



Yfirborðskortlagning íslenskra jökla á heimskautaárunum 2008–2009

Tómas Jóhannesson¹, Helgi Björnsson², Finnur Pálsson²
Oddur Sigurðsson¹ og Þorsteinn Þorsteinsson¹

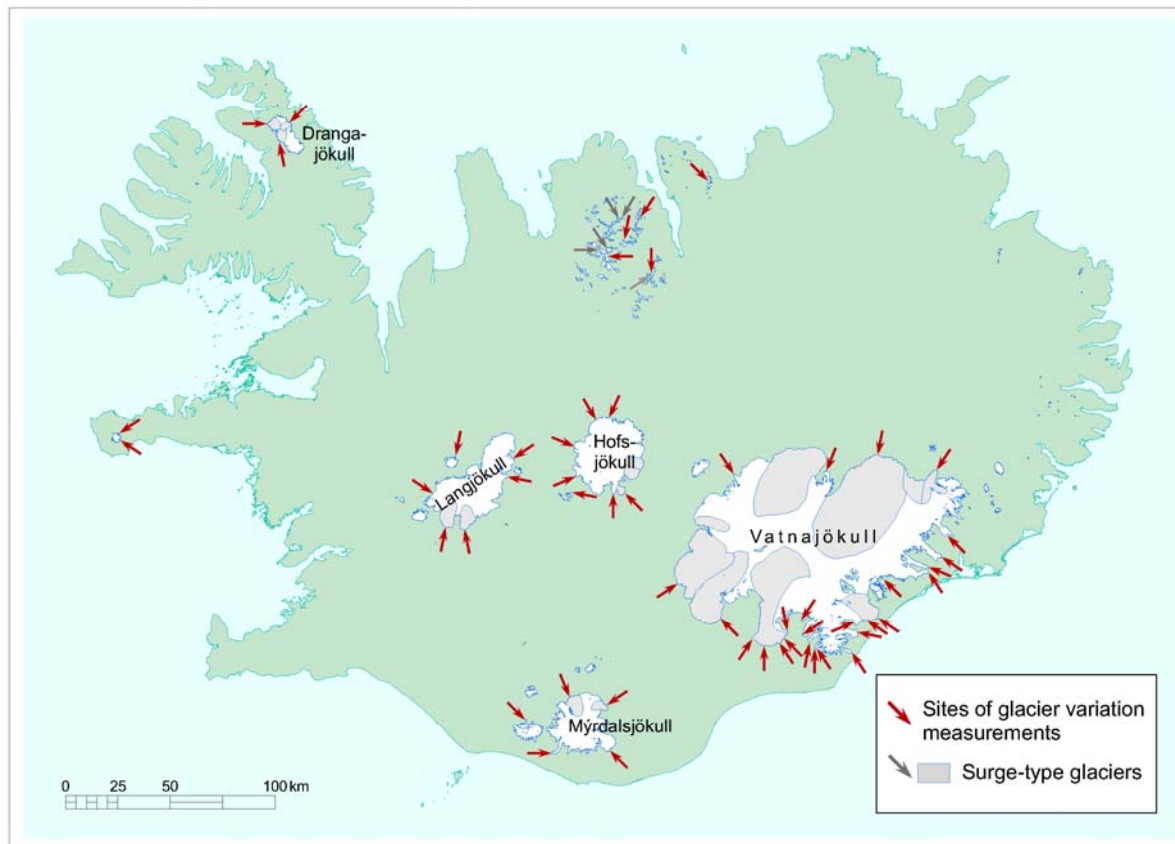
¹Veðurstofa Íslands

²Jarðvísindastofnun Háskólans

Rannsóknaráðstefna Vegagerðarinnar, 6. nóvember 2009

Framlag Íslands til alþjóðlega heimskautaársins (IPY) 2007-2009

Ný kort af yfirborði stærstu jökla á Íslandi



Stærstu jöklarnir:

Vatnajökull	8100 km ²
Hofsjökull	880 km ²
Langjökull	920 km ²
Mýrdalsjökull	600 km ²

Þeir þekja um 10% af flatarmáli Íslands.

Kostnaður:
≈ 50-100 milljónir kr.

Alþjóðlegu heimskautaárin 2007-2009

- Samstarf þjóða og rannsóknastofnana
- Áhersla á viðmiðunarmælingar, uppsetning mælakerfa sem rekin eru áfram eftir að heimskautaárunum lýkur
- Dreifing upplýsinga um mikilvægi heimskautasvæða til almennings

Lidar jöklakortlagning á Íslandi

- Þátttakendur: Veðurstofa Íslands, Jarðvísindastofnun Háskólans
- Stuðnings- og samstarfsaðilar: Rannsóknasjóður Rannís, Orkurannsóknasjóður Landsvirkjunar, Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar, Umhverfis- og orkurannsóknasjóður Orkuveitu Reykjavíkur og Landmælingar Íslands
- Mælingafyrirtæki: TopScan, Rheine, Þýskalandi, Loftmyndir ehf. (eldri landlíkön)

Sunnanverður Langjökull
Ljósmynd: Oddur Sigurðsson, 2003



Blágnípujökull í vestanverðum Hofsjökli
ljósmynd: Oddur Sigurðsson, 2001





Vatnajökull

Breiðamerkurjökull

Jökulsárbrú

Þekking á jöklabreytingum og breytingum í vatnafari sem af þeim leiða er mikils virði fyrir hönnun og rekstur samgöngu- og flutningsmannvirkja á Suðurlandi (vegir, brýr, rafmagns- og símalínur), og fyrir vatnsaflsvirkjanir

Mikilvægi jöklabreytinga

- Afrennslisbreytingar, þ.m.t. breytingar á árstíðasveiflu
- Breytingar á vatnasviðum á jökli
- Breytingar á útföllum jökuláa við jökuljaðra og breytingar á farvegum jökuláa sem af þeim leiða. Þetta tengist ýmsum samgöngumannvirkjum þar sem taka þarf tillit til jökuláa. Dæmi: Skeiðará 2009
- Breytingar á jaðarlónum og breytingar á jökulhlaupum sem af þeim leiða
- Framburður sest til í nýjum lónum við jökuljaðra og breytingar verða á setflutningum í jökulám. Þetta getur leitt af sér breytingar á strandrofi þegar fram líða stundir
- Landlyfting vegna fargbreytinga, breytingar á strandrofi, ýmis vandamál við hafnargerð og rekstur hafnarmannvirkja

Vatn á jörðinni sem ígildi sjávarborðshækkunar

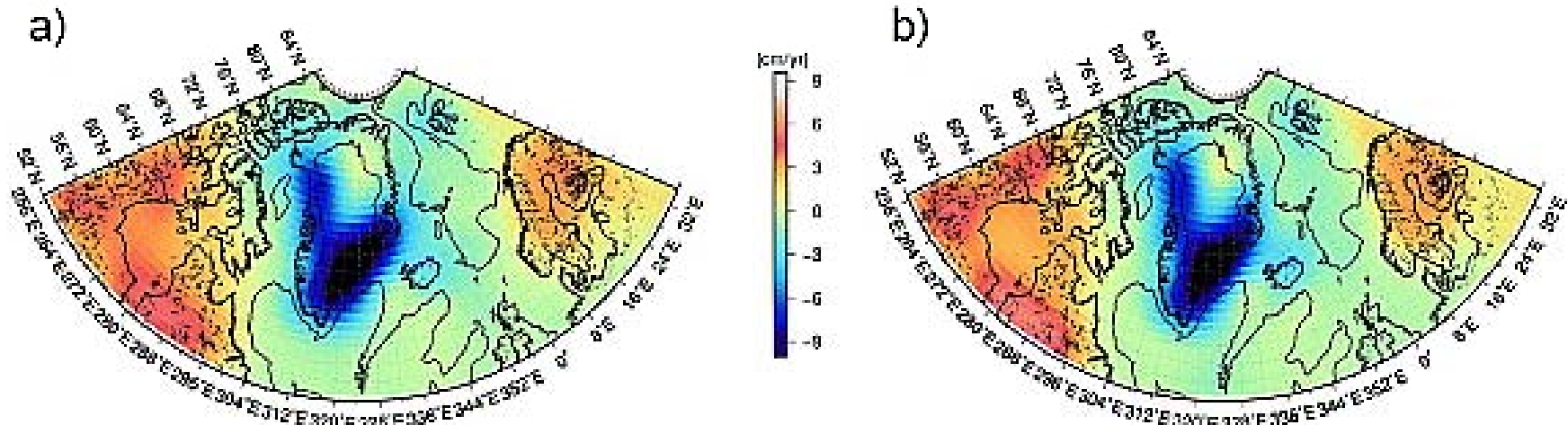
	Magn (m)
Heimshöfin	3500–4000
Suðurskautslandið	56.6
Grænlandsjökull	7.3
Jöklar utan heimskautasvæða	0.5
Sífreri	0.03–0.1
Íslenskir jöklar	0.01

Vatn á Íslandi

reiknuð meðaldýpt yfir allt landið

	Magn (m)
Grunnvatn	≈100
Jöklar	30–40
Stöðuvötn	0.13
Raki andrúmsloftsins	0.007
Vatnsföll	≈0.005

GRACE



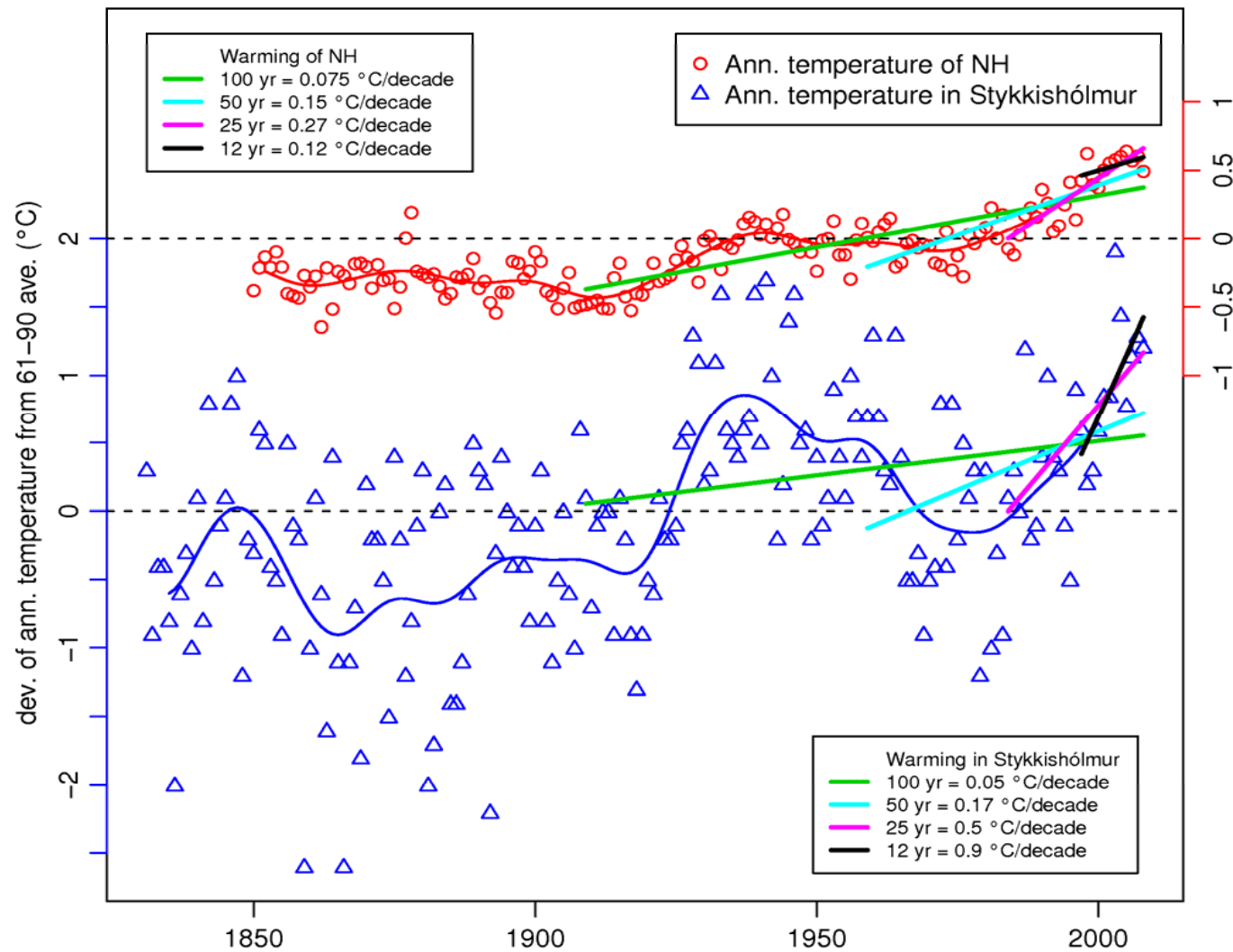
- Suðursk. 0.4 ± 0.2 mm/yr
- Grænland 0.5 ± 0.1 mm/yr
- Ísland 0.032 ± 0.01 mm/yr
- Svalbarði 0.026 ± 0.01 mm/yr
- Jöklar utan heimskautasvæða í heild ~ 1.0 mm/yr
- Hækkun sjávarborðs ~ 3 mm/yr

Velicogna, I., and J. Wahr. 2006. Measurements of Time-Varying Gravity Show Mass Loss in Antarctica. *Science*, 311, 5768, 1754 – 1756. DOI: 10.1126/science.1123785.

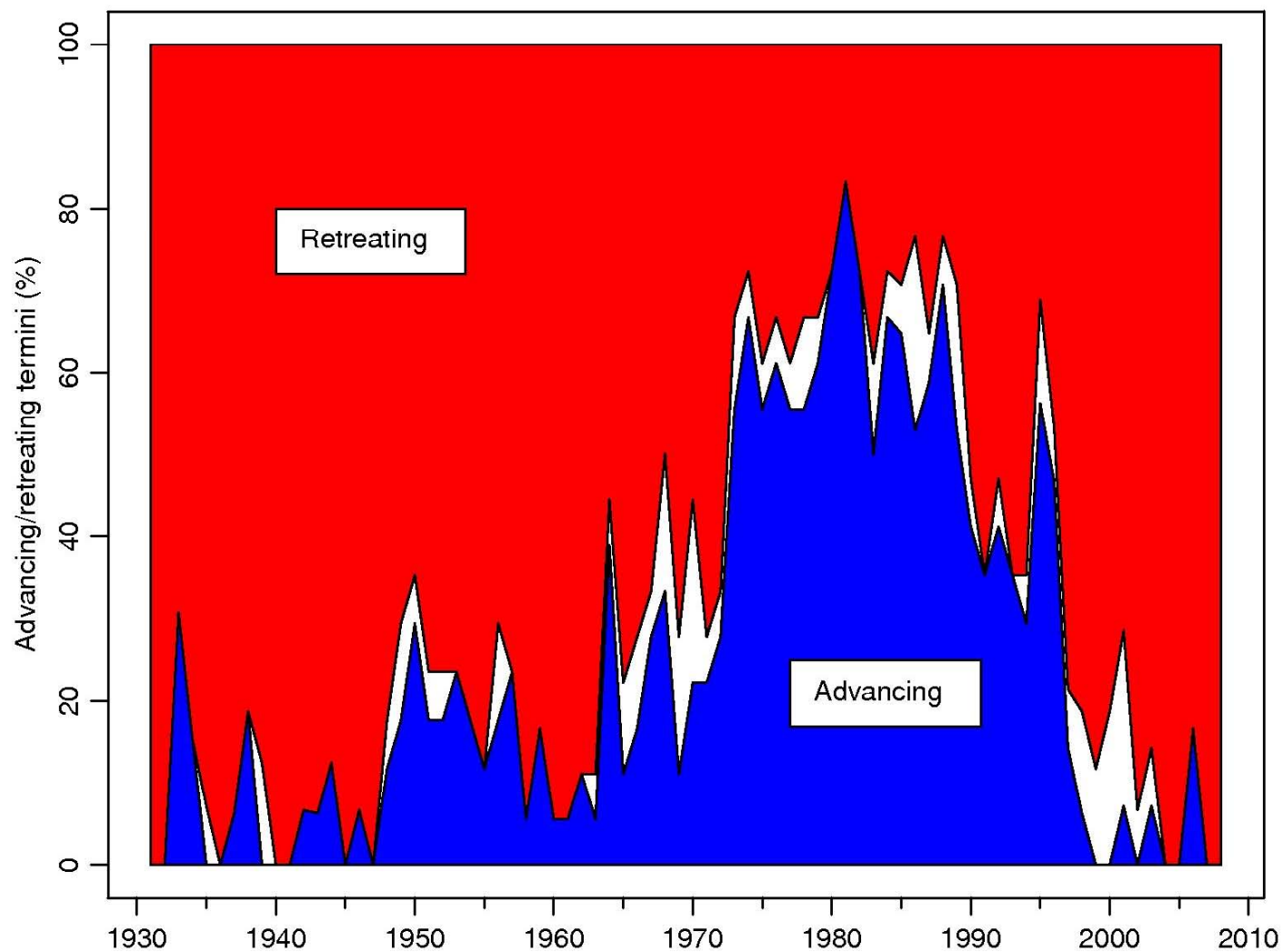
Wouters, B., D., Chambers and E. J. O. Schrama. 2008. GRACE observes small-scale mass loss in Greenland. *Geophys. Res. Lett.*, 35, L20501, doi:10.1029/2008GL034816.

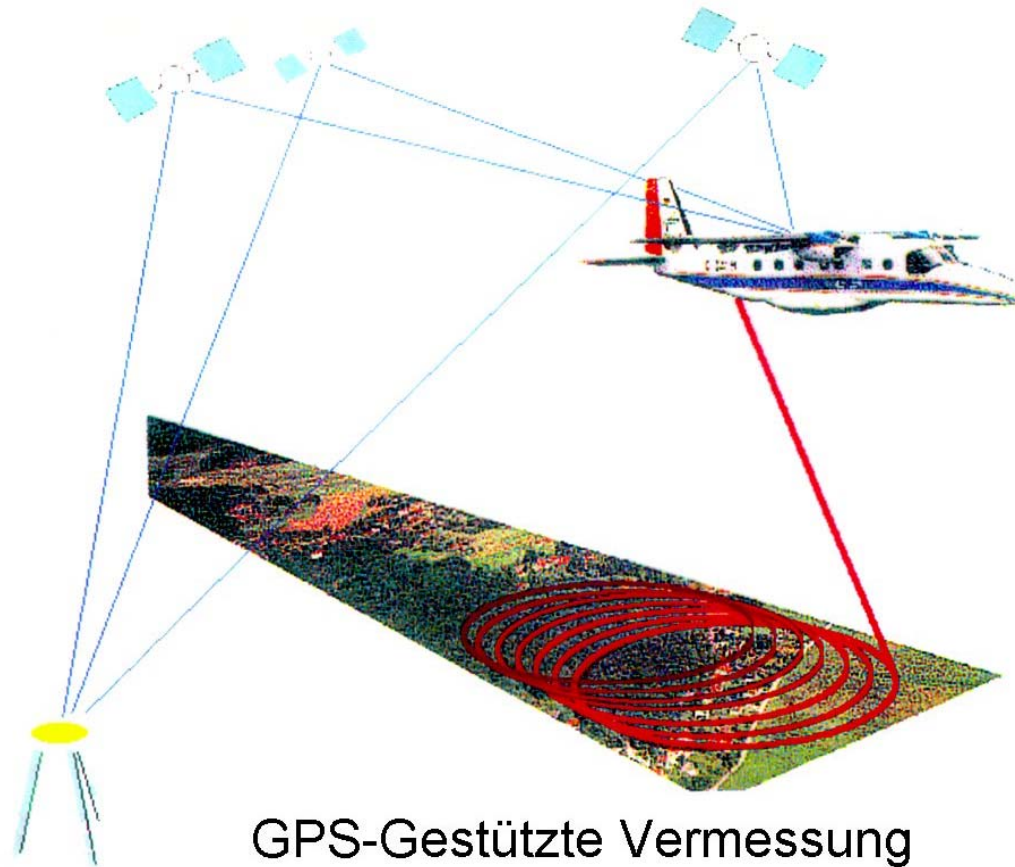
Meier, F. M., M. B. Dyurgerov, U. K. Rick, S. O'Neel, W. T. Pfeffer, R. S. Anderson, S. P. Anderson and A. F. Glazovsky. 2007. Glaciers Dominate Eustatic Sea-Level Rise in the 21st Century. *Science*, 317, 1064–1067, doi: 10.1126/science.1143906.

Hiti í Stykkishólmi og á Norðurhveli



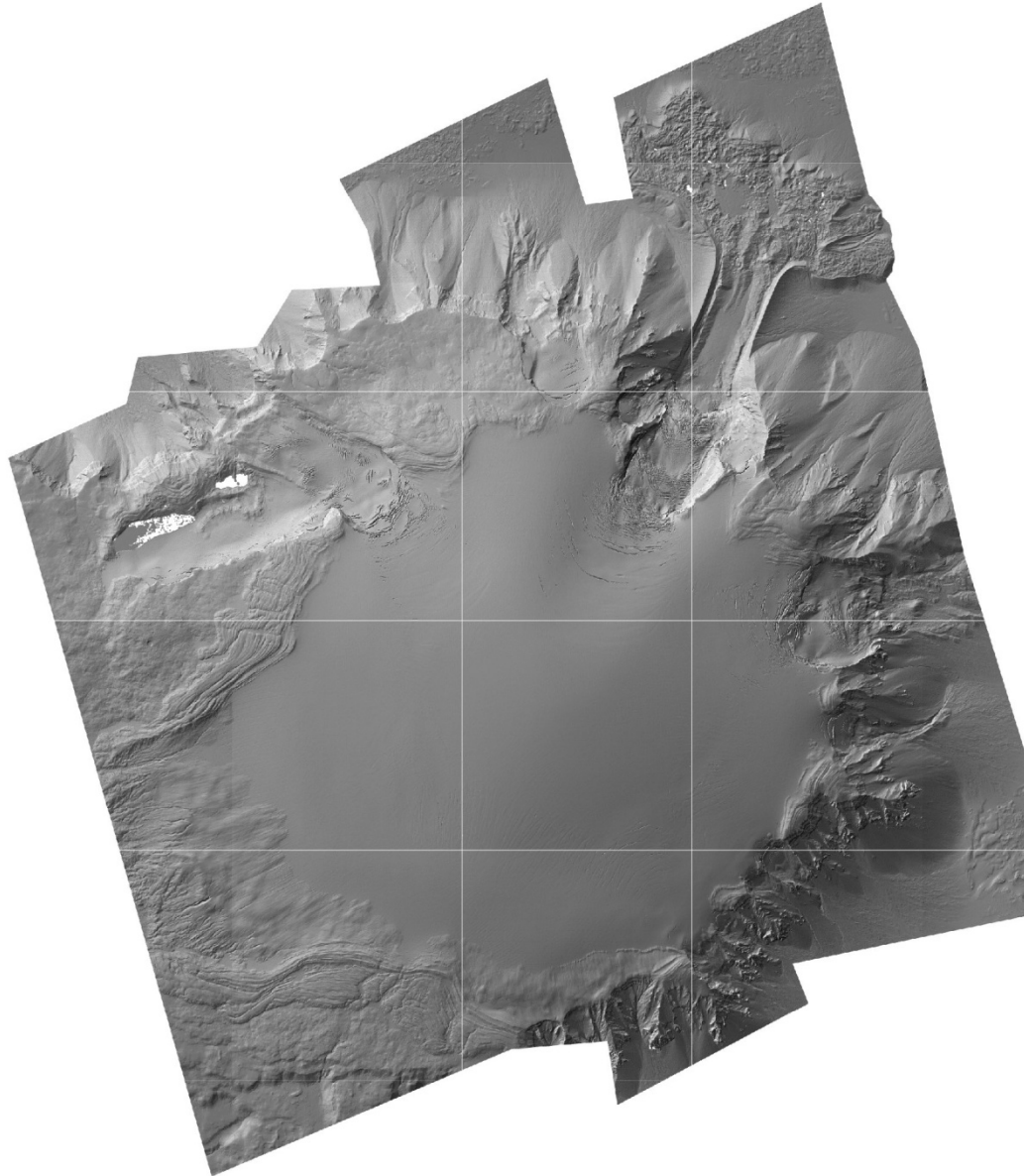
Hop og framgangur jökla á Íslandi 1930-2008





Yfirborð jöklanna er mælt með *leysimælingum* úr flugvél. Tæknin byggir á DGPS staðsetningu (kinematic mode), og fjarlægðar- og stefnumælingu þar sem tregðuleiðsögukerfi eru notuð til leiðréttingar. Nákvæmni landlíkans er betri en 0.5 m.

Eiríksjökull, lidar landlíkan



Verkáætlun

2008:

Mælingar á Snæfellsjökli, Eiríksjökli og mestum hluta Hofsjökuls

2009:

Engar mælingar á jöklum vegna skýja og vandræða í flugrekstri. Mælingar voru gerðar á upptakasvæðum snjóflóða á nokkrum stöðum landsins og gengu vel

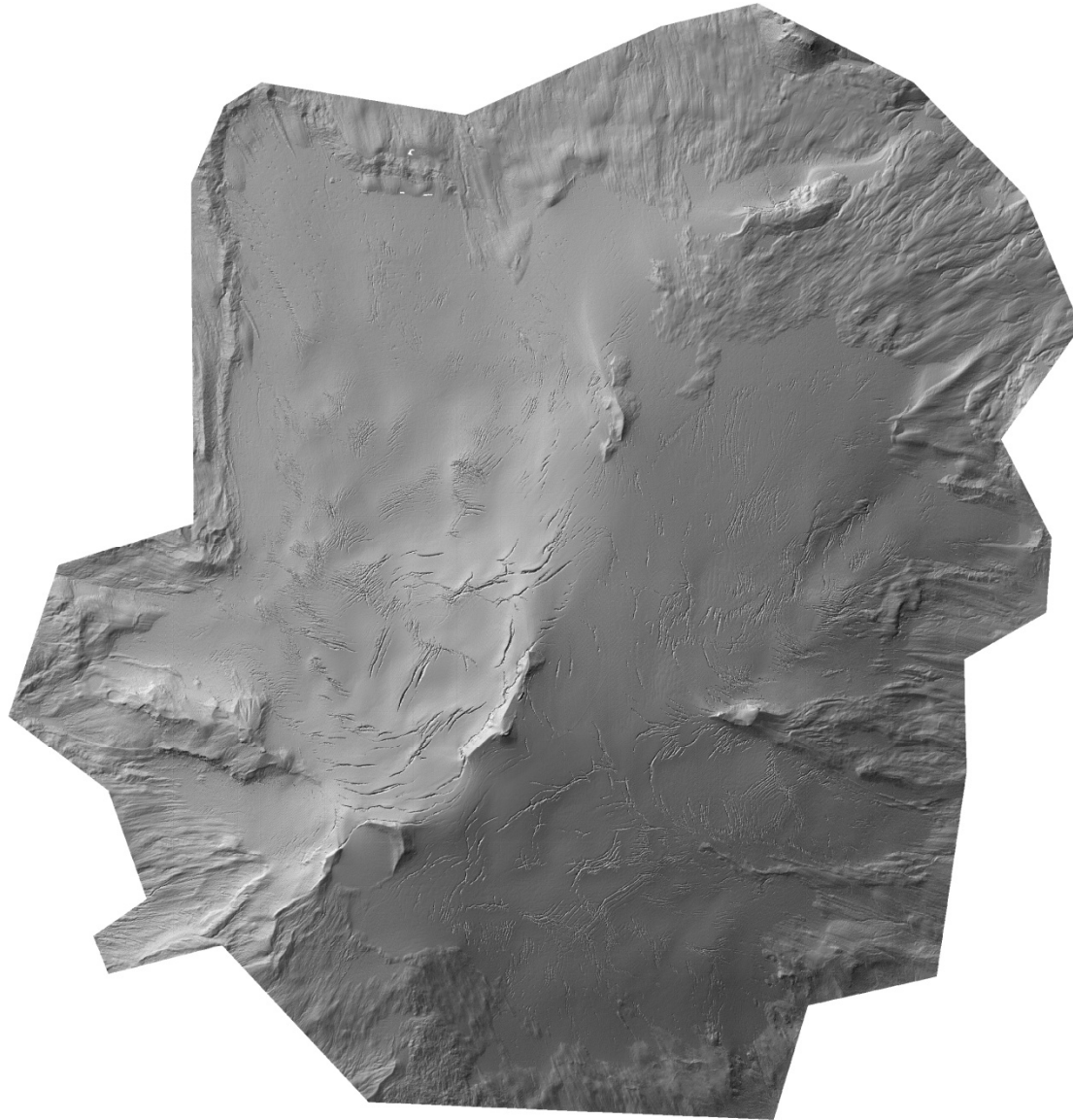
2010-2011:

Mýrdalsjökull og Eyjafjallajökull,
það sem eftir stendur af Hofsjökli, sunnanverður Vatnajökull

Skilað er 5x5 eða 10x10 m landlíkönum (DEM) af jöklunum

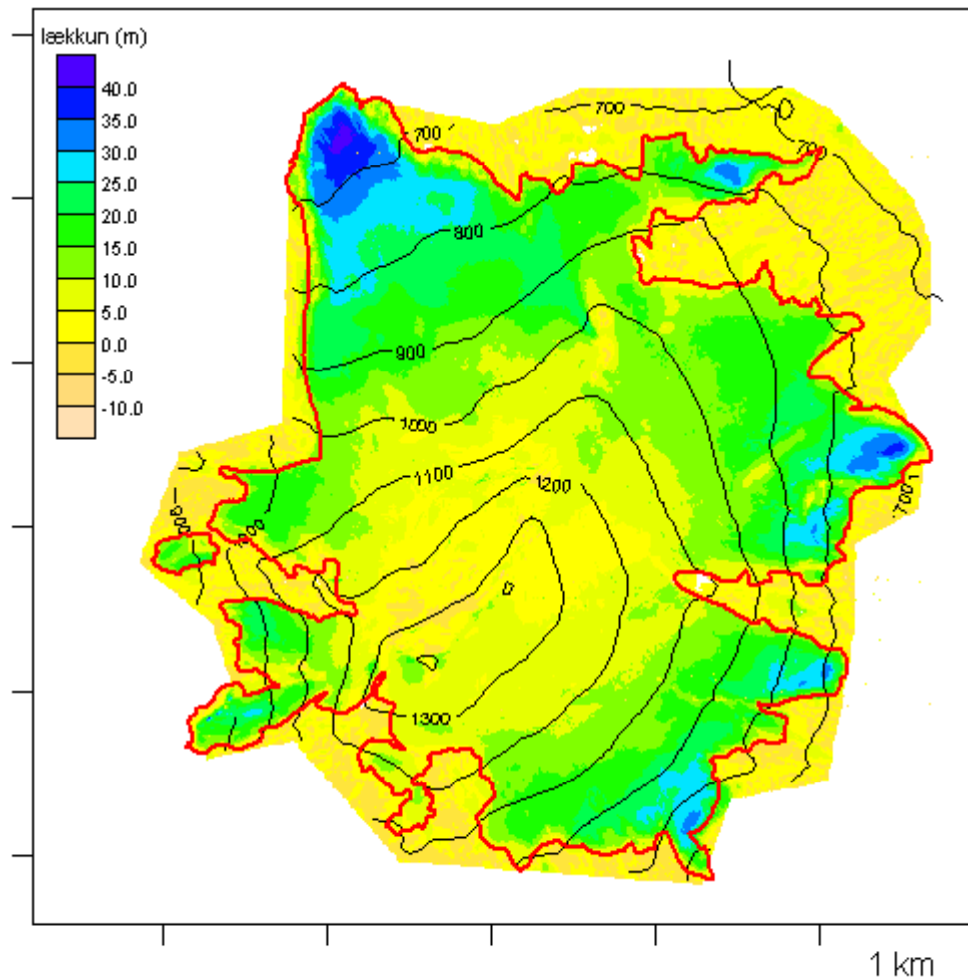
Nýju landlíkönin munu gera kleift að meta rúmmálsbreytingar jökla frá 1995-2000 með fyrirliggjandi kortagögnum og InSAR og SPOT kortum og breytingar í framtíðinni með gervihnattagögnum sem tiltæk verða eftir 2008-2011

Snæfellsjökull, lidar landlíkan



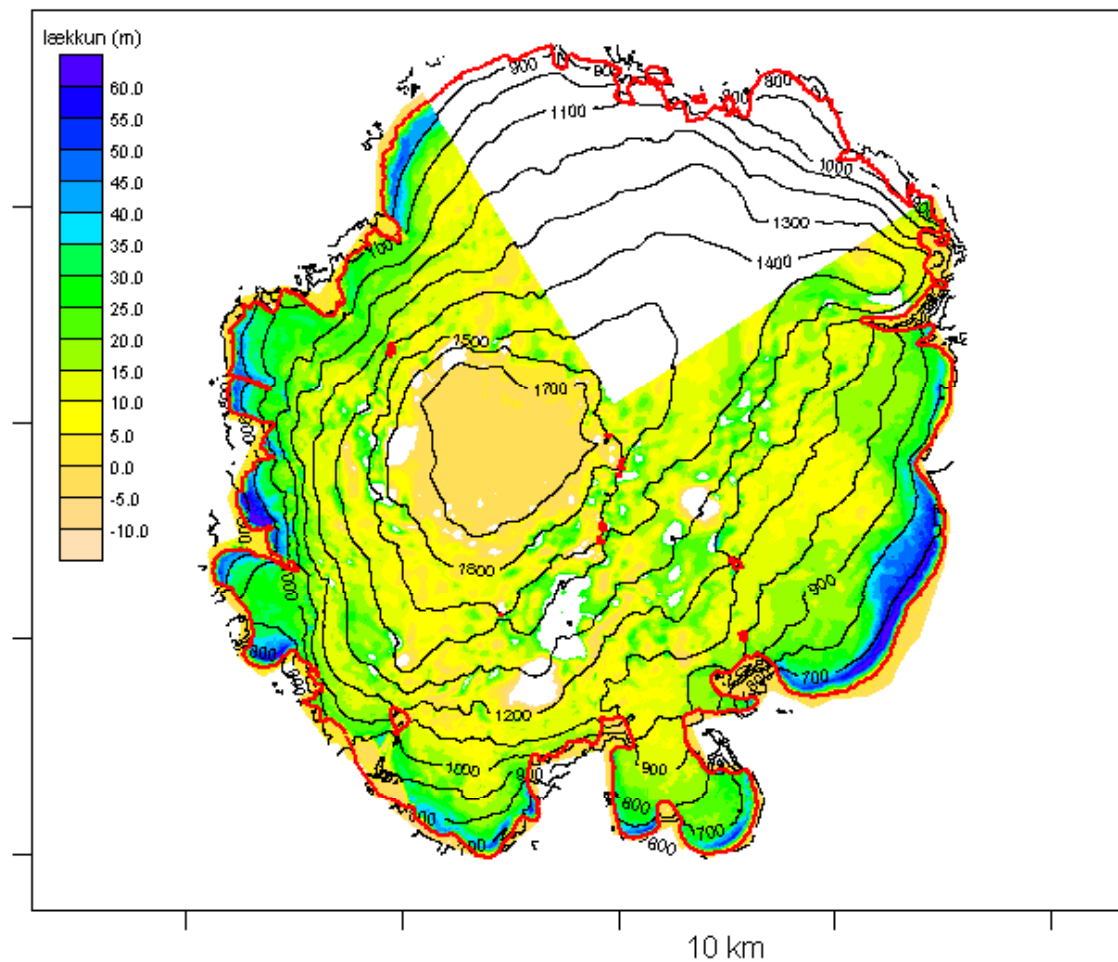
Snæfellsjökull, lækkun frá 1999 til 2008

Lækkun Snæfellsjökuls frá 1999 til 2008



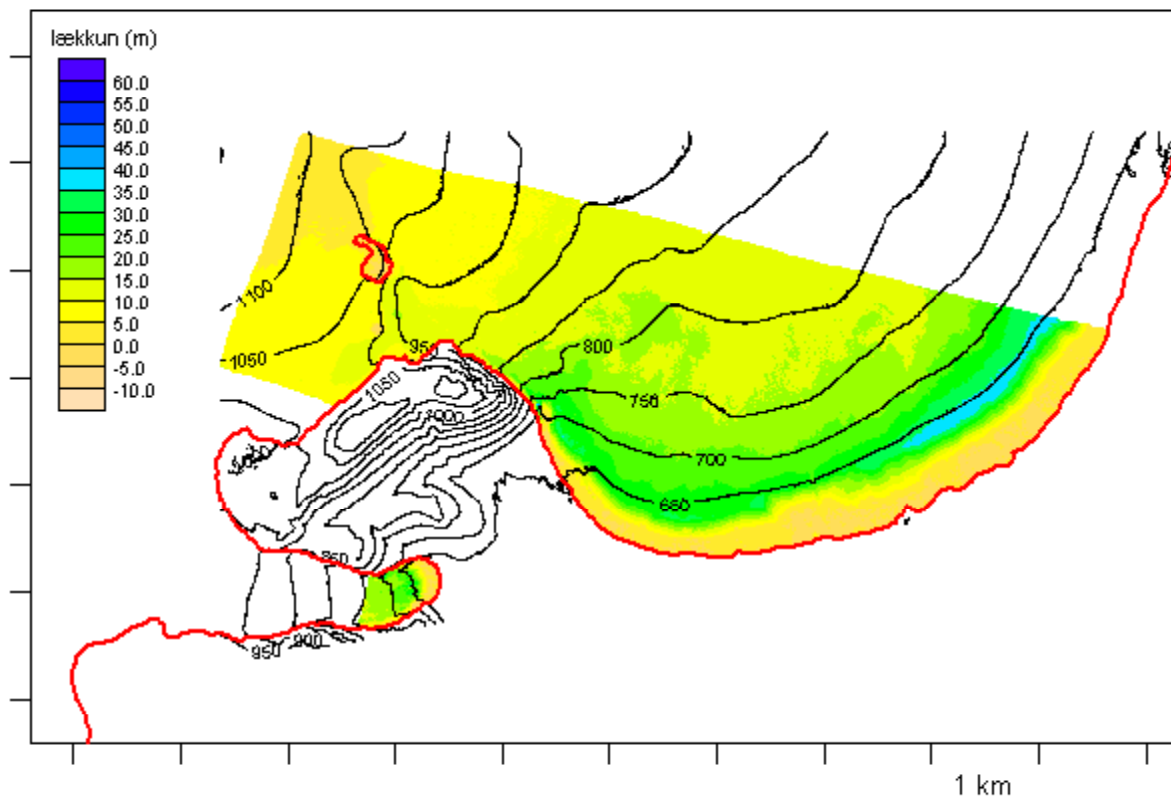
Hofsjökull, lækkun frá 1999 til 2008

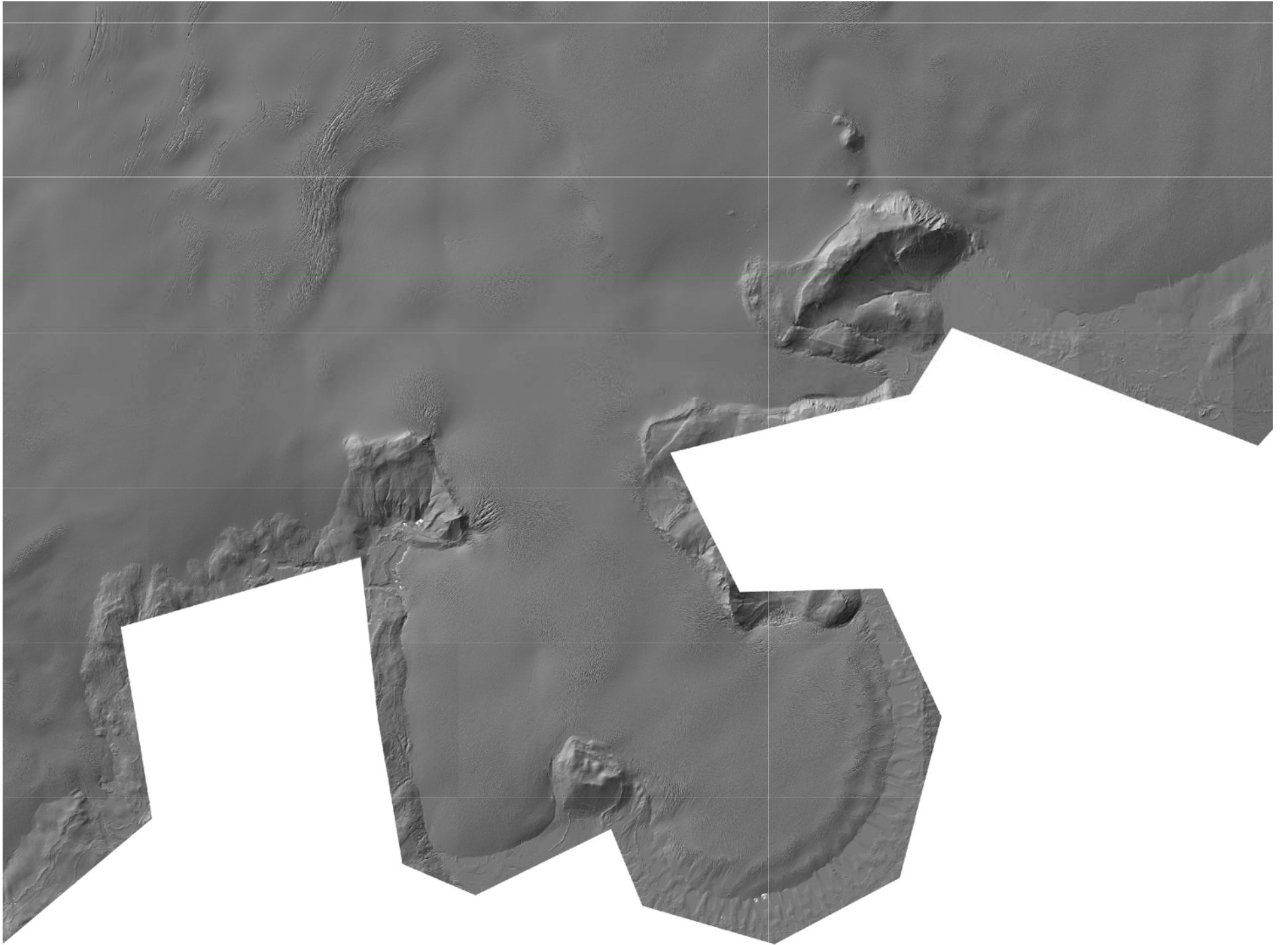
Lækkun Hofsjökuls frá 1999/2001/1983 til 2008

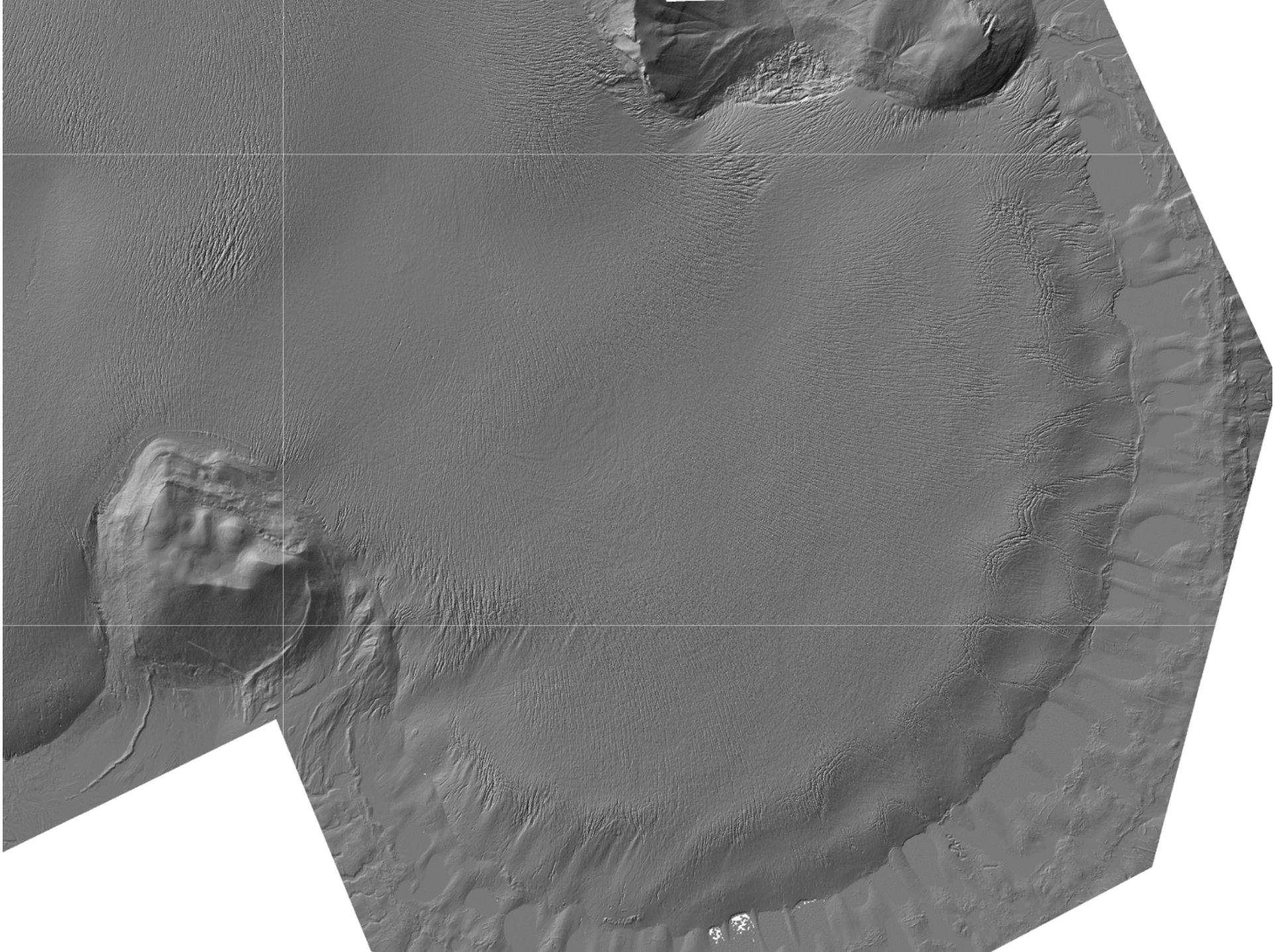


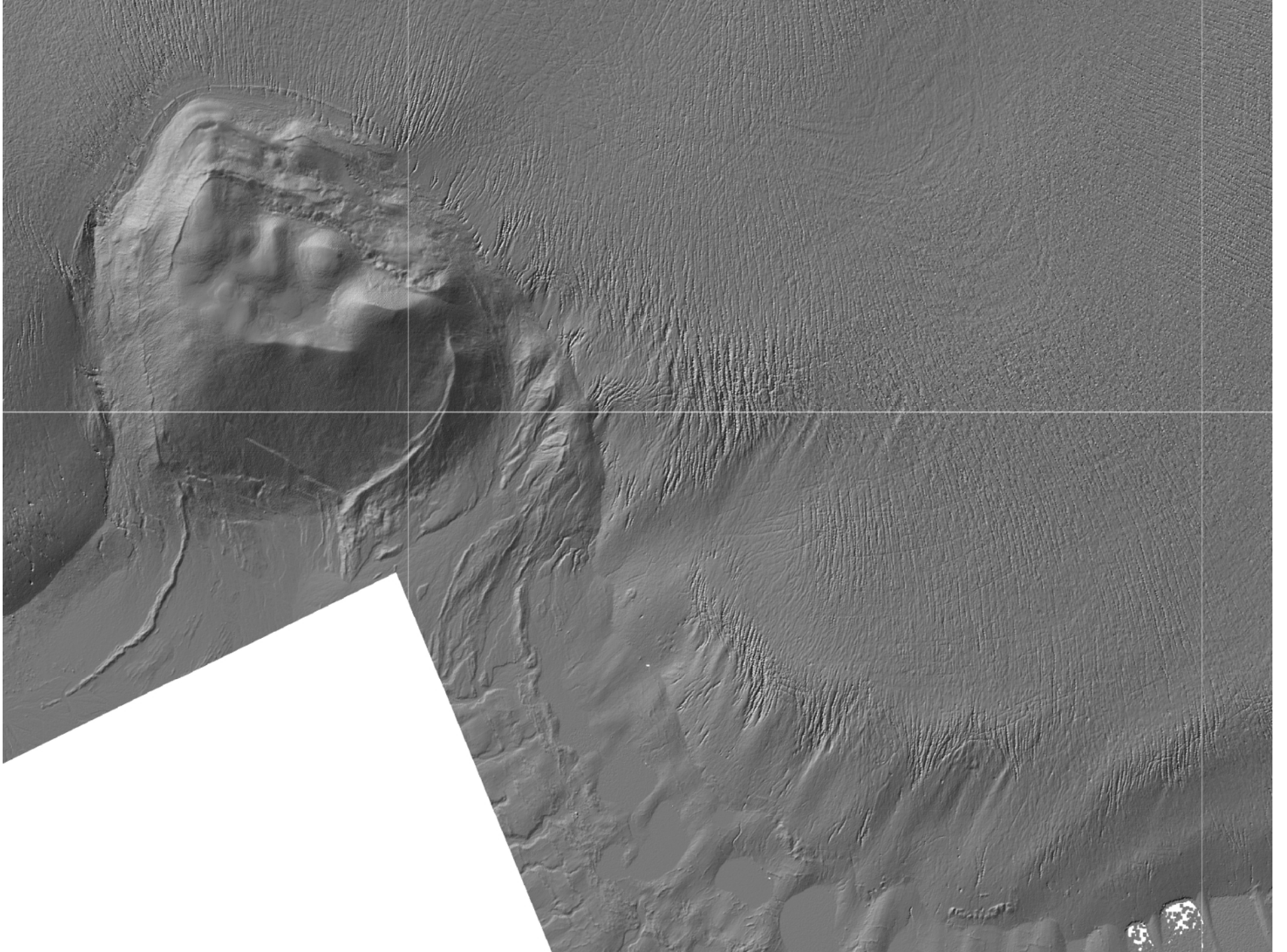
Suðaustanverður Hofsjökull, lækkun frá 2001 til 2008

Lækkun SA-verðs Hofsjökuls frá 2003 til 2008









Samantekt

- Lidar-mælingarnar ganga vel tækilega og skila landlíkönnum af einstakri nákvæmni og áreiðanleika
- Eldri landlíkön frá ýmsum aðilum gera kleift að meta rúmmálsbreytingar jökla hér á landi síðustu 10-20 árin með nokkuð góðri nákvæmni
- Nýju landlíkönin verða viðmið fyrir mat á rúmmálsbreytingum jökla á næstu árum með endurmælingum sem unnt er að gera með miklu minni fyrirhöfn og kostnaði en mælingarnar nú
- Nýju jöklalíkönin hafa hagnýtt gildi fyrir rekstraraðila vatnsaflsvirkjana, vegagerðina, kortagerðarfyrirtæki, ferðamenn og marga aðra aðila



?