

Mannvit

Haukur Einarsson

Grensásvegi 1

108 Reykjavík

Reykjavík, 13/09/2010

Efni: Styrkur brennisteinsvetnis frá virkjunun á Norðausturlandi, samanburður við reglugerðarmörk

Vatnaskilum barst í tölvupósti þann 29. júní 2010 erindi frá Hauki Einarssyni, þar sem óskað var eftir úrvinnslu á reikningum á dreifingu brennisteinsvetnis frá núverandi og fyrirhuguðum jarðvarmavirkjunum á Norðausturlandi (Vatnaskil, 2010), með tilliti til takmarkana settar eru á styrk efnisins í reglugerð númer 514 frá umhverfisstofnun.

Í reglugerð umhverfisstofnunar eru sett eftirfarandi skilyrði:

1. Ársmeðalstyrkur brennisteinsvetnis skal vera undir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan þynningarsvæðis.
2. Hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks má fara yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ samtals 5 sólarhringa á ári, eða í 1.4% tilfella utan þynningarsvæðis, til 1. júlí árið 2014 en eftir það verður styrkur alfarið að vera innan þessa marks.

Óskað var eftir úrvinnslu fyrir fyrir 15 mismunandi tilvik. Hin 8 fyrstu eru grunnástand, þ.e. ástand fyrir tilkomu nýrra virkjana, og allar mögulegar samsetningar virkjunarkosta án hreinsunar brennisteinsvetnis úr útblæstri, 7 talsins (tafla 1).

Þá eru 7 tilvik sem miðast við starfrækslu allra hugsanlegra virkjana og hreinsun 95% brennisteinsvetnis úr útblæstri einnar eða fleiri hinna nýju (tafla 2).

Eftirfarandi úrvinnsla er gerð og niðurstöður settar fram sem planmynd með jafngildislínum:

1. Meðaltal styrks á reiknitímabilinu, allt reiknisvæðið.
2. Líkur á að 24 klst. hlaupandi meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, allt reiknisvæðið.
3. Líkur á að 24 klst. hlaupandi meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mývatn og nágrenni.

Tafla 1. Tilvik án hreinsunar.

Tilvik 1	Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW).
Tilvik 2	Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW), Þeistareykjavirkjun (200 MW),
Tilvik 3	Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW) Kröfluvirkjun II (150 MW)
Tilvik 4	Kröflustöð (60 MW) Bjarnarflagsvirkjun (90 MW)
Tilvik 5	Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3MW), Kröfluvirkjun II (90 MW), Þeistareykjavirkjun (200 MW)
Tilvik 6	Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsvirkjun (90 MW), Þeistareykjavirkjun (200 MW)
Tilvik 7	Kröflustöð (60 MW), Kröfluvirkjun II (150 MW) Bjarnarflagsvirkjun (90 MW)
Tilvik 8	Kröflustöð (60 MW), Kröfluvirkjun II (150 MW) Bjarnarflagsvirkjun (90 MW), Þeistareykjavirkjun (200 MW)

Tafla 2. Tilvik með hreinsun

	Hreinsað	Óhreinsað
Tilvik 1	Bjarnarflag (90 MW)	Krafla I (60 MW) Krafla II (150 MW) Þeistareykir (200 MW)
Tilvik 2	Krafla II (150 MW)	Krafla I (60 MW) Bjarnarflag (90 MW) Þeistareykir (200 MW)
Tilvik 3	Þeistareykir (200 MW)	Bjarnarflag (90 MW) Krafla I (60 MW) Krafla II (150 MW)
Tilvik 4	Bjarnarflag (90 MW) Krafla II (150 MW)	Krafla I (60 MW) Þeistareykir (200 MW)
Tilvik 5	Bjarnarflag (90 MW) Þeistareykir (200 MW)	Krafla I (60 MW) Krafla II (150 MW)
Tilvik 6	Krafla II (150 MW) Þeistareykir (200 MW)	Krafla I (60 MW) Bjarnarflag (90 MW)
Tilvik 7	Bjarnarflag (90 MW) Krafla II (150 MW) Þeistareykir (200 MW)	Krafla I (60 MW)

Myndirnar fylgja þessu minnisblaði. Jafngildislínur sem svara til reglugerðarmarka, þ.e. fyrir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ meðalstyrk og 98,6% líkur hlaupandi 24 klst. meðaltals undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eru teiknaðar rauðar á myndunum.

Virðingarfyllst,

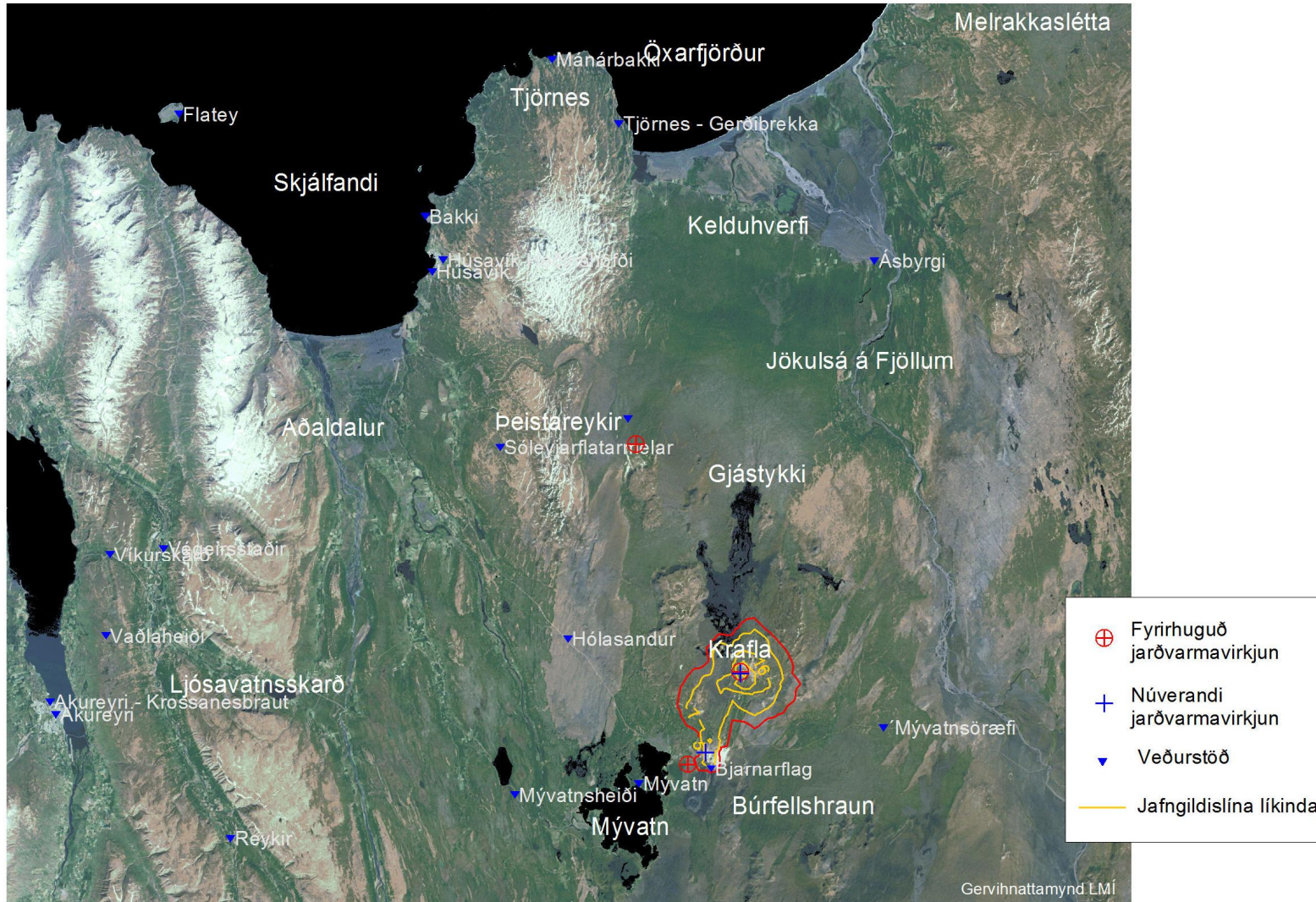

Hjalti Sigurjónsson


Snorri Páll Kjarran

Heimildir

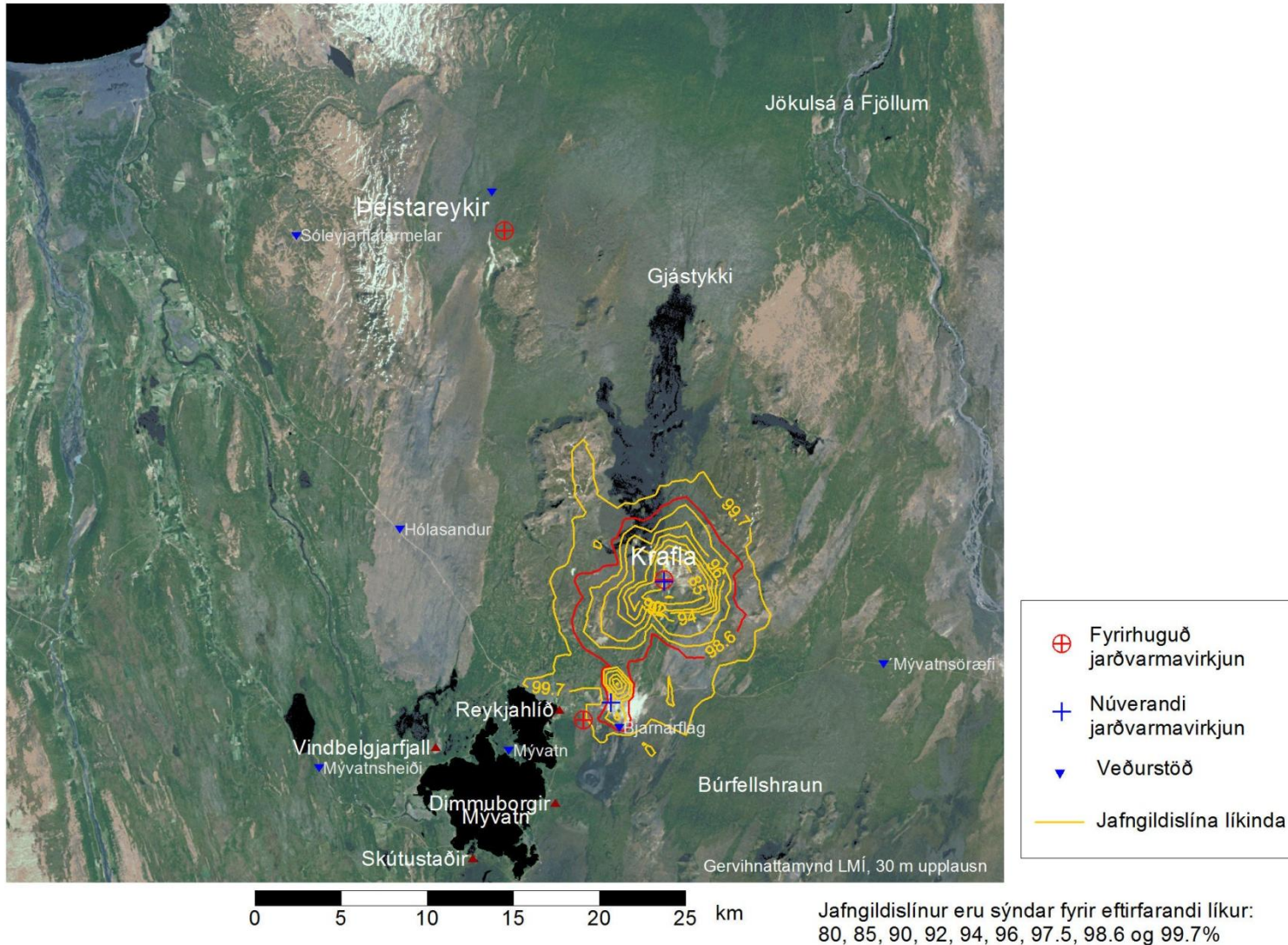
Vatnaskil, 2010. Þeistareykjavirkjun og Kröfluvirkjun II. Dreifingarspá fyrir brennisteinsvetni frá jarðvarmavirkjunum á Norðausturlandi. **09.14**. Unnið fyrir Þeistareyki ehf. og Landsvirkjun.

Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) og Bjarnarflagsstöð (3 MW)

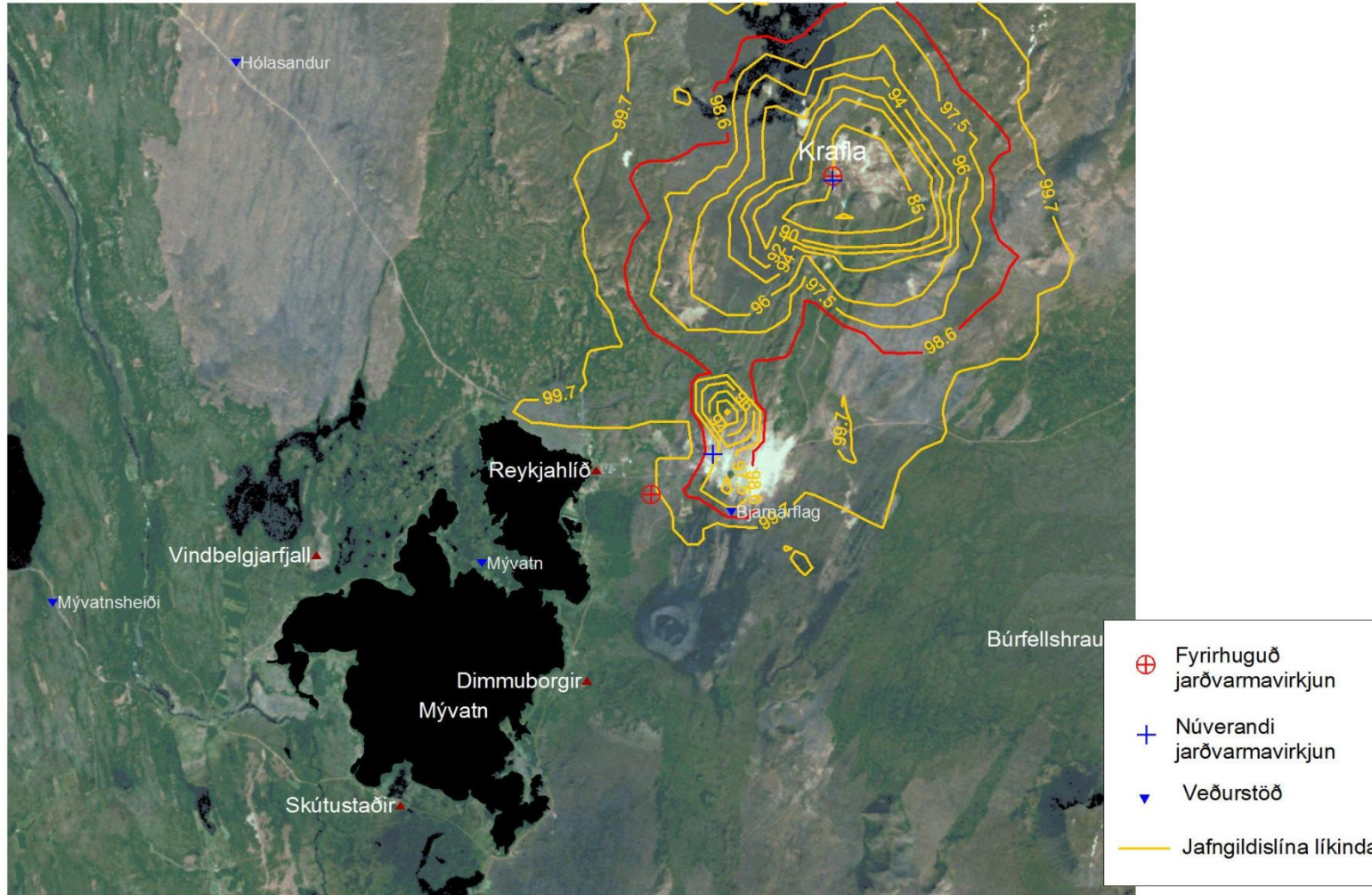


Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32 og 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) og Bjarnarflagsstöð (3 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



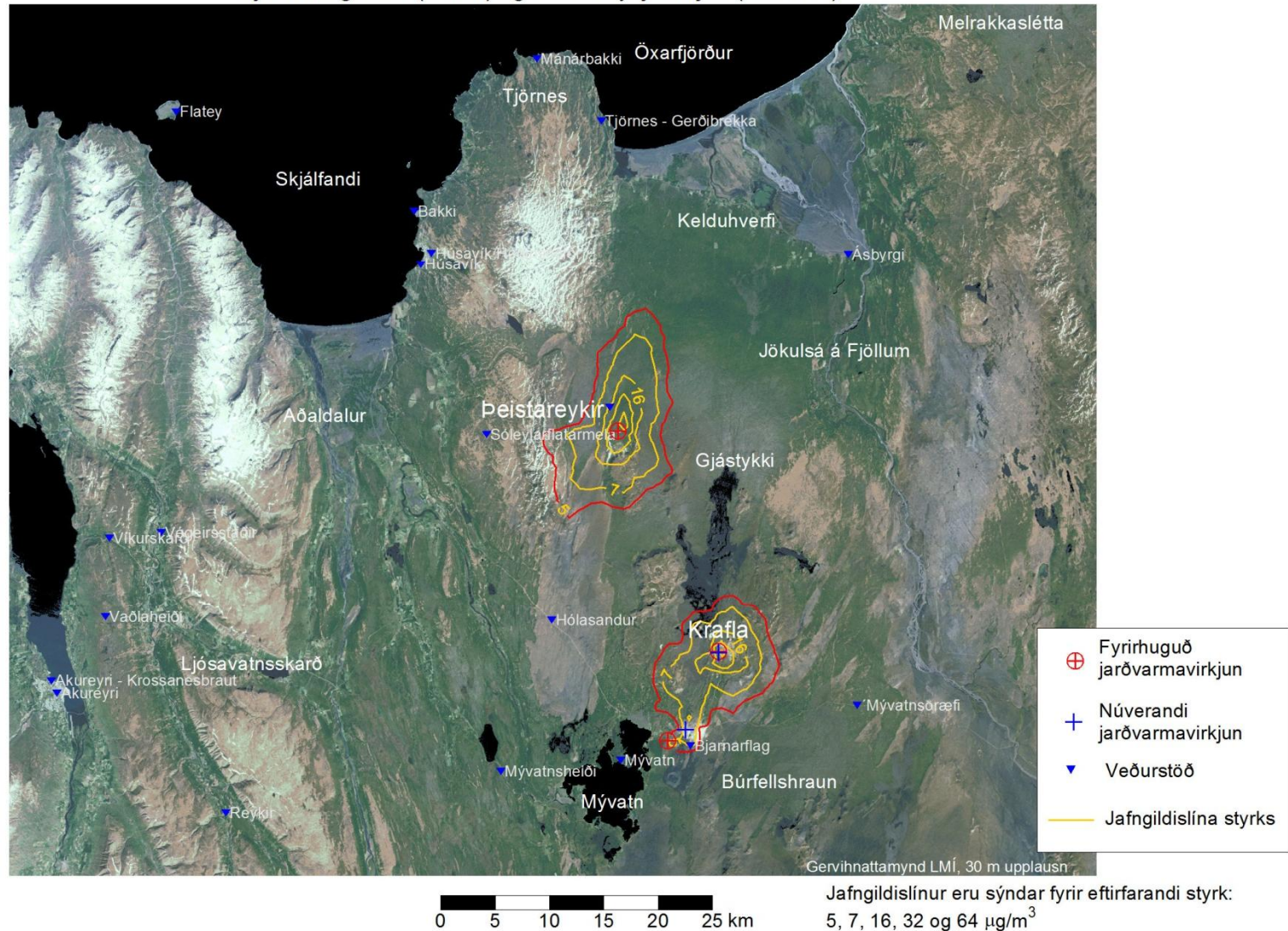
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) og Bjarnarflagsstöð (3 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Mývatn og nágrenni



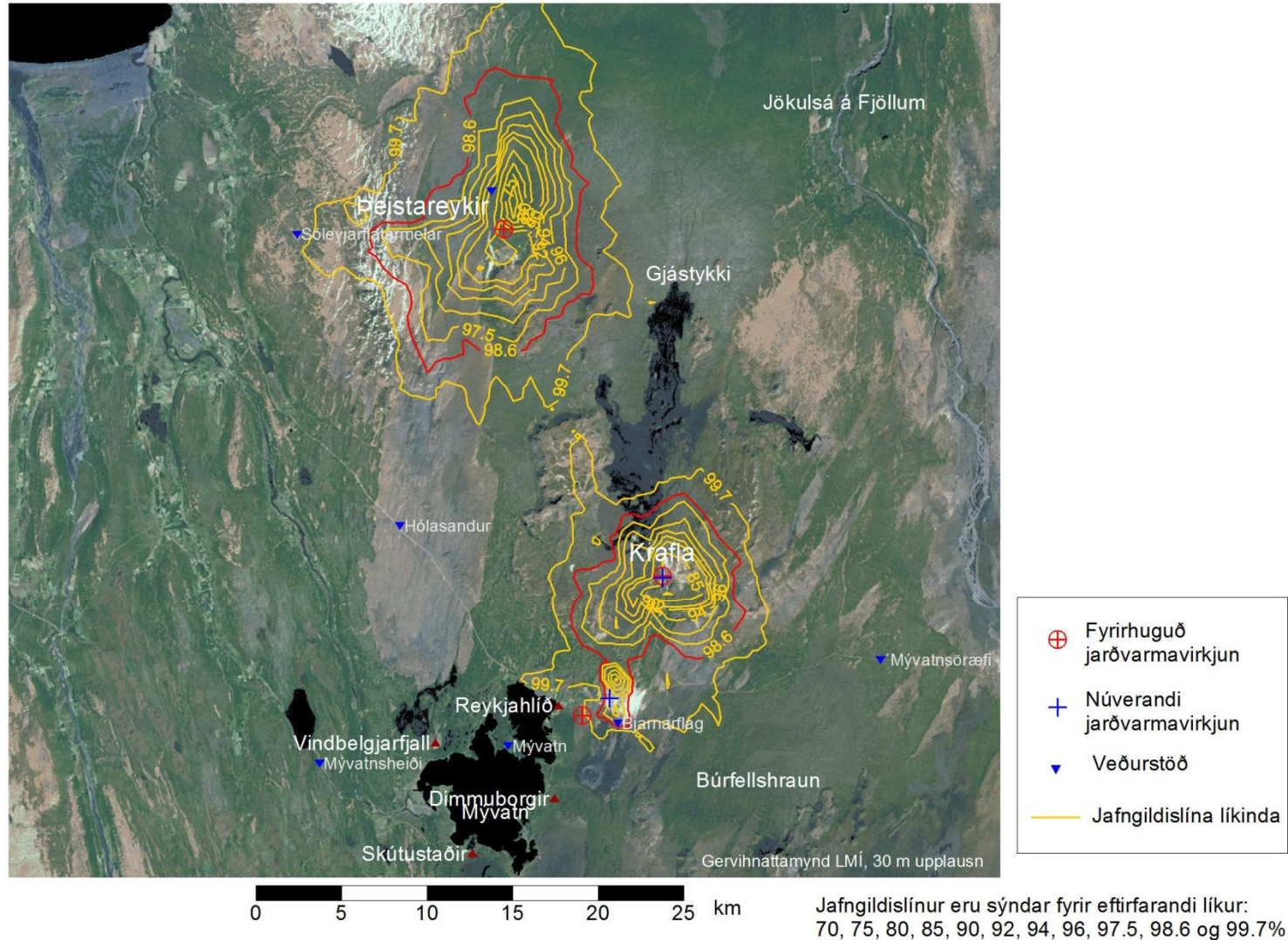
0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur: 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

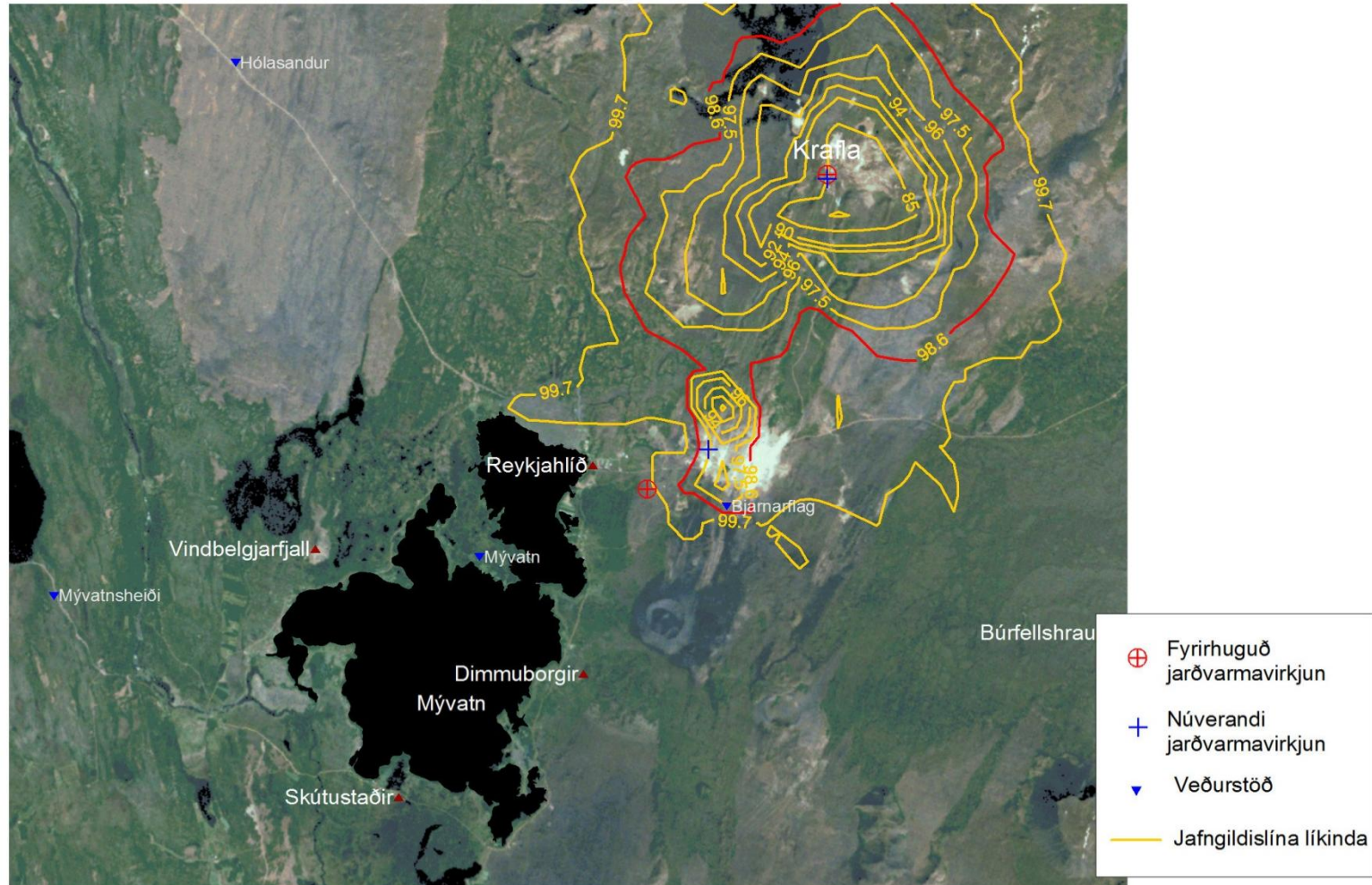
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsstöð (3 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW)



Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW)
Bjarnarflagsstöð (3 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



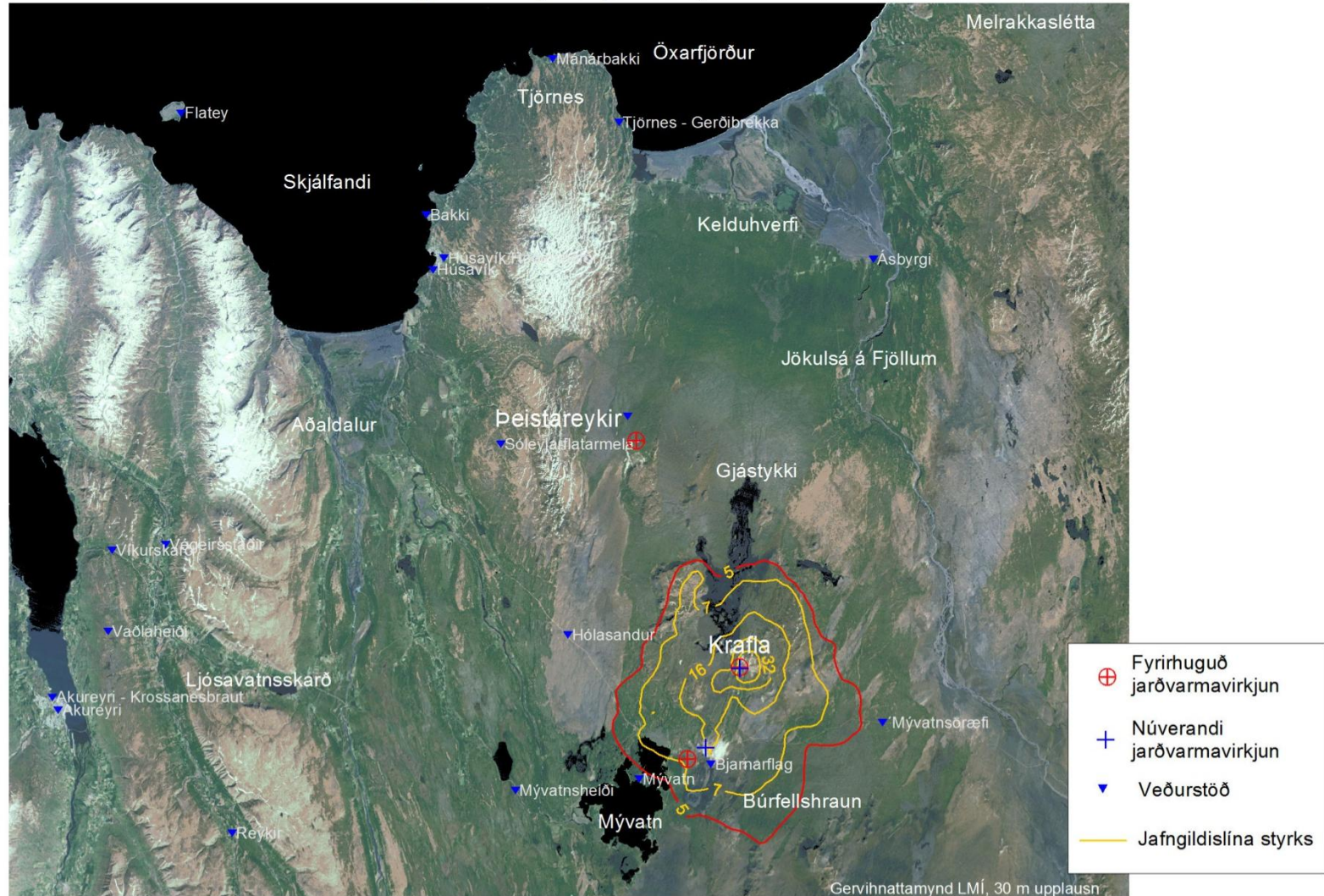
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsstöð (3 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

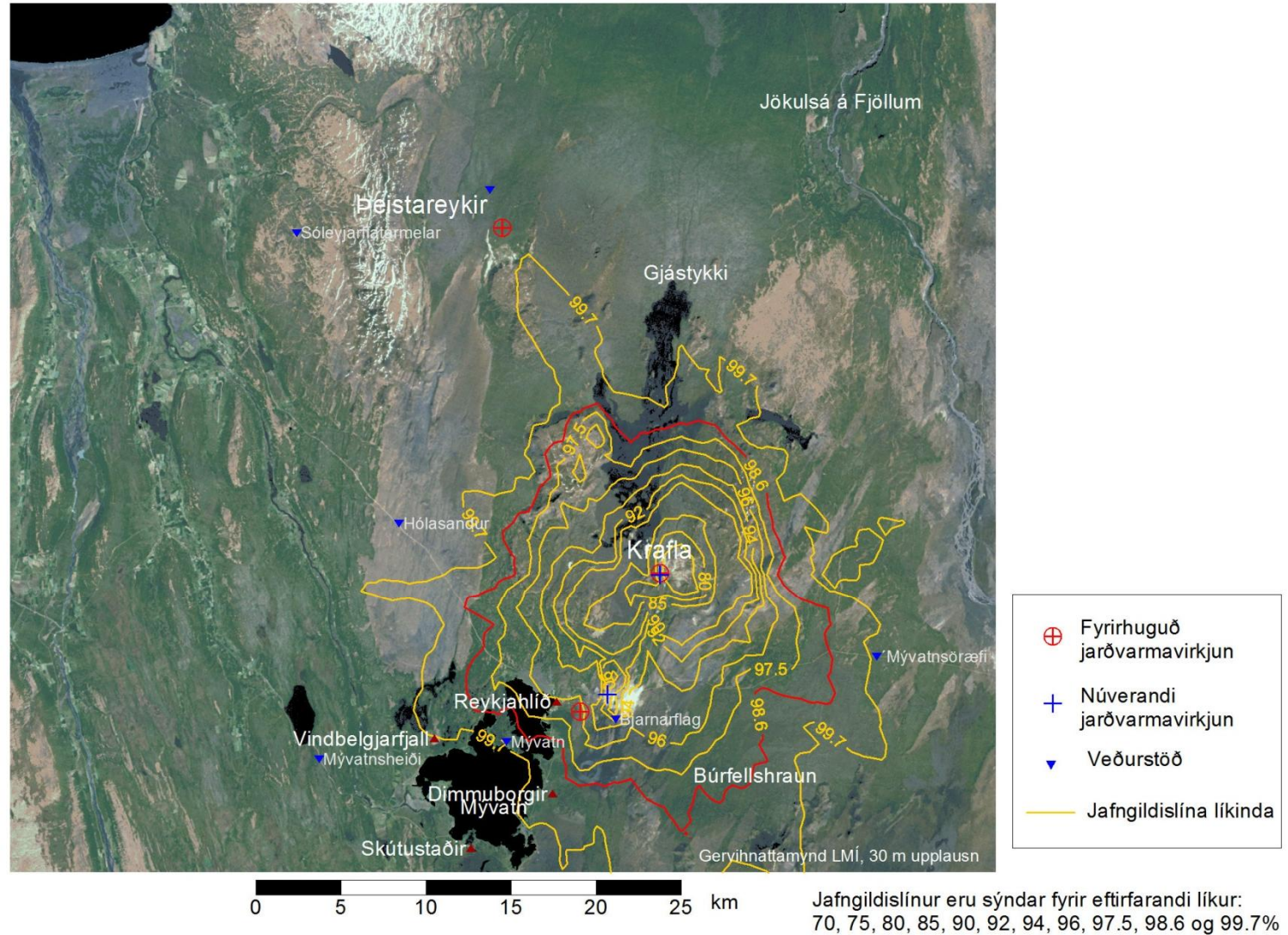
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW)
og Kröfluvirkjun II (150 MW)



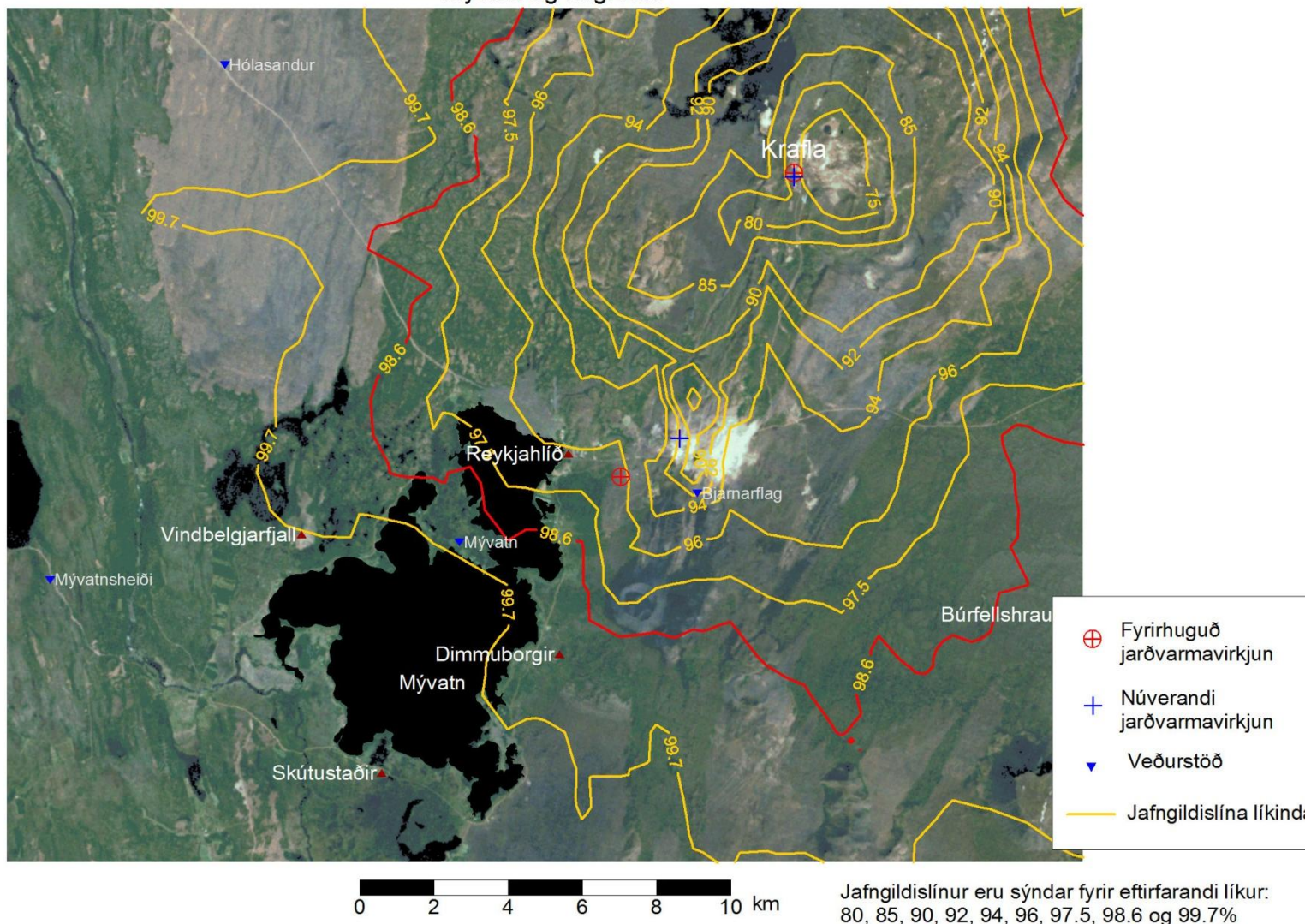
0 5 10 15 20 25 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32 og 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

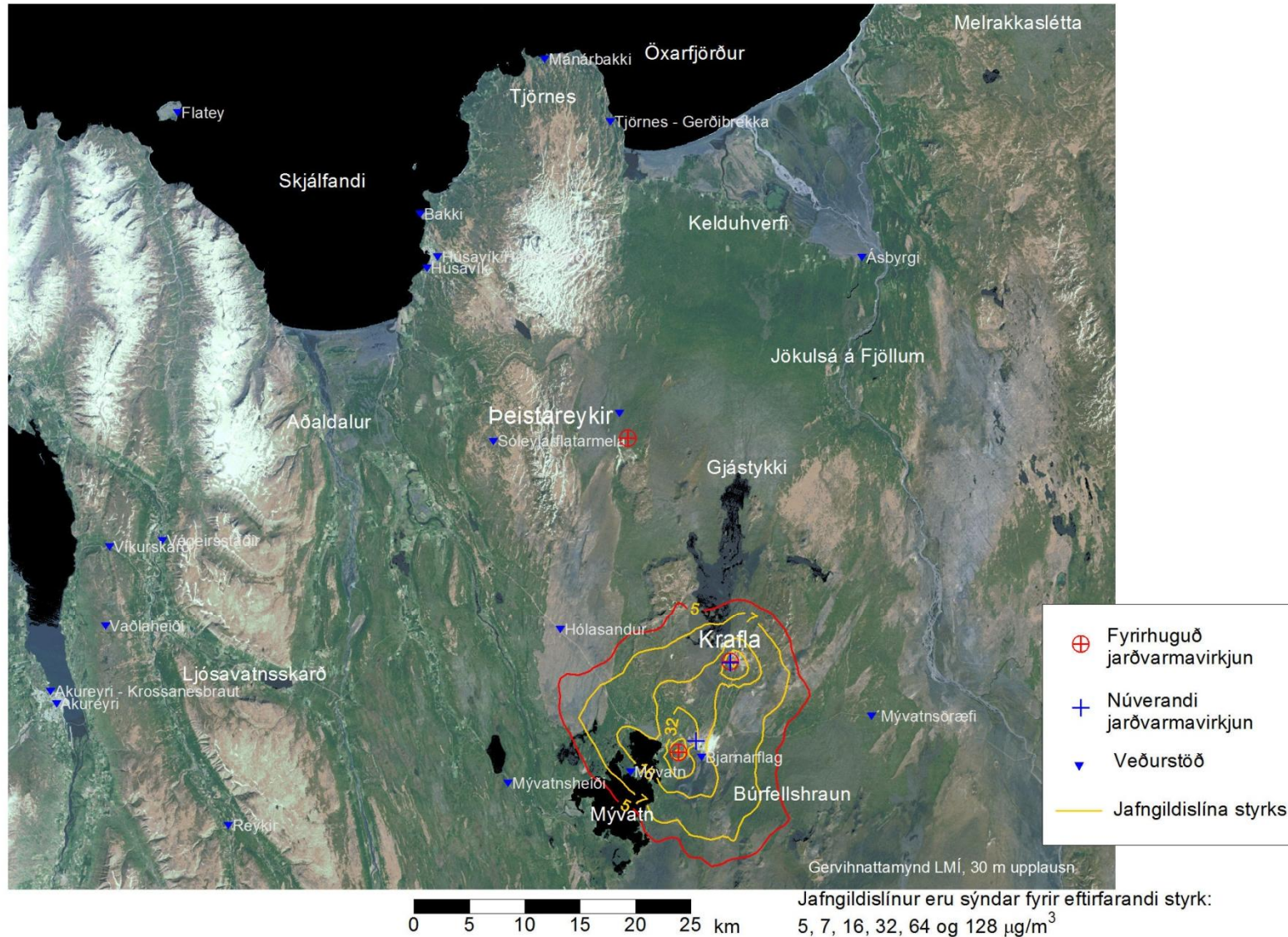
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) Bjarnarflagsstöð (3 MW) og Kröfluvirkjun II (150 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



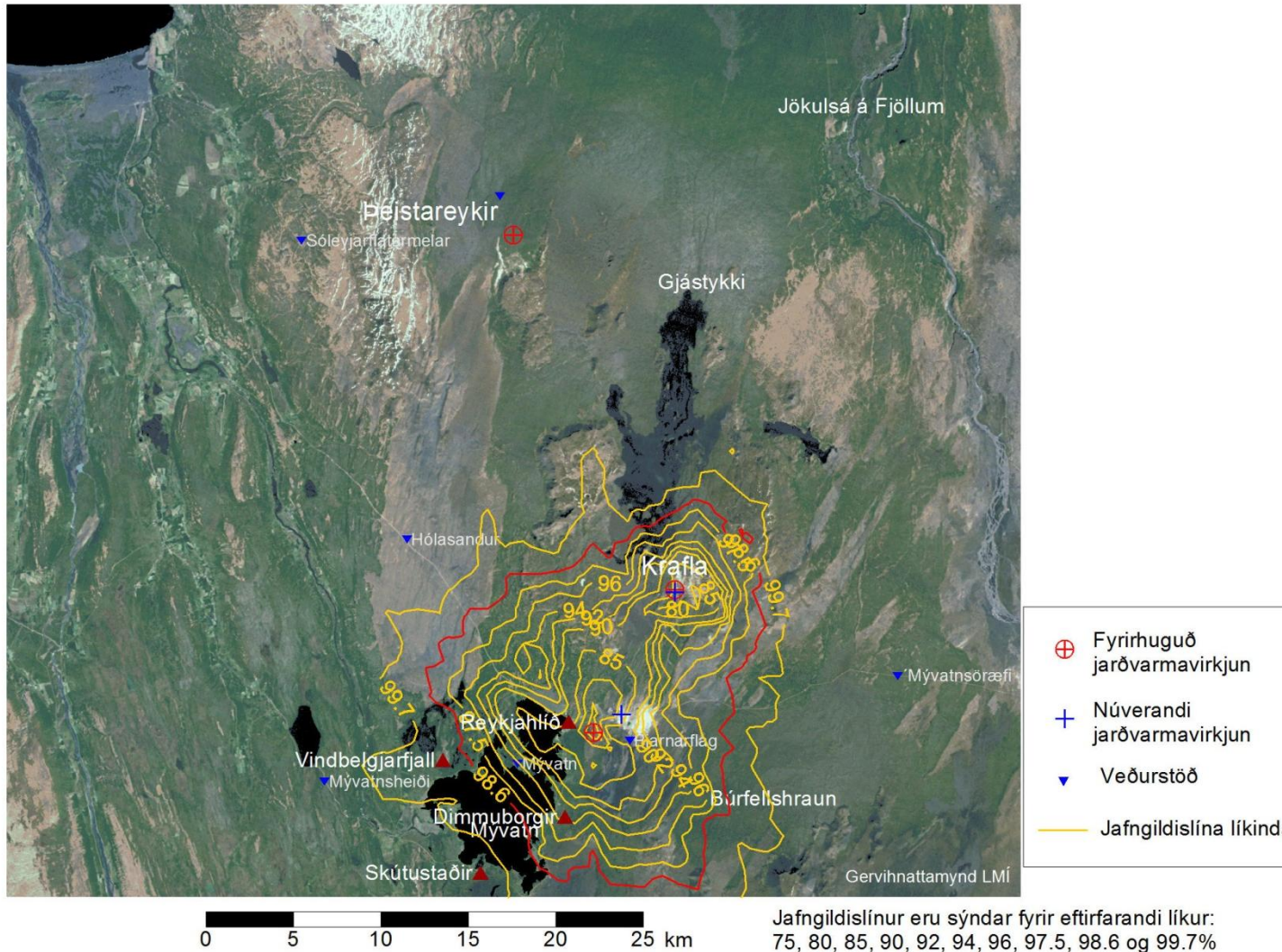
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsstöð (3 MW) og Kröfluvirkjun II (150 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



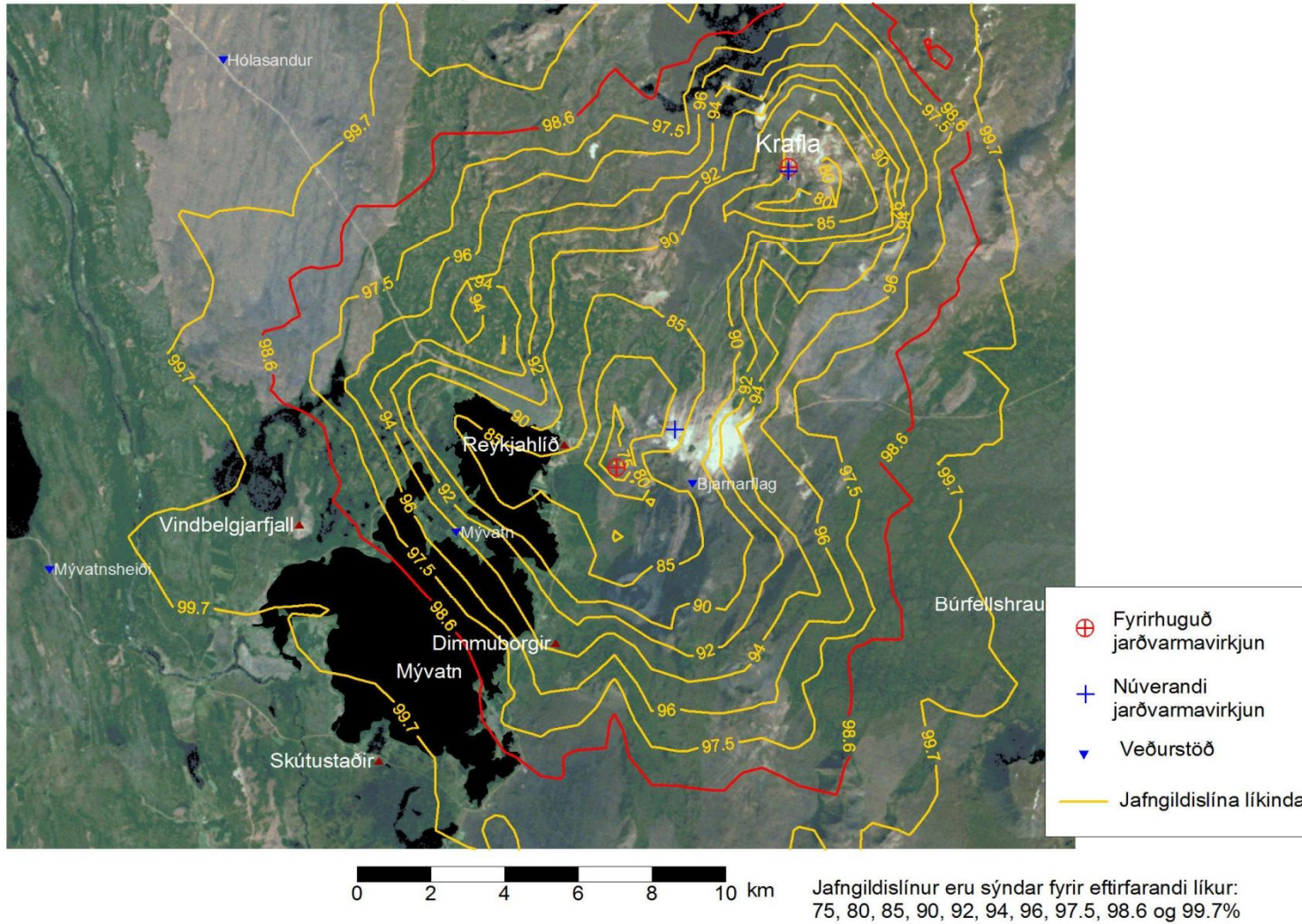
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) og Bjarnarflagsvirkjun (90MW)



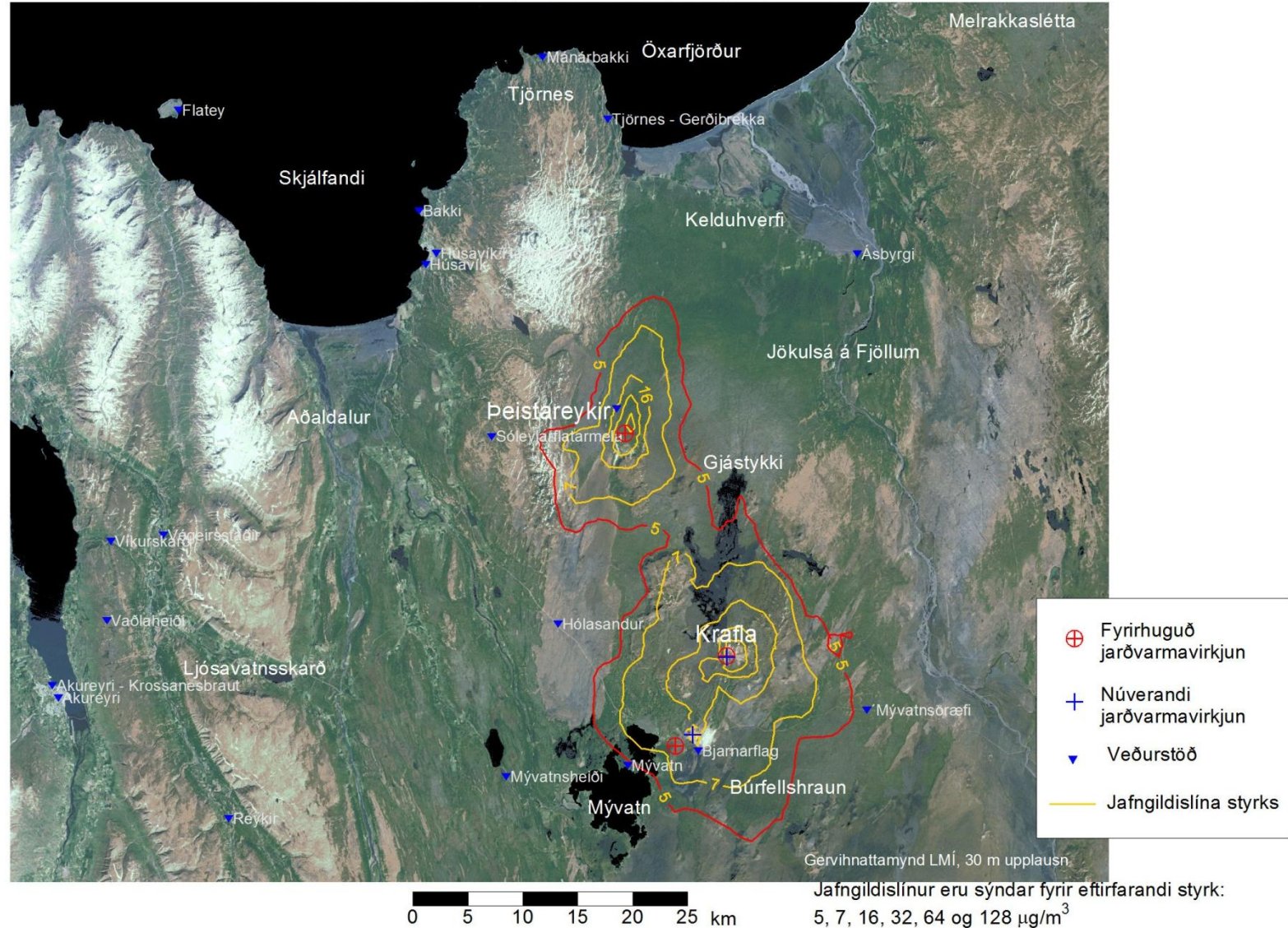
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) og Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



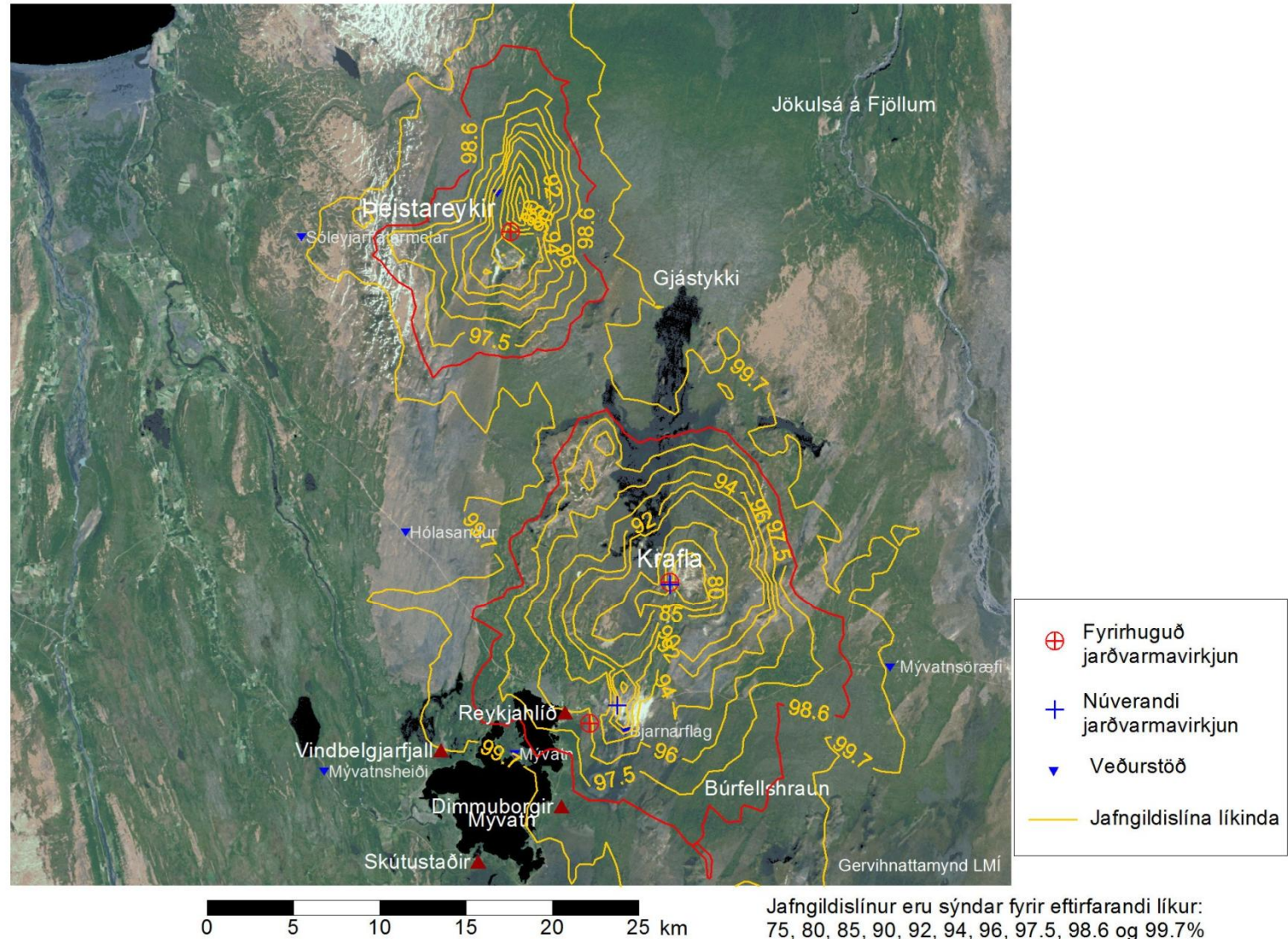
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW)
og Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



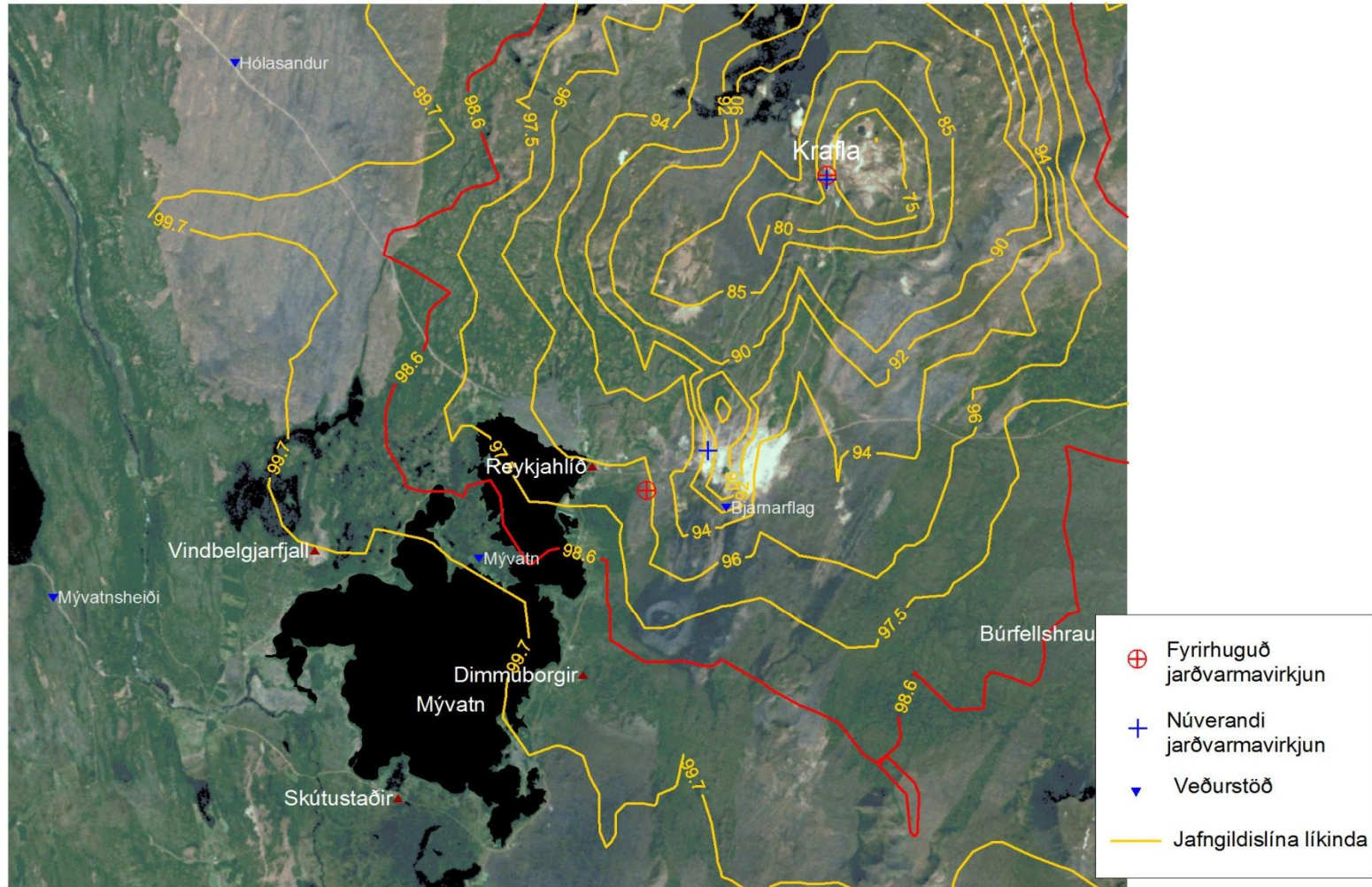
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW),
Kröfluvirkjun II (150 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW)



Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW), Kröfluvirkjun II (150 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



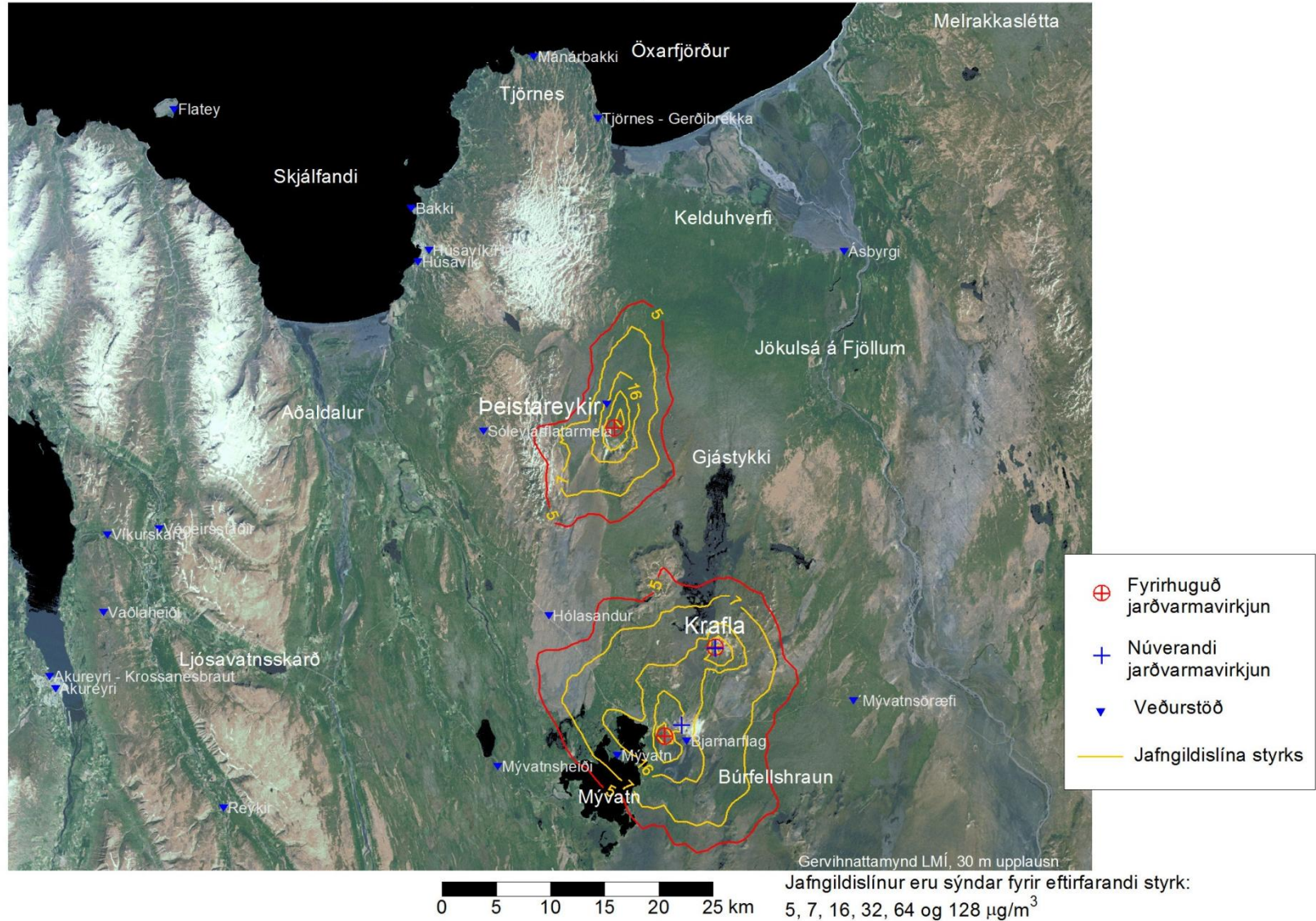
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW), Bjarnarflagsstöð (3 MW), Kröfluvirkjun II (150 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Mývatn og nágrenni



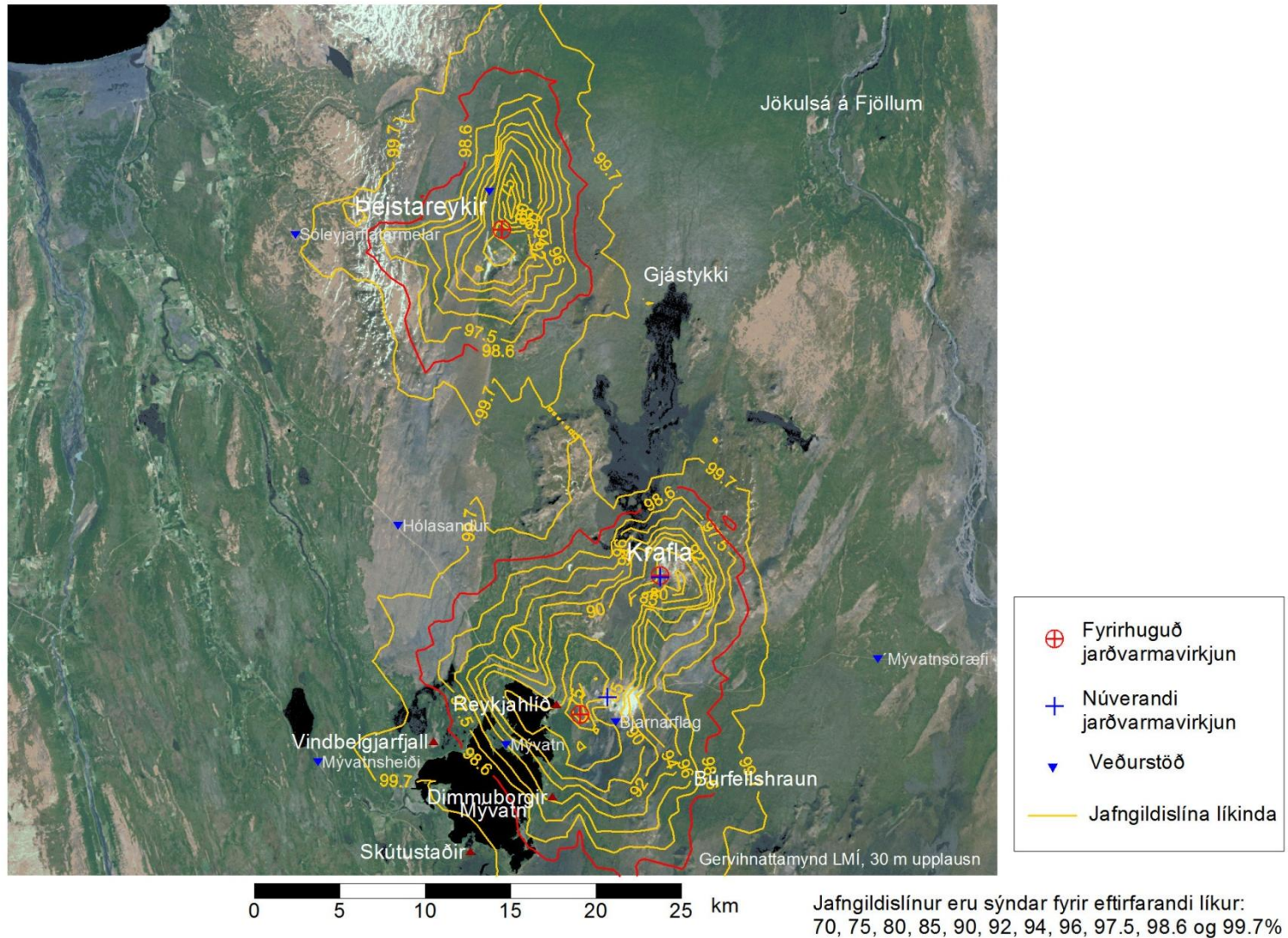
0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur: 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

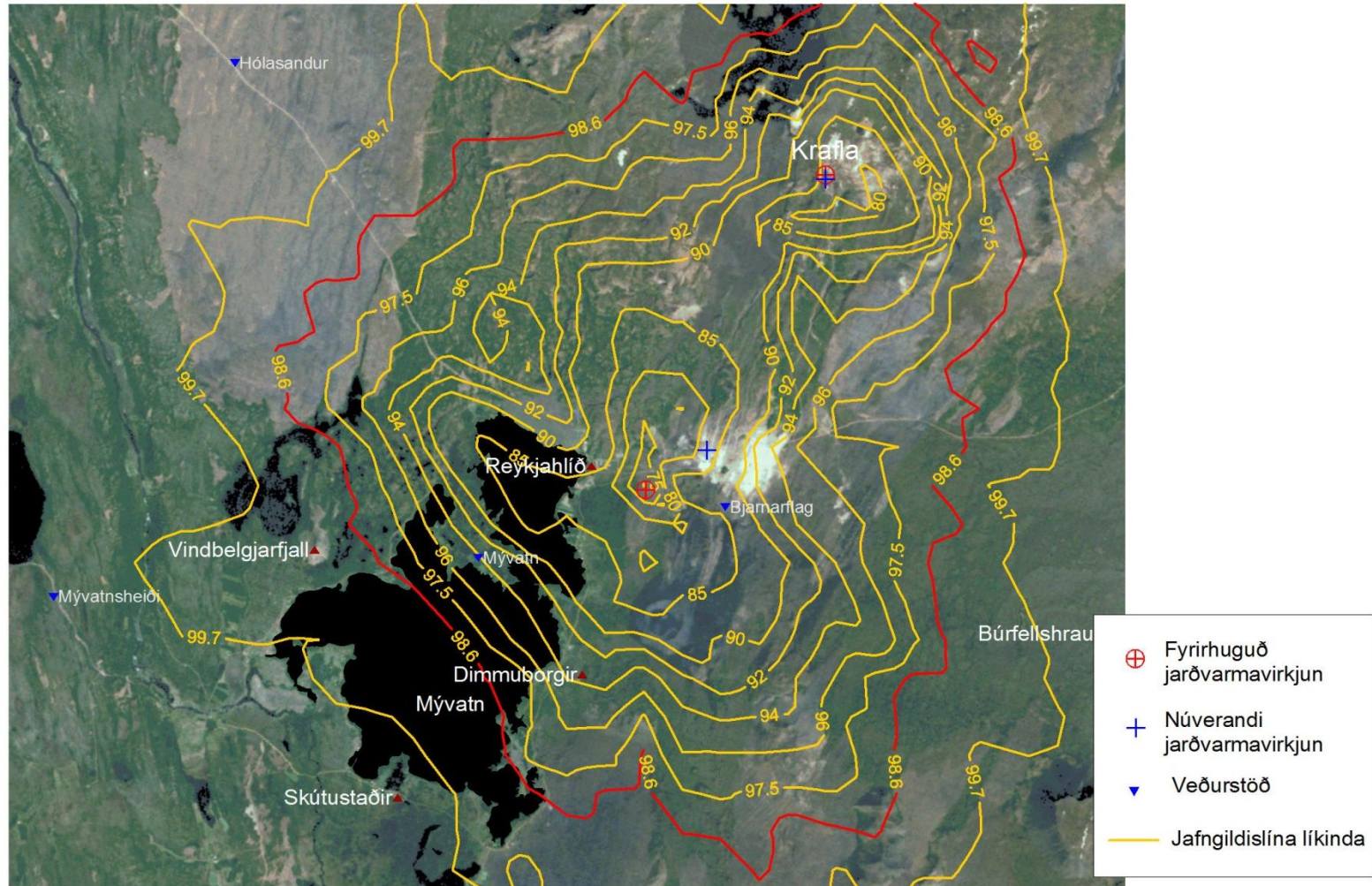
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW)



Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



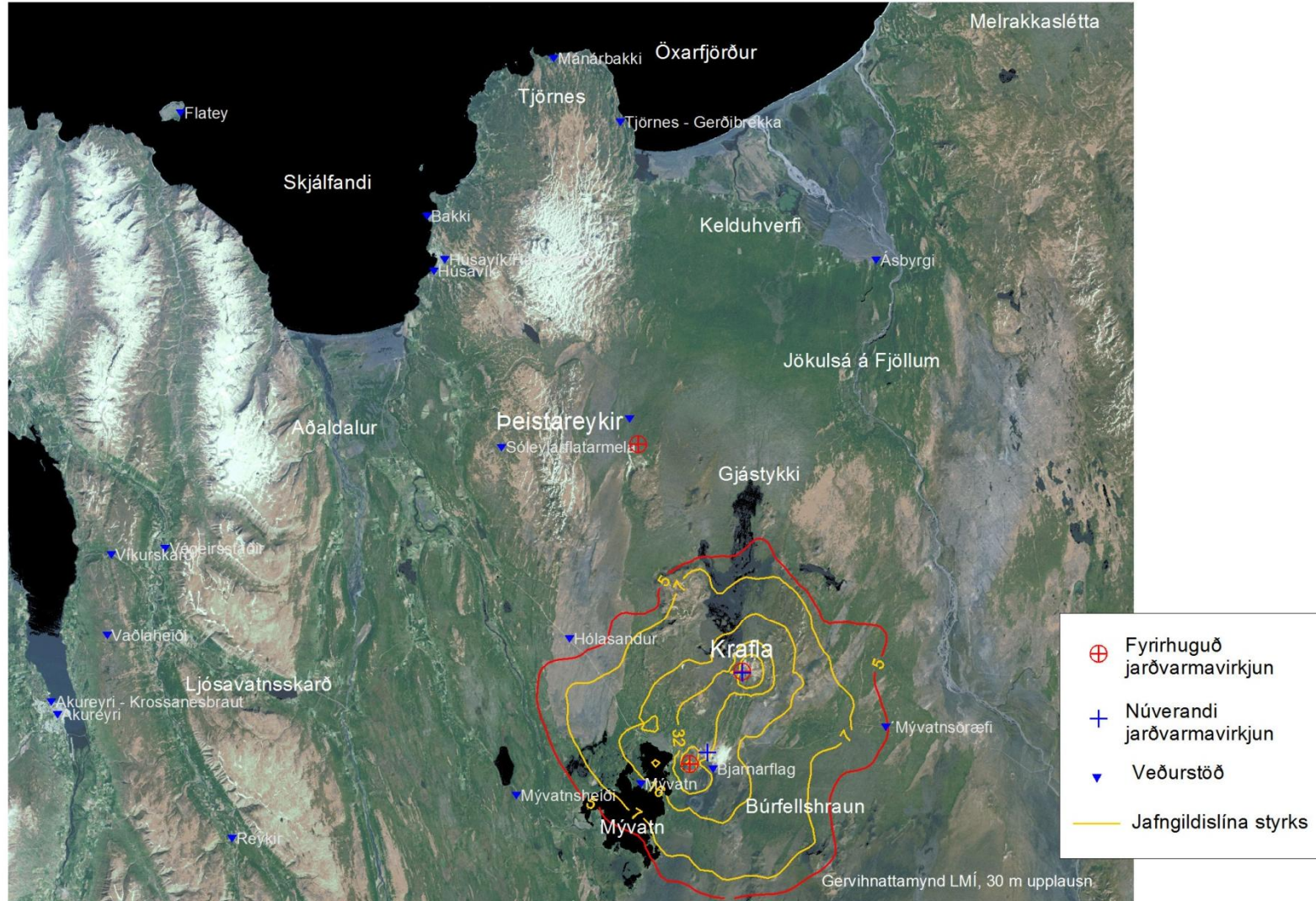
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

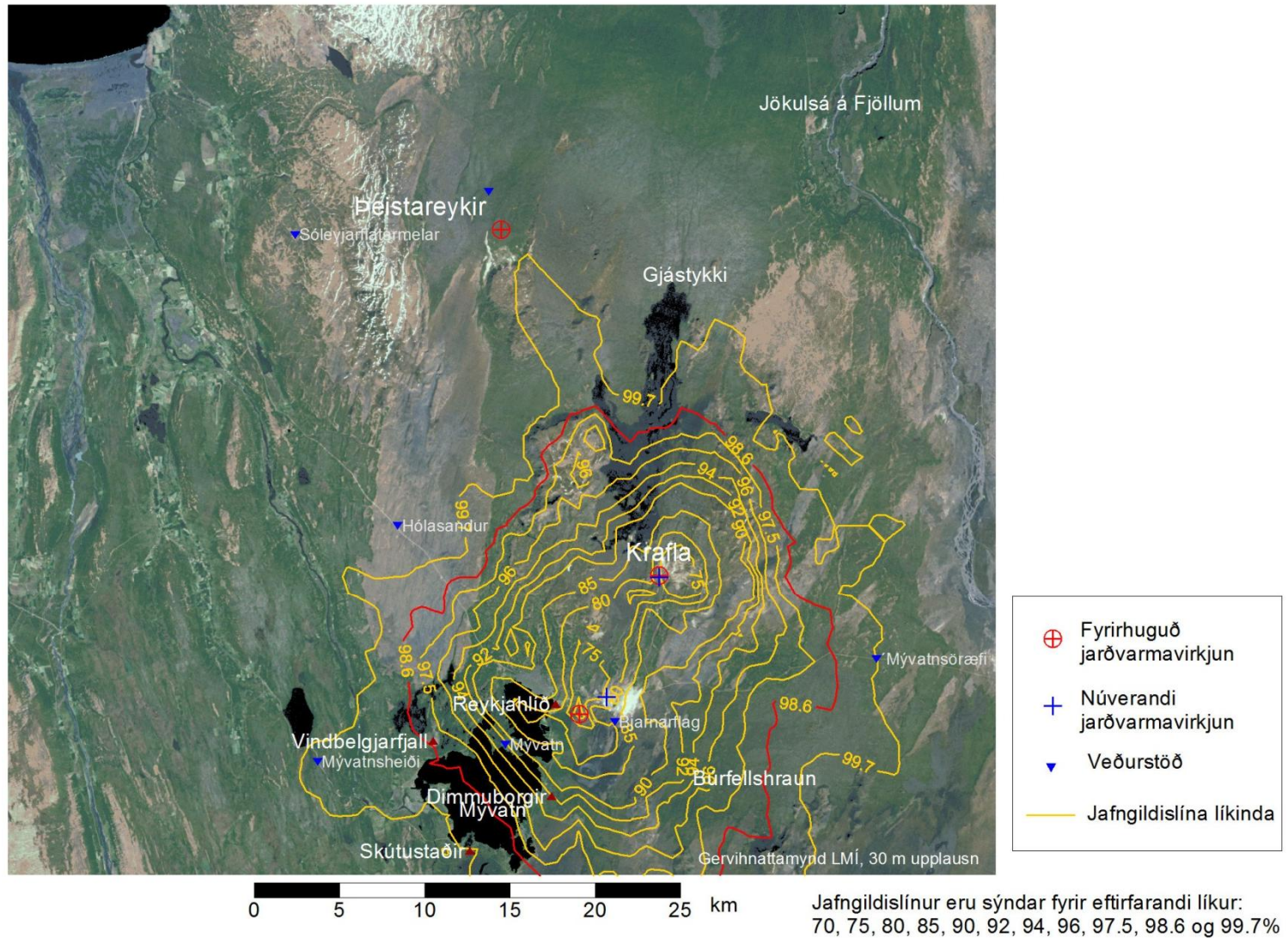
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Kröfluvirkjun II (150 MW) og Bjarnarflagsvirkjun (90MW)

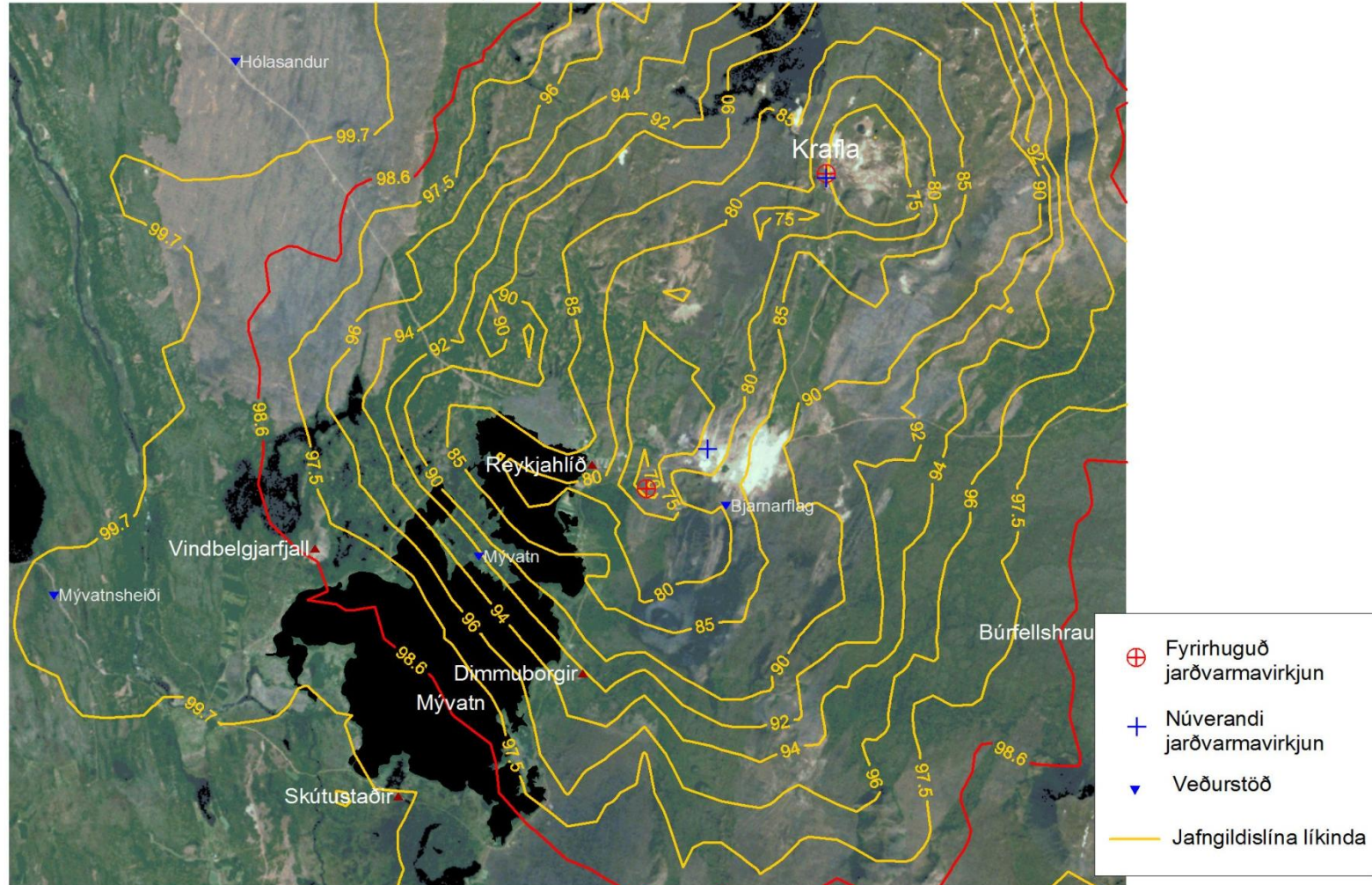


Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
0 5 10 15 20 25 km 5, 7, 16, 32, 64 og 128 µg/m³

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW) Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Kröfluvirkjun II (150 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



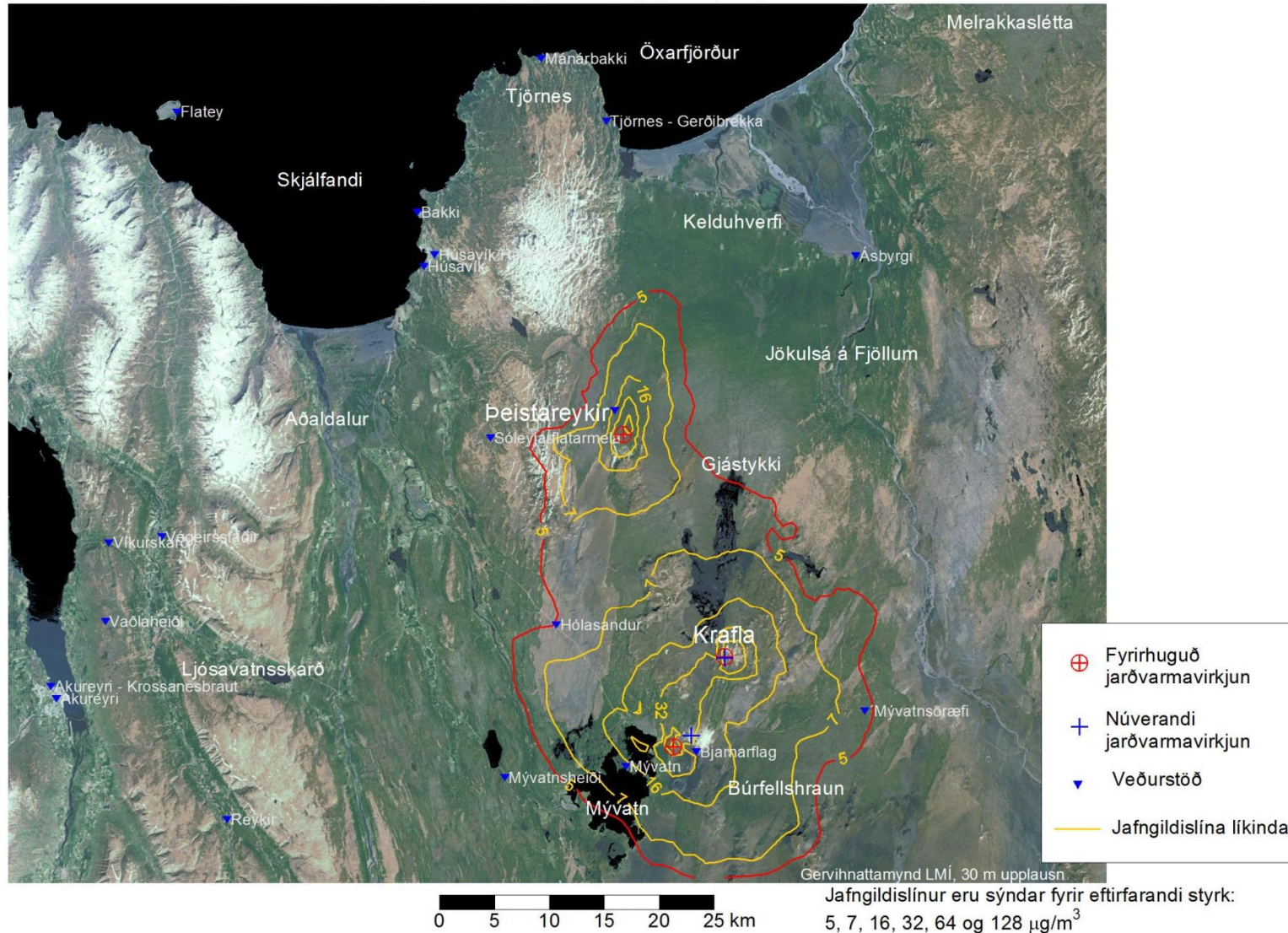
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW),
Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Kröfluvirkjun II (150 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



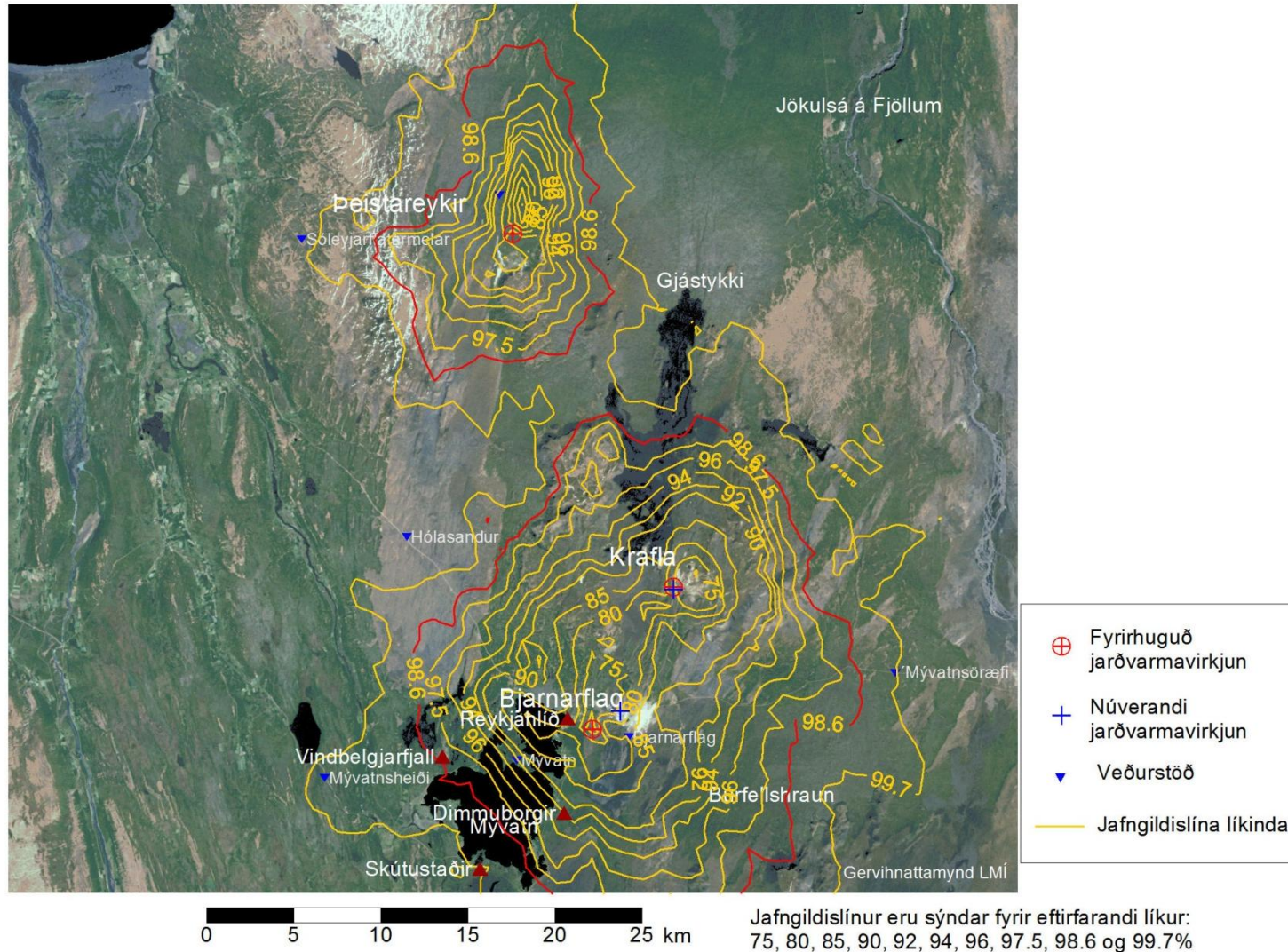
0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

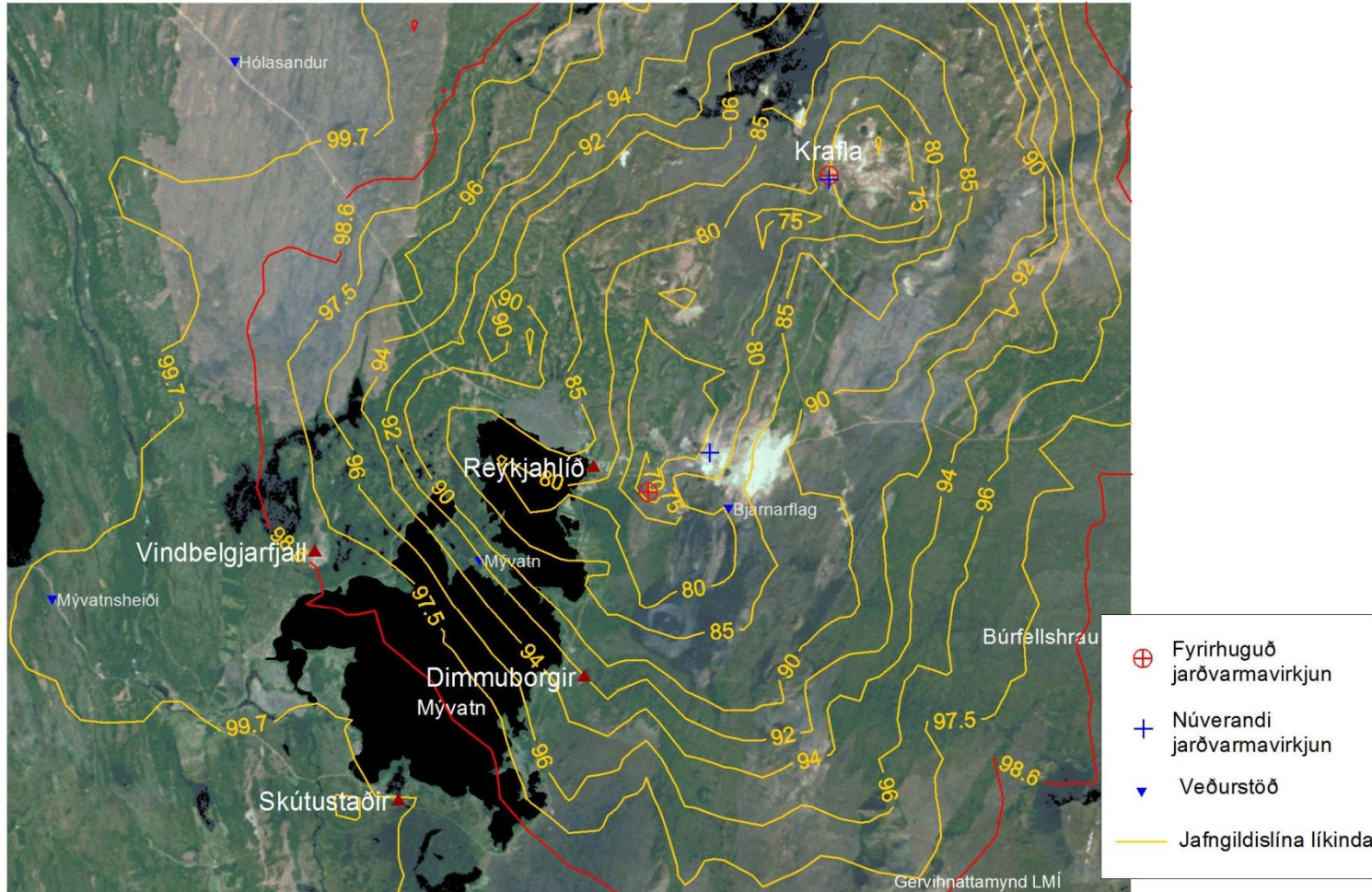
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW), Kröfluvirkjun II (150 MW),
Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW)



Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW), Kröfluvirkjun II (150 MW), Bjarnarflagsvirkjun (90 MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



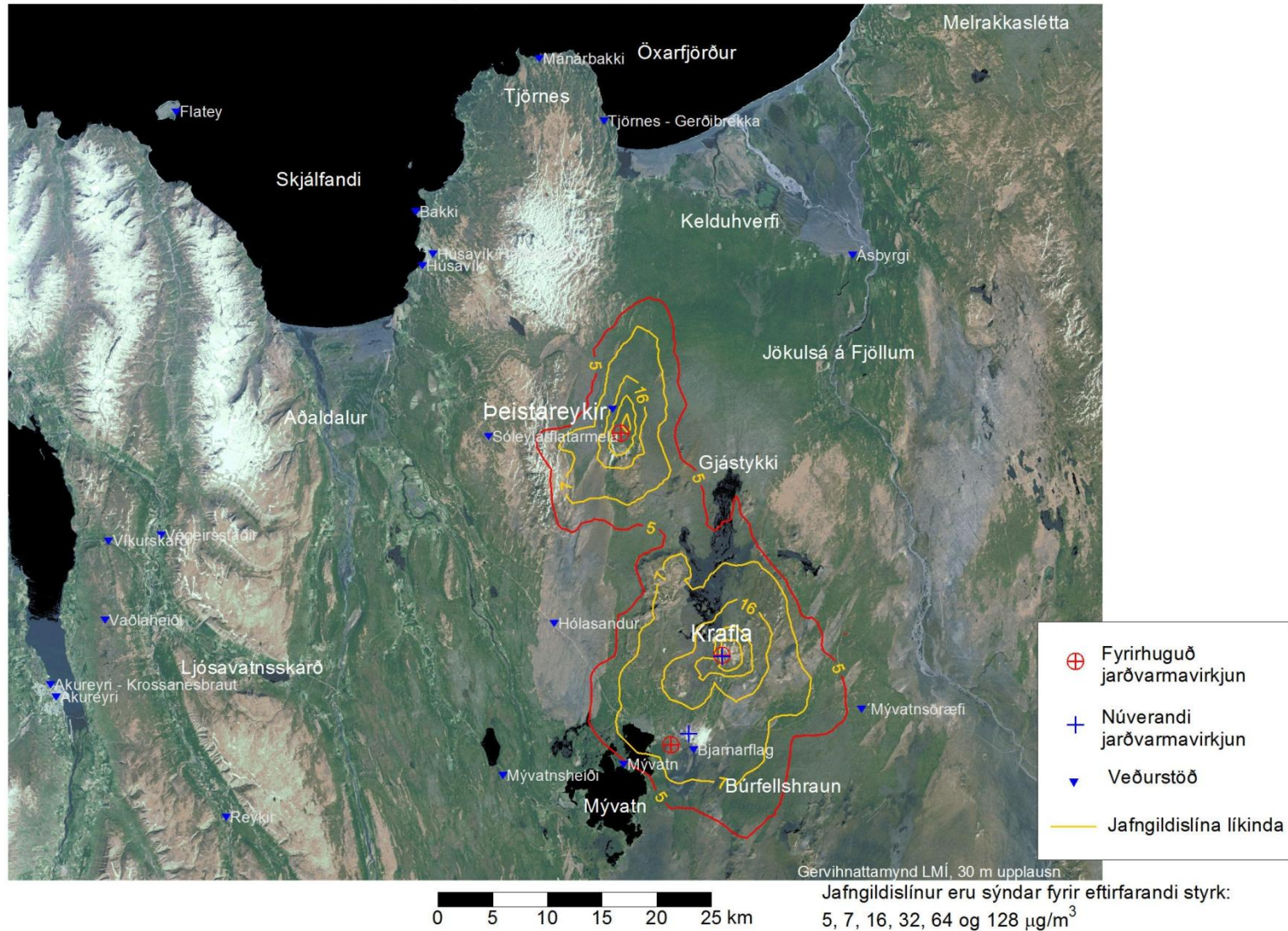
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis frá Kröflustöð (60 MW)
Kröfluvirkjun II (150 MW), Bjarnarflagsvirkjun (90MW) og Þeistareykjavirkjun (200 MW) sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

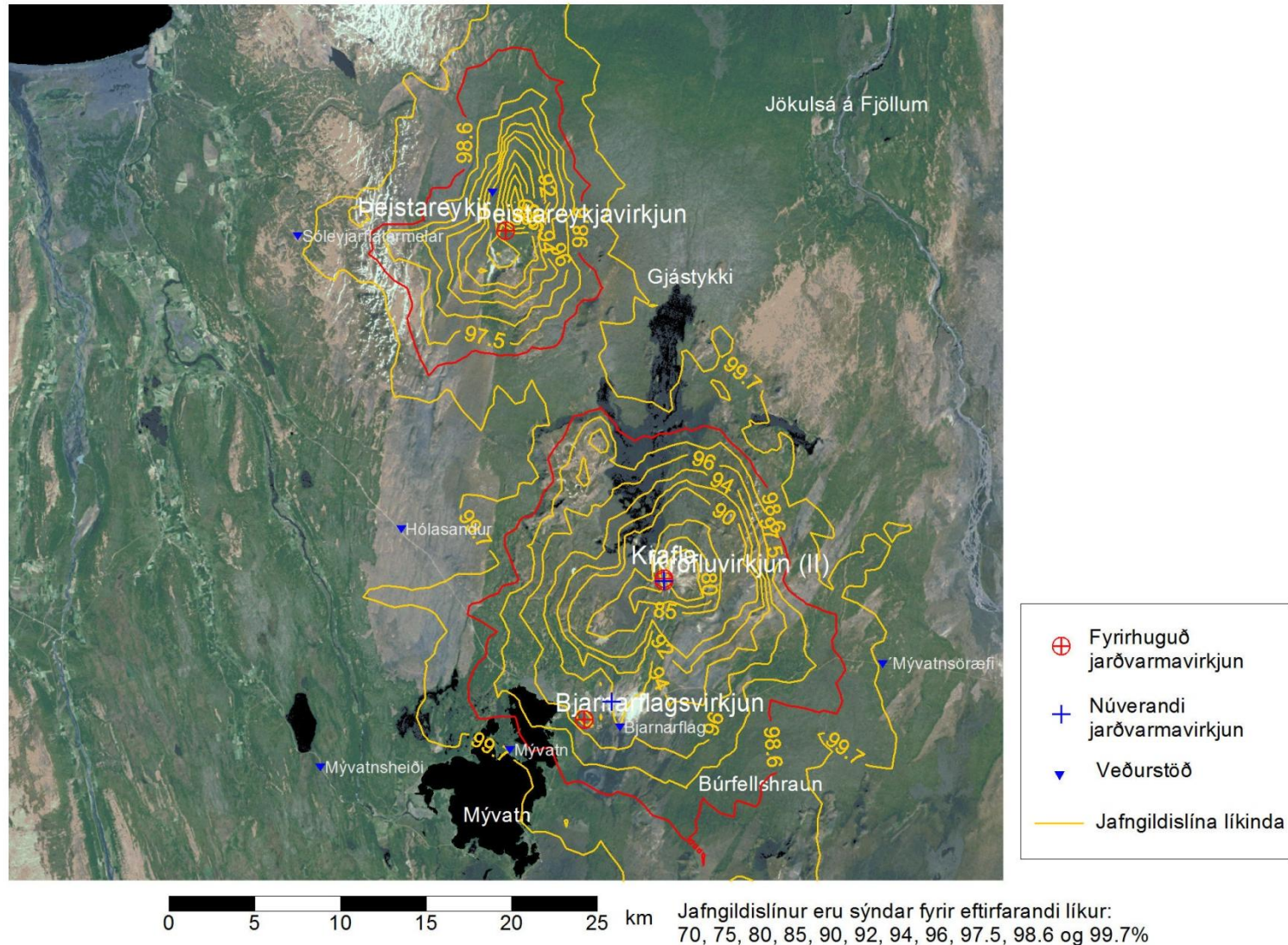
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinslun, tilfelli 1.
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis

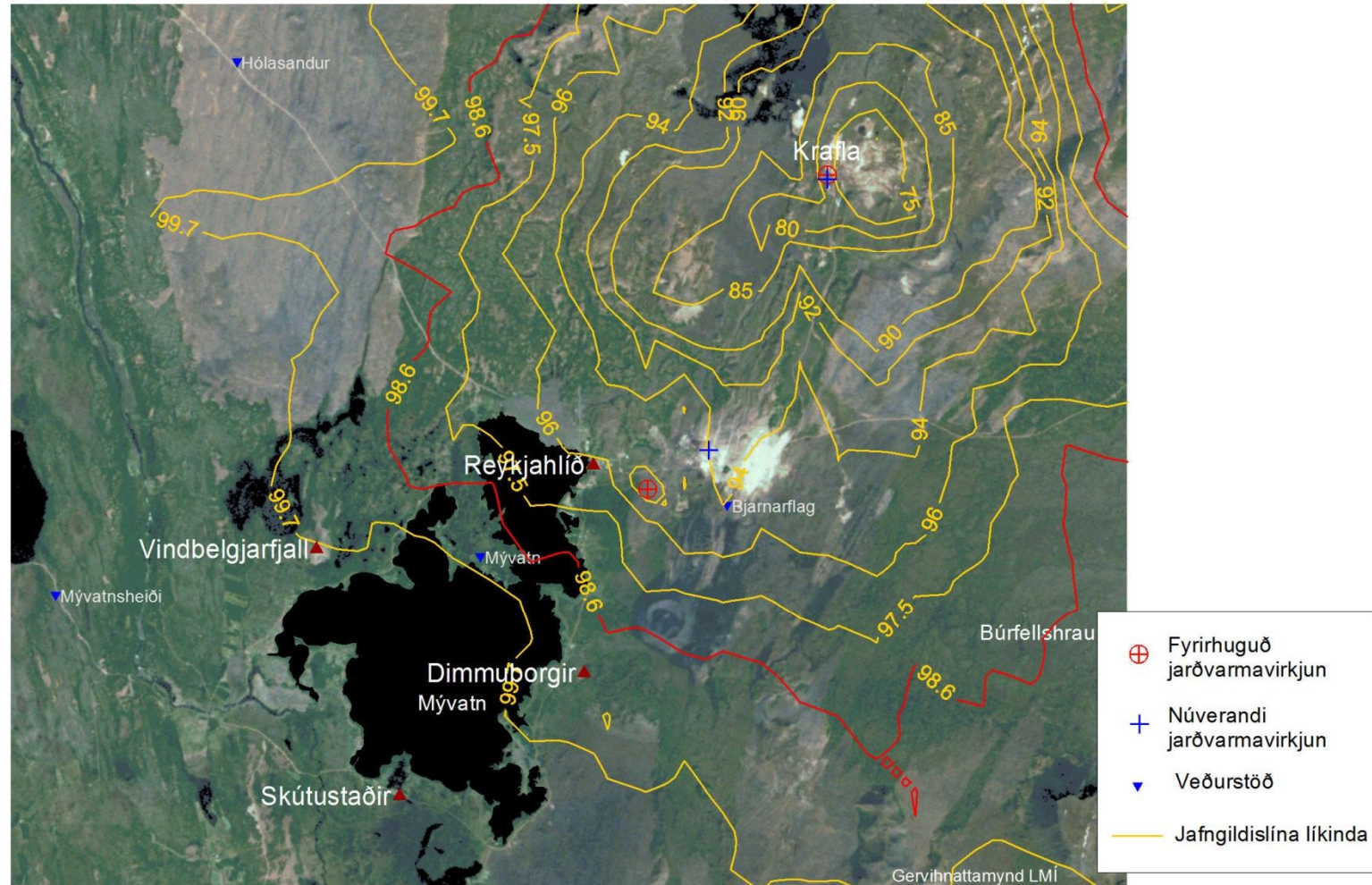


Hreinsun, tilfalli 1.

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



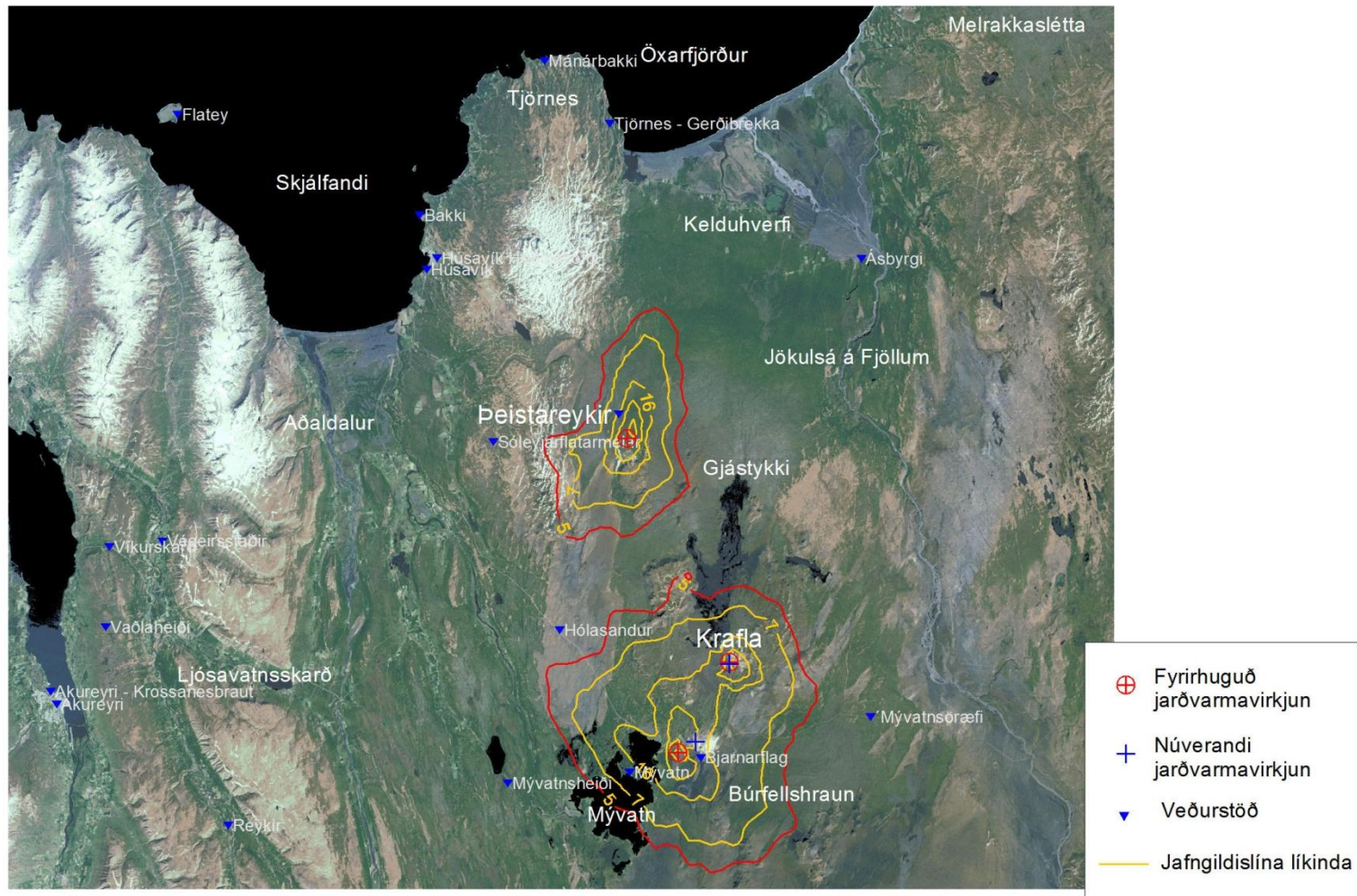
Hreinsun, tilfelli 1
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinslun, tilfelli 2.
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis

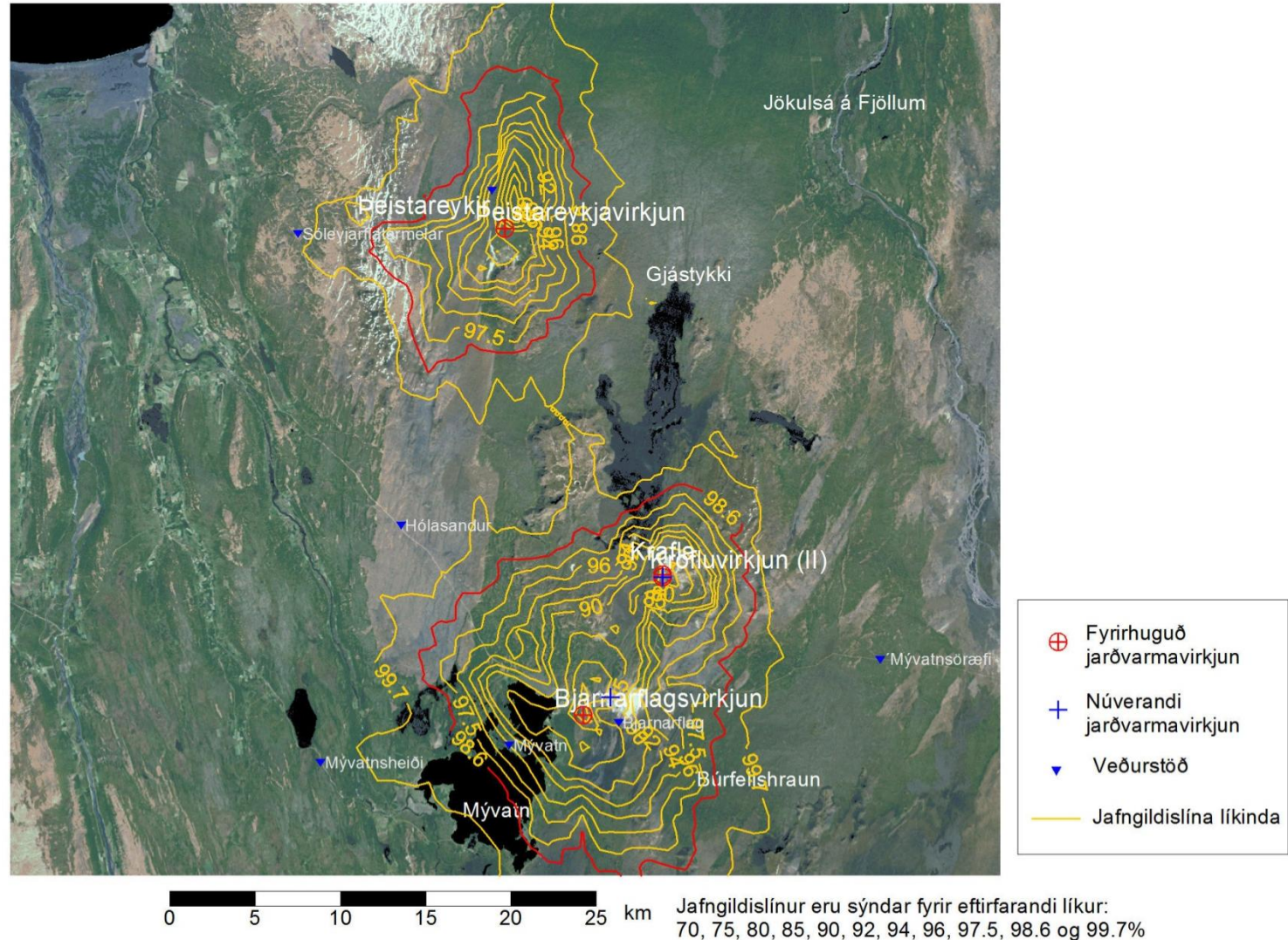


0 5 10 15 20 25 km

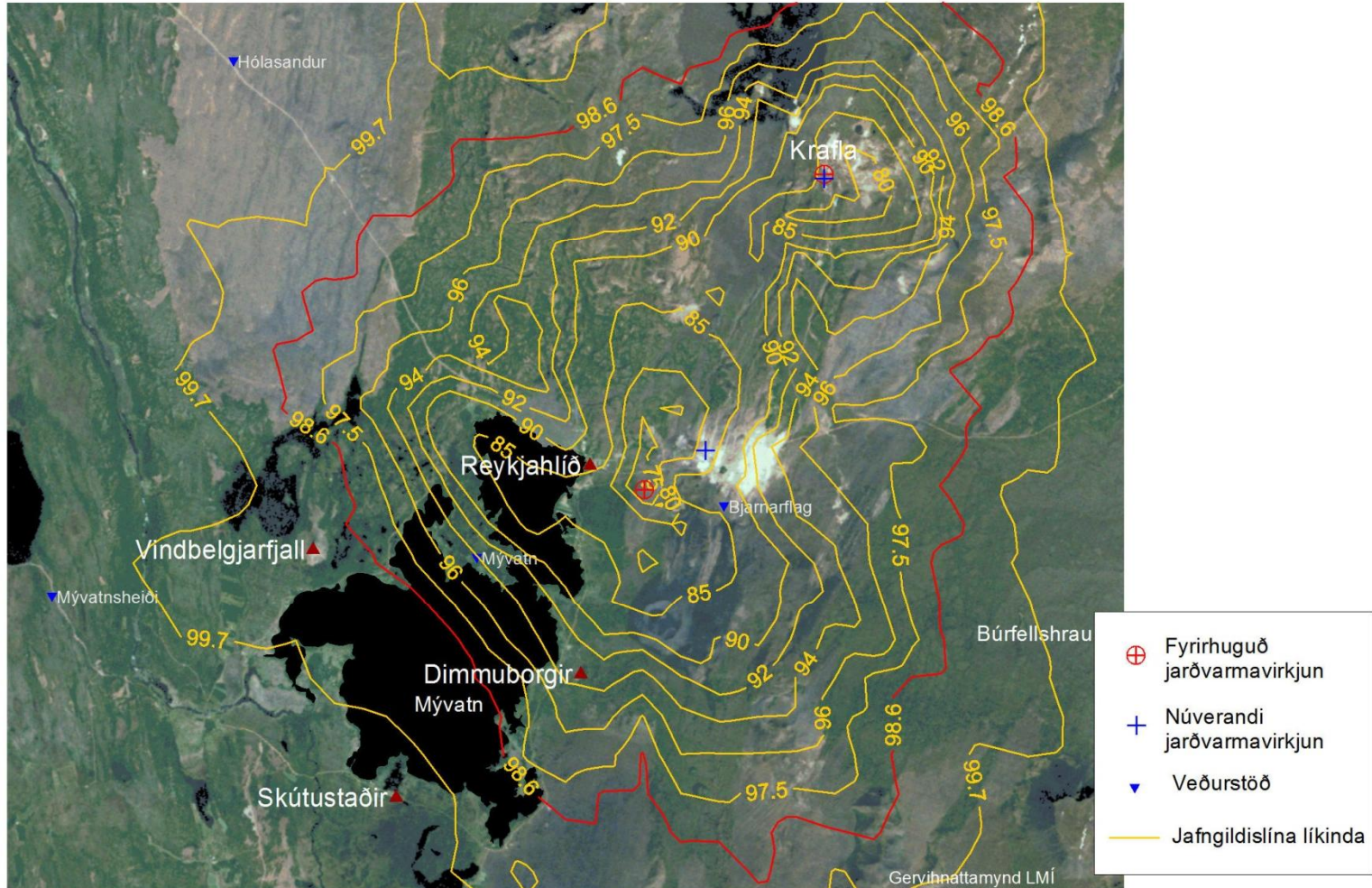
Jafngildislinur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32, 64 og 128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hreinsun, tilfelli 2.

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

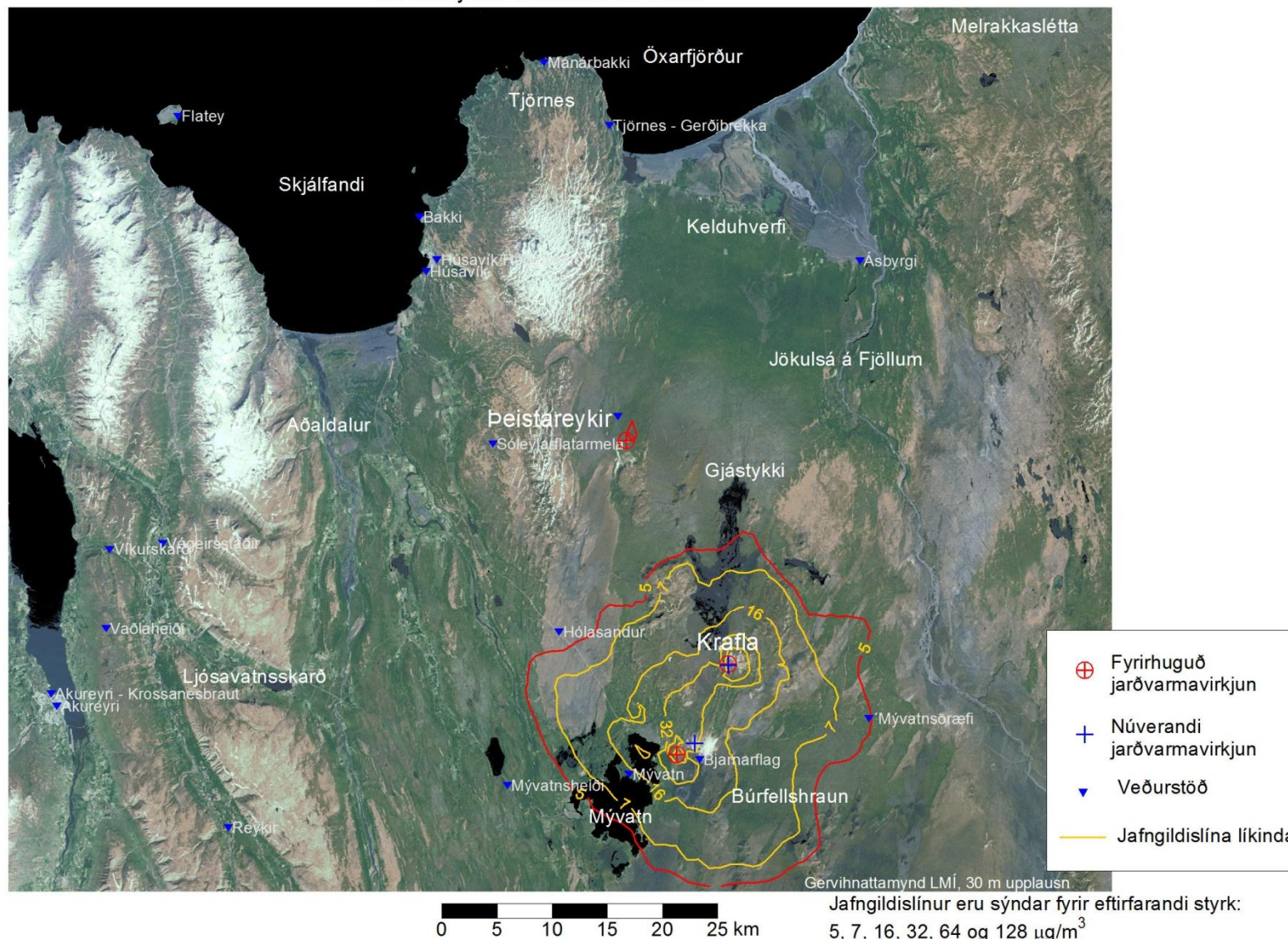


Hreinsun, tilfalli 2
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



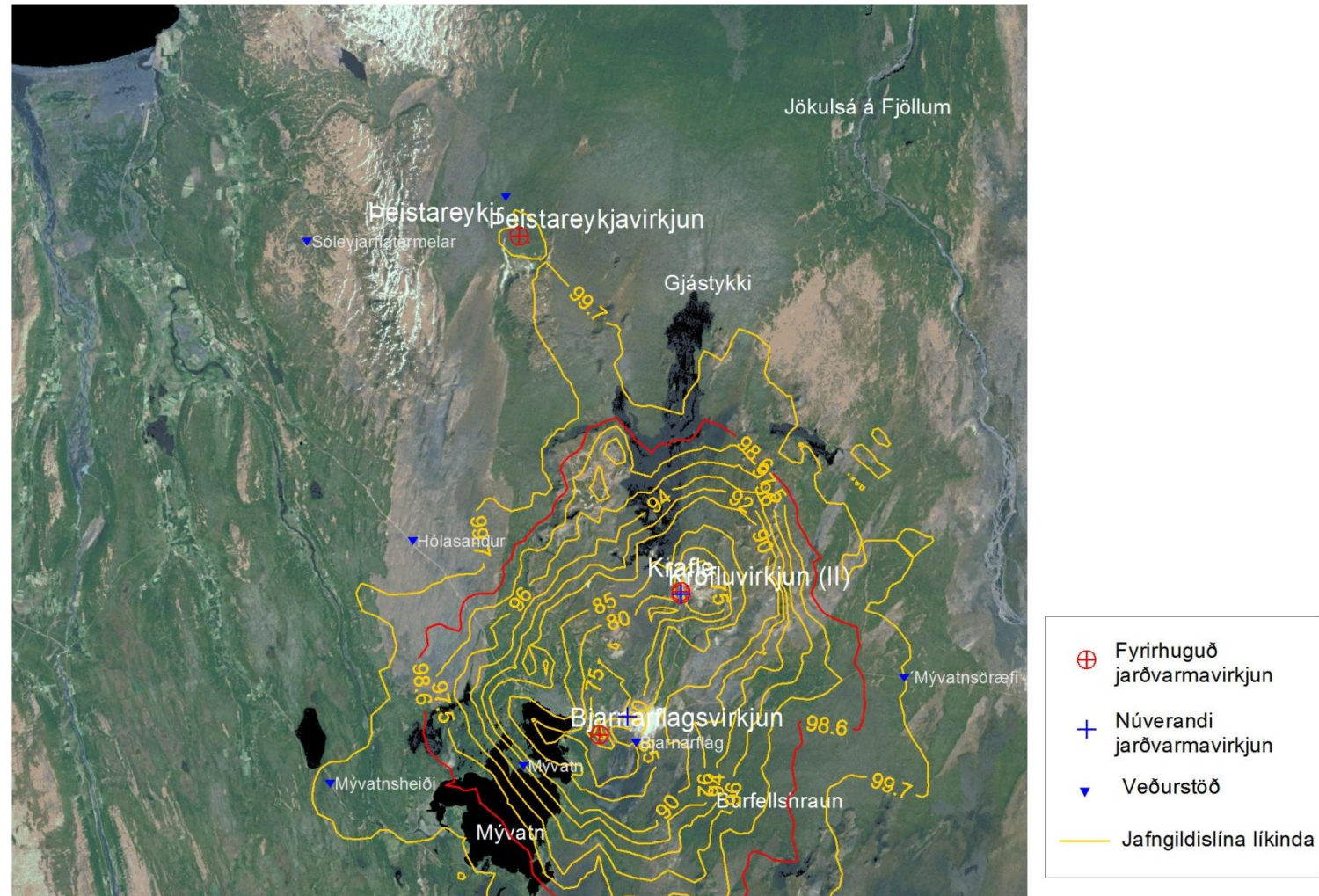
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinslun, tilfelli 3
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis



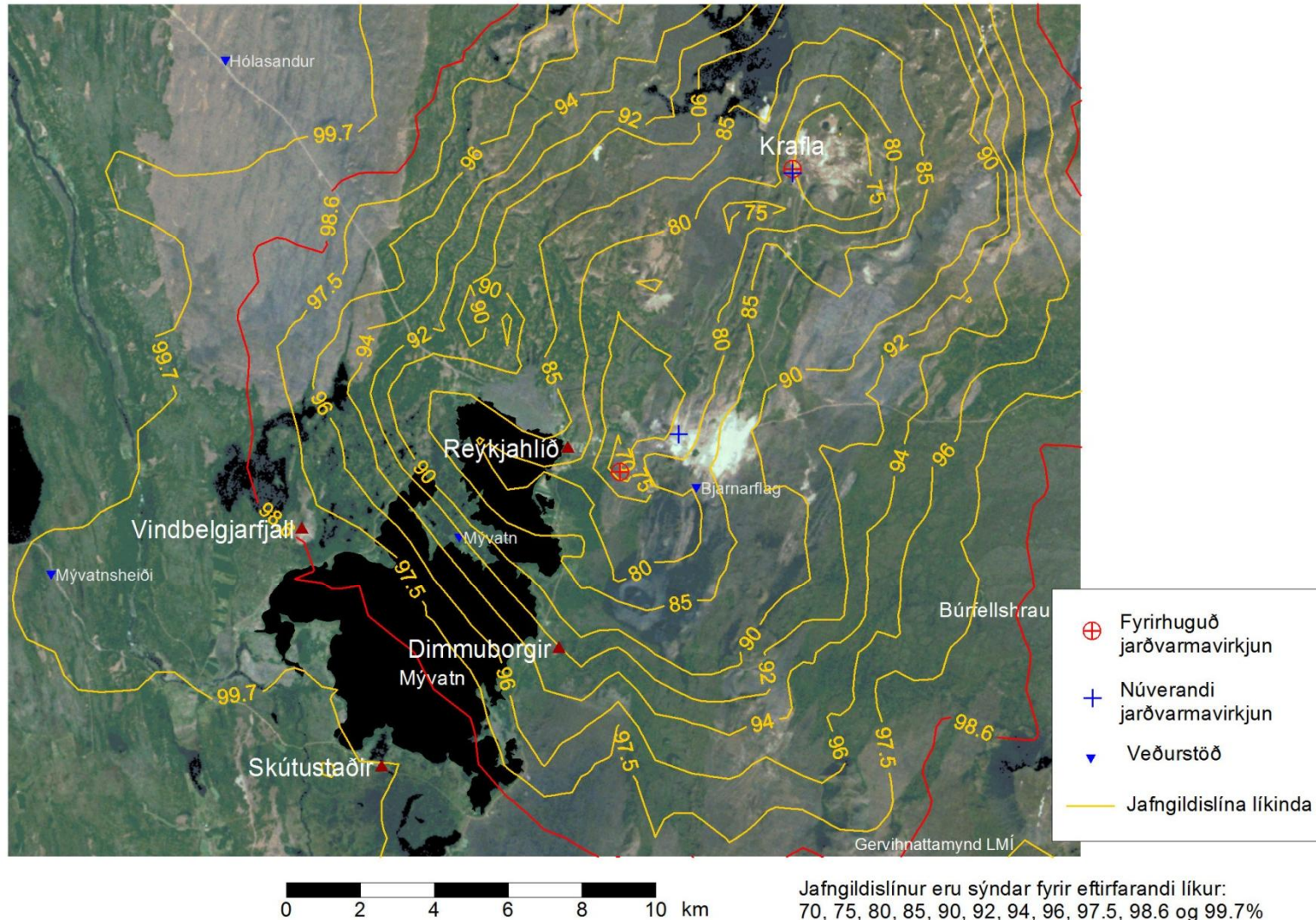
Hreinsun, tilfalli 3

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

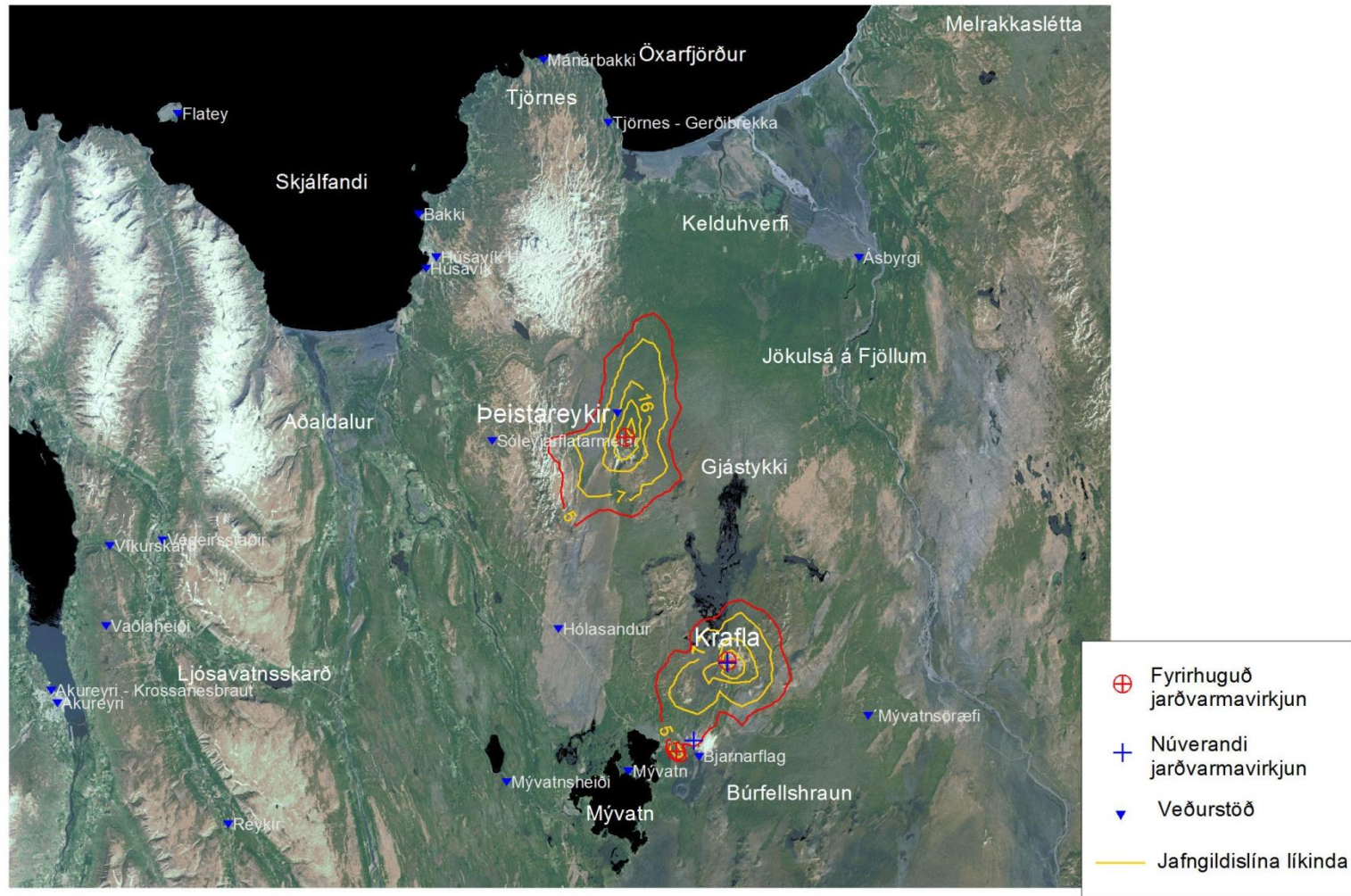


0 5 10 15 20 25 km Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinsun, tilfelli 3
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



Hreinslun, tilfelli 4
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis

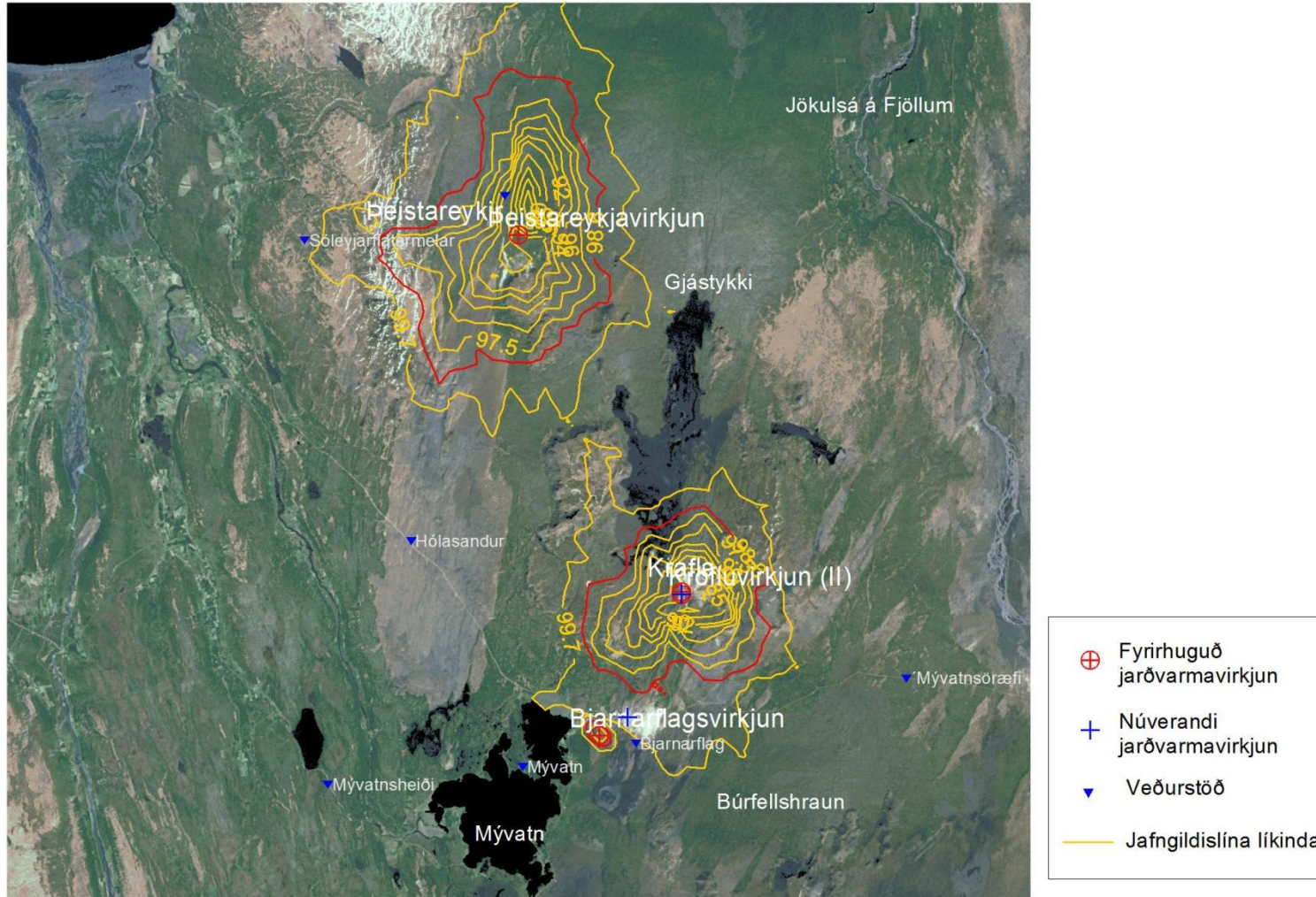


0 5 10 15 20 25 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32, 64 og 128 µg/m³

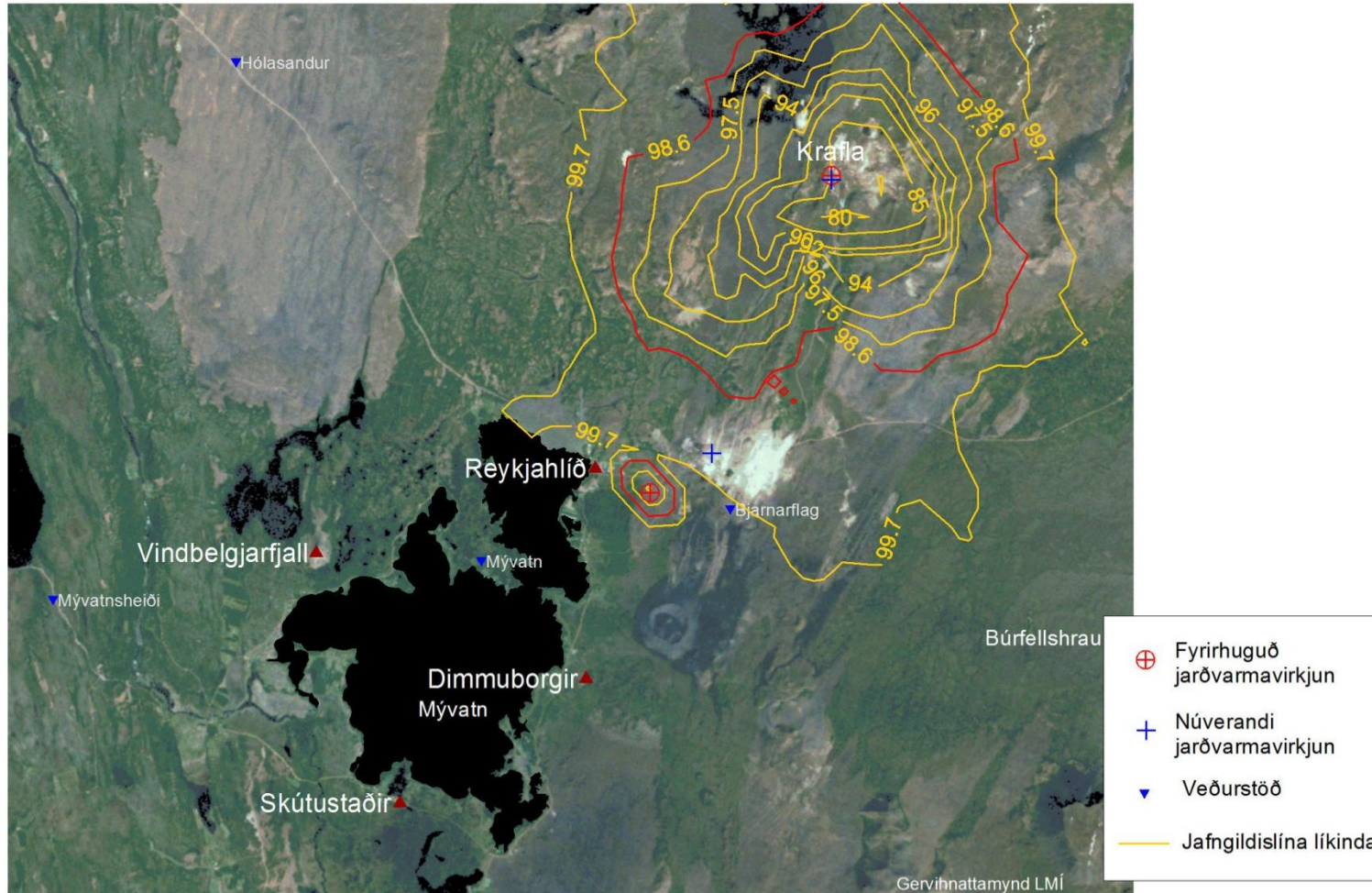
Hreinsun, tilfalli 4

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



0 5 10 15 20 25 km Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

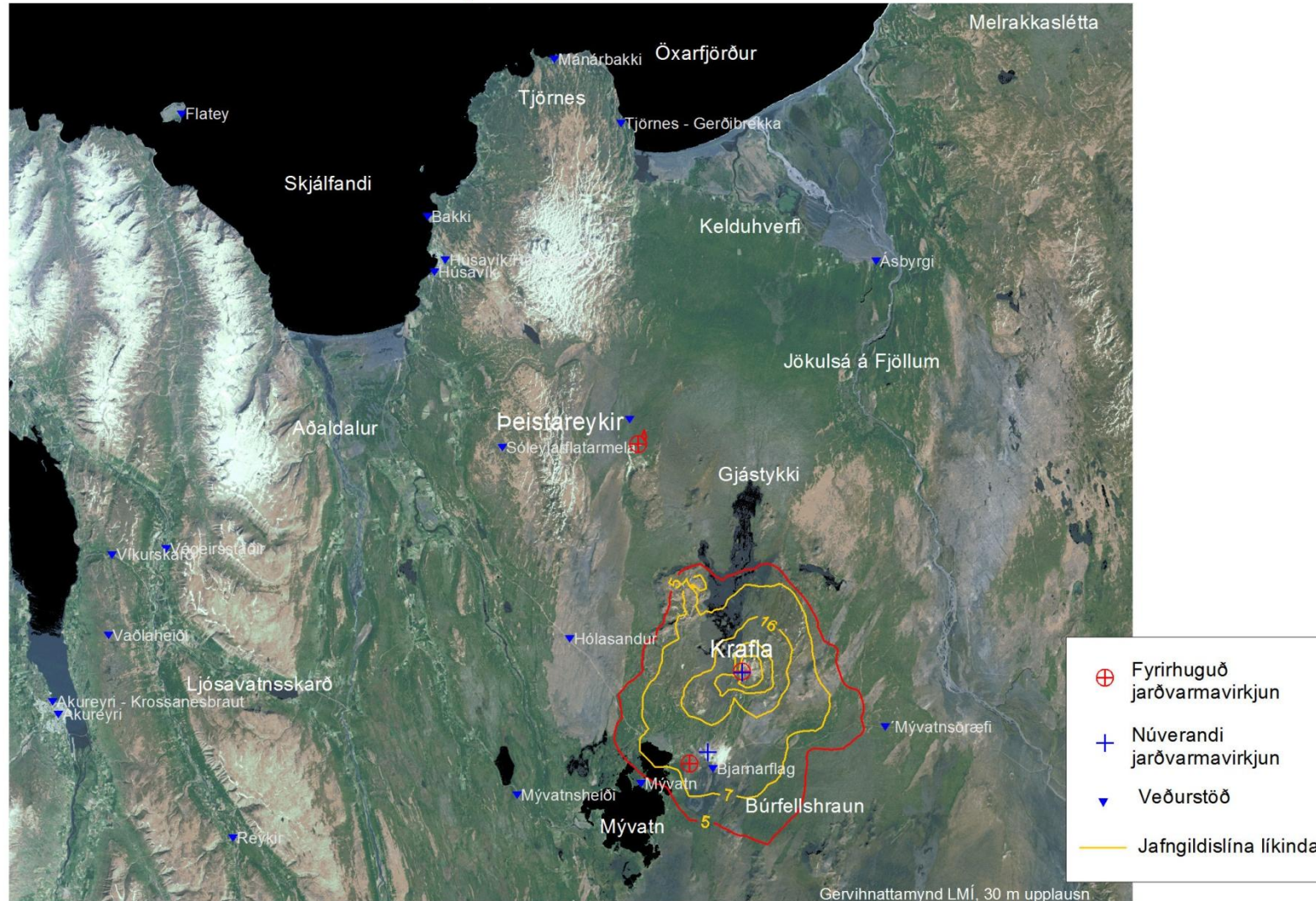
Hreinsun, tilfelli 4
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinslun, tilfalli 5
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis

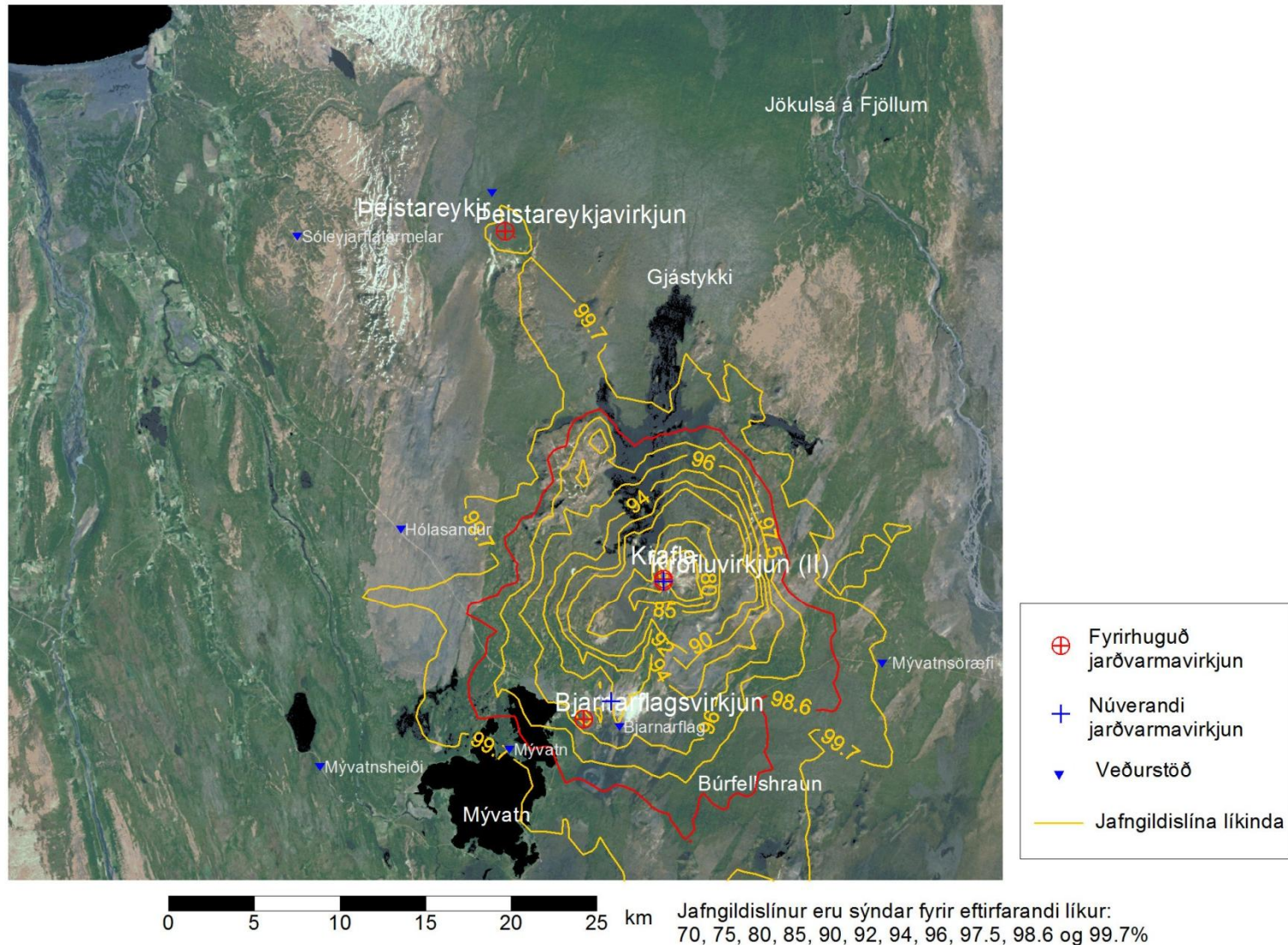


Gervihnattamynd LMÍ, 30 m upplausn

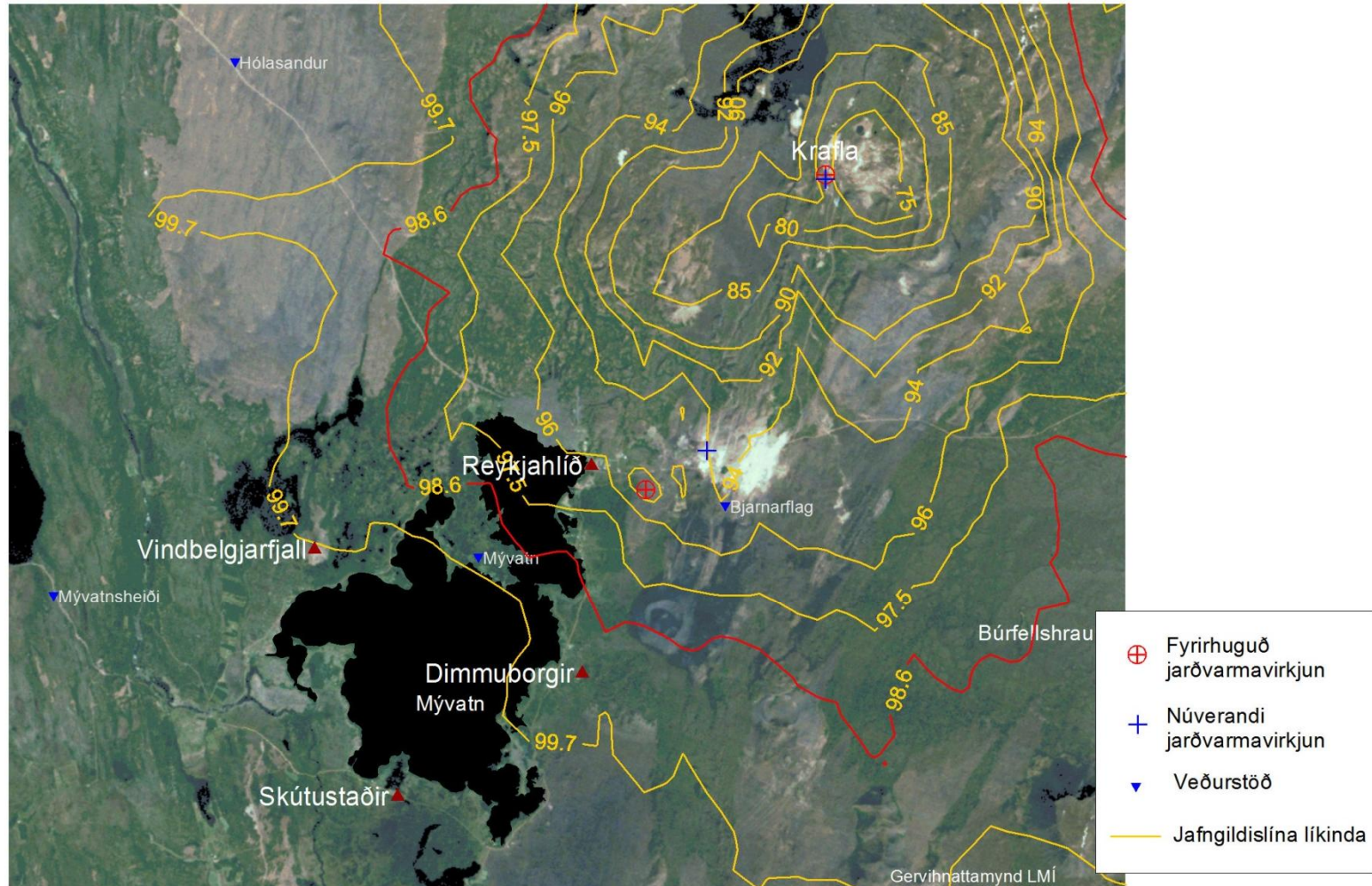
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32, 64 og 128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hreinsun, tilfelli 5

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



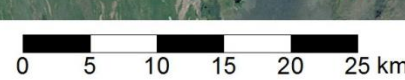
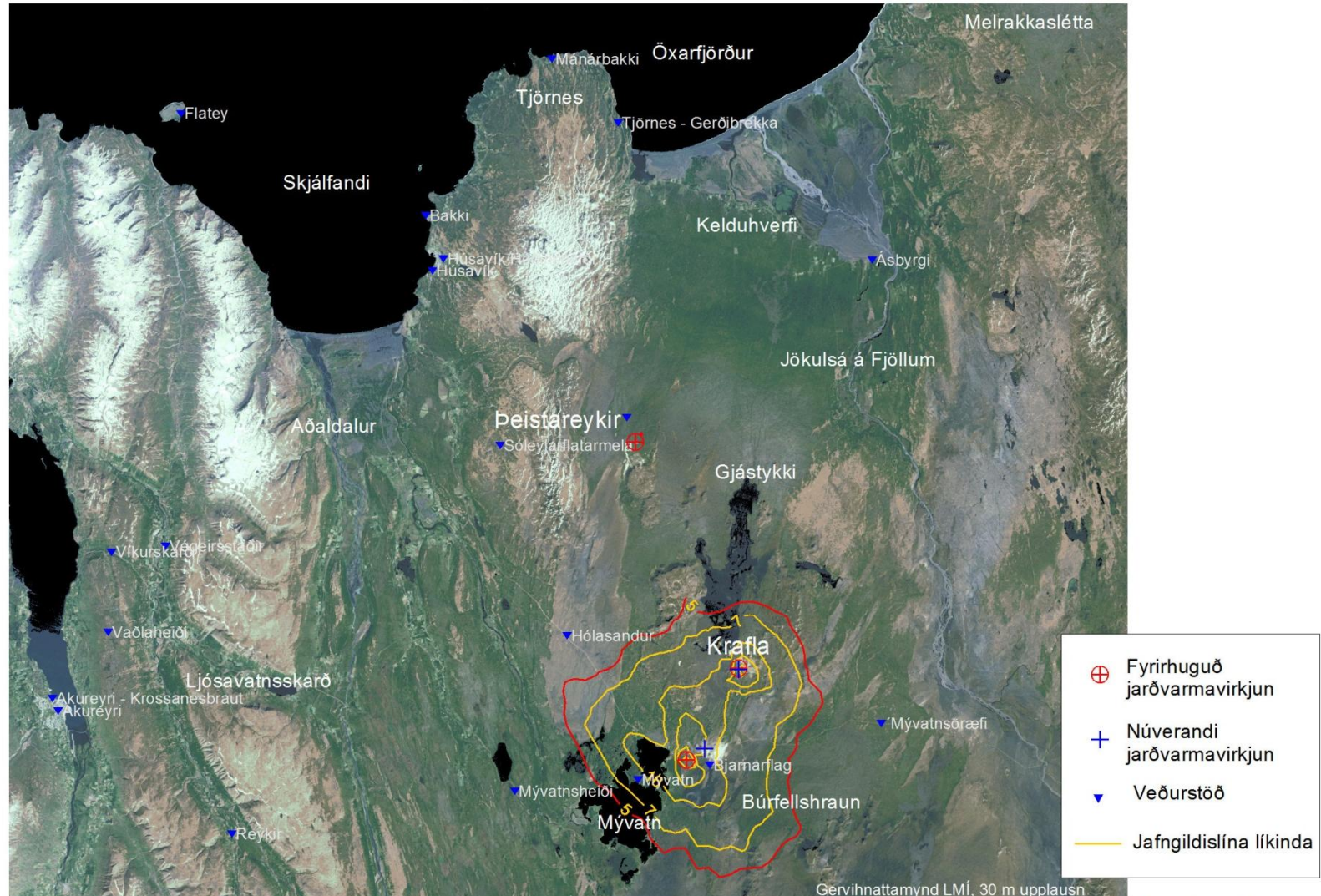
Hreinsun, tilfalli 5
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

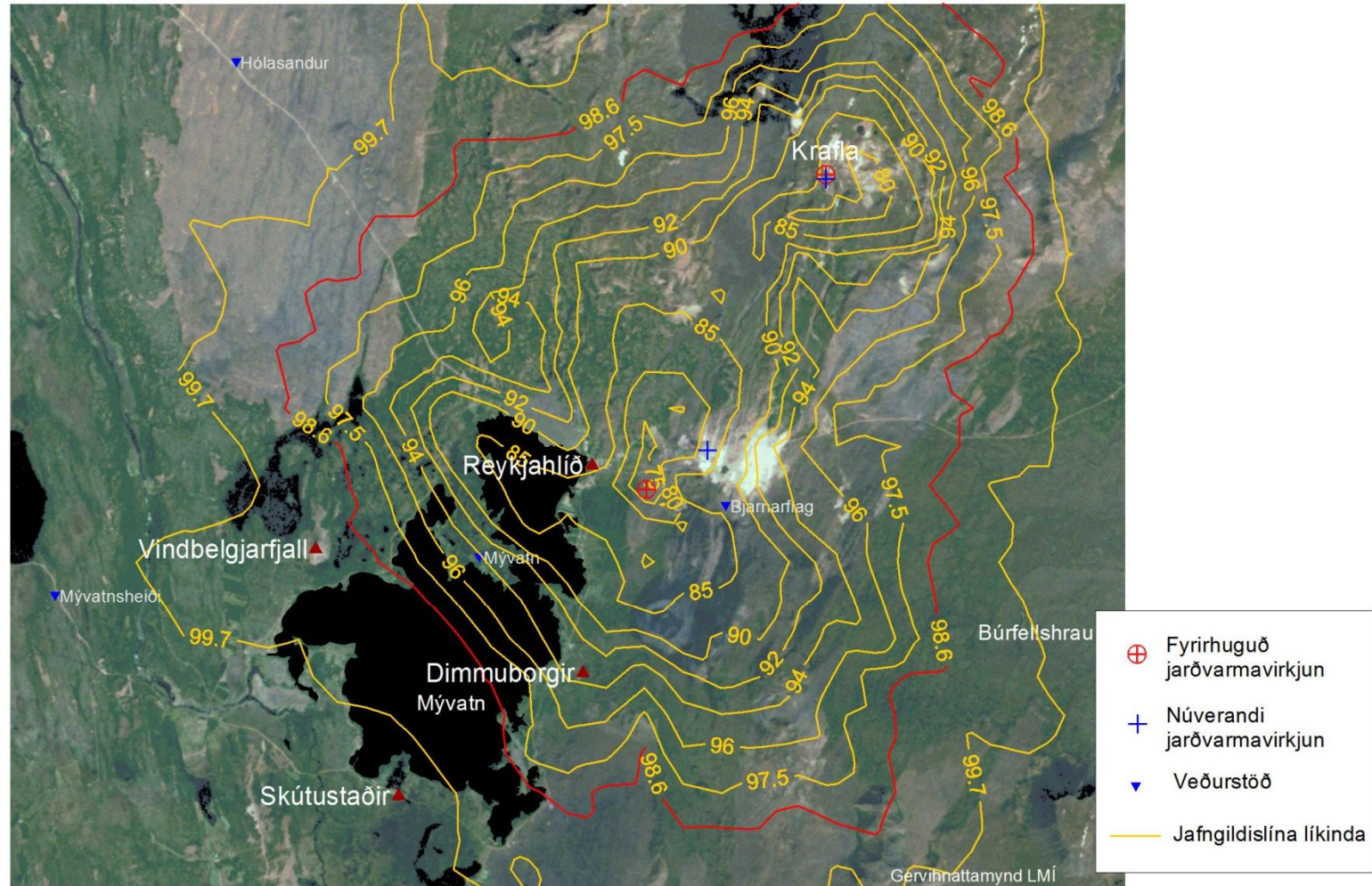
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinslun, tilfelli 6
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis



Gervihnattamynd LMÍ, 30 m upplausn
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32, 64 og 128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hreinsun, tilfelli 6
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni

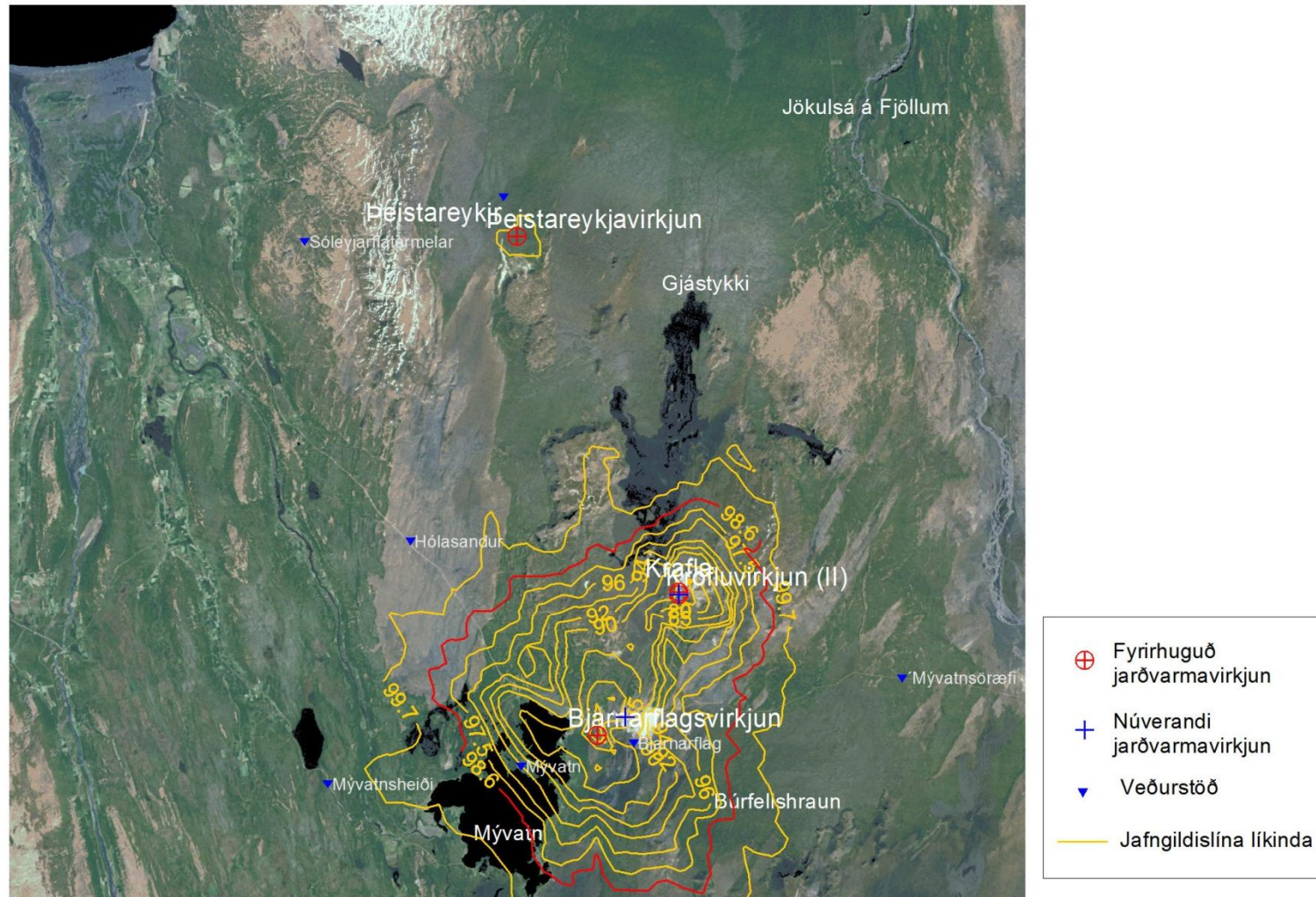


0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinsun, tilfelli 6

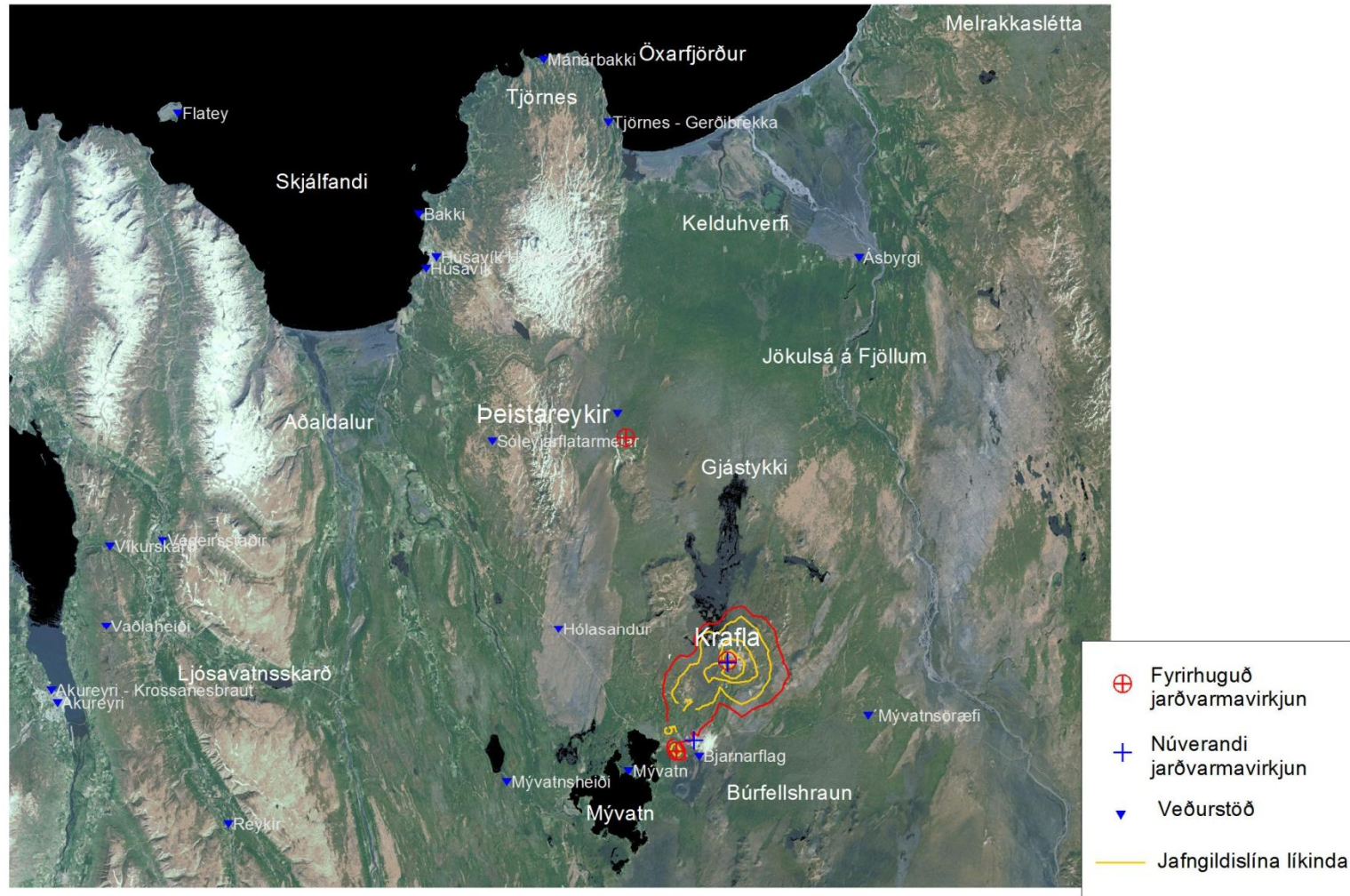
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



- ⊕ Fyrirhuguð jarðvarmavirkjun
- + Núverandi jarðvarmavirkjun
- ▼ Veðurstöð
- Jafngildislína líkinda

0 5 10 15 20 25 km Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur: 70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%

Hreinsun, tilfelli 7
Meðalstyrkur brennisteinsvetnis

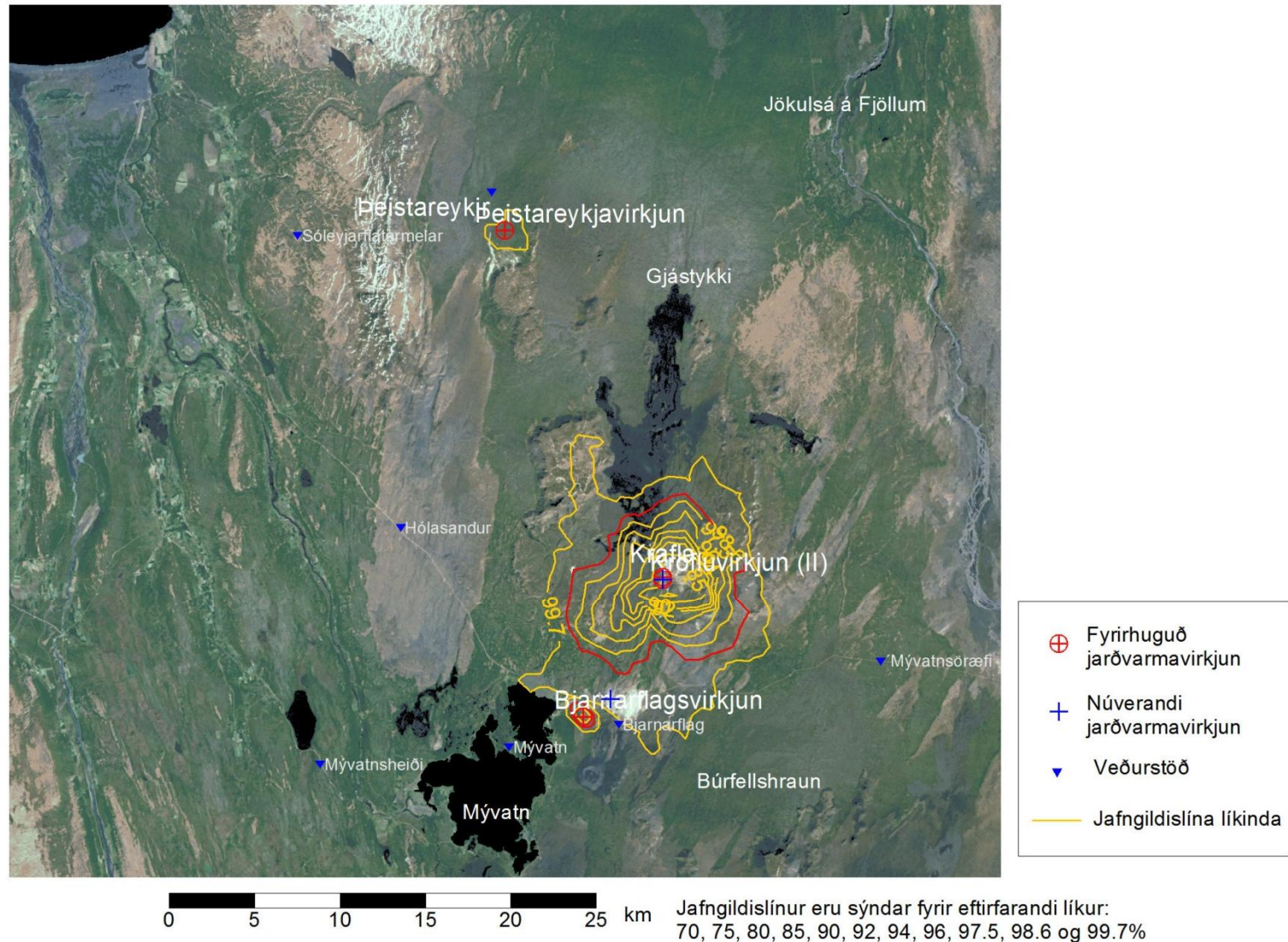


0 5 10 15 20 25 km

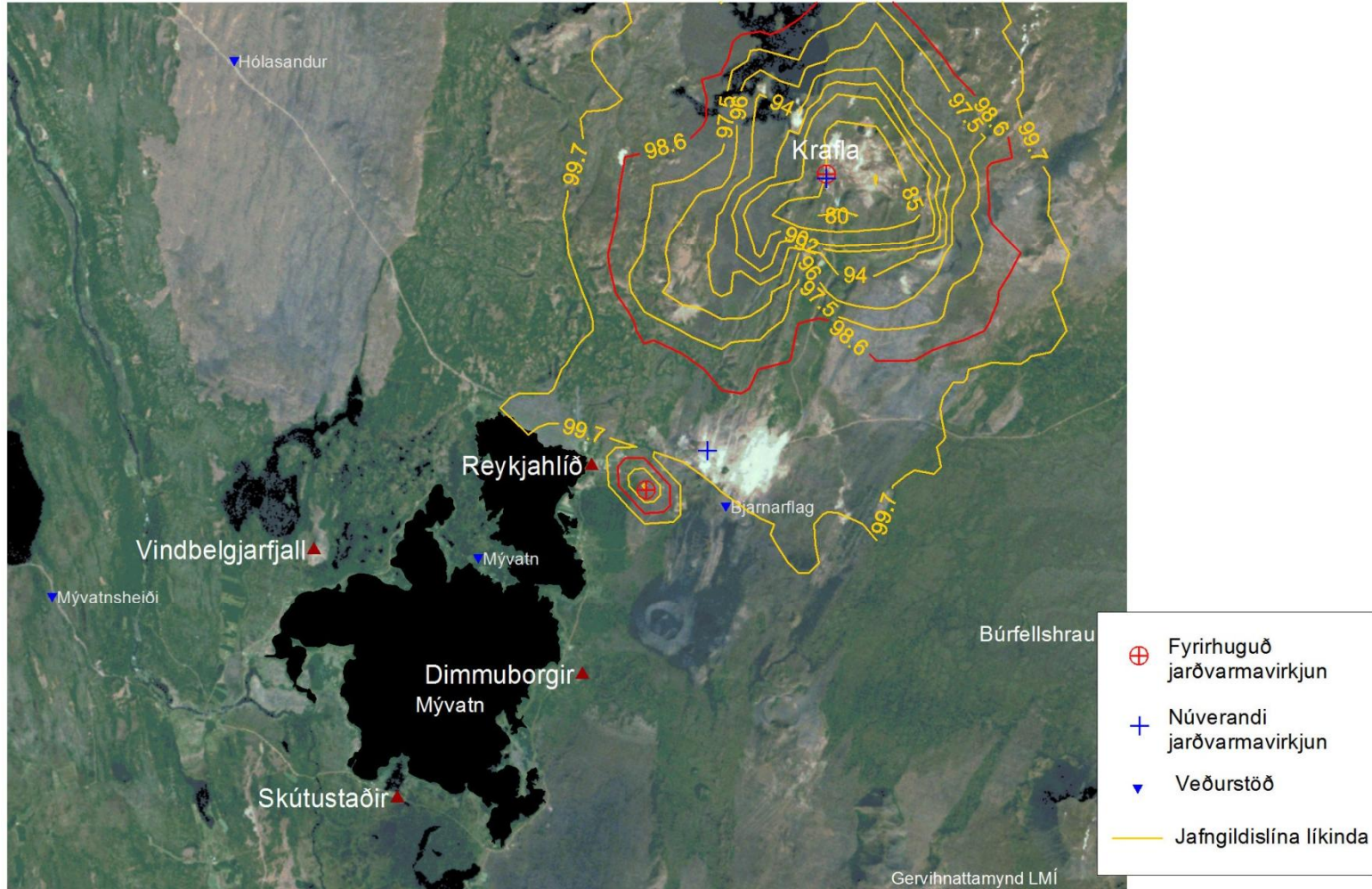
Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi styrk:
5, 7, 16, 32, 64 og 128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hreinsun, tilfelli 7

Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks brennisteinsvetnis sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Hreinsun, tilfelli 7
Líkur á að hlaupandi 24 klst. meðaltal styrks sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mývatn og nágrenni



0 2 4 6 8 10 km

Jafngildislínur eru sýndar fyrir eftirfarandi líkur:
70, 75, 80, 85, 90, 92, 94, 96, 97.5, 98.6 og 99.7%