
Möguleg útbreiðsla trjátegunda með hækkandi hitastigi á Íslandi

Björn Traustason

og

Þorbergur Hjalti Jónsson

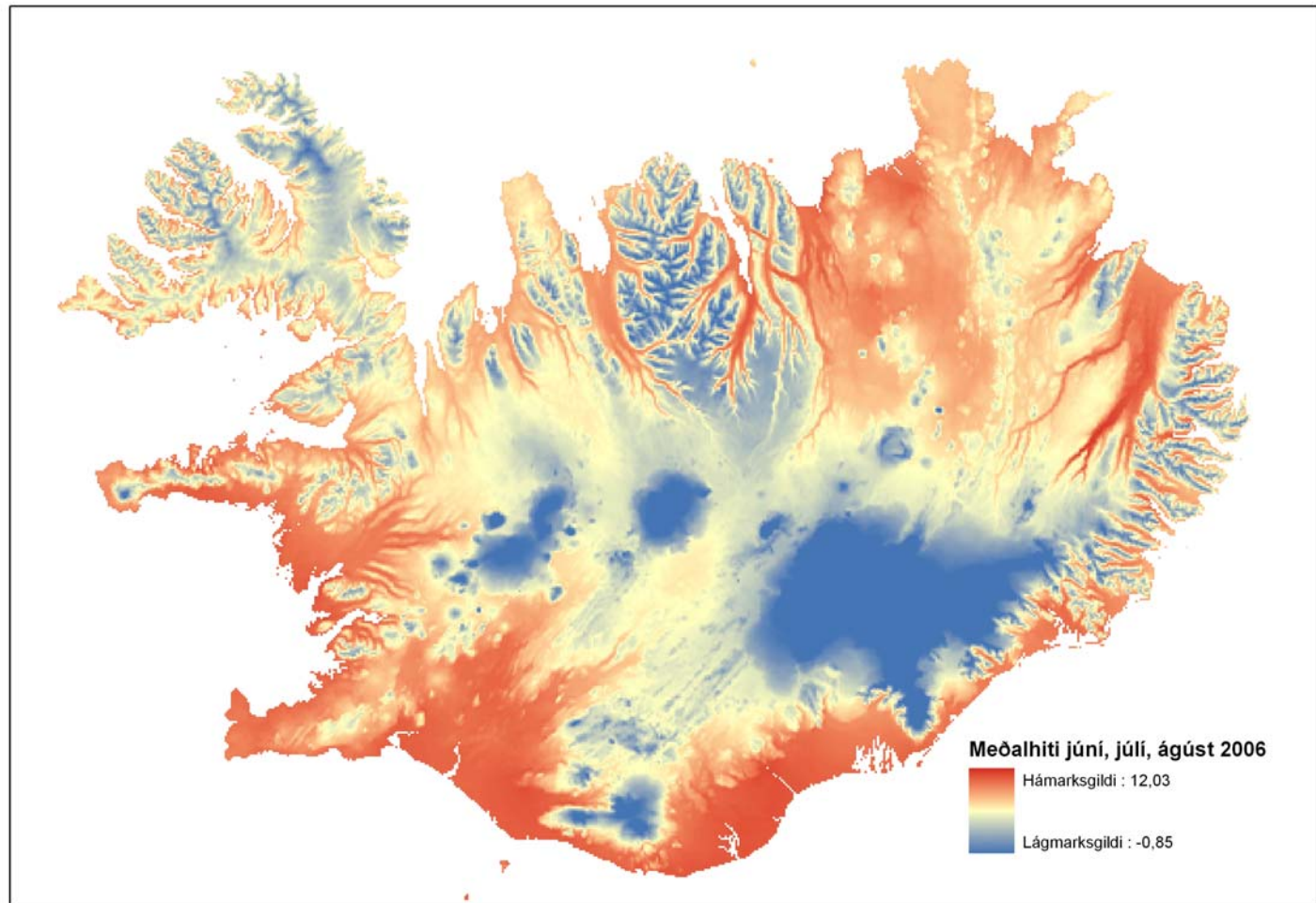
Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá

Fagraðstefna skógræktar 25.mars 2010

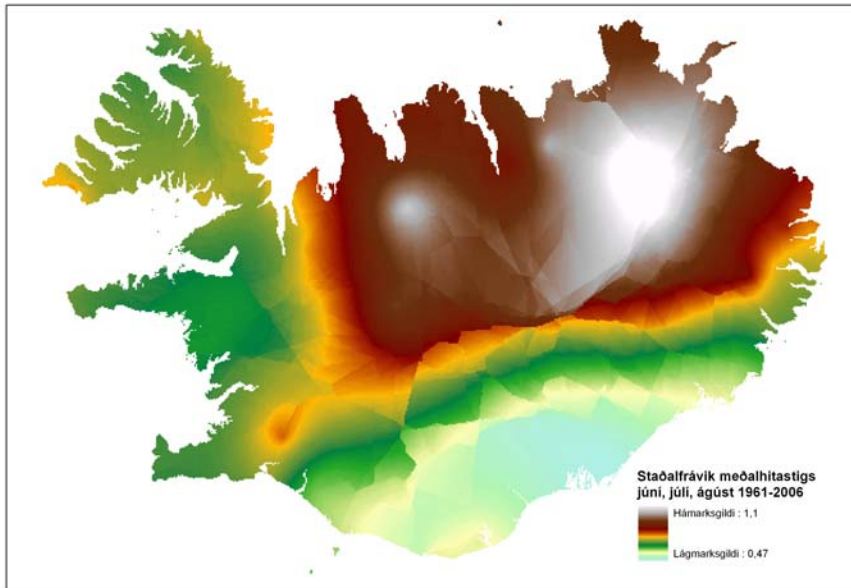
Inngangur

- Landfræðileg greining til að meta útbreiðslu nokkurra trjátegunda
- útbreiðsla skoðuð með tilliti til hitastigs
 - Meðalhitastig júní, júlí, ágúst (tríoterm)
 - 1823-1900 (Meðalhitastig í Stykkishólmi)
 - 1961-2006 (Hitalíkan frá Veðurstofu Íslands)
 - Sviðsmyndir fyrir hitastigsspár (Hnattrænar loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á Íslandi. Skýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar.)
 - 2050
 - 2095
- útbreiðsla skoðuð með tilliti til saltákomu
 - Unnið út frá gögnum frá Freysteini Sigurðssyni um klóríð í grunnvatni
- útbreiðsla skoðuð með tilliti til vindálags
 - Vindálag reiknað út frá meðalvindi ársins og hlutfallslegu vindálagi desember, janúar og febrúar (1987-2002). Unnið upp úr kortum í grein Ólafs Rögnvaldssonar og Haraldar Ólafssonar, Numerical Simulations of the climatology of winds in the complex terrain of Iceland.

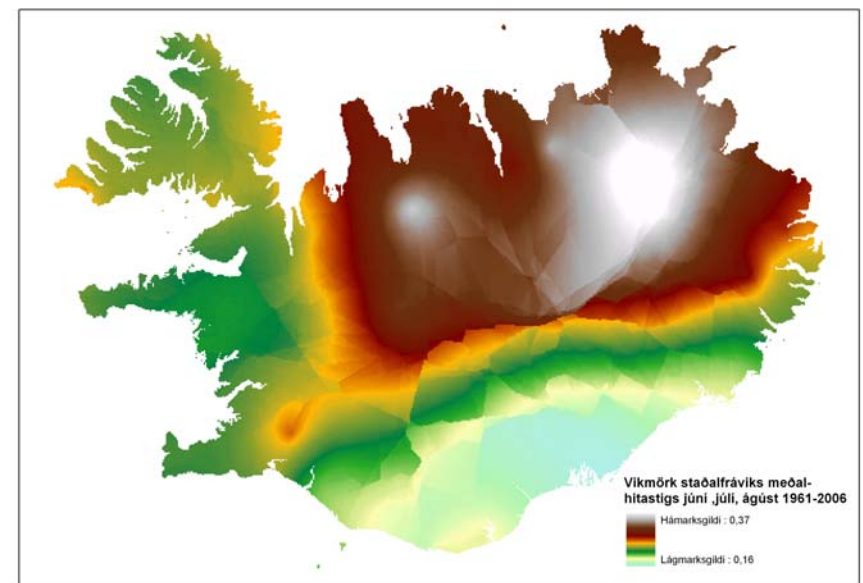
Hitafarslíkan fyrir meðalhita júní, júlí, ágúst 2006

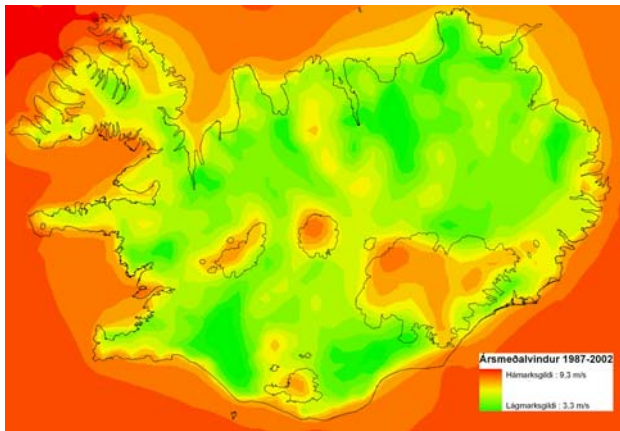


Staðalfrávik meðalhita sumars 1961-2006



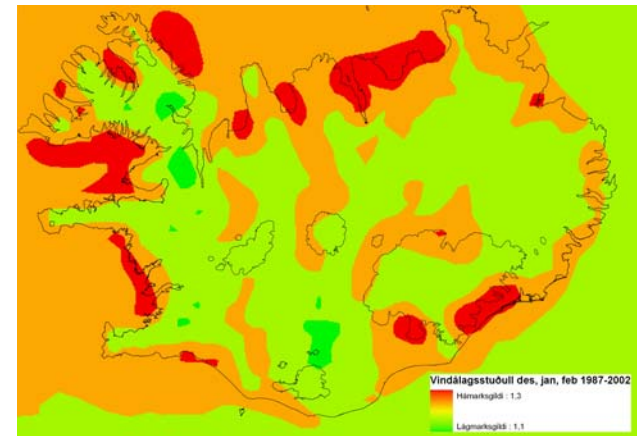
Vikmörk staðalfráviks meðalhita sumars 1961-2006



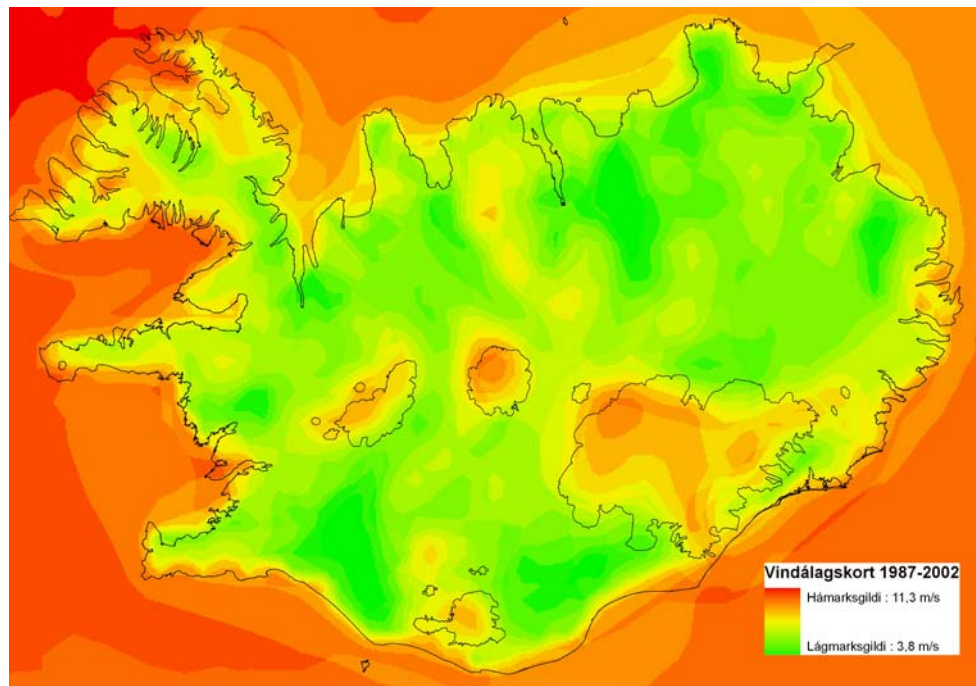


Ársmeðalvindur ársins 1987-2002
Raungildi m/s

Margfeldisstuðull vindálags
X
Ársmeðalvindur ársins

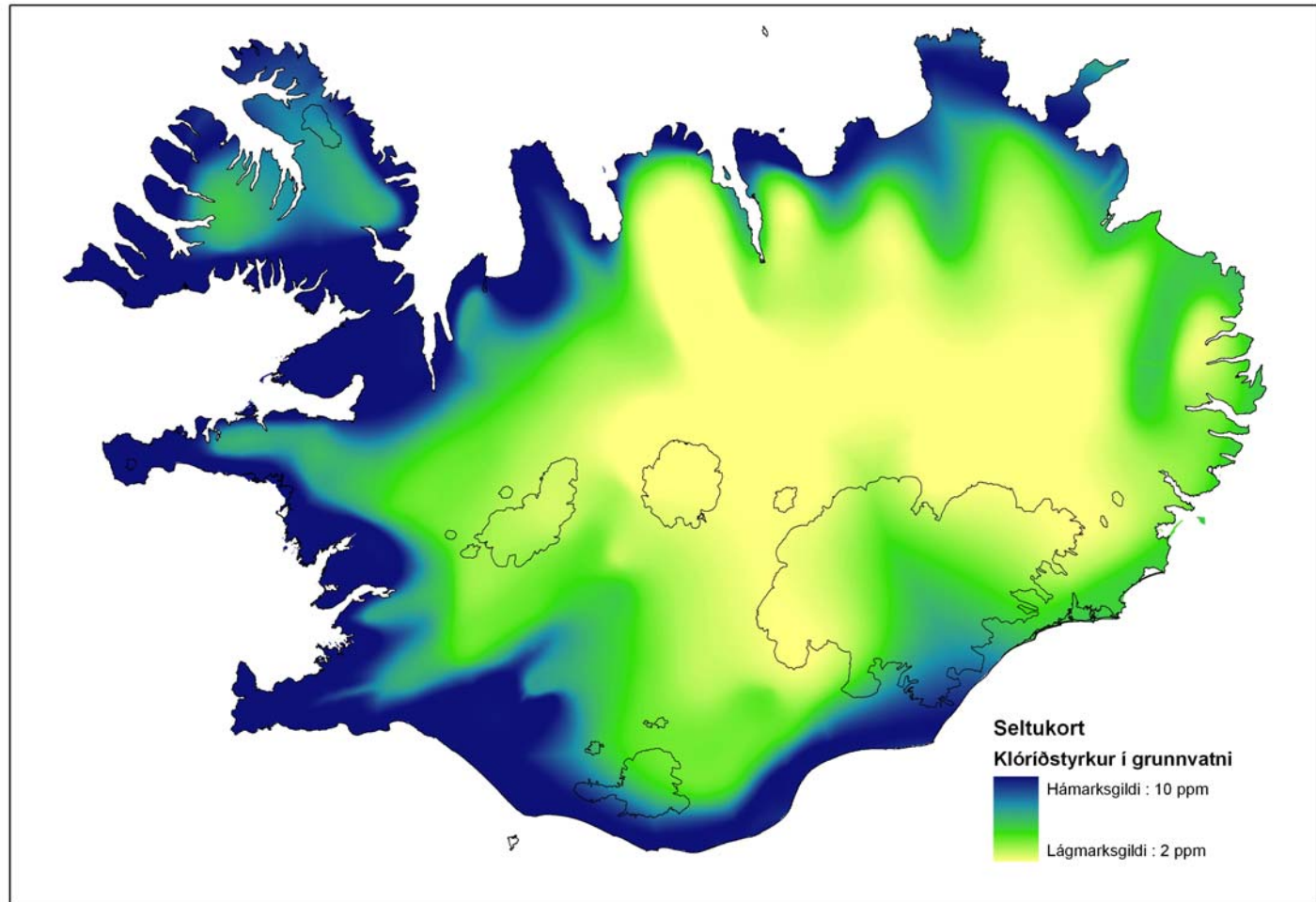


Vindálagsstuðull des, jan, feb 1987-2002
Margfeldisstuðull



Vindálagskort, m/s

Seltukort, styrkur klóríðs í grunnvatni (ppm)



Greining á útbreiðslu trjátegunda

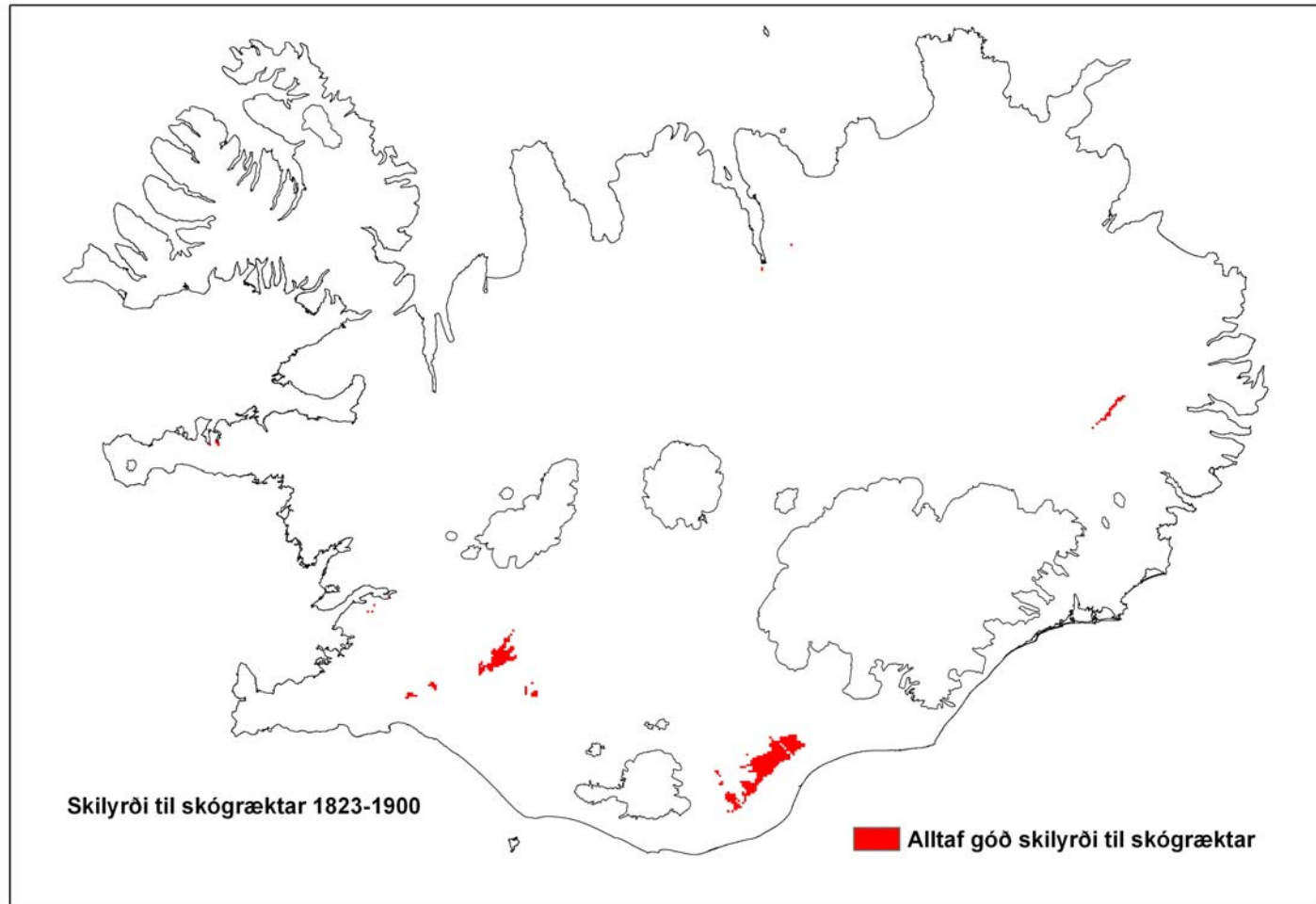
- Lágmarkshitagildi rauðgrenis í Noregi var notað til að greina útbreiðslu trjátegundar, en rauðgreni er viðkvæmt fyrir ytri umhverfisskilyrðum. Skilyrði voru sett um seltu og vindálag.
- Lágmarkshitagildi birkis á Íslandi var notað til að greina útbreiðslu birkis. Ekki voru sett skilyrði um seltu né vindálag.
- Lágmarkshitagildi eikar skv. Hauki Ragnarsyni (norsk viðmiðun) var notað til að útbreiðslu eikar miðað við tiltekna spá um hlýnun loftslags. Sett voru skilyrði um seltu og vindálag.

Greining á útbreiðslu trjátegunda, forsendur

- Hitastigspröskuldar
 - Rauðgrenimörk í Noregi
 - 9,7°C meðalhiti júní, júlí, ágúst (trioterm)
 - Birkimörk á Íslandi
 - 7,6°C meðalhiti júní, júlí, ágúst (trioterm)
 - Eikarmörk í Noregi
 - 12,6°C meðalhiti júní, júlí, ágúst, september (tetraterm)
- Vikmörk meðalhitastigs júní, júlí, ágúst 1961-2006
 - 5% vikmörk
 - Bestu svæðin til skógræktar. Hitafar mjög stöðugt. Búast má við að 1 ár af hverjum 20 sé kalt.
 - 95% vikmörk
 - Mjög góð svæði til skógræktar en hitafar ekki jafn stöðugt og í bestu svæðunum. Búast má við að fleiri en 1 ár séu köld.
- Selta
 - Klóríðmagn í grunnvatni má ekki fara yfir 10 ppm til að svæði uppfylli skilyrði sem mjög góð skógræktarsvæði
- Vindálag
 - Vindálag má ekki fara yfir 8 m/s til að svæði uppfylli skilyrði sem mjög góð skógræktarsvæði

Möguleg útbreiðsla rauðgrenis á Íslandi

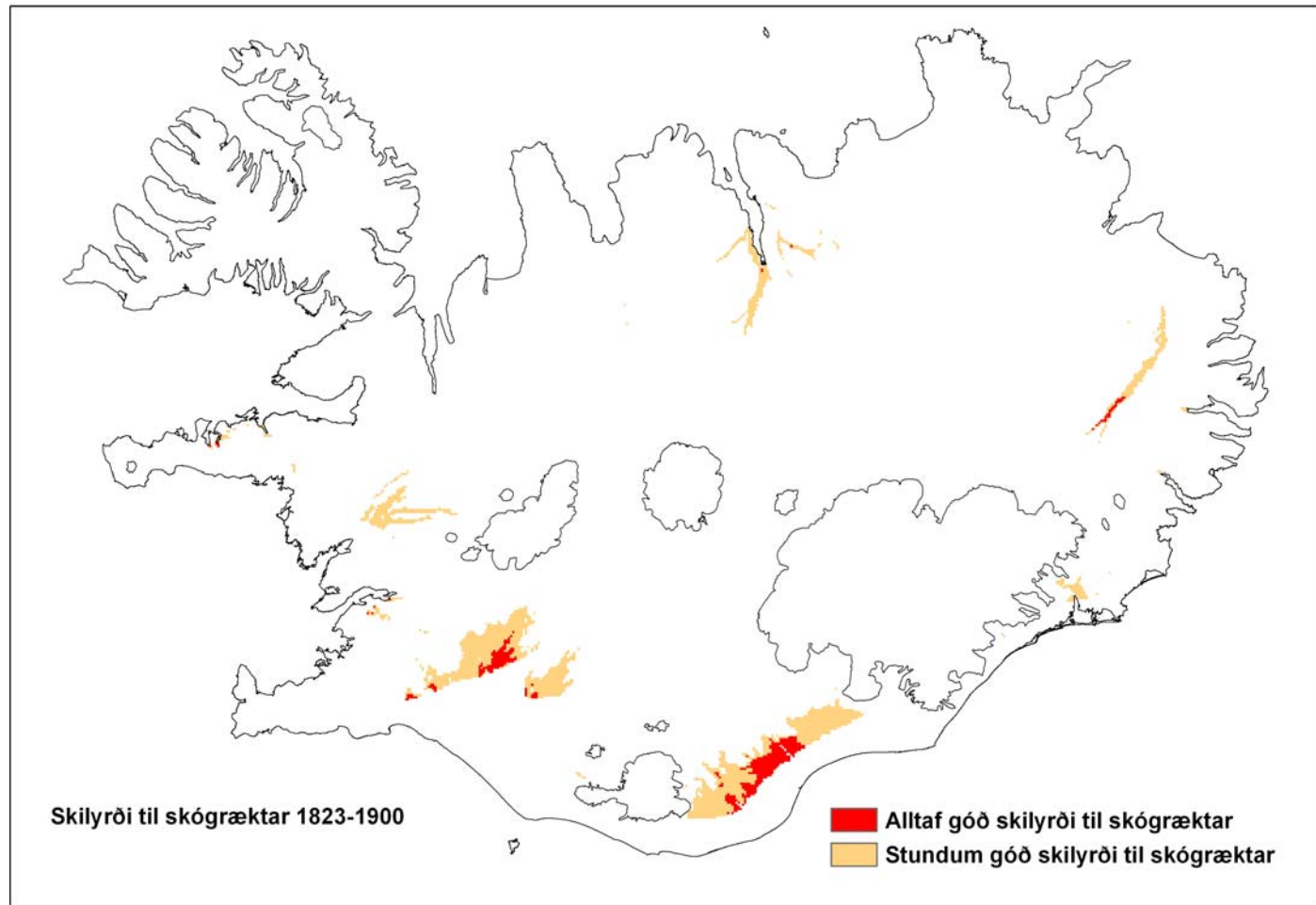
Möguleg útbreiðsla rauðgrenis á Íslandi 1823 - 1900



Rauðgrenimörk $9,7^{\circ}\text{C}$
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 43.000 ha

Möguleg útbreiðsla rauðgrenis á Íslandi 1823 - 1900

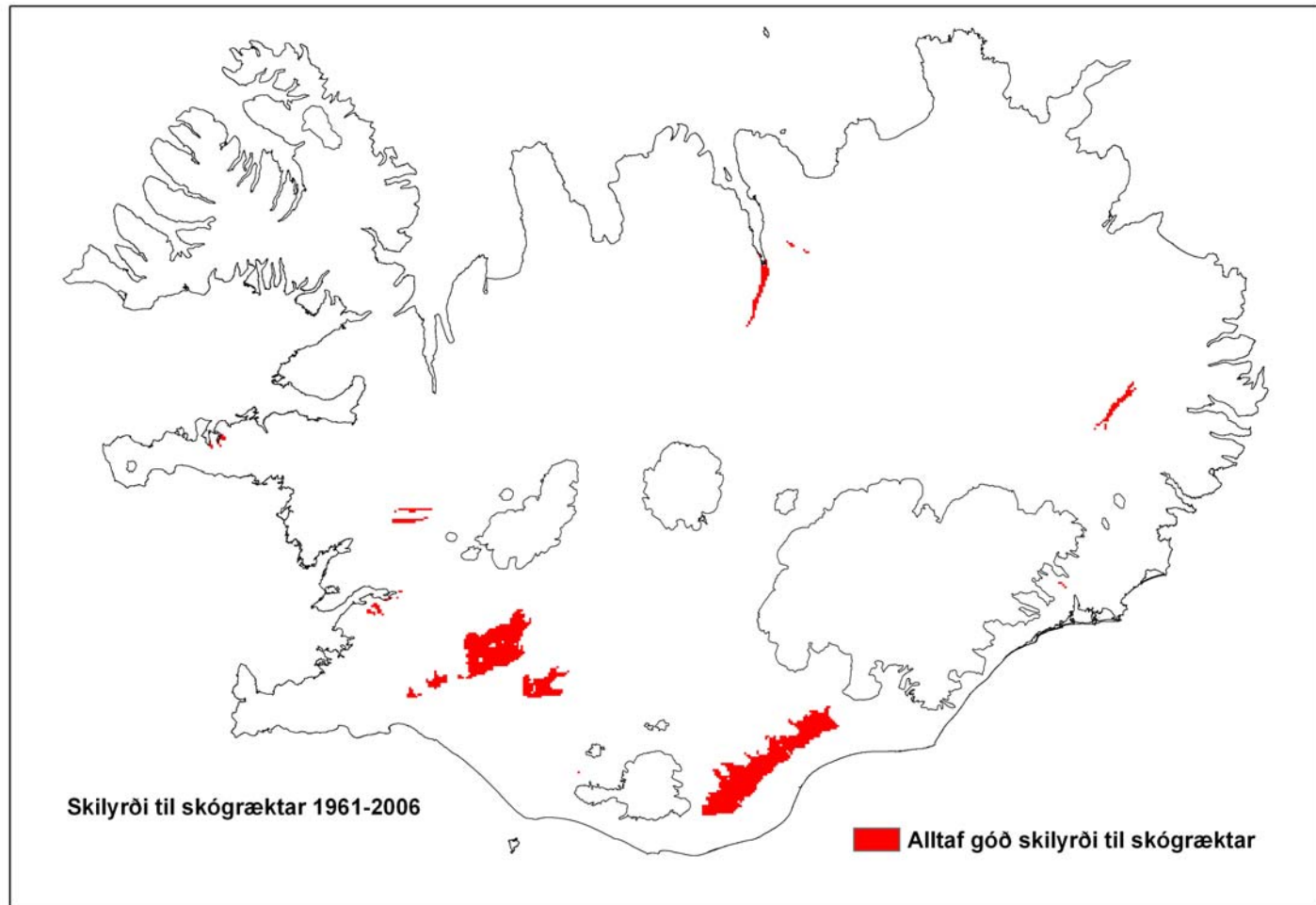


Rauðgrenimörk $9,7^{\circ}\text{C}$
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 270.000 ha

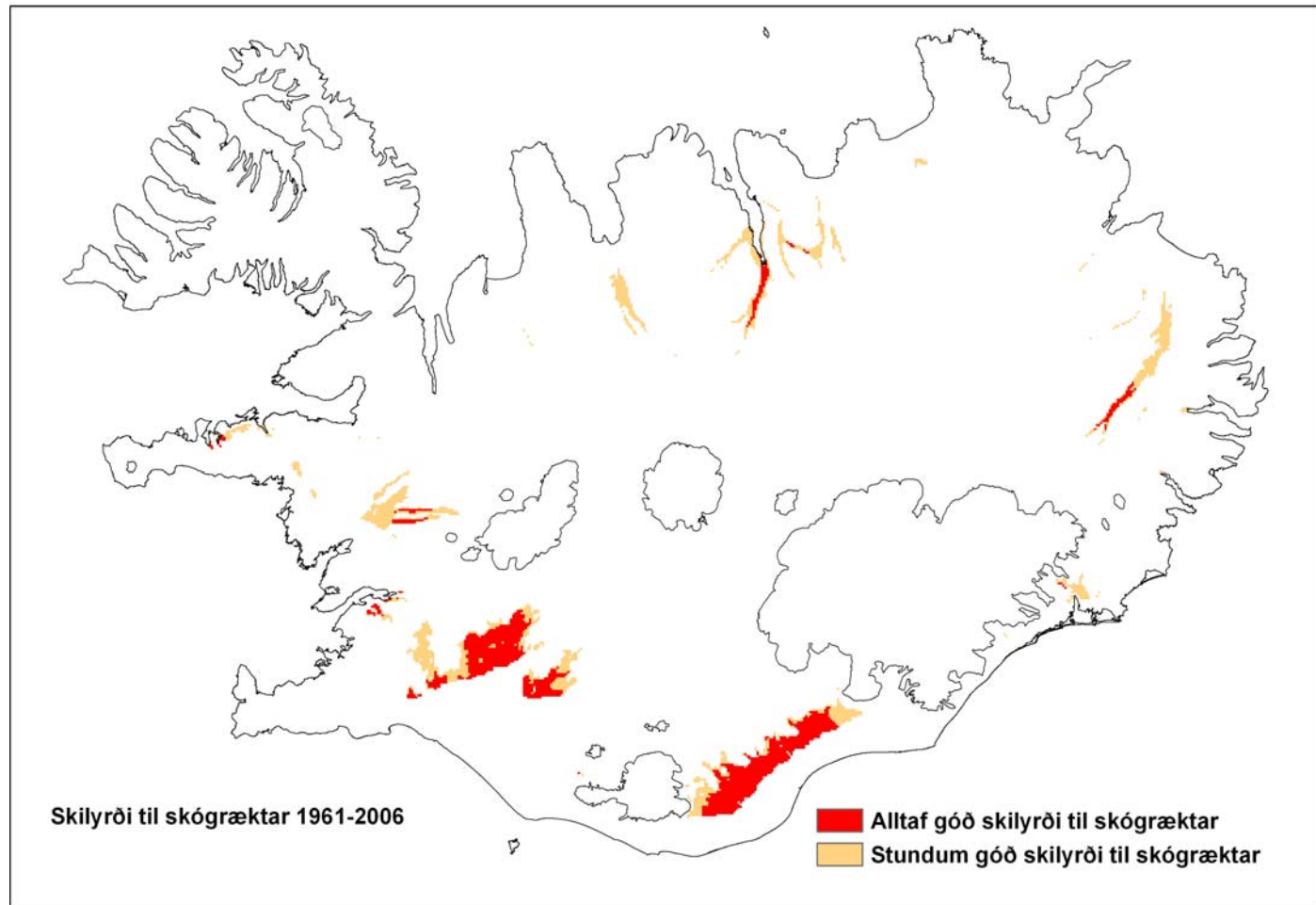
Möguleg útbreiðsla rauðgrenis á Íslandi 1961 - 2006

Rauðgrenimörk $9,7^{\circ}\text{C}$
Klóríðstyrkur $< 10 \text{ ppm}$
Vindálag $< 8 \text{ m/sv}$



Flatarmál: 150.000 ha

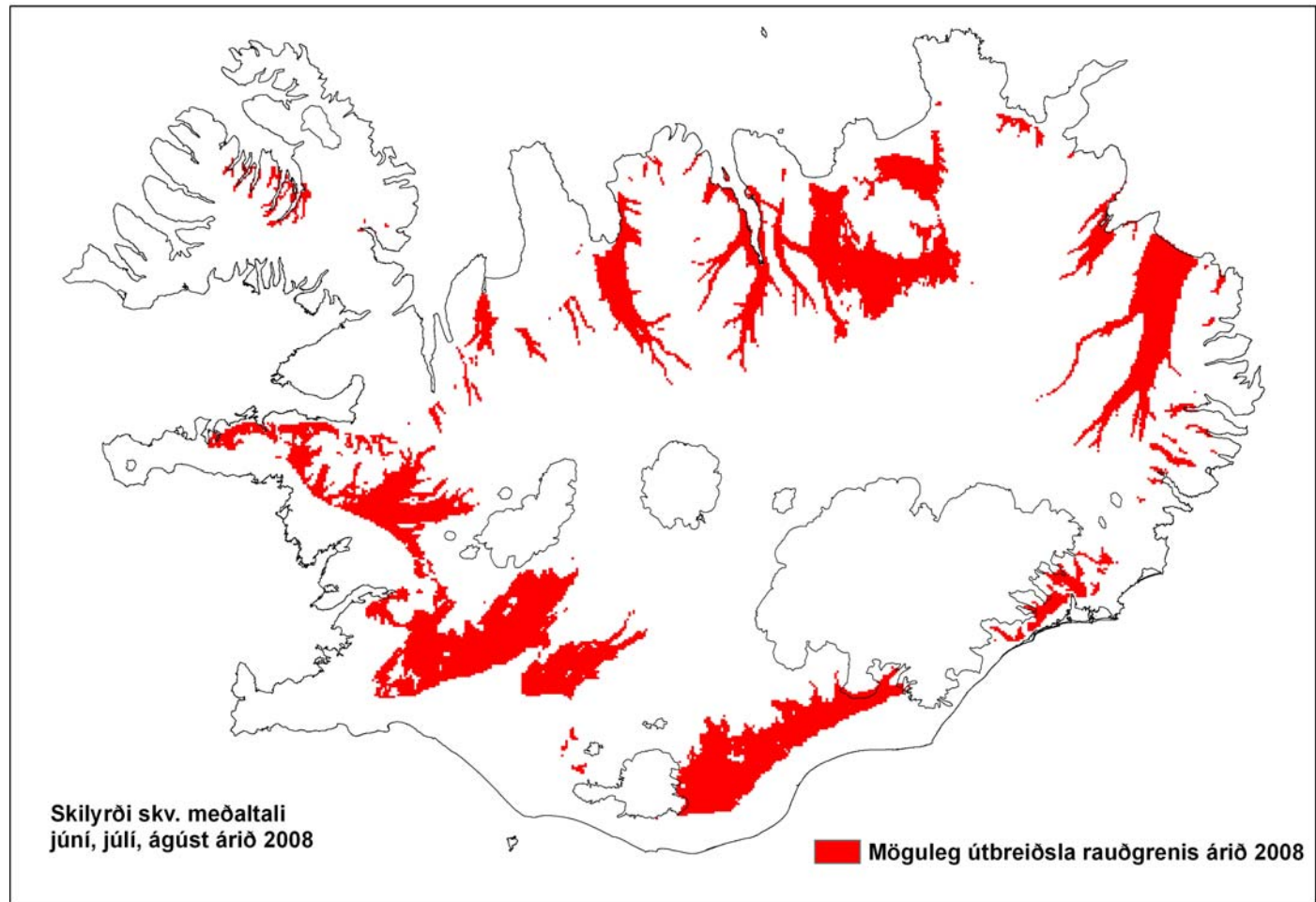
Möguleg útbreiðsla rauðgrenis á Íslandi 1961 - 2006



Rauðgrenimörk $9,7^{\circ}\text{C}$
Klóríðstyrkur $< 10 \text{ ppm}$
Vindálag $< 8 \text{ m/sv}$

Flatarmál: 330.000 ha

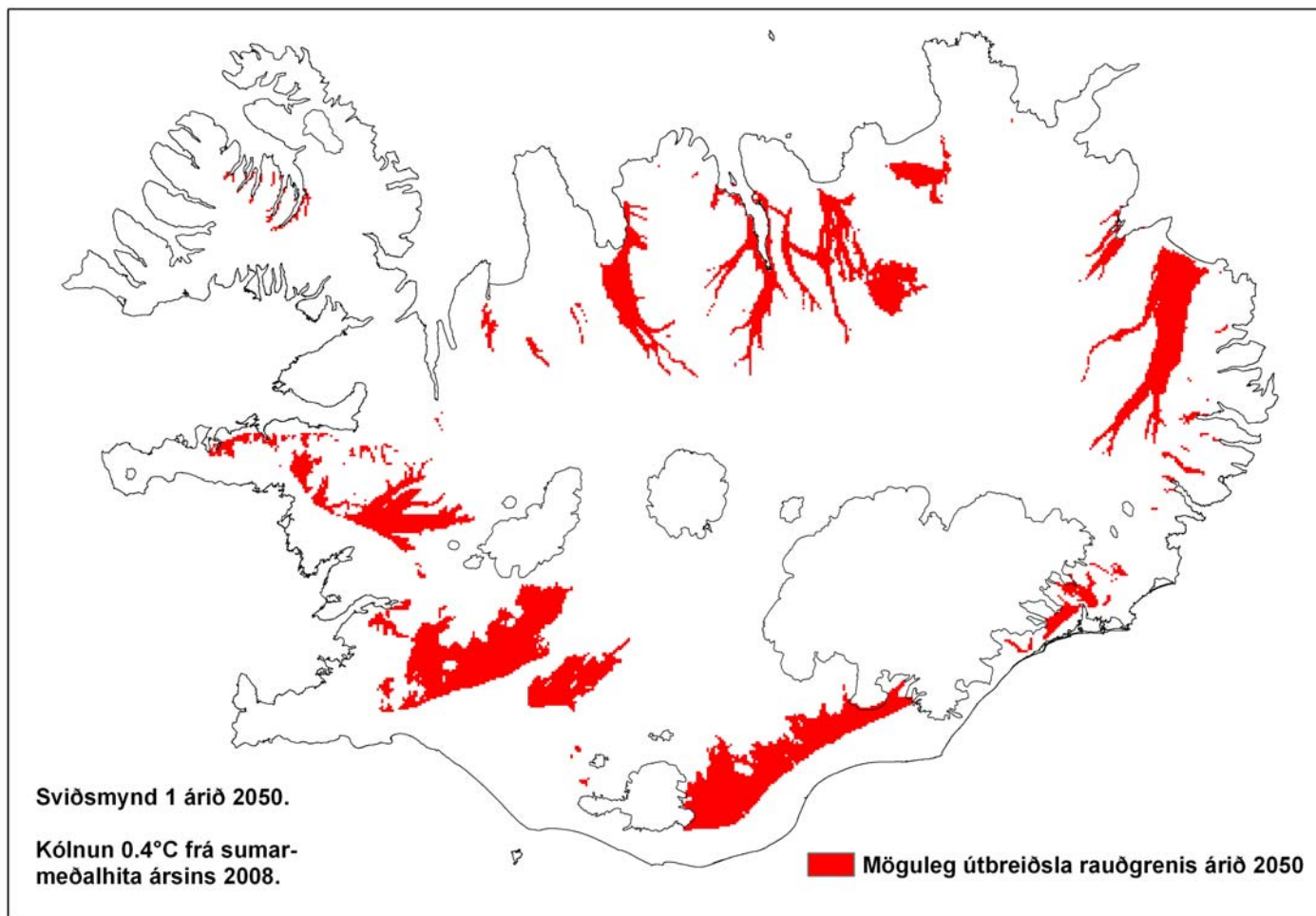
Möguleg útbreiðsla rauðgrenis á Íslandi árið 2008



Rauðgrenimörk 9,7°C
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 1.300.000 ha

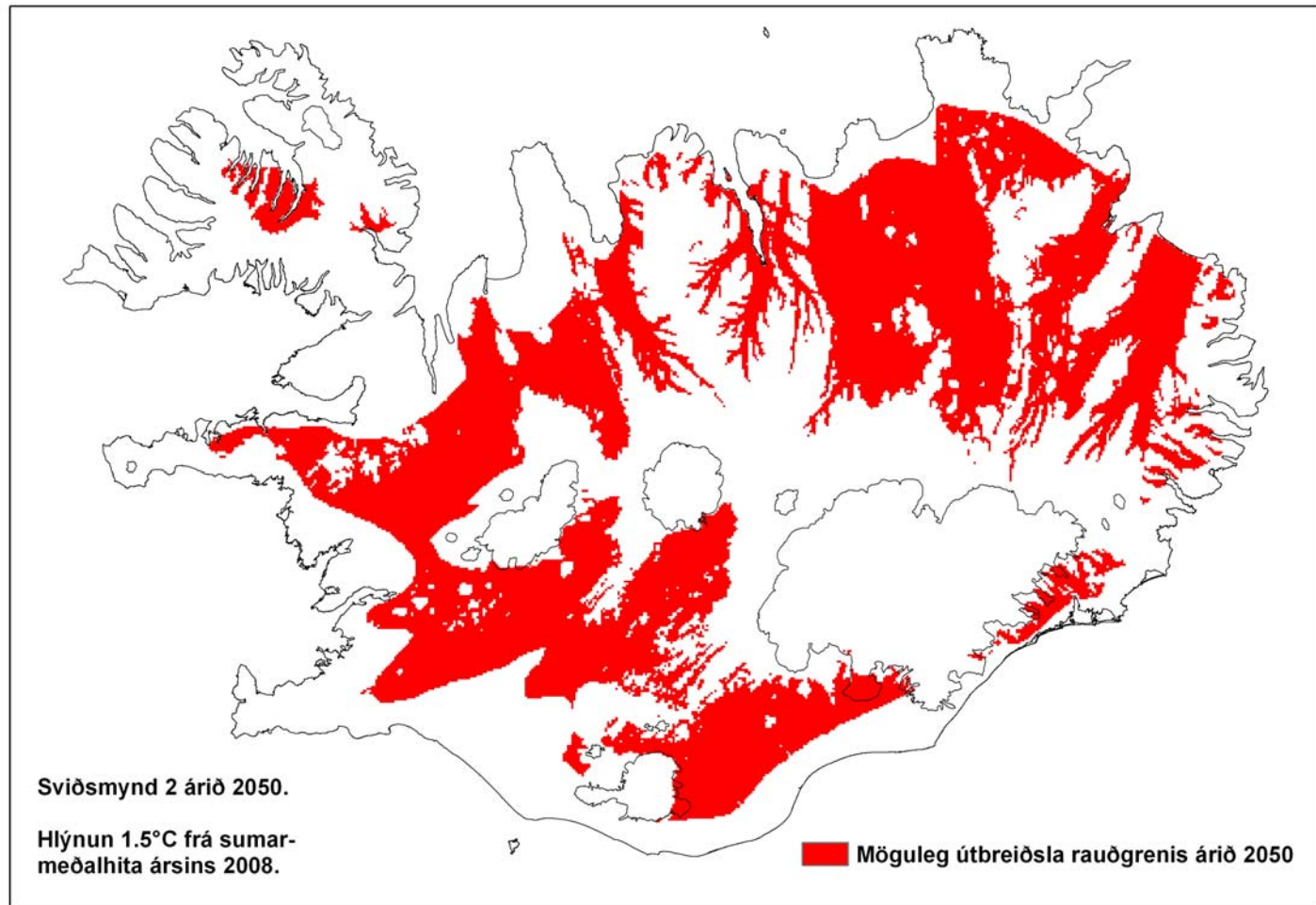
Möguleg útbreiðsla rauðgrenis árið 2050 miðað við $-0,4^{\circ}\text{C}$ kólnun frá árinu 2008



Rauðgrenimörk $9,7^{\circ}\text{C}$
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 900.000 ha

Möguleg útbreiðsla rauðgrenis árið 2050 miðað við 1,5°C hlýnun frá árinu 2008

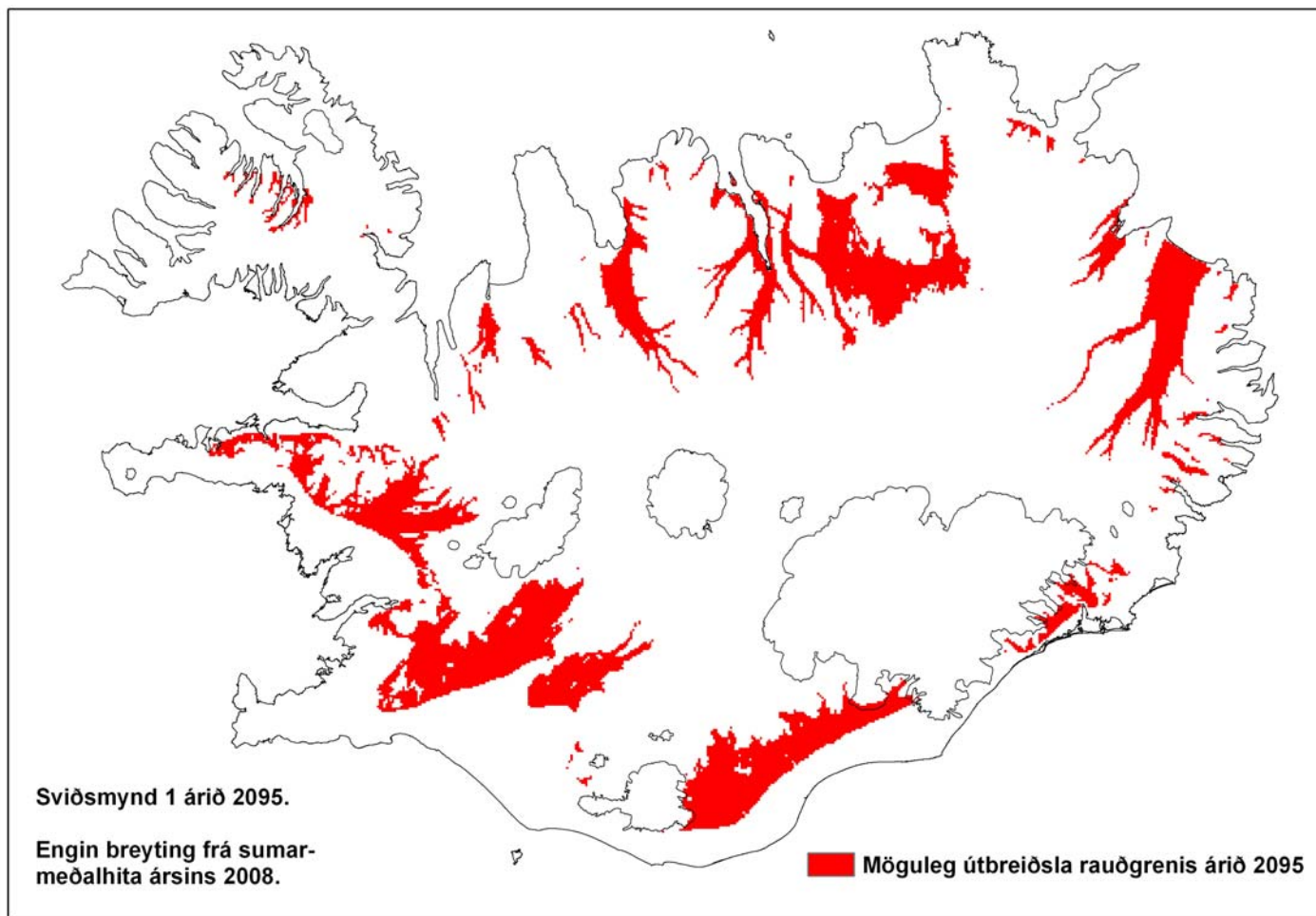


Rauðgrenimörk 9,7°C
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 3.500.000 ha

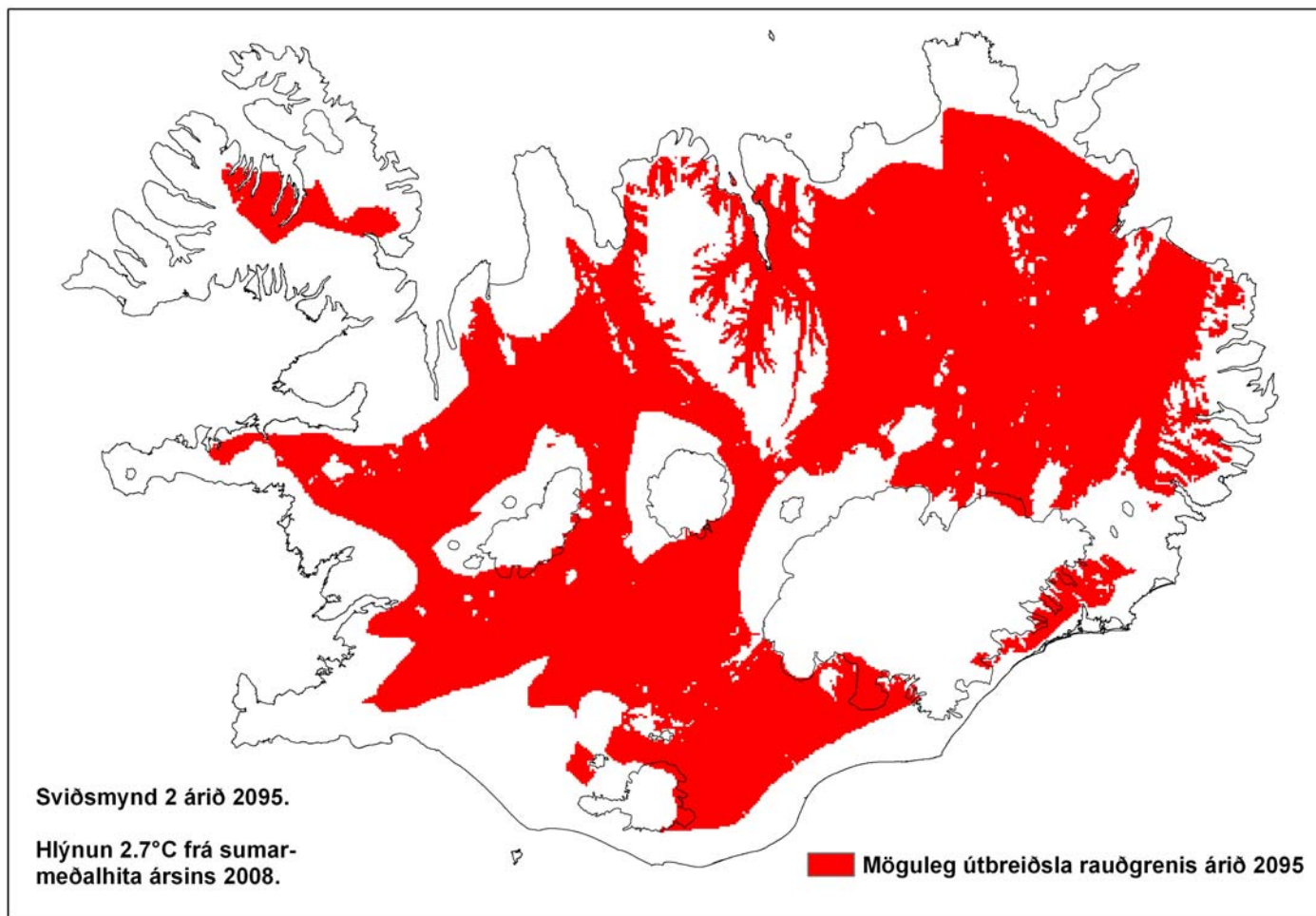
Möguleg útbreiðsla rauðgrenis árið 2095 miðað við sama meðalhita og árið 2008

Rauðgrenimörk $9,7^{\circ}\text{C}$
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv



Flatarmál: 1.300.000 ha

Möguleg útbreiðsla rauðgrenis árið 2095 miðað við 2,7°C hlýnun frá árinu 2008

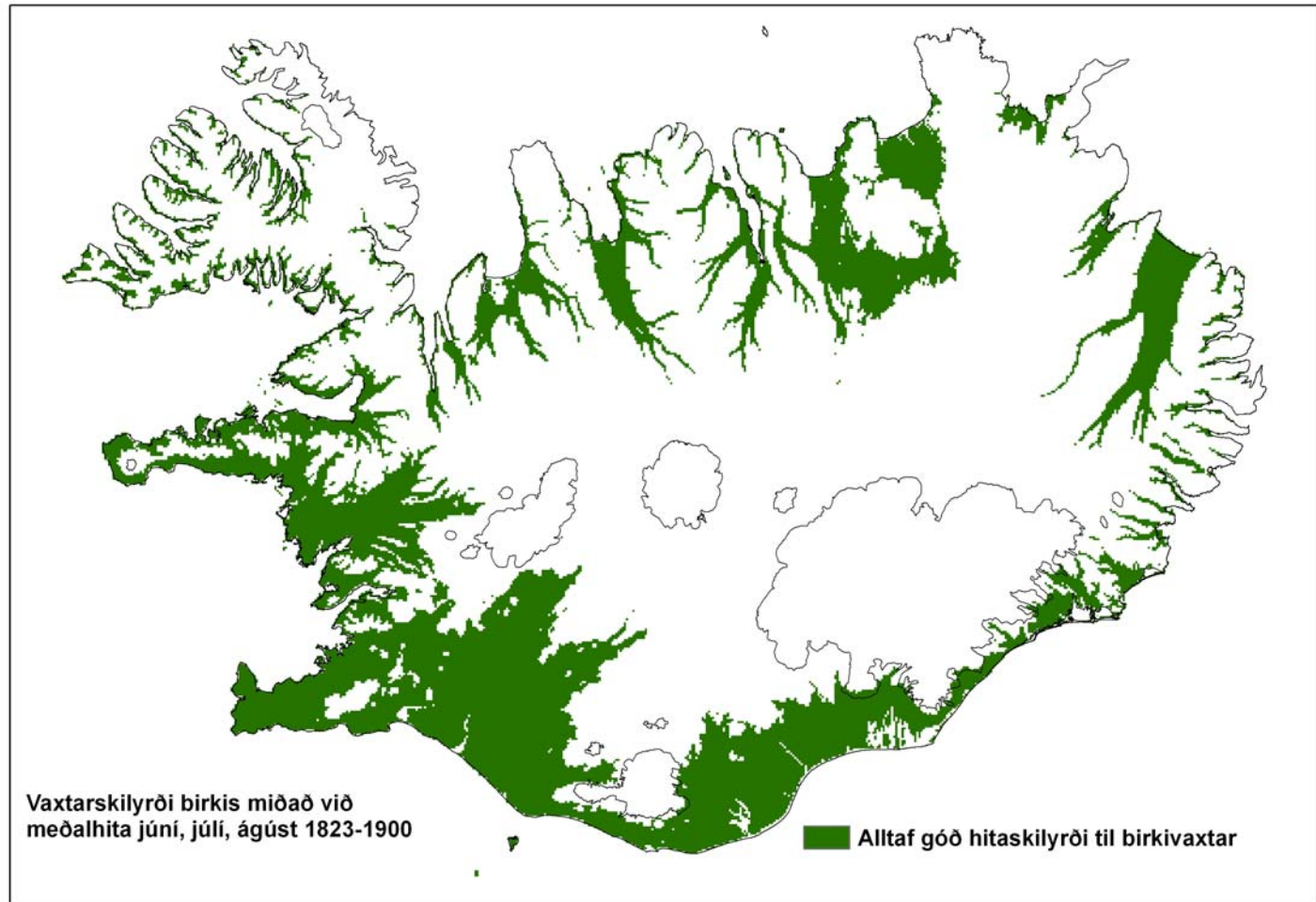


Rauðgrenimörk 9,7°C
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 5.000.000 ha

Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi

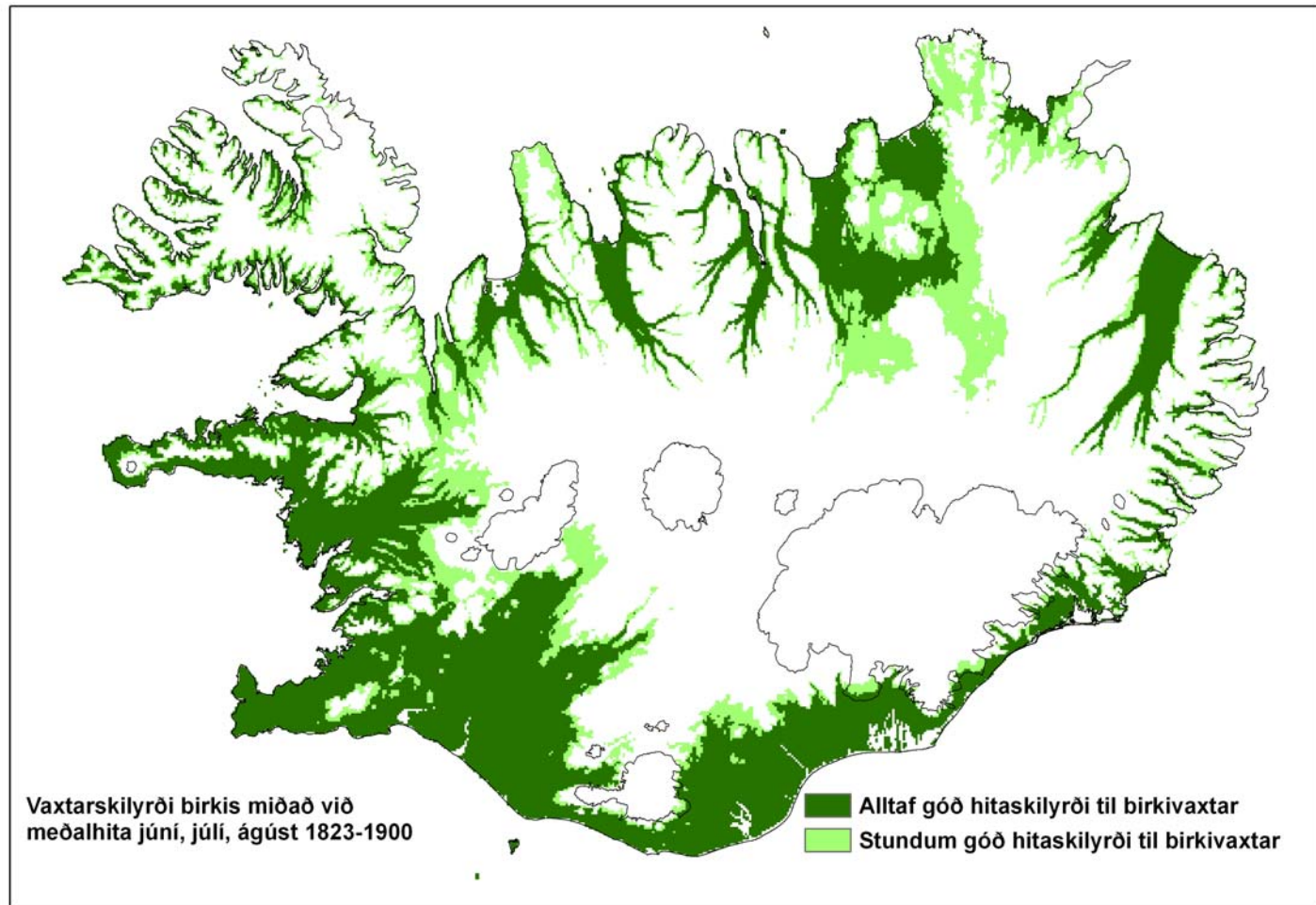
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi 1823 - 1900



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 2.700.000 ha

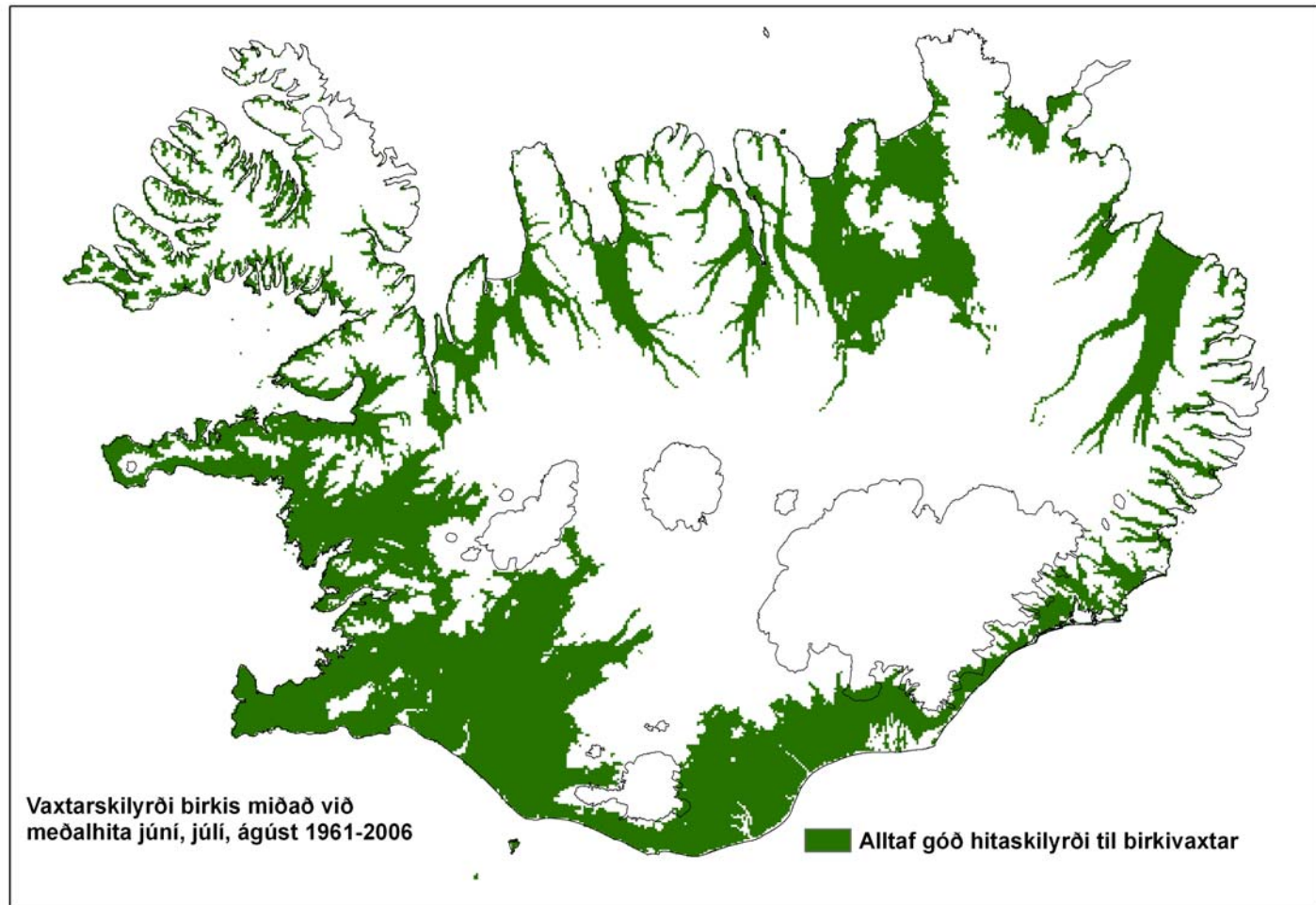
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi 1823 - 1900



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 4.000.000 ha

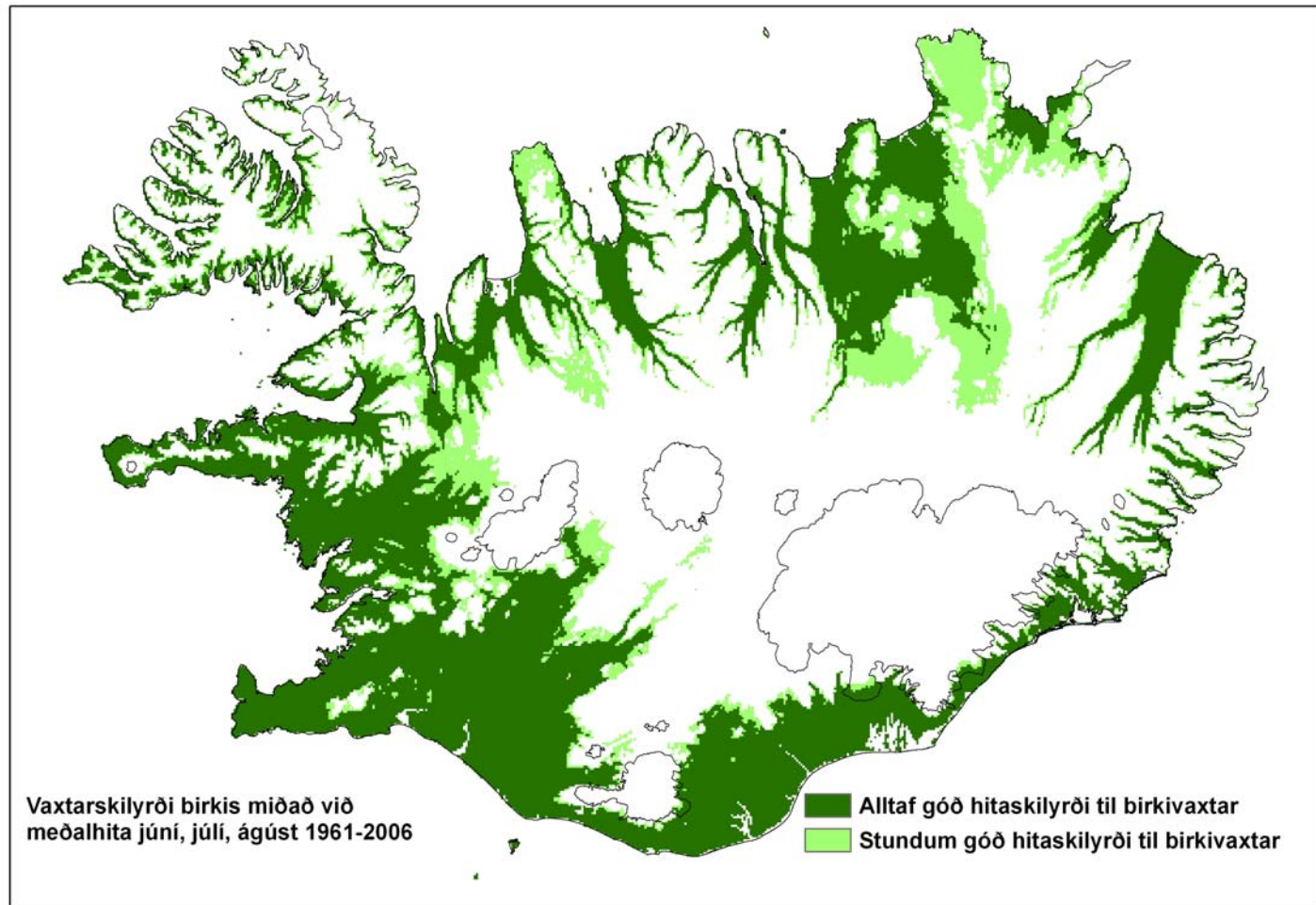
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi 1961-2006



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 3.300.000 ha

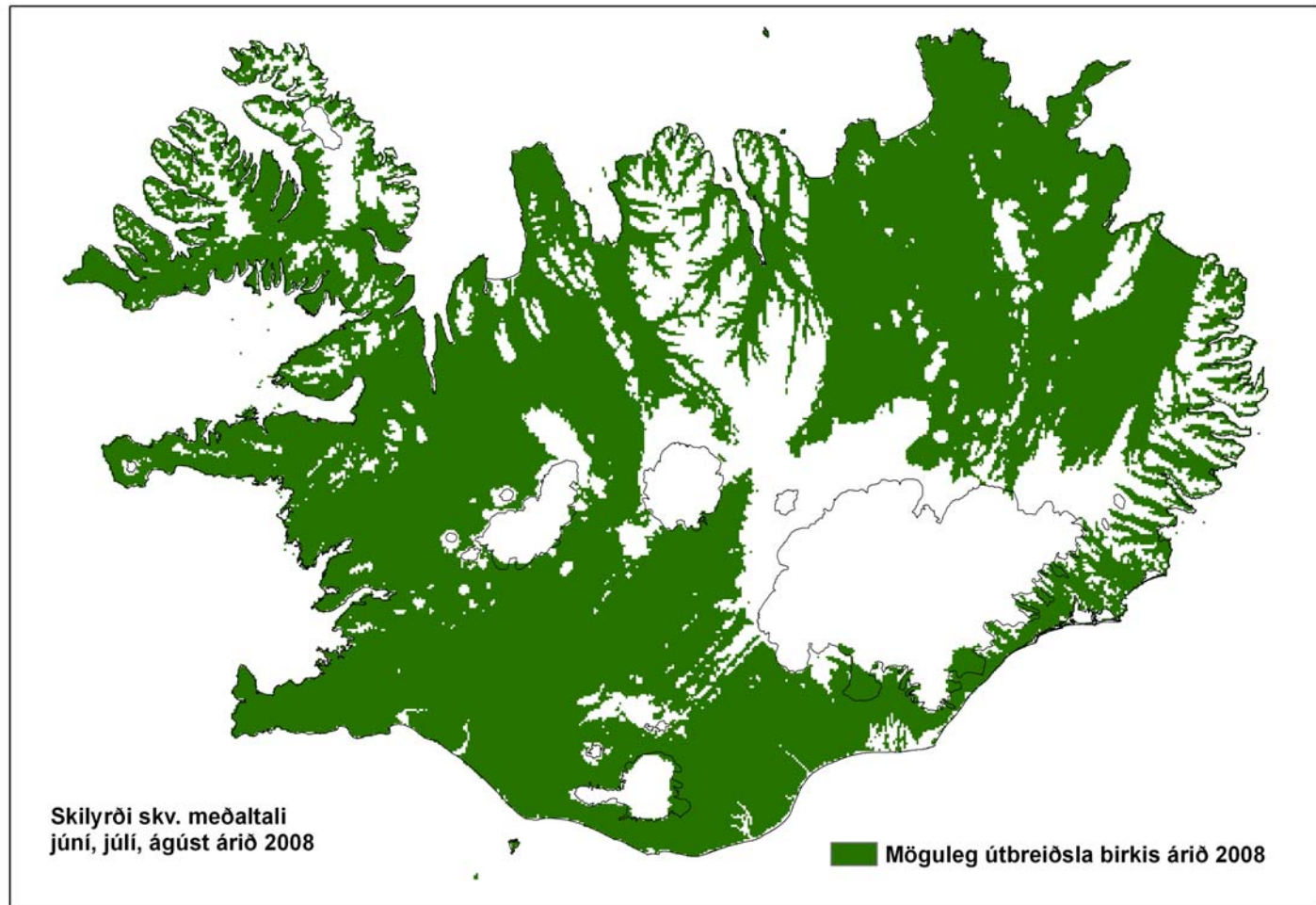
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi 1961-2006



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 4.400.000 ha

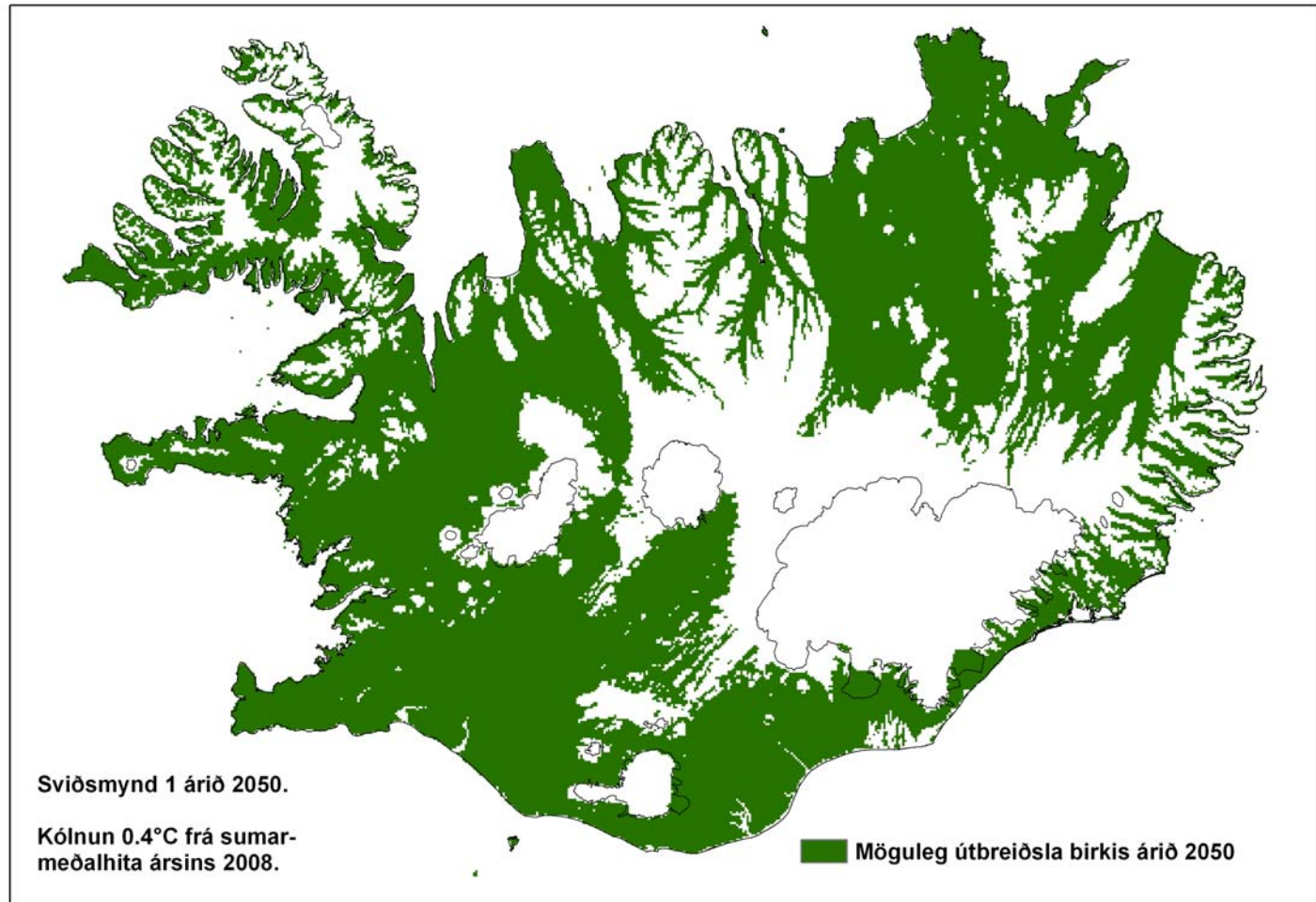
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi árið 2008



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 7.100.000 ha

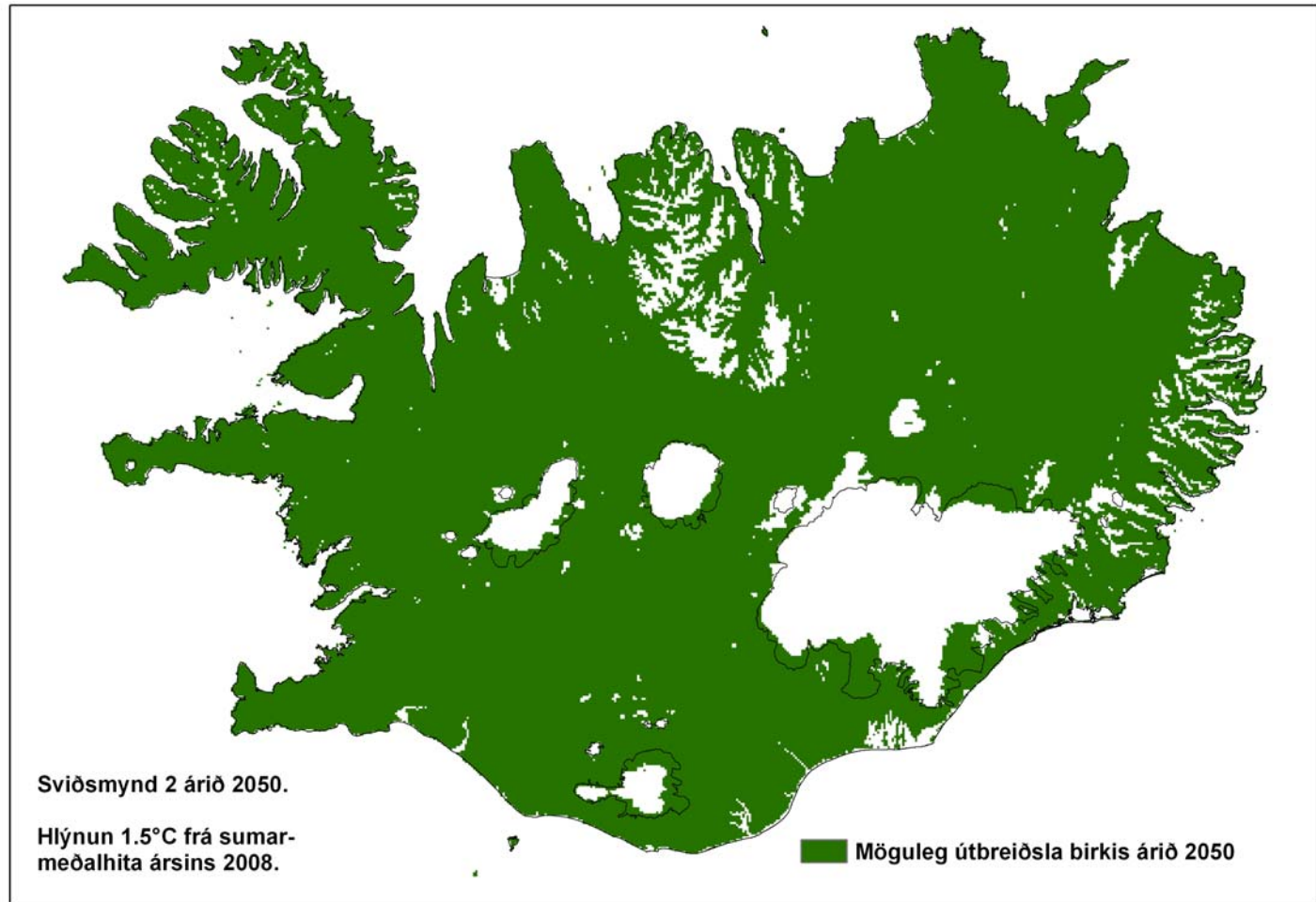
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi árið 2050 miðað við $-0,4^{\circ}\text{C}$ kólnun frá árinu 2008



Birkimörk $7,6^{\circ}\text{C}$

Flatarmál: 6.300.000 ha

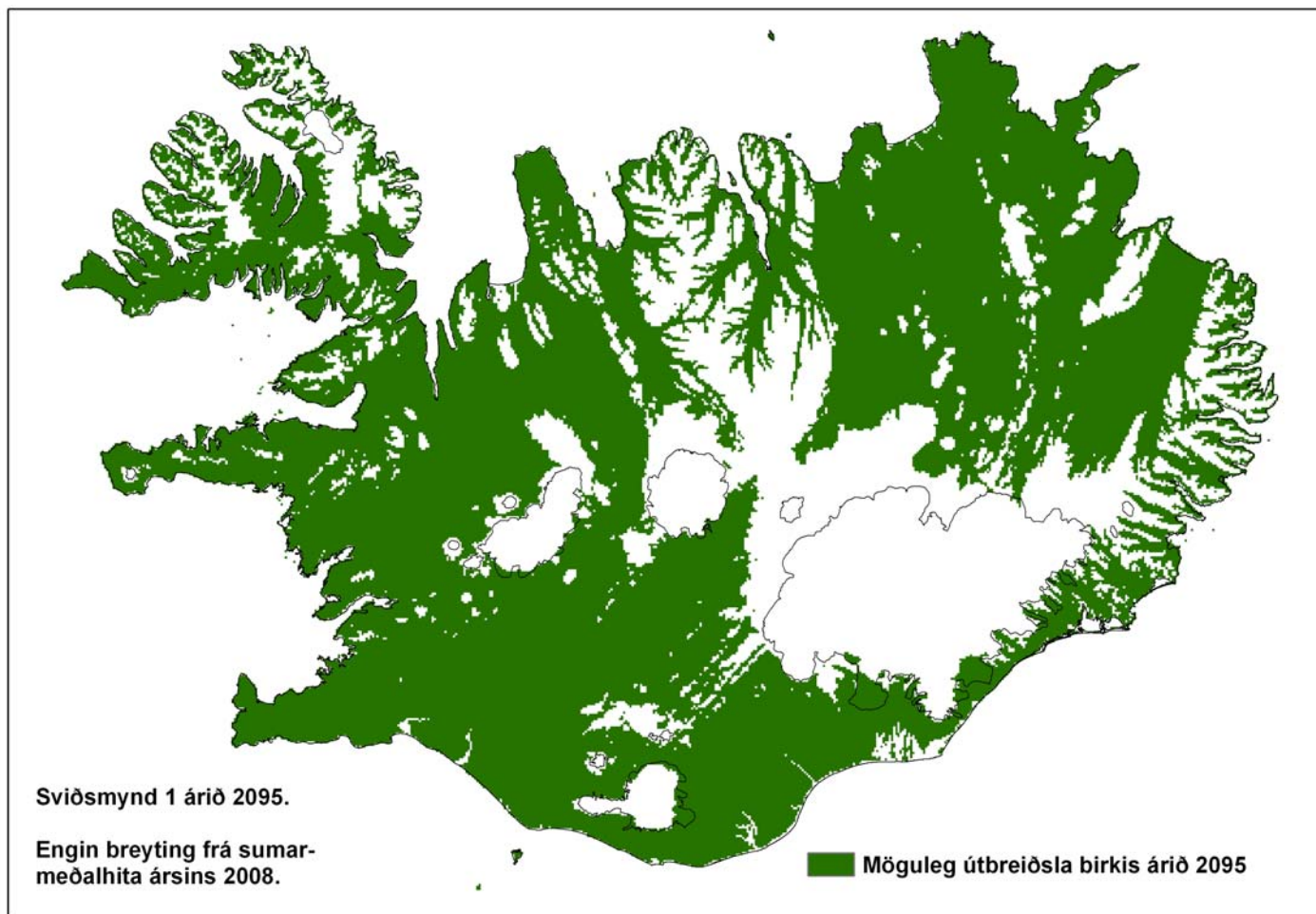
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi árið 2050 miðað við 1,5°C hlýnun frá árinu 2008



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 8.900.000 ha

Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi árið 2095 miðað við sama meðalhita og árið 2008



Birkimörk 7,6°C

Flatarmál: 7.100.000 ha

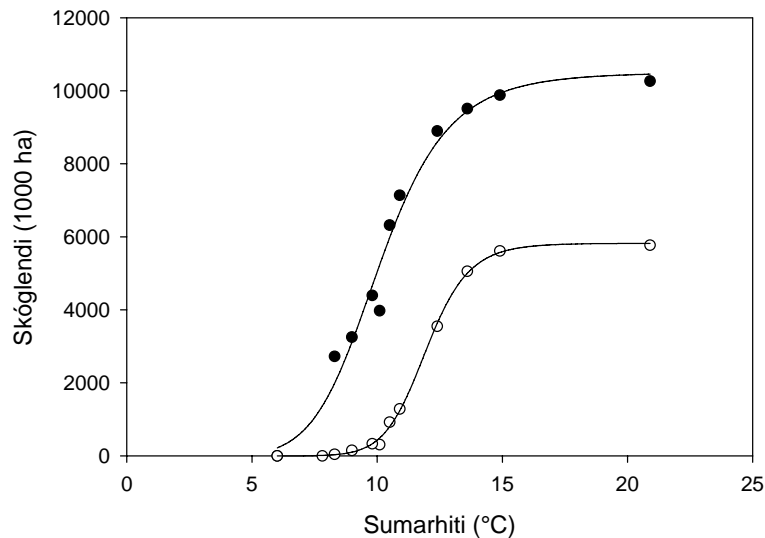
Möguleg útbreiðsla birkis á Íslandi árið 2095 miðað við 2,7°C hlýnun frá árinu 2008

Birkimörk 7,6°C



Flatarmál: 9.500.000 ha

Mögulegt flatarmál skóglendis á Íslandi eftir sumarhita í Stykkishólmi (meðalhiti júní, júlí og ágúst)



Þriggja þátta logistic fall var felld að punktunum

$$S = \frac{a}{1 + \left(\frac{T}{T_0}\right)^b}$$

Mjög gott reiknitæki til að áætla mögulegt flatarmál rauðgrenis að frádregnum vinda- og særokssvæðum (skýrir 99,9% af breytileika)

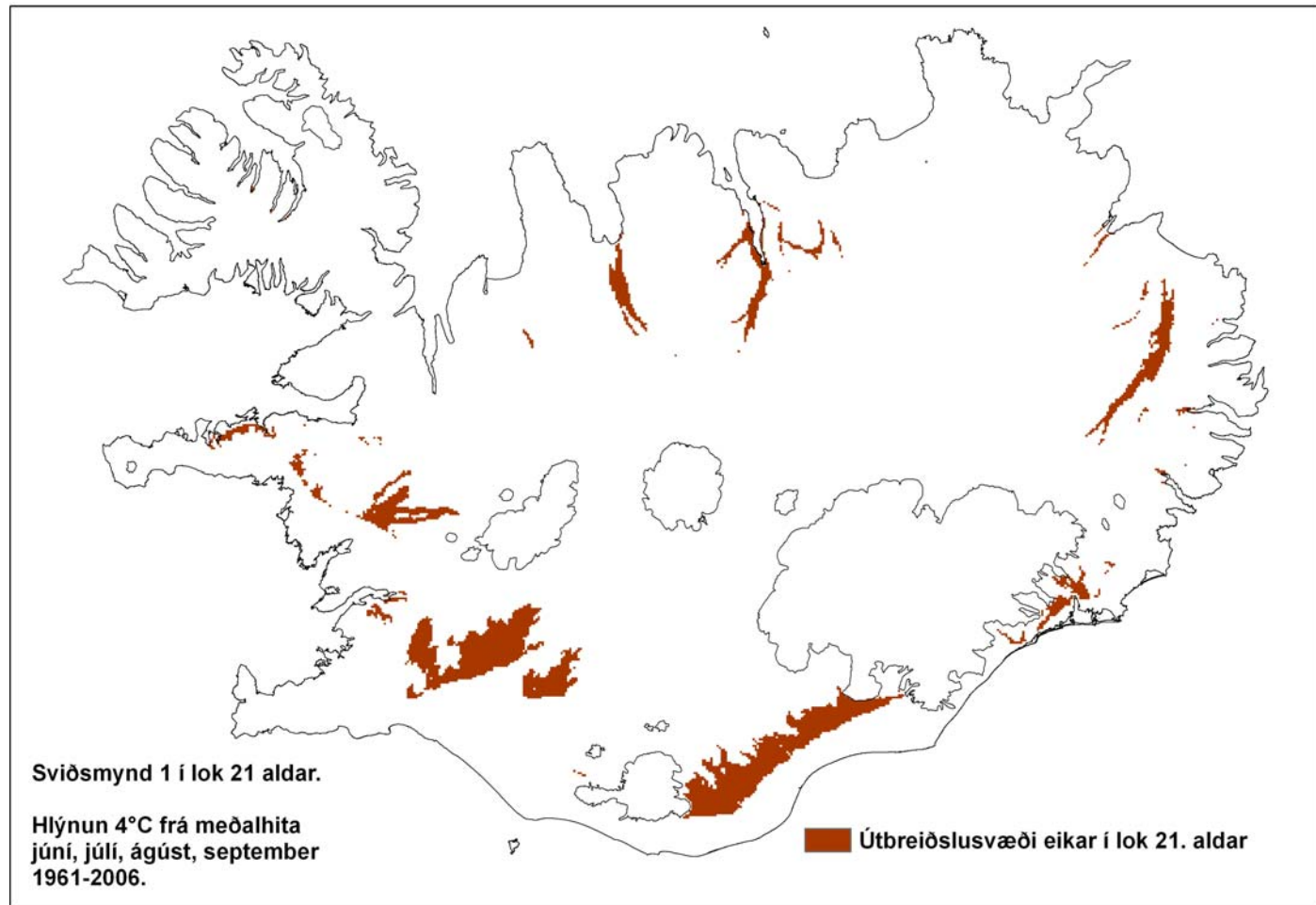
■ Mögulegt flatarmál innan hitamarka birkis á Íslandi

- Mögulegt flatarmál innan hitamarka rauðgrenis að frádregnum særokssvæðum og stormasömum stöðum á Íslandi

Möguleg útbreiðsla eikar á Íslandi

Möguleg útbreiðsla eikar á Íslandi í lok 21. aldar miðað við 4°C hlýnun frá 2008

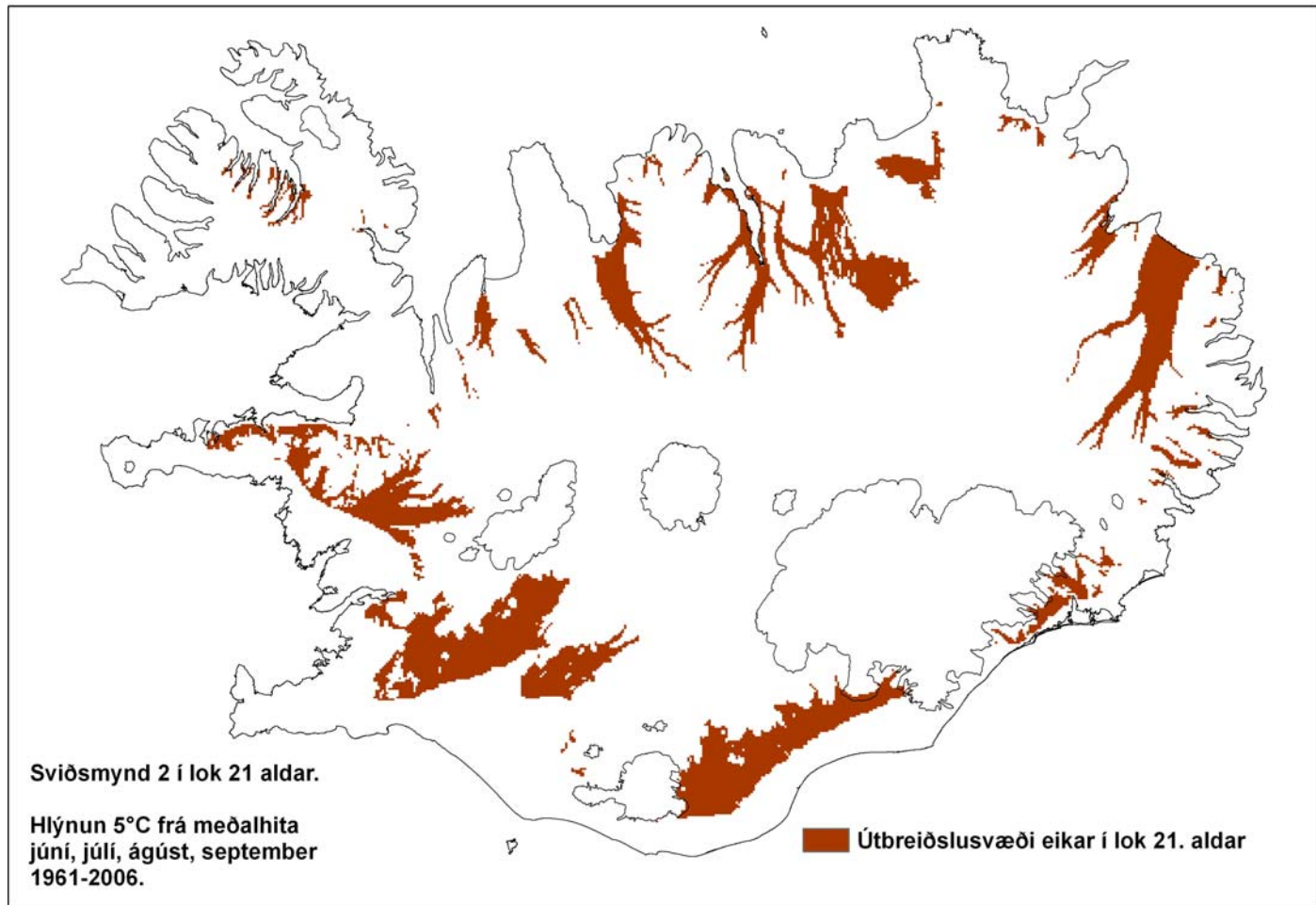
Eikarmörk 12,6°C
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv



Flatarmál: 400.000 ha

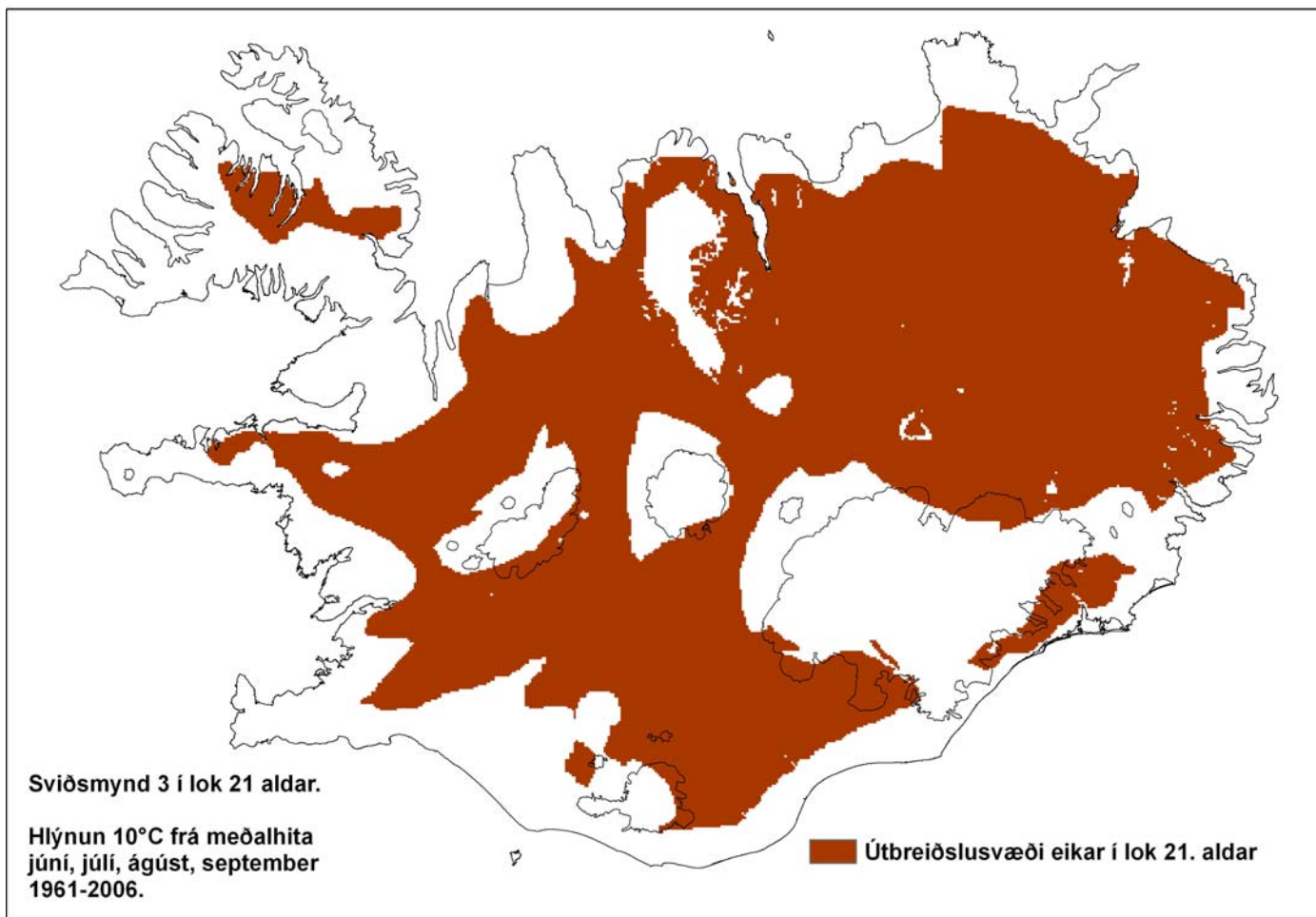
Möguleg útbreiðsla eikar á Íslandi í lok 21. aldar miðað við 5°C hlýnun frá 2008

Eikarmörk 12,6°C
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv



Flatarmál: 1.100.000 ha

Möguleg útbreiðsla eikar á Íslandi í lok 21. aldar miðað við 10°C hlýnun frá 2008



Eikarmörk 12,6°C
Klóríðstyrkur < 10 ppm
Vindálag < 8 m/sv

Flatarmál: 5.700.000 ha

Samantekt

- Hækkun hitastigs mun hafa veruleg áhrif á útbreiðslu trjátegunda
- Hægt verður að rækta innfluttar trjátegundir hærra í landinu en nú er gert
- Möguleikar aukast á ræktun innfluttra tegunda sem ekki hafa verið raunhæfir kostir hingað til
- Skógarmörk birkis koma til með að hækka vegna sjálfsáningar



Takk fyrir



Sæmundur í eikarskógi á Steingrímsfjarðarheiði árið 2097