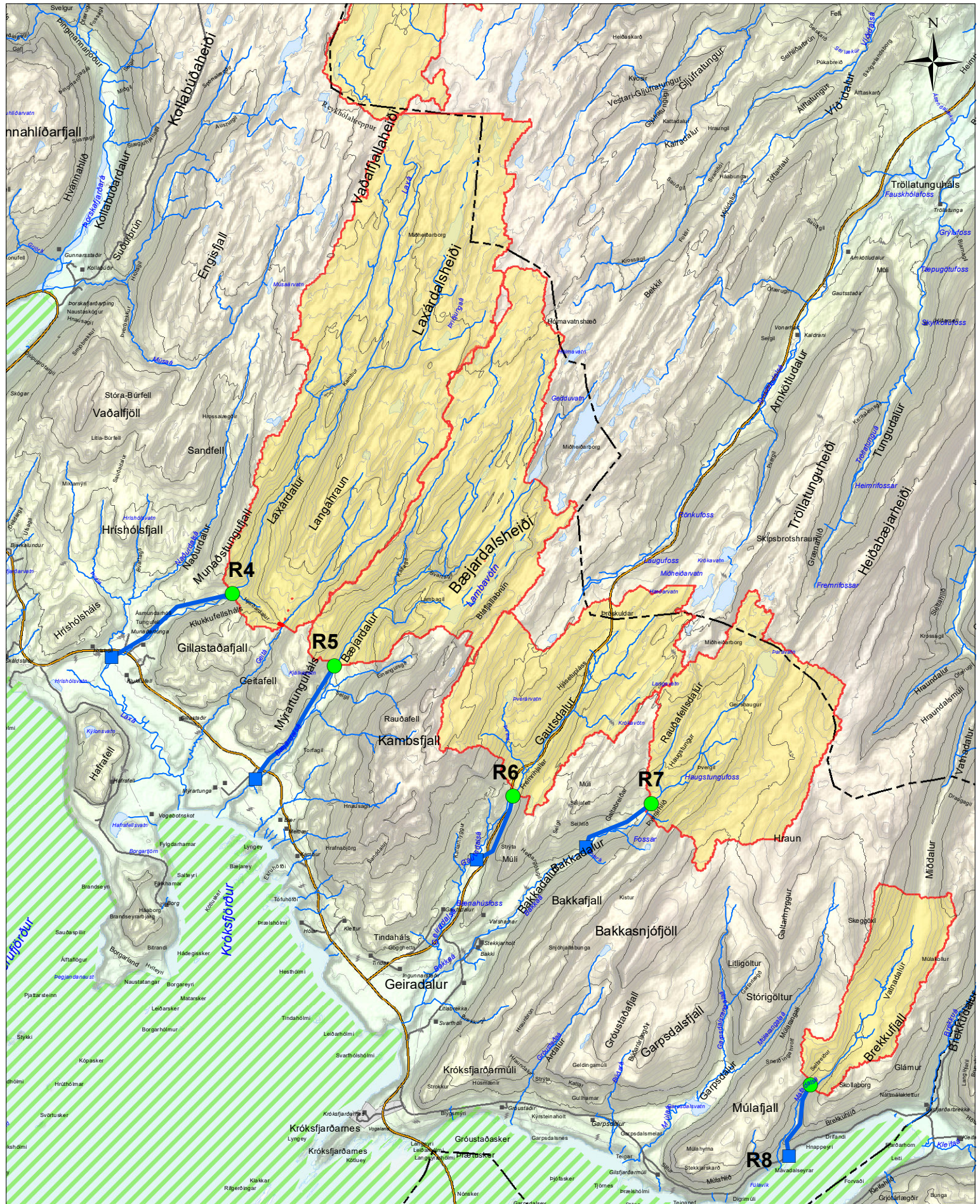
ST3 Kambsá
 ST4 Brautará
 ST5 Efrabólsá
 ST6 Högná
 ST8 Þriðjungsa eystri

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstípípa
- Veitur
- Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið-Kostir
- Friðland



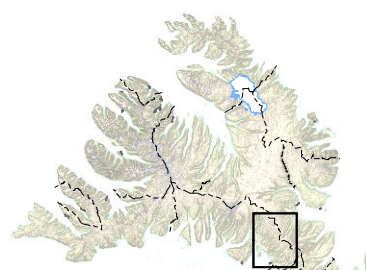
Kort 10
 Smávirðjanakostir
 á Vestfirðum
 Frumúttekt valkosta





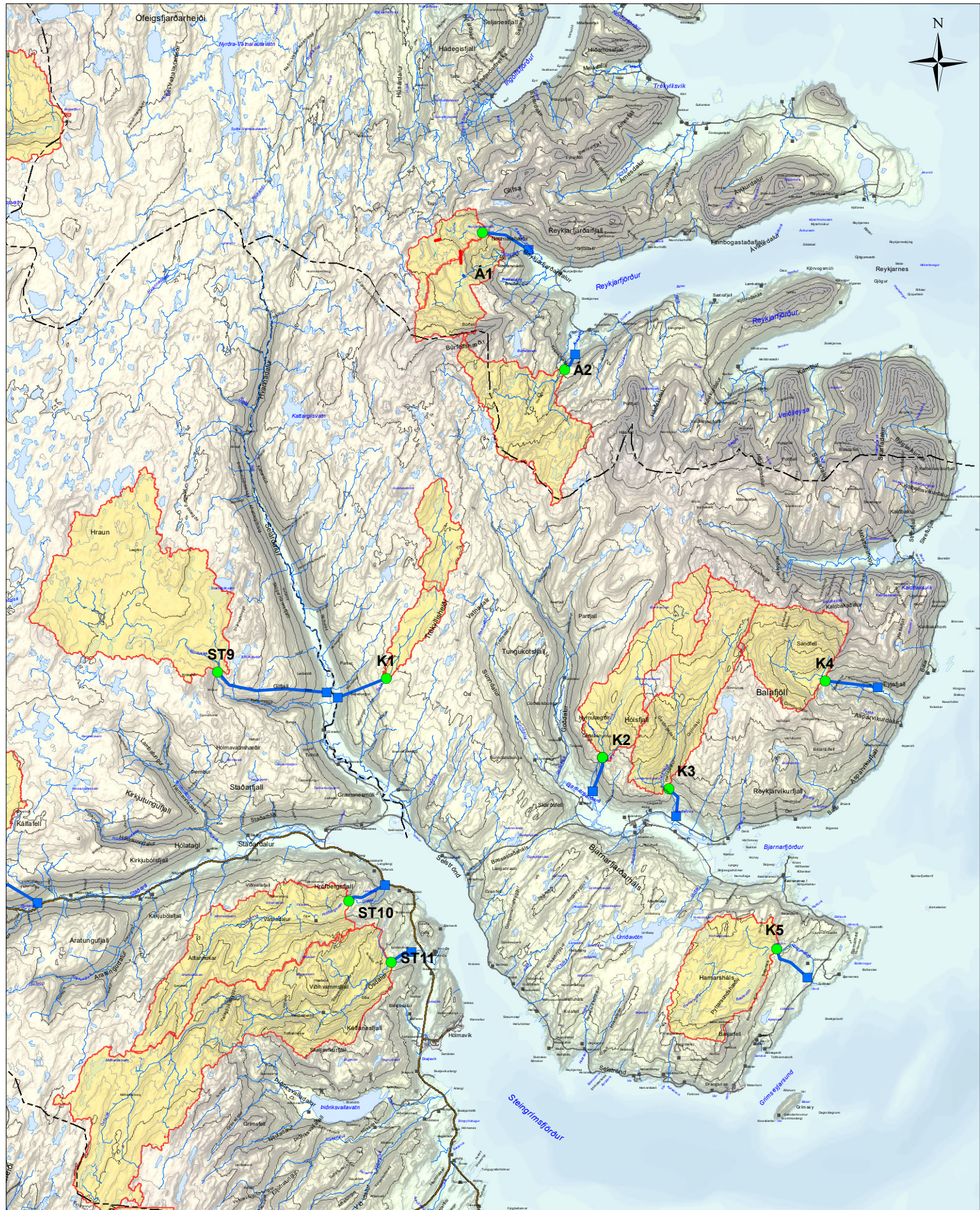
R4 Laxá og Geitá
 R5 Bæjardalsá
 R6 Gautsdalsá
 R7 Bakkaá
 R8 Mávadalssá

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið-Kostir
- Friðland



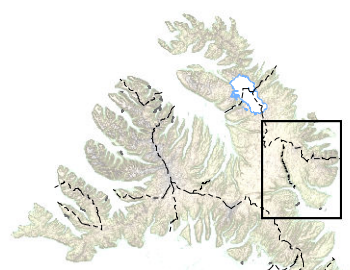
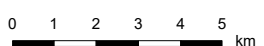
Kort 11
 Smávirðjanakostir
 á Vestfirðum
 Frumúttekt valkosta





- K1 Seljaá
- K2 Þverá
- K3 Hallardalsá
- K4 Fossá
- K5 Göngustaðaá
- Á1 Mjóafjarðará
- Á2 Kjósará
- St9 Norðdalsá
- St10 Grjótá
- St11 Ósá

- Inntak
- Stöðvarhús
- Þrýstipípa
- Veitur
- Mörk sveitarfélaga
- Vatnasvið-Kostir
- Friðland



Kort 12
Smávirkjanakostir
á Vestfjörðum
Frumúttekt valkosta

