

# Hvernig verða skógar Íslands árið 2085?

Björn Traustason, Bjarki Þór  
Kjartansson, Arnór Snorrason og  
Þorbergur Hjalti Jónsson  
Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá

Tímavélin hans Jóns – skógurinn og tíminn  
Valaskjálfr 20. janúar 2016



# Skógar framtíðarinnar

- Til að hægt sé að meta stærð skóglendis til framtíðar þarf að gefa sér ýmsar forsendur
- Þær geta verið umhverfislegar en ekki síður pólitískar
- Þær umhverfislegu forsendur sem hér eru skoðaðar snúa aðallega að hlýnun loftslags
- Pólitískar forsendur snúa að því hversu miklu fjármagni verður veitt til skógræktar, óháð því hver veitir það fjármagn
- Um bæði umhverfislegar forsendur og pólitískar ríkir mjög mikil óvissa.
  - Ekki er vitað hvaða áhrif loftslagsbreytingar muni hafa hér á landi næstu áratugi.
  - Enn síður er vitað um umfang þess fjármagns sem veitt verður til skógræktar næstu áratuginna.
- Keyrð eru líkön til að spá fyrir um stöðu skóglendis árið 2085. Niðurstöður spálíkana eru háðar gefnum forsendum.

# Hvað hefur áunnist hingað til?

- Flatarmál ræktaðra skóga er 40.000 ha.
- Skógrækt hófst að einhverju marki eftir seinni heimstyrjöld
- Stærstur hluti gróðursetninga er síðan 1990, eða 33.400 ha. Á þeim 25 árum gerir það 1.340 ha að meðaltali á ári.
- Ef ná á markmiðum sem sett hafa verið um skógrækt á Íslandi (215.000 ha) um að þekja 5% af láglandi ræktuðum skógi fyrir árið 2040, þá þarf að gróðursetja 7.000 ha að meðaltali á ári næstu 25 árin.

# Staða náttúrulegs birkis á Íslandi 2015

- Náttúrulegir birkiskógar og – kjarr var endurkortlagt á árunum 2010-2014
- Flatarmál náttúrulegs birkis er 150.600 ha
- Flatarmálsaukning birkis frá 1989 er alls 13.000 ha (9%)
- Árleg aukning náttúrulegs birkis er 560 ha á ári
- Minnkandi beit og hlýnun getur ýtt enn frekar undir aukna náttúrulega útbreiðslu birkis



# Staða skóglendis á Íslandi 2015

- Ræktað skóglendi og náttúrulegt birki eru samtals 190.600 ha (1,9% af flatarmáli landsins)
- Árið 1990 voru ræktaðir skógar og birki 144.000 ha. Það þýðir að 46.400 ha hafa bæst við skóglendi á Íslandi á 25 árum. Það skiptist svona:
  - Ræktaðir skógar: 33.400 ha
  - Náttúrulegt birki: 13.000 ha
  - Aukning upp á 1.860 ha á ári
- Með sömu flatarmálsaukningu væri skóglendi á Íslandi árið 2085 alls 320.000 ha, eða rúm 3% af flatarmáli landins

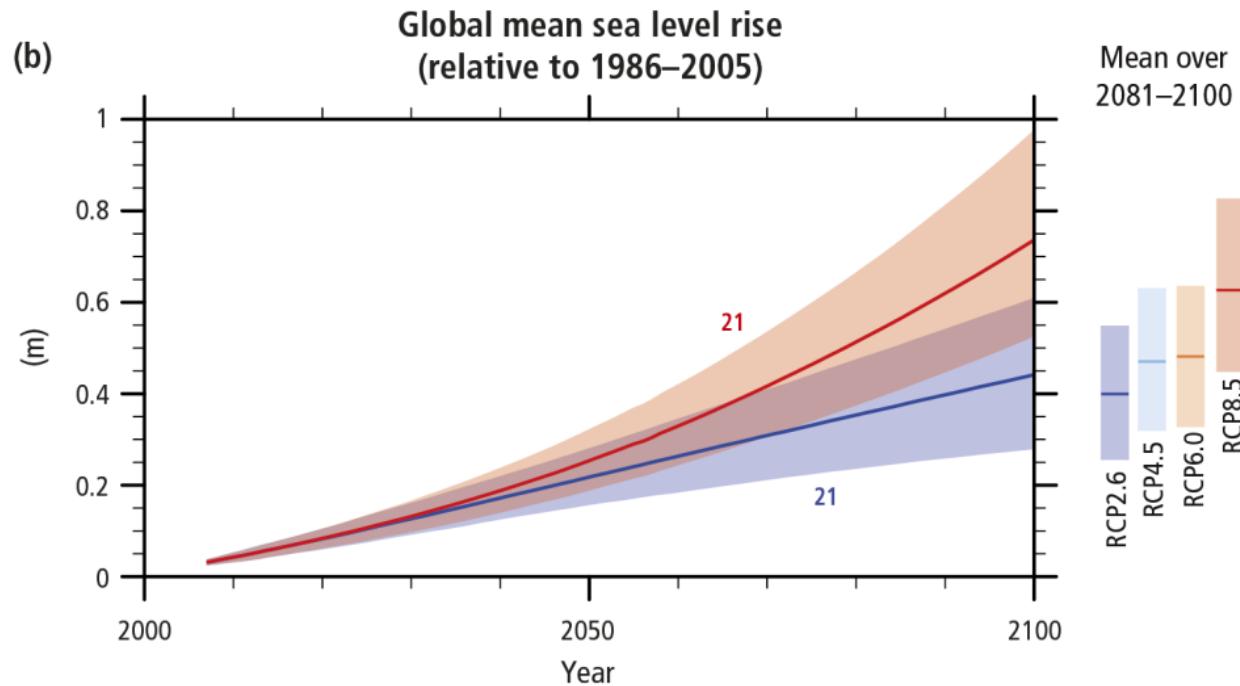
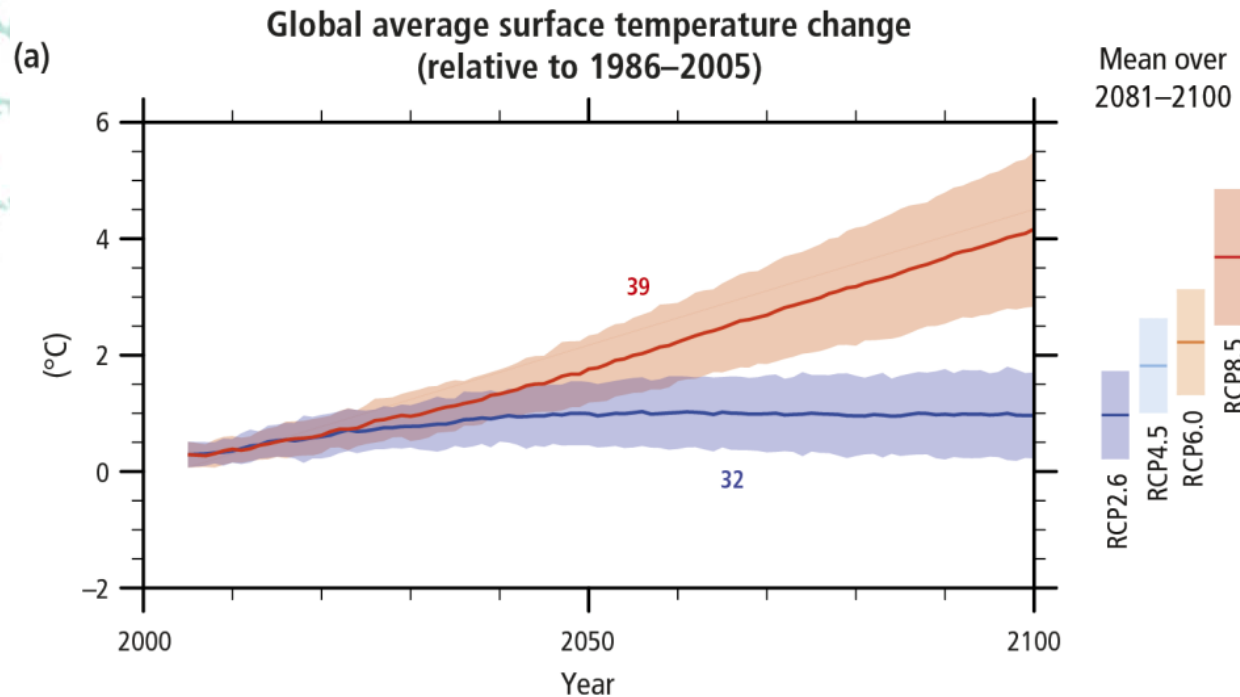
# Mat á stöðu skóga árið 2085

- Til að meta stöðu skóga til framtíðar eru notuð mismunandi líkön og ólíkar sviðsmyndir
  - Ferlislíkön
  - Þröskuldslíkön
  - Reynslulíkön

# Ferlislíkön

- Ferlislíkön eru uppbyggð á mörgum ólíkum þáttum sem geta haft áhrif á mögulega niðurstöðu þess viðfangsefnis sem skoðað er
- Slík líkön eru mikið notuð við að athuga mögulega hlýnun vegna gróðurhúsaáhrifa og einnig hver áhrif hlýnunar geti orðið á t.d. gróðurfur og útbreiðslu skóga

# Umhverfis- áhrif í framtíðinni



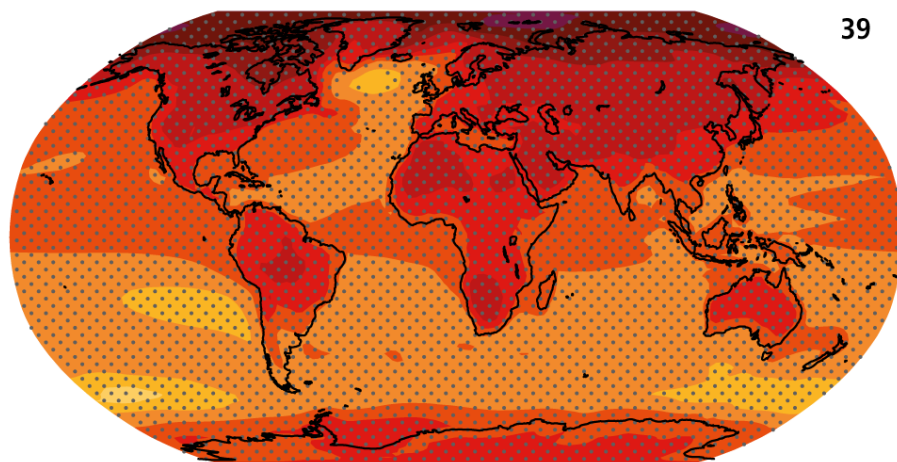
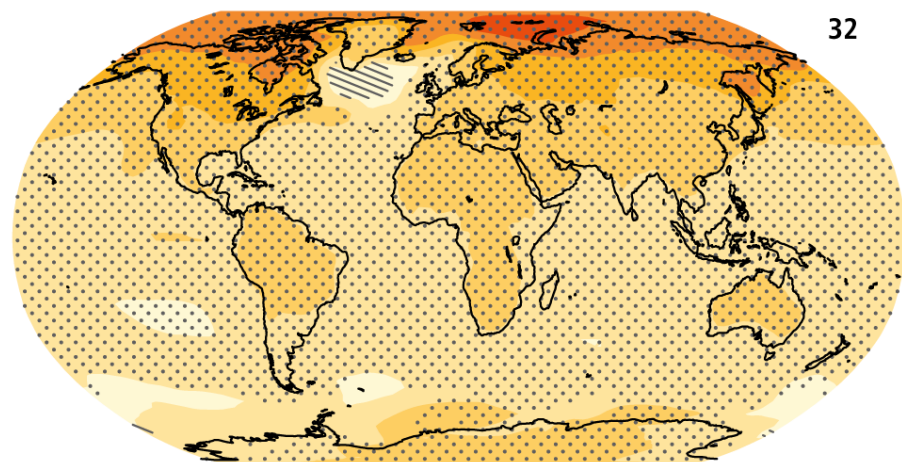


RCP2.6

RCP8.5

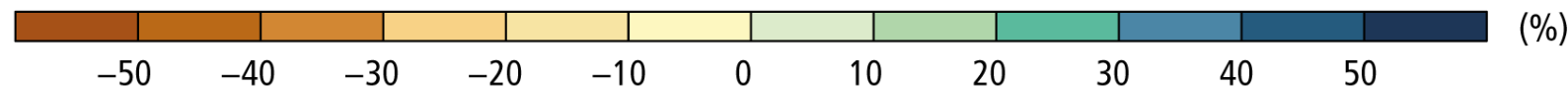
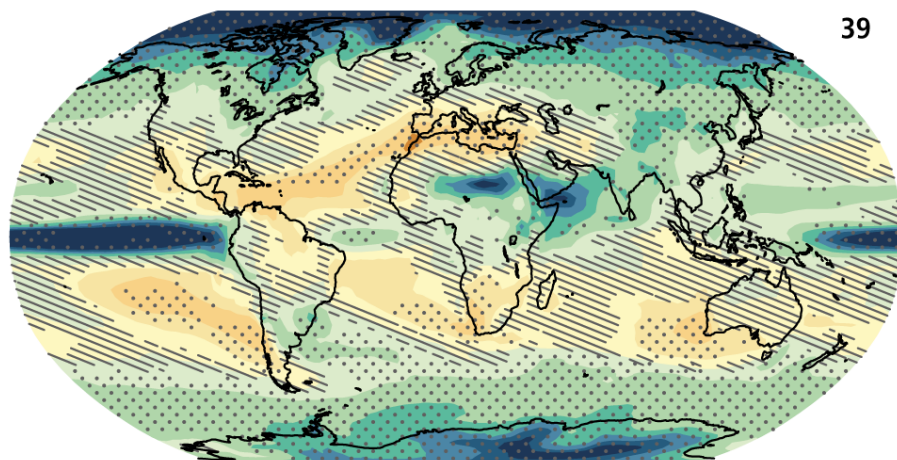
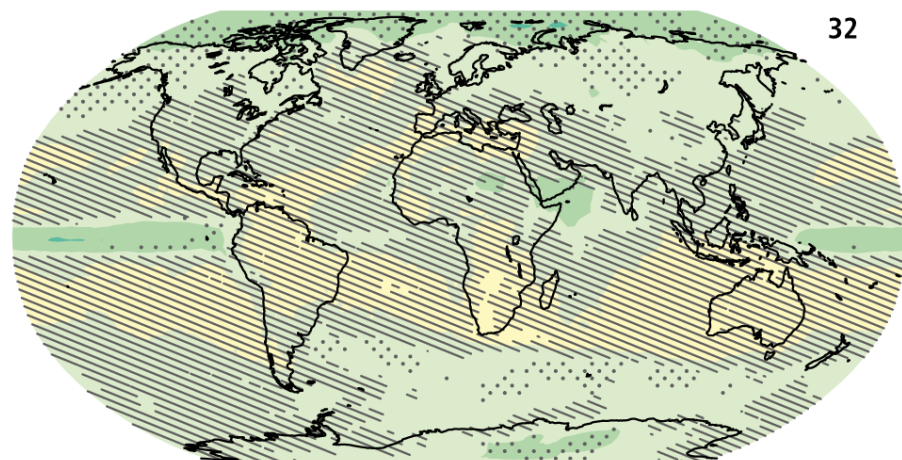
(a)

Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)



(b)

Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)



# Sviðsmyndir yfir loftslags- breytingar á Íslandi

Breytingar á ársmeðalhita milli tímabilanna 1961-1990 og 2071-2100

	Veðurfarslíkan 1	Veðurfarslíkan 2	Veðurfarslíkan 3
Sviðsmynd 1	-0,67°C	0,55°C	0,49°C
Sviðsmynd 2	-0,32°C	1,36°C	1,69°C
Sviðsmynd 3	0,98°C	2,73°C	4,12°C

- Allt frá kólnun um -0,7°C upp í hlýnun um rúmar 4°C



# Þröskuldslíkön

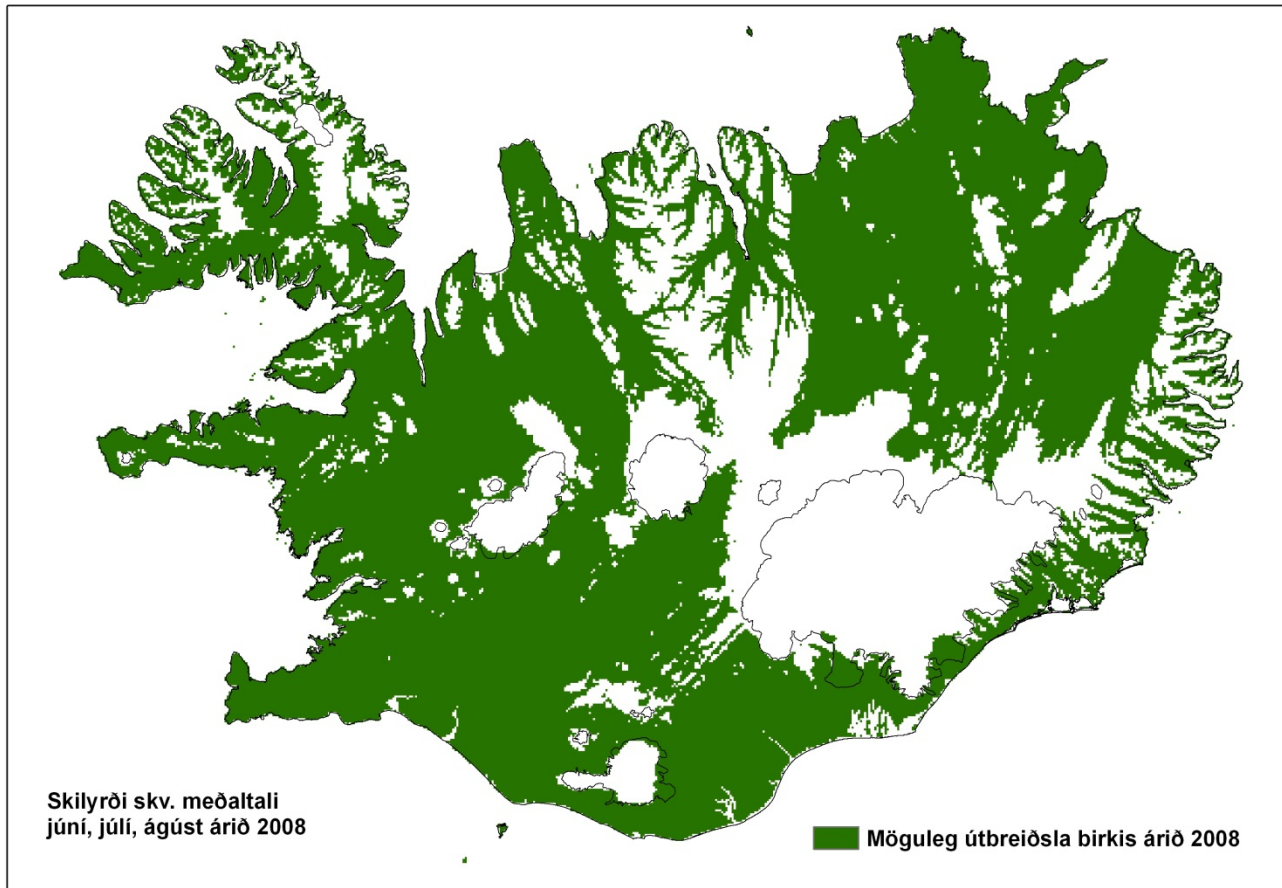
- Þröskuldslíkön miða við ákveðinn þröskuld eins og nafnið bendir til
- Þessir þröskuldar eru afrakstur rannsókna og gefa til kynna hvar skil liggja
- Fyrir trjágróður geta þetta verið trjámörk, eða útbreiðslumörk mismunandi trjátegunda
- Á Íslandi hefur þröskuldsgildi fyrir birki verið metið 7,6°C (meðaltal sumarhita júní, júlí, ágúst)

# Skógræktarskilyrði til ársins 2095

- Í skýrslu loftslagsnefndar SP voru settar upp nokkrar sviðsmyndir um mögulega breytingu á hitastigi út þessa öld
- Sviðsmynd 1 (2050): Kólnun sumarmeðalhita um  $0,4^{\circ}\text{C}$  frá árinu 2008
- Sviðsmynd 1 (2095): Engin breyting frá sumarmeðalhita ársins 2008
- Sviðsmynd 2 (2050): Hlýnun um  $1,5^{\circ}\text{C}$  frá sumarmeðalhita ársins 2008
- Sviðsmynd 2 (2095): Hlýnun um  $2,7^{\circ}\text{C}$  frá sumarmeðalhita ársins 2008

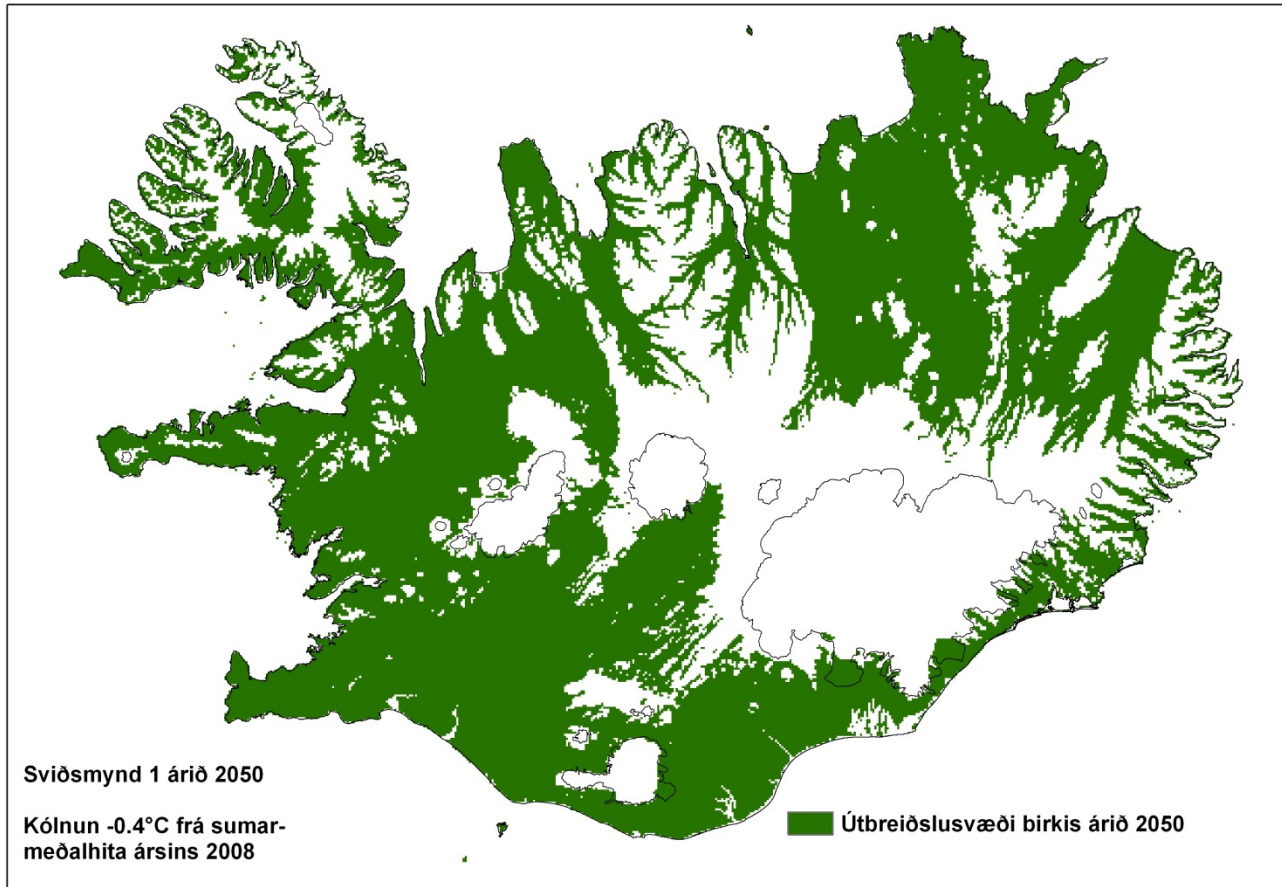


# Fræðileg birkiútbreiðsla m.v. meðalhita sumarsins 2008 (1,7°C hærra en meðaltalið 1961-1990)

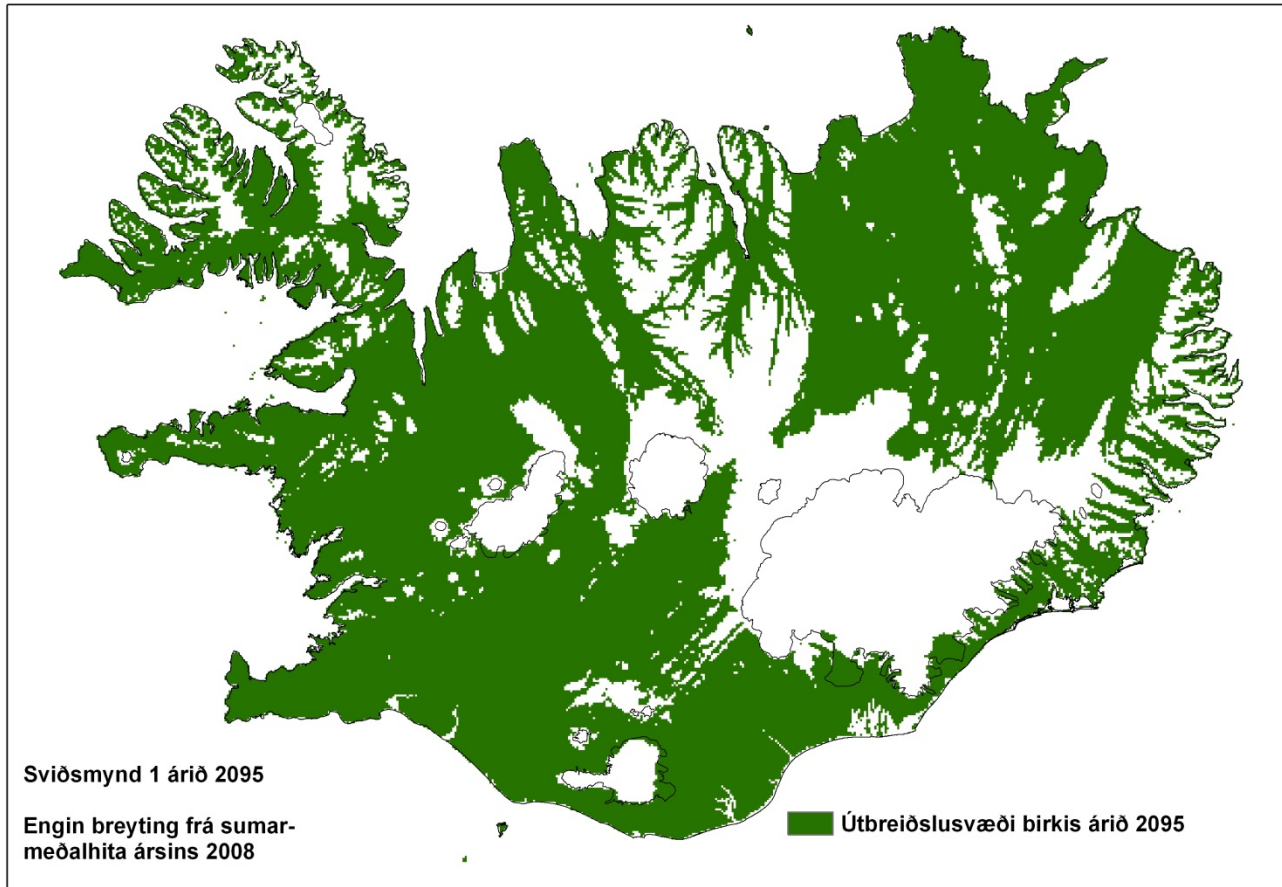


Tímabilið 2000-2012 er 1,2°C hlýrra að sumarlagi en 1961-1990

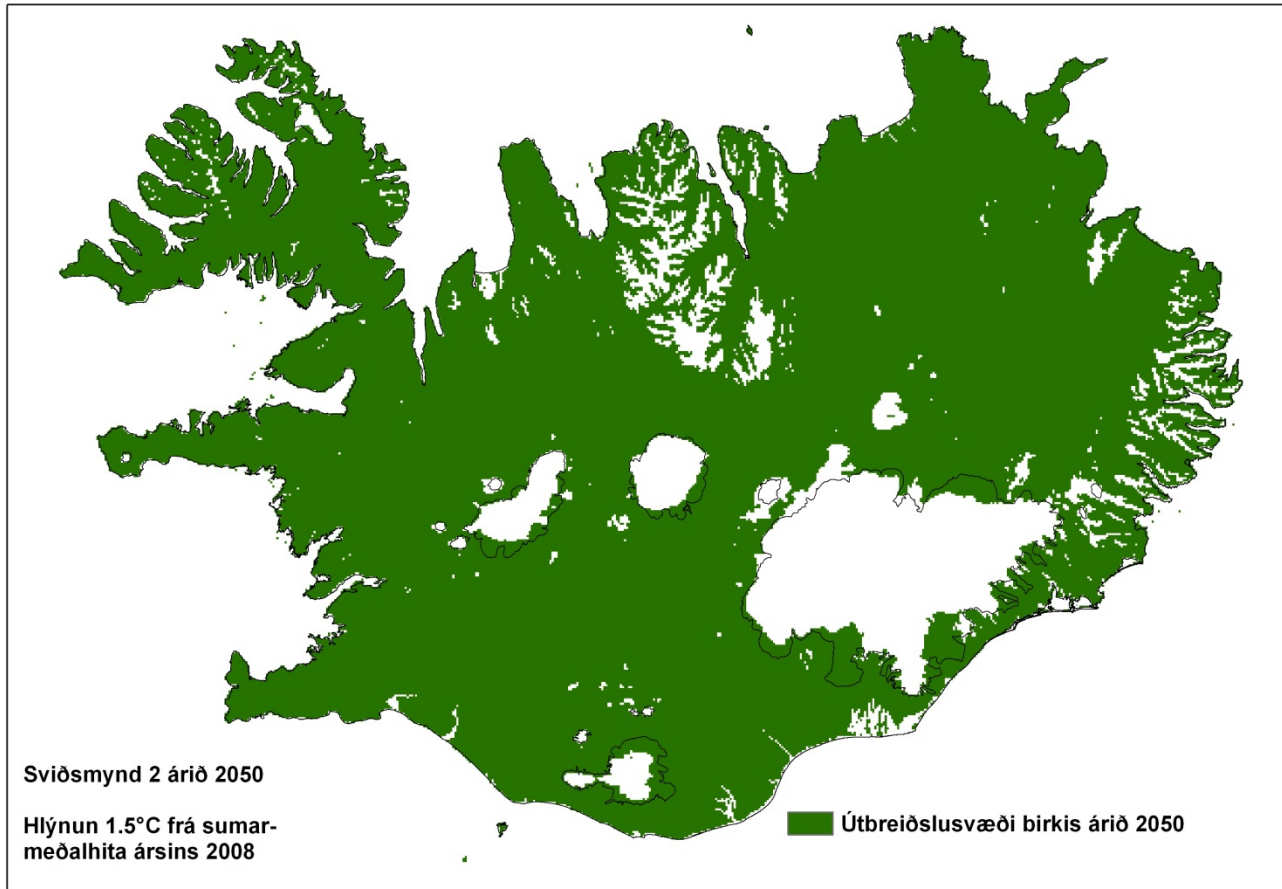
# Sviðsmynd 1 árið 2050: Kólnun um $0,4^{\circ}\text{C}$ frá sumarhita 2008



# Sviðsmynd 1 árið 2050: Engin breyting frá sumarhita 2008

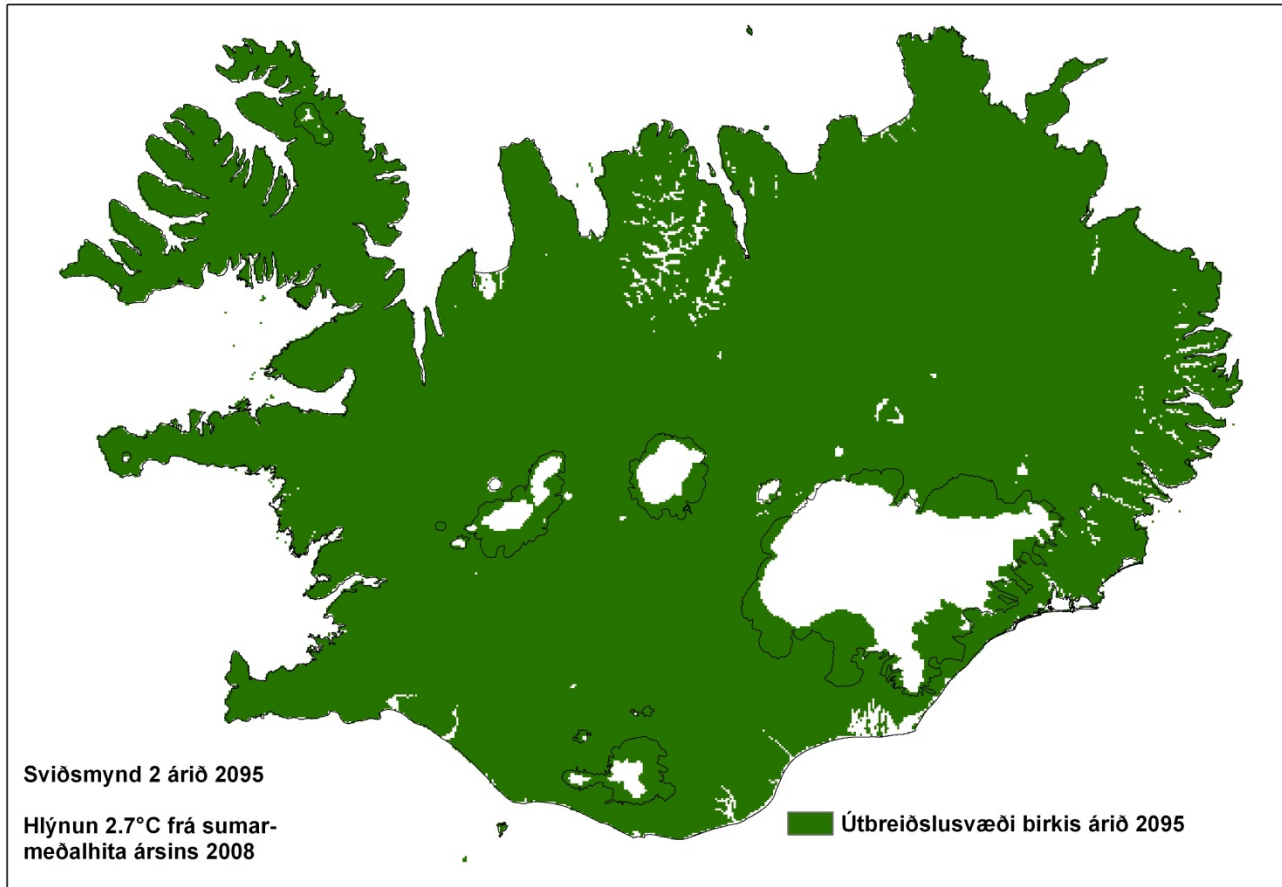


# Sviðsmynd 2 árið 2050: Hlýnun um 1,5°C frá sumarhita 2008

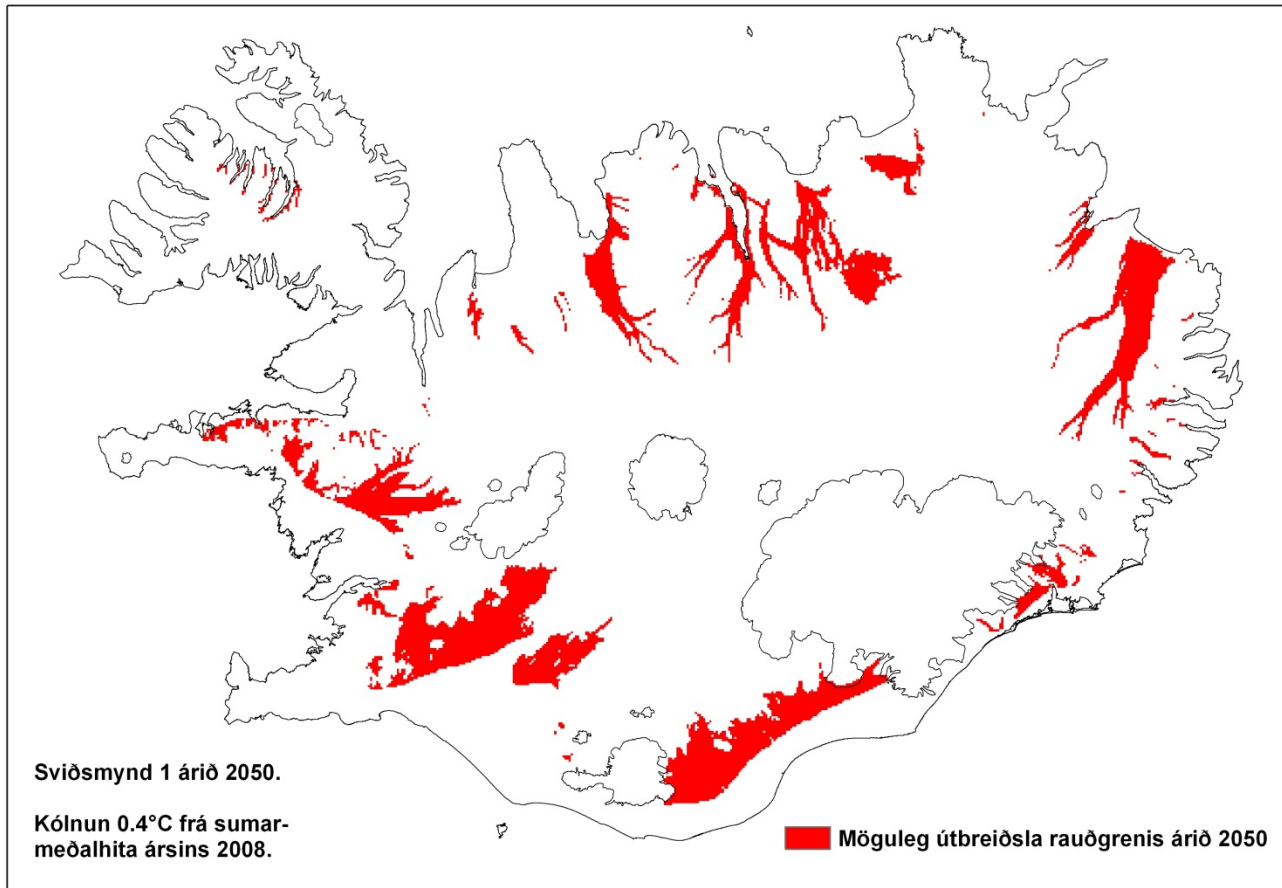




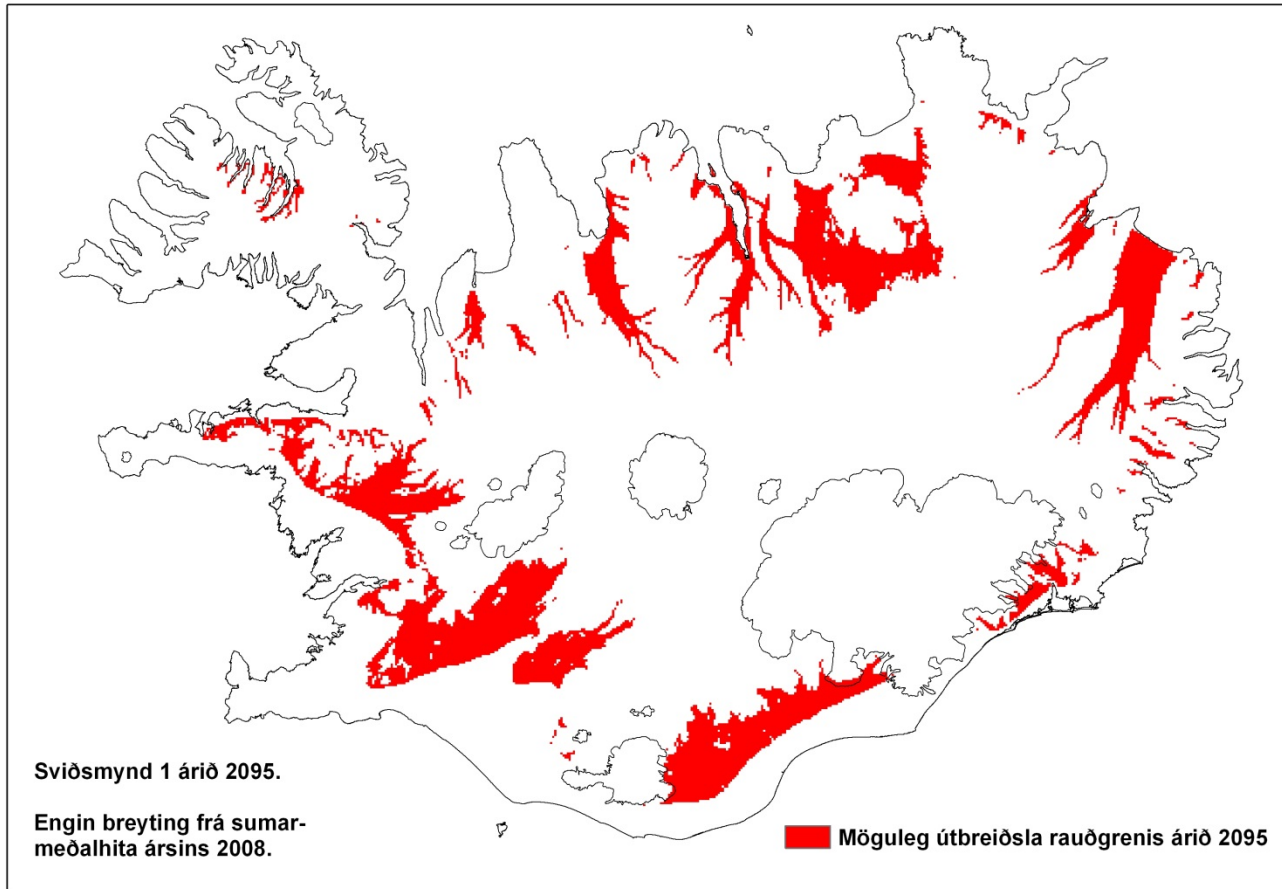
# Sviðsmynd 2 árið 2095: Hlýnun um 2,7°C frá sumarhita 2008



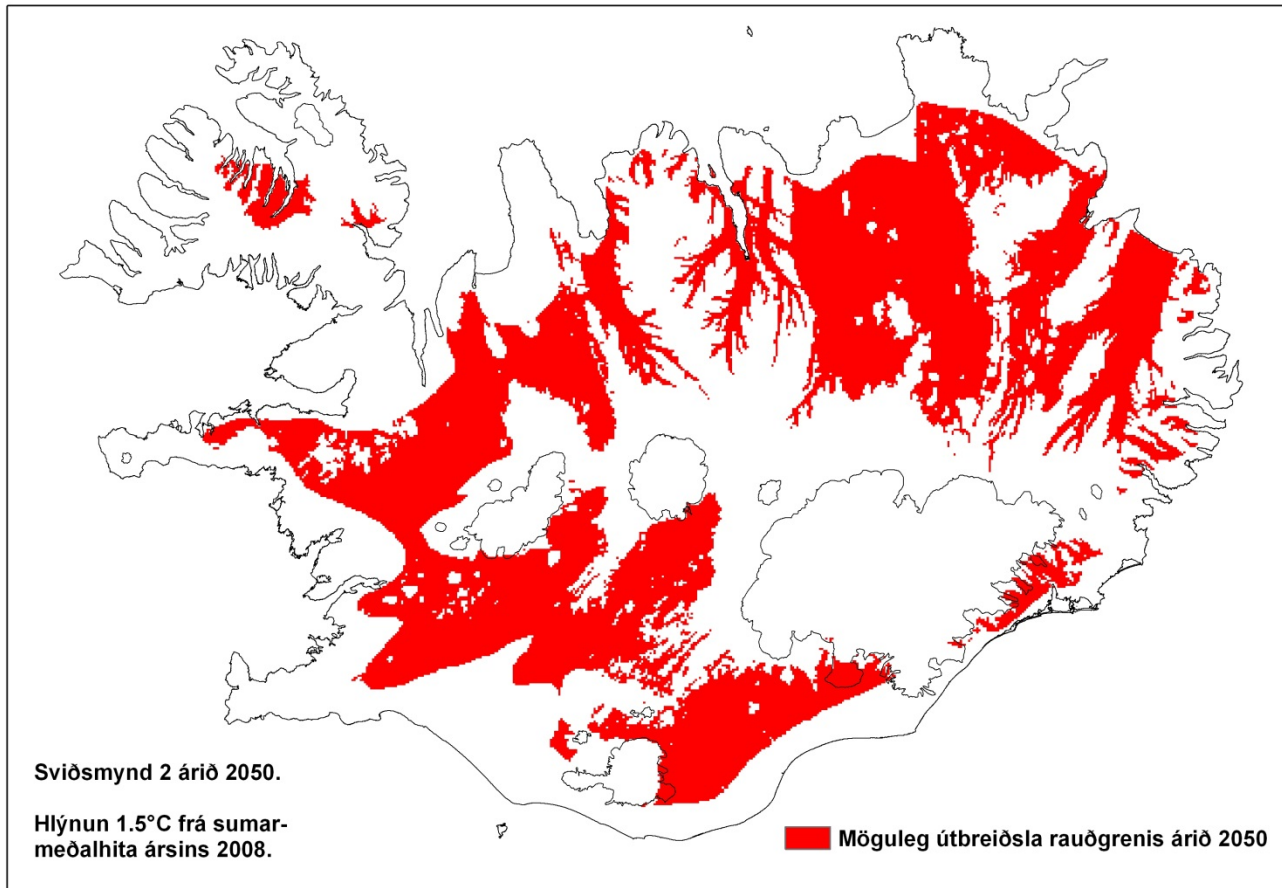
# Sviðsmynd 1 árið 2050: Kólnun um 0,4°C frá sumarhita 2008



# Sviðsmynd 1 árið 2050: Engin breyting frá sumarhita 2008

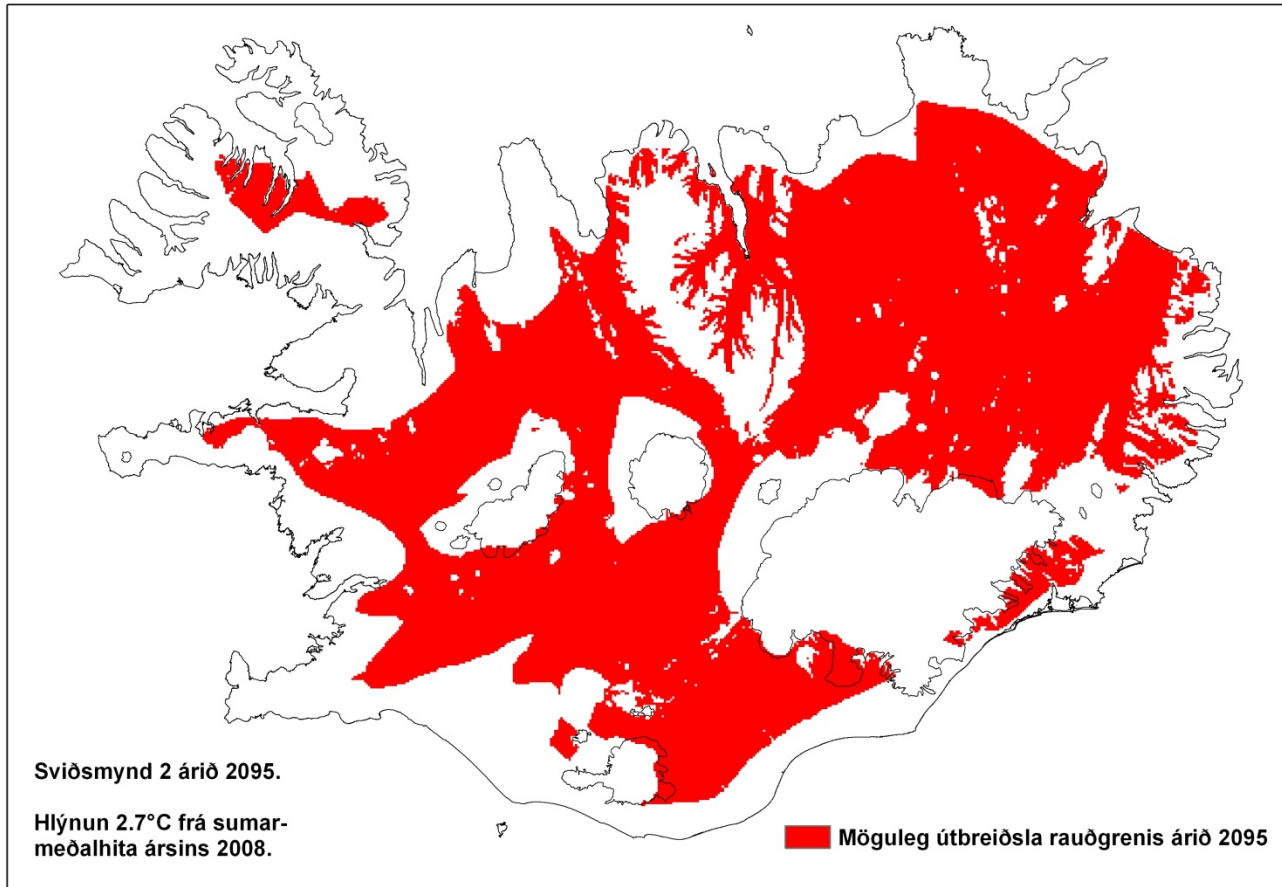


# Sviðsmynd 2 árið 2050: Hlýnun um 1,5°C frá sumarhita 2008





# Sviðsmynd 2 árið 2095: Hlýnun um 2,7°C frá sumarhita 2008



# Reynslulíkön

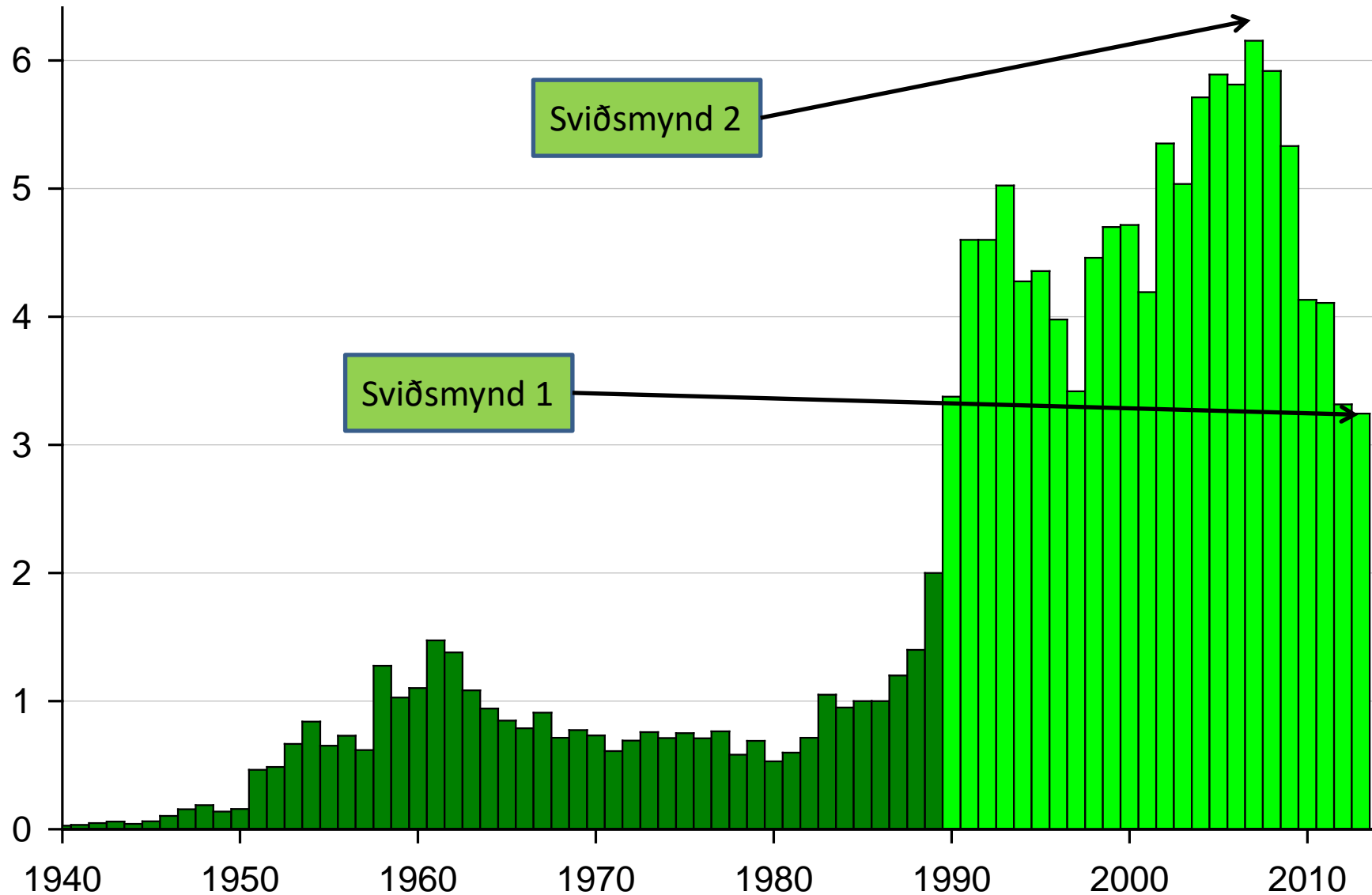
- Reynslulíkön byggja á mælingum
- Spár eru gerðar út frá þessum mældu gildum
- Dæmi um slíkt er Íslensk skógarúttekt. Þar er gagna aflað um vöxt og viðgang skóglendis á Íslandi
- Gerðar eru spár út frá þessum mælingum

# Sviðsmyndir íslenskrar skógarúttektar

- Sviðsmyndir Íslenskrar skógarúttektar, sem spá fyrir um flatarmál skóga til ársins 2085, byggja á fjölda gróðursettra plantna
- Þær mælingar sem liggja til grundvallar eru fyrir trjágróður sem gróðursettur var á árabílinu 1955-1970 og fóru mælingar fram kringum aldamótin 2000
- Mælingar ná því yfir trjágróður sem óx við fremur óhagstæðar aðstæður út frá hitafari
- Niðurstöður líkansins eru því fremur íhaldssamar

# Gróðursetning skógarplantna

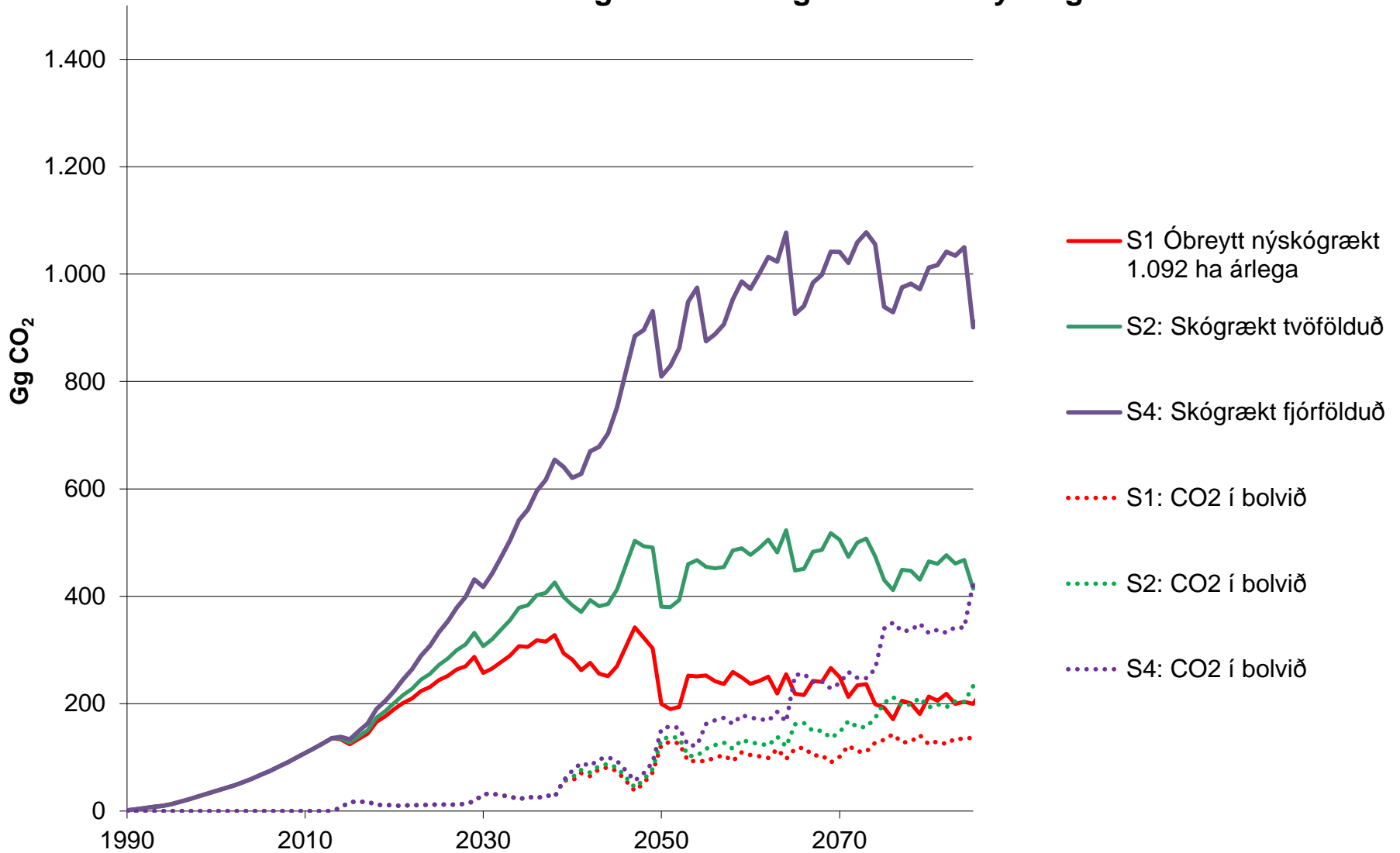
Fjöldi plantna (milljónir)



Sviðsmynd 2

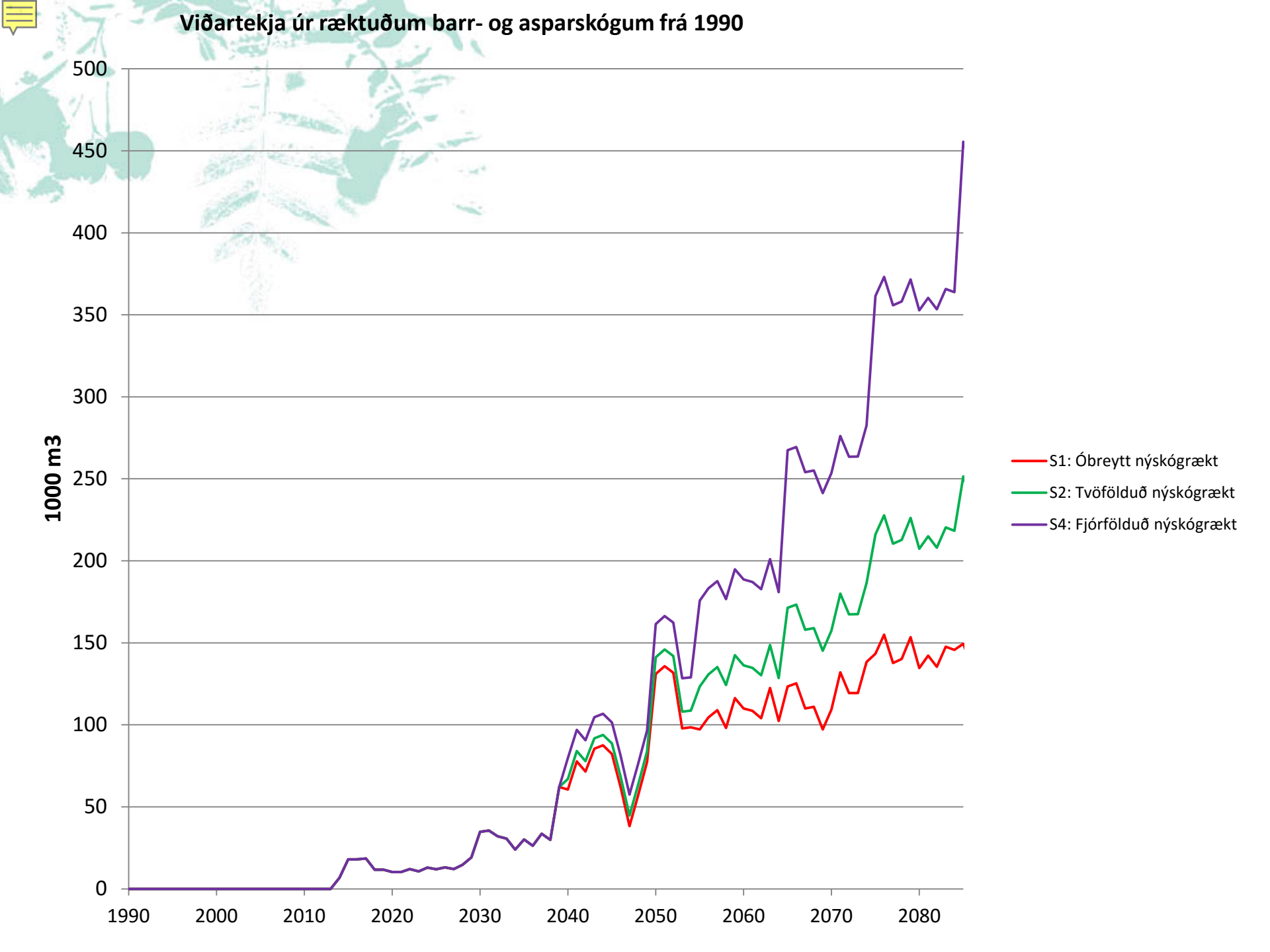
Sviðsmynd 1

# Nettó binding i koldíoxíð ígildum með nýskógrækt frá 1990





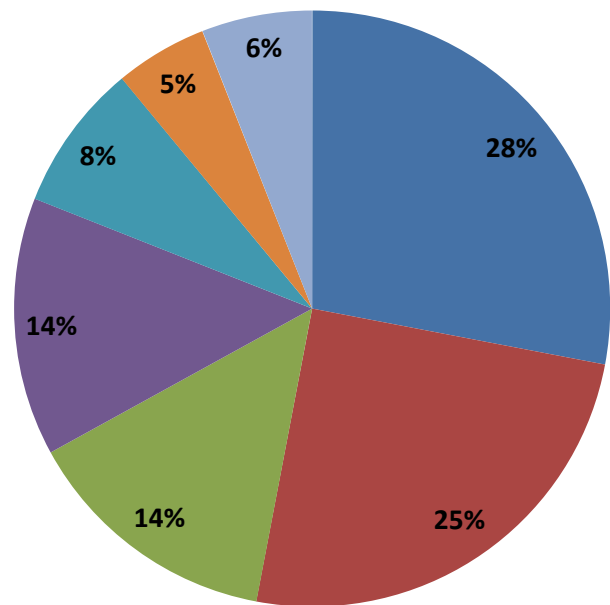
# Viðartekja úr ræktuðum barr- og asparskógum frá 1990



- S1: Óbreytt nýskógrækt
- S2: Tvöfölduð nýskógrækt
- S4: Fjórfolduð nýskógrækt

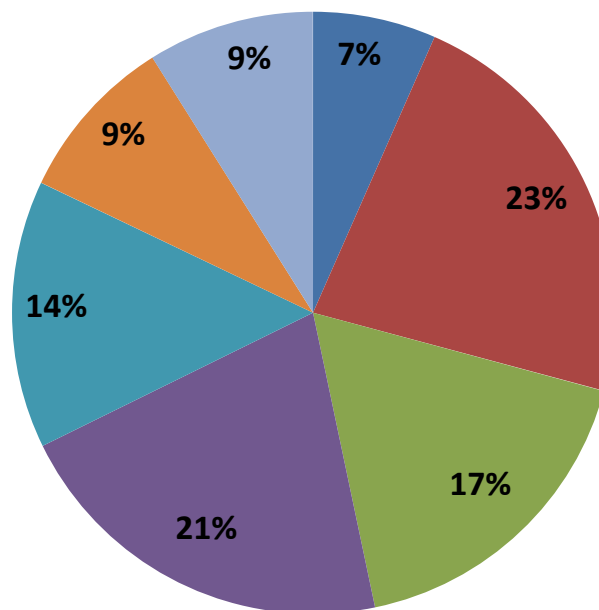
# Flatarmál og bolviðarrúmmál ræktaðra skóga

## Flatarmál



38.000 ha

## Standandi rúmmál á trjám með þvermál $\geq 10$ cm



257.000 m<sup>3</sup>

- Birki
- Lerki
- Stafafura
- Sitkagreni
- Alaskaösp
- Annað greni
- Aðrar teg.

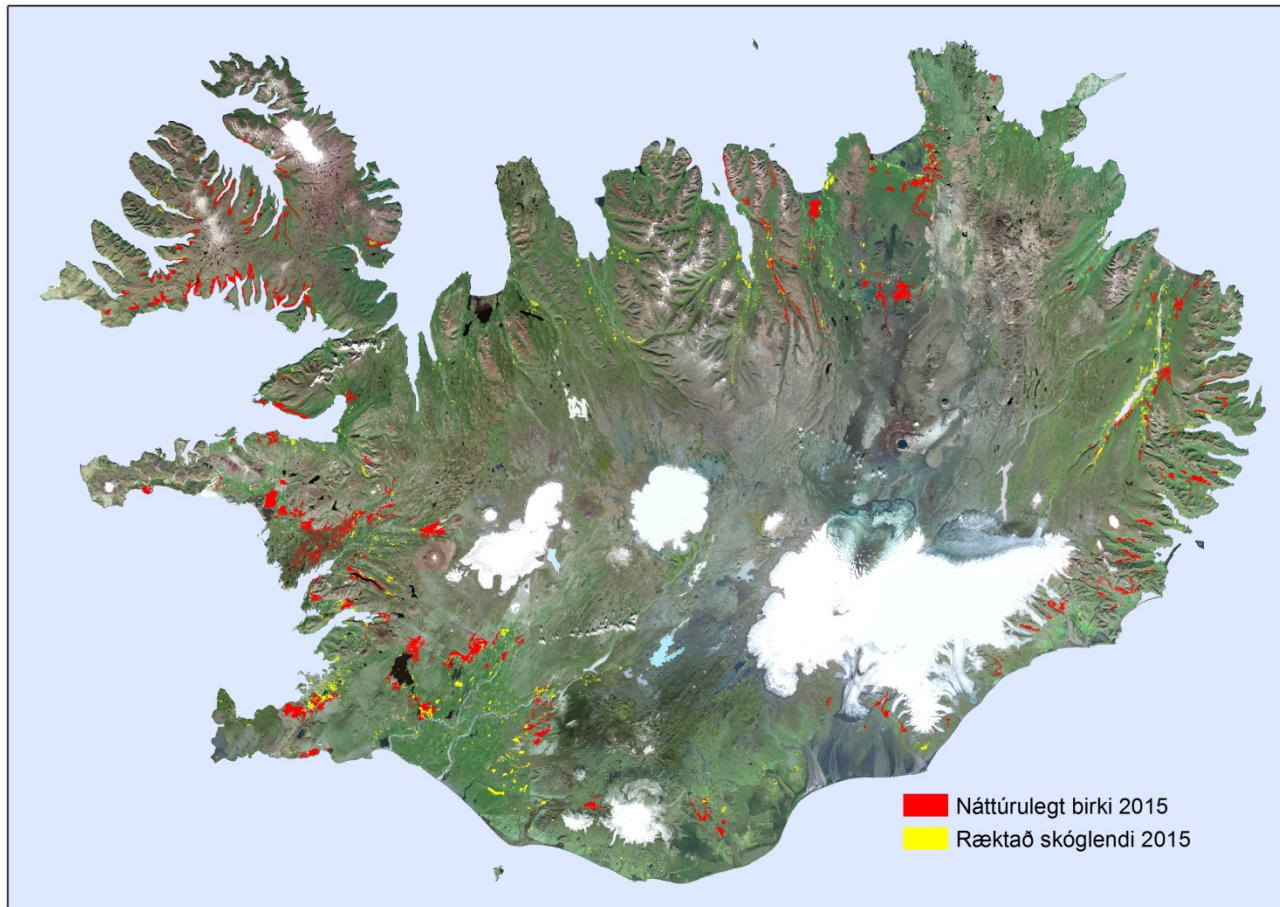


# Skóglendi Íslands í dag

Ræktað skóglendi: 40.000 ha

Náttúrulegt birki: 150.600 ha

Alls skóglendi 2015: 190.600 ha (1,9% af flatarmáli landsins)



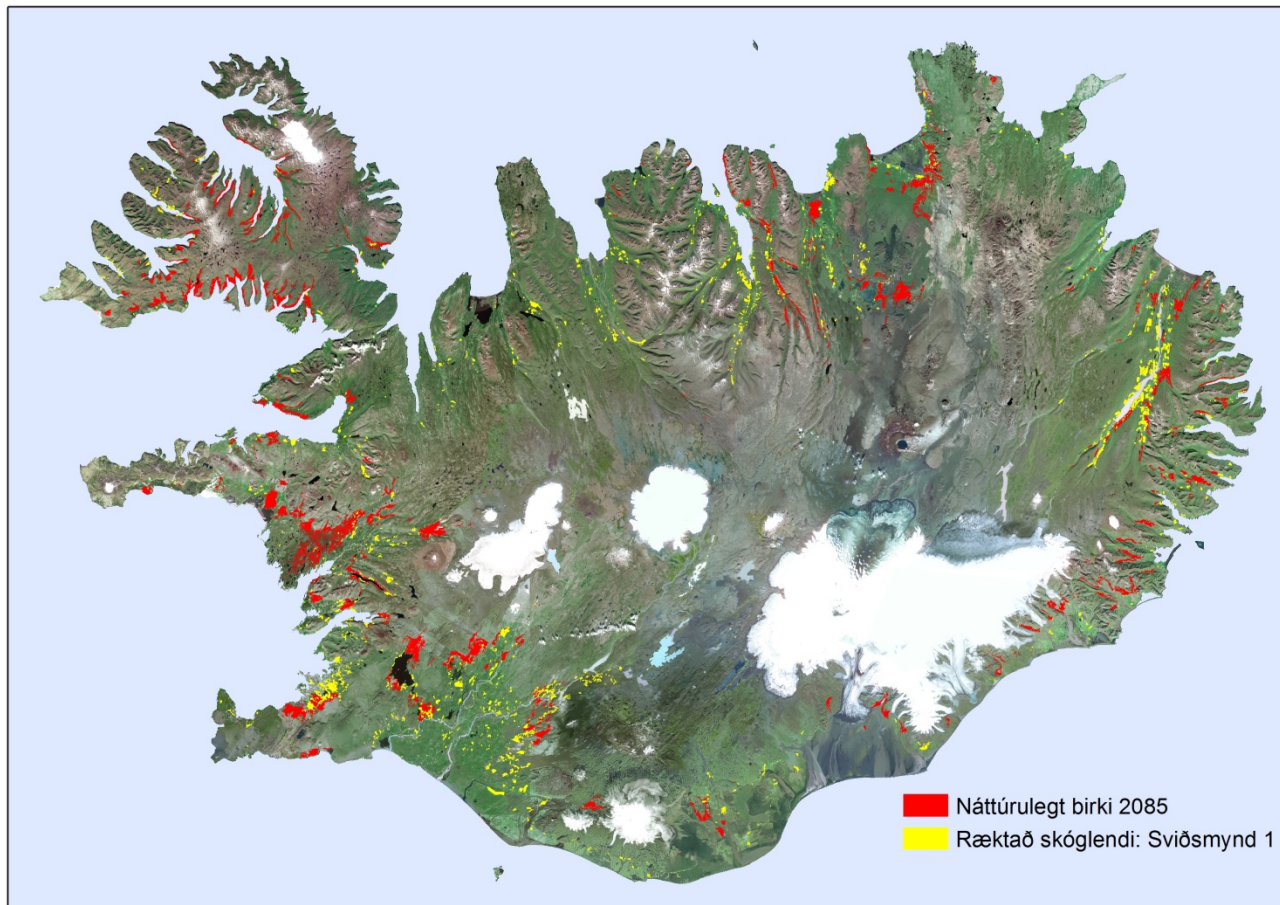


# Sviðsmynd 1: Sami fjöldi gróðursettra plantna og árið 2014

Ræktað skóglendi: 115.900 ha      Náttúrulegt birki: 192.000 ha (560 ha/pr ár frá 1989)

Alls skóglendi 2085: 307.900 ha (2,9% af flatarmáli landsins) 1.630 ha/pr ár

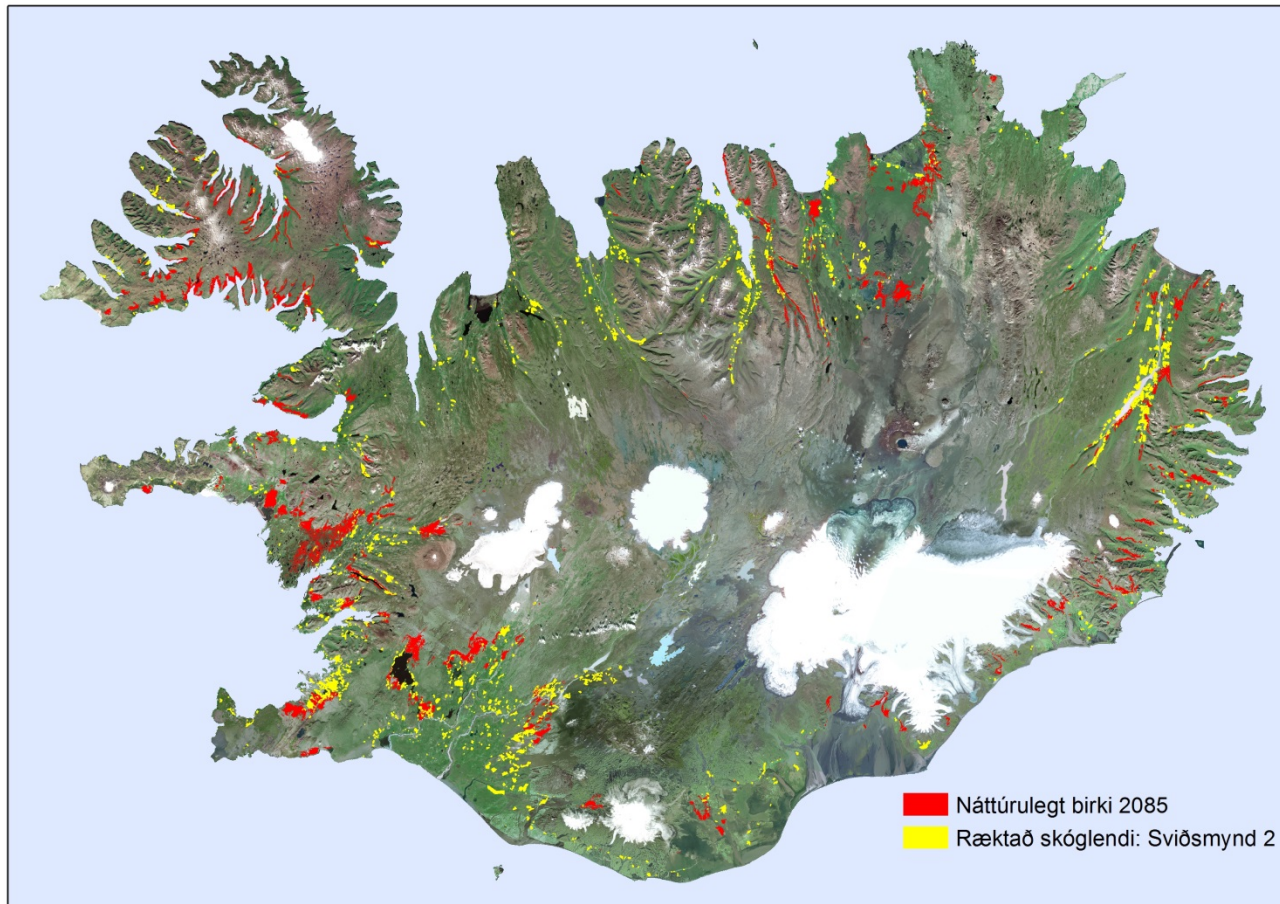
Markmiðum fyrir 5% láglandis (215.000 ha) verður náð árið 2130



Jafngildir því að gróðursett sé í 100 m belti í kringum allar núverandi gróðursetningar

## Sviðsmynd 2: Tvöföldun gróðursetninga (svipað og árið 2007)

Ræktað skóglendi: 192.800 ha      Náttúrulegt birki: 192.000 ha  
Alls skóglendi 2085: 384.800 ha (3,7% af flatarmáli landsins) 2.700 ha/pr ár  
Markmiðum fyrir 5% láglandis (215.000 ha) verður náð árið 2096

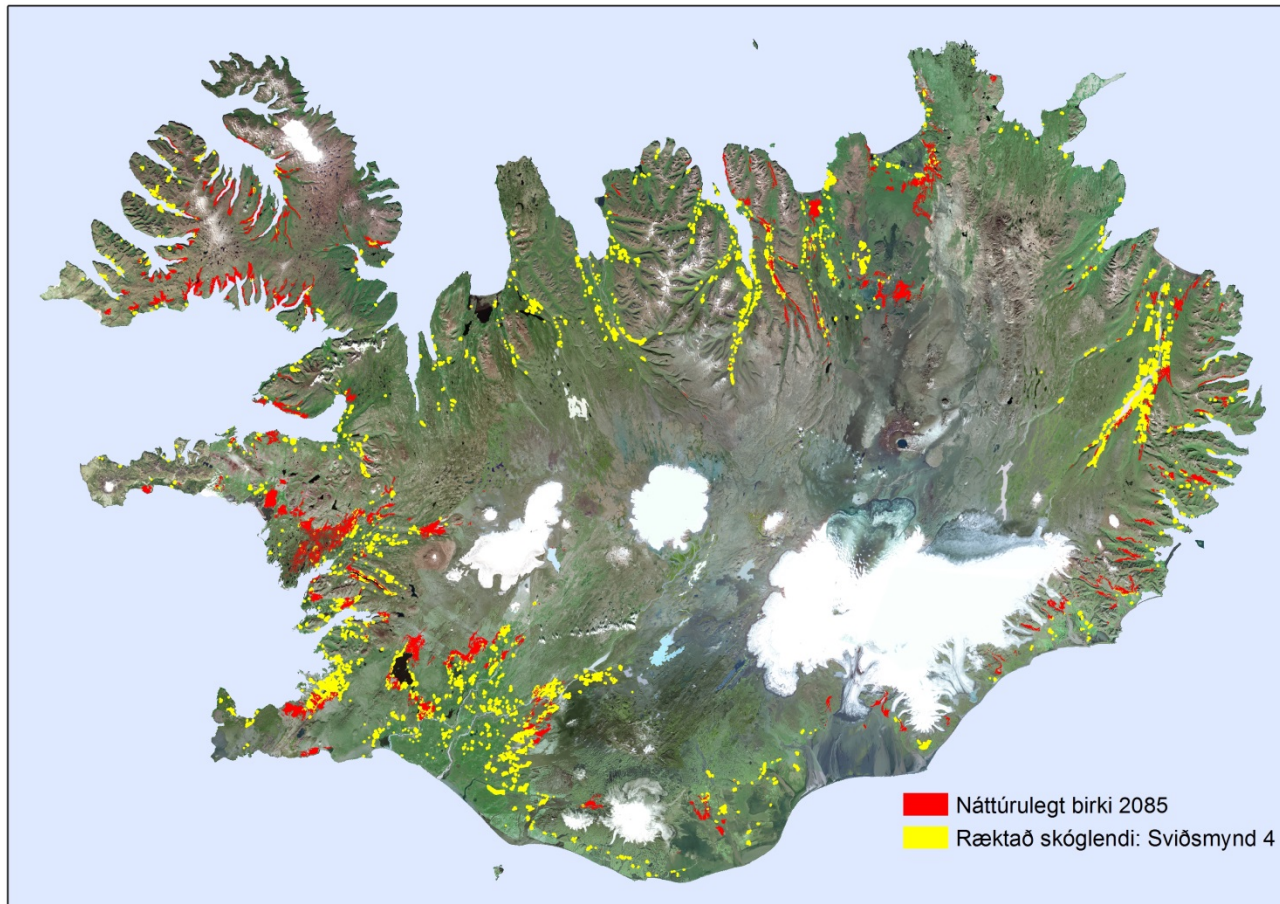


Jafngildir því að gróðursett sé í 205 m belti í kringum allar núverandi gróðursetningar



## Sviðsmynd 4: Fjórfoldun gróðursetninga (ca. tvöföldun m.v. 2007)

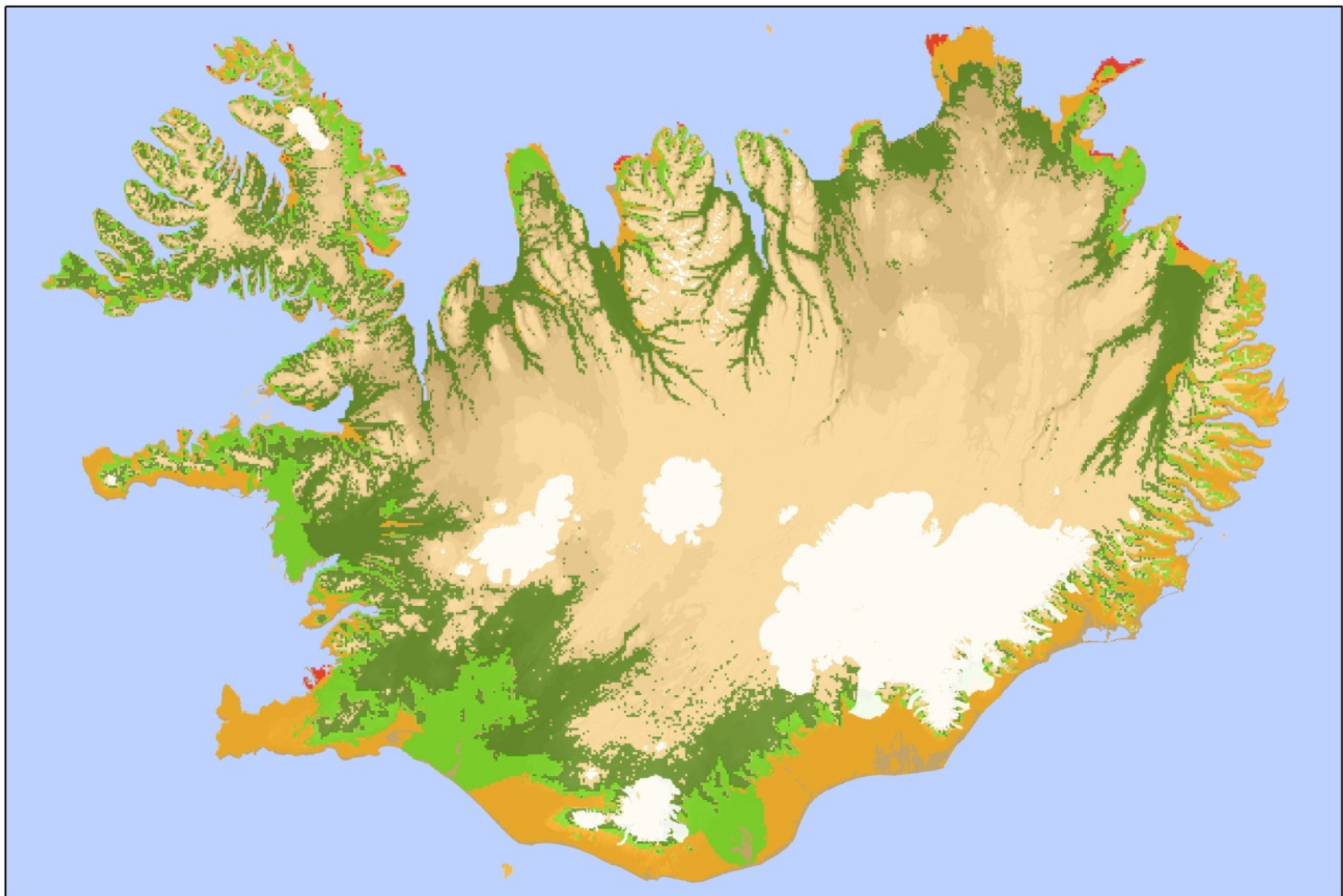
Ræktað skóglendi: 346.600 ha      Náttúrulegt birki: 192.000 ha  
Alls skóglendi 2085: 538.600 ha (5,2% af flatarmáli landsins) 4.840 ha/pr ár  
Markmiðum fyrir 5% láglandis (215.000 ha) verður náð árið 2055



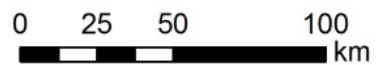
**Jafngildir því að gróðursett sé í 450 m belti í kringum allar núverandi gróðursetningar**

# Skógræktarskilyrði

- Ýmsir þættir hafa áhrif á skilyrði plantna til vaxtar
  - Hitafar
  - Úrkoma
  - Næringarefni í jarðvegi
  - Stormar
  - Beit
- Þessir þættir geta hver um sig haft mikil áhrif á hvernig viðgangur og vöxtur plantna gengur
- Skoðað er hvernig skógræktarskilyrði geta breyst með breytingum á hitafari út þessa öld

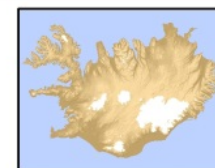


**Umhverfisskilyrði fyrir sitkalús. Núverandi hitastig**

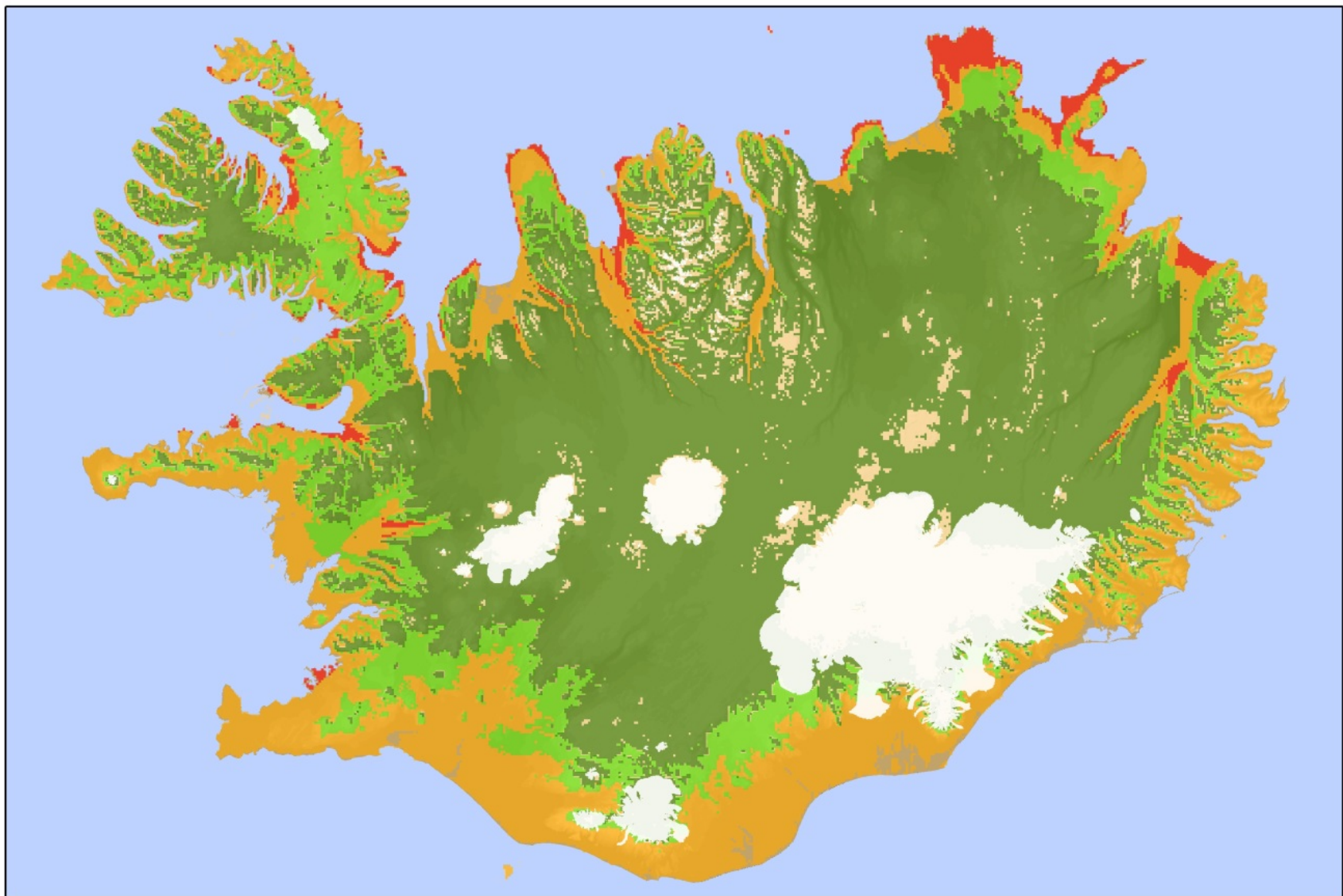


Kortagerð: Björn Traustason  
Dags: 4.3.2011

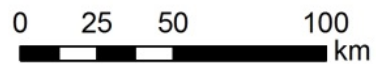
- Sitkalús drepst alltaf
- Sitkalús drepst yfirleitt
- Sitkalús drepst stundum
- Sitkalús drepst sjaldan





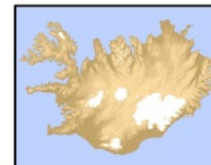


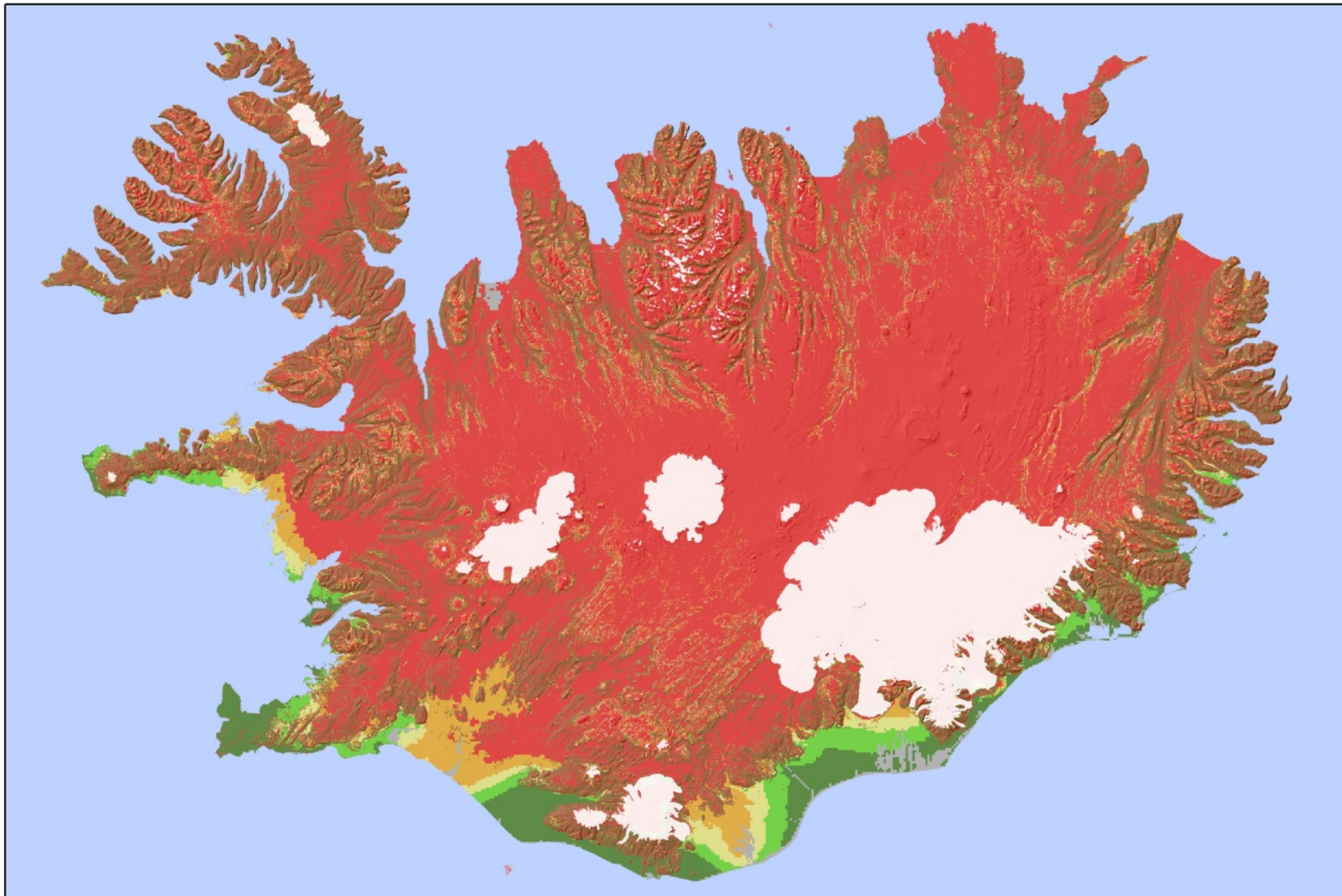
**Umhverfisskilyrði fyrir sitkalús. Hitastigsaukning 2°C**



Kortagerð: Björn Traustason  
Dags: 4.3.2011

- Sitkalús drepst alltaf
- Sitkalús drepst yfirleitt
- Sitkalús drepst stundum
- Sitkalús drepst sjaldan





**Frosthætta í ágúst með  
teknu tilliti til landslags**

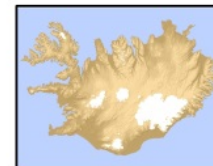
0 25 50 100  
km

Kortagerð: Björn Traustason  
Dags: 4.3.2011

**Frosthætta í ágúst**

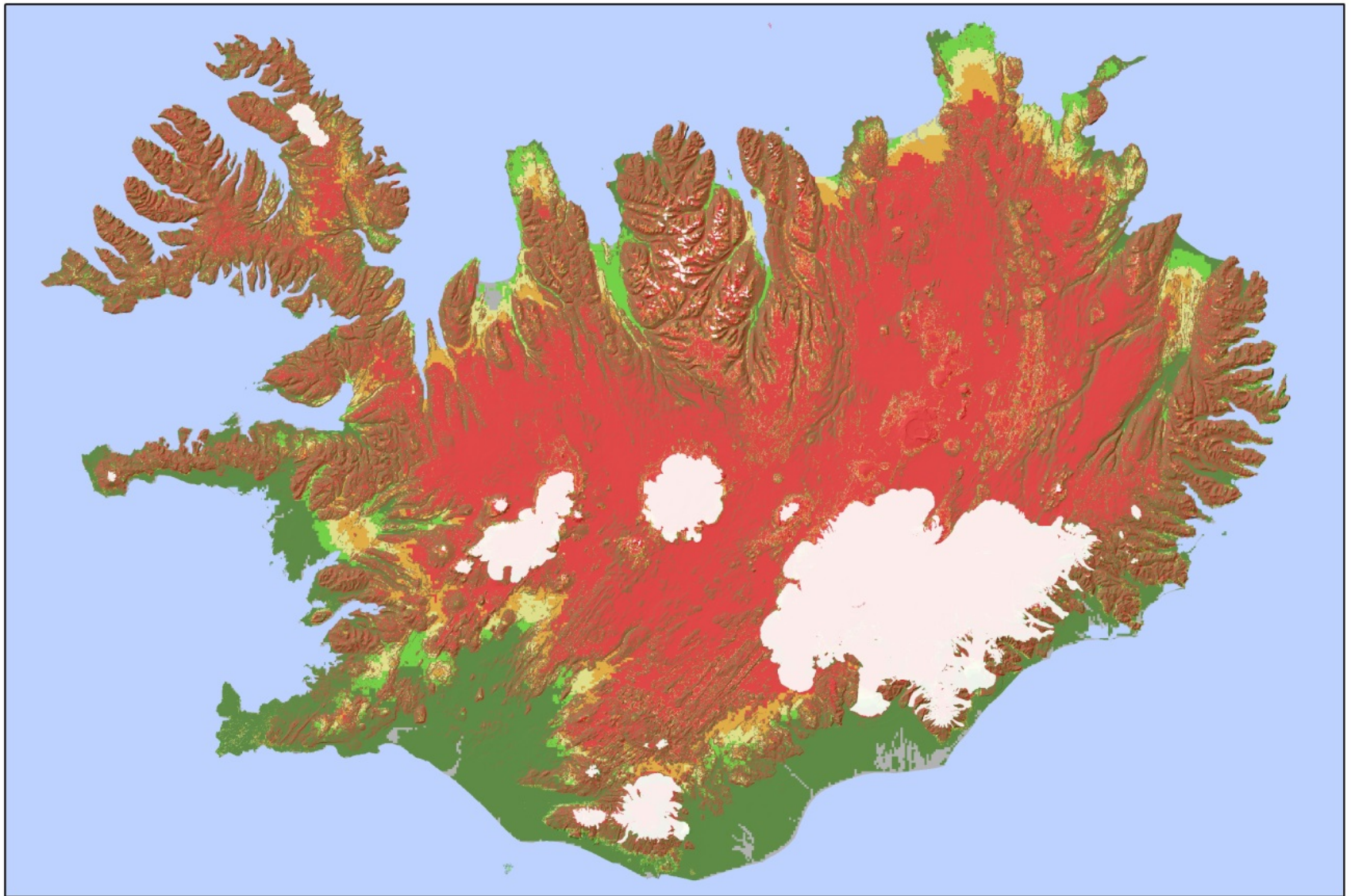
Mjög lítil  
Lítill

Nokkur  
Mikil  
Mjög mikil



SKÓGRÆKT  
RÍKISINS





**Frosthætta í ágúst með teknu tilliti til landslags með hitastigsaukningu 2°C**

0 25 50 100 km

Kortagerð: Björn Traustason  
Dags: 4.3.2011

**Frosthætta í ágúst**

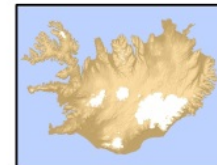
Mjög lítil

Lítill

Nokkur

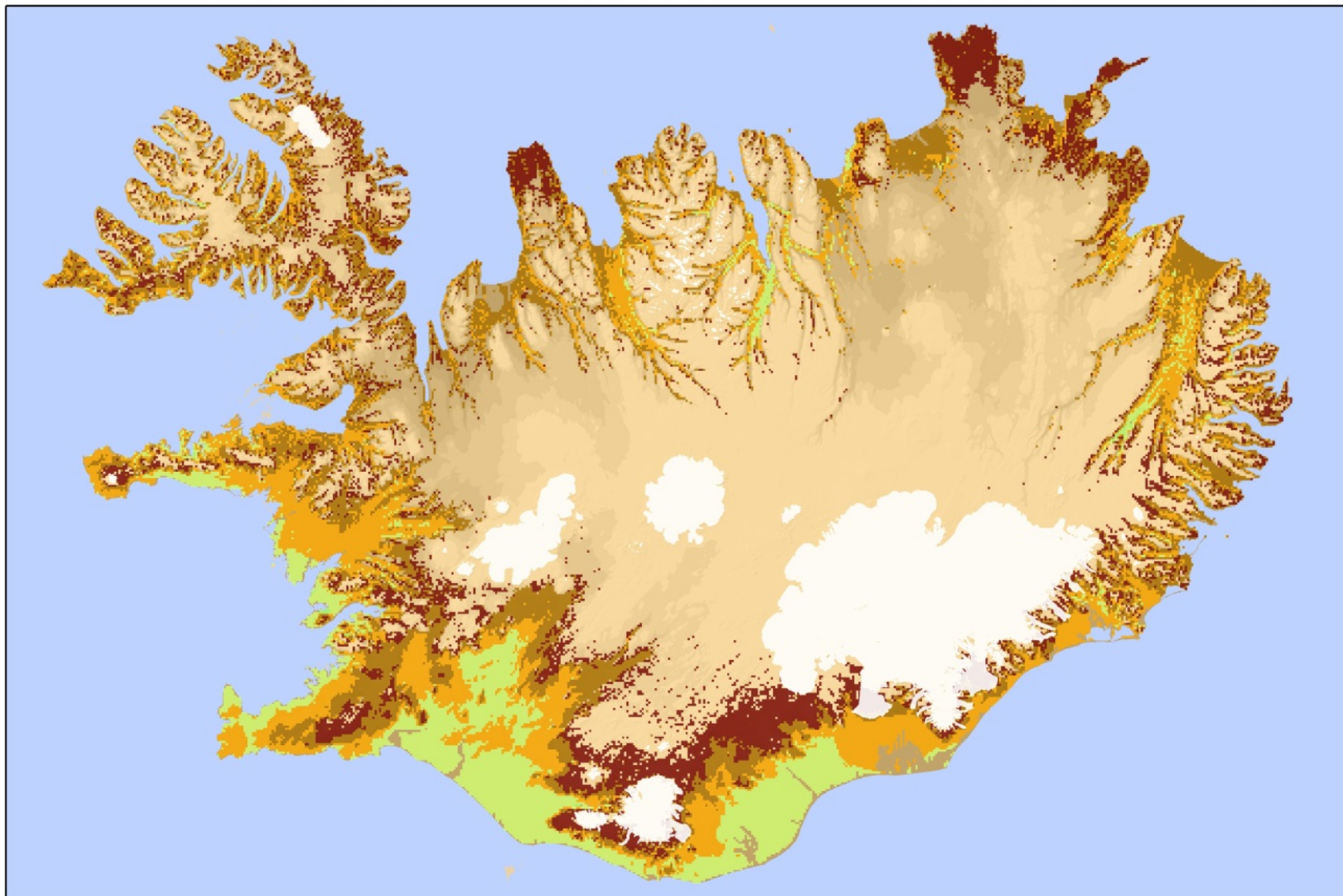
Mikil

Mjög mikil

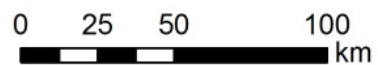


SKÓGRAEKT  
RÍKISINS

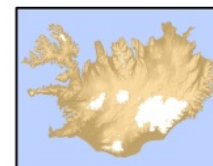
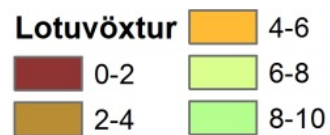




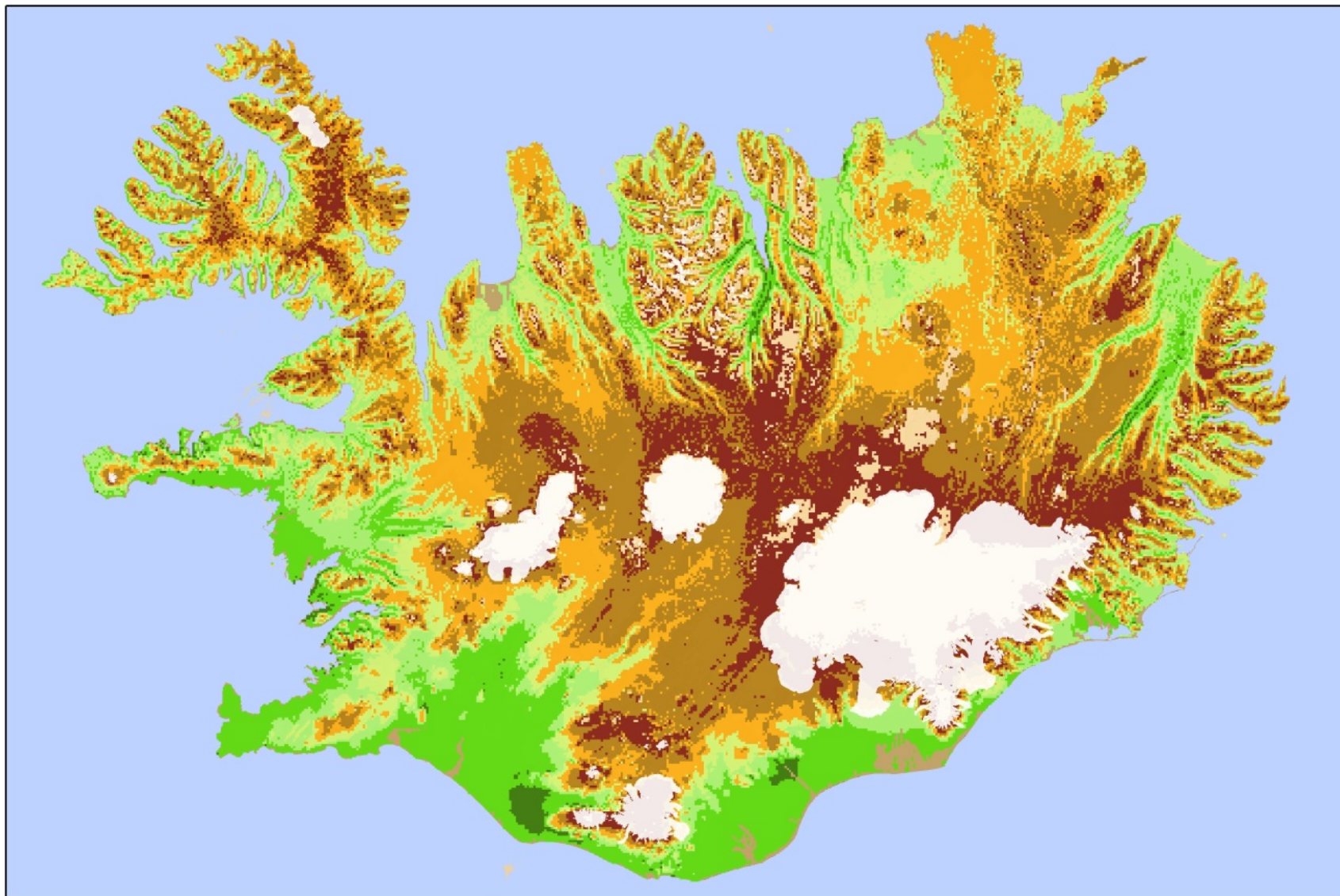
Lotuvöxtur sitagrenis m<sup>3</sup>/ha/ár.



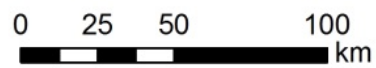
Kortagerð: Björn Traustason  
Dags: 4.3.2011



  
SKÓGRAKT  
RÍKISINS

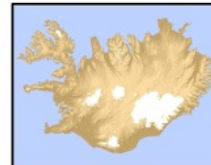


**Lotuvöxtur sitagrenis m<sup>3</sup>/ha/ár.**  
**Hitastigsaukning 2°C**

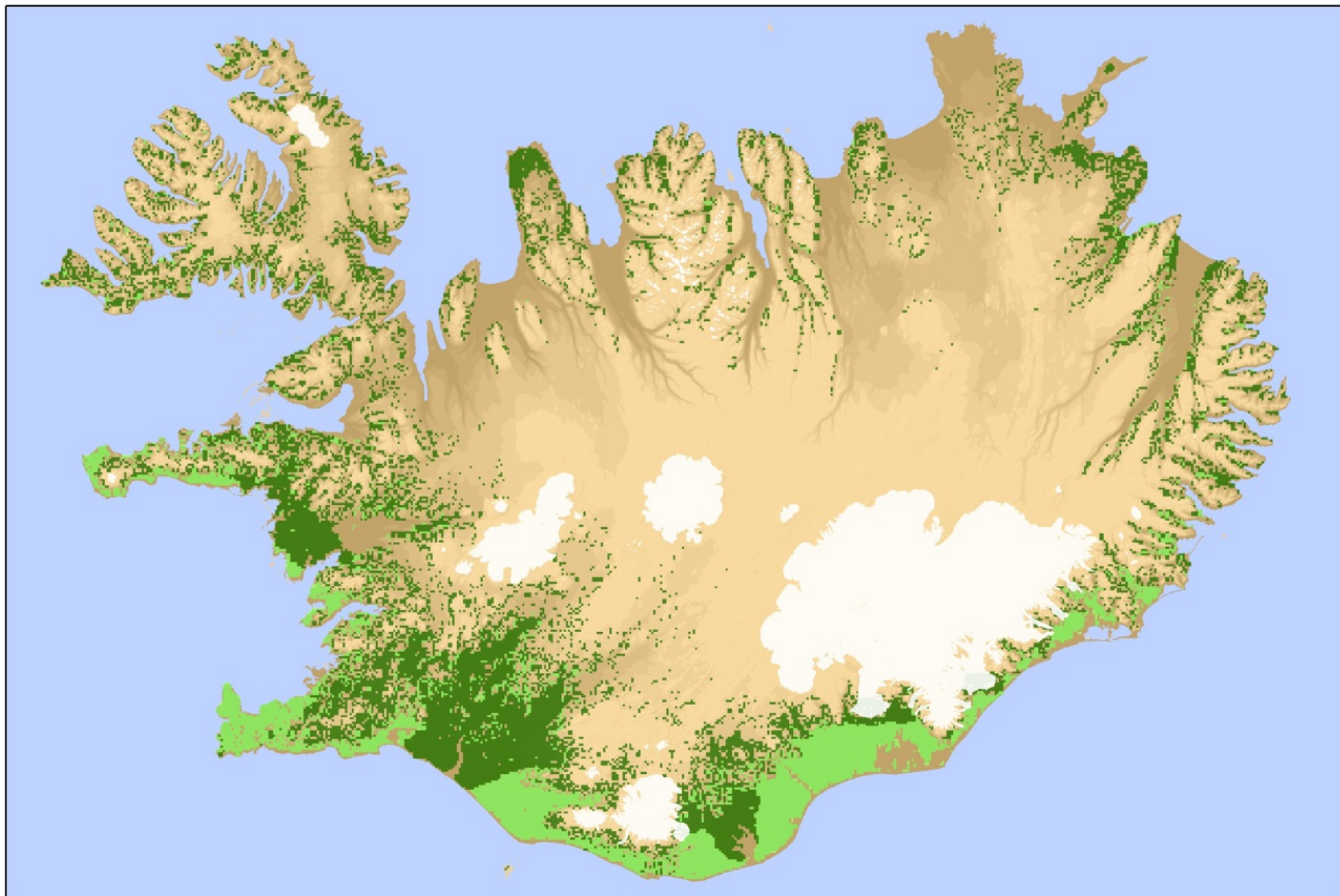


Kortagerð: Björn Traustason  
 Dags: 4.3.2011

Lotuvöxtur	
	0-2
	2-4
	4-6
	6-8
	8-10
	10-12
	12-14





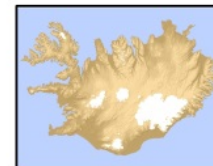


### Bestu sitkaræktunarsvæði landsins

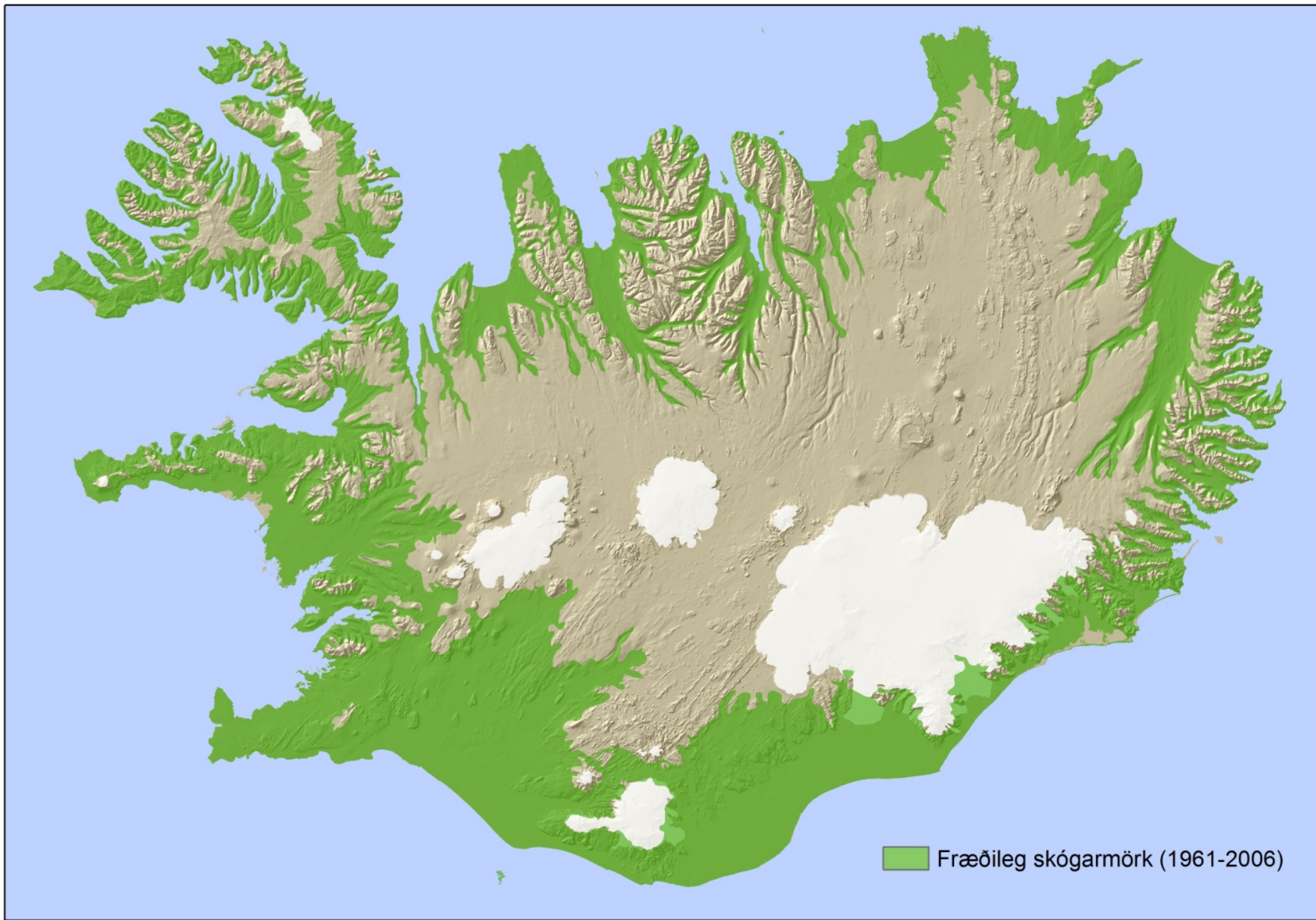
0 25 50 100  
km

- Bestu núverandi sitkaræktunarsvæði
- Bestu siktaráæktunarsvæði m.v. 2°C hlýnun

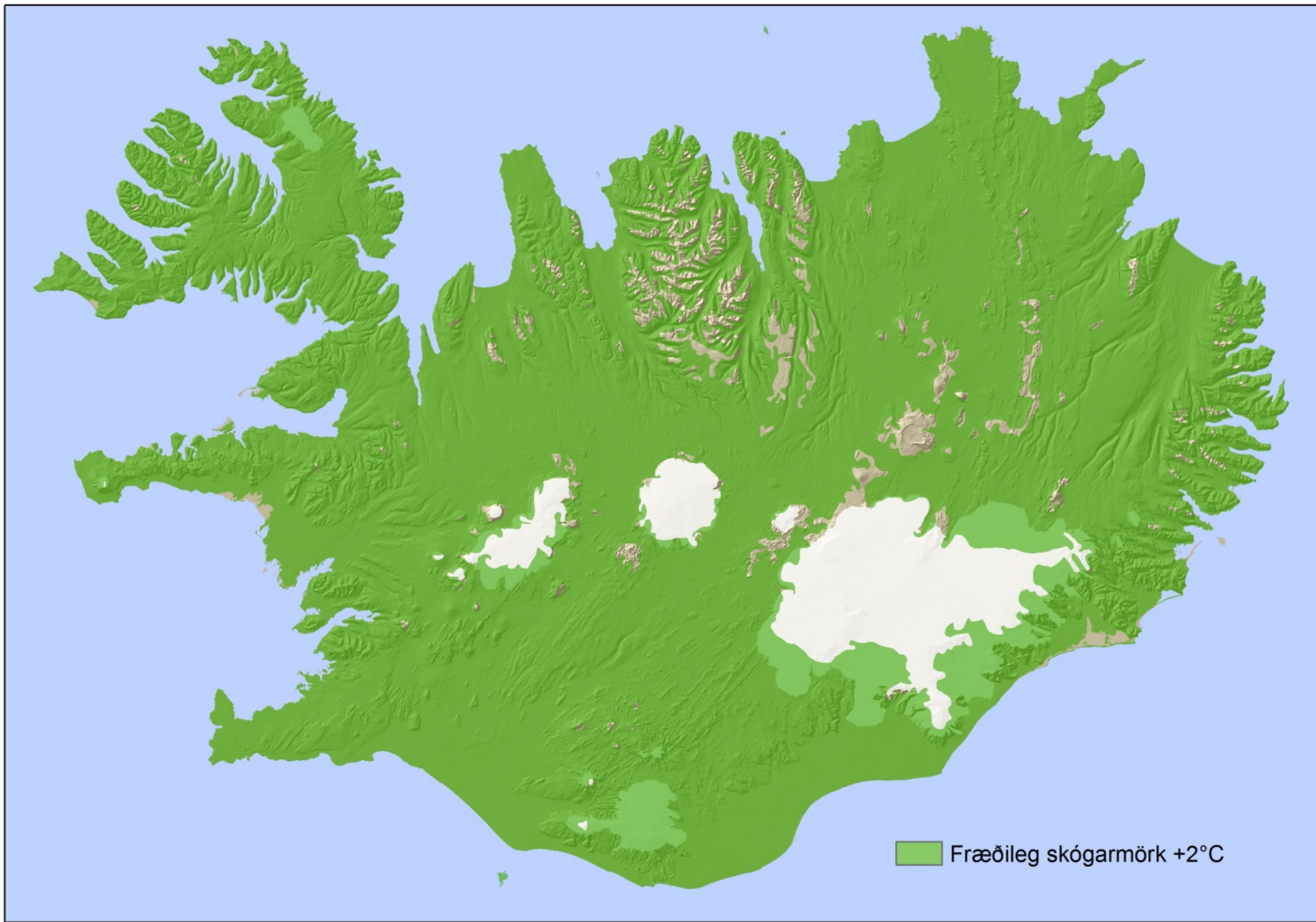
Dags: 8.3.2011 Kortagerð: Björn Traustason



SKÓGRÆKT  
RÍKISINS

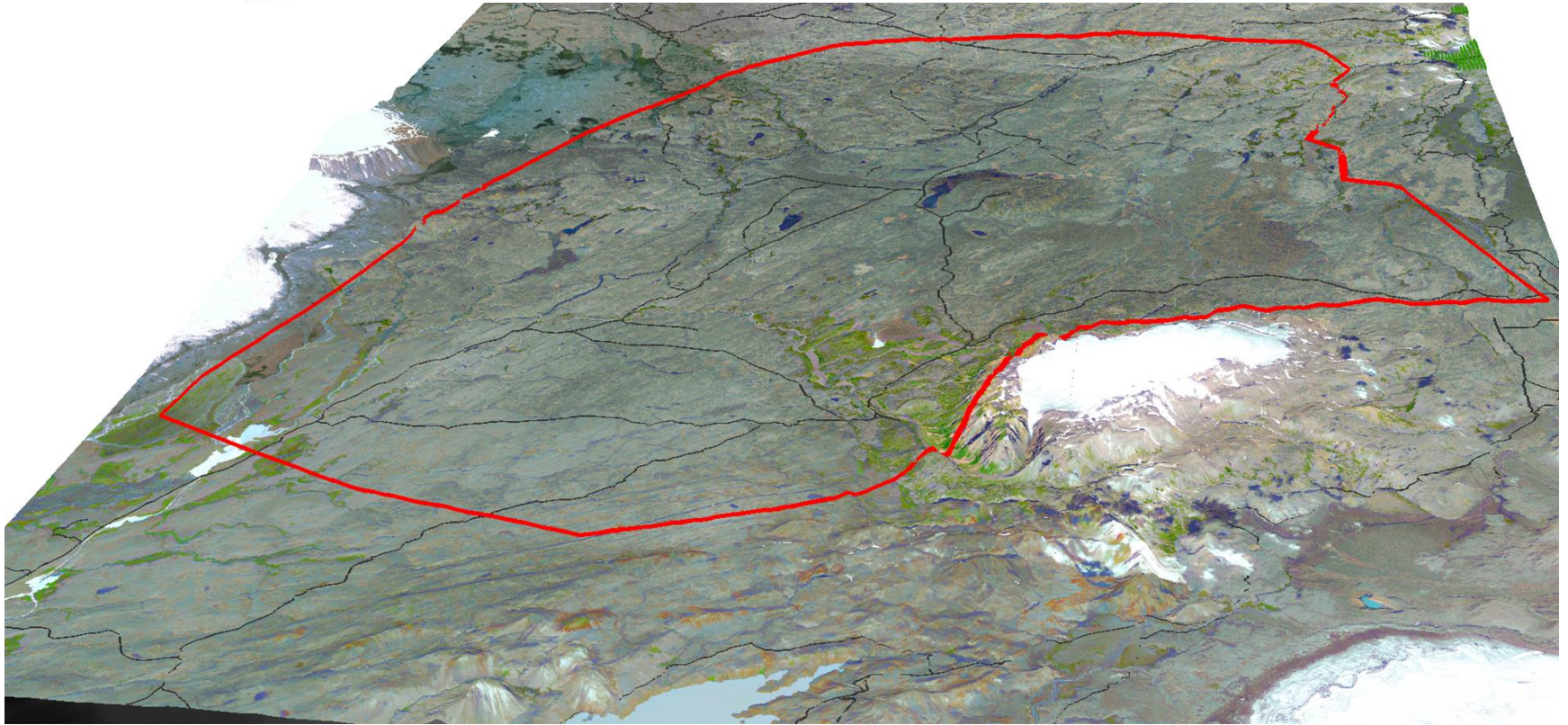






# Fræðileg trjámörk á Sprengisandi

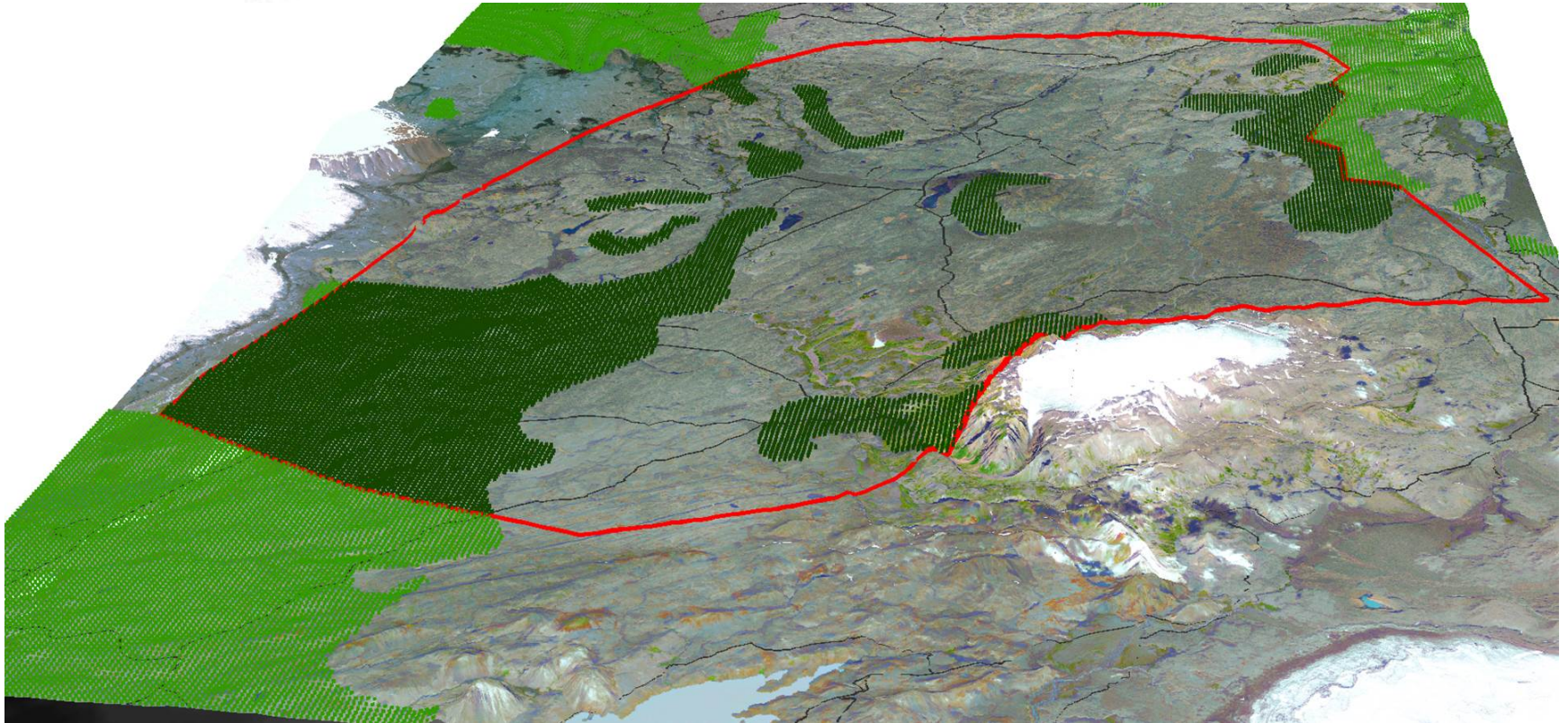
Sumarmeðalhiti 1961-2006





# Fræðileg trjámörk á Sprengisandi

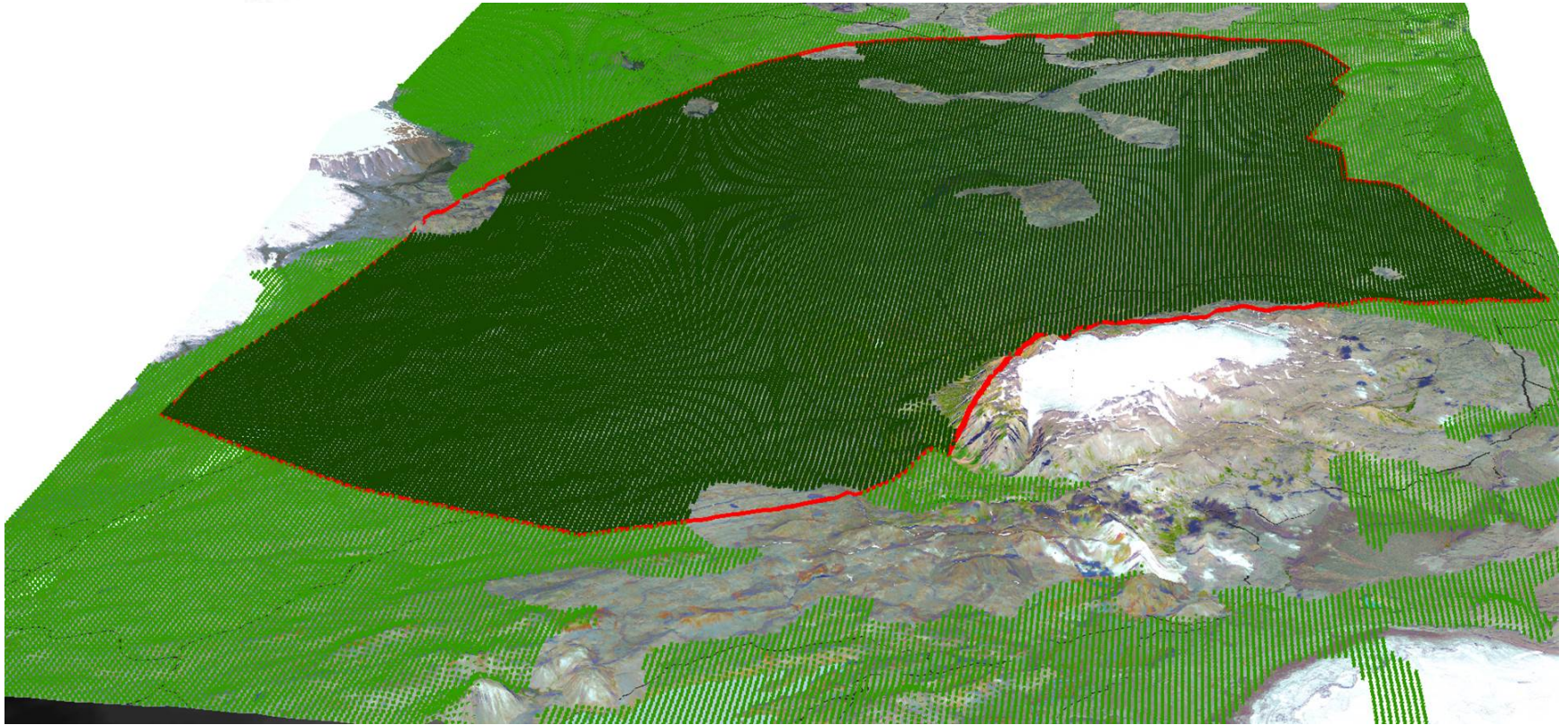
Staðan í dag





# Fræðileg trjámörk á Sprengisandi

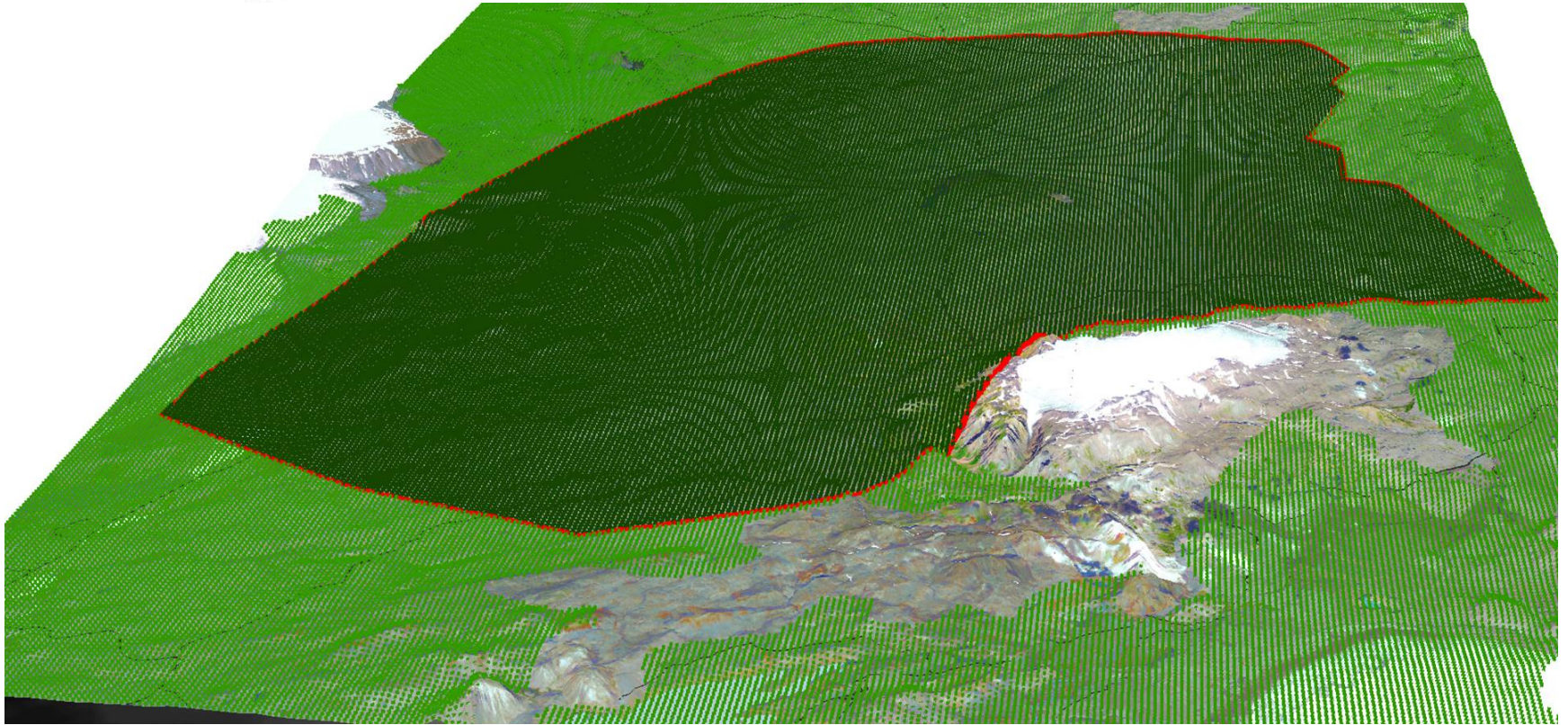
Hlýnun um 0,5°C





# Fræðileg trjámörk á Sprengisandi

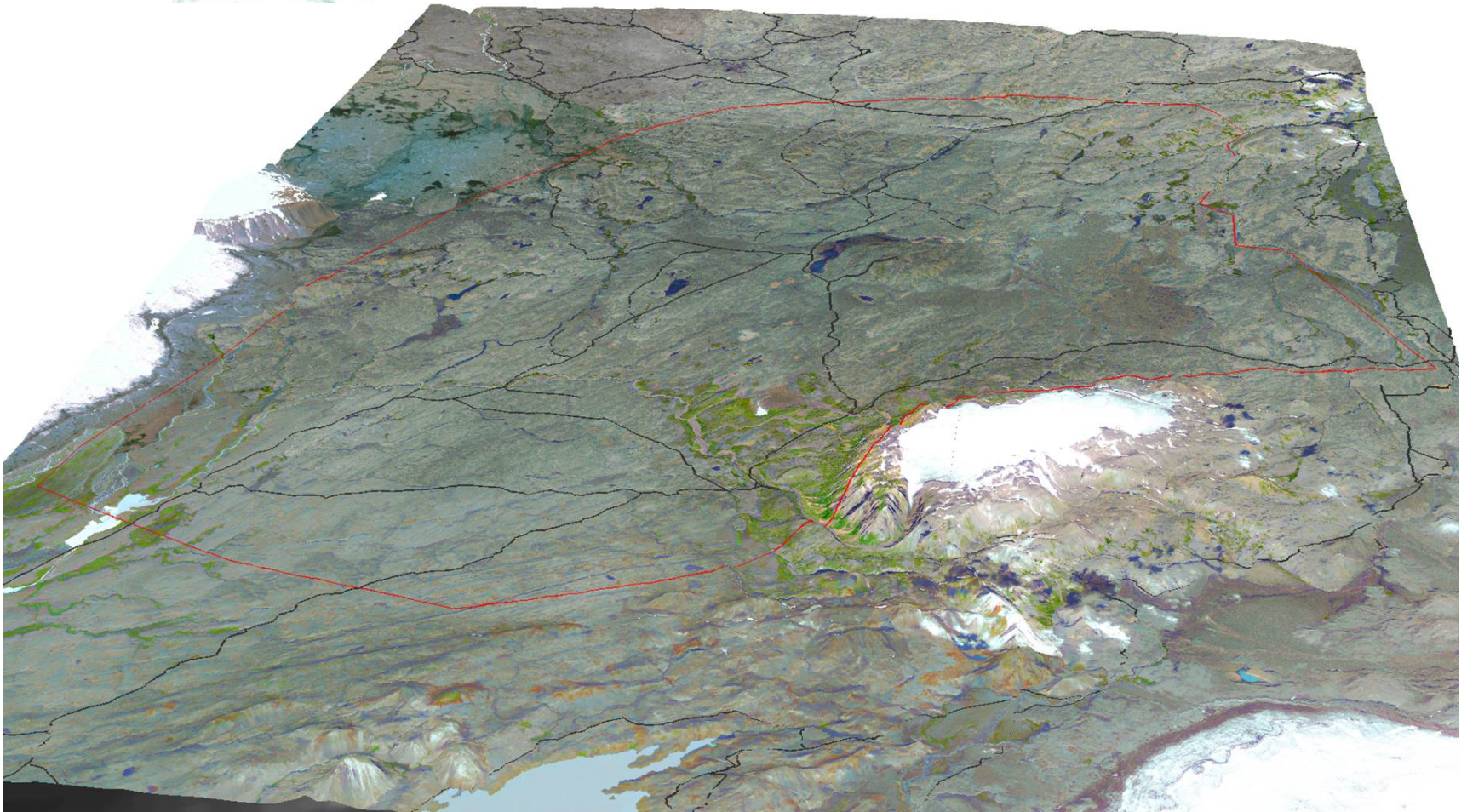
Hlýnun um 1°C





# Birkimörk á Sprengisandi (7,6°)

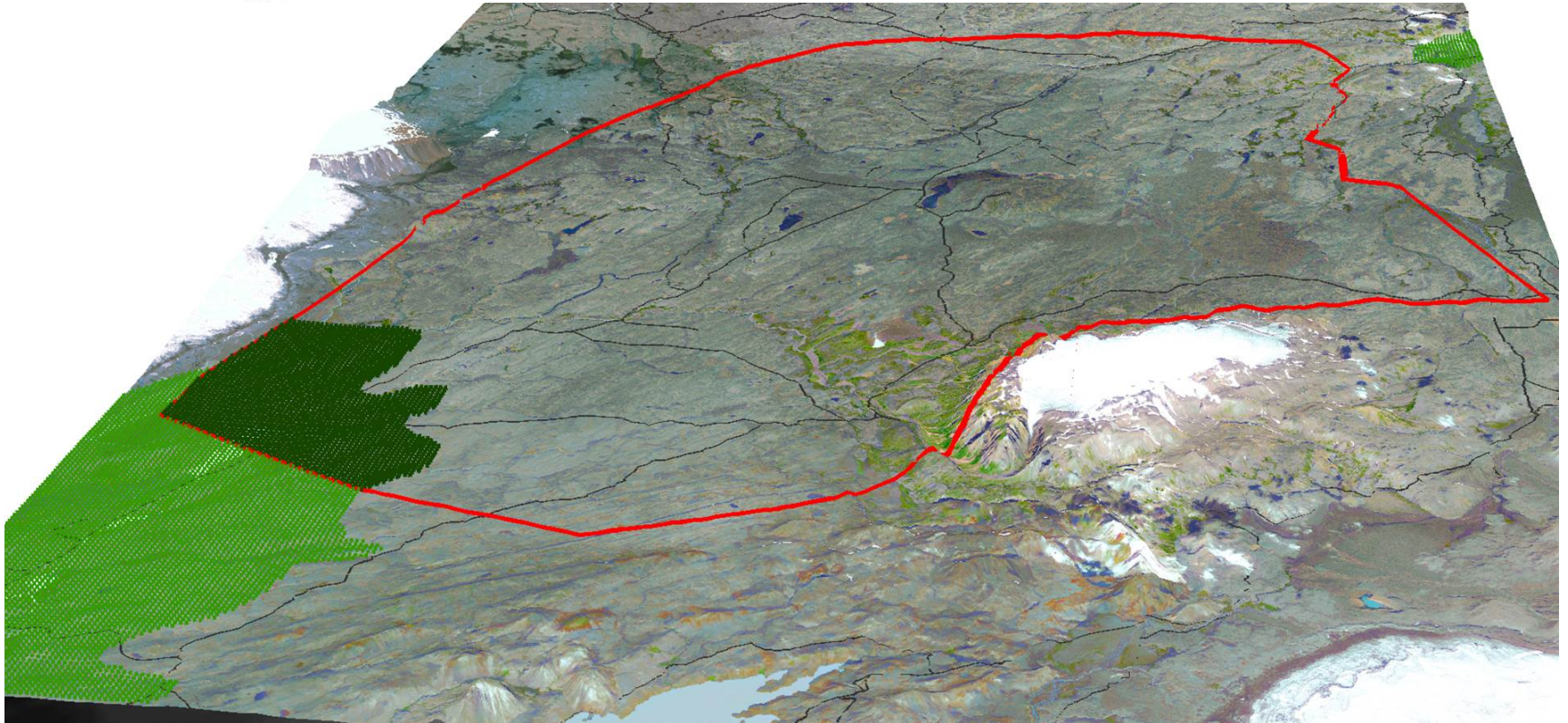
Sumarmeðaltal 1961-2006





# Birkimörk á Sprengisandi

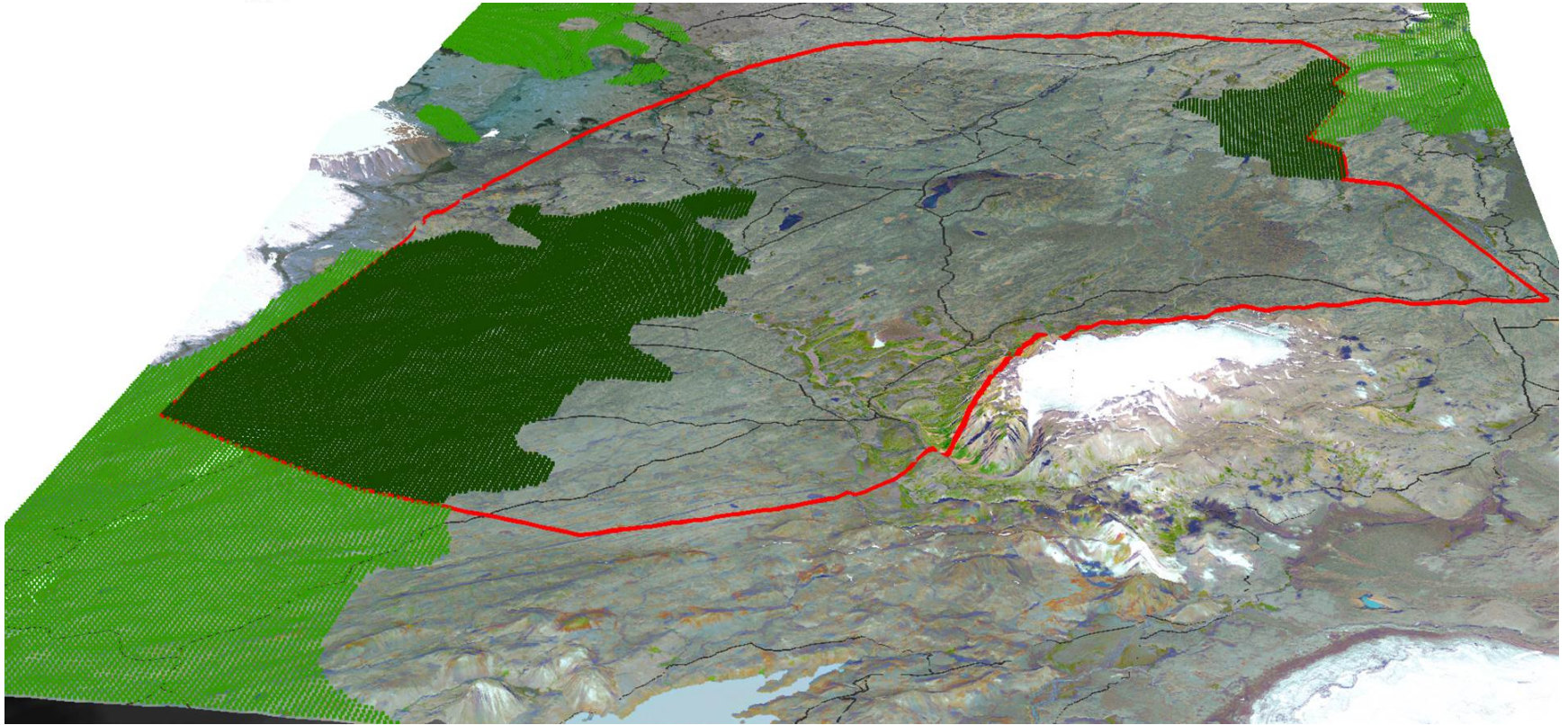
Staðan í dag





# Birkimörk á Sprengisandi

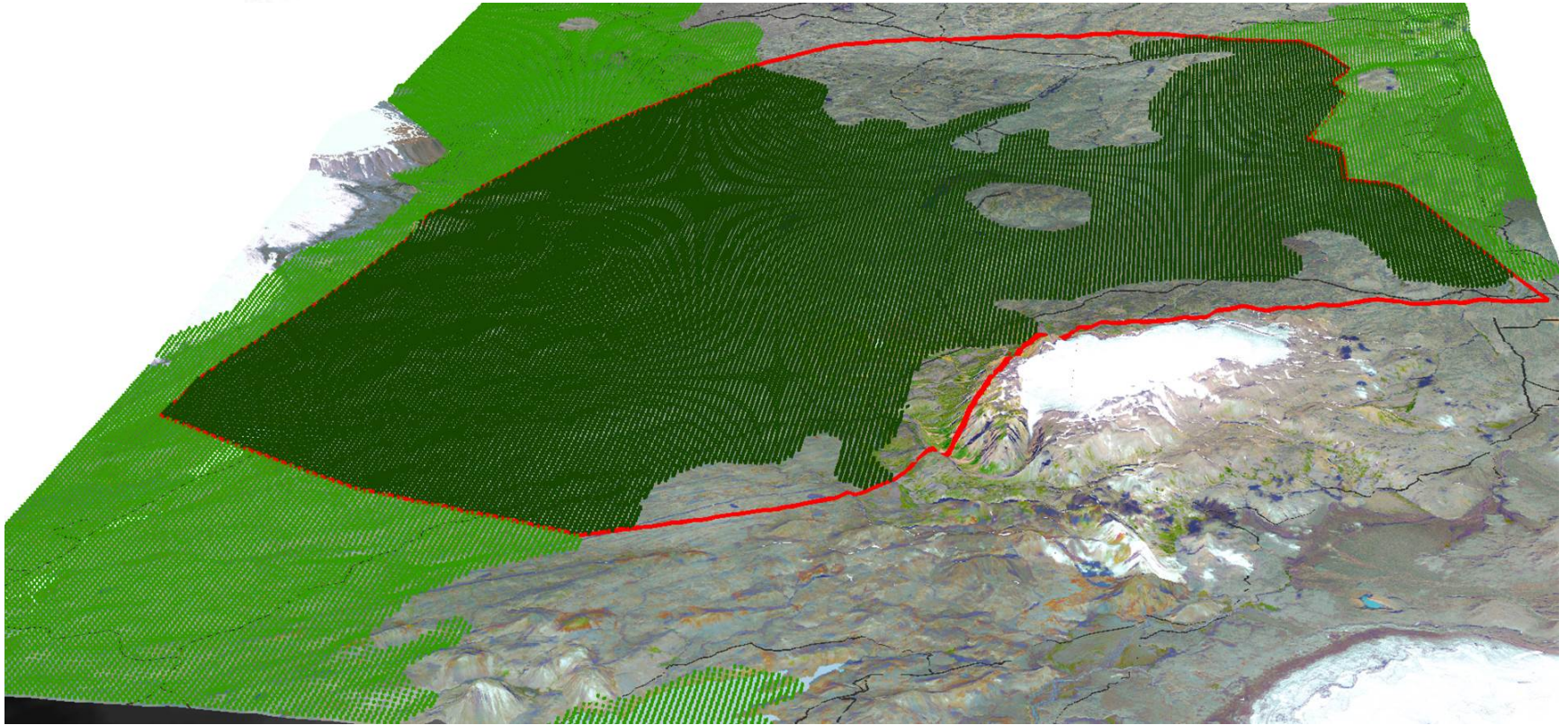
Hlýnun sumarmeðalhita um  $0,5^{\circ}\text{C}$





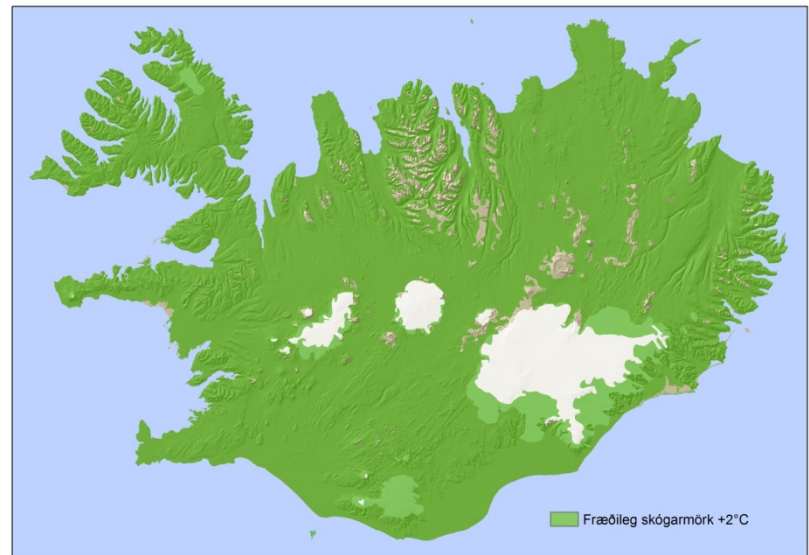
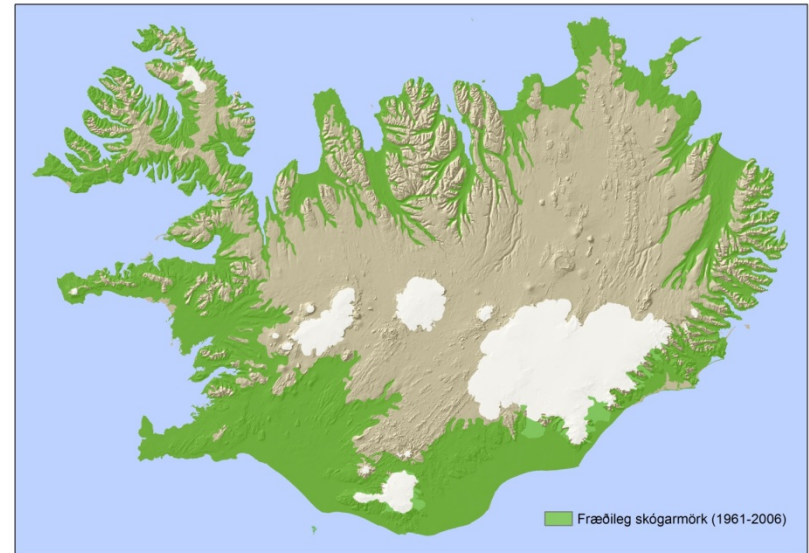
# Birkimörk á Sprengisandi

Hlýnun sumarmeðalhita um 1°C



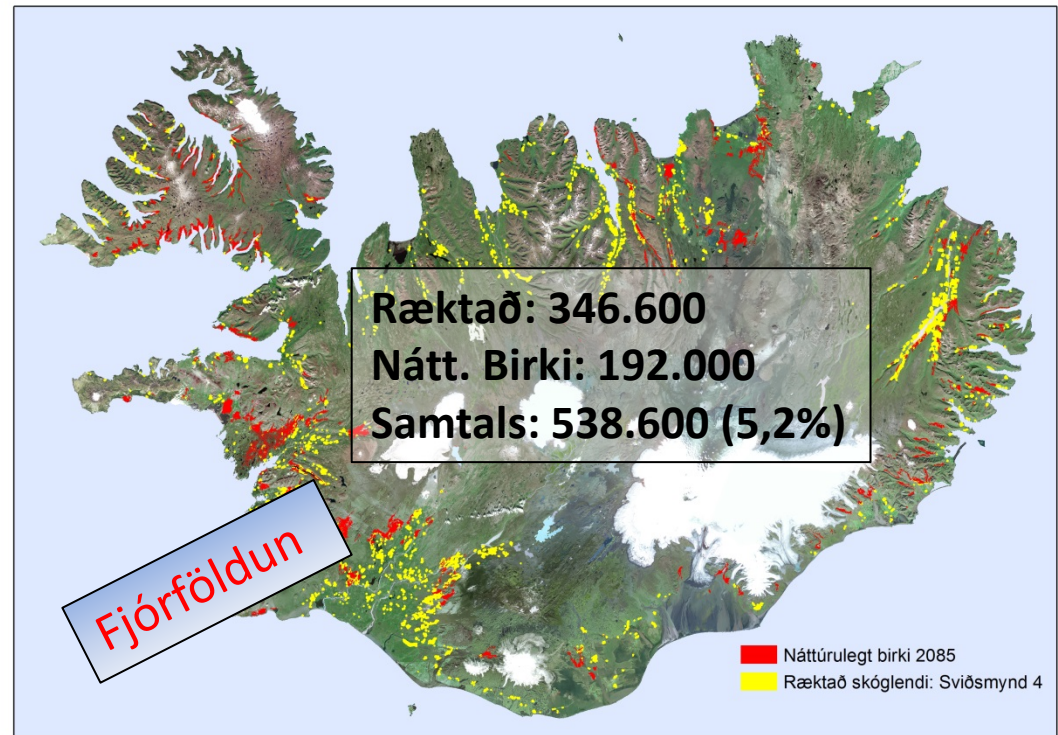
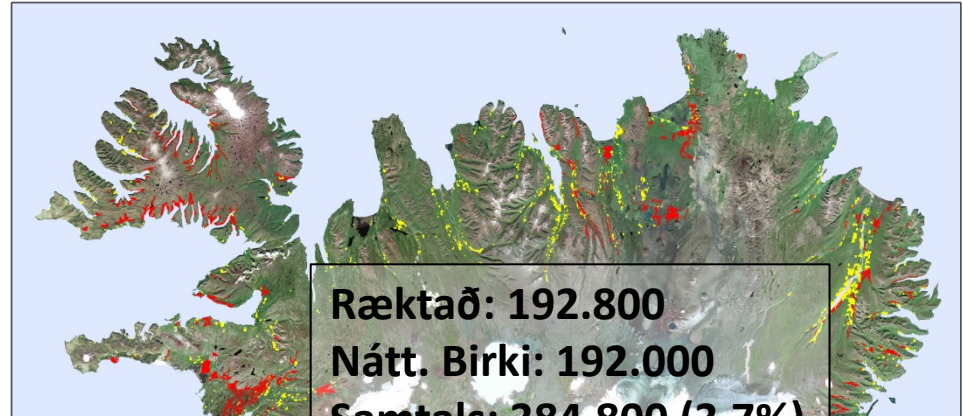
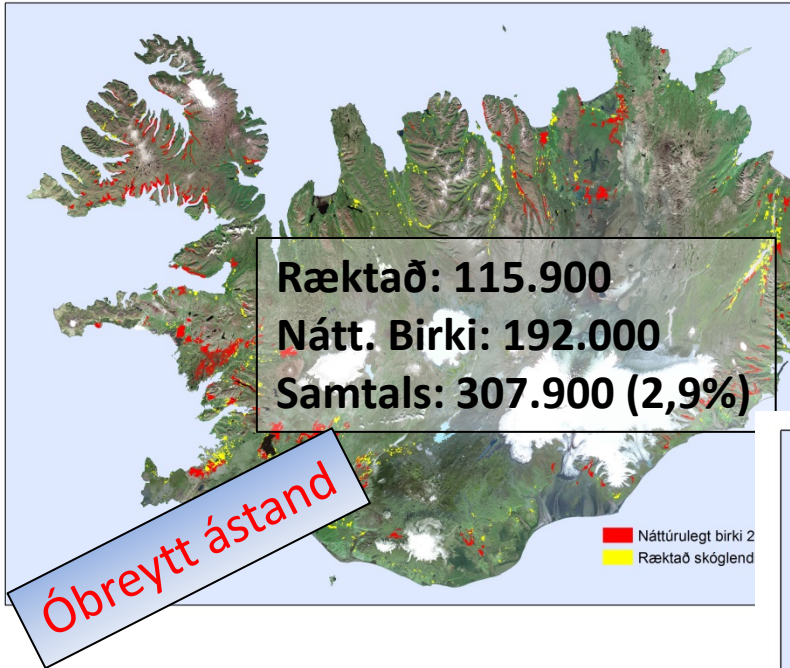
# Líkleg staða árið 2085?

- Mjög líklegt er að hlýrra verði árið 2085 en í dag
- Umhverfisskilyrði fyrir trjágróður verður líklega hagstæðari en í dag
- Land sem óhæft er til skógræktar í dag verður að líkindum orðið mögulegt skógræktarland árið 2085





# Líkleg staða árið 2085?



Við sem hér erum verðum sennilega öll komin yfir móðuna miklu hið herrans ár 2085.

En við getum með ákvörðunum okkar í dag haft heilmikil áhrif á hver staða skógræktar verður það ár!