

Samantekt vöktunargagna og mat á áfoki og bakkarofi við lón Landsvirkjunar





Samantekt vöktunargagna og mat á áfoki og bakkarofi við lón Landsvirkjunar

Höfundar
Sigmar Metúsalemsson

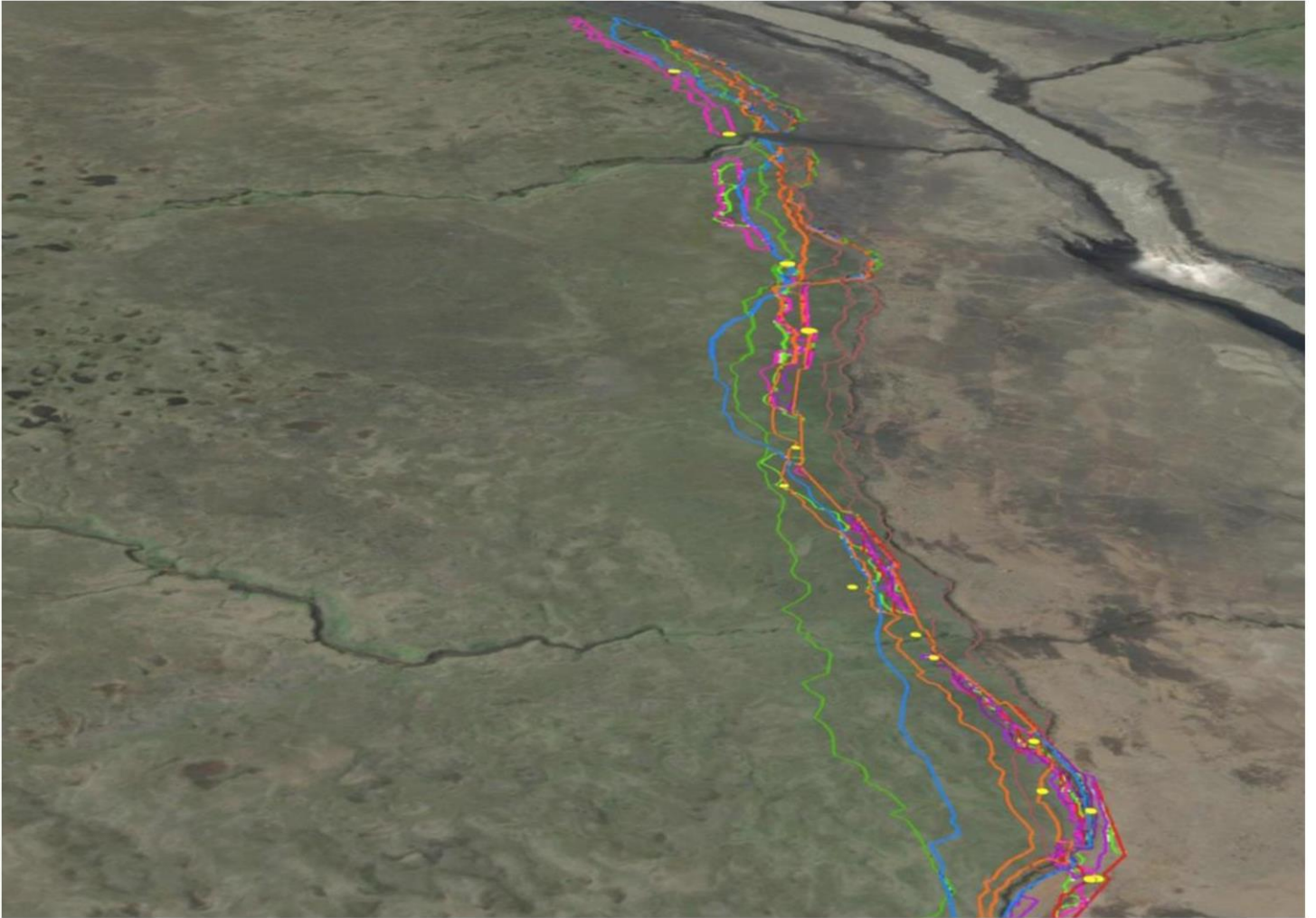
Dagsetning
Desember 2025

Lykilsíða

Skýrsla LV nr	LV-2025-083	Dagsetning	Desember 2025
Fjöldi síðna	52 s.	Upplag	1
Dreifing	<input checked="" type="checkbox"/> Birt á vef LV	<input type="checkbox"/> Opinn innan LV	<input type="checkbox"/> Takmörkuð til [dags.]
Titill	Samantekt vöktunargagna og mat á áfoki og bakkarofi við lón Landsvirkjunar		
Höfundar/fyrirtæki	Sigmar Metúsalemsson / Efla		
Verkefnisstjóri	Ásrún Elmarsdóttir		
Unnið fyrir	Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar	—		
Útdráttur	<p>Dregin voru saman vöktunargögn Landsvirkjunar á áfoki og bakkarofi við Háslón og Blöndulón og mótaður landupplýsingargrunnur sem mun halda heilstætt utan um gögnin til framtíðar. Jafnframt var metið hvort mögulegt væri að greina ummerki um áfok og bakkarof út frá opnum fjarkönnunargögnum við lón Landsvirkjunar. Niðurstöðurnar sýndu að greina mátti vísbendingar um áfok og bakkarof. Einnig kom fram að gervitunglamyndir í háupplausn skapa mun betri möguleika til vöktunar á umhverfisbreytingum við lónin, þar sem nákvæmni eykst og hægt er að ná til stærri svæða.</p>		
Lykilorð	Landupplýsingagögn, áfok, bakkarof, Þjórsárvæði, Sogssvæði, Blöndusvæði, Fljótsdalssvæði.		

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Ásrún Elmars



SAMANTEKT VÖKTUNARGAGNA OG MAT Á ÁFOKI OG
BAKKAROFI VIÐ LÓN LANDSVIRKJUNAR

18.12.2025



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

102620-SKY-001-V02

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

01/52

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUPA

Ásrún Elmarsdóttir

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Sigmar Metúsalemsson

LYKILORÐ

Texti

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Samantekt vöktunargagna og mat á áfoki og bakkarofi við lón Landsvirkjunar

VERKHEITI

Samantekt vöktunargagna og mat á áfoki og bakkarofi við lón Landsvirkjunar

VERKKAUPI

Landsvirkjun

HÖFUNDUR

Sigmar Metúsalemsson

ÚTDRÁTTUR

EFLA verkfræðistofa hefur unnið samræmingu landupplýsingagagna vegna vöktunar Landsvirkjunar á áfoki og bakkarofi við Blöndulón og Háslón. Gögnin eru nú aðgengileg í einum landupplýsingagrunni (Esri File Geodatabase). Lýsigögn eru skráð með gögnunum auk fitjuskrár með skilgreiningum og lýsingum á fitjum og fitjueigindum. Þetta fyrirkomulag einfaldar utanumhald Landsvirkjunar á gögnunum, eykur festu í því hvernig vöktunargögnum er skilað inn til Landsvirkjunar, án þess að vöktunaraðilar þurfi að breyta mæliaðferðum.

Jafnframt var unnin greining á fyrirbyggjandi fjarkönnunar- og landupplýsingagögnum þar sem metið var hvort áfok eða bakkarof hafi átt sér stað við önnur lón Landsvirkjunar en einnig hvar bakkarof geti átt sér stað. Ekki var farið í vettvangsferðir til að sannreyna hvar bakkarof gæti átt sér stað miðað við aðstæður við lónin.

Til að meta mögulegt áfok var beitt aðferðafræði fjarkönnunar og horft til breytinga á gróðri upp af strönd lónanna út frá NDVI gróðurstuðli frá mismunandi tíma, sem gefur vísbendingu um að áfok hafi átt sér stað. Gögnin sýndu ummerki um áfok á sjö afmörkuðum stöðum á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu og einum á Blöndusvæðinu.

Við mat á hvar vænta megi að bakkarof eigi sér stað var nýtt svokallað Iowa líkan sem hefur verið notað til að spá fyrir um bakkarof af völdum fyrirhugaðra uppistöðulóna. Líkanið gerir ráð fyrir að þar sem landhalli strandlínu er meiri en 7% eigi bakkarof sér stað og niðurstöðurnar sýndu að þessar aðstæður væru að finna á rúmlega 14% strandlínu lónanna þar sem land var gróið.

Samanburður á NDVI gróðurstuðli við núverandi strandlínu lóna sýndu nokkra staði þar sem komu fram ummerki um mögulega virkt bakkarof.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Sigmar Metúsalemsson Lýsing	18.12.25	Halla Kristjánsdóttir	19.2.26	Sigmar Metúsalemsson	

INNGANGUR

Landvirkjun óskaði eftir samstarfi við EFLU um að draga saman á heilstæðan hátt fyrirbyggjandi vöktunargögn Landsvirkjunar á áfoki og bakkarofi og að kanna ummerki um áfok og bakkarof við lón þar sem reglubundin vöktun hefur ekki átt sér stað. Landsvirkjun hefur staðið fyrir reglulegri umhverfisvöktun við Blöndulón frá árinu 1993 og við Háslón frá árinu 2014 þar sem umfang áfoks og bakkarofs hefur verið vaktað en einnig gróðurfar og ávinningur mótvægisáðgerða sem ráðist hefur verið í við lónin. Í dag er vöktunin við lónin tvö unnin af Náttúrufræðistofnun og Landi og skógi.

Meginmarkmið þessa verkefnis var tvíþætt. Annars vegar að vinna samantekt á fyrirbyggjandi vöktunargögnum á áfoki og bakkarofi við Blöndulón og Háslón og mótun heilstæðs landupplýsingagagnagrunns fyrir vöktunargögnin. Hins vegar að kanna hvort ummerki um áfok og bakkarof við lón Landsvirkjunar séu greinanleg út frá fyrirbyggjandi fjarkönnunar- og landupplýsingagögnum, einnig var skoðað hvar bakkarof geti átt sér stað miðað við aðstæður við lónin.

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR	5
1 LANDUPPLÝSINGAGRUNNUR VÖKTUNAR	11
1.1 Markmið og aðferðir	11
1.2 Niðurstöður og umræður	12
2 MAT Á MÖGULEGUM ÁFOKSSVÆÐUM	14
2.1 Markmið og aðferðir	14
2.2 Niðurstöður og umræður	17
3 KORTLAGNING MÖGULEGRA BAKKAROFSSVÆÐA	22
3.1 Markmið og aðferðir	22
3.2 Niðurstöður og umræður	24
VIÐAUKI 1. FITJUSKRÁ LANDUPPLÝSINGA	33
VIÐAUKI 2 FLOKKUN STRANDLENGJU LÓNA EFTIR HALLA OG GRÓÐURFARI	49

MYNDASKRÁ

MYND 1	Yfirlitskort af lónum sem skoðuð voru með tilliti til áfoks, Blöndulón er þó undanskilið. _____	15
MYND 2	Sýnilegt áfok mælt af Náttúrufræðistofnun á nokkrum stöðum við Blöndulón. Rauður litur milli strandlínu og afmörkunar áfoks 2020 sýnir lægri NDVI gildi og gefur til kynna áfoksefni. _____	17
MYND 3	Staðsetning mögulegs áfoks á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu (nr. 1-7) og Blöndusvæðinu (nr. 8). _____	18
MYND 4	Áfok á gróðurlendum við Stóraversskurð. Rauður litur táknar gróður á innrauðum gervitunglamyndum frá árunum 1986 og 1996. Neðsta myndin sýndir mismun á NDVI gildum fyrir efri myndirnar tvær, þar sem rautt sýnir mikla lækkun á NDVI gildum milli ára 1986 og 1996 (gróðri hnignað) og grænt sýnir hækkun á NDVI gildum. _____	20
MYND 5	Aðferðafræði við mælingu á bakkarofi milli ára. _____	24
MYND 6	Þjórsár- og Tungnaárvæði við hálendisbrún. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari þar sem halli yfir 7% sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt lowa líkaninu. _____	25
MYND 7	Þjórsár- og Tungnaárvæði á hálendi. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari, þar sem halli yfir 7% sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt lowa líkaninu. _____	26
MYND 8	Fljótsdalssvæði. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari, þar sem halli yfir 7% sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt lowa líkaninu. _____	26
MYND 9	Blöndusvæði. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari, þar sem halli sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt lowa líkaninu _____	27
MYND 10	Mögulega virk bakkarofssvæði á Þjórsár- og Tungnaárvæði samkvæmt NDVI greiningu. _____	28
MYND 11	Mögulega virk bakkarofssvæði við Hálslón á Fljótsdalssvæði samkvæmt NDVI greiningu. _____	29
MYND 12	Mögulega virk bakkarofssvæði á Blöndusvæði samkvæmt NDVI greiningu. _____	29
MYND 13	Niðurstaða hnitunnar á bakka við Hald í Sultartangalóni árin 2000 og 2022. _____	30
MYND 14	Niðurstaða hnitunnar á bakka innan við Búðarhálsstöð í Sultartangalóni árin 2000 og 2022. _____	31
MYND 15	Niðurstaða hnitunnar á bakka við Úlfljótsvatn á Sogsvæðinu. _____	32

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1	Landupplýsingaþekjur og töflur í landupplýsingagrunni. _____	13
TAFLA 2	Gervitunglamyndir sem voru notaðar við að meta áfokssvæði. _____	16
TAFLA 3	Samantekt svæða sem metin voru sem möguleg áfokssvæði út frá lækkun á NDVI gildum. _____	19
TAFLA 4	Lengd strandlínu lóna eftir halla og gróðurfari. _____	24

1 LANDUPPLÝSINGAGRUNNUR VÖKTUNAR

1.1 Markmið og aðferðir

Markmið þessa verkþáttar var að vinna samantekt á fyrirliggjandi vöktunargögnum á áfoki og bakkarofi við Blöndulón og Háslón og mótun heilstæðs landupplýsingagrunns. Náttúrufræðistofnun og Land og skógur sjá um umhverfisvöktun við sitt hvort lónið, þar sem ýmsir þættir sem tengjast áfoki, bakkarofi og gróðurfari hafa verið vaktaðir. Skráning gagnanna hefur ekki verið samræmd hingað til og því var ákveðið að útbúa landupplýsingagrunn sem báðar stofnanir geta notað til að setja inn vöktunarupplýsingar sem þær síðan skila inn til Landsvirkjunar. Með þessu fær Landsvirkjun samanburðarhæfari gögn sem einnig nýtast betur við úrvinnslu og framsetningu upplýsinga.

Landupplýsingarnar sem komu frá stofnunum tveimur voru skipulagðar á ólíkan hátt og aðferðafræði á vettvangi eru að hluta ólíkar. Þessi verkþáttur tekur eingöngu á utanumhaldi upplýsinga en lýsingar á aðferðafræði vöktunar má finna í skýrslum stofnanna¹²³. Frá Landi og skógi kom landupplýsingagrunnur sem innihélt vöktunarupplýsingar fyrir Háslón á landupplýsingaformi og fitjuskrár fyrir vöktunargögnin. Auk þessara gagna voru einnig teknar inn shapeskrár yfir landbrot við Lagarfliót sem kortlagt var árið 2012⁴. Frá Náttúrufræðistofnun komu tveir landupplýsingagrunnar, annar innihélt vöktunarupplýsingar frá árinu 2008 og til ársins 2022 og hinn þekjur með upplýsingum frá því fyrir 2008 sem þurfti að vinna nokkuð í til að fá góða mynd á vöktunargögnin frá því tímabili. Auk þess komu tvær excel töflur frá Náttúrufræðistofnun sem innihéldu annars vegar mælingar á föstum punktum fyrir bakkarof og hins vegar skrá er innihélt upplýsingar um sandþykktarmælingar á sniðum frá árinu 2014. Landsvirkjun afhenti landupplýsingaþekjur sem innihéldu upplýsingar um bakkavarnir og staðsetningar á sandgryfjum við Háslón. Við mótun landupplýsingagrunnsins voru þessi gögn yfirfarin, framsetning á þeim samræmd og útbúin fitjuskrá landupplýsinga.

¹ <https://utgafa.ni.is/skyrslur/2021/NI-21005.pdf> og <https://gogn.lv.is/files/2024/2024-018.pdf>

² <https://gogn.lv.is/files/2024/2024-084.pdf>

³ <https://gogn.lv.is/files/2024/2024-083.pdf>

⁴ <https://gogn.lv.is/files/2012/2012-109.pdf>

Við gerð landupplýsingagrunnsins var litið til þess hvers eðlis upplýsingarnar eru sem safnað er á vettvangi. Annars vegar er um að ræða endurteknar mælingar á föstum punktum þar sem upplýsingar eru skráðar í töflu í gagnagrunninn, dæmi um það eru sanddýptarmælingar við bæði lónin og bakkarofsmælingar við Blöndulón. Hins vegar eru það upplýsingar þar sem verða til fitjur við upplýsingasöfnunina, dæmi um þetta er kortlagning áfoks hjá báðum stofnunum og landbrots hjá Landi og skógi.

Tekin var ákvörðun um að þar sem verið væri að skrá fitjur yrði gagnahögunin óbreytt nema skráning eiginda yrði samræmd. Til að einfalda og samræma skráningu á endurteknum mælingum á föstum punktum var ákveðið að aðgreina fitjurnar þ.e. mælipunktana, frá mæliniðurstöðunum og tengja upplýsingarnar með venslum í gagnagrunninum. Búin var til taflan *mælingar* sem inniheldur allar mæliniðurstöður auk þess að innihalda heiti mælipunktsins sem mælt er á, og það eigindi er venslað við þekjuna *mælipunktur* sem einnig inniheldur heiti punktsins. Heiti punktsins í þekjunni *mælipunktur* verður að vera einkvæmt og því verður að passa að ef búnir eru til nýir mælipunktur að þeir hafi einkvæmt heiti. Kostir þess að búa til sér töflu fyrir mælingar er að eigindataflan við fitjuna *mælipunktur* verður einföld og ekki bætast við dálkar fyrir hvert mælingarár, auk þess er mun einfaldara að vinna tölfræðilegar upplýsingar um mælingarnar hvort sem er eftir svæðum eða tímabilum þegar mæliniðurstöður eru allar í sama dálki í töflu.

Stór hluti vöktunar Náttúrufræðistofnunnar eru endurteknar mælingar á föstum punktum en staðsetning á þessum mælipunktum var ekki til staðar í gagnagrunni stofnunarinnar, fyrir utan þekju með staðsetningum á sanddýptarmælingum frá árinu 2007. Þetta á einkum við um endurteknar mælingar á bakkarofi en einnig vegna sanddýptarmælinga á sniðum árið 2014. Var öllum þessum punktum vegna mælinga við Blöndulón bætt við þekjuna *mælipunktur*, samtals 1159 punktum. Þess ber að geta að sandþykktarmælingar Náttúrufræðistofnunar árin 2007 og 2014 voru ekki á sömu punktum. Að lokum var tafla sett í grunninn frá Náttúrufræðistofnun er sýnir einfalda gróðurflokkun á punktum þar sem mæld var sanddýpt árið 2014, þó vöktun á gróðri sé ekki hluti að þessu verkefni.

1.2 Niðurstöður og umræður

Landupplýsingagrunnurinn sem var mótaður til að halda utan um öll vöktunargögnin er Esri File Geodatabase gagnagrunnur og samanstendur af tíu landupplýsingaþekjum auk tveggja taflna sem innihalda mæligögn (Tafla 1). Auk þess inniheldur grunnurinn upplýsingar um mótvægisáðgerðir til varnar rofi og áfoki við Blöndulón og Hálslón. Lýsigögn eru skráð með gögnunum auk fitjuskrár með skilgreiningum og lýsingum á fitjum og fitjueigindum (Viðauki 1).

Vöktunaraðilar munu nú geta skilað inn gögnum með því að fylla inn í þennan samræmda gagnagrunn og allar vöktunarniðurstöður verða aðgengilegar á einum stað. Með grunninum er nú auðveldara að draga fram heildstæða sýn á áfok og bakkarof við Blöndulón og Hálslón. Jafnframt er Landsvirkjun komin með samanburðarhæfari gögn sem einnig nýtast betur við úrvinnslu og framsetningu upplýsinga.

TAFLA 1 Landupplýsingaþekjur og töflur í landupplýsingagrunni.

HEITI ÞEKJU/TÖFLU	LÝSING	NOTAÐ AF*
afok	Flákaþekja með afmörkun áfoks	LOGS/NATT
landbrot	Línuþekja sem sýnir legu og gerð rofbakka	LOGS
landbrot_hnitpunktar	Punktaþekja sem sýnir upphaf og endi rofbakka	LOGS
maelipunktar	Punktaþekja sem sýnir staðsetningu endurtekinna mælinga	LOGS /NATT
snid_linur	Línuþekja sem sýnir staðsetningu mælisniða	NATT
snid_punktar	Punktþekja sem sýnir endapunkta mælisniða	NATT
girdingar	Línuþekja sem sýnir staðsetningu girðinga	LOGS /NATT
taeki	Punktþekja sem sýnir staðsetningu mælitækja	LOGS/NATT
bakkavarnir	Línuþekja sem sýnir bakkavarnir	LV
sandgryfjur	Flákaþekja sem sýnir staðsetningu sandgryfja við Háslón	LV
mælingar	Tafla fyrir endurteknar mælingar á föstum punktum	LOGS /NATT
grodurNI	Tafla er sýnir einfalda gróðurflokkun á mælipunktum frá 2014	NATT

* LOGS - Land og skógur / NATT– Náttúrufræðistofnun / LV - Landsvirkjun

2 MAT Á MÖGULEGUM ÁFOKSSVÆÐUM

2.1 Markmið og aðferðir

Markmið þessa verkþáttar var kanna hvort hægt væri að greina áfokssvæði við lón Landsvirkjunar út frá aðgengilegum opnum fjarkönnunargögnum og fyrirbyggjandi loftmyndum í loftmyndaþjónustu Loftmynda ehf. Með áfoki er átt við skrið á sandi með jörðu sem getur safnast fyrir og kæft þann gróður sem fyrir er. Rannsóknir hafa sýnt að hætta á áfoki við lón skapast að vori og fram á sumar þegar vatnshæð lóna er í lágmarki.⁵

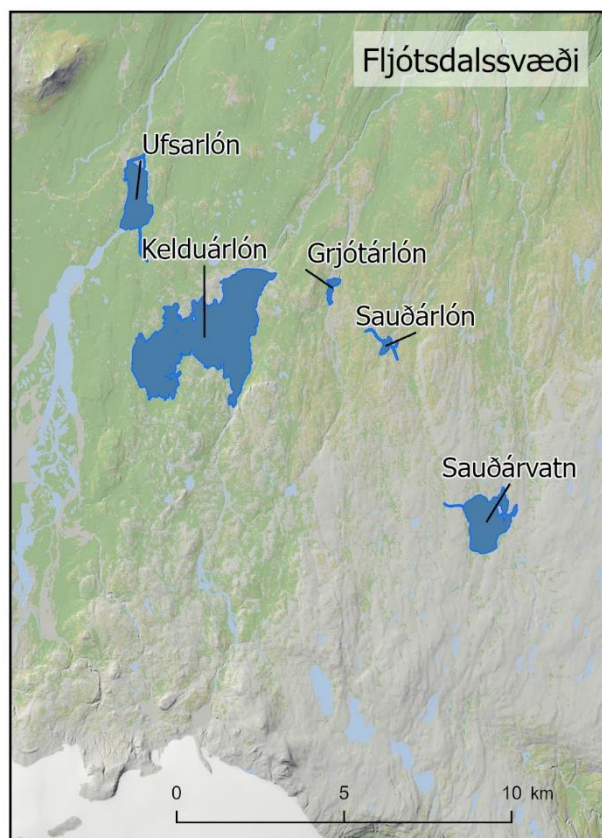
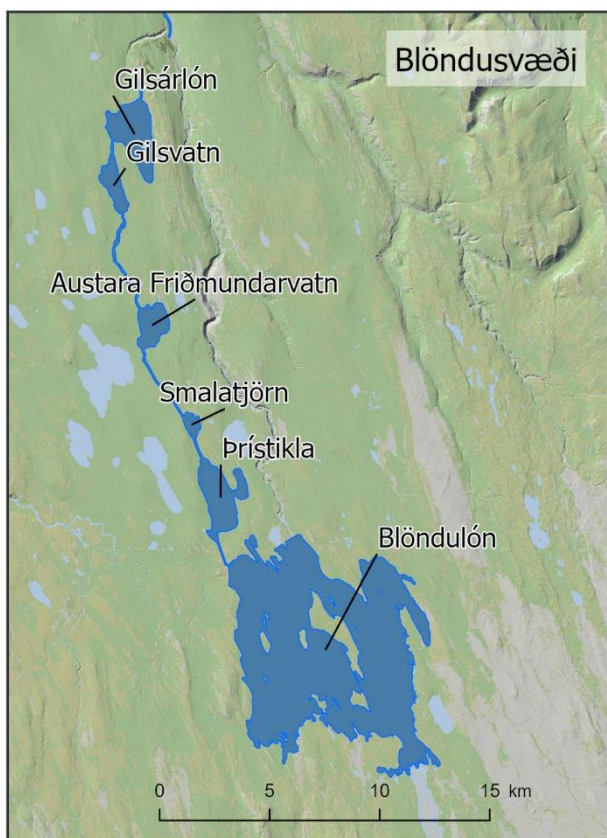
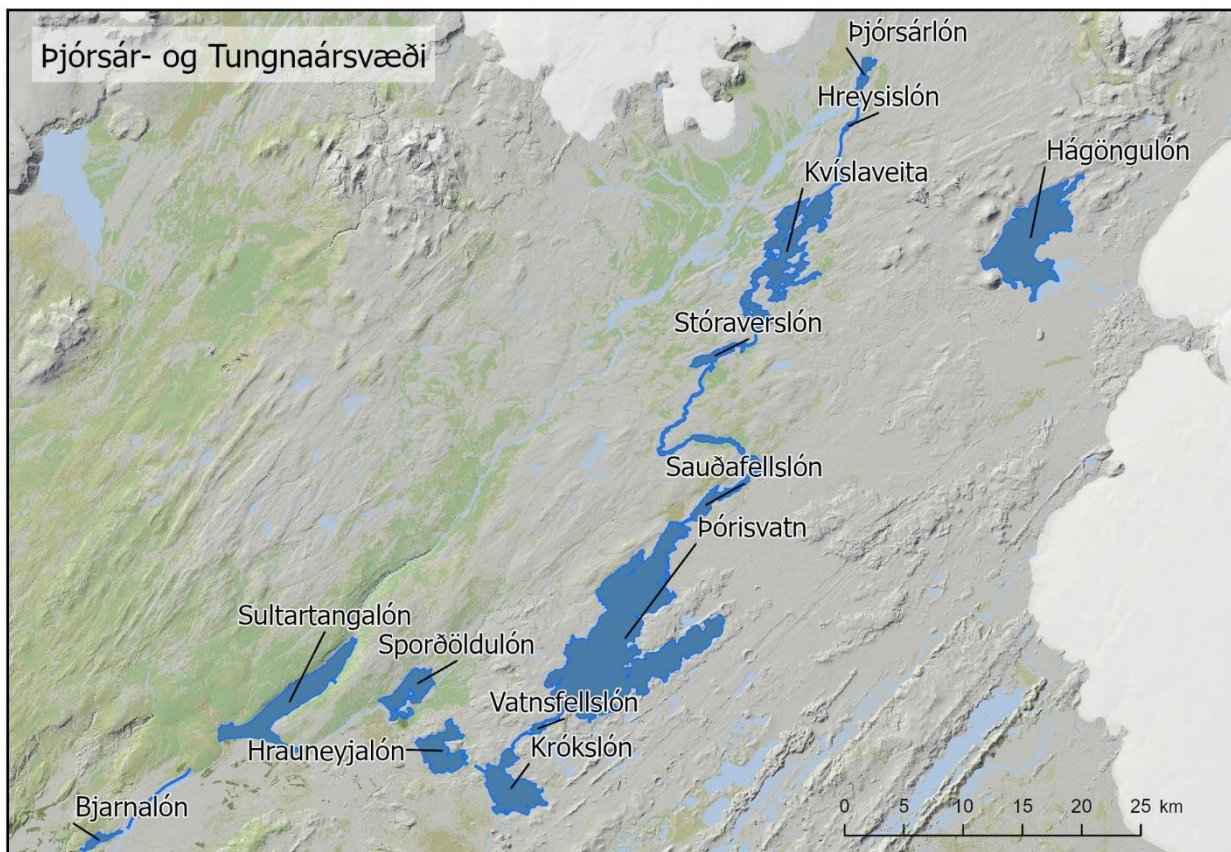
Landupplýsingaþekja yfir afmörkun lóna fékkst hjá Landsvirkjun (Mynd 1). Skoðað var umhverfi lónanna að undanskildum Háslóni og Blöndulóni þar sem vöktun á áfoki er þegar til staðar. Um er að ræða þrettán lón á Þjórsár- og Tungnaársvæðinu, fimm lón á Fljótsdalssvæðinu og fimm lón á Blöndusvæðinu. Lónin eru misjöfn að stærð og umhverfi þeirra allt frá því að vera lítt grónir melar í velgróin gróðurlendi. Ennfremur er eðli lónanna misjafnt, árlegar sveiflur á vatnsborði mismiklar og aldur lónanna misjafn þar sem elstu lónin eru frá áttunda áratugnum.

Við mat á mögulegum áfokssvæðum var notast við gervitunglamyndir til að meta hvort breytingar hafi orðið á gróðurfari við lónin sem gefur vísbendingu um að áfok hafi átt sér stað (Tafla 2). Við greiningu voru notaðar bæði Landsat myndir frá Jarðfræðistofnun Bandaríkjanna (U.S. Geological Survey)⁶ og Sentinel myndir frá Evrópsku geimferðastofnunni (ESA)⁷. Náð var í myndirnar í gegnum Earth Explorer vefgátt Bandarísku jarðfræðistofnunarinnar og Copernicusar vefgátt Evrópsku geimferðastofnunarinnar.

⁵ <https://utgafa.ni.is/skyrslur/2009/NI-09017.pdf>

⁶ <https://earthexplorer.usgs.gov/>

⁷ <https://dataspace.copernicus.eu/>



MYND 1 Yfirlitskort af lónum sem skoðuð voru með tilliti til áfoks, Blöndulón er þó undanskilið.

TAFLA 2 Gervitunglamyndir sem voru notaðar við að meta áfokssvæði.

TUNGL	DAGSETNING	UPPLAUSN	SVÆÐI
Landsat 5	15. ágúst 1986	30 m	Þjórsár- og Tungnaárvæði
Landsat 5	17. ágúst 1996	30 m	Þjórsár- og Tungnaárvæði
Landsat 9	20. ágúst 2023	30 m	Þjórsár- og Tungnaárvæði
Landsat 7	4. ágúst 1999	30 m	Fljótsdalssvæði
Landsat 8	14. ágúst 2020	30 m	Fljótsdalssvæði
Landsat 5	4. ágúst 1997	30 m	Blöndusvæði
Landsat 8	16. ágúst 2022	30 m	Blöndusvæði
Sentinel 2B	26. júlí 2017	10 m	Þjórsár- og Tungnaárvæði
Sentinel 2A	12. ágúst 2023	10 m	Þjórsár- og Tungnaárvæði
Sentinel 2B	14. ágúst 2023	10 m	Þjórsár- og Tungnaárvæði
Sentinel 2B	22. ágúst 2017	10 m	Fljótsdalssvæði
Sentinel 2B	16. ágúst 2022	10 m	Fljótsdalssvæði
Sentinel 2A	31. júlí 2017	10 m	Blöndusvæði
Sentinel 2A	7. júlí 2024	10 m	Blöndusvæði

Búið var að leiðrétta gervitunglamyndirnar fyrir áhrifum andrúmsloftsins sem gerir gögnin samanburðarhæf milli tímabila. Upplausn Landsat myndanna er talsvert minni en Sentinel myndanna. Tímasería Landsat myndanna nær allt aftur til áttunda áratugarins, en í þessum verkþætti var notast við Landsat myndir sem voru teknar á árunum frá 1986 til 2023. Sentinel myndir eru ekki til í eins langri tímaseríu en elstu myndirnar eru frá 2017 og þær nýjustu frá 2024. Þar sem um er að ræða mismunandi nema í gervitunglunum eru gögn frá Landsat og Sentinel ekki samanburðarhæf.

Til að meta hvort áfok hafi átt sér stað var reiknaður mismunur á NDVI góðurstuðli gervitunglamynda, þar sem unnið var með pör af eldri og yngri Landsat myndum annars vegar og Sentinel myndum hins vegar. NDVI gróðurstuðull (Normalized Difference Vegetation Index) er mælikvarði á blaðgrænu á yfirborði og endurspeglar hversu mikill gróður er á yfirborði⁸. Stuðullinn er reiknaður með formúlunni:

$$NDVI = \frac{innrautt - rautt}{innrautt + rautt}$$

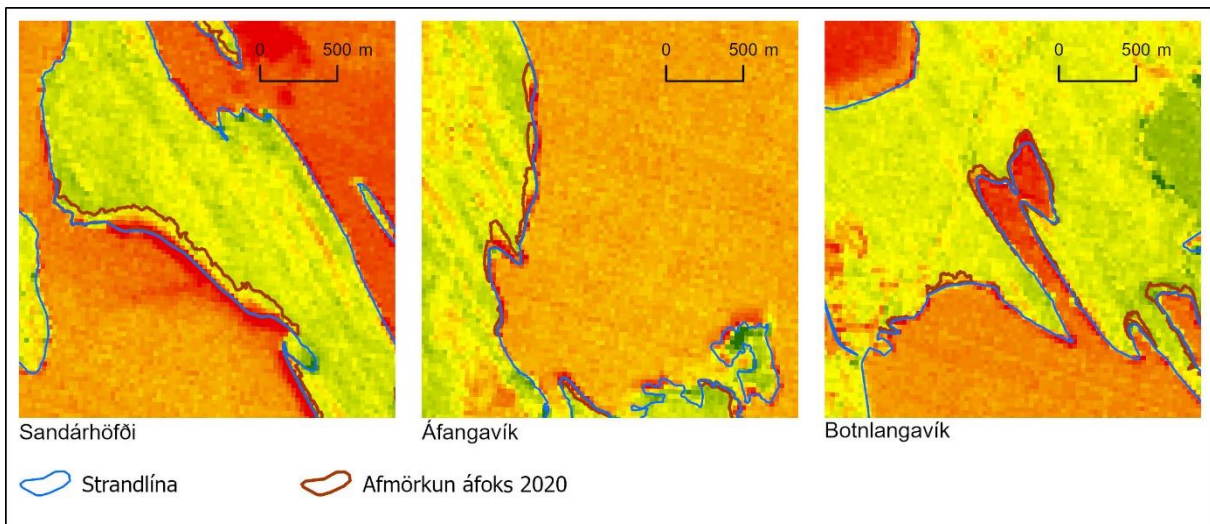
Gildin í gróðurstuðlinum geta verið á bilinu -1 til 1 þar sem gróskumikil svæði eru með gildi nærri 1 en vatn og lítt gróin svæði fá gildi nálægt og undir 0 þannig er hægt að nota stuðulinn til að gefa vísbendingu um hvort áfok við lónin hafi átt sér stað. Þar sem NDVI gildin lækkuðu umtalsvert á milli mynda gætu þær breytingar verið vísbending um hningun gróðurs og áfoks. Þar sem þessar breytingar komu fram á gróðri við lónin voru loftmyndir úr loftmyndþjónustu Loftmynda ehf. notaðar til að greina

⁸ Lillesand, T.M. og R.W. Kiefer 2000. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York: John Wiley & Sons.

aðstæður frekar á þessum stöðum, og kanna hvort ummerki um áfok væru sýnileg eða hvort aðrar ástæður lægju að baki lækkun á NDVI gildum, svo sem breytt standlína.

2.2 Niðurstöður og umræður

Við greiningu gagnanna kom fram munur á Landsat og Sentinel myndunum þegar litið var breytinga á milli ára. Landsat gögnin sýndu svipuð NDVI gildi á landi sem engin þekkt röskun hafði átt sér stað á milli ára og því var hægt að greina breytingar á gróðri við lónin. Samanburður á NDVI gildum Sentinel myndanna sýndu hins vegar almennt hærri gildi á eldri myndunum en þeim nýrri og ósamræmi var í NDVI gildunum milli mynda og því var erfitt að átta sig á því hvort raunverulegar breytingar hafi átt sér stað á gróðri. Einnig dregur úr líkunum á að sjá mun á milli ára tengdu mögulegu áfoki þar sem Sentinel gervitunglin fóru á loft eftir myndun lónanna sem skoðuð voru, en fyrstu myndirnar voru teknar árið 2017. Vegna þessa var ákveðið að byggja greiningu á mögulegu áfoki á Landsat myndunum eingöngu þó upplausn myndanna sé talsvert minni en á Sentinel myndunum. Til að staðfesta að hægt yrði að nota Landsat myndirnar til að greina mismun á NDVI gildum og þar með greina áfok út frá gervitunglamyndunum var skoðað hvernig mismunur á NDVI gildum kæmi fram á þekktum kortlögðum áfokssvæðum við Blöndulón þar sem mælingar hafa verið gerðar á vettvangi. Mismunur NDVI gilda á tveimur Landsat myndum frá Blöndulóni, teknar 1997 og 2022, var reiknaður út. Svæði þar sem umtalsvert áfok hafði átt sér stað voru sýnileg eftir úrvinnslu gagna og sýndu lægri NDVI gildi (rauður litur milli strandlínu og afmörkunar áfoks 2020 á mynd 2). Ekki kom fram munur á NDVI gildum þar sem óverulegt áfok hafði átt sér stað og á minni svæðum samkvæmt kortlagningu á vettvangi. Ljóst er að með því að bera saman NDVI gildi Landsat myndanna milli ára á svæðum næst lónunum getur lækkun þeirra verið vísbending um að áfok hafi átt sér stað.

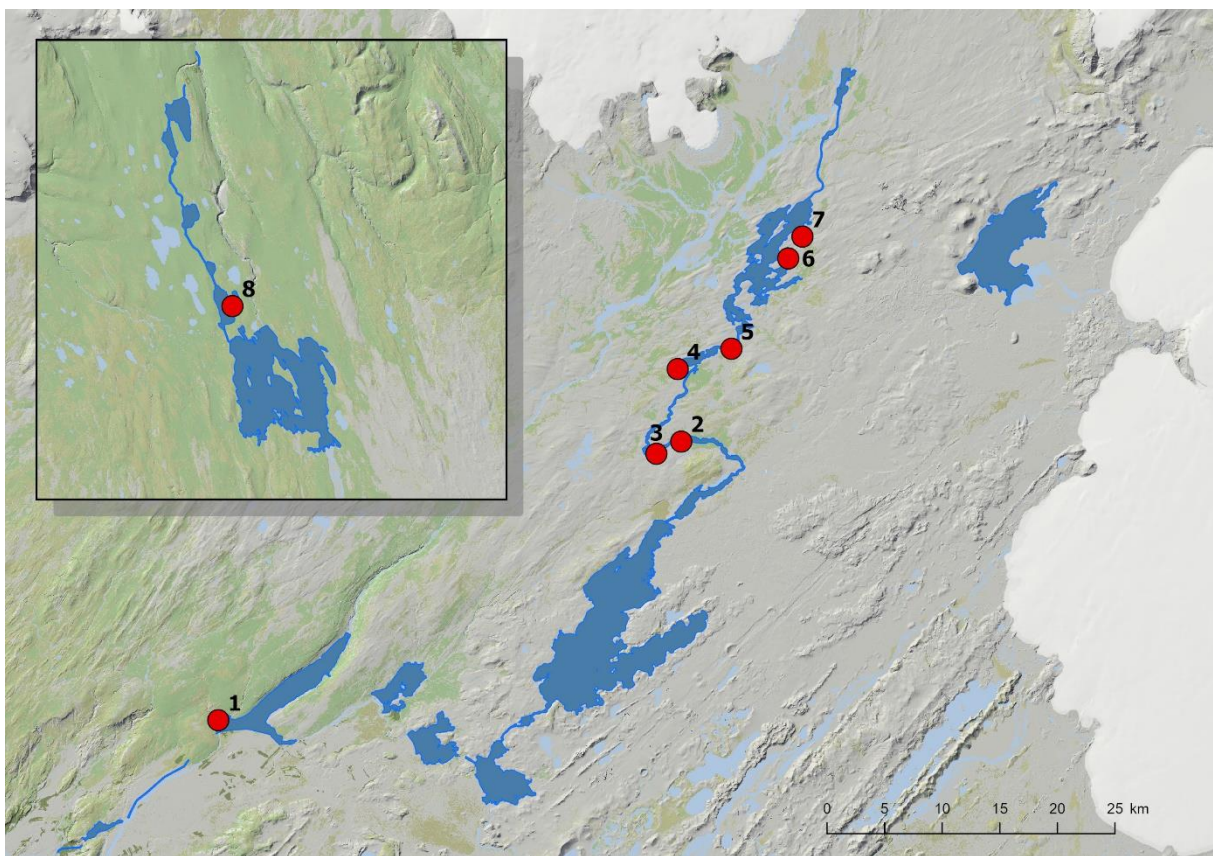


MYND 2 Sýnilegt áfok mælt af Náttúrufræðistofnun á nokkrum stöðum við Blöndulón. Rauður litur milli strandlínu og afmörkunar áfoks 2020 sýnir lægri NDVI gildi og gefur til kynna áfoksefni.

Þar sem stór hluti strandlínu lóna Landsvirkjunar á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu er við lítt gróið land er ekki mögulegt að meta áfok á þeim svæðum út frá þeirri aðferðafræði sem hér er beitt, það sama á við Sauðárvatn austan Snæfells þar sem áherslan er á að skoða breytingar á grónu landi (viðauki 2, myndir 6 til 9).

Niðurstaðan var sú að skráðir voru sjö staðir á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu og eitt svæði á Blöndusvæðinu þar sem líklega hefur átt sér stað eitthvert áfok (Mynd 3, Tafla 3). Ekki er metin nákvæm stærð eða umfang áfokssvæðanna þar sem gögnin bjóða ekki upp á þá nákvæmni og í einhverjum tilfellum getur lækkun á NDVI gildum tengst öðru raski en að um áfok sé að ræða.

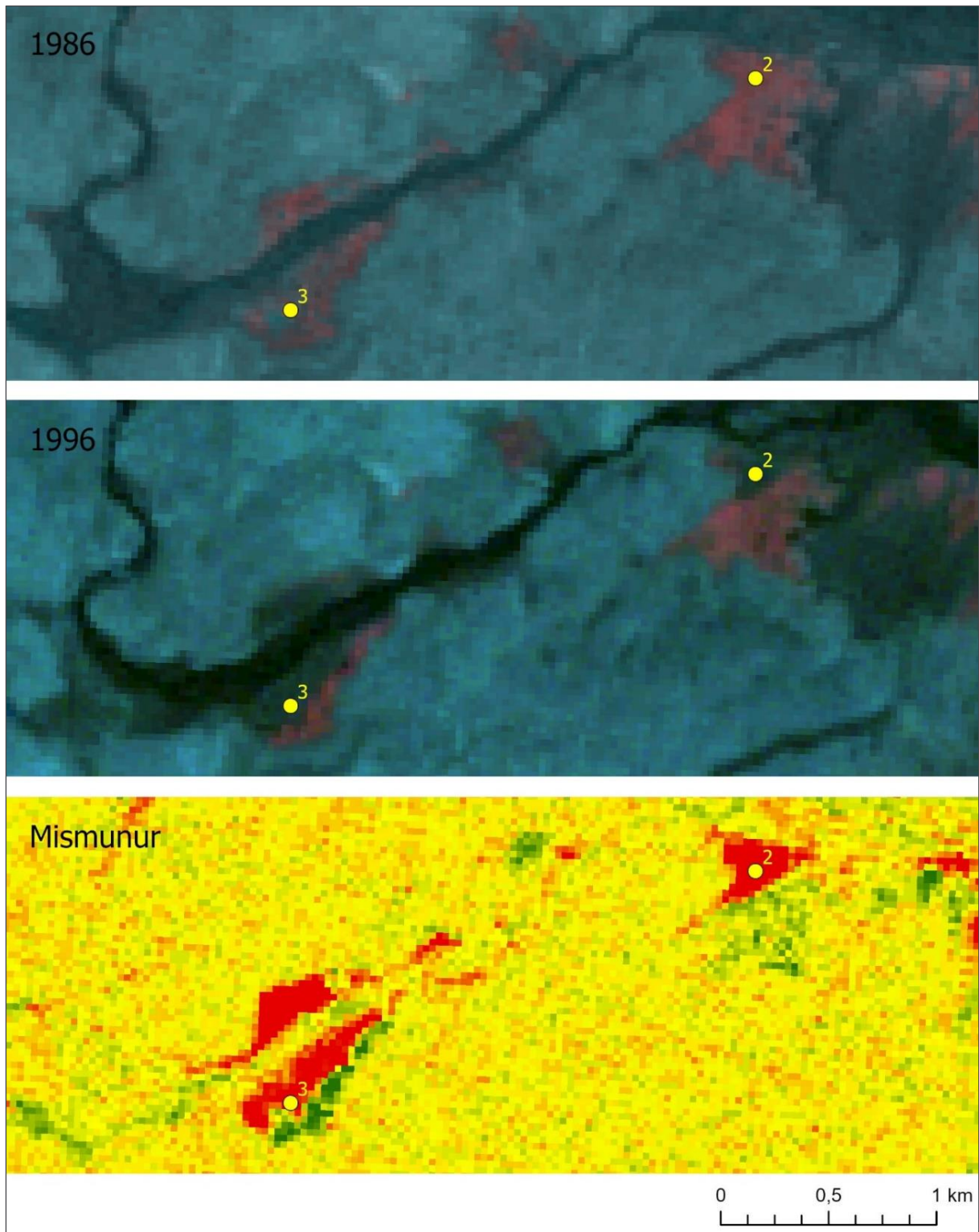
Áfoksvæðin sjö á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu eiga það flest sammerkt að þetta eru afmörkuð gróðurlendi með afar sendnu umhverfi sem einnig getur haft áhrif á áfok inn á gróðurlendi (Tafla 3). Einna umfangmesta breytingin á NDVI gildum var við Stóraversskurð á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu þar sem nokkuð stór gróðurlendi virðast hafa farið undir sand á árunum milli 1986 og 1996, svæðin eru merkt með punktum 2 og 3 á mynd 3 og töflu 3. Gróflega áætlað er flatarmál gróðurlendanna sem mögulega hafa orðið fyrir áfoki um 15 til 20 ha við skurðinn (Mynd 3). Á öðrum svæðum var umfang áfoksins mun minna, en staðfesting á umfangi áfoks fæst eingöngu með vettvangsathugun.



MYND 3 Staðsetning mögulegs áfoks á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu (nr. 1-7) og Blöndusvæðinu (nr. 8).

TAFLA 3 Samantekt svæða sem metin voru sem möguleg áfokssvæði út frá lækkun á NDVI gildum.

NR	STAÐUR	LÝSING
1	Sultartangalón	Við suðvestanvert Sultartangalón virðist vera áfok sem hafi átt sér stað aðallega milli 1986 og 1996.
2	Stóraversskurður	Virðist hafa orðið talsvert áfok milli 1986 og 1996, en gróður virðist vera í einhverri framför eftir það.
3	Stóraversskurður	Gróðurlendi eyðist að mestu beggja megin við skurðinn á árunum 1986 og 1996, spurning hvort ástæðan sé áfok, flóð eða annað rask. Gervitunglamyndir sýna stöðugt ástand frá 1996.
4	Stóraverslón	Gæti hafa borist áfok á land við suðvestanvert Stóraverslón, erfitt að átta sig á hvort um sé að ræða áfok eða breytt strandlína.
5	Stóraverslón	Austast í Stóraverslóni virðist hafa verið eitthvert áfok milli 1996 og 2023.
6	Kvísarvatn	Við Kvísarvatn nærri Svörtubotnum virðist sem eitthvert áfok hafi átt sér stað milli 1996 og 2023.
7	Kvísarvatn	Við Kvísarvatn austan Skúmsöldu eru merki um áfok, aðallega eftir 1996.
8	Þrístikla	Ummerki um áfok beggja vegna þrengingar í vatninu.



MYND 4 Áfok á gróðurlendum við Stóraversskurð. Rauður litur táknar gróður á innrauðum gervitunglamyndum frá árunum 1986 og 1996. Neðsta myndin sýndir mismun á NDVI gildum fyrir efri myndirnar tvær, þar sem rautt sýnir mikla lækkun á NDVI gildum milli árana 1986 og 1996 (gróðri hnignað) og grænt sýnir hækkun á NDVI gildum.

Samkvæmt þessari úttekt þá sást ummerki um mögulegt áfok á nokkrum svæðum á Þjórsár- og Tungnaársvæðinu og á einu svæði á Blöndusvæðinu. Áfokssvæðin á sunnanverðu landinu eiga það flest sammerkt að gróðurþekja er strjál, gróðurlendi afmörkuð og í mörgum tilfellum í sendnu umhverfi og

má því gera ráð fyrir að laust yfirborðsefni sé almennt á ferðinni. Á Blöndusvæðinu er land mun grónara og því auðveldara að greina svæði þar sem sandur hefur safnast fyrir í grónu landi. Við túlkun niðurstaðnanna ber að hafa það í huga að erfitt er að greina áfok með þessari aðferðarfræði nema þar sem gróður er að mestu kominn undir sand, en ekki kemur fram greinanlegur munur þar sem þunn sanddreif er í gróðurlendi. Einungis var stuðst við opinber gögn og er upplausn Landsat myndanna 30 metrar sem þýðir að breytingar verða ekki sýnilegar á minni svæðum. Nákvæmari greining á aðstæðum hefði fengist með því að nota innrauðar háupplausnar gervitunglamyndir þar sem stærð myndeinga er 0,3 til 0,5 m. Jafnframt er æskilegt að staðfesta við upphaf vöktunar að um áfok sé að ræða með úttekt á vettvangi. Í framhaldi af þeirri vinnu mætti nýta háupplausnar gervitunglamyndir til að fylgjast með reglubundnum hætti með áfoki umhverfis lón Landsvirkjunar og þannig minnka þörf á úttektum á vettvangi.

3 KORTLAGNING MÖGULEGRA BAKKAROFSSVÆÐA

3.1 Markmið og aðferðir

Markmið þessa verkþáttar var annars vegar að greina hvar mögulegt bakkarof geti átt sér stað miðað við aðstæður við lónin og hins vegar að kanna hvort hægt sé að greina bakkarof á strandlengju lóna Landsvirkjunar út frá aðgengilegum opnum gervitunglagögnum. Metin voru lón Landsvirkjunar út frá landupplýsingaþekju frá Landsvirkjun (Mynd 1), að undanskildum stíflum sem voru teknar frá. Ekki var metið bakkarof við Blöndulón og Kringilsárrana við Háslón þar sem hafa verið gerðar nokkuð ítarlegar rannsóknir á landbroti⁹ ¹⁰. Einnig voru mörk strandlínu hnitúð á afmörkuðum svæðum við Sultartangalón og við Úlfjótuvatn til að meta umfang bakkarofsins.

Til að greina hvar vænta megi rofs á lónbökkum var stuðst við svokallað Iowa líkan¹¹ sem gengur út á að kortleggja landhalla við væntanleg lón, og er líkaninu ætlað að meta hvar bakkarof gæti átt sér stað eftir myndun nýrra lóna. Í sinni einföldustu mynd segir líkanið að vænta megi rofs úr lónbökkum þar sem landhalla er meira en 7%.

Þar sem strandmyndun lóna Landsvirkjunar hefur þegar átt sér stað þá gefur halli lands á núverandi strandlínu ekki góða mynd af landhalla áður en lónin mynduðust. Því var dregin ný útlína lónanna 10 metrum ofan við núverandi strandlínu lónanna eins og þær voru afhentar frá Landsvirkjun. Þessi aðferð gefur ákveðna nálgun á hver halli lands var við strandlínu þegar lónin mynduðust og í umfjöllun þar sem fjallað eru um halla og gróðurfar strandlínu er átt við þessa nálgun. Þar sem ekki er verið að skoða halla lands við núverandi strandlínu lóna þá má gera ráð fyrir talsverðri óvissu um það hver hallinn var við myndun lónanna. Þessar nýju strandlínur voru keyrðar saman með IslandsDEM_v1 landlíkaninu frá Náttúrufræðistofnum til að fá mat á það hvar halli strandarinnar væri meiri en 7% og hvar vænta mætti

⁹ <https://utgafa.ni.is/skyrslur/2005/NI-05007.pdf>

¹⁰ <https://gogn.lv.is/files/2014/2014-003.pdf>

¹¹ Lohnes, R.A. og Berg, B.M. 1981. Soil Characterization and Alternate Shoreline Erosion Control Measures for Constructed Lakes in Iowa. Completion Report. ISWRI-111. PB83-108282

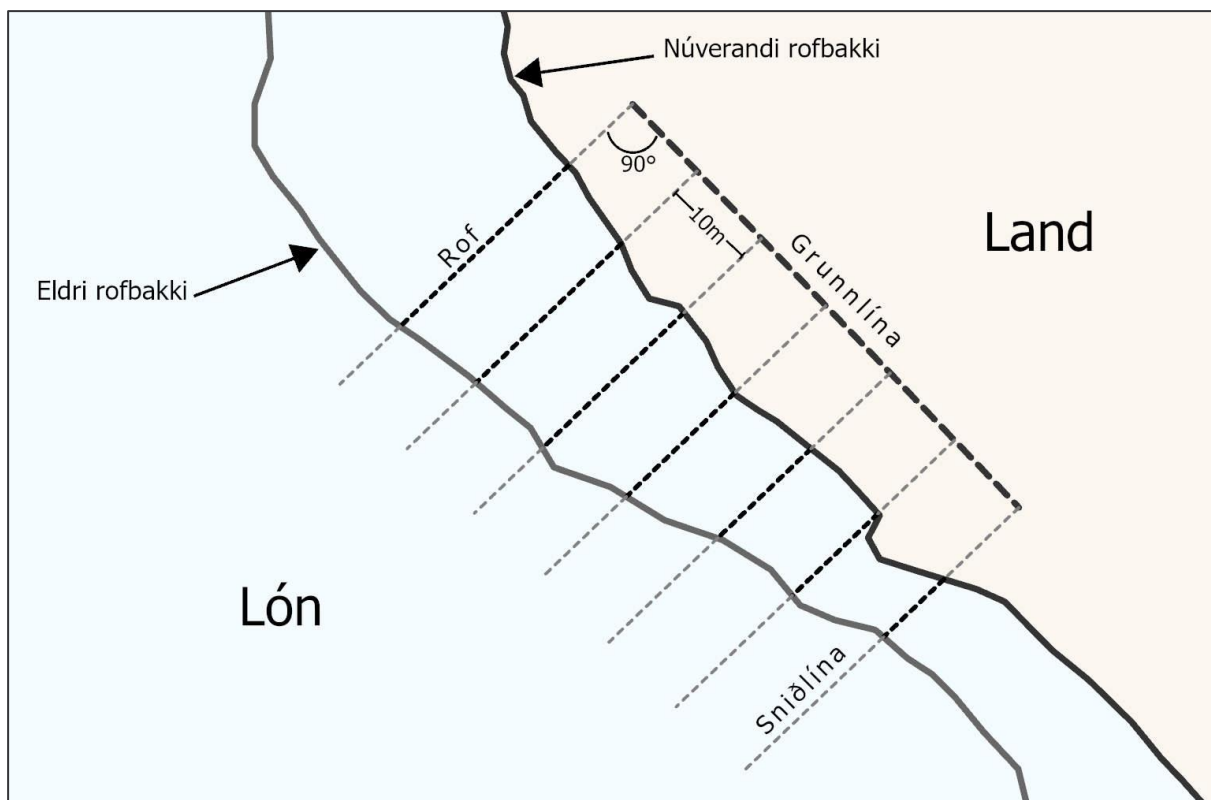
að bakkarof eigi sér stað. Einnig var línin keyrð saman með stafrænu gróðurkortu frá Náttúrufræðistofnun til að fá mat á hvar gróið land er til staðar við lónin. En áhersla er á að greina hvar bakkar geti rofnað þar sem land er gróið og samkvæmt líkaninu er rof líklegt þar sem halli var yfir 7%.

Til að meta hvar eru ummerki um að landbrot hafi átt sér stað síðustu ár voru borin saman NDVI gildi úr Sentinel gervitunglamyndum frá Evrópsku geimvísindastofnunni við núverandi strandlínu lóna og skoðað hvort breyting hafi orðið á þeim, útreikningum á NDVI gildum er lýst í kafla 2.1. Miðað var við að breytingar hafi átt sér stað á gróðri þar sem NDVI gildi höfðu lækkað um meira en 0,2 sem gefur til kynna að gróðri hafi hnignað mikið eða horfið. Til að staðfesta að breytingar á bakka hafi átt sér stað voru þau svæði metin sjónrænt með samanburði á nýjum loftmyndum og eldri. Þar sem myndeyningar Sentinel myndanna eru 10 metrar sýnir þessi nálgun eingöngu svæði þar sem strandlínan hefur breyst talsvert og gefur ekki upplýsingar um umfang bakkarofsins.

Til að meta umfang bakkrofs var gerð stikkprufa á tveimur svæðum við Sultartangalón þar sem talsvert bakkarof virðist hafa átt sér stað samkvæmt NDVI greiningunni, annars vegar nærri skálanum Hald og hins vegar um 1 km innan við Búðarhálsstöð. Svæðin voru valin út frá því að hægt var að nálgast hnitsetta litloftmynd úr loftmyndasjá Náttúrufræðistofnunnar af þessum svæðum. Bornar voru saman loftmyndir úr loftmyndaþjónustu Loftmynda ehf. frá árinu 2022 og hnitsett litloftmynd frá árinu 2000 úr loftmyndasjá Náttúrufræðistofnunnar¹². Þar sem hnitsetning eldri myndanna var ekki nákvæm, þá var hún bætt í samræmi við myndir í loftmyndagrunni Loftmynda. Matið á umfangi bakkarofsins var unnið þannig að lögð var út lína sem næst stefnu strandlínunnar (grunnlína). Síðan voru lagðar út sniðlínur með 10 metra millibili út frá grunnlínunni, alls 152 línur þar sem 131 lína var við skálann Hald og 21 lína við Búðarhálsstöð. Lengd sniðlínanna (rof) sem lendir milli núverandi rofbakka og eldri rofbakka var reiknuð (Mynd 5). Til að fá mat á umfangi bakkarofs var reiknað meðaltal rofs sniða við Hald annars vegar og innan Búðarhálsstöðvar hins vegar.

Þar sem ekki lá fyrir afmörkun Úlfjótssvatns í lónaþekju Landsvirkjunar var um 1,2 km strandlína við austanvert vatnið, norðan við Kvíanes, hnitset upp á sama hátt og lýst var fyrir svæðin tvö við Sultartangalón. Hnitað var eftir nýrri loftmynd úr loftmyndaþjónustu Loftmynda ehf. frá 2023 og eldri mynd frá 2011 sem fengin var hjá Landsvirkjun og gerð stikkprufa til að meta hvort virkt bakkarof hafi átt sér stað við vatnið.

¹² <https://atlas.lmi.is/mapview/?application=loftmyndasja>



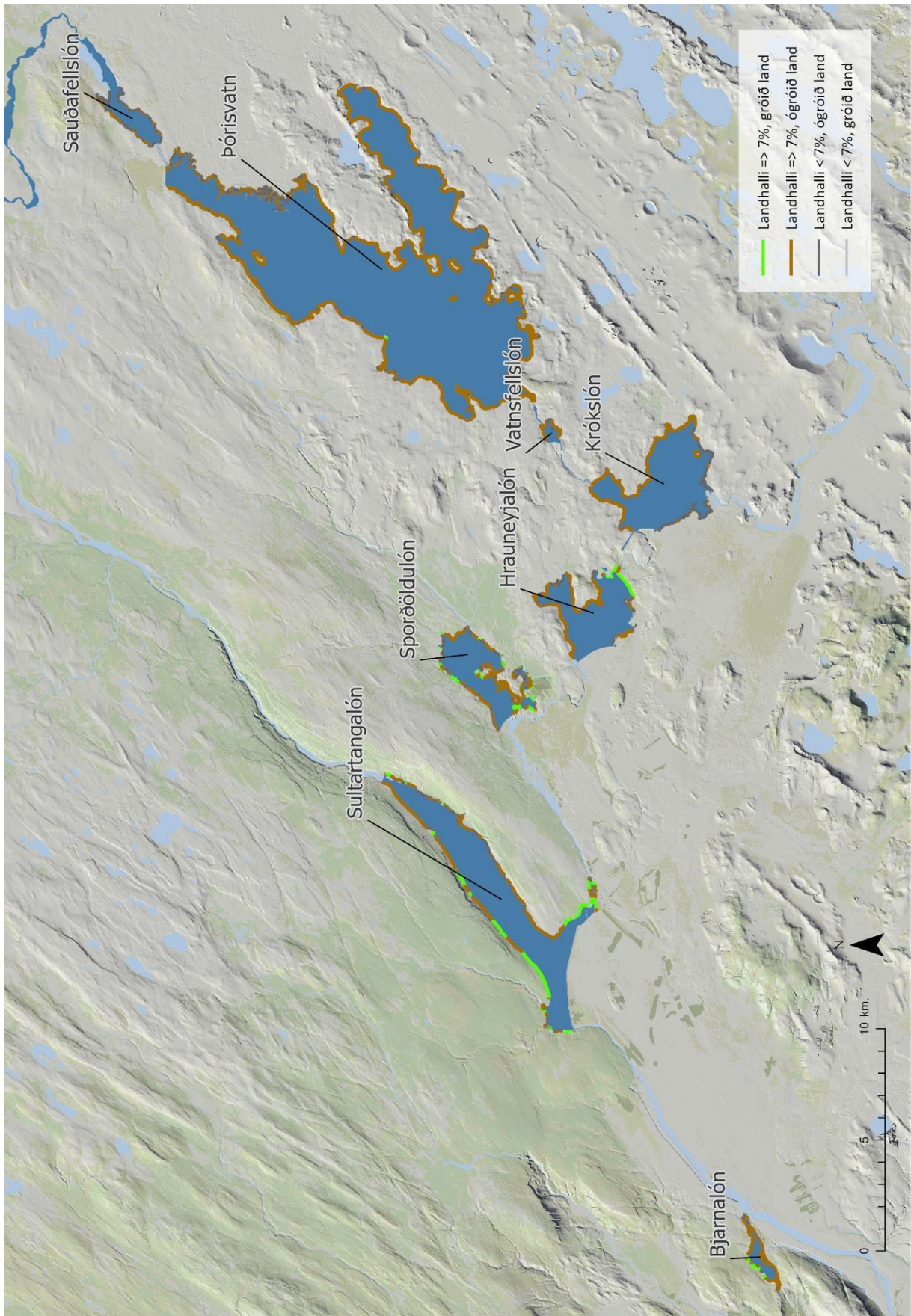
MYND 5 Aðferðafræði við mælingu á bakkarofi milli ára.

3.2 Niðurstöður og umræður

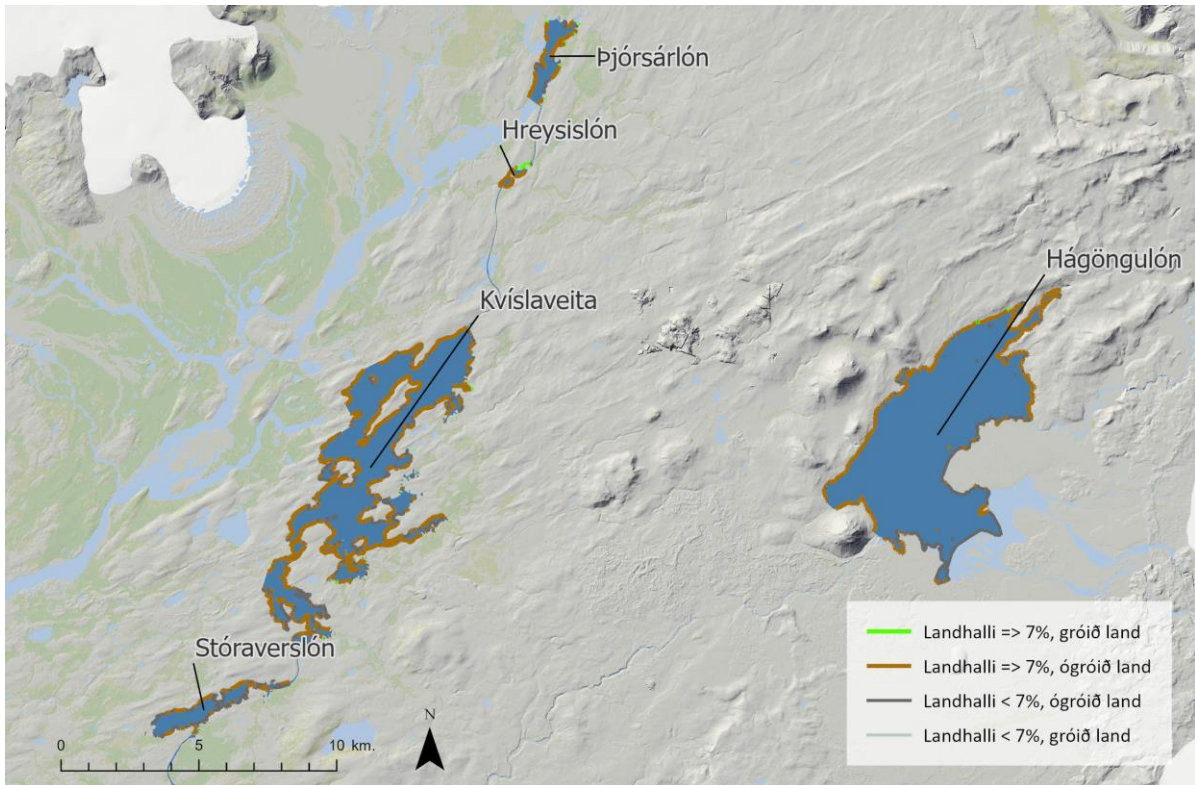
Niðurstöður sýna að heildarlengd strandlengju lóna Landsvirkjunar 764,5 km og var halli og gróðurfar greint á henni (Tafla 4). Þar af er 483,3 km með yfir 7% halla eða 63,2% af heildar strandlengju þegar búið er að taka stíflur frá. Gróið land er á 109,9 km þar sem halli er yfir 7% eða 14,4% af heildar strandlengju. Myndir 6 til 9 sýna hvernig strandlína skiptist eftir halla og grónu landi. Í viðauka 2 er samantekt á halla og gróðurfari fyrir einstök lón.

TAFLA 4 Lengd strandlínu lóna eftir halla og gróðurfari.

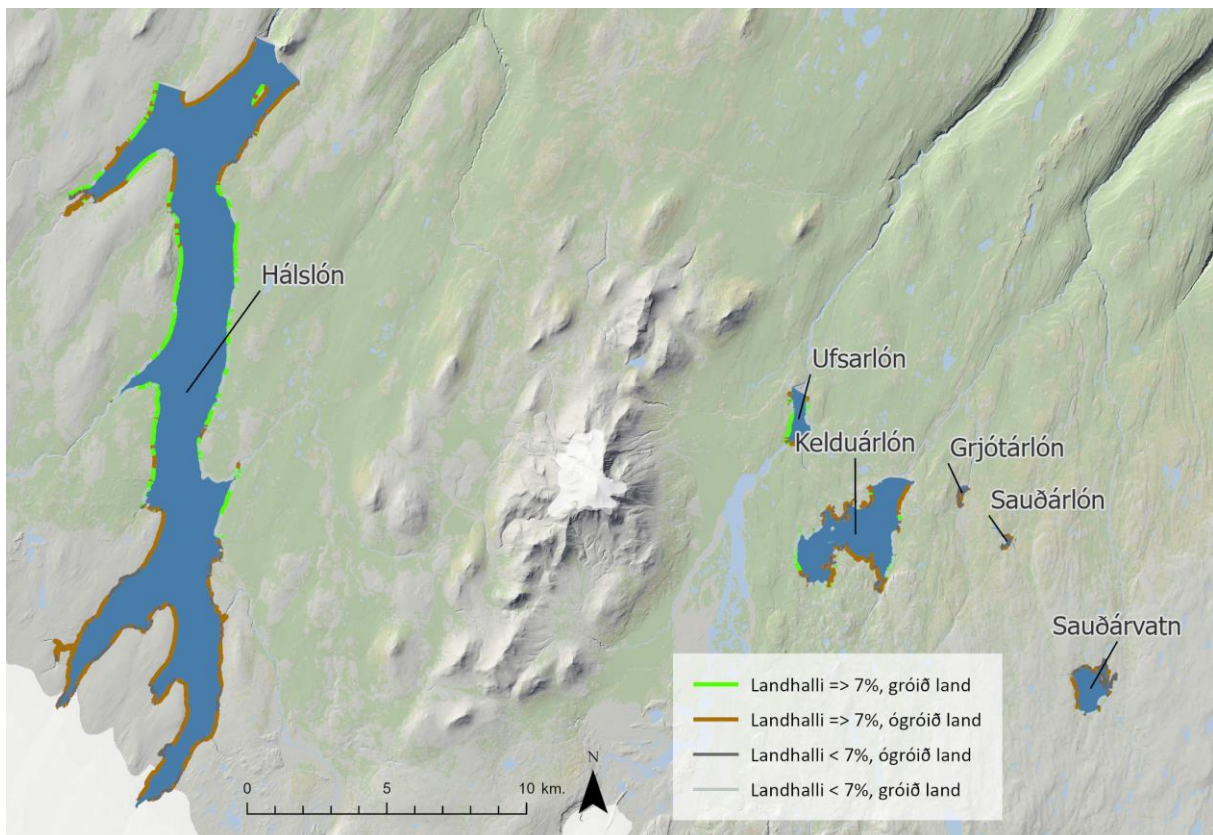
	LENGD KM	HLUTFALL
Halli yfir 7%, gróið	109,9	14,4%
Halli yfir 7%, ógróið	373,4	48,8%
Halli undir 7%, gróið	97,4	12,7%
Halli undir 7%, ógróið	183,8	24,0%
Samtals	764,5	100%



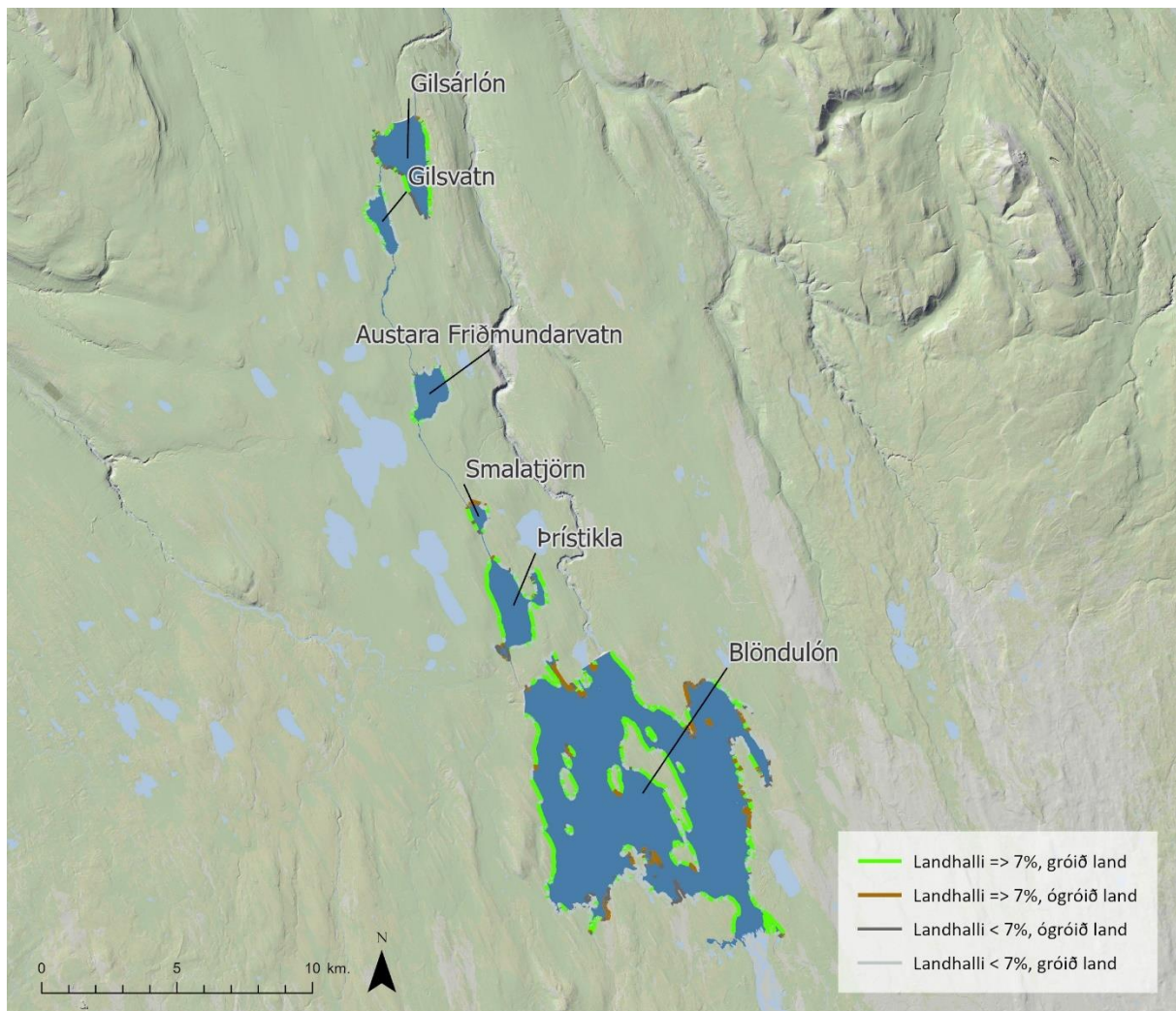
MYND 6 Þjórsár- og Tungnaárvæði við hálandisbrún. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari þar sem halli yfir 7% sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt Iowa líkaninu.



MYND 7 Þjórsár- og Tungnaársvæði á hálendi. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari, þar sem halli yfir 7% sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt lowa líkaninu.



MYND 8 Fljótsdalssvæði. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari, þar sem halli yfir 7% sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt lowa líkaninu.



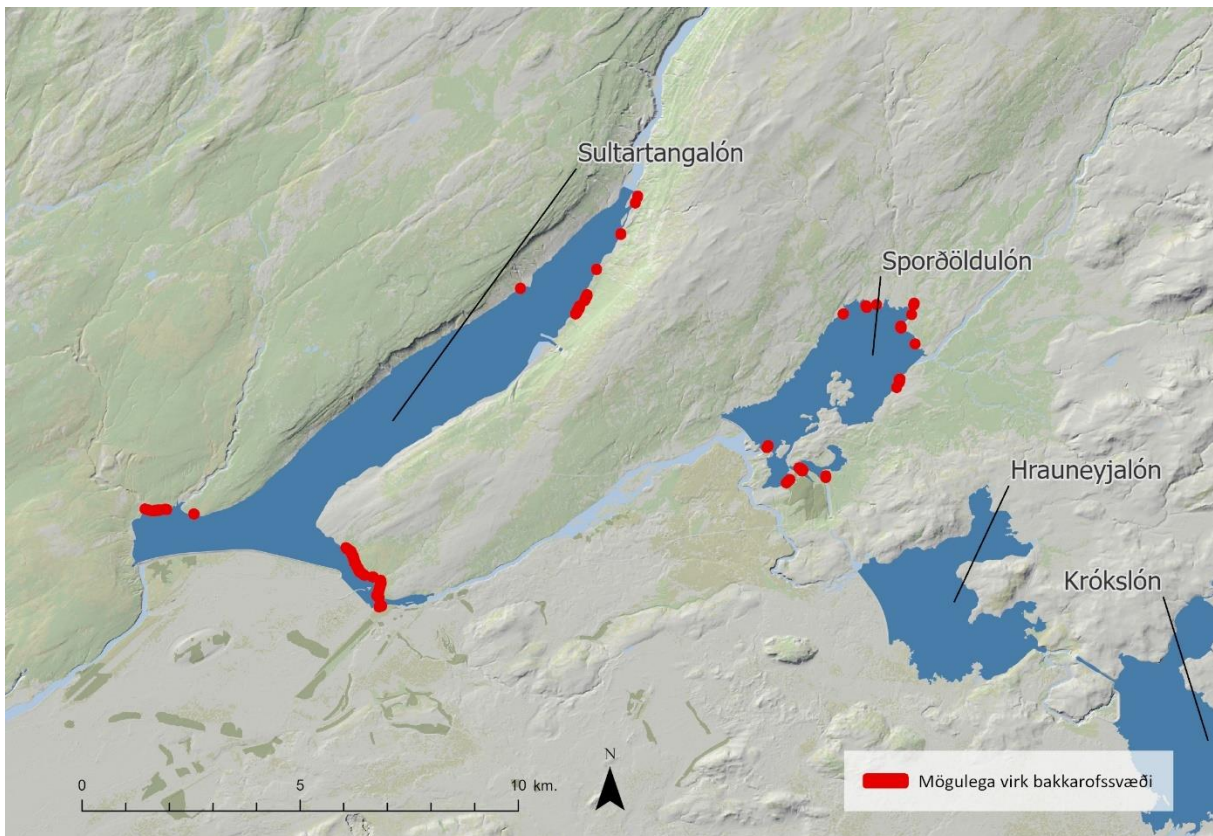
MYND 9 Blöndusvæði. Flokkun strandlengju eftir halla og gróðurfari, þar sem halli sýnir möguleg bakkarofssvæði samkvæmt IOWA líkaninu

Samkvæmt IOWA líkaninu ætti bakkarof að hafa átt sér stað á um 63,2% af strandlengju lóna Landsvirkjunar (Tafla 4). Náttúrufræðistofnun áætlaði að rofbakkar væru með þremur fjórða hluta Blöndulóns¹³ sem er heldur hærra hlutfall en reiknað hlutfall í þessari greiningu, sem gefur að hlutfall strandlengju Blöndulóns yfir 7% sé 55,2% (Viðauki 2). Á móti kemur að talsvert rof hefur átt sér stað við Blöndulón á landi þar sem landhalli er undir 7%, aðallega þar sem árseti er ráðandi í jarðgrunni, mest sunnan við lónið. Á sama hátt má gera ráð fyrir að bakkarof eigi sér stað við á minni landhalla en 7% við önnur lón, sérstaklega þar sem jarðgrunnur einkennist af árseti eða er mjög sendinn. Það má því segja að nokkuð samræmi sé í niðurstöðum þessarar greiningar og mati sérfræðinga Náttúrufræðistofnunnar á bakkarofi við Blöndulón. Líklega er um vanmat að ræða á bakkarofi þegar eingöngu horft er til IOWA líkansins, en bæta mætti niðurstöðurnar með því greina stöðuna einnig út frá upplýsingum um jarðgrunn við lónin.

¹³ <https://utgafa.ni.is/skyrslur/2009/NI-09017.pdf>

Niðurstöður NDVI greiningar á núverandi strandlínu lónanna þar sem skoðað var hvort mjög mikill munur væri á NDVI gildum milli Sentinel myndpara, þar sem tímaspönnin var í flestum tilfellum um 7 ár, sýndi nokkur svæði þar sem vænta má að talsvert bakkarof sé eða hafi verið í gangi á þeim árum sem greiningin nær til (Mynd 10-12). Fyrst og fremst var verið að skoða gróna bakka þar sem erfitt er að greina breytingu ef um er að ræða ógróin svæði á báðum myndum.

Við lón á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu falla kortlögðu rofsvæðin oftast við strandlínu þar sem landhalli er yfir 7% þó það sé ekki einhlítt (Mynd 6 og 10, Viðauki 2). Einnig má áætla að eitthvað af rofinu stafi af því að straumur frekar en öldurof sé að rjúfa bakka. Þetta á sérstaklega við svæði austan við brúna yfir Sporðöldulón þar sem bakkarof nemur nærri 20 metrum á svæði þar sem vinddrag er stutt og því væntanlega ekki mikið öldurof í gangi, en væntanlega talsverður straumpungi vatns frá Hrauneyjarfossvirkjun og undir brúna. Einnig gæti straumpungi haft áhrif á svæðið við Hald í Sultartangalóni sem er á því svæði sem Kaldakvísl rann inn í Sultartangalón áður en Sporðöldulón kom til sögunnar, þetta er þó erfitt að fullyrða þar sem rof virðist hafa verið svipað á svæði skammt innan við Búðarhálsstöð.

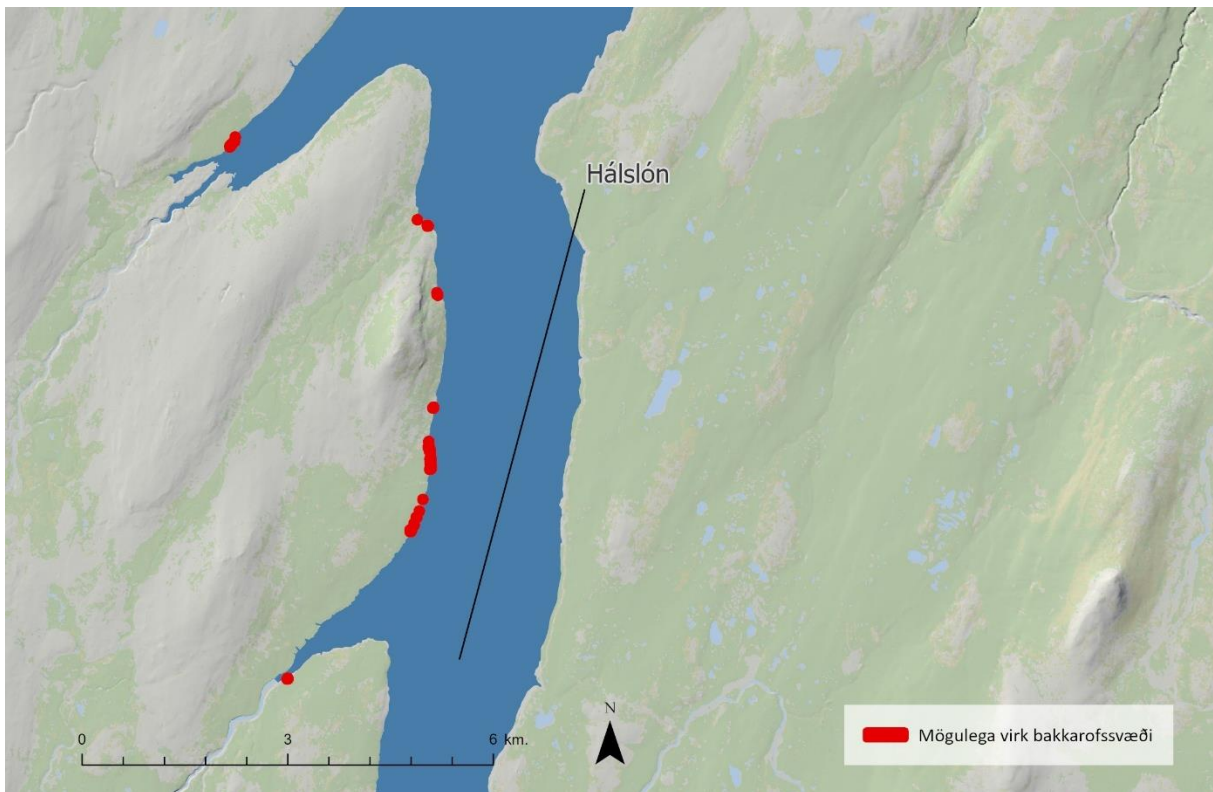


MYND 10 Mögulega virk bakkarofssvæði á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu samkvæmt NDVI greiningu.

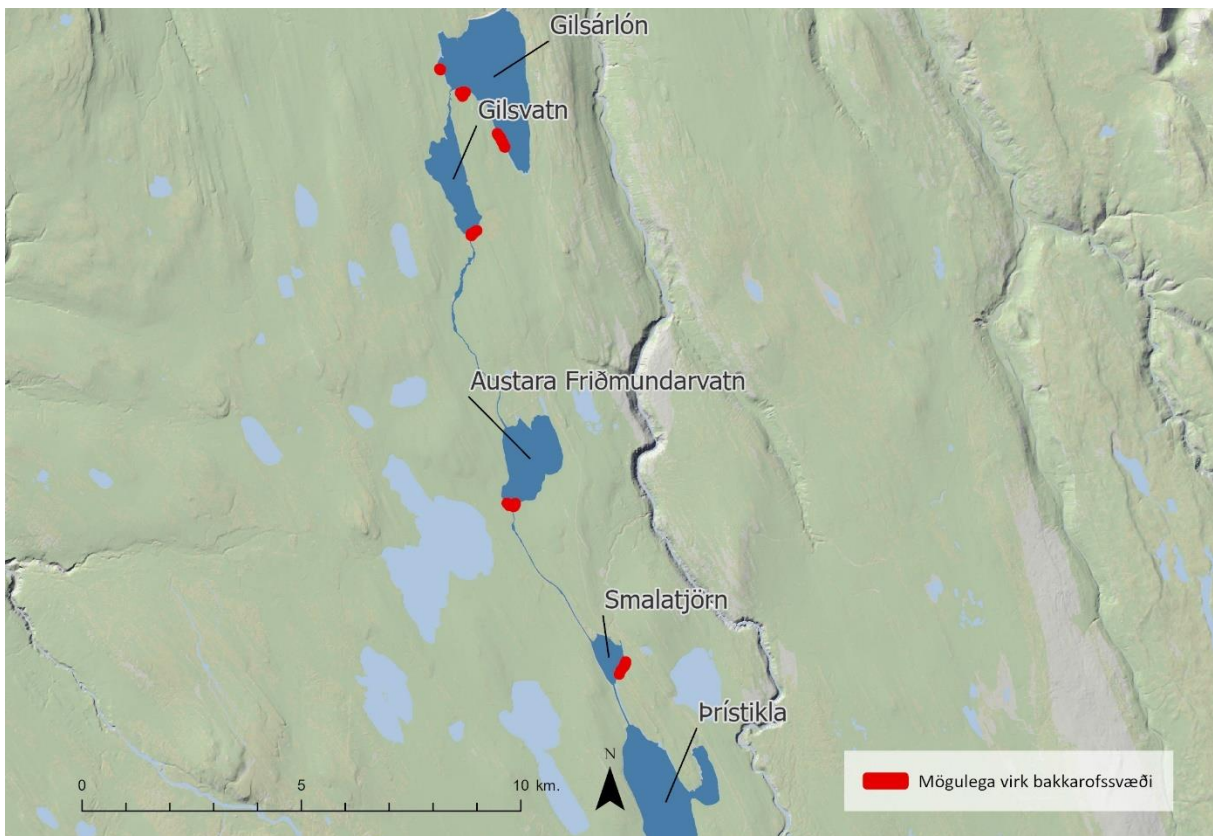
Við Háslón virðist sem greind bakkarofssvæði falli að mestu leiti við strandlínu þar sem landhalli er meiri en 7% (Mynd 8 og 11, Viðauki 2). Þó voru greind lítil svæði sem hafa minni landhalla og þau virðast vera þar sem vatnsföll eru að renna í lónið, en í einhverjum tilfellum gæti verið að áfok sé að kæfa gróður frekar en að um bakkarof sé að ræða.

Veitulónin á Blöndusvæði skera sig úr þar sem bakkarof greindist oft þar sem landhalli er undir 7% (Mynd 9 og 12, Viðauki 2). Skýringin gæti verið sú að vatnsborð þessara lóna er stöðugt þ.e. að segja

má að þau séu alltaf á yfirfalli og ef jarðvegur er þykkur þá gætu bakkarnir brotnað þar til komið er í fastara undirlag.

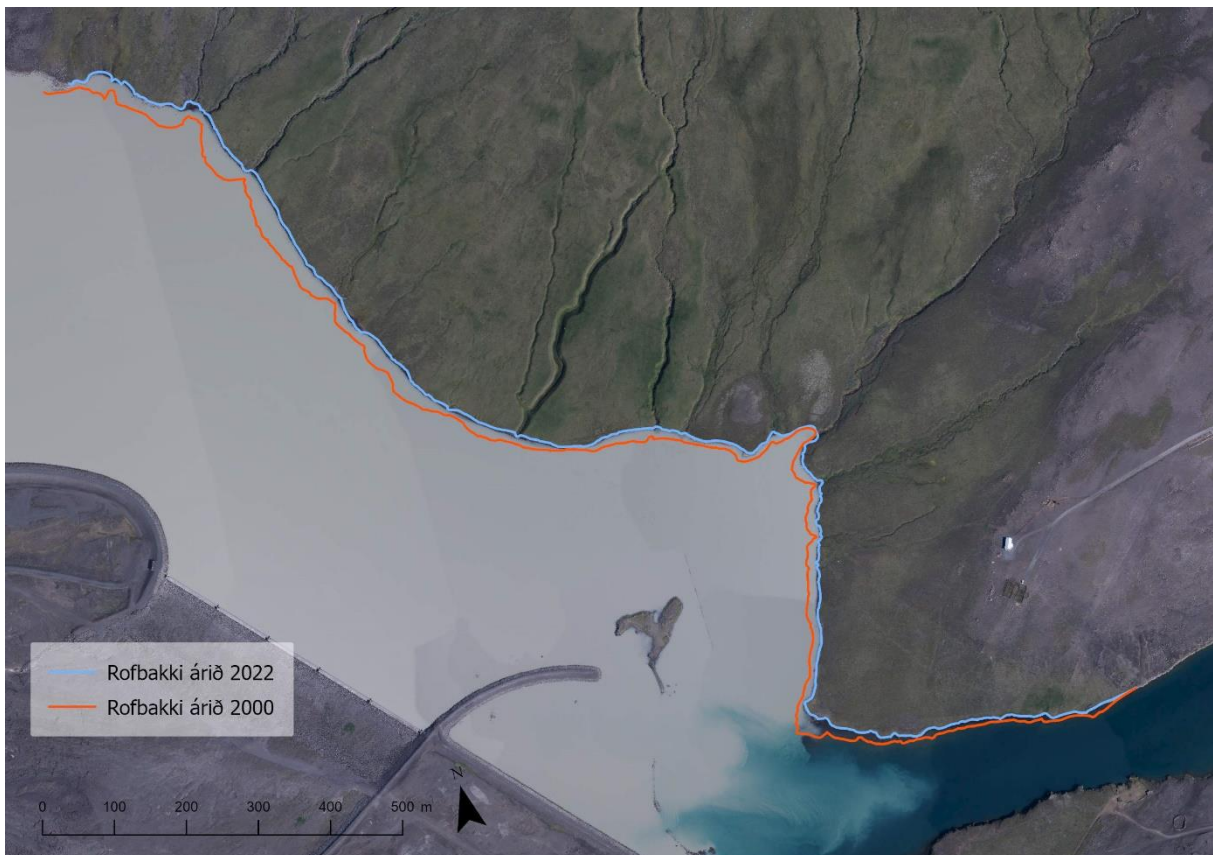


MYND 11 Mögulega virk bakkarofssvæði við Hálslón á Fljótsdalssvæði samkvæmt NDVI greiningu.

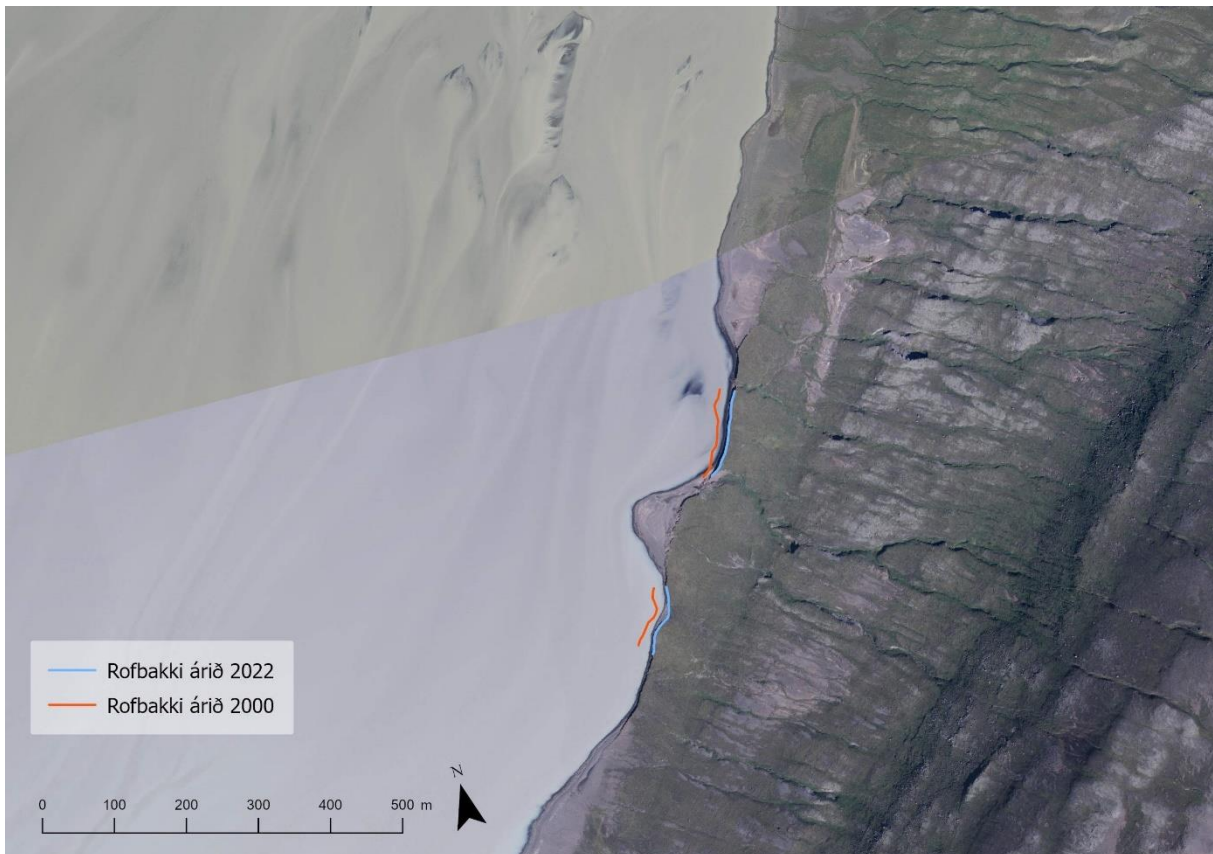


MYND 12 Mögulega virk bakkarofssvæði á Blöndusvæði samkvæmt NDVI greiningu.

Niðurstöður hnitunar á rofbökkum af loftmyndum af Sultartangalóni sýna að umtalsvert bakkarof hefur átt sér stað frá árinu 2000 samanborið við árið 2022 (Mynd 13-14). Metið var hversu mikið rofið hafi verið á völdum stöðum við Sultartangalón þar sem samkvæmt greiningu gervitunglagagna hafi mögulega verið talsvert rof. Svæðin eru tvö, annarsvegar nærri skálanum Hald þar sem Kaldakvísl rennur í Sultartangalón og hins vegar um 1 km innan við Búðarhálsstöð. Lagt var mat á hversu mikið bakkarofið hafi verið á tímabilinu. Niðurstaða greiningarinnar var sú að rofbakkinn hafði að meðaltali hörfað á tímabilinu um 17,7 metra við Hald eða um 80 sentimetra að meðaltali á ári (Mynd 13). Innan við Búðarhálsstöð hafði rofbakkinn hörfað um 17,8 metra eða 81 sentimetra að meðaltali á ári (Mynd 14). Gera má ráð fyrir því af rofið sé eitthvað svipað á öðrum stöðum sem sýndir eru á myndum 10-12, þar sem ummerki um bakkarof greindust á gervitunglamyndum þrátt fyrir frekar litla upplausn þeirra (10 metrar).



MYND 13 Niðurstaða hnitunar á bakka við Hald í Sultartangalóni árin 2000 og 2022.



MYND 14 Niðurstæða hnitunnar á bakka innan við Búðarhálsstöð í Sultartangalóni árin 2000 og 2022.

Að lokum voru bakkar Úlfljótsvatns hnitaðir eftir myndum frá 2023 úr loftmyndapjónustu Loftmynda og mynd frá árinu 2011 sem fengin var hjá Landsvirkjun (Mynd 15). Niðurstæðan er sú að ekki er mögulegt að nota þá aðferðarfræði sem hér er beitt til að sjá mun á strandlínunni á milli ára. Nákvæmar mælingar hafa verið gerðar á ströndinni frá Heiðará að Stapa sem er sunnan við það svæði sem hnitað var í þessu verkefni. Niðurstöður þeirrar vinnu sýnir að landbrotið er það lítið að erfitt sé að mæla það nema með nákvæmari aðferðum en beitt er hér¹⁴.

Aðferðum sem beitt er í þessu verki miðast allar við að meta bakkarof út frá fyrirliggjandi opnum gervitunglagögnum án þess að fara á vettvang, þar af leiðandi verður alltaf talsverð óvissa í niðurstöðum greininga. Niðurstöðurnar gefa þrátt fyrir þetta góðar vísendingar um mögulegt bakkarof og er grunnur fyrir ákvarðanatöku um þörf á frekari vöktun við lón Landsvirkjunar.

Iowa líkanið gefur til kynna hvar möguleiki er á bakkarofi og þar er horft til lands þar sem halli er yfir 7%. Niðurstöður þessa verkefnis sýna þó að bakkarof getur átt sér stað þar sem landhalli er minni en 7%.

Aðferðafræðin eins og henni var beitt út frá Iowa líkaninu býður upp á ákveðna óvissu þar sem halli lands við lónin var metinn eftir að lón hefur myndast og miðað var við halla 10 metra út frá núverandi strandlínu. Þetta býður uppá skekkjur í útreikningum ef halli lands breytist á þessu 10 metra belti.

¹⁴ <https://gogn.lv.is/files/2017/2017-055.pdf>

Einnig skiptir máli hversu nákvæmlega strandlínan er dregin, t.d. hvort útlínur lónsins hafi breyst eftir að línan var dregin.



MYND 15 Niðurstaða hnitunar á bakka við Úlfjótuvatn á Sogssvæðinu.

Með því að bæta við fjarkönnunaraðferðum eins og NDVI greiningunni til að reyna að meta hvort umtalsverðar breytingar hafi orðið á strandlínu á síðustu 7 til 10 árum fæst betri mynd af þeim svæðum þar sem bakkarof á grónu landi hefur væntanlega verið mest á tímabilinu.

Með hnitun á bökkum af nýjum og eldri loftmyndum fæst ákveðin víska um að talsverðar breytingar hafi átt sér stað þó úrtakið sé lítið, aðeins tvö svæði við Sultartangalón.

Æskilegt væri að nota gervitunglamyndir í meiri upplausn til að meta umhverfisbreytingar við lón Landsvirkjunar. Nú er hægt að fá fjölrása gervitunglamyndir með 30 sentimetra upplausn sem væru mjög góð gögn til að vakta stærri svæði hvort sem er með tilliti til áfoks, bakkarofs eða gróðurframvindu. Þar sem kerfisbundin umhverfisvöktun er einungis stunduð við tvö lón Landsvirkjunar, Háslón og Blöndulón, þá gætu háupplausna gervitunglamyndir hentað til að fylgjast með öðrum lónum án þess að fara í vettvangsvinnu nema umtalsverðar breytingar eigi sér stað á umhverfi lónanna.

VIÐAUKI 1. FITJUSKRÁ LANDUPPLÝSINGA

1.1 Sameiginlegar fitjueigindir

Fitjueigindir

Eigind: heimild (Heimild)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heimildaskráning, t.d. skýrslur GPS mælinga, númer loftmynda eða tökuár, númer kortblaða, örnefnaskrá o.fl.

Eigind: dagsHeimildar (Dags heimildar)

Gerð: Dagsetning

Skilgreining: Dagsetning heimildar segir til um aldur þeirra gagna sem færð eru í gagnagrunn, t.d. hvenær viðkomandi vöktunarreitir var lagður út. Hún segir ekki til um hvernær upplýsingar voru færðar inn í grunninn.

Eigind: skraningarAdili (Skráningaraðili)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Nafn stofnunar eða fyrirtækis sem skráir upplýsingarnar.

Tilbúin gildi:

LG	Landgræðslan
LOGS	Land og skógur
LV	Landsvirkjun
NATT	Náttúrufræðistofnun Íslands

Eigind: vinnsluferliFitju (Vinnsluferli)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Vinnsluferli fitju lýsir því vinnsluferli sem notað var við að koma fitjunni inn í tiltekið gagnasafn (t.d. hnitun, vigrun, myndmæling o.þ.h.).

Tilbúin gildi:

1	Hönnunargögn	Gögn sem verða til við útreikninga eða skv. forsendum hönnuða.
2	Fjarkönnun	Fjarkönnun er stafræn greining á gögnum fengnum af gervitunglamyndum.
3	Skönnuð gögn og vigrun	Vigrun á t.d. skannaðri filmu / teikningu /mynd (mælt vélrænt).
4	Skjáhnitun / borðhnitun	Skjáhnitað / borðhnitað t.d. af korti / loft- eða gervitunglamynd.
5	Landmæling	Mæling lands með þar til gerðum tækjum, s.s. GPS tæki, málbandi, hallamæli o.s.frv.
6	Myndmæling	Lega og form hluta teiknuð t.d. eftir loftmyndum, eða til þess gerðum búnaði.
98	Annað	Ef annað en það sem talið er upp hér að ofan, þá skal það tekið fram t.d. riss.

Eigind: nakvaemniXY (Nákvæmni XY)

Gerð: Rauntala

Skilgreining: Segir til um nákvæmni staðsetningar fitjunnar í fleti. Tilgreind í metrum (austurás, norðurás).

1.2 Fitjutegundin afok

Fitjueigindir

Eigind: heitiSvaedis (Heiti svæðis)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hvar er mælt, gróf flokkun á því hvar áfok er mælt.

Eigind: tegundAfoks (Tegund áfoks)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hvers konar efni er í áfoki.

Tilbúin gildi:

S	Sandur
L	Leir

Eigind: ar (Ár)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Hvaða ár er mælingin gerð.

Eigind: athsSvaedis (Athugasemd svæðis)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir við mælingar á áfoki.

1.3 Fitjutegundin bakkavarnir

Fitjueigindir

Eigind: svaedi (Svæði)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hvaða svæði tilheyrir bakkavörn.

Eigind: tegund (Tegund)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Tegund eða gerð bakkavarnar.

Eigind: ar (Ár)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Hvaða ár er bakkvörn sett niður.

Eigind: athsBakkavarnir (Aths bakkavarnir)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi bakkavarnir.

1.4 Fitjutegundin girdingar

Fitjueigindir

Eigind: gerdGirdingar (Gerð girðingar)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Segir til um hverskonar girðingu er um að ræða.

Tilbúin gildi:

FT	Fokgirðing tré
FP	Fokgirðing plast
BG	Beitargirðing

Eigind: stadaGirdingar (Staða)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Segir til um hvort girðing sé í notkun eða hvort búið sé að taka hana niður eða færa.

Tilbúin gildi:

N	Í notkun
EN	Ekki í notkun

Eigind: dagsLok (Dags lok)

Gerð: Dagsetning

Skilgreining: Segir til um hvenær girðing hefur verið tekin niður.

Eigind: athsGirdingar (aths Girðingar)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi girðingar.

1.5 Fitjutegundin landbrot

Fitjueigindir

Eigind: nrLinu (Númer línu)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Númer línu vísar til númera sem gefin eru viðkomandi línu við vettvangsskoðun.

Eigind: landbrot (Landbrot)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hversu mikið eða virkt er landbrotið.

Tilbúin gildi:

Ekkert	Ekkert eða mjög lítið	Ekkert eða mjög lítið sýnilegt rof er til staðar og aðstæður þannig að ekki er líklegt að það muni eiga sér stað í náninni framtíð.
Lítid	Lítillsháttar	Lítillsháttar sýnilegt rof er til staðar og bakkar viðkvæmir og því hugsanlegt að rof geti átt sér stað í náninni framtíð t.d. þegar vatnsstaða er í hámarki.
Toluv	Töluvert	Töluvert rof vegna landbrots er til staðar. Sýnileg ummerki eru t.d. að laus jarðvegur er við bakkann.
Mikid	Mikið	Mikið rof vegna landbrots á sér stað og ummerki um það eru augljós t.d. þar sem grafið hefur undan bökkum.

Eigind: bakkagerd (Bakkagerð)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Gerð árbakka.

Tilbúin gildi:

GrHeill	Gróinn bakki - heill	Gróinn bakki þar sem ekkert rof er sýnilegt.
GrRof	Gróinn bakki - rofinn	Gróinn bakki en sýnilegt rof.
Sandur	Sandströnd	Sandströnd en enginn gróður.
SandGr	Sandströnd með gróðurbakka	Sandströnd en gróðurbakki fyrir ofan.
Mol	Malarströnd	Malarströnd en enginn gróður.
MolGr	Malarströnd með gróðurbakka	Malarströnd en gróðurbakki fyrir ofan.
Areyr	Áreyrar	
Grjot	Klettar og grjót	
Bakkav	Bakkavörn	
Varnarg	Varnargarðar	

Eigind: haedBakka (Hæð bakka)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Flokkun á hæð bakka.

Tilbúin gildi:

1	0 - 0,5 m
2	0,5 - 1 m
3	1 - 1,5 m
4	> 1,5 m

Eigind: halliBakka (Halli bakka)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Flokkun á halla bakka.

Tilbúin gildi:

Lodrett	Lóðréttur bakki
Bratt	Brattur bakki
Halland	Miðlungs halli
Aflid	Lítill halli
Flatt	Óverulegur halli

Eigind: maelipunktur (Mælipunktur)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti punkta skv. GPS mælingu, sem marka upphaf og endi viðkomandi landbrotslínu.

Eigind: stadsetningJord (Staðsetning)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti jarðar þar sem það á við annars heiti svæðis þar sem verið er að kortleggja landbrot.

Eigind: ar (Ár)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Hvaða ár landbrotið er kortlagt.

Eigind: athsLandbrots (Aths landbrots)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi kortlagningu landbrots.

1.6 Fitjutegundin landbrot_hnitpunktar

Fitjueigindir

Eigind: nrPunkts (Númer punkts)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti punkta skv. GPS mælingu, sem marka upphaf og endi landbrotslínu.

Eigind: hnitX (X hnit)

Gerð: Rauntala

Skilgreining: X hnit (austur) punkts í Isn93 hnitakerfi.

Eigind: hnitY (Y hnit)

Gerð: Rauntala

Skilgreining: Y hnit (norður) punkts í Isn93 hnitakerfi.

Eigind: ar (Ár)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Hvaða ár punkturinn er mældur.

Eigind: athsHnitpunkta (Aths hnitpunkta)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi hnitpunktinn.

1.7 Fitjutegundin maelipunktar

Fitjueigindir

Eigind: heitiReits (Heiti reits)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Einkvæmt heiti reits eða punkts sem er verið að mæla á.

Eigind: tegundReits (Tegund reits)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Lýsing á því hvað er verið að mæla á reitnum/punktinum.

Tilbúin gildi:

M	Ljósmyndapunktur
F	Mælipunktur áfoks
R	Mælipunktur bakkarofs
A	Annað

Eigind: mælieining (Mælieining)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hvaða mælieining er notuð við mælingu.

Tilbúin gildi:

cm	sentimetrar
m	metrar

Eigind: athsPunkts (Aths punkts)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi mælipunktinn.

1.8 Fitjutegundin sandgryfjur

Fitjueigindir

Eigind: numerGryfju (Númer gryfju)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Einkvæmt númer fyrir hverja gryfju.

Eigind: stada (Staða)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Staða eða ástand sandgryfju.

Eigind: athsSandgryfjur (Aths sandgryfjur)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi sandgryfju.

1.9 Fitjutegundin snid_linur

Fitjueigindir

Eigind: heitiSnids (Heiti sniðs)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti mælisniðs.

Eigind: tegundSnids (Tegund sniðs)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Segir til um hverskonar snið er um að ræða.

Tilbúin gildi:

AF	Áfokksnið
BR	Bakkarofssnið
GM	Gróðursnið
GS	Gróðursnið Sandvík
VS	Víðisnið

Eigind: stadaSnids (Staða)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Segir til um hvort snið sé í notkun eða hvort hætt sé að nota það.

Tilbúin gildi:

N	Í notkun
EN	Ekki í notkun

Eigind: dagsLok (Dags lok)

Gerð: Dagsetning

Skilgreining: Segir til um hvenær hætt var að nota mælisnið.

Eigind: athsSnids (Aths sniðs)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi mælisnið.

1.10 Fitjutegundin snid_punktur

Fitjueigindir

Eigind: heitiSnidpunkts (Heiti sniðpunkts)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Afmörkun mælisniða, upphafs og endapunktur. Heiti sniðsins kemur fyrir í punktheitinu auk númera sem segja til um hvort um sé að ræða upphafs-, miðju- eða endapunktur sniðs.

Eigind: heitiSnids (Heiti sniðs)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti mælisniðs.

Eigind: stadaSnids (Staða)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Segir til um hvort sniðpunktar séu í notkun eða hvort hætt sé að nota þá.

Tilbúin gildi:

N	Í notkun
EN	Ekki í notkun

Eigind: dagsLok (Dags lok)

Gerð: Dagsetning

Skilgreining: Segir til um hvenær hætt var að nota sniðpunktana.

Eigind: athsSnidpunkts (Aths sniðpunkts)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi sniðpunktinn.

1.11 Fitjutegundin tæki

Fitjueigindir

Eigind: heiti (Heiti tækis)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti á tæki.

Eigind: stadsetning (Staðsetning)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Staður þar sem tæki er komið fyrir.

Eigind: hnitX (X hnit)

Gerð: Rauntala

Skilgreining: X hnit (austur) punkts í Isn93 hnitakerfi.

Eigind: hnitY (Y hnit)

Gerð: Rauntala

Skilgreining: Y hnit (norður) punkts í Isn93 hnitakerfi.

Eigind: stada (Staða)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Segir til um hvort tæki sé í notkun á viðkomandi stað eða hvort búið sé að fjarlægja eða færa það.

Tilbúin gildi:

N	Í notkun
EN	Ekki í notkun

Eigind: dagsLok (Dags lok)

Gerð: Dagsetning

Skilgreining: Segir til um hvenær tæki var tekið niður eða fært.

Eigind: athsTaeki (Aths tæki)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi tæki.

1.12 Eigindataflan maelingar

Töflueigindir

Eigind: maelipunktur (Mælipunktur)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti punkts sem er verið að mæla á, heitið á að koma fyrir í fitjutegundinni maelipunktar í dálknum heitiReits.

Eigind: snid (Snið)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti sniðs sem mælipunkturinn tilheyrir. Þessi dálkur á einungis við um mælingar við Blöndulón þar sem sumar mælingar eru á sniðum.

Eigind: tegundMaelingar (Tegund mælingar)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Lýsing á því hvað er verið að mæla á punktinum.

Tilbúin gildi:

M	Ljósmyndapunktur
F	Mælipunktur áfoks
R	Mælipunktur bakkarofs
A	Annað

Eigind: tegundAfoks (Tegund áfoks)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hvers konar efni er í áfoki ef verið er að mæla áfok.

Tilbúin gildi:

S	Sandur
L	Leir

Eigind: maelieining (Mælieining)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Hvaða mælieining er notuð við mælingu.

Tilbúin gildi:

cm	sentimetrar
m	metrar

Eigind: maeling (Mæling)

Gerð: Rauntala

Skilgreining: Mæligildi mælingar.

Eigind: dags (Dags)

Gerð: Dagsetning

Skilgreining: Dagsetning mælingar.

Eigind: ar (Ár)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Hvaða ár er mælingin framkvæmd.

Eigind: athsMaelinga (Aths mælinga)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Athugasemdir varðandi mælingu.

1.13 Eigindataflan grodurNI

Töflueigindir

Eigind: snid (Snið)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Heiti sniðs sem gróðurgreint er á.

Eigind: stadsetning (Staðsetning)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Staðsetning sniðs.

Eigind: punkturM (Staðsetning á sniði)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Staðsetning á sniði frá upphafspunkti sniðs.

Eigind: grodurthekja (Gróðurþekja)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Gróðurþekja í prósentum.

Eigind: rikjandiTeg (Ríkjandi tegund)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Ríkjandi gróður á mælipunkti.

Eigind: Gros, Sef, Runnar, Víðir, Salix_herb, Betula, Vaccinium, Empetrum, Thalictrum, Thymus, Dryas, Raco, Armeria, Car_big_stor, Bistorta, Losil, Silene, flag, melur, mosi

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Í öllum þessum eigindadálkum er merkt hvort viðkomandi tegund kemur fyrir (1), eða ekki (0) á viðkomandi mælireit.

Eigind: ar (Ár)

Gerð: Heiltala

Skilgreining: Hvaða ár er mælingin framkvæmd.

VIÐAUKI 2 FLOKKUN STRANDENGJU LÓNA EFTIR HALLA OG GRÓIÐFARI

Nafn	Landhalli	Gróið/ógróið	Lengd km.	%
Austara Friðmundarvatn	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,1	2,2
Austara Friðmundarvatn	Landhalli undir 7%	Gróið	4,9	75,7
Austara Friðmundarvatn	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,1	1,0
Austara Friðmundarvatn	Landhalli yfir 7%	Gróið	1,4	21,0
			6,4	100,0
Bjarnalón	Landhalli undir 7%	Ógróið	1,6	14,2
Bjarnalón	Landhalli undir 7%	Gróið	0,2	2,2
Bjarnalón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	8,2	74,3
Bjarnalón	Landhalli yfir 7%	Gróið	1,0	9,3
			11,1	100,0
Blöndulón	Landhalli undir 7%	Ógróið	11,7	10,5
Blöndulón	Landhalli undir 7%	Gróið	38,1	34,3
Blöndulón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	13,8	12,5
Blöndulón	Landhalli yfir 7%	Gróið	47,4	42,7
			111,0	100,0
Gilsvatn	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,1	0,8
Gilsvatn	Landhalli undir 7%	Gróið	4,9	71,3
Gilsvatn	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,1	0,8
Gilsvatn	Landhalli yfir 7%	Gróið	1,9	27,1
			6,9	100,0
Grjótárlón	Landhalli undir 7%	Ógróið	1,3	66,2
Grjótárlón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,7	33,8
			2,0	100,0

Nafn	Landhalli	Gróið/ógróið	Lengd km.	%
Hágöngulón	Landhalli undir 7%	Ógróið	21,2	40,1
Hágöngulón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	31,6	59,6
Hágöngulón	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,2	0,3
			53,0	100,0
Hálslón	Landhalli undir 7%	Ógróið	18,1	17,8
Hálslón	Landhalli undir 7%	Gróið	15,1	14,8
Hálslón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	45,3	44,5
Hálslón	Landhalli yfir 7%	Gróið	23,4	22,9
			101,8	100,0
Hrauneyjalón	Landhalli undir 7%	Ógróið	5,6	22,5
Hrauneyjalón	Landhalli undir 7%	Gróið	3,2	12,8
Hrauneyjalón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	13,6	55,3
Hrauneyjalón	Landhalli yfir 7%	Gróið	2,3	9,4
			24,7	100,0
Hreysislón	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,2	5,6
Hreysislón	Landhalli undir 7%	Gróið	0,3	9,6
Hreysislón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	2,2	64,4
Hreysislón	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,7	20,5
			3,4	100,0
Inntakslón Gilsárlón	Landhalli undir 7%	Ógróið	3,1	32,1
Inntakslón Gilsárlón	Landhalli undir 7%	Gróið	1,0	10,9
Inntakslón Gilsárlón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,6	6,3
Inntakslón Gilsárlón	Landhalli yfir 7%	Gróið	4,9	50,8
			9,6	100,0
Kelduárlón	Landhalli undir 7%	Ógróið	5,6	22,1
Kelduárlón	Landhalli undir 7%	Gróið	6,7	26,2
Kelduárlón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	11,1	43,3
Kelduárlón	Landhalli yfir 7%	Gróið	2,2	8,4
			25,6	100,0
Krókslón	Landhalli undir 7%	Ógróið	12,3	42,9
Krókslón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	16,3	57,1
			28,6	100,0
Kvíslaveita	Landhalli undir 7%	Ógróið	32,5	31,3
Kvíslaveita	Landhalli undir 7%	Gróið	7,1	6,8
Kvíslaveita	Landhalli yfir 7%	Ógróið	63,4	61,1
Kvíslaveita	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,8	0,7
			103,7	100,0

Nafn	Landhalli	Gróið/ógróið	Lengd km.	%
Sauðafellslón	Landhalli undir 7%	Ógróið	7,8	70,7
Sauðafellslón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	3,2	29,3
			11,0	100,0
Sauðárlón	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,7	51,3
Sauðárlón	Landhalli undir 7%	Gróið	0,3	19,2
Sauðárlón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,4	29,4
Sauðárlón	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,0	0,1
			1,4	100,0
Sauðárvatn	Landhalli undir 7%	Ógróið	5,6	61,4
Sauðárvatn	Landhalli undir 7%	Gróið	1,5	16,0
Sauðárvatn	Landhalli yfir 7%	Ógróið	2,0	22,2
Sauðárvatn	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,0	0,4
			9,1	100,0
Smalatjörn	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,5	13,9
Smalatjörn	Landhalli undir 7%	Gróið	1,1	32,5
Smalatjörn	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,7	20,3
Smalatjörn	Landhalli yfir 7%	Gróið	1,2	33,3
			3,5	100,0
Sporðöldulón	Landhalli undir 7%	Ógróið	7,5	24,6
Sporðöldulón	Landhalli undir 7%	Gróið	1,6	5,3
Sporðöldulón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	17,3	56,5
Sporðöldulón	Landhalli yfir 7%	Gróið	4,1	13,6
			30,5	100,0
Stóraverslón	Landhalli undir 7%	Ógróið	10,7	56,0
Stóraverslón	Landhalli undir 7%	Gróið	3,0	15,9
Stóraverslón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	5,3	27,7
Stóraverslón	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,1	0,3
			19,1	100,0
Sultartangalón	Landhalli undir 7%	Ógróið	5,9	16,8
Sultartangalón	Landhalli undir 7%	Gróið	1,0	2,9
Sultartangalón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	19,1	54,6
Sultartangalón	Landhalli yfir 7%	Gróið	9,0	25,7
			35,0	100,0

Nafn	Landhalli	Gróið/ógróið	Lengd km.	%
Ufsarlón	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,1	2,5
Ufsarlón	Landhalli undir 7%	Gróið	2,0	39,9
Ufsarlón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	1,0	19,7
Ufsarlón	Landhalli yfir 7%	Gróið	1,9	37,9
			5,1	100,0
Vatnsfellslón	Landhalli undir 7%	Ógróið	0,5	17,9
Vatnsfellslón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	2,5	82,1
			3,0	100,0
Þjósarlón	Landhalli undir 7%	Ógróið	2,5	24,5
Þjósarlón	Landhalli undir 7%	Gróið	1,3	13,2
Þjósarlón	Landhalli yfir 7%	Ógróið	5,8	57,9
Þjósarlón	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,4	4,4
			10,1	100,0
Þórisvatn	Landhalli undir 7%	Ógróið	26,5	19,6
Þórisvatn	Landhalli undir 7%	Gróið	0,1	0,0
Þórisvatn	Landhalli yfir 7%	Ógróið	108,6	80,2
Þórisvatn	Landhalli yfir 7%	Gróið	0,2	0,1
			135,4	100,0
Þrístikla	Landhalli undir 7%	Ógróið	2,1	15,3
Þrístikla	Landhalli undir 7%	Gróið	4,0	29,5
Þrístikla	Landhalli yfir 7%	Ógróið	0,5	3,8
Þrístikla	Landhalli yfir 7%	Gróið	7,0	51,4
			13,7	100,0