



Kortlagning á jarðfræði og jarðvá á sjávarbotni í Patreksfirði og Tálknafirði

Strandgerð, botngerð og neðansjávarskriður

30.04.2025

UNNIÐ FYRIR: Vegagerðina

Skýrsla nr. 2025/025	Dags. 20.05.2025 20.05.2025	Dreifing ☐ Opin ☐ Lokuð til Dagsetning
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Kortlagning á jarðfræði og jarðvá á sjávarbotni í Patreksfirði og Tálknafirði. Strandgerð, botngerð og neðansjávarskriður.		Upplag Fjöldi síðna 32
Höfundar Árni Hjartarson og Ögmundur Erlendsson		Verkefnisstjóri Ögmundur Erlendsson
Gerð skýrslu / Verkstig		Verknúmer 25-0035
Unnið fyrir Vegagerðina		
Samvinnuaðilar Sjósmælingarsvið, Landhelgisgæslu Íslands		
Lykilorð Neðansjávarskriður, skriður, jarðvá, botngerð, strandgerð, Patreksfjörður, Tálknafjörður, Vegagerðin		Undirskrift verkefnisstjóra  Yfirfarið Sigvaldi Thordarson

Efnisyfirlit

Samantekt.....	5
1 Inngangur.....	6
2 Rannsóknargögn og rannsóknarverkefni	6
3 Jarðsaga og landmótun fjarðanna frá ísaldarlokum	8
3.1 Fjölgeisladýptarmælingar.....	8
3.2 Botngerðarsýni	11
4 Skriðuföll	13
4.1 Neðansjávarskriður	13
4.2 Neðansjávarskriður í Patreksfirði	16
4.3 Neðansjávarskriður í Tálknafirði.....	19
4.4 Skriðuföll á landi.....	23
5 Strandgerðarkort	25
5.1 Patreksfjörður.....	26
5.2 Tálknafjörður	27
6 Botngerðkort	27
7 Helstu niðurstöður	29
8 Heimildaskrá.....	30

Myndaskrá

- Mynd 1. Sjávardýpi á landgrunninu úti fyrir Norðvesturlandi. Jökulgarðurinn mikli á Látragrunni kemur skýrt í ljós, 115 km langur. Víkuráll er grafinn af miklum skriðjökli sem gengið hefur þvert yfir landgrunnið og myndað fljótandi íshellu þar úti fyrir. (Árni Hjartarson og Ögmundur Erlendsson 2018. Kortið er byggt á Olex-gögnum). 7
- Mynd 2. Patreksfjörður og Tálknafjörður yfirlitsmynd. Djúpálarnir í fjörðunum sjást vel, einnig skriðurnar á Sandodda og jökulgarðurinn breiði sem skilur Ósafjörðinn frá aðalfirðinum. 9
- Mynd 3. Dýptarkort af Patreks- og Tálknafirði byggt á fjölgeislamælingum LHG. Hér sjást hinir djúpu álar í fjörðunum og grunnsævið í Patreksfjarðarflóa glögglega. 11
- Mynd 4. Jökulgarður í mynni Ósafjarðar innst í Patreksfirði. Þegar sjávarstaða var lægst í upphafi nútíma (hólósen), eftir að ísaldarjöklar höfðu hörfað inn til hálendisins, var stöðuvatn í Ósafirði. Útfall þess var um stutta á sem hafði grafið sér farveg gegn um jökulgarðinn og sést vel á myndinni. Þá virðist sjávarborðið við ströndina hafa staðið í –25 m. 11

Mynd 5. Botngerðarkort af hafsvæðunum umhverfis Ísland. Botngerðinni er skipt í 7 flokka. (Ögmundur Erlendsson og fl. 2015, Árni Hjartarson & Ögmundur Erlendsson, 2018)	12
Mynd 6. Neðansjávarskriður í Patreksfirði. Skriðurnar eru fyrst og fremst bundnar við eyrarodda við ströndina. Hæðargögn: ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands. Dýptargögn: fjölgeislamælingar, Sjómælingasvið LHG.	15
Mynd 7. Neðansjávarskriður í Tálknafirði eru bundnar við tvo eyrarodda, Suðureyri og Sveinseyri. Hæðargögn: ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands. Dýptargögn: fjölgeislamælingar, Sjómælingasvið LHG.	16
Mynd 8. Sjá má skýr ummerki um neðansjávarskriður undan ströndum Sandodda á fjölgeisladyptarkortum LHG. Erfitt er að aðgreina sumar þeirra enda skarast þær og leggjast hver yfir aðrar. Fyrir miðri mynd sést stærsta og lengsta skriðan sem teygir sig allt upp í hallann handan fjarðarins.	17
Mynd 9. Fjölgeislamælingar LHG af Patreksfirði. Horft út eftir firðinum þar sem sjá má ummerki um fjölmargar neðansjávarskriður sem skriðið hafa úr Sandodda.	18
Mynd 10. Vatneyri við Patreksfjörð er mjög mótuð af umróti og manngerðum fyllingum sem gerðar voru í tengslum við bátahöfn. Ummerki um skriður eru óljós en þó má sjá móta fyrir tveimur sem skriðið hafa úr eyraroddanum.	19
Mynd 11. Hér sjást óljós ummerki um tvær skriður sem farið hafa úr Suðureyri við Tálknafjörð. Þær virðast báðar vera gamlar.	20
Mynd 12. Sveinseyri við Tálknafjörð hefur að líkindum myndast í tengslum við jökulgarð sem legið hefur í firðinum. Hann er núna á kafi í eyrinni.	21
Mynd 13. Sveinseyri. Margar skriður hafa runnið úr eyraroddanum bæði að utan og innan þær eru allar smáar og renna saman svo erfitt eða ómögulegt er að aðgreina þær.	22
Mynd 14. Innsti hlurti Tálknafjarðar. Þarna hefur verið stöðuvatn eða sjávarlón þegar sjávarborð stóð hvað lægst í ísaldarlok.	23
Mynd 15. Strandgerðarkort af Patreks- og Tálknafirði.	25
Mynd 16. Strandgerðarkort af Patreksfirði.	26
Mynd 17. Strandgerðarkort af Tálknafirði.	27
Mynd 18. Botngerðarkort af Patreksfirði og Tálknafirði með sjö flokka FOLK kornastærðarflokkun. Sýnatökustaðir eru merktir með svörtum punktum.	28
Mynd 19. Kort sem sýnir ýmsa þætti er varða landmótun og neðansjávarjarðfræði í Patreksfirði og Tálknafirði. Landslagið er mótað af skriðjöklum ísaldarinnar sem hafa grafið djúpa ála inni í fjörðunum en úti í Patreksfjarðarflóa er sjávardýpið mun minna. Þar hafa jökultungur flotið upp og ekki náð að grafa sig niður líkt og innar. Hér og hvar eru jökulgarðar sem gefa upplýsingar um stöðu jöklanna á mismunandi tímum. Innst í báðum fjörðunum eru ummerki um öflugar jökulframrásir, sennilega á Yngra-Dryas. Þegar jöklar hörfuðu endanlega úr fjörðunum stóð sjór um 25 m lægra en hann gerir í dag. Þá voru um skeið stöðuvötn eða sjávarlón innan við jökulagarða í báðum fjörðunum, sem sjór flæddi síðar yfir og kaffærði. Þótt hafsbótinn sé víðast hvar þakinn sjávarseti sést í berggrunninn á mörgum stöðum. Þar má greina forna bergganga, misgengi og ýmsa jarðfræðilega þætti. Berggangarnir, sem flestir eða allir eru úr basalti, stefna yfirleitt til NA. Mörg misgengi stefna í sömu átt. Athyglisvert er gríðar mikið og langt misgengi, sem stefnir hornrétt á gangastefnuna, teygir sig úr mynni Patreksfjarðar og langt á haf út. Hæðargögn: ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands. Dýptargögn: fjölgeislamælingar, Sjómælingasvið LHG. ...	31

Samantekt

Verkefnið snýr að neðansjávarjarðfræði- og jarðvarkortlagningu í Patreksfirði og Tálknafirði. Firðirnir eiga það sameiginlegt að þar má sjá greinileg merki um neðansjávarskriður sem hugsanleg jarðvá stafar af. Eitt af aðalmarkmiðum verkefnisins er að varpa ljósi á stærð og fjölda skriðnanna, ásamt því að kortleggja og bæta þekkingu á botngerð og strandgerð fjarðanna. Meginniðurstaða verkefnisins er falin í útgáfu á þrennskonar kortum af fjörðunum báðum, þ.e. jarðfræði- og jarðvarkorti, botngerðarkorti og strandgerðarkorti ásamt jarðfræðiskýrslu. Vonast er til að þessar grunnathuganir nýtist við almennt mat á jarðvá og umhverfisáhrifum á viðkomandi stöðum og að lítið verði til þeirra varðandi skipulag, staðarval og ýmsar framkvæmdir í eða við sjó.

Rannsóknir á neðansjávarskriðum umhverfis Ísland eru á byrjunarstigi og lítil vitneskja hefur verið um tilurð þeirra þangað til LHG hóf kortlagningu á grunnsævi með fjölgeislaðum fyrir um 20 árum.

Þótt ekki séu til staðfest tilfelli frá sögulegum tíma um neðansjávarskriður í íslenskum fjörðum sýna þessar rannsóknir að slíkar skriður hafa átt sér stað og því næsta víst að slíkir atburðir verði einnig í framtíðinni. Hér er því á ferðinni náttúruvá sem þarf að hafa vakandi auga með og hætta fyrir sjófarendur, hafnarmannvirki, fiskeldiskvíar og önnur mannvirki við ströndina, jafnvel íbúðarhverfi og samgöngukerfi. Mörg dæmi eru um náttúruhamfarir af þessum toga víða um heim og nærtæk dæmi eru þekkt, bæði frá Noregi og Grænlandi.

Alls voru á þriðja tug neðansjávarskriðna kortlagðar í Patreksfirði og Tálknafirði. Um aldur þeirra er lítið vitað en engar sögulegar heimildir eru til. Langmesta skriðuvirknin er við Sandodda í Patreksfirði og þar eru unglestu skriðurnar. Skriðurnar í Tálknafirði virðast allar gamlar. Eðlilegt væri að sett yrði upp líkan fyrir hugsanlega flóðbylgju sem stafað gætu frá skriðum við Sandodda. Þar væri hægt að skoða umfang bylgjunnar og ölduhæð við ströndina neðan flugvallarins og við Patreksfjarðarbæ handan fjarðarins.

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.

1 Inngangur

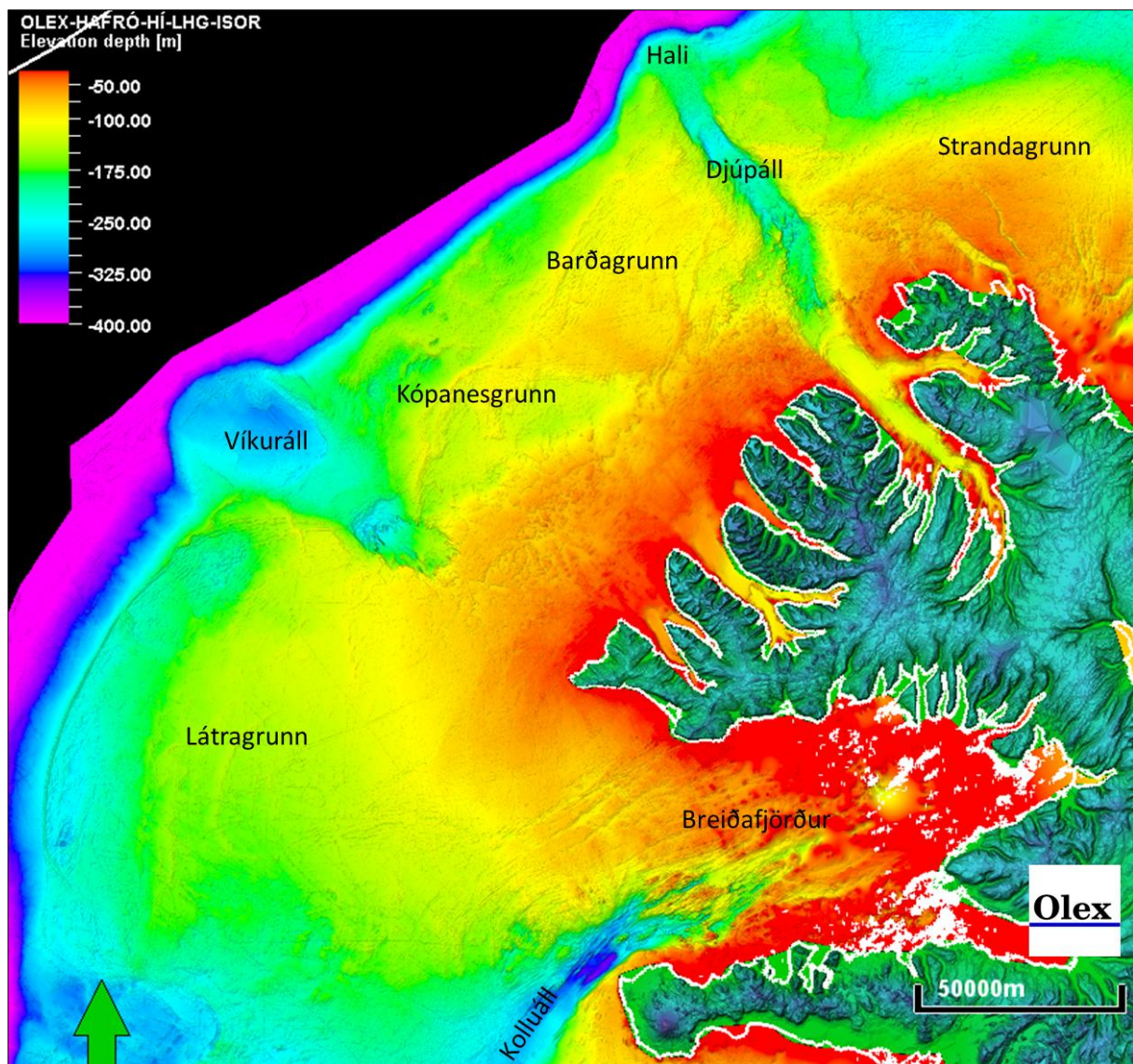
ÍSOR hefur um áratuga skeið unnið að jarðfræðirannsóknnum og kortlagningu, bæði á landi og hafsbotni. Samhliða því hafa sérfræðingar ÍSOR dregið að sér viðamiklar upplýsingar um jarðfræði og jarðvá á landi og strandsvæðum umhverfis landið. Með tilkomu mjög nákvæmra dýptamælinga (fjölgeislamælinga) í fjörðum víða kringum Ísland, sem Sjómælingasvið Landhelgisgæslu Íslands (LHG) hefur annast á mælingabátnum Baldri síðastliðin ár, hafa opnast nýir möguleikar á að kortleggja landmótun, jarðfræði og jarðvá fjarðanna með nákvæmum hætti og bera saman við jarðfræði sem sjá má á landi. Einnig hafa verið gerðar botnngerðarathuganir í þessum fjörðum og á grundvelli þeirra hafa verið teiknuð botnngerðarkort.

Rannsóknir og kortlagning á skriðuföllum er hluti af þeim verkefnum sem ÍSOR hefur unnið að til fjölda ára ásamt samstarfsaðilum sínum (s.s. Veðurstofu Íslands). ÍSOR hlaut styrk hjá rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar árið 2024 til að vinna að verkefni sem snýr að jarðfræði- og jarðvárkortlagningu strandsvæða í Patreksfirði og Tálknafirði. Árið 2021 fékk ÍSOR sambærilegan styrk fyrir Seyðisfjörð og Norðfjörð (Ögmundur Erlandsson o.fl. 2022). Patreksfjörður og Tálknafjörður eiga það sameiginlegt að ummerki um neðansjávarskriður eru ekki mikil og skriður sem fallið hafa af landi og náð út í sjó eru tiltölulega fáar og smáar. Ljóst er þó að hætta getur stafað af slíkum atburðum. Eitt af markmiðum verkefnisins er að varpa ljósi á gerð, stærð og umfang skriðanna. Vel þekkt er að skriður sem þessar geta komið af stað flóðbylgjum (tsunami) sem ferðast geta langar vegalengdir og valdið miklu tjóni og hættu fyrir sjófarendur, nærliggjandi sveitarfélög, mannvirki og samgöngukerfi fjarðanna. Ein af niðurstöðum þessa verkefnis er að tiltölulega lítil hætta stafi af skriðuföllum í fjörðunum tveimur þótt hún sé vissulega til staðar bæði ofansjávar og neðan.

Takmarkaðar rannsóknir hafa átt sér stað á neðansjávarskriðum við Ísland en á landi hafa skriður og skriðusvæði verið vel rannsökuð og kortlögð. Nýlegir atburðir á Seyðisfirði hafa sýnt að bæta þarf í rannsóknir á skriðum um allt land, ekki síst í ljósi yfirstandandi breytinga á veðurfari og loftslagi. Rannsókn og kortlagning á neðansjávarskriðum geta varpað ljósi á það við hvaða aðstæður þær eiga sér stað og byggt undir skynsamlegar ákvarðanir við umhverfismat, skipulagsmál og þróun byggðar og uppbyggingu á samgöngukerfi.

2 Rannsóknargögn og rannsóknarverkefni

ÍSOR hefur unnið að rannsóknnum og kortlagningu á landgrunni Íslands í áratugi og dregið að sér viðamiklar upplýsingar um hafsbotnsrannsóknir á strand- og hafsvæðum umhverfis landið. Þannig hefur byggst upp góður gagnagrunnur hafsbotnsrannsókna. Þar er m.a. að finna fjölgeisladyptarmælingar, jarðlagamælingar, borholumælingar, borkjarna og botnngerðarsýni. Þessara gagna hefur verið aflað í gegnum árin og áratuginu í fjölda erlendra og innlendra rannsóknarleiðangra. Frá því árið 2013 hefur EMODnet verkefnið (European Marine Observation Data Network) verið eitt þeirra verkefna sem lagt hefur grunninn að gagnasöfnun, úrvinnslu, samræmingu og túlkun fjölgeilsadýptarmælinga og botnngerðasýna af landgrunni Íslands í samstarfi við Hafrannsóknarstofnun og Landhelgisgæslu Íslands (Árni Hjartarson og Ögmundur Erlandsson 2018).



Mynd 1. Sjávardýpi á landgrunninu úti fyrir Norðvesturlandi. Jökulgarðurinn mikli á Látragrunni kemur skýrt í ljós, 115 km langur. Víkuráll er grafinn af miklum skriðjökli sem gengið hefur þvert yfir landgrunnið og myndað fljótandi íshellu þar úti fyrir. (Árni Hjartarson og Ögmundur Erlendsson 2018. Kortið er byggt á Olex-gögnum).

Þetta verkefni nýtur góðs af þeim gagnagrunni og þekkingu sem ÍSOR hefur aflað og byggt upp. Helstu rannsóknargögn sem unnið var með í þessu verkefni eru fjölgeisla- og eingeisladýptarmælingar, botngerðarsýni, loftmyndir, hæðarlíkön (ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands) ásamt gögnum og upplýsingum úr eldri rannsóknarskýrslum og tímaritsgreinum.

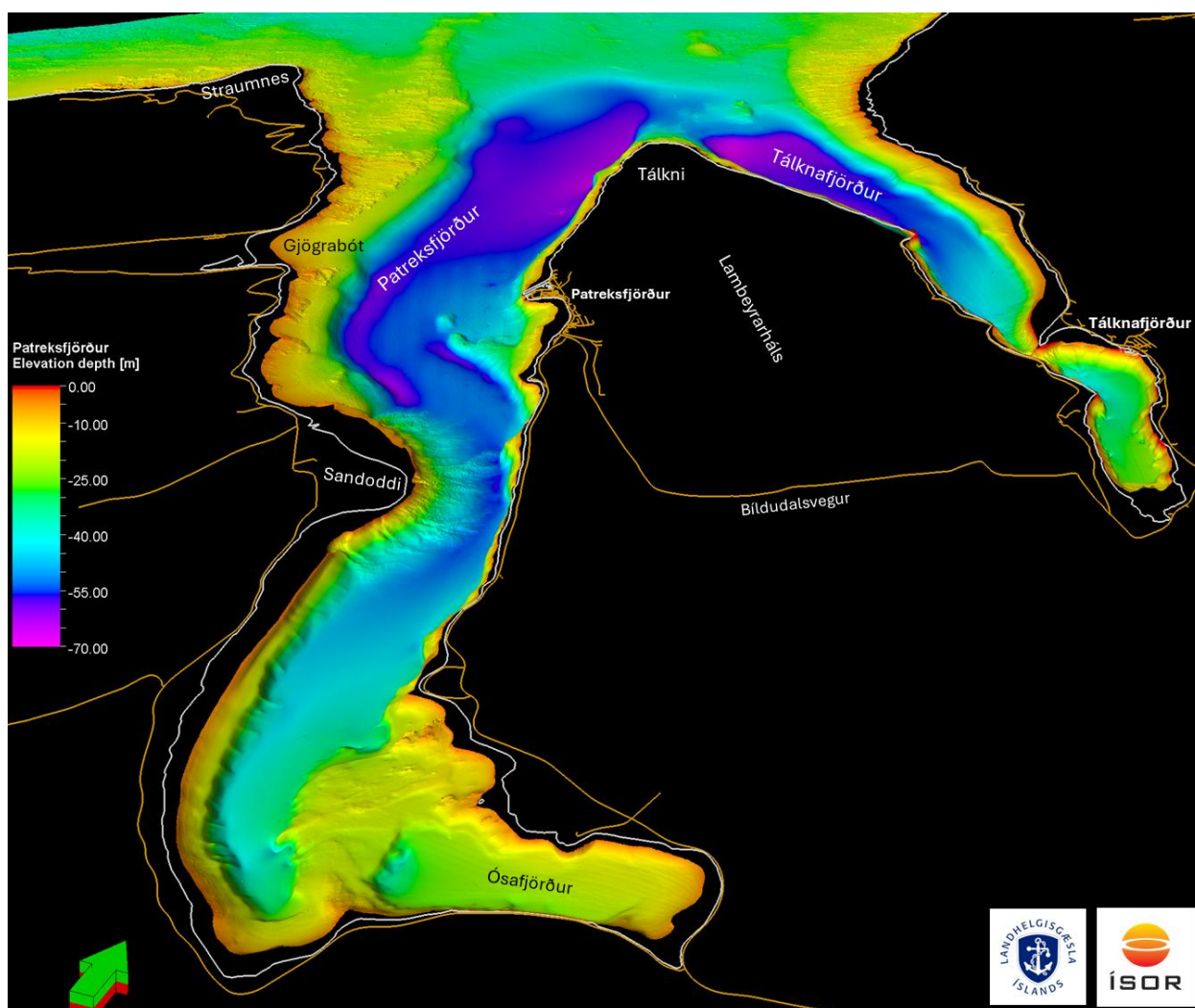
3 Jarðsaga og landmótun fjarðanna frá Ísaldarlokum

Landgrunnið úti fyrir Patreksfirði og Tálknafirði er hátt í 100 km breitt (mynd 1). Þar eru Látragrunn og Kópanesgrunn sitt hvoru megin við Víkurál. Víkurál er grafinn inn í landgrunnsbrúnina af gríðarmiklum skriðjökli sem þarna hefur skriðið fram á undangengnum jökulskeiðum. Á landgrunnsbrúninni yst á Látragrunni er gríðarmikill jökulgarður sem teygir sig 115 km til suðvesturs frá Víkurál og markar líklega ystu stöðu íslenska meginjökulsins á síðasta jökulskeiði Ísaldar (Árni Hjartarson og Ögmundur Erlendsson, 2018). Þegar jökuljaðarinn var þar, fyrir 20–25 þúsund árum, hefur líklega ekki sést í nein fjöll á Vestfjarðakjálkanum. Undir jökulísnum var berggrunnurinn og landslag hans að mestu komið í líkt horf og enn er í dag. Ísröndin hörfaði síðan hratt til lands á síðjökultíma og fyrir um 15 þúsund árum voru strandfjöll og ystu annes auð en jöklar fylltu firði og dali. Eitt- til tvöþúsund árum síðar, á s.k. Bölling Alleröd skeiði, voru jöklarnir nánast hornir af svæðinu. Fornar strandlínur sýna að þá náði sjávarstaða hæstu stöðu og stóð um skeið allt að 95 m yfir núverandi sjávarborði í Látravík og Breiðuvík (Hreggviður Norðdahl o.fl. 2008, Ólafur Ingólfsson o.fl. 2010). Fyrir 11.700 árum skall á mikið kuldakast, Yngra-Dryas skeiðið, og jöklar stækkuðu á ný og skriðu fram og virðast hafa náð út undir fjarðarkjafta beggja fjarðanna Patreksfjarðar og Tálknafjarðar og út í Patreksfjarðarflóann. Þá hlýnaði og jöklar hörfuðu hratt en þó ekki látlaust. Af og til náðu jöklarnir stuttum framrásum og ruddu upp gördum og mótuðu aðra landslagsþætti. Innsti botnlangi Patreksfjarðar nefnist Ósafjörður. Hann er skilinn frá aðalfirðinum með breiðum jökulgarði sem sést vel á dýptarkortum. Einnig virðist vera jökulgarður innst í Tálknafirði í tengslum við Sveinseyrina. Rætt verður um þessa garða hér aftar. Um síðir hörfuðu jöklarnir á ný og firðirnir voru orðnir jökullausir fyrir um 10.000 árum. Á tímabili stóð sjávarborð talsvert lægra en í dag. Þá mynduðust sjávarstrandlínur og sethjallar sem nú eru á um 25 m dýpi sem víða má sjá á fjölgeisladyptarmælingum LHG í báðum fjörðunum.

3.1 Fjölgeisladyptarmælingar

Sjómælingasvið Landhelgisgæslu Íslands (LHG) hefur það hlutverk að sjá um dýptarmælingar á grunnsævi umhverfis landið eða þar sem hafdýpi er um 100 metrar eða minna. LHG hefur þar af leiðandi mælt fjölmarga firði landsins með fjölgeislamæli sjómælingabátsins Baldurs. Dýptarmælingar með fjölgeislamæli snúast í einföldu máli um að mæla fartíma hljóðbylgju sem endurvarpast hefur af hafsbotni. Þessi fartími er svo umreiknaður í dýpi með aðstoð mælinga á hljóðhraða sjávarins þar sem mælingarnar fara fram. Fjölgeislamælir sendir frá sér marga hljóðgeisla samtímis undir mismunandi horni. Þannig er hægt að mæla breitt svæði á hverri siglingarlínu og fyrir vikið næst mjög nákvæm mæling á botndýpi og lögun botnsins sem gerir mönnum kleift að kortleggja af nákvæmni landslag og jarðgerð hafsbotnsins.

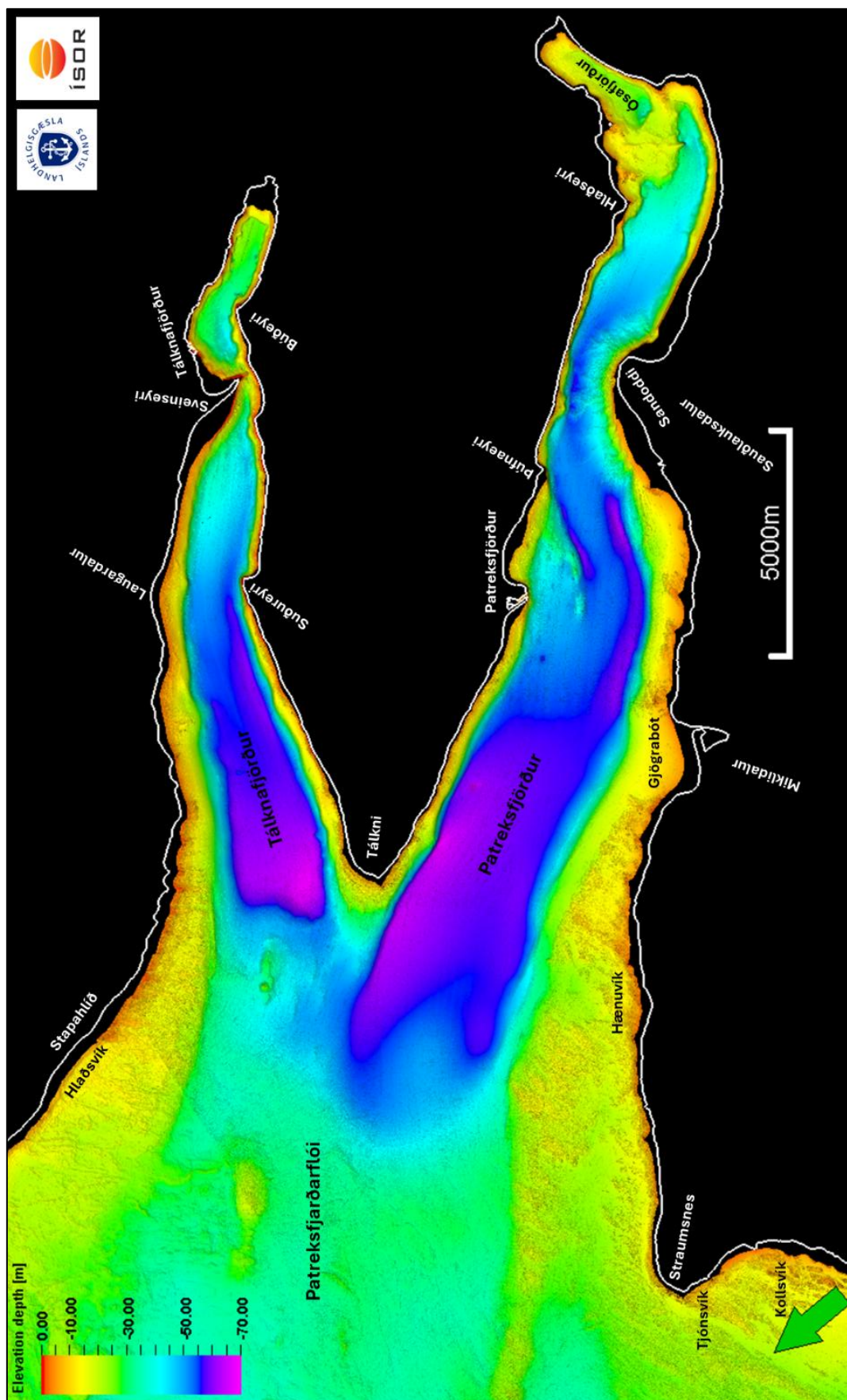
ÍSOR fékk aðgang að góðum fjölgeislamælingum LHG úr Patreksfirði og Tálknafirði í 2 metra upplausn (mynd 1 og 2). Fjölgeislamælingarnar voru settar upp í PETREL hugbúnaði sem er í senn jarðfræðilegt gagnagrunnskerfi og tæki til vinnslu og túlkunar tví- og þrívíddargagna. Túlkanirnar voru síðan færðar yfir í landfræðilegt upplýsingakerfi ArcGIS til kortagerðar. Þrívíddarmyndirnar af fjölgeislagögnunum eru yfirleitt með ýktan dýptarskala þannig að hæðin er fjór- til fimmföld á móti lengd.



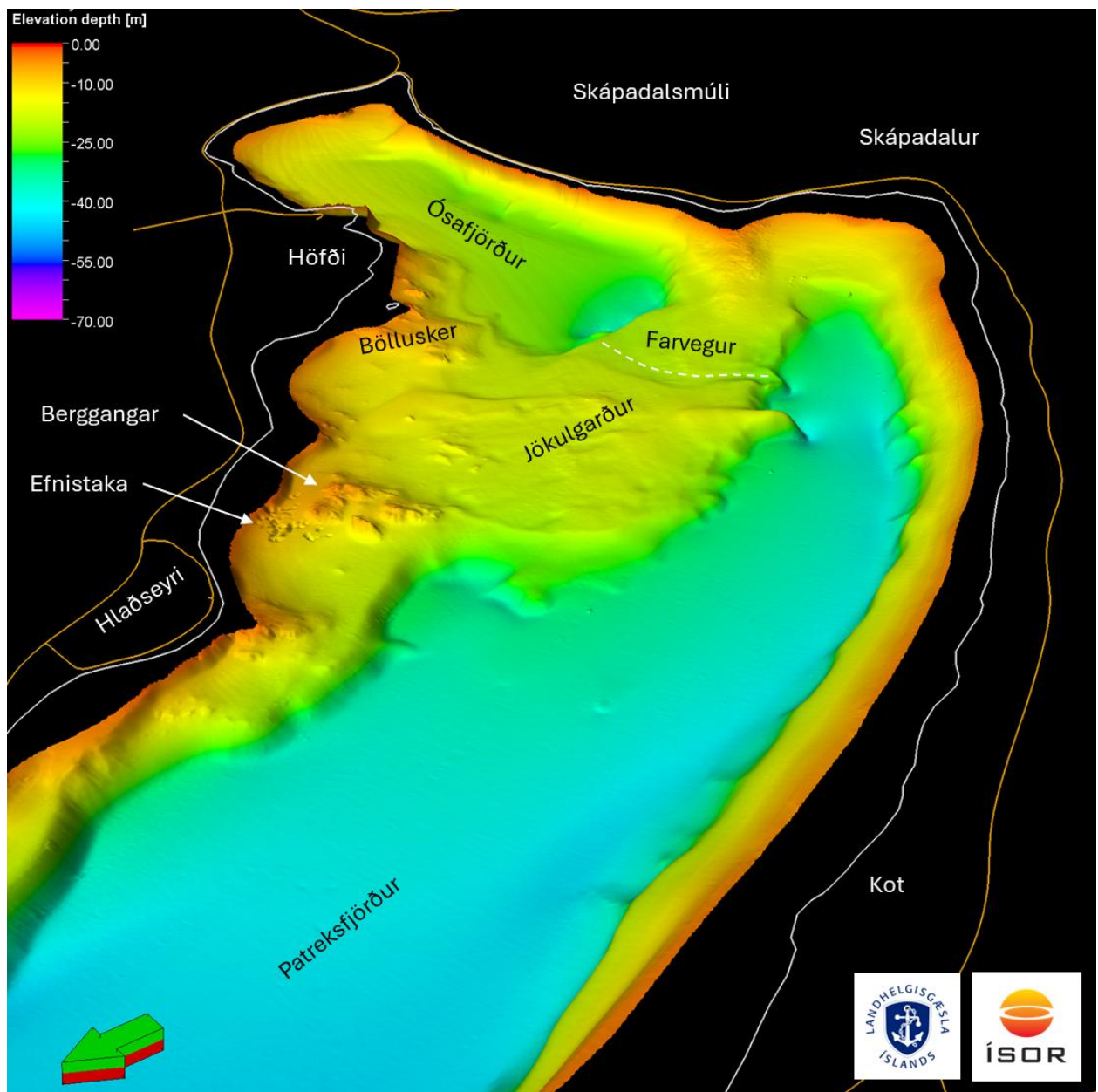
Mynd 2. Patreksfjörður og Tálknafjörður yfirlitsmynd. Djúpálarnir í fjörðunum sjást vel, einnig skriðurnar á Sandodda og jökulgarðurinn breiði sem skilur Ósafjörðinn frá aðalfirðinum.

Það er athyglisvert að alldjúpir álar eru yst í fjörðunum báðum þar sem dýpið fer hátt í 70 m en utar, þegar komið er yst í Patreksflarðarflóann, er mun grynna eða einungis um 30 m (mynd 2 og 3). Sams konar landslagsmótun sést víða í fjörðum landsins þar sem einskonar þrep eða þröskuldur eru út undir fjarðarkjafti en dýpri álar innar. Þetta stafar af rofi ísaldarjökla.

Það er einnig athyglisvert að kortin leiða í ljós að víða er tiltölulega breitt grunnsævi á dýptarbilinu 5–25 m meðfram ströndinni en þar dýpkar tiltölulega bratt niður í 35 m eða meir (myndir 2, 3 og 4). Þarna eru hugsanlega ummerki um lægstu sjávarstöðu á um 25 m dýpi, sem varð nokkru eftir að jöklarnir höfðu hörfað inn til lands í ísaldarlok. Einnig má sjá ógreinilega farvegi eftir rennandi vatn á þessu dýpi á neðansjávarjökulgördunum innst í Patreksfirði og Tálknafirði. Ummerki um þessa lágu sjávarstöðu eru kunn á örfáum stöðum öðrum í kringum landið (Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir 1991, Kjartan Thors o.fl. 2011).



Mynd 3. Dýptarkort af Patreks- og Tálknafirði byggt á fjölgeisla-mælingum LHG. Hér sjást hinir djúpu álar í fjörðunum og grunnsævið í Patreksfjarðarflóa glögglega.

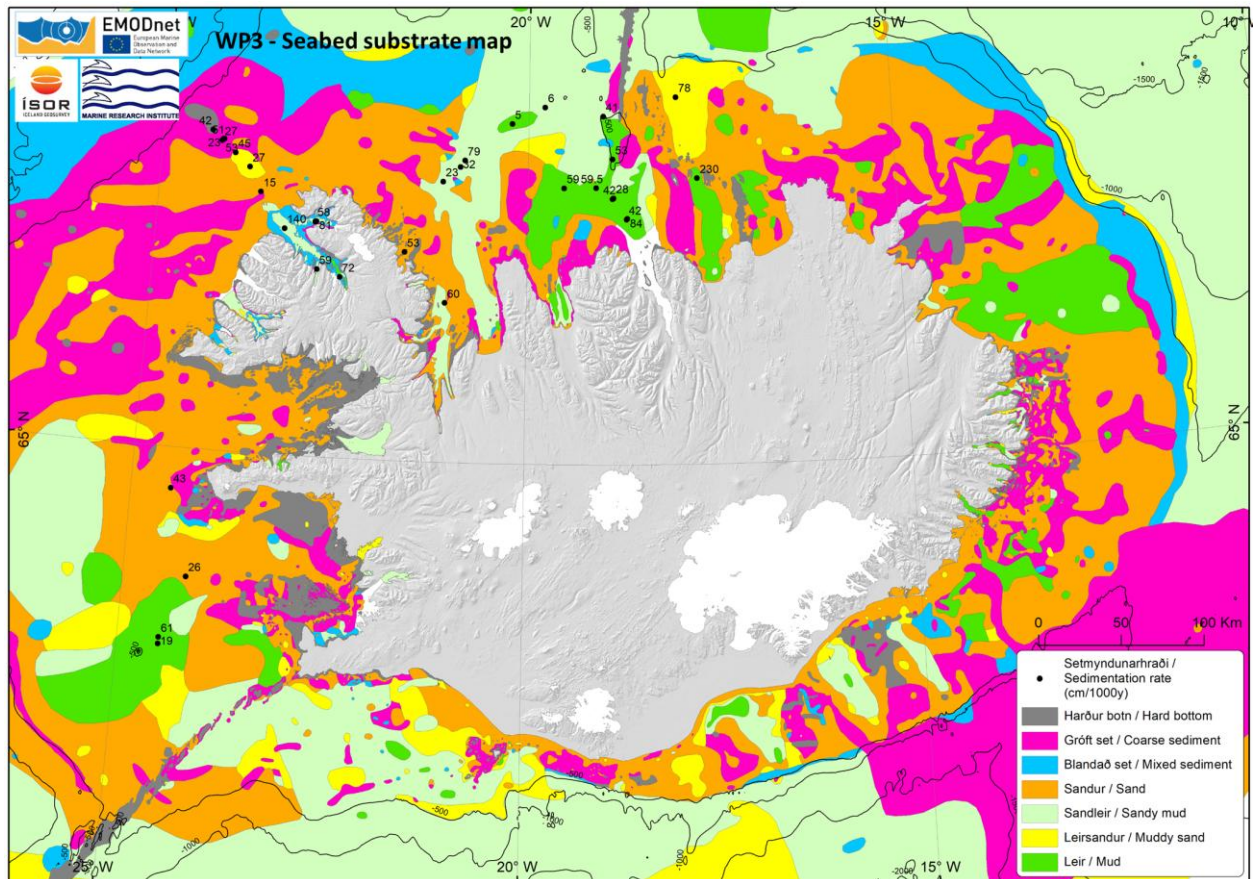


Mynd 4. Jökulgarður í mynni Ósafjarðar innst í Patreksfirði. Þegar sjávarstaða var lægst í upphafi nútíma (hólósen), eftir að ísaldarjöklar höfðu hörfað inn til hálendisins, var stöðuvatn í Ósafirði. Útfall þess var um stutta á sem hafði grafið sér farveg gegn um jökulgarðinn og sést vel á myndinni. Þá virðist sjávarborðið við ströndina hafa staðið í -25 m.

3.2 Botngerðarsýni

Botngerðarkort (seabed substrate maps) segja til um hvers konar jarðefni þekja hafsbotninn þ.e. hvort um er að ræða grýttan, sendinn eða siltkenndan botn eða bara berar klappir. Botngerðin hefur áhrif á vistkerfin og þekking á henni er mikilvæg fyrir fiskveiðar og í öllum líffræðilegum

rannsóknnum. Athuganir á botngerð og sýnataka hafa verið stundaðar allt frá upphafi skipulegra hafrannsóknna við Ísland. Alls eru skráð um 4000 botngerðarsýni umhverfis landið í gagnagrunni ÍSOR en þau eru misjöfn að gæðum og greiningaraðferðir ólíkar. Rúmlega helmingur sýnanna hefur verið kornastærðarmældur og nákvæm botngerð greind. Af hinum helmingi sýnanna eru aðeins til lýsingar og stundum ljósmyndir.



Mynd 5. Botngerðarkort af hafsvæðunum umhverfis Ísland. Botngerðinni er skipt í 7 flokka. (Ögmundur Erlendsson og fl. 2015, Árni Hjartarson & Ögmundur Erlendsson, 2018)

Við túlkun og vinnslu botngerðarkortsins var auk botnsýnanna stuðst við fjölgeisladyptarmælingar, botnhörkumælingar, vídeóupptökur af hafsbotninum og veiðiálagskort til að draga útlínur tiltekinna svæða. Á þessum grunni var yfirgripsmikið borngerðarkort gert (mynd 5). Kortið sýnir efnisgerð botnsetsins og kornastærð og kornastærðardreifingu efnisins en miðar einungis við efstu 30 sentimetra botnlaganna (Ögmundur Erlendsson o.fl. 2015, Árni Hjartarson & Ögmundur Erlendsson, 2018).

Kortið sýnir sjö botngerðarflokka sem skilgreindir eru samkvæmt svonefndu FOLK greiningarkerfi. Kortið er fyrsta heildstæða botngerðarkortið af hafsbotninum umhverfis Ísland, nær yfir alla efnahagslögsöguna, um 764.000 km².

Víða eru berar klappir, einkum með ströndum fram og á hinum unga berggrunni á Reykjanes- og Kolbeinseyjarhrygg. Á landgrunninu eru jökulsorfin djúp sem sum eru í beinu framhaldi af fjörðum og flóum. Þessi svæði einkennast af fínna efni s.s. leir, leirsandi eða sandleir á botngerðarkortinu

(mynd 5). Lega ísaldarjökuls og lægri sjávarstaða á landgrunninu, sterkir sjávarstraumar og vatnsmiklar jökulár hafa einnig haft mikil áhrif á botngerðina á stórum svæðum. Til dæmis er sandur meðfram allri suðurströndinni þótt almennt sé harður botn eða gróft efni grunnt með landinu víðast annars staðar þar sem það liggur fyrir opnu hafi. Á úthafsbotninum utan landgrunnsins suður og norður af landinu er almennt að finna fínt set en á Grænlands-Íslandshryggnum og á Íslands- Færeyjahryggnum er grófara efni allsráðandi. Það gæti stafað af því að svæðið liggur hátt miðað við úthafsbotninn, botnstraumar hafa þar meiri áhrif en annars staðar og af minna framboði á fínu seti en norðan og sunnan landsins.

Í tengslum við þessa skýrslu hefur verið gert nýtt botngerðarkort af Patreksfirði og Tálknafirði. Allmörg botngerðarsýni hafa verið tekin með botngreip í fjörðunum. Þau hafa verið kornastærðargreind og flokkuð, ýmist í tengslum við efnistöku úr sjó eða vegna rannsókna á lífríki hafsbotsins fyrir umhverfismat og vegna fiskeldisáforma. Þessi sýni koma úr gagnagrunni ÍSOR. Staðsetningar sýna eru merktar með svörtum punktum á botngerðarkortinu í kafla 6 (mynd 18).

Fjöldi botngerðarmerkinga af sjókortum eru einnig höfð til hliðsjónar við gerð botngerðarkorta. Sérstaklega þar sem engar aðrar upplýsingar er að hafa. Þessar merkingar eiga rætur sínar að rekja til dýptarmælinga og sýnatöku sem Danir stunduðu hér á síðustu áratugum 19. aldar og tveimur fyrstu áratugum 20. aldar. Lítið er vitað um þessi sýni og hvort einhverjar kornastærðarmælingar hafi verið gerðar á þeim. Gera má ráð fyrir því að staðsetning sýnanna sé frekar ónákvæm miðað við nútímakröfur.

4 Skriðuföll

Neðansjávarskriður, straumfarvegir, misgengi, berggangar og línulegir landslagsdrættir eru meðal þeirra jarðfræðilegu atriða sem kortlögð hafa verið á hafsbotni Patreksfjarðar og Tálknafjarðar (sjá mynd 19 aftast í skýrslunni). Setlög hylja fjarðarbotnana að langmestu leyti en sjá má klappabríkur og bergganga stinga upp kollinum úr botnssetinu á stöku stað með ströndum fram og þá einna helst við fjarðarmynnin. Miklar ölduhreyfingar við fjarðarmynnin skapa orkuríkt umhverfi sem hefur þau áhrif að set nær ekki að safnast fyrir og hylja berggrunninn. Þar af leiðandi er hægt að kortleggja ummerki um bergganga, höggun og hallastefnu berggrunnsins. Jarðlagaskipan og lagskipting setlaga sem liggja ofan á berggrunninum (klöppinni) neðansjavar eru ekki vel þekkt í fjörðunum, en búast má við að ofaná berggrunninum liggji setlög frá ísöld, jökulruðningur og hlýskeiðsset líkt og sjá má á landi. Eftir að síðasta jökulskeiði lauk hafa setlögin, sem nú einkenna botninn, orðið til í fjörðunum.

Neðansjávarskriður eru þekktar víða í fjörðum landsins (Árni Hjartarson & Ögmundur Erlendsson 2018). Í Patreksfirði og Tálknafirði eru á nokkrum stöðum ummerki um slíkar skriður en þær eru þó ekki margar. Skriður, sem eiga upptök sín á landi og teygjast út í sjó, eru nánast óþekktar í fjörðunum tveimur. Ítarlega er gert grein fyrir þekktum skriðuföllum á landi og neðansjavar á svæðinu í köflum 4.1 og 4.2.

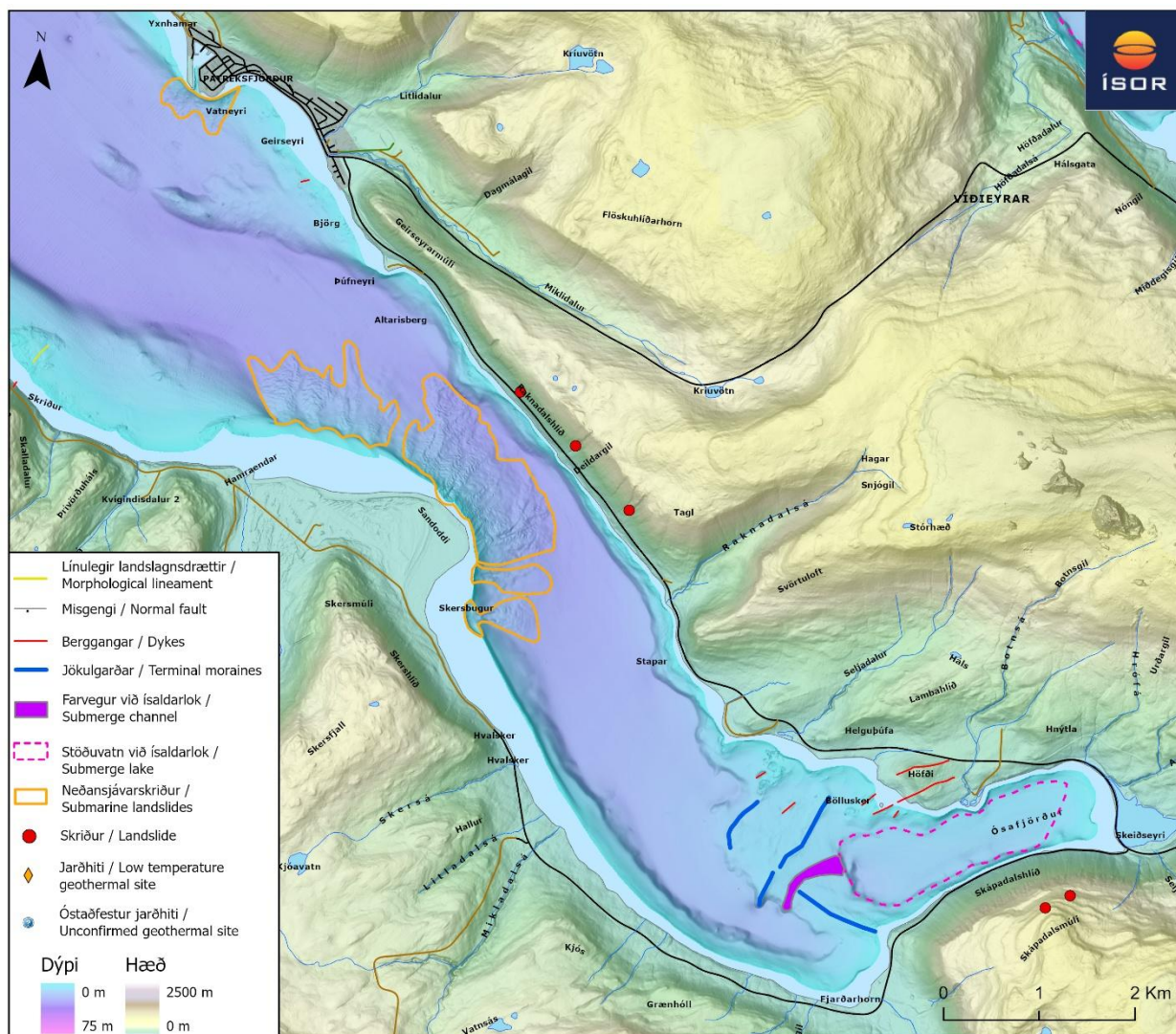
4.1 Neðansjávarskriður

Í mörgum fjörðum víða um land má sjá greinileg ummerki um neðansjávarskriður. Flestar skriðurnar eru í djúpum fjörðum með bröttum hlíðum neðansjavar. Oft virðast setlög hafa hlaðist

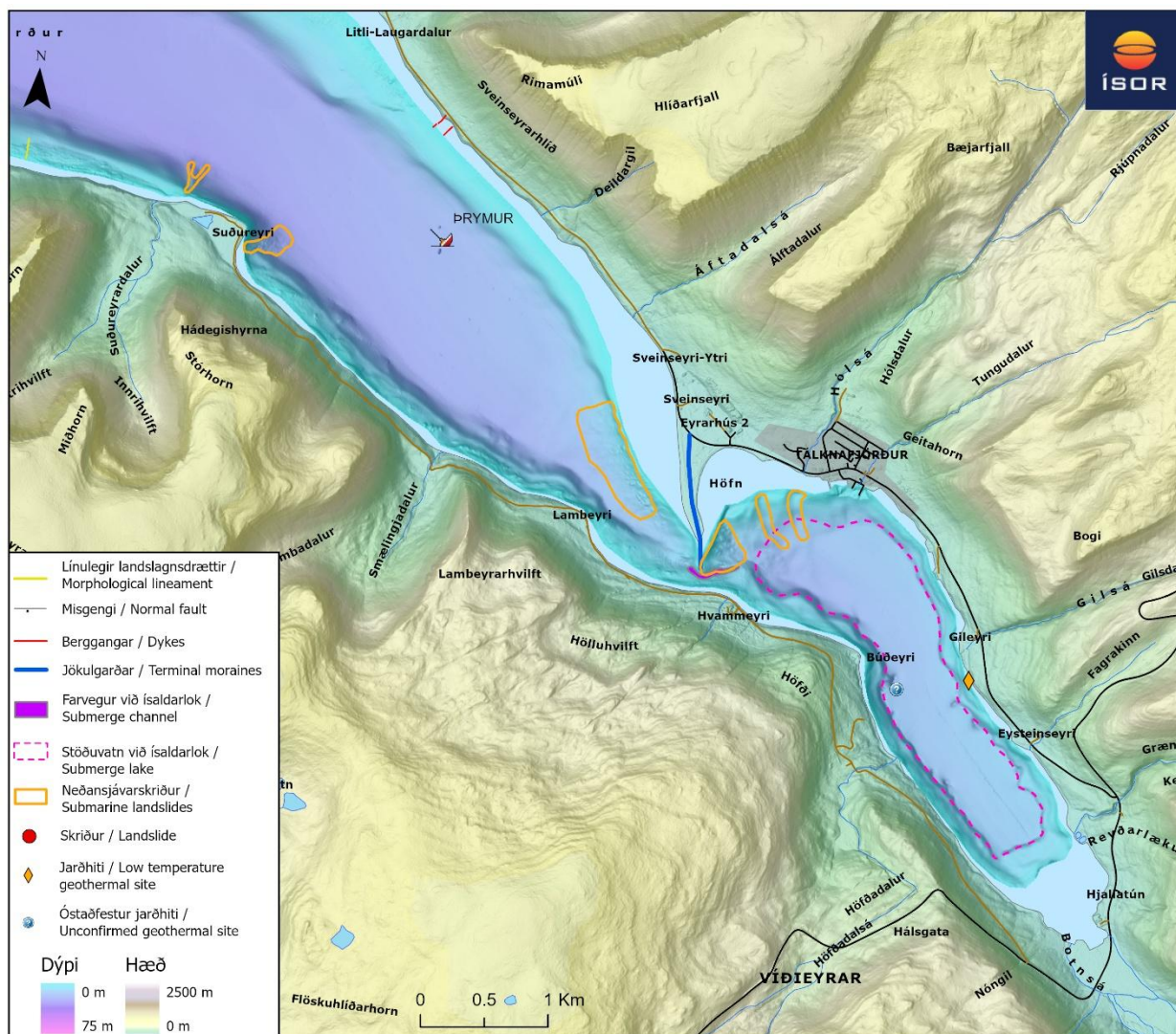
upp við lægri sjávarstöðu en nú er og myndað sethjalla meðfram ströndinni. Síðan hækkaði sjávarborðið þannig að þeir liggja á litlu dýpi við ströndina. Sethjallarnir virðast víða vera nokkuð óstöðugir og þar hafa farið af stað aurskriður sem hafa runnið niður strandhlíðarnar og breitt úr sér á flatari botni í miðjum firði. Í þessari skýrslu er sérstaklega fjallað um Patreksfjörð og Tálknafjörð en dæmi um aðra firði, þar sem neðansjávarskriður hafa verið kortlagðar, eru Reyðarfjörður, Norðfjörður, Mjóifjörður, Seyðisfjörður, Öxarfjörður og Eyjafjörður. Það má því segja að neðansjávarskriður séu nokkuð algengt fyrirbrigði í fjörðum landsins.

Mikil óvissa er um aldur skriðnanna og hvort flóðbylgjur hafi fylgt þeim, sem þó telst líklegt í mörgum tilfellum. Heimildir eru þó ekki fyrir hendi um að slíkir atburðir hafi orðið á sögulegum tíma. Vel þekkt er erlendis frá að skriður sem þessar geta komið af stað flóðbylgjum (tusunami) sem farið geta um langan veg, valdið miklu tjóni og hættu fyrir sjófarendur, nærliggjandi sveitarfélög, mannvirki og samgöngukerfi strandsvæða. Ómögulegt er að spá fyrir um neðansjávarskriður en þar sem þær hafa fallið í fjörðum eru ákveðnar vísbendingar um óstöðugar hlíðar og er hugsanlegt að slíkir atburðir geti endurtekið sig, með mögulegri hættu á flóðbylgju.

Í Patreksfirði og Tálknafirði eru neðansjávarskriður einkum bundnar við eyraroddana sem þar eru. Í Patreksfirði eru þetta einkum Sandoddi sunnan fjarðar og Vatneyri þar sem Patreksfjarðarhöfn er (mynd 6), en í Tálknafirði Suðureyri og Sveinseyri (mynd 7). Eyraroddar af þessu tagi eru einkum myndaðir við árósa en geta líka myndast vegna bylgjuhreyfinga við ströndina og strandstrauma án þess að framburður vatnsfalla komi við sögu.



Mynd 6. Neðansjávarskriður í Patreksfirði. Skriðurnar eru fyrst og fremst bundnar við eyrarodda við ströndina. Hæðargögn: ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands. Dýptargögn: fjölgeisla-mælingar, Sjólmælingasvið LHG.

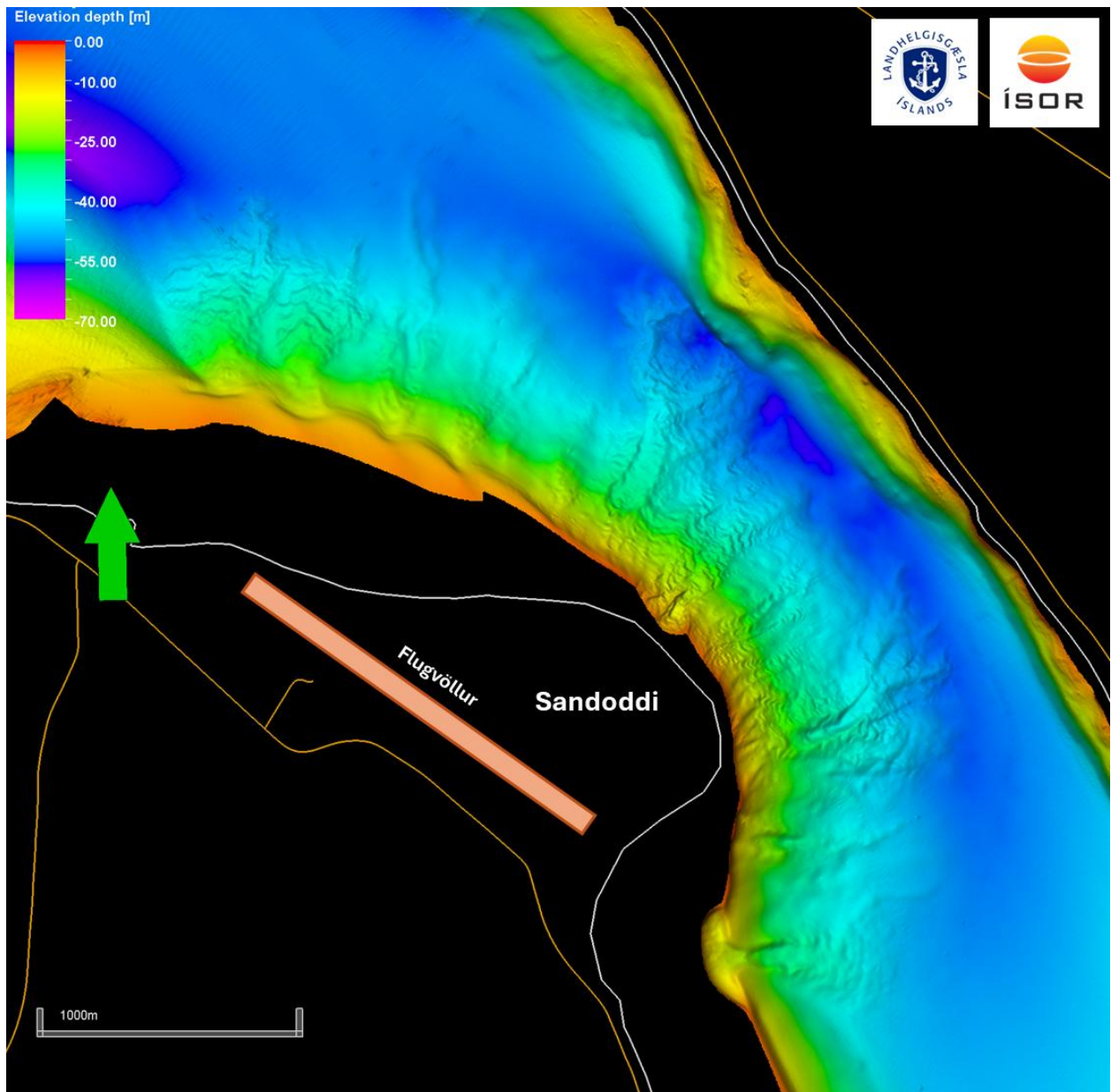


Mynd 7. Neðansjávarskriður í Tálknafirði eru bundnar við tvo eyrarodda, Suðureyri og Sveinseyri. Hæðargögn: ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands. Dýptargögn: fjölgeislamælingar, Sjólmælingasvið LHG.

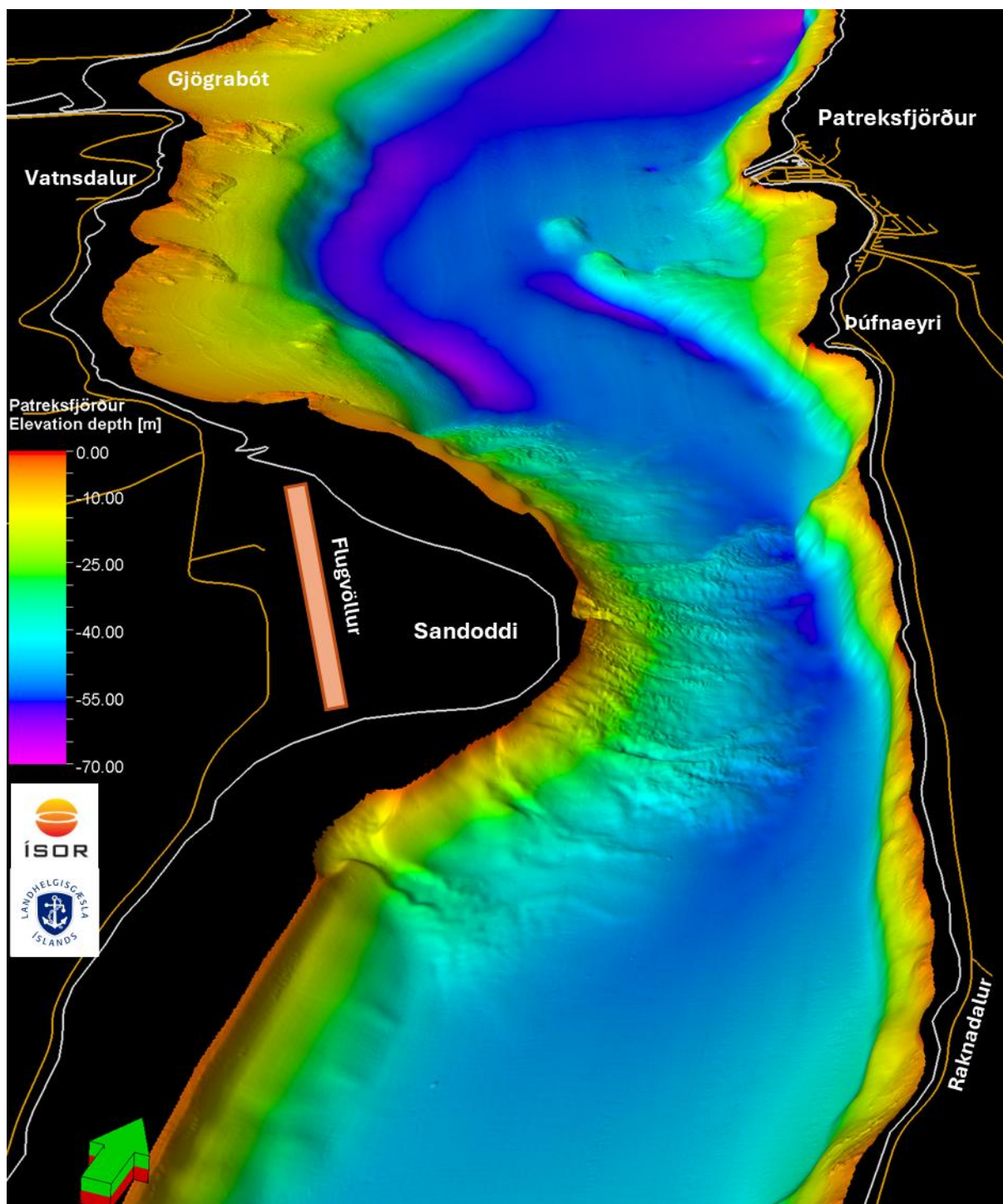
4.2 Neðansjávarskriður í Patreksfirði

Sandoddi við sunnanverðan Patreksfjörð er myndaður af framburði Sauðlauksdalsár í bland við skeljasand sem hafaldan og sjávarstraumar hafa hlaðið upp þarna við ströndina. Þetta er stór eyraroddi, allt að einn ferkílómetri að flatarmáli, þar er mikið efni á ferðinni, sandburður með strönd og sandfok á landi (myndir 6, 8 og 9). Fjöl margar neðansjávarskriður hafa í aldanna rás hlaupið úr brún eyraroddans og út á fjarðarbotninn. Telja má um 14 misgreinilegar (og misgamlar) skriðutungur á um þriggja km langri vegalengd við ströndina úti fyrir oddanum. Í tengslum við nokkrar þeirra sjást líka greinilegar „hlaupskálar“ þar sem skriðurnar eiga upptök sín. Hinar bröttu hlíðar sethjallans, sem skriðurnar hafa runnið úr, hefjast í um –4 m og ná niður í um –30 m en þar er komið út á flatari fjarðarbotn. Þar breiða skriðurnar úr sér og mynda skriðutungu. Flestar eru skriðurnar nokkur hundruð metra langar en sú lengsta um eða yfir einn kílómetri (myndir 6, 8 og 9).

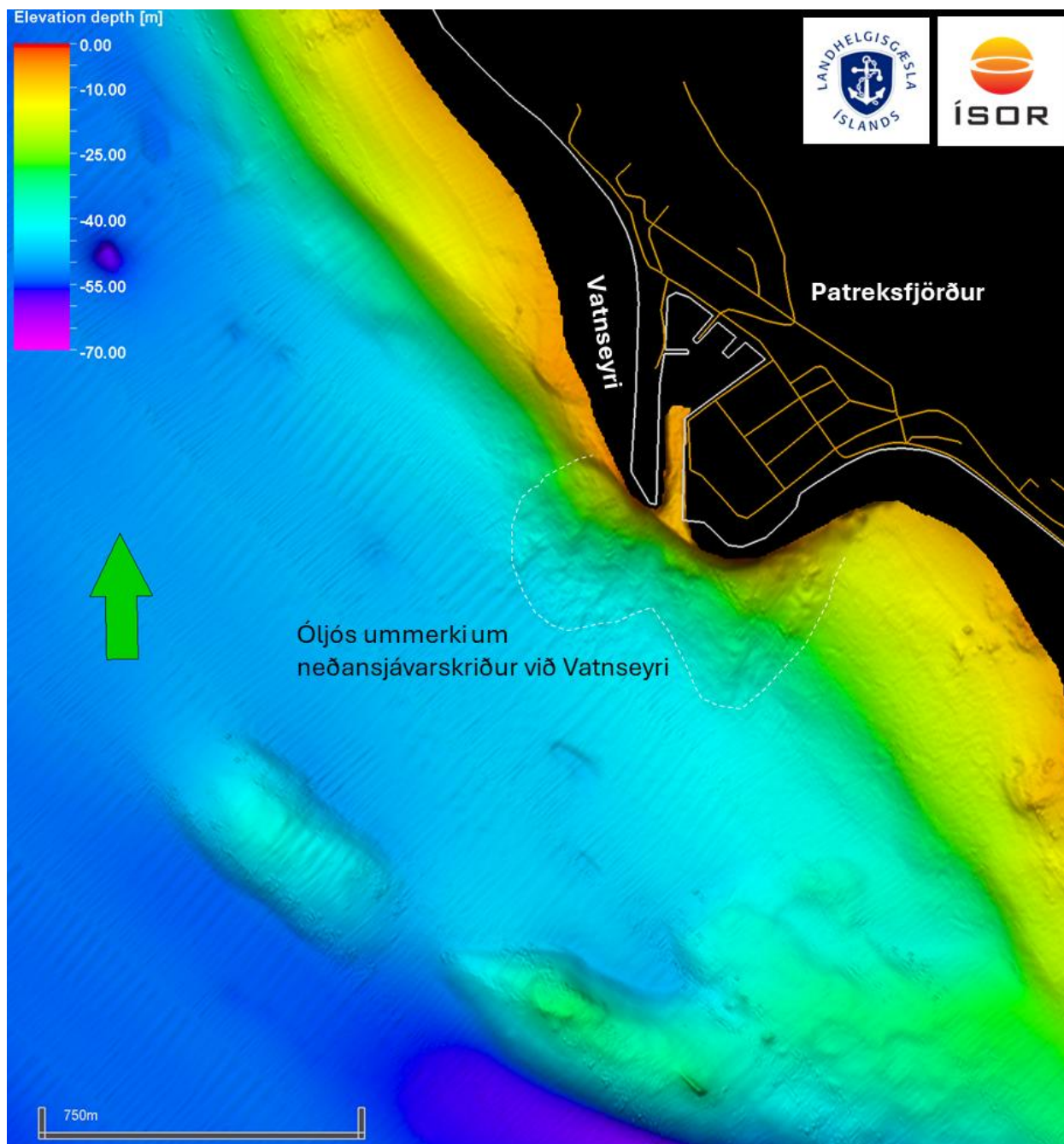
Á norðurströnd fjarðarins eru þrjár nafnkenndar eyrar. Það eru Vatneyri, þar sem verslunarstaðurinn reis upphaflega og hafnarsvæði Patreksfjarðarkaupstaðar er á. Geirseyri er litlu innar og Þúfneyri innst. Vatneyrin er stærst þessarra eyra en er þó miklu minni en Sandoddi. Neðansjávarskriður hafa hlaupið úr eyrinni líkt og í Sandodda. Þær eru þó aðeins tvær, báðar fremur smáar og mjög ógreinilegar á myndum (myndir 6 og 10). Það gæti stafað af því að þær eru gamlar en einnig gæti umrót og umsvif við Patreksfjarðarhöfn hafa kaffært ummerki skriðanna í yngra seti. Á Geirseyri og Þúfneyri sjást engin ummerki um skriður.



Mynd 8. Sjá má skýr ummerki um neðansjávarskriður undan ströndum Sandodda á fjölgeislardýptarkortum LHG. Erfitt er að aðgreina sumar þeirra enda skarast þær og leggjast hver yfir aðrar. Fyrir miðri mynd sést stærsta og lengsta skriðan sem teygir sig allt upp í hallann handan fjarðarins.



Mynd 9. Fjölgeislamælingar LHG af Patreksfirði. Horft út eftir firðinum þar sem sjá má ummerki um fjölmargar neðansjávarskriður sem skriðið hafa úr Sandodda.



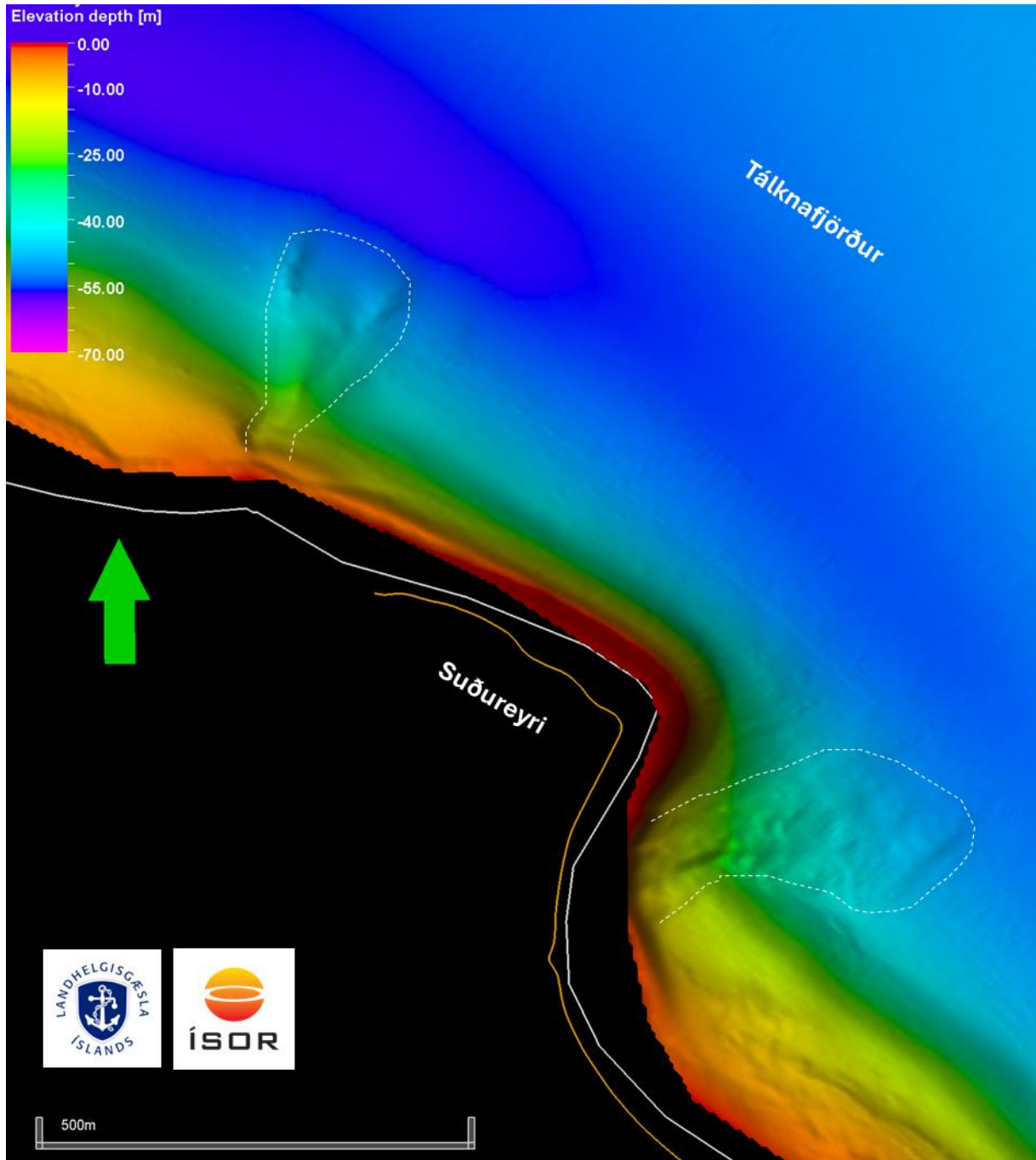
Mynd 10. Vatnseyri við Patreksfjörð er mjög mótuð af umróti og manngerðum fyllingum sem gerðar voru í tengslum við bátahöfn. Ummerki um skriður eru óljós en þó má sjá móta fyrir tveimur sem skriðið hafa úr eyraroddanum.

4.3 Neðansjávarskriður í Tálknafirði

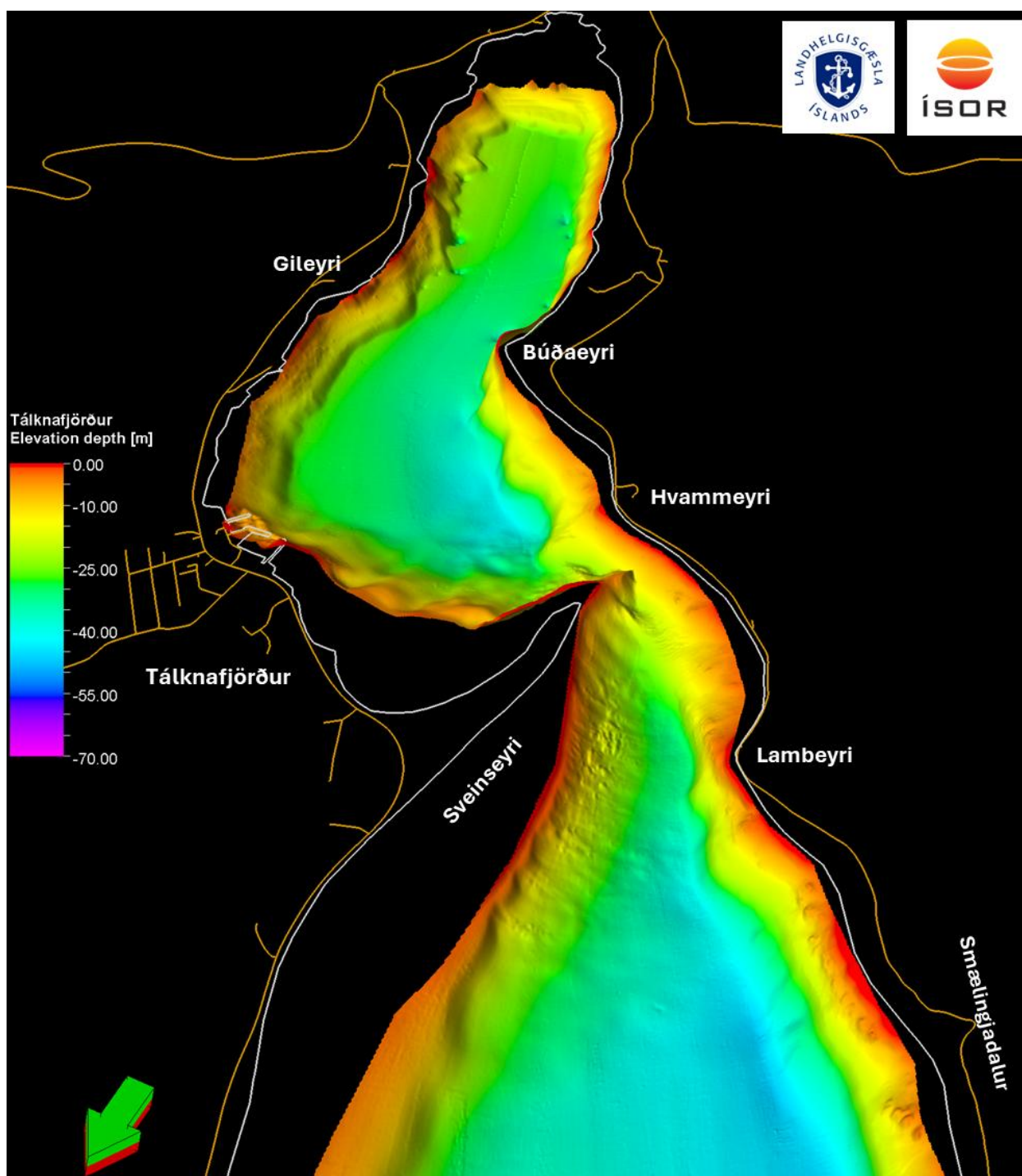
Á sama hátt og í Patreksfirði eru ummerki um neðansjávarskriður í Tálknafirði alfarið bundin við eyrarodda sem ganga út í fjörðinn. Fyrst ber að nefna Suðureyri á suðurströndinni fram undan Suðureyrardal (mynd 11). Þetta er sand og malareyri og er að mestu mynduð af öldugangi og strandstraumum. Áin í Suðureyrardal er skammt undan og hefur lagt eitthvað efni til eyrarinnar en ekki mikið. Tvær neðansjávarskriður tengjast eyrinni að norðan og sunnan. Nyrðri skriðan er 250 m löng með nokkuð greinilegri hlaupskál. Syðri skriðan er bæði lengri og breiðari eða um

400 m löng og með ógreinilegri hlaupskál. Báðar eru þær fremur fornlegar að sjá einkum sú síðarnefnda.

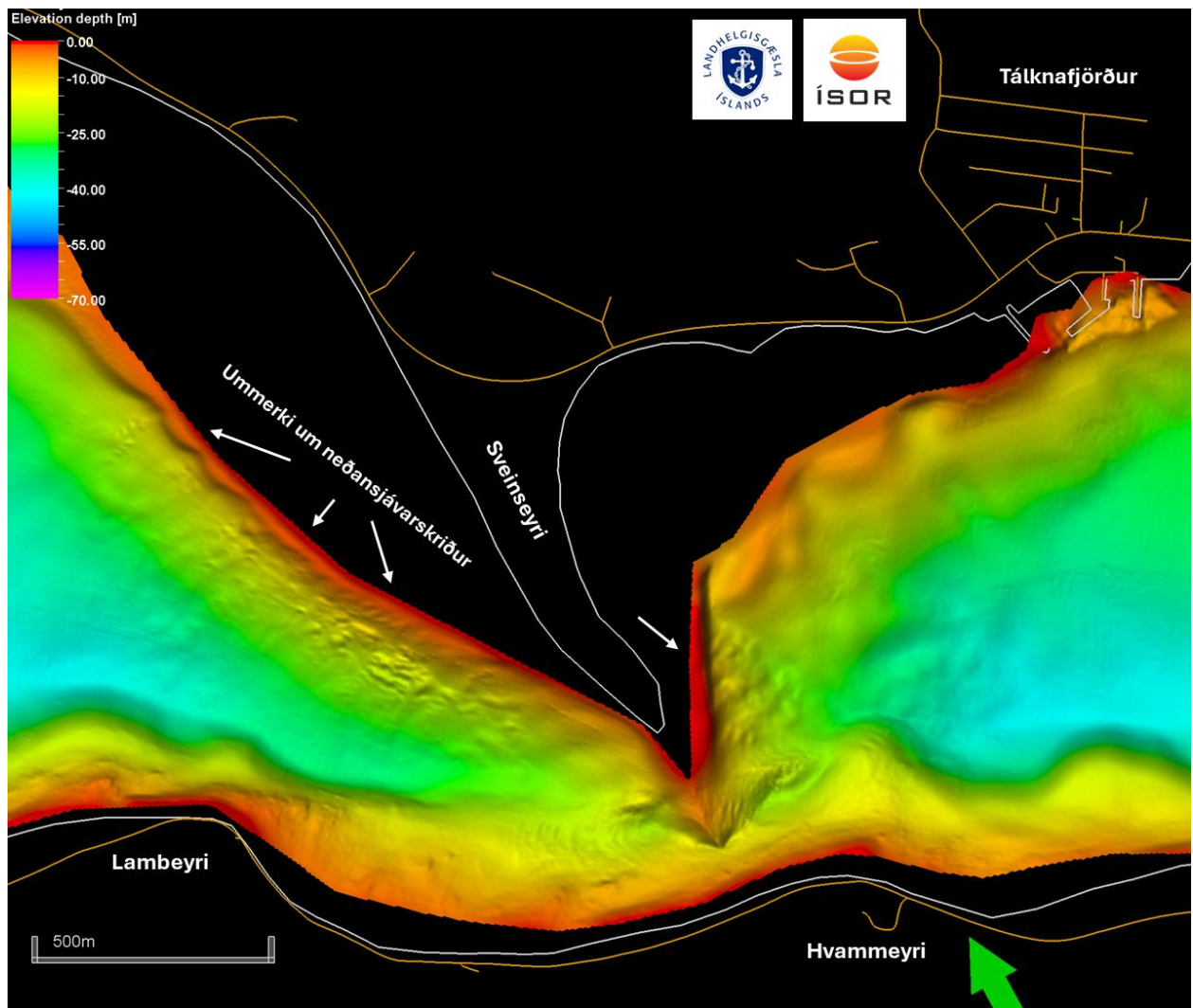
Sveinseyri er mun stærri en Suðureyri. Þar er skeljasandur ráðandi efnisgerð. Eyraroddinn hefur hugsanlega myndast í tengslum við jökulgarð eftir jökul sem legið hefur í firðinum. Garðurinn er núna á kafi í eyrinni. Skriður hafa hlaupið úr eyrinni, bæði að innan og utanverðu, en þær eru allar efnislitlar og ógreinilegar og renna saman svo erfitt eða ómögulegt er að aðgreina þær. Hlaupskálar sjást á nokkrum stöðum (myndir 12, 13 og 14). Þær virðast allar fornlegar, enga nýlega skriðu eða umrót er að sjá í Tálknafirði



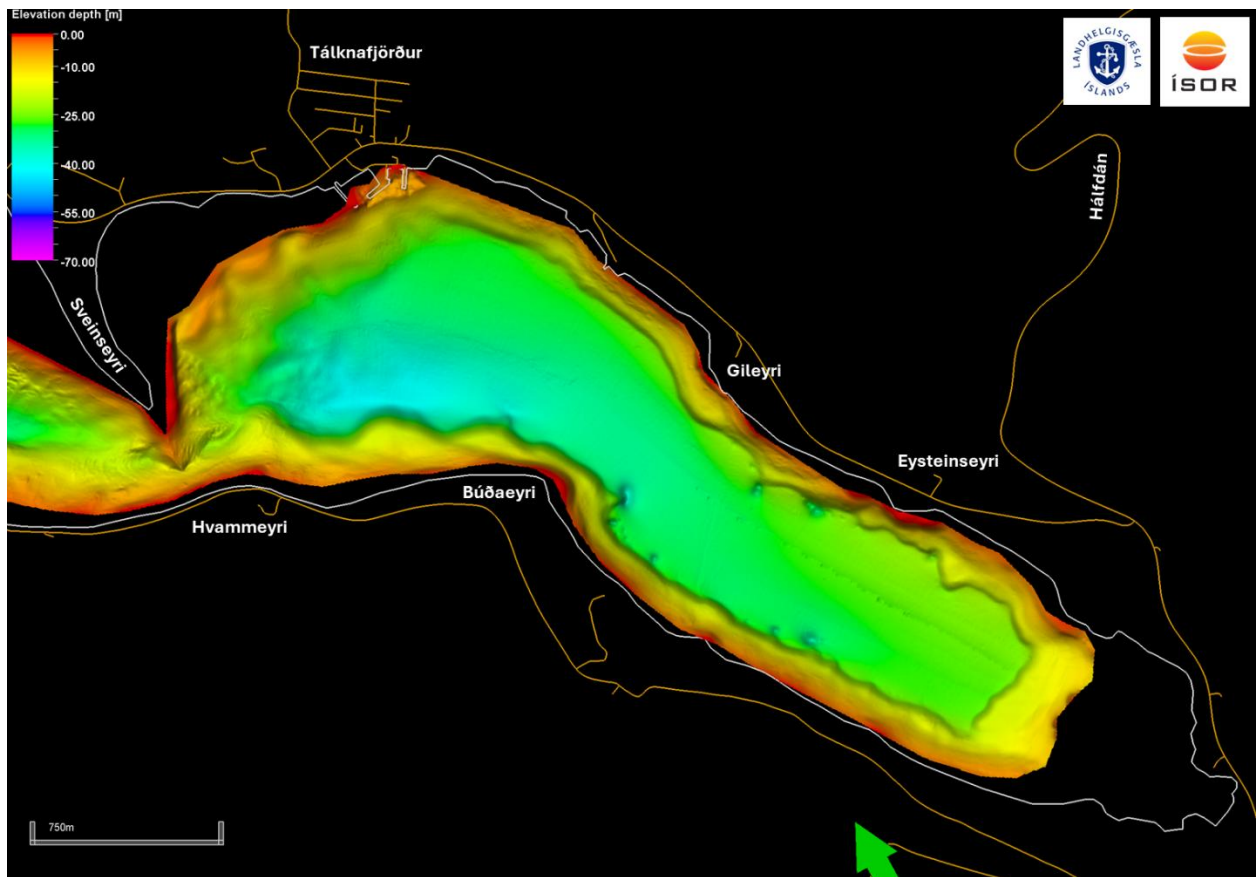
Mynd 11. Hér sjást óljós ummerki um tvær skriður sem farið hafa úr Suðureyri við Tálknafjörð. Þær virðast báðar vera gamlar.



Mynd 12. Sveinseyri við Tálknafjörð hefur að líkindum myndast í tengslum við jökulgarð sem legið hefur í firðinum. Hann er núna á kafi í eyrinni.



Mynd 13. Sveinseyri. Margar skriður hafa runnið úr eyraroddanum bæði að utan og innan Þær eru allar smáar og renna saman svo erfitt eða ómögulegt er að aðgreina þær



Mynd 14. Innsti hlurti Tálknafjarðar. Þarna hefur verið stöðuvatn eða sjávarlón þegar sjávarborð stóð hvað lægst í ísaldarlok.

4.4 Skriðuföll á landi

Skriðuföll í fjallshlíðum virðast vera orðin algengari hér á landi í seinni tíð og í sumum tilfellum, einkum þar sem skriður eiga upptök hátt í fjöllum, er talið að þær verði vegna bráðnunar sífrera og aukinnar úrkomu. Sífreri bindur laus jarðlög og sprungið berg. Þiðni hann, verða jarðlög óstöðug og skriður geta farið af stað. Þessa verður þó vart vart á rannsóknarsvæði þessarar skýrslu. Skriðuföll eru ekki tíð á Patreksfirði og Tálknafirði. Í ritverkinu Skriðuföll og snjóflóð eftir Ólaf Jónsson o.fl. (1992) er sjaldan getið um skriðuföll, t.d. eru engar heimildir um slíkt frá fyrri öldum. Raunar má finna vitnisburð um grjóthrun og skriður víða um firðina báða í Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalín. Þar er þó jafnan um óljós og ótímasett tilvik að ræða, þegar frá eru taldar skriður inni í Sauðlauksdal sem ekki verður fjallað um hér (Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2001). Fyrsta skriðuheimildin í ritum Ólafs Jónssonar er frá 1952. Eftirfarandi atburðir eru nefndir:

1952: 2. október var vestanrok og úrhellisrigning víða um Vesturland. Var regnið svo mikið, að líkt er við skýfall, og urðu víða af völdum þess skriðuföll og landspjöll. ... Miklar skriðuskemmdir urðu á vegum í nágrenni Patreksfjarðar. Einnig ollu vatnsflóð víða tjóni á vegum t.d. á Kleifaheiði milli Patreksfjarðar og Barðastrandar, svo að bifreiðaumferð tepptist. Vegurinn til Tálknafjarðar stórskemmdist af vatnsrennsli ...

1961: Skriðuföll á Barðaströnd, Rauðasandi og við Patreksfjörð 13.-14. nóv. Stórrigning af suðri var allan mánudaginn 13. nóv. á Patreksfirði og þar nærlendis. Fyrst hafði snjóað í fjöll, en svo gerði hlýindi með miklu regni. ... Vegaskemmdir af skriðuföllum urðu víða, svo sem í Skápadalshlíð, innarlega í Patreksfirði, og í Bjarnkötludal, en þar liggur leiðin til Rauðasands. Jeppi á leiðinni frá Patreksfirði til Rauðasands tepptist á milli skriðufalla ... Einhverjar skriður hlupu líka á veginn til Tálknafjarðar.

1965: 5. nóv. Í Patreksfirði urðu víða skemmdir af vatni og hrun varð úr Hafnarmúla og Vörðubrekku á leið til Breiðuvíkur.

1975: Banaslys við Patreksfjörð. Aðfaranótt 13. desember hlýnaði mikið og var víða rok og rigning. Þann dag var tölvvert um grjóthrun úr Raknadalshlíð við Patreksfjörð og það talið orsök þess að vörubifreið fór út af veginum um hlíðina og féll 60 til 70 metra niður í fjöru, skammt innan við svonefnt Sel á Raknadalshlíð. Bílastjóri vörubifreiðarinnar, Pálmi Magnússon beið bana við slysið, en syni hans, Helga Páli, tókst að stökkva út úr bifreiðinni í þann mund að hún fór út af vegbrúninni.

1976: 19. nóv. gekk mikið vatnsveður yfir vestanvert landið og fylgdu því vatnavextir, skriðuföll og víða vegaskemmdir. ... Grjóthrun var talsvert í Raknadalshlíð í Patreksfirði og þar féllu einnig litlar aurskriður á veginn. Skriður lokuðu vegum í Tálknafirði ...

1977: Mikið storm- og regnsvæði gekk yfir landið 27. og 28. ágúst. Víða um land urðu flóð og vegaskemmdir, sums staðar fokskegndir og á Vestfjörðum féllu skriður. Úr Eyrarhlíð við Ísafjarðarkaupstað féllu 38 aurskriður. ... Vegurinn um Raknadalshlíð í Patreksfirði lokaðist af skriðuföllum ...

Rit Ólafs Jónssonar o.fl. (1992) endar 1990 en þá taka við skriðufallaannálar Halldórs G. Péturssonar hjá Náttúrufræðistofnun Íslands. Nefna má Skriðuannál Patreksfjarðar, Bolungarvíkur og Bíldudals (Halldór G. Pétursson 2000).

1993: 26. september rigndi 96 mm á Kvígindisdal við Patreksfjörð, sem er næstmesta úrkoma sem mælst hefur þar um slóðir í september. ... í Hafnarmúla/Sandhlíð í Patreksfirði skreið eða seig hlíð (brekka) af stað inn á veginn (Örlygshafnarveg) og þrengdi veginn um ca 50 cm (Halldór G. Pétursson 1995).

1995: 2-5. des. Tvær aurskriður féllu á veginn í Skápadalshlíð og lokaðist mjólkurbíll á milli þeirra. ... Stærri skriðan er 60 m breið og 6 m þykk, þar sem hún er þykkust á veginum. Það var því mikil mildi að skriðan féll rétt aftan við mjólkurbílinn. Mikil bleyta er í jarðveginum og því hættulegt að reyna að ryðja veginn. ... Þá féll skriða á Raknadalshlíð í kvöld, en hún náði ekki niður á veginn. ... Skv. upplýsingum Vegagerðarinnar á Patreksfirði þá var þarna mokað burtu um 14.000 m³ á stuttum kafla. (Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

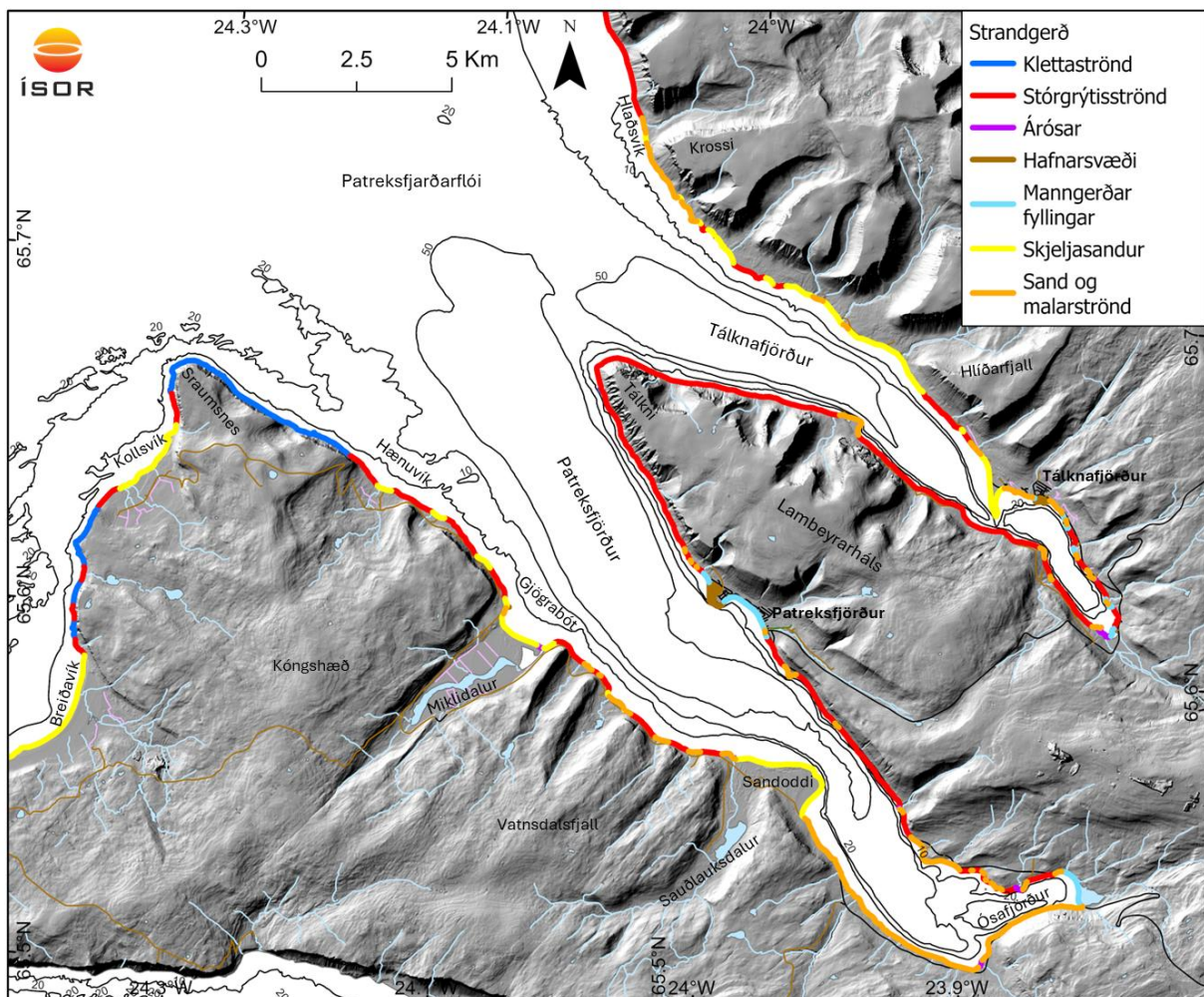
2008: 17. sept. Mikið vatnsveður gekk yfir Vestfirði og olli víða skemmdum og samgöngu-truflunum. Mörg hundruð rúmmetrar sópuðust úr nýjum vegi sem liggur upp á Kleifaheiði, í botni Patreksfjarðar. Þarna hvarf 6-7 m há vegfylling undir bundnu slitlagi á löngum köflum. Mikil skriða féll einnig á veginn sem liggur út í Örlygshöfn. Hún var um 50 m breið og allt að 7 m þykk (Morgunblaðið 20. sept. 2008).

Samkvæmt þessarri upptalningu er vitað um sjö skriður á svæðinu á tímabilinu 1950-2025, þrjár skriður í Raknadalshlíð, tvær skriður í Skápadalshlíð, vær skriður í Hafnarmúla við Örlygshöfn og eina skriðu án nákvæmrar staðsetningar á veginum út að Örlygshöfn. Þessar skriður eru sýndar á mynd 19 nema sú síðastnefnda.

Engin berghlaup eru þekkt í fjöllum Patreksfjarðar og Tálknafjarðar, hvorki út við strönd né inn til dala (Ólafur Jónsson 1976). Að því leyti skera þeir sig frá öllum öðrum fjörðum Norðvesturlands og raunar frá flestum öðrum fjörðum landsins.

5 Strandgerðarkort

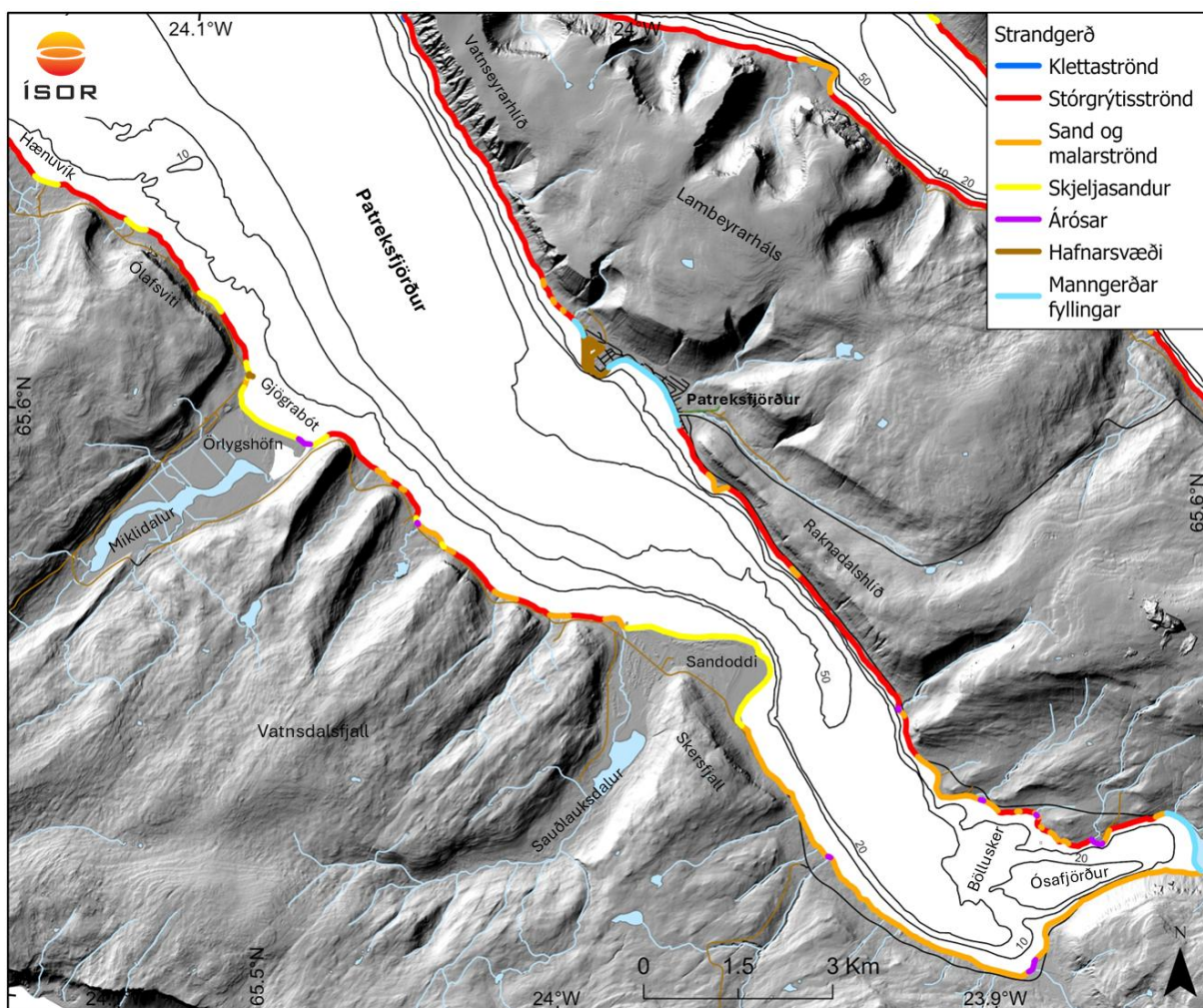
Strandgerðarkort af Patreksfirði og Tálknafirði var unnið í samræmi við lýsingar og staðla EMODnet (<https://www.emodnet-geology.eu/>) og EUROSION (<http://www.eurosion.org/>) verkefnanna þar sem ströndinni er skipt upp í mismunandi flokka eftir gerð strandarinnar. Flokkarnir sem eiga við í tilfelli fjarðanna eru klettaströnd, stórgrýtisströnd, sand- og malarströnd, sandströnd (mestmegnis skeljasandur), árósar, hafnarsvæði og manngerðar fyllingar (mynd 15). Ströndin sem kortið lýsir er í raun það svæði milli lands og sjávar, sem flæðir af þegar það er lágsjávað en fer á kaf eða brimar yfir á flóði. Strandgerðin var kortlögð með grófum hætti eftir loftmyndum í landfræðilegu upplýsingakerfi (ArcGIS). Nákvæmari kortlagning á strandgerð fjarðanna þarfnast vettvangsskoðunar.



Mynd 15. Strandgerðarkort af Patreks- og Tálknafirði.

5.1 Patreksfjörður

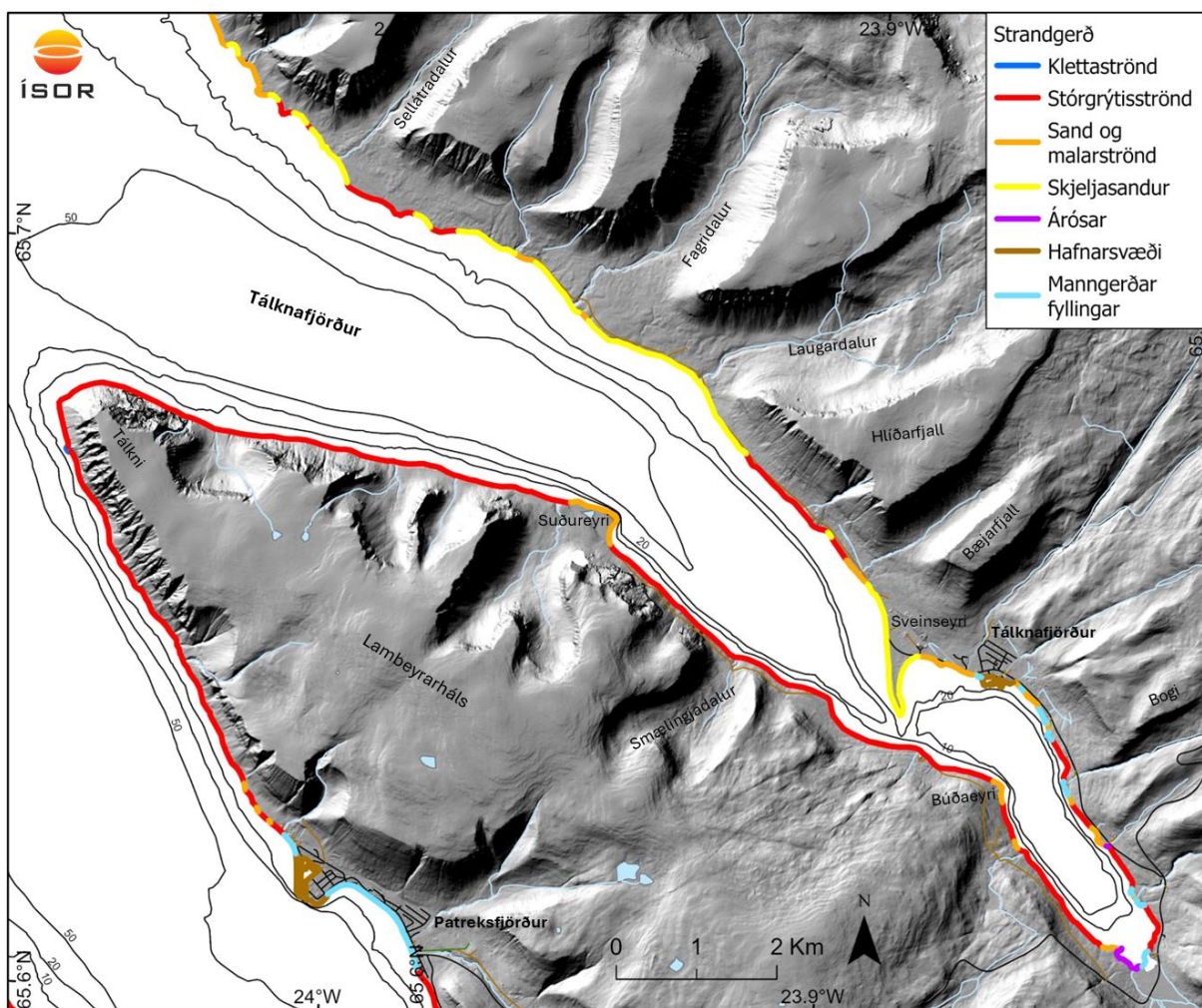
Frá Straumnesi í mynni Patreksfjarðarflóans og inn undir Hænuvík ganga standbjörg í sjó fram og þar er samfelld klettaströnd (myndir 15 og 16). Stórgrýti er þó víða neðan við björgin en brimþvegna klappir og sker utar. Síðan tekur við alllangur kaflur sem nær yfir Hænuvíkina og nær allt inn að Sandodda þar sem stórgrýtisfjörur og skeljasandsfjörur skiptast á. Á Sandodda er skeljasandurinn alls ráðandi en þar innan við og allt inn í botn Ósafjarðar er skeljarík sand- og malarfjara. Innst í Ósafirði falla nokkrar smáár til sjávar og mynda óseyrar en þar eru líka manngerðar fyllingar, þar sem þjóðvegurinn sveigir fyrir fjarðarbotninn og umrót í tengslum við fiskeldi. Frá fjarðarbotni og út með firðinum norðanverðum skiptast á sand- og malarfjörur og stórgrýtisströnd allt að Patreksfjarðarkaupstað. Þar er gömul eyri sem kaupstaðurinn reis á en er nú að mestu horfin undir hafnarmannvirki og aðrar manngerðar fyllingar. Utan við kaupstaðinn taka Vatnseyrarhlíðar við, skriðurunnar fjallshlíðar með stórgrýtisströnd allt út að ysta odda Tálknans, sem skilur að firðina tvo. Athyglisvert er að þar eru hvergi neinir umtalsverðir klettir við sjóinn.



Mynd 16. Strandgerðarkort af Patreksfirði.

5.2 Tálknafjörður

Suðurströnd Tálknafjarðar er nánast órofa stórgrýtisströnd frá ysta odda Tálknans og inn á móts við kaupstaðinn (mynd 17). Malar- og sandströnd er þó á stuttum kafla við Suðureyri. Við fjarðarbotninn eru árósar og manngerðar fyllingar en síðan skiptast á stórgrýtisfjörur og malar- og sandfjöru inn að Sveinseyri. Í Sveinseyrinni sjálfri, þar sem kaupstaðurinn stendur, er skeljasandsfjara. Skeljasandur er síðan áberandi út með norðurströndinni allt að Sellátradal með grýttum köflum inn á milli. Þá tekur við malar- og sandfjara en utan við Krossdal er stórgrýtisfjara (mynd 15).



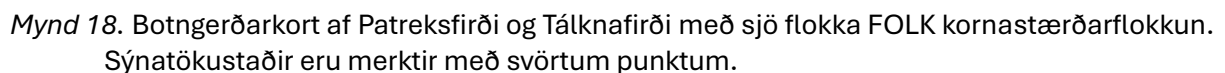
Mynd 17. Strandgerðarkort af Tálknafirði.

6 Botngerðkort

Setið sem víðast hvar þekur botn Patreksfjarðar og Tálknafjarðar hefur að líkindum að mestu sest til eftir að ísöld lauk. Það efni sem hefur borist til sjávar á síðustu árpúsundum hefur aðallega komið með ám, lækjum, foki og skriðuföllum. Á síðustu árum hefur svo bæst við nýr þáttur, það er affall frá fiskeldinu sem stundað er á svæðinu. Ætla má að setið sé að mestu leyti fínkornótt efni en endrum og eins hafi orðið atburðir sem leitt hafa af sér framburð grófara efnis.

Botngerð fjarðanna skiptist í grófum dráttum í tvennt eftir landslaginu og hafdýpi. Annars vegar fínkorna set, það er leir og silt sem hylur flatan botn fjarðarins þar sem áhrif sjávarfallastrauma og

Lang flest botngerðarsýnin sem aflað hefur verið í fjörðunum tveimur sýna leirkenndan botn og það eru allt sýni sem hafa verið tekin af allmiklu dýpi á flötum botni (mynd 18).



Mælingar á kornastærð sýndu að mjög fínt set $<0,063$ (decant) var ríkjandi á flestum stöðvunum í Patreksfirði. Yfir 55% leir var á alls níu stöðvum í firðinum. Sandur ($0,063-2$ mm) var ríkjandi á stöðvum 6 og 4 (94,4 og 47,8%). Jafnt hlutfall sands og leirs var á stöð 7 í firðinum.

7 Helstu niðurstöður

Rannsóknir á neðansjávarskriðum umhverfis Ísland eru á byrjunarstigi og lítil vitneskja hefur verið um tilurð þeirra þangað til að LHG hóf kortlagningu á grunnsævi með fjölgeislaðum fyrir um 20 árum. Þó má benda á skýrslur frá ÍSOR sem fjalla um þetta efni (Árni Hjartarson og Ögmundur Erlendsson 2018; Ögmundur Erlendsson o.fl. 2022).

Þessi skýrsla greinir frá grunnrannsóknum þar sem gerð hafsbotnsins og strandar í Patreksfirði og Tálknafirði eru kortlögð og athyglinni beint sérstaklega að neðansjávarskriðunum.

Þótt ekki séu til staðfest tilfelli frá sögulegum tíma um neðansjávarskriður í íslenskum fjörðum sýna þessar rannsóknir að slíkar skriður hafa orðið fyrir á tímum og næsta víst er að slíkir atburðir verði fyrir eða síðar. Hér er því á ferðinni náttúruvá sem þarf að hafa vakandi auga með og hætta fyrir sjófarendur, hafnarmannvirki og önnur mannvirki við ströndina, jafnvel íbúðarhverfi og samgöngukerfi fjarðanna. Mörg dæmi eru um náttúruhamfarir af þessum toga víða um heim og nærtæk dæmi eru þekkt, til dæmis frá Noregi og Grænlandi

Alls voru á þriðja tug neðansjávarskriðna kortlagðar í Patreksfirði og Tálknafirði. Um aldur þeirra er lítið vitað en engar sögulegar heimildir eru til. Langmesta skriðuvirknin er við Sandodda í Patreksfirði og þar eru unglegustu skriðurnar. Skriðurnar í Tálknafirði virðast allar mjög gamlar. Eðlilegt væri að sett yrði upp líkan fyrir hugsanlega flóðbylgju sem stafað gætu frá skriðum við Sandodda. Þar væri hægt að skoða umfang bylgjunnar og ölduhæð við ströndin neðan flugvallarins og við Parteksfjarðarbæ handan fjarðarins.

Það er mikilvægt að auka þekkingu og skilning á umhverfi og jarðfræði fjarðanna og þeim hættum sem þar kunna leynast til að geta tekið skynsamlegri ákvarðanir við umhverfismat, þróun byggða og skipulagningu og uppbyggingu á samgöngukerfinu. Frekari rannsóknir þurfa að eiga sér stað á neðansjávarskriðum til að meta jarðvána, aldurinn og hvort slíkar skriður hafi mögulega getað orsakað flóðbylgjur. Skriðuhættan er viðvarandi og okkar hlutverk er að benda á hvar hættur geta leynst og hvaða afleiðingar þær geti haft. Með þeim hætti byggjum við upp vísindalega þekkingu sem getur orðið undirstaða aðgerða stjórnvalda, sveitarstjórna eða annara aðila í náttúruvár- og loftslagsmálum.

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá

8 Heimildaskrá

Árni Hjartarson og Ögmundur Erlandsson (2018). *The Geology of Iceland's Insular Shelf and Adjacent Deep Ocean: The Contribution of Iceland GeoSurvey to EMODnet*. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR 2018/027, 125 bls., snið, kort, myndir.

Hafró 2009, heimasíða:

<https://www.hafogvatn.is/is/midlun/fyrir-skola/fjardarannsoknir/veitfirdir/patreksfjordur>

Halldór G. Pétursson (1995). *Skriðuannál 1993-1994*. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri.

Halldór G. Pétursson (2000). *Skriðuannál Patreksfjarðar, Bolungarvíkur og Bíldudals*. NÍ-00011. Náttúrufræðistofnun Íslands

Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir (2000). *Skriðuannál 1995-1999*. NÍ-00019. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri.

Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson (2001). *Forn skriðuföll á Vestfjörðum*. NÍ-1029. Náttúrufræðistofnun Íslands.

Hreggviður Norðdahl, Ólafur Ingólfsson, Halldór G. Pétursson og Margrét Hallsdóttir (2008). Late Weichselian and Holocene environmental history of Iceland. *Jökull* 58, 343-364.

Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir (1991). Evidence from South West Iceland of low sea level in Early Flandrian times. In: Maizels and Caseldine (eds.) *Environmental Change in Iceland: Past and Present*, 93-104.

Kjartan Thors, Árni Vésteinsson og Guðrún Helgadóttir (2011). Um jarðsögu sjávarbotns í utanverðum Hvalfirði. *Náttúrufræðingurinn* 81, 56-60.

Ólafur Ingólfsson, Hreggviður Norðdahl og Anders Shomacker (2010). Deglaciation and holocene Glacial History of Iceland. *Developement in Quarernary Sciences* 13, 51-68.

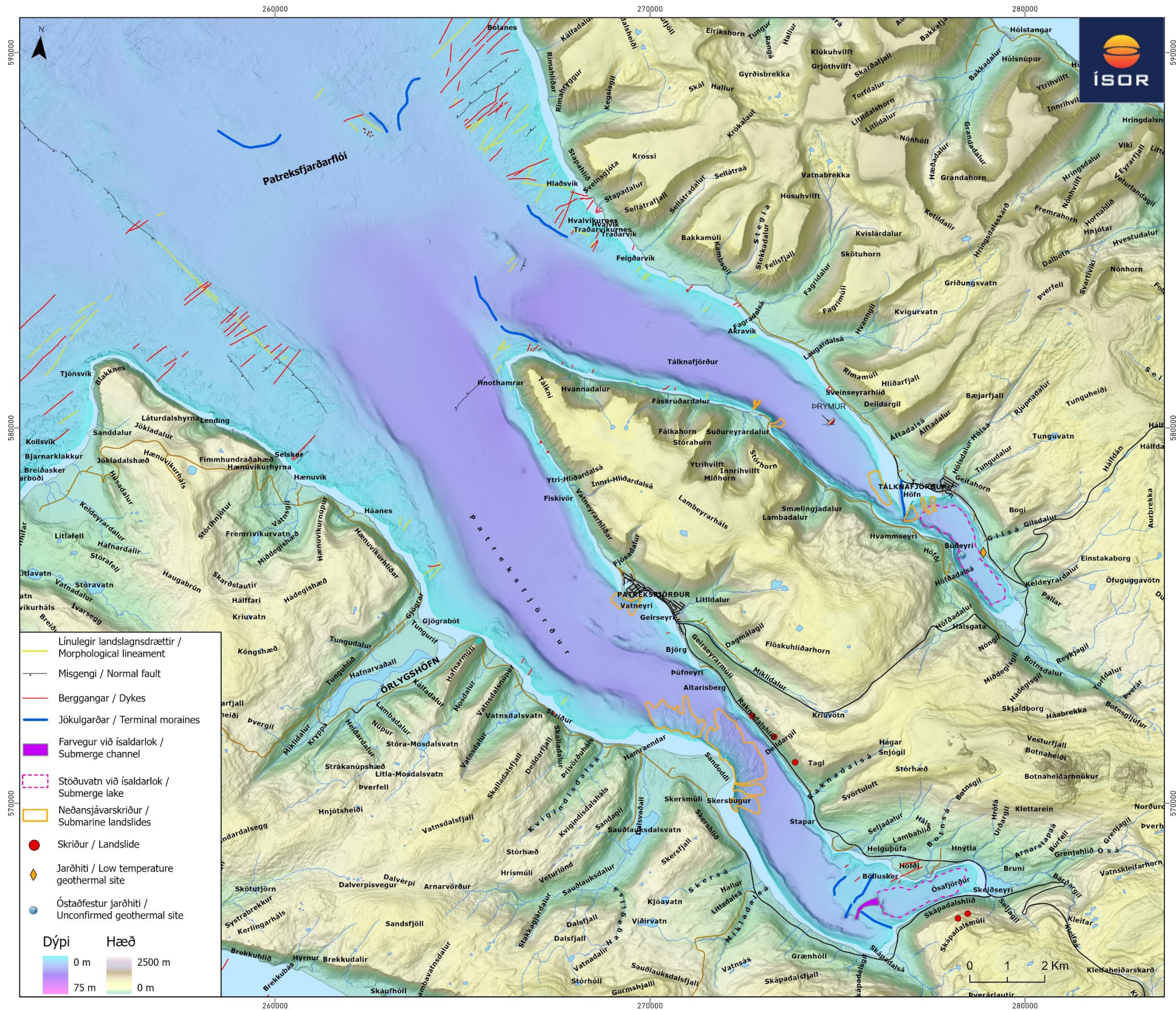
Ólafur Jónsson (1976). *Berghlaup*. Ræktunarfélag Norðurlands, Akureyri.

Ólafur Jónsson, Halldór G. Pétursson, Jóhannes Sigvaldason og Sigurjón Rist (1992). *Skriðuföll og snjóflóð I og II*. Skjaldborg, Reykjavík.

Steinunn Hilma Ólafsdóttir 2015. Benthic communities in Tálknafjörður and Patreksfjörður, Hafrannsóknir nr. 179. Hafrannsóknarstofnun Reykjavík.

Ögmundur Erlandsson, Árni Hjartarson, Guðrún Helgadóttir, Jónas Páll Jónasson, Steinunn Hilma Ólafsdóttir og Julian M. Burgos (2015). Botngerð og laus jarðlög á landgrunni Íslands. *Haustráðstefna Jarðfræðifélags Íslands 2015*. Ágrip.

Ögmundur Erlandsson, Árni Hjartarson, Anett Blischke og Guðmundur Birkir Agnarsson (2022). *Kortlagning á jarðfræði hafsbotsins í Seyðisfirði og Norðfirði. Neðansjávarskriður, botngerð og strandgerð*. Íslenskar orkurannsóknir ÍSOR-2022/014, 30 bls.



Mynd 19. Kort sem sýnir ýmsa þætti er varða landmótun og neðansjávarjarðfræði í Patreksfirði og Tálknafirði. Landslagið er mótað af skriðjökum ísaldarinnar sem hafa grafið djúpa ála inni í fjörðunum en úti í Patreksfjarðarflóa er sjávardýpið mun minna. Þar hafa jökultungur flotið upp og ekki náð að grafa sig niður líkt og innar. Hér og hvar eru jökulgarðar sem gefa upplýsingar um stöðu jöklanna á mismunandi tímum. Innst í báðum fjörðunum eru ummerki um öflugar jökulframrásir, sennilega á Yngra-Dryas. Þegar jöklar hörfuðu endanlega úr fjörðunum stóð sjór um 25 m lægra en hann gerir í dag. Þá voru um skeið stöðuvötn eða sjávarlón innan við jökulagarða í báðum fjörðunum, sem sjór flæddi síðar yfir og kaffærði. Þótt hafsbotninn sé víðast hvar þakinn sjávarseti sést í berggrunninn á mörgum stöðum. Þar má greina forna bergganga, misgengi og ýmsa jarðfræðilega þætti. Berggangarnir, sem flestir eða allir eru úr basalti, stefna yfirleitt til NA. Mörg misgengi stefna í sömu átt. Athyglisvert er gríðar mikið og langt misgengi, sem stefnir hornrétt á gangastefnuna, tegir sig úr mynni Patreksfjarðar og langt á haf út. *Hæðargögn: ÍslandsDEM, Landmælingar Íslands. Dýptargögn: fjölgeislamælingar, Sjósmælingasvið LHG.*



Kópavogur: Urðarhvarfi 8, 203 Kóp. – Sími: 528 1500
Akureyri: Rangárvöllum við Hlíðarfjallsveg, 603 Ak. – Sími: 528 1500
isor@isor.is – www.isor.is