Orsakir snöggra og óvæntra jökulhlaupa úr Mýrdalsjökli

Magnús Tumi Guðmundsson[1], Þórdís Högnadóttir[1], Hannah I. Reynolds[1,2],
Gunnar B. Guðmundsson[3]
1: Jarðvísindastofnun Háskólans, 2: Verkís Verkfræðistofa, 3: Veðurstofa Íslands

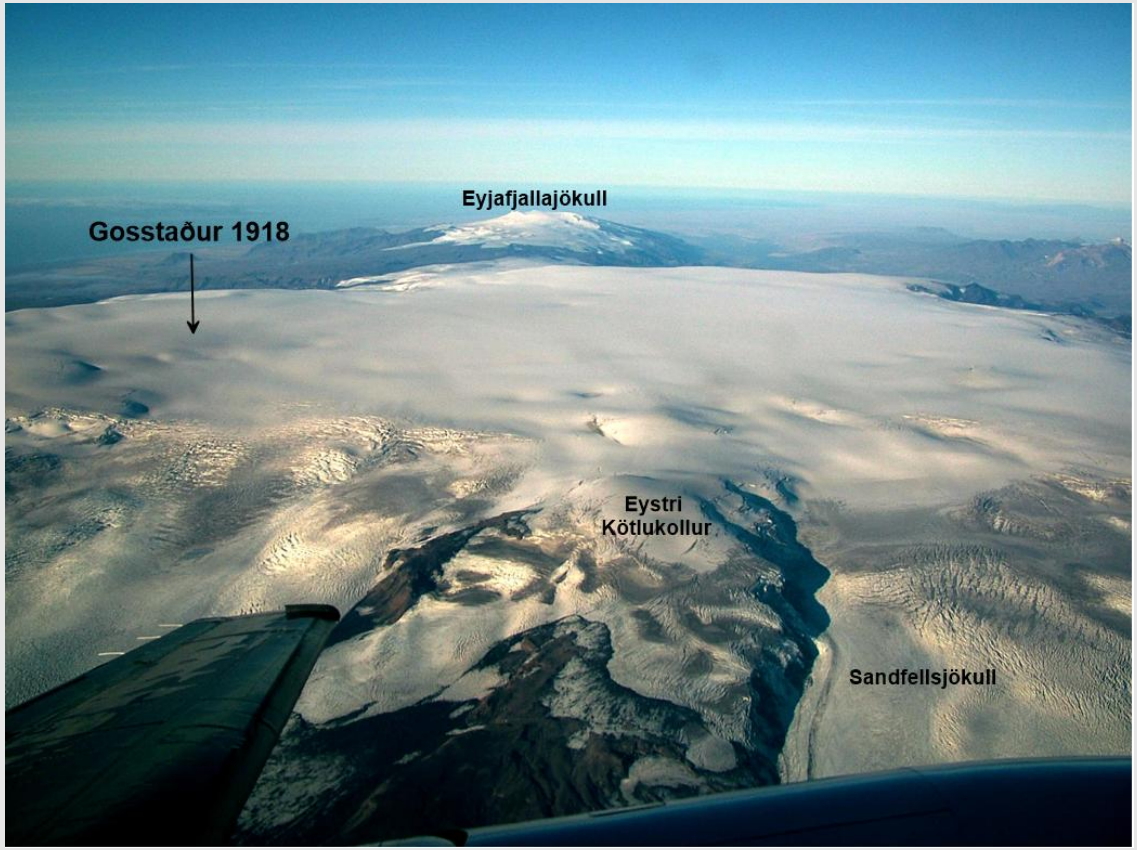


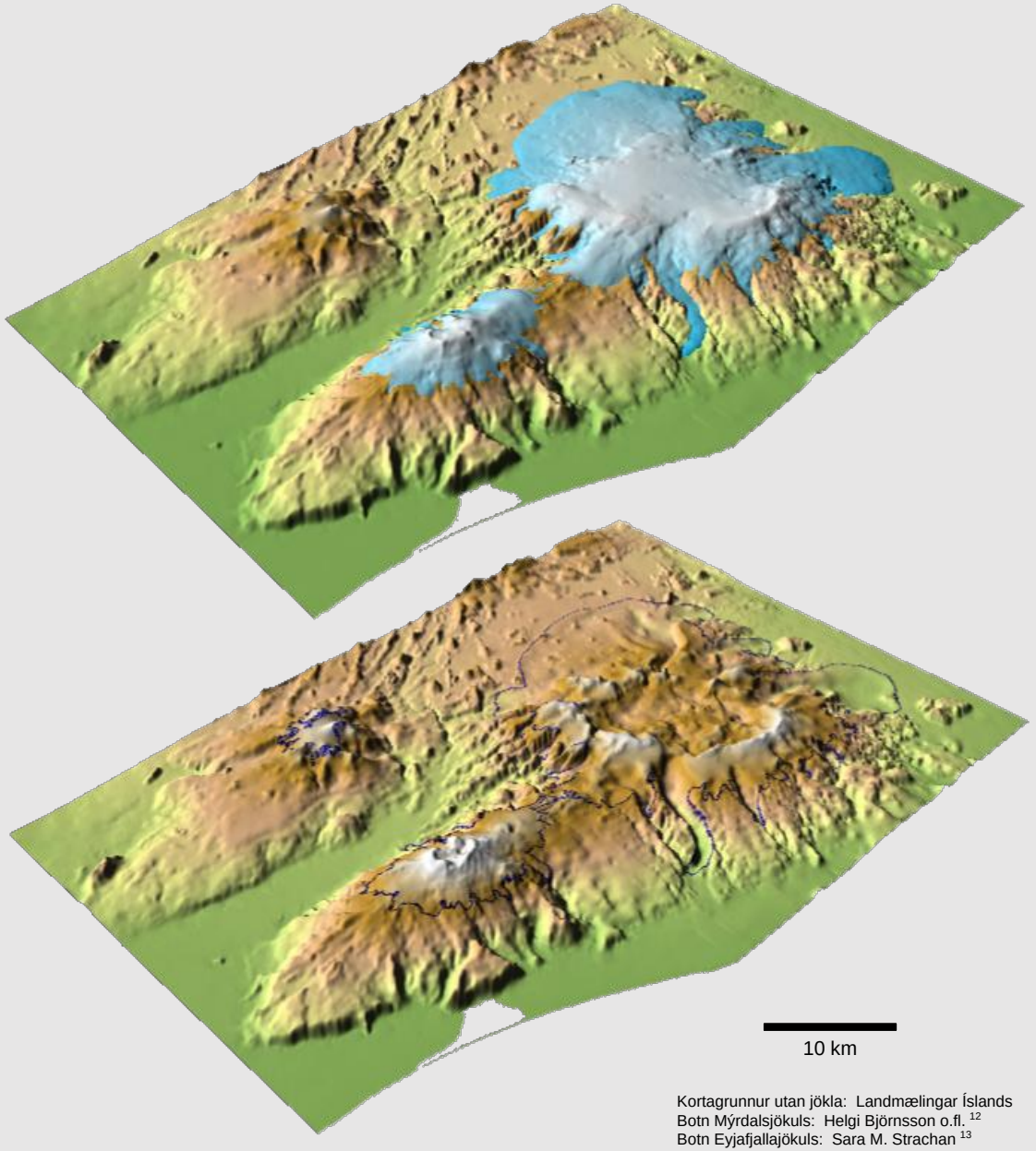


Rannsóknaráðstefna Vegagerðarinnar – 6. nóvember 2026

Katla

Ein stærsta og mikilvirkasta eldstöð Íslands
Efri hluti hennar liggur undir Mýrdalsjökli





Kortagrunnur utan jökla: Landmælingar Íslands
Botn Mýrdalsjökuls: Helgi Björnsson o.fl. [12]
Botn Eyjafjallajökuls: Sara M. Strachan [13]

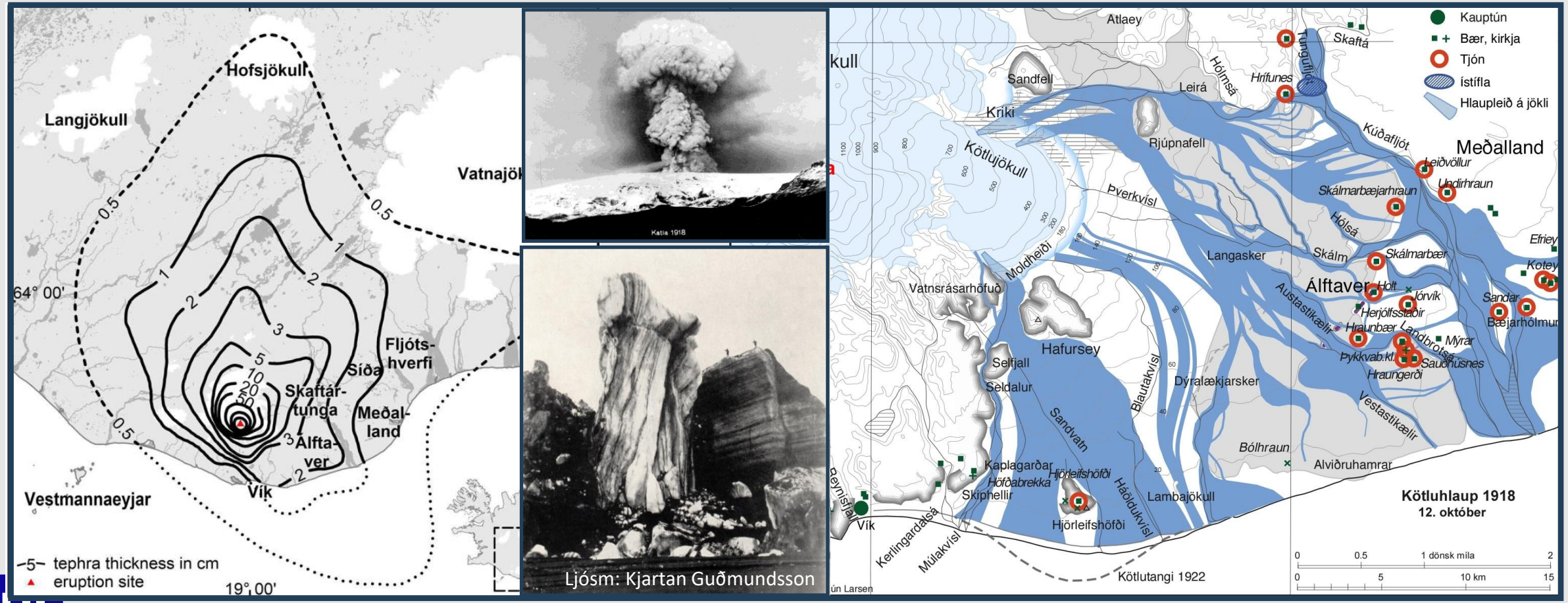
Katla

Jökulhlaup samfara eldgosum – hamfarahlaup

Sum >100.000 m^3/s



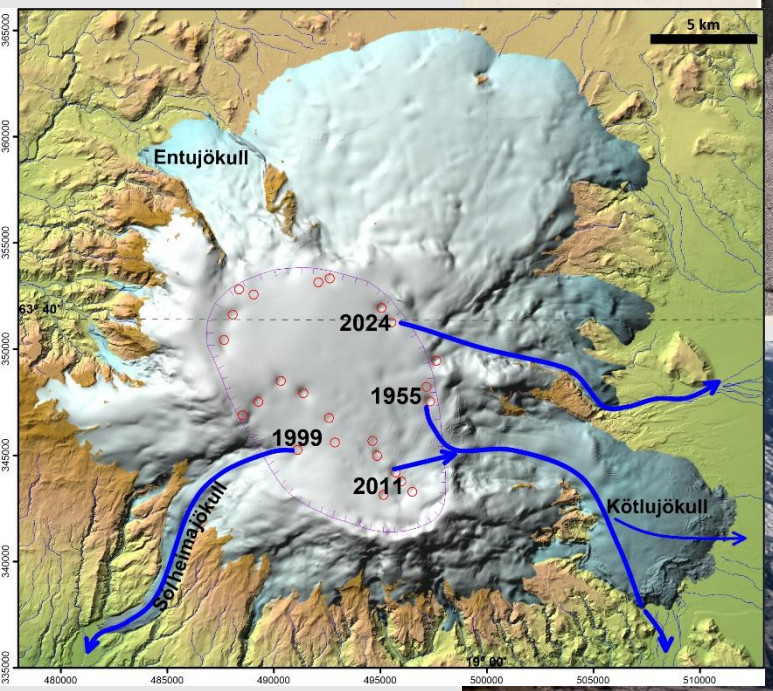
Kötlugosið og hlaupið 1918

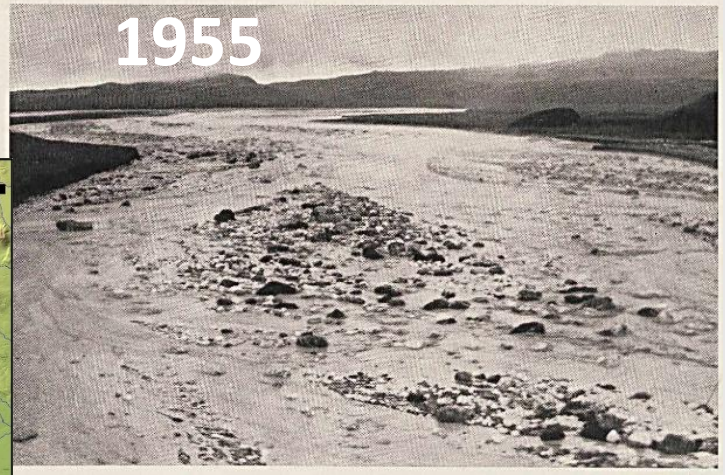


Óvænt jökulhlaup – margfalt minni en hefðbundin Kötluhlaup

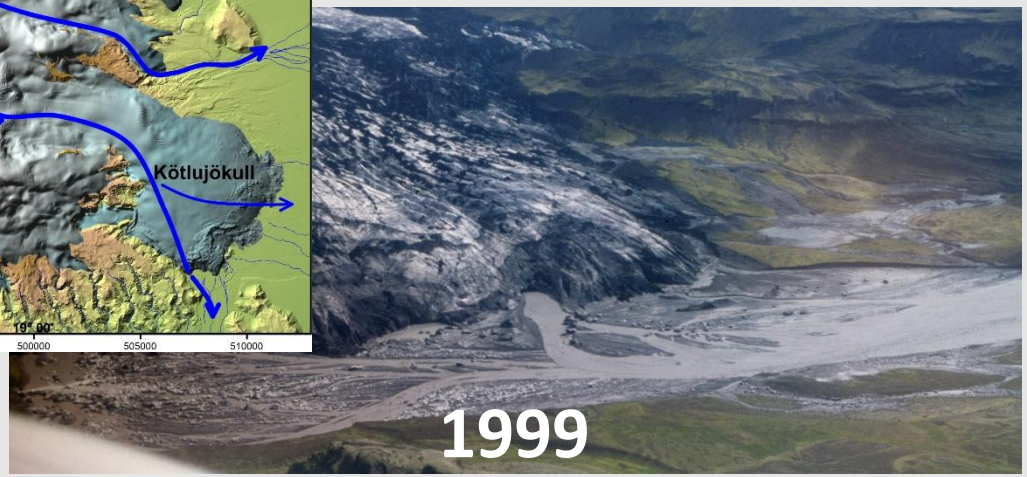
- 1955, 1999, 2011, 2024
- Fram koma 20-30 millj. rúmmetrar af vatni – hámarksrennsli 2000-3000 m^3/s – ca. 1% af 1918

3. mynd.
Hlaupið í Múlakvísl SA-af Höfðabrekku.
Ljósm.: S. Þórarinsson
$^{25}/_{6}$ kl. 0540 gmt.







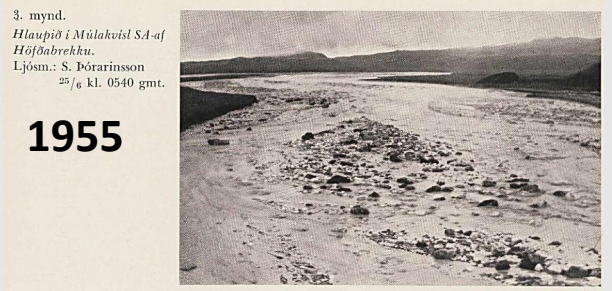




Óvæntu jökulhlaupin 1955, 1999, 2011, 2024

Upptök í sigkötlum í öskju Mýrdalsjökuls

- Staðir þar sem er viðvarandi jarðhiti
- Mikill órói kemur fram á jarðskjálftamælum
- Jarðskjálftahrinur – eins og sjást fyrir öll þekkt eldgos – **ekki fyrir hlaupin 1999, 2011, 2024 og ekki fyrir Hamarshlaupið í Vatnajökli 2011**
- jarðskjálftahrina varð í Mýrdalsjökli í nokkra klukkutíma fyrir hlaupið 1955
- Hvað getur skýrt þessi snöggu, óvæntu hlaup?
- Lítil eldgos undir jökli? – hæpið – ef engir forskjálftar
- Jarðhiti?

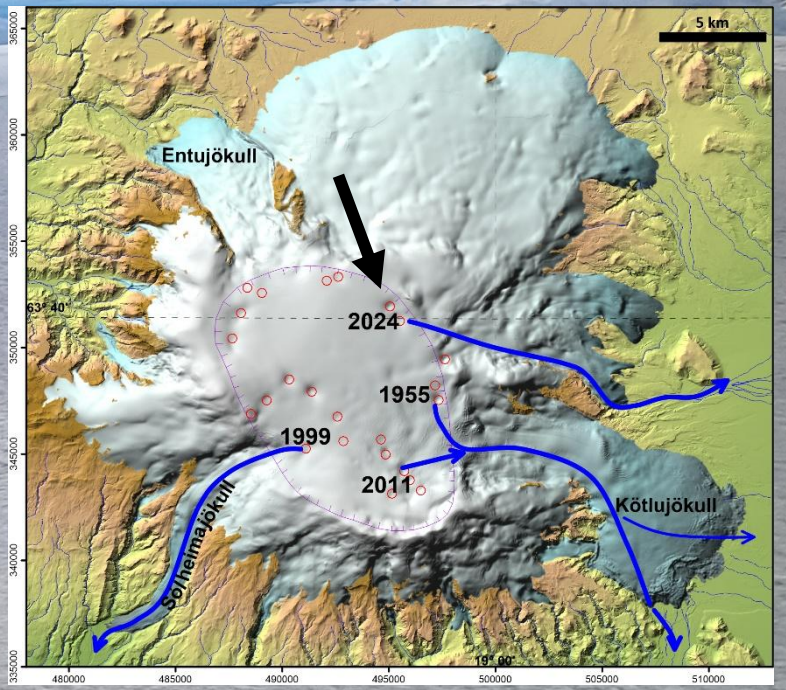








Upptök hlaupsins í júlí 2024



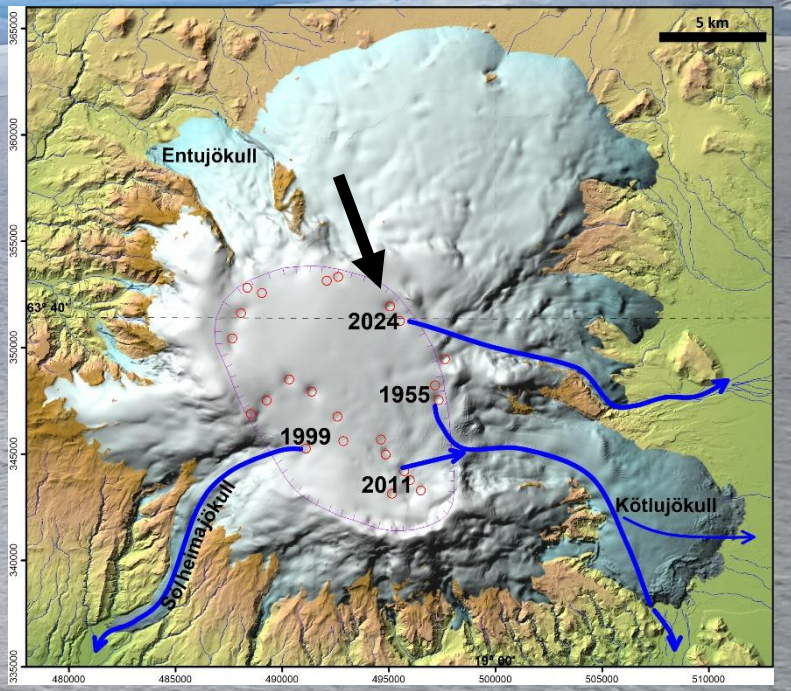
Austmannsbunga

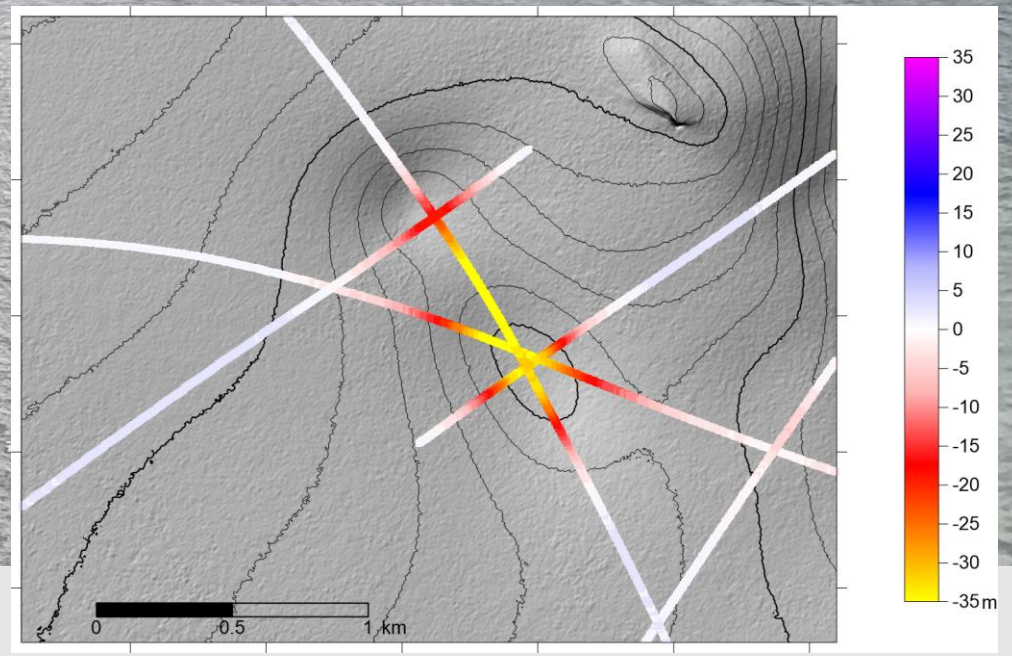
Hlaupið 2024

Hlaupið 2024

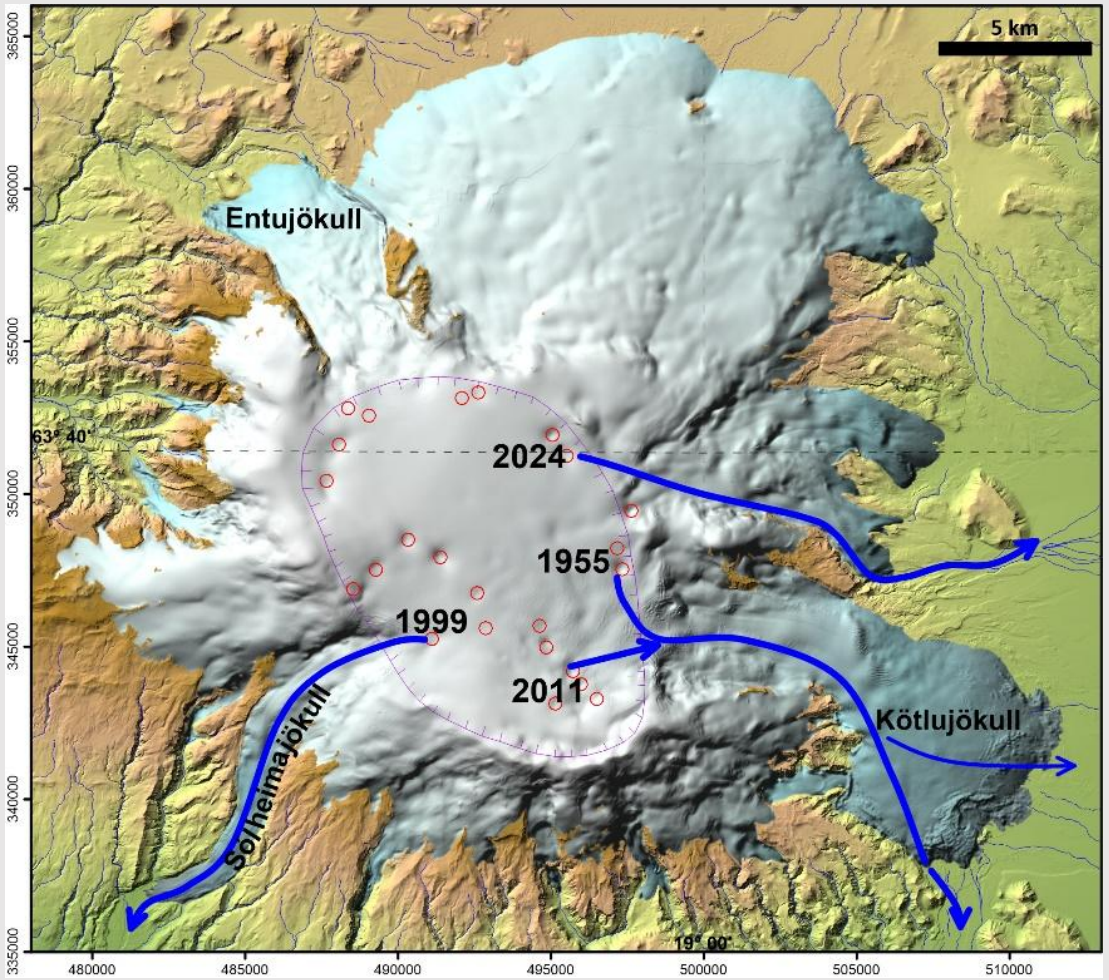
Upptök hlaupsins í júlí 2024

Austmannsbunga



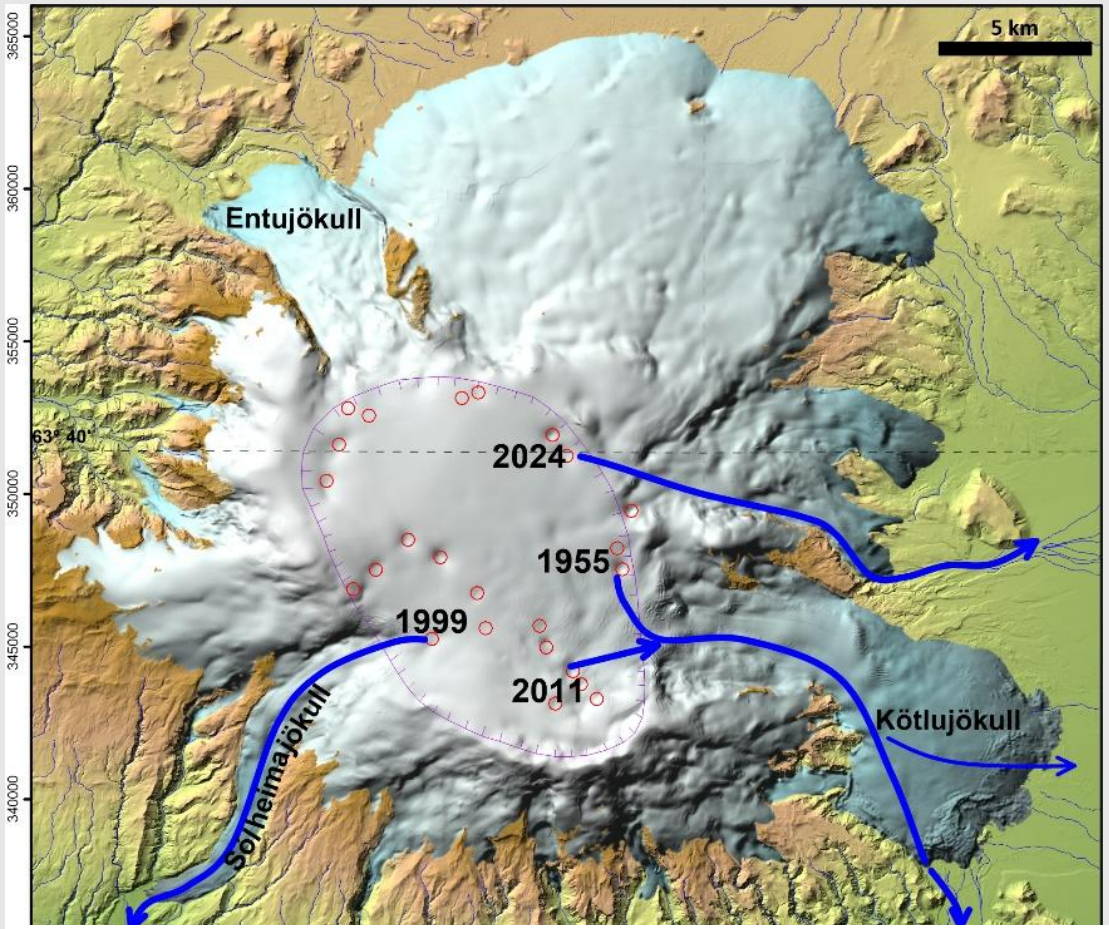


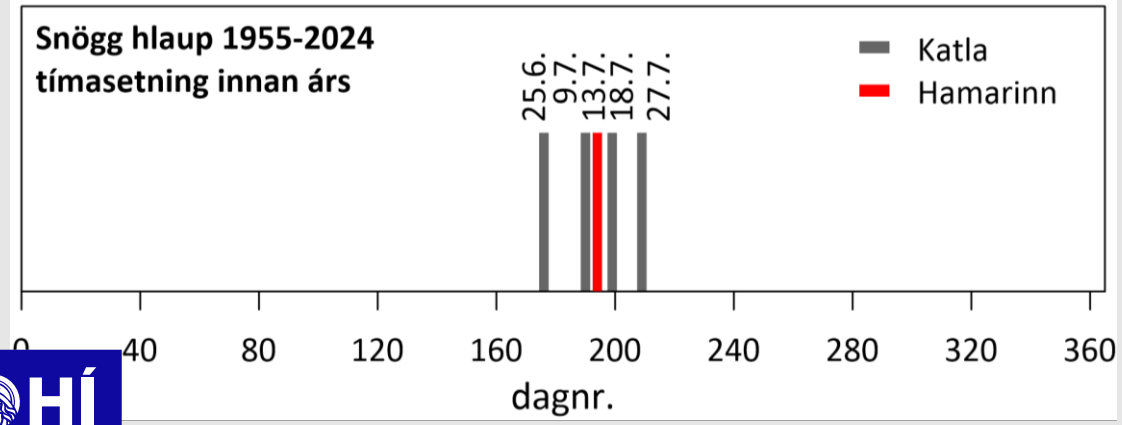
Mæling á kötlunum – TF-FMS – 3 dögum eftir hlaupið



Breytingar í vatnsþrýstingi við jökulbotn:

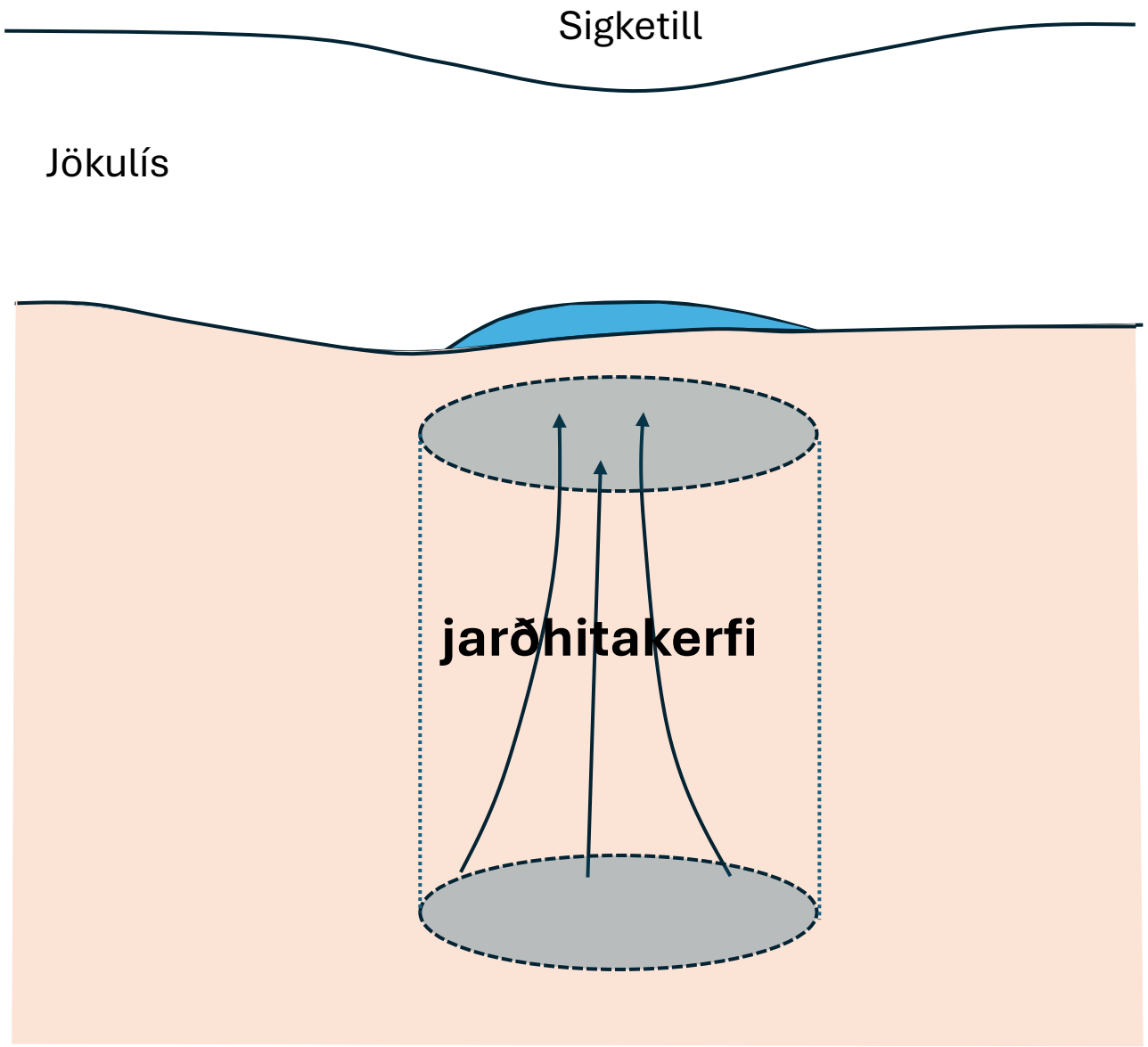
- Verður víða hærri á veturna – vatnsrennslisæðar lokast þegar leysing hættir
- Þegar vorar byrjar leysing
- Rennslisleiðir verða til við botninn – fyrst nærri sporði
- Rennslisleiðir færast inn á við þegar líður á vorið
- Virðast ná inn í Kötluöskjuna í júní-júlí – þá fer vatn sem safnast hefur fyrir undir sigkötlum að renna fram (yfirleitt mjög lítið vatn – rennsli vex lítið)
- Öll snöggu hlaupin hafa orðið á tímabilinu 25. júní – 27. júlí (1955, 1999, 2011, 2024)





Breytingar í vatnsþrýstingi við jökulbotn:

- Verður víða hærri á veturna – vatnsrennslisæðar lokast þegar leysing hættir
- Þegar vorar byrjar leysing
- Rennslisleiðir verða til við botninn – fyrst nærri sporði
- Rennslisleiðir færast inn á við þegar líður á vorið
- Virðast ná inn í Kötluöskjuna í júní-júlí – þá fer vatn sem safnast hefur fyrir undir sigkötlum að renna fram (yfirleitt mjög lítið vatn – rennsli vex lítið)
- Öll snöggu hlaupin hafa orðið á tímabilinu 25. júní – 27. júlí (1955, 1999, 2011, 2024)



Jarðhitasvæði á botni jökla

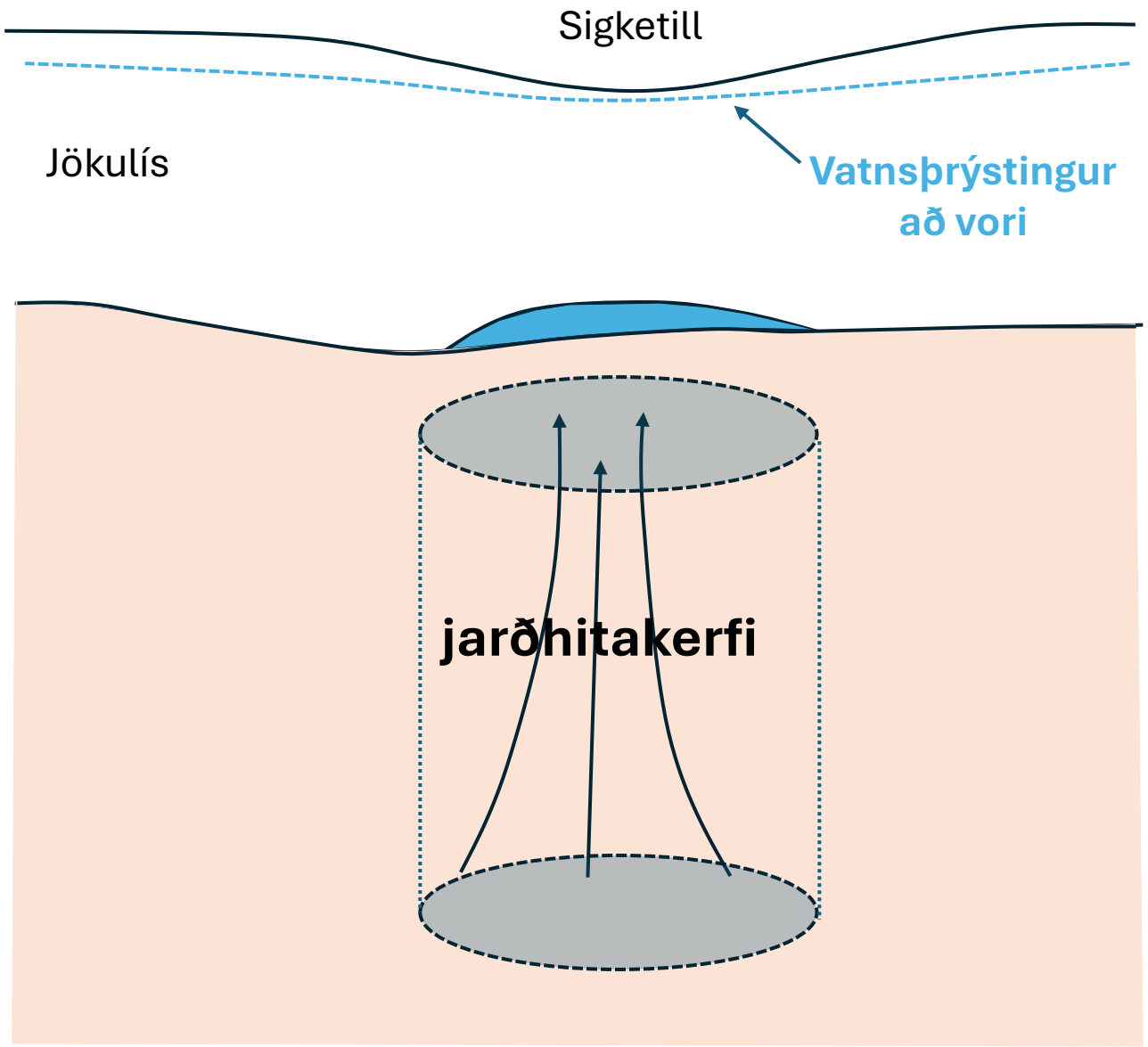
Ef miklar breytingar geta orðið í vatnsþrýstingi verða jarðhitasvæðin undir jöklum fyrir breytingum sem ekki sjást annarstaðar.

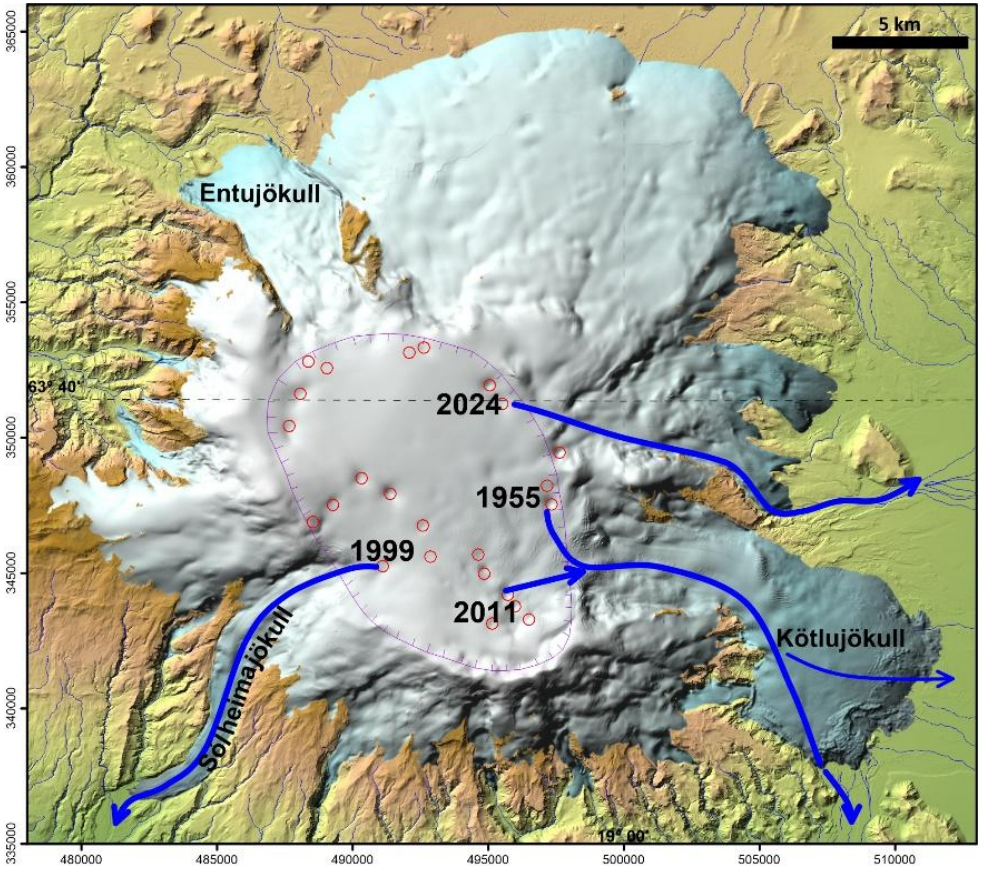
Ef kerfið mjög heitt – á eða nærri suðumarki – þrýstilækkun getur orsakað mikla suðu

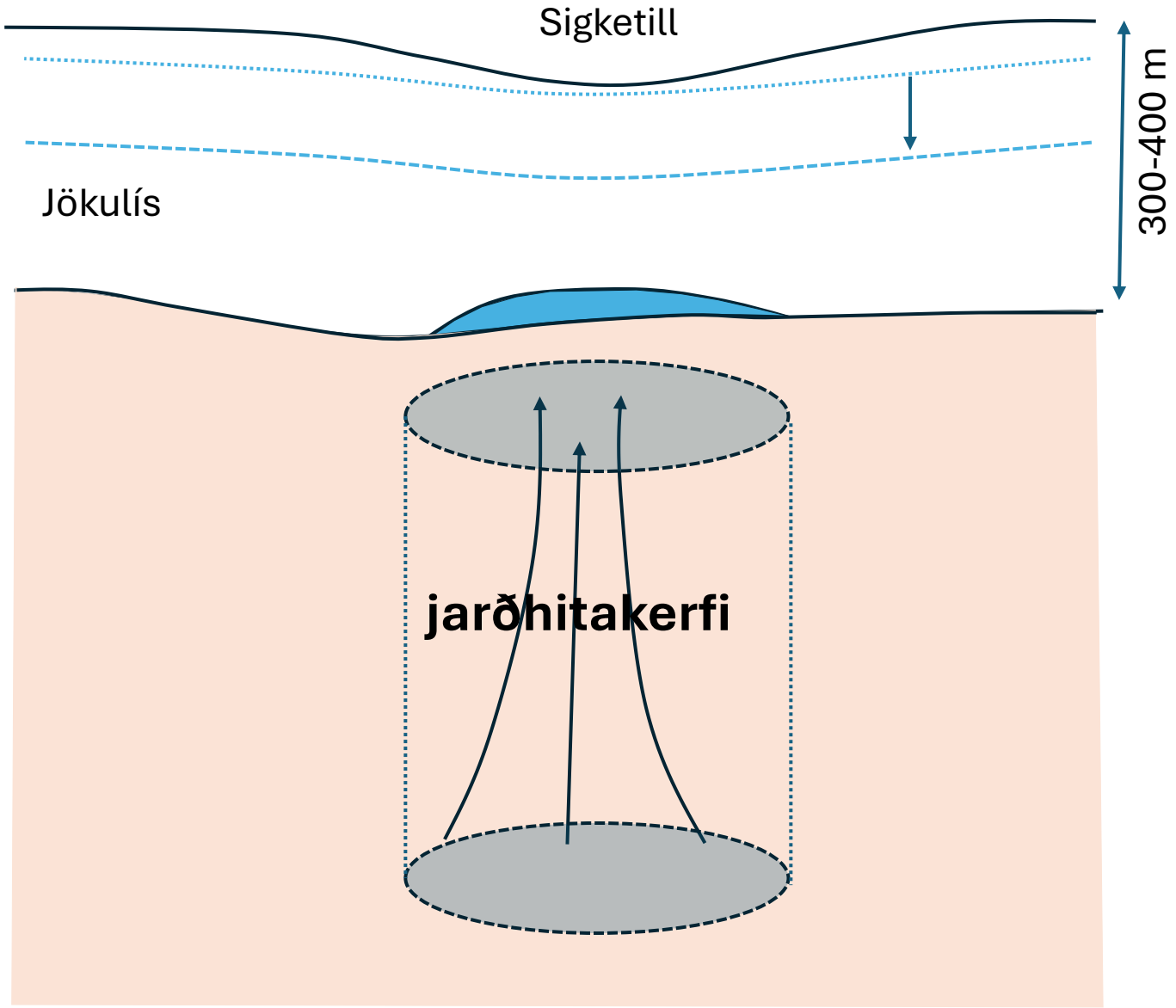
Hvenær myndu slíkar þrýstibreytingar verða?

- Þegar rennslisrásirnar ná tengslum við jarðhitasvæðin

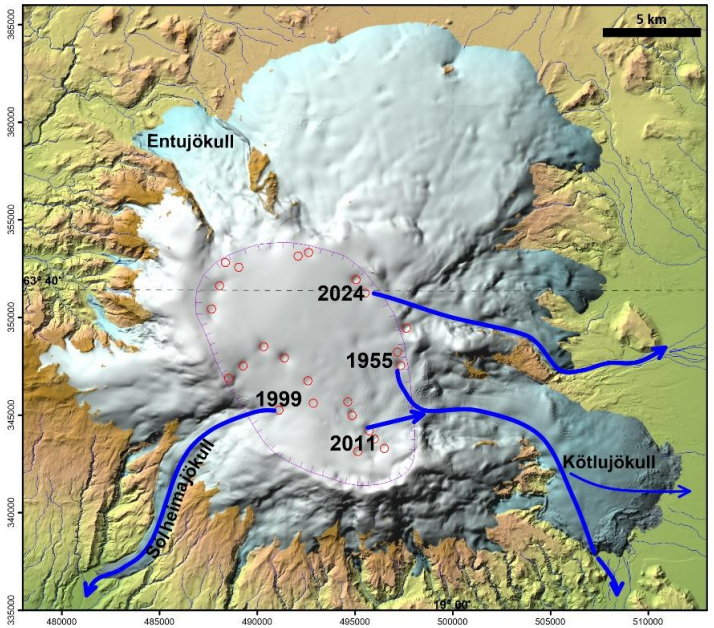
Þetta ástand á ekki við öll jarðhitakerfi – undir jökli – en passa vel við Kötlu

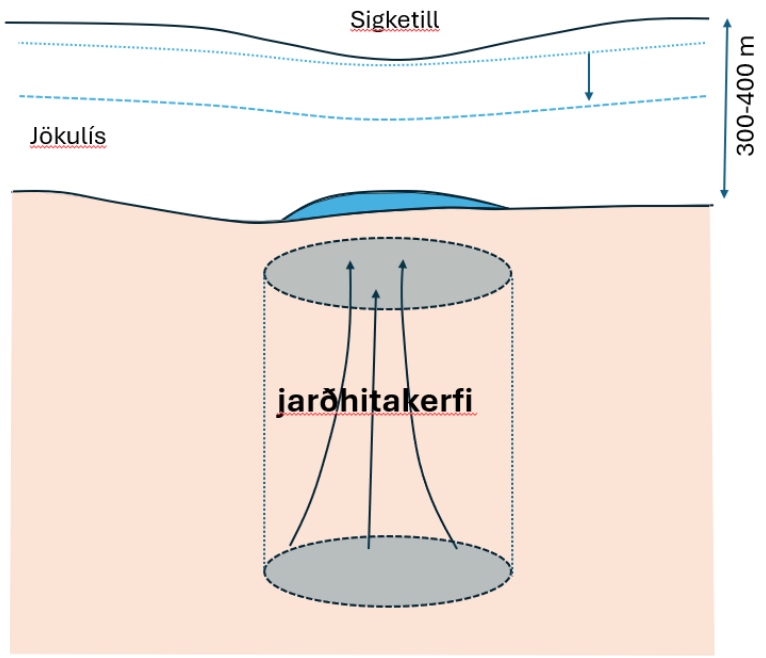

Sigketill
Jökulís
Vatnsþrýstingur að vori
jarðhitakerfi

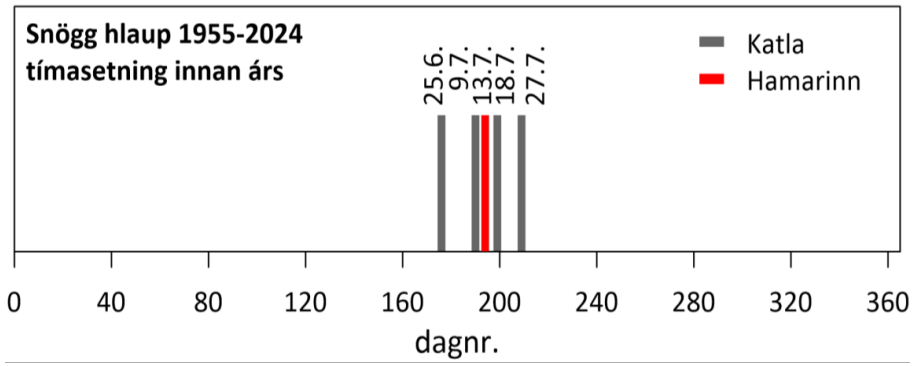

5 km
Entujökull
2024
1955
1999
2011
Kötlujökull
Sólheimajökull
63° 40'
19° 00'
365000
360000
355000
350000
345000
340000
335000
480000
485000
490000
495000
500000
505000
510000

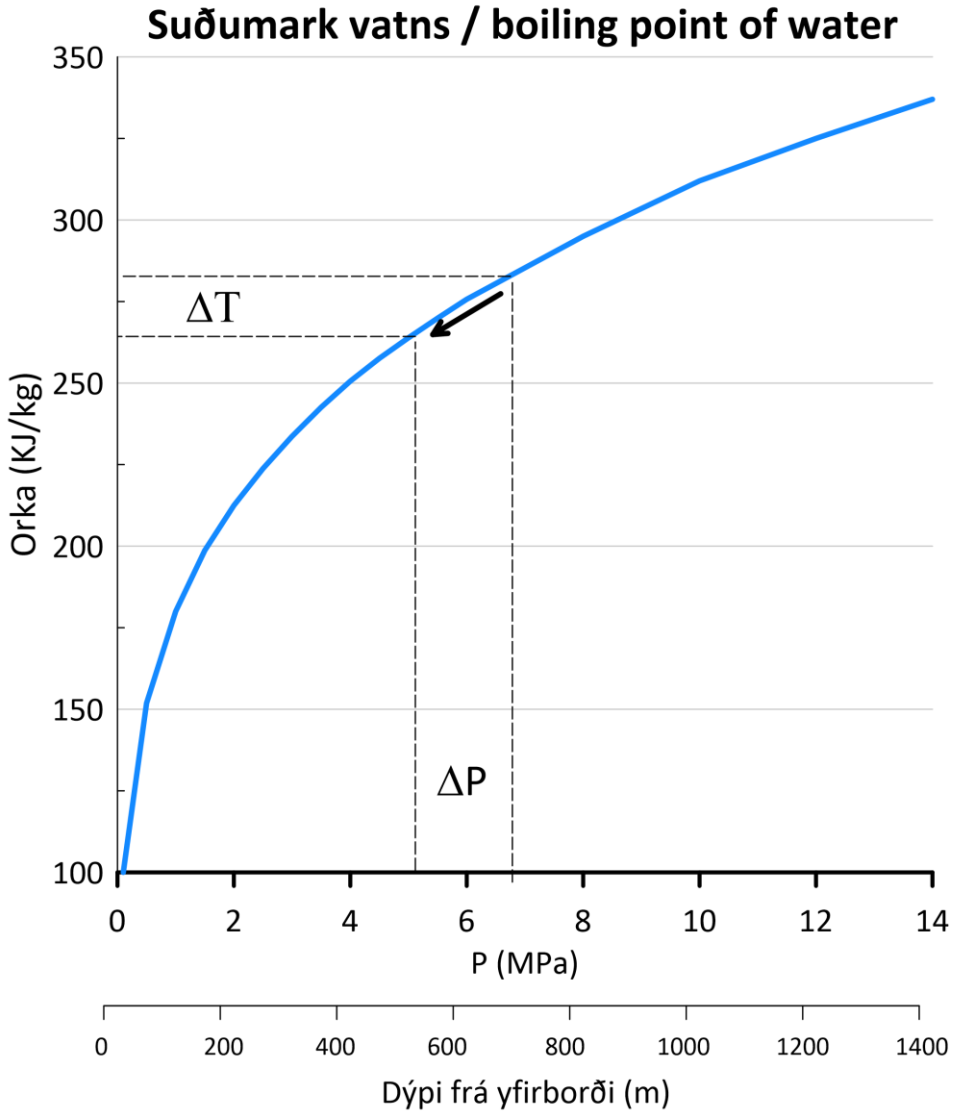


Þrýstingur fellur mikið, jafnvel á nokkrum dögum þegar rennsliskerfið við botn tengist – júní – fram í júlí fyrir Mýrdalsjökul



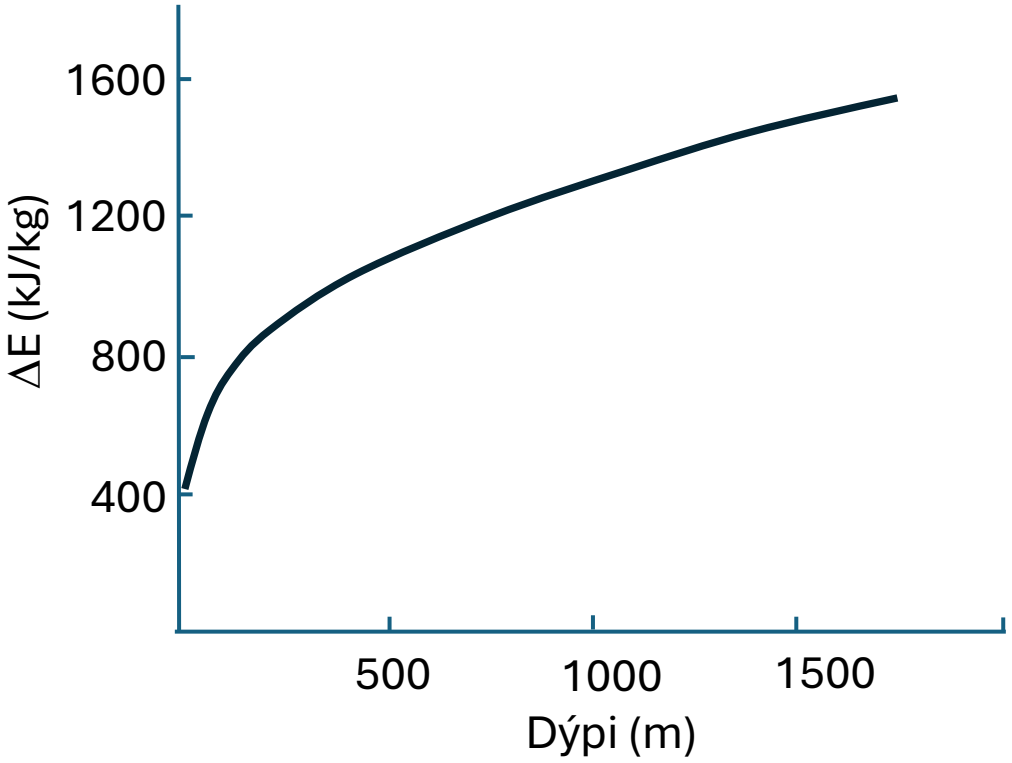




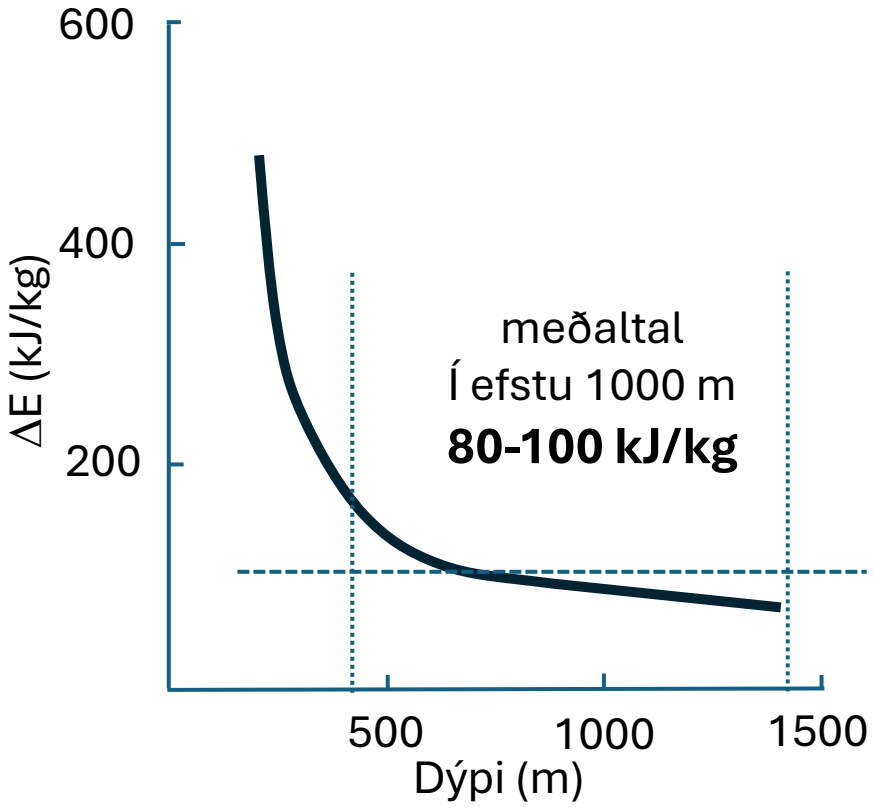


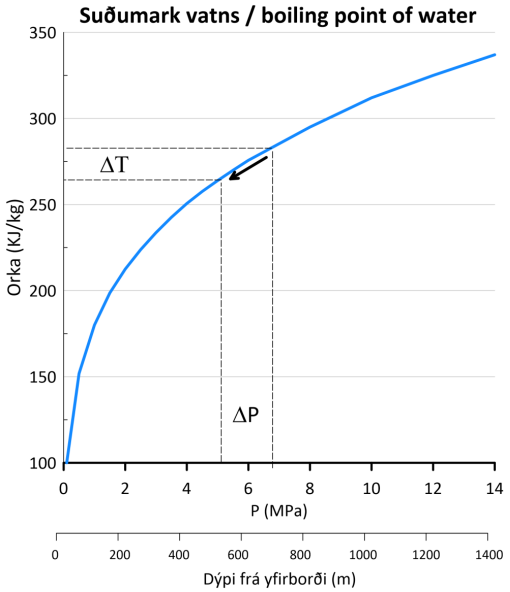
Þrýstingur fellur mikið, jafnvel á nokkrum dögum þegar rennsliskerfið við botn tengist – **gildir um tímabilið júní–júlí fyrir Mýrdalsjökul**

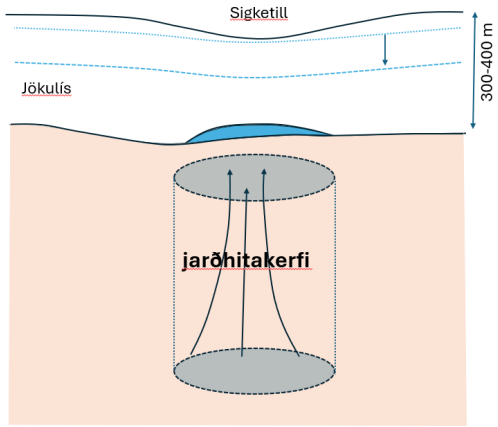
Varmaorka í vatni við suðumark
Vex með auknum þrýstingi
= auknu dýpi

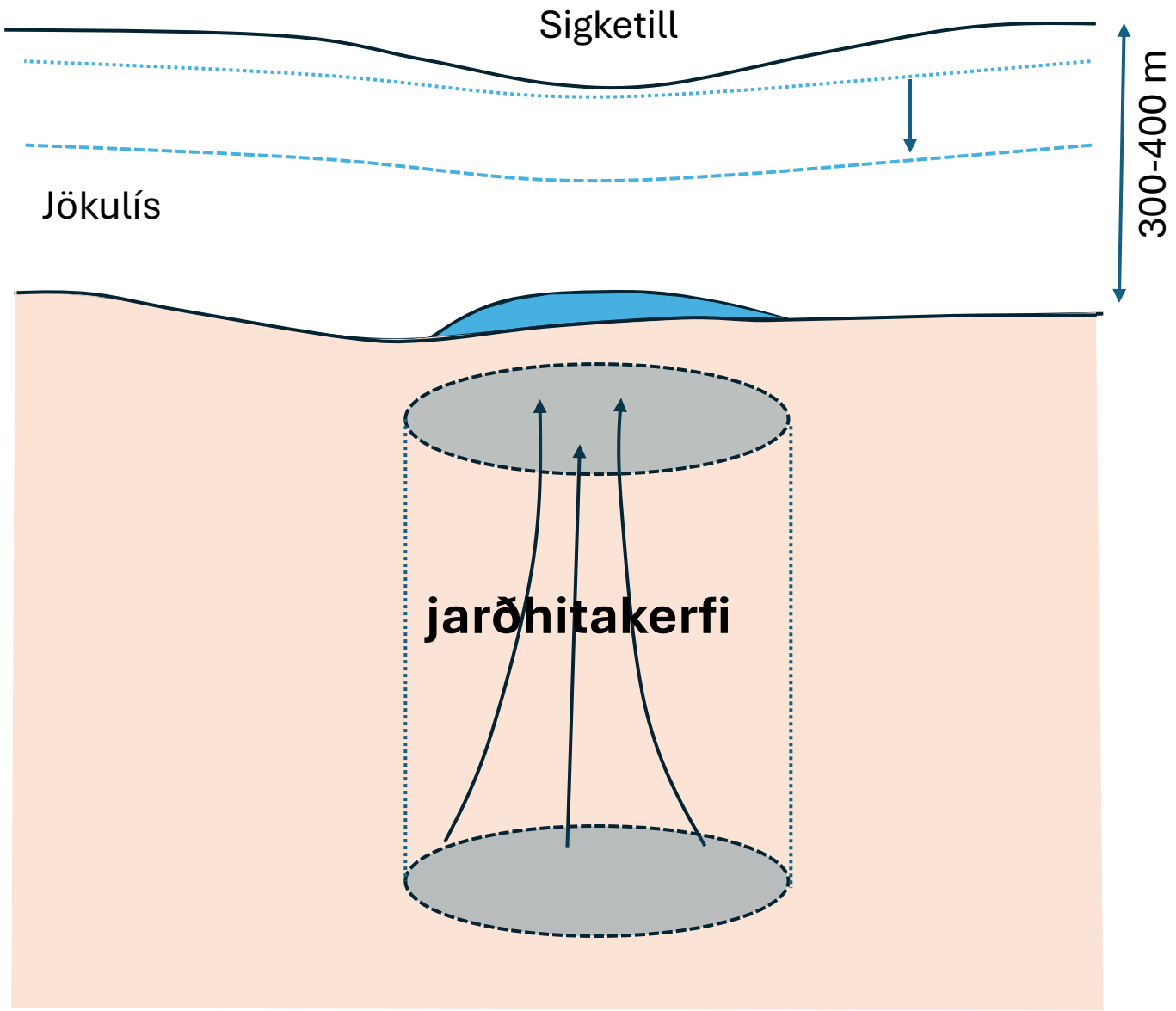


Breyting í varmaorku vatns við suðumark
við þrýstilækkun um 2 MPa
(200 m vatnsborðslækkun)



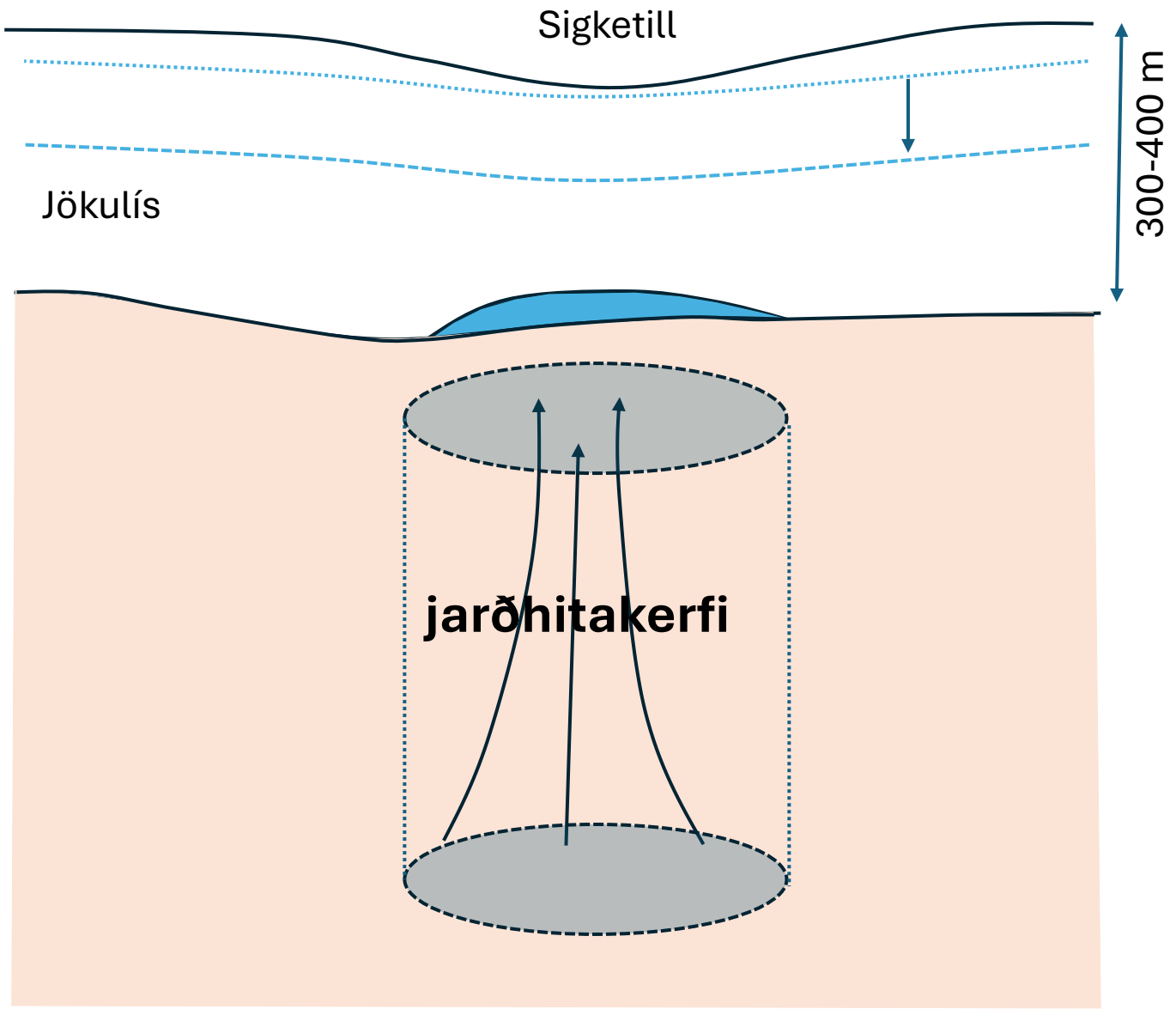






Ef kerfið er við suðumark:

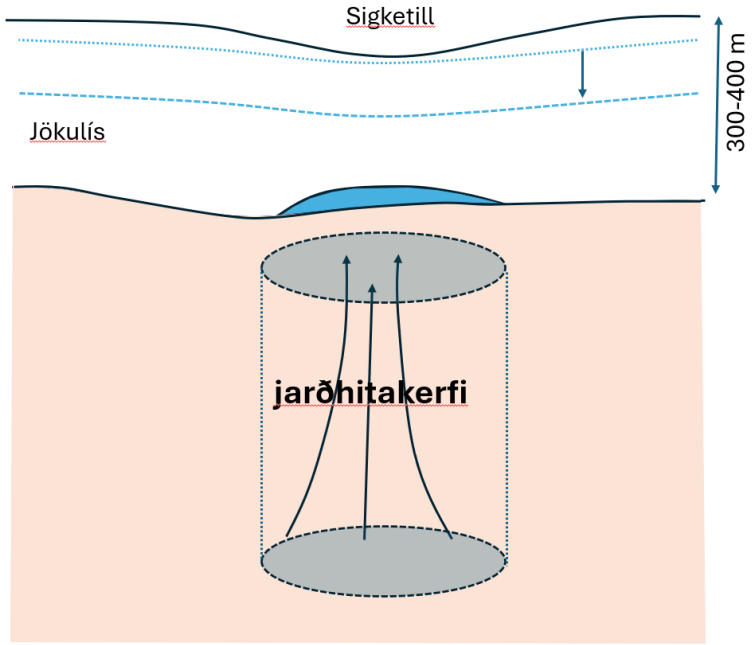
- Lækkun þrýstings
- Lækkun suðumarks
- Áköf suða fer af stað
- Gufan á aðeins eina leið – upp á við að jökulbotninum/á botn ketilsins
- Ef kerfið á suðumarki er stórt - t.d. 500-600 m í þvermál og 1000 m á dýpt = Orkan sem losnar þar til kerfið nær nýju jafnvægi dugar til að bræða **5-15 millj. m^3 íss**

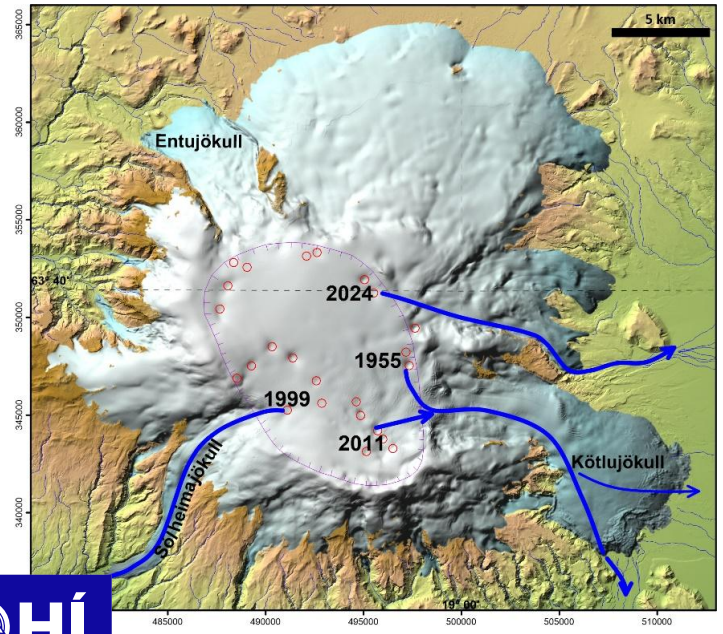


Þrýstingur fellur mikið, jafnvel á nokkrum dögum þegar rennsliskerfið við botn tengist – júní – fram í júlí fyrir Mýrdalsjökul

Ef kerfið er við suðumark:

- Lækkun þrýstings
- Lækkun suðumarks
- Áköf suða fer af stað
- Gufan á aðeins eina leið – upp á við að jökulbotninum/á botn ketilsins
- Ef kerfið á suðumarki er stórt - t.d. 500-600 m í þvermál og 1000 m á dýpt = Orkan sem losnar þar til kerfið nær nýju jafnvægi dugar til að bræða **5-15 millj. m^3 íss**





Snögg, óvænt hlaup úr Mýrdalsjökli

- Eldgos við botninn mjög ósennileg skýring – yfirleitt ekki forskjálftar – eins og á undan **öllum** þekktum gosum hér á landi (lokuð kerfi) – smágos þó ekki útilokað 1955 – þá varð jarðskjálftahrina í Mýrdalsjökli
- Hlaupin verða öll á svipuðum tíma – þegar rennslisleiðir með botni opnast inni í Kötluöskjunni
- Snögg þrýstilækkun yfir jarðhitakerfi á suðumarki – mjög áköf suða og “gufugos” upp á jökulbotninn
- Virðist geta brætt 5-15 millj. rúmmetra af ís mjög hratt
- Skýrir háan hita á rennsli vatnsins undan kötlunum
- Einstæðar aðstæður – verða bara við viss skilyrði undir jöklum – **kallar á að vel sé fylgst með sigkötlum í Mýrdalsjökli – sjást merki um jarðhitaaukningu undir sigkatli síðla vetrar eða að vori?**