

ISN93/ISN2004

Varpanir og leiðir til að viðhalda kerfum
í framtíðinni

Guðmundur Valsson

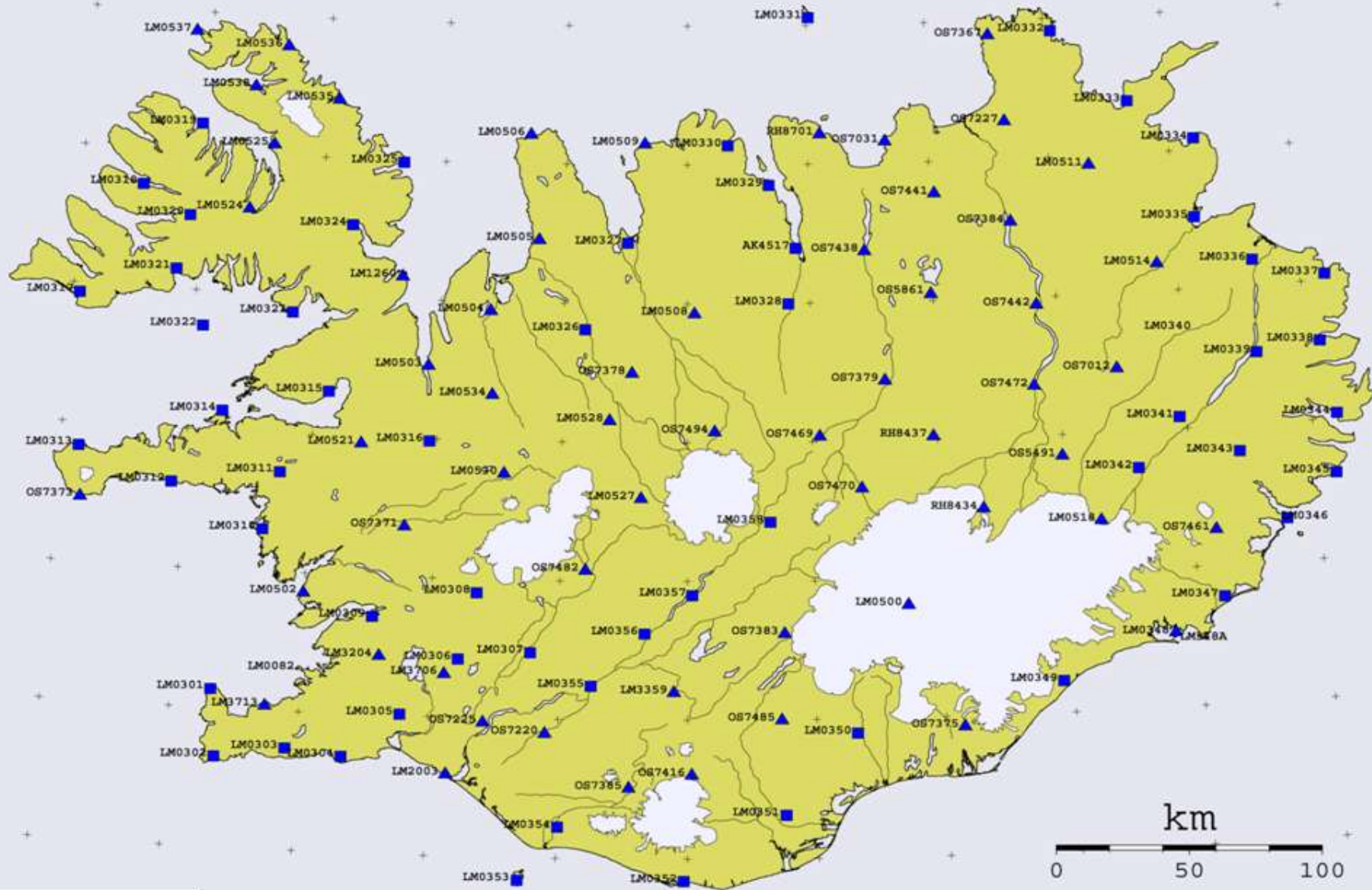
Hvað er viðmiðun?

- Viðmiðun er hnit mælipunkta á ákveðnu svæði
- Hnitin lýsa afstöðu milli mælipunkta
- Viðmiðun er grundvöllur annara landmælinga
- Eldri viðmiðannir byggðu á grunnlínu- og hnattstöðu mælingum
- Nýrri viðmiðannir byggja á GPS mælingum
- Tengdar alþjóðlegum viðmiðunnarrömmum ITRF

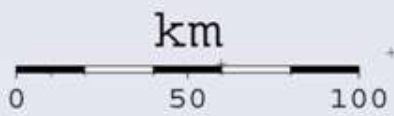
Viðmiðun ISN93

- 119 punktar
- Mældir með GPS tækni í ágúst 1993
– ISNET93
- Samvinnuverkefni íslenskra stofnanna og IfAG og IfE frá Þýskalandi
- Nákvæmni 10 mm í legu og 20 mm í hæð
- Tengd ITRF93, tími 1993.6
- Leysti af hólmi Hjörsey55 sem var úrelt
- Skapaði grundvöll fyrir alla að vinna í sömu viðmiðun

Mælistöðvar mældar í ISNET93



- ▲ Bolti ISNET93
- Stöpull ISNET93



Vandamál með viðmiðanir á Íslandi



- Ísland er á flekaskilum NorðurAmeríku og Evrasíuflekans
- Flekarnir reka í sundur u.þ.b. 1cm/ár í sitt hvora áttina
- Jarðskjálftar og eldgos valda staðbundnum afmyndunum
- Afstaða milli sumra punkta breytist því stöðugt
- Einnig getur afstaðan breyst skyndilega

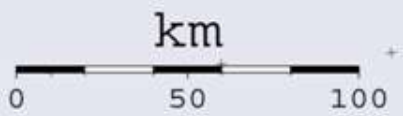
ISN2004

- 154 punktar
- Mældir með GPS tækni í ágúst 2004
- Samvinnuverkefni íslenskra aðila
- Nákvæmni 5 mm í legu og 10 mm í hæð
- Tengd IGb00, tími 2004.6
- Samanburður við ISN93 sýnir umtalsverða bjögun

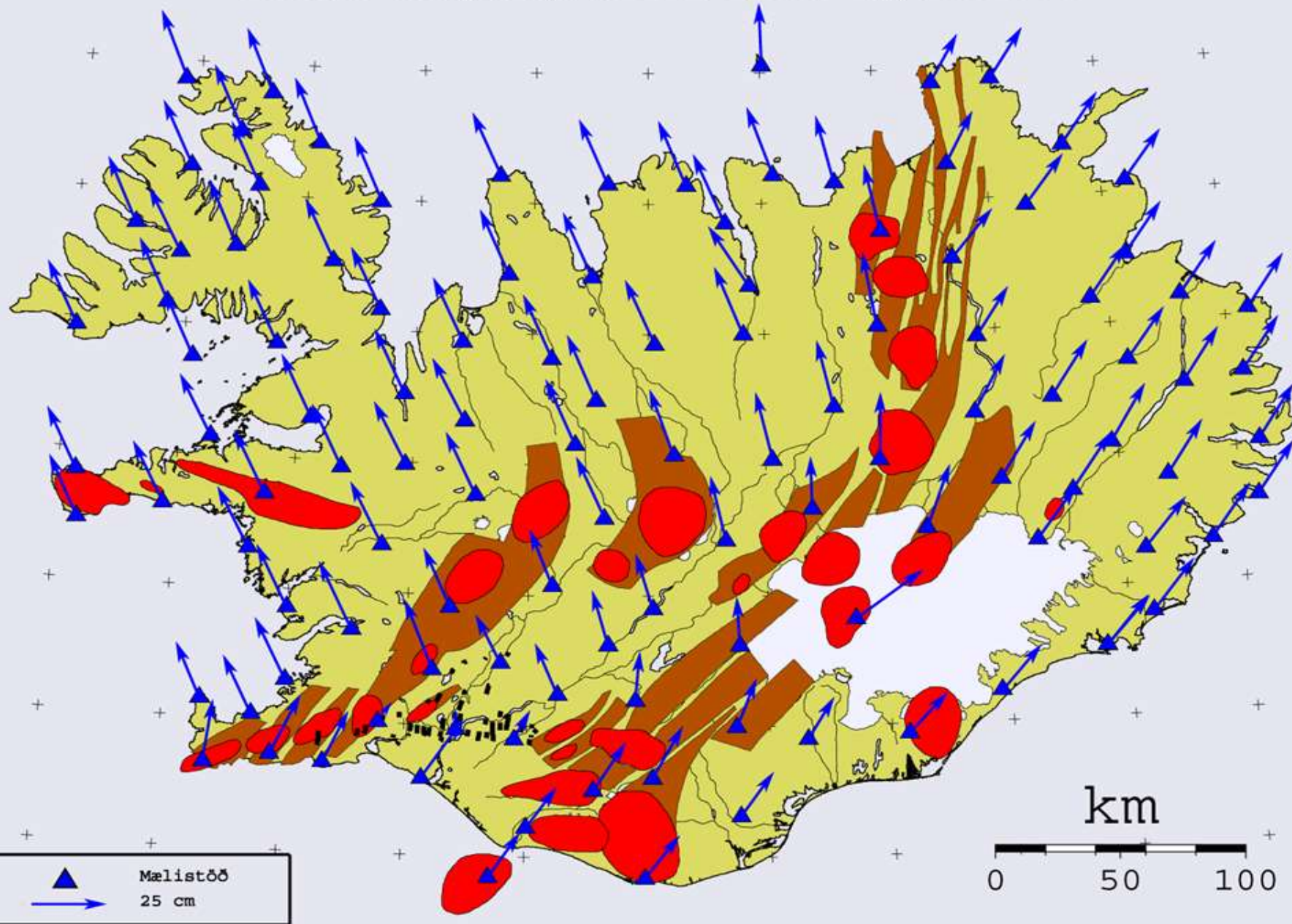
Mælistöðvar mældar í ISNET2004



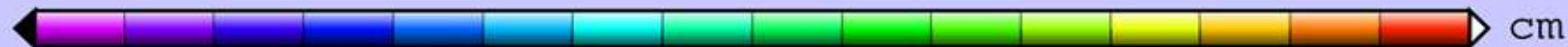
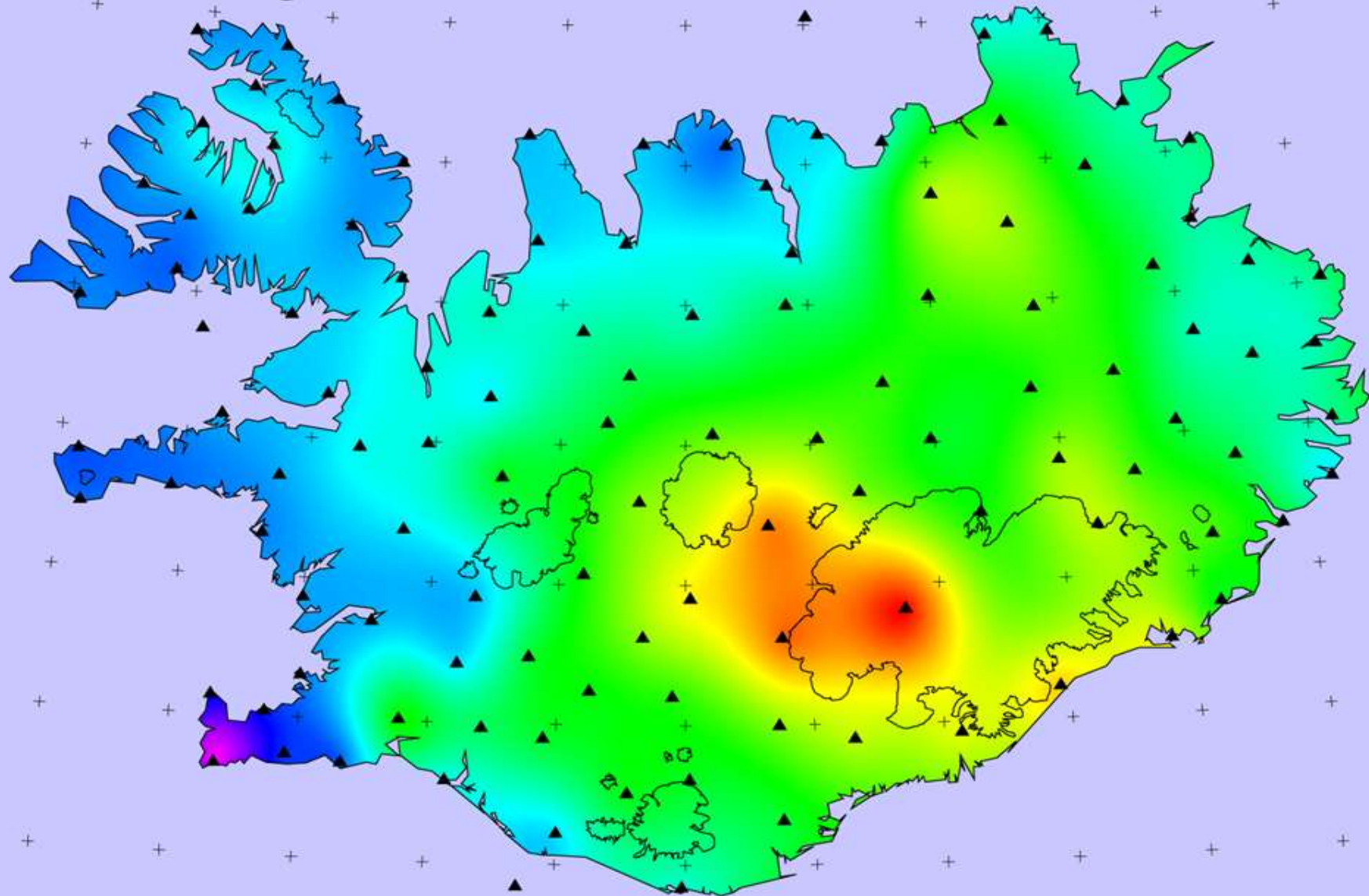
- ▲ Bolti ISN93
- Stöðull ISN93
- ▲ Nýr Bolti
- Nýr Stöðull
- ★ GPS Jarðstöð
- ★ Vent. GPS Jarðstöð



Lárétt hreyfing milli ISN93 og ISN2004

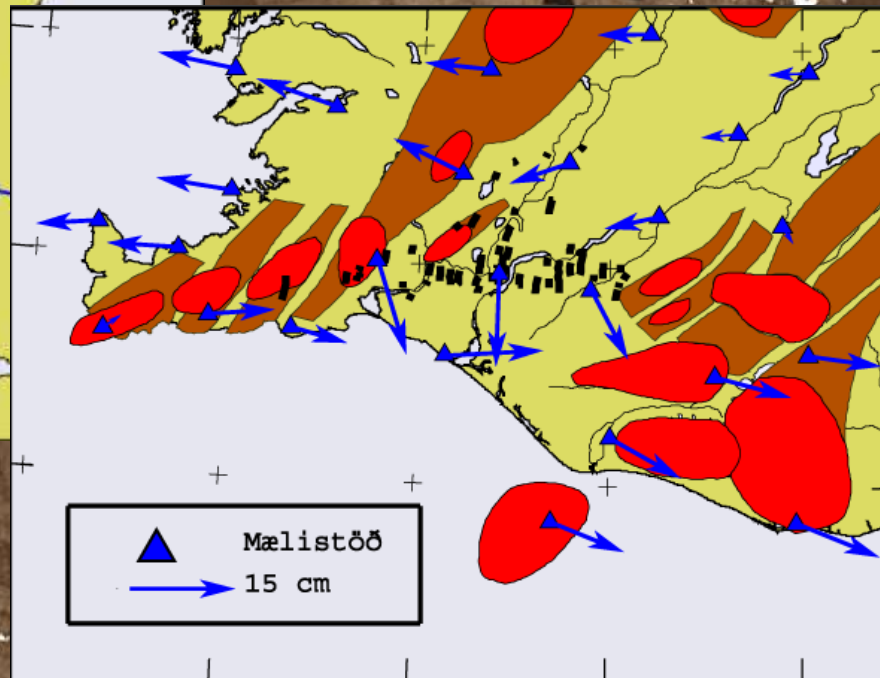
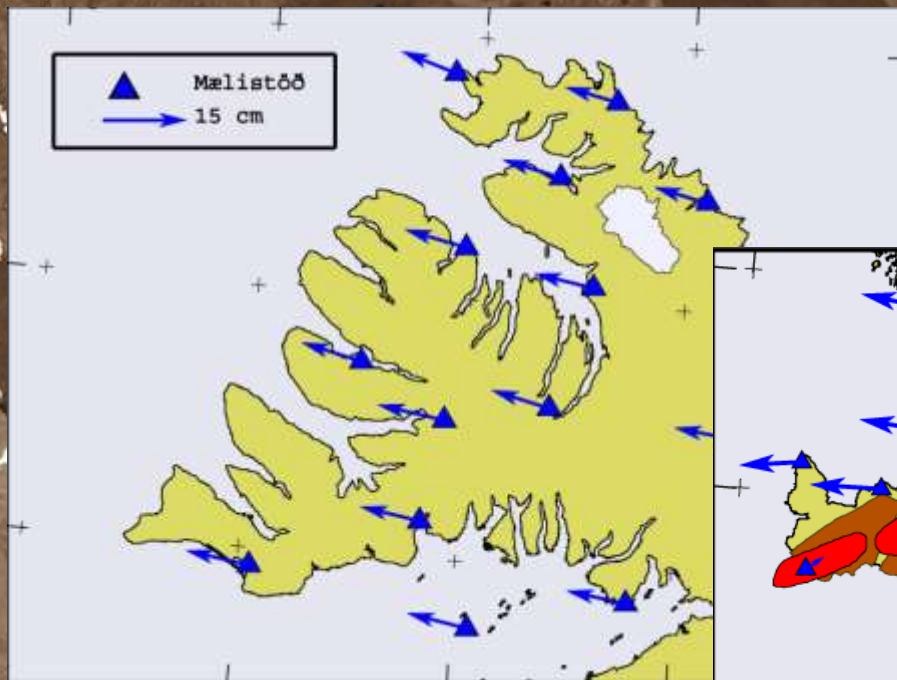


Height difference between ISN93 and ISN2004



-12 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

Misjöfn bjögun eftir landsvæðum



Varpanir milli ISN93 og ISN2004

- Æskilegir eiginleikar vörpunar aðferðar
 - Einfaldleiki
 - Skilvirkni
 - Einstæði
 - Nákvæmni
 - Tvígengi
 - Samræmi
 - Samfeldni

Varpanir milli ISN93 og ISN2004

- Hefðbundnar vörpunaraðferðir uppfylla ekki öll skilyrðin þegar bjögun hefur átt sér stað á neti
- Nokkrar aðferðir sem leysa svona vandamál
- Ákveðið að nota Least Squares Collocation (LSC) aðferð
- Hefur reynst vel í Ástralíu og Noregi

LSC aðferðin

- Framkvæmum 7 parametra Helmert vörpun út frá öllum punktum í 85 km radíus
- Reiknum restina
- Restinn ekki túlkuð skekkja, heldur afmyndun
- Notum covarians fall til að spá um afmyndun
- Vægi hvers myndpunkts reiknað út frá fjarlægð hans frá vörpunarpunkti
- Myndpunktur fjær en 85 km hefur ekkert vægi

LSC net

- LSC aðferðin er mjög þung í útreikningum
- Uppfyllir ekki kröfur um einfaldleika og skilvirkni
- Nálgum aðferðina með því að reikna þétt net
- Færsla metin í hverjum hnútpunkti
- Brúað á milli hnútpunkta til að meta færslu í hverjum punkti
- Mikilvægt að finna jafnvægi milli þéttleika nets og nákvæmni til að hámarka skilvirkni

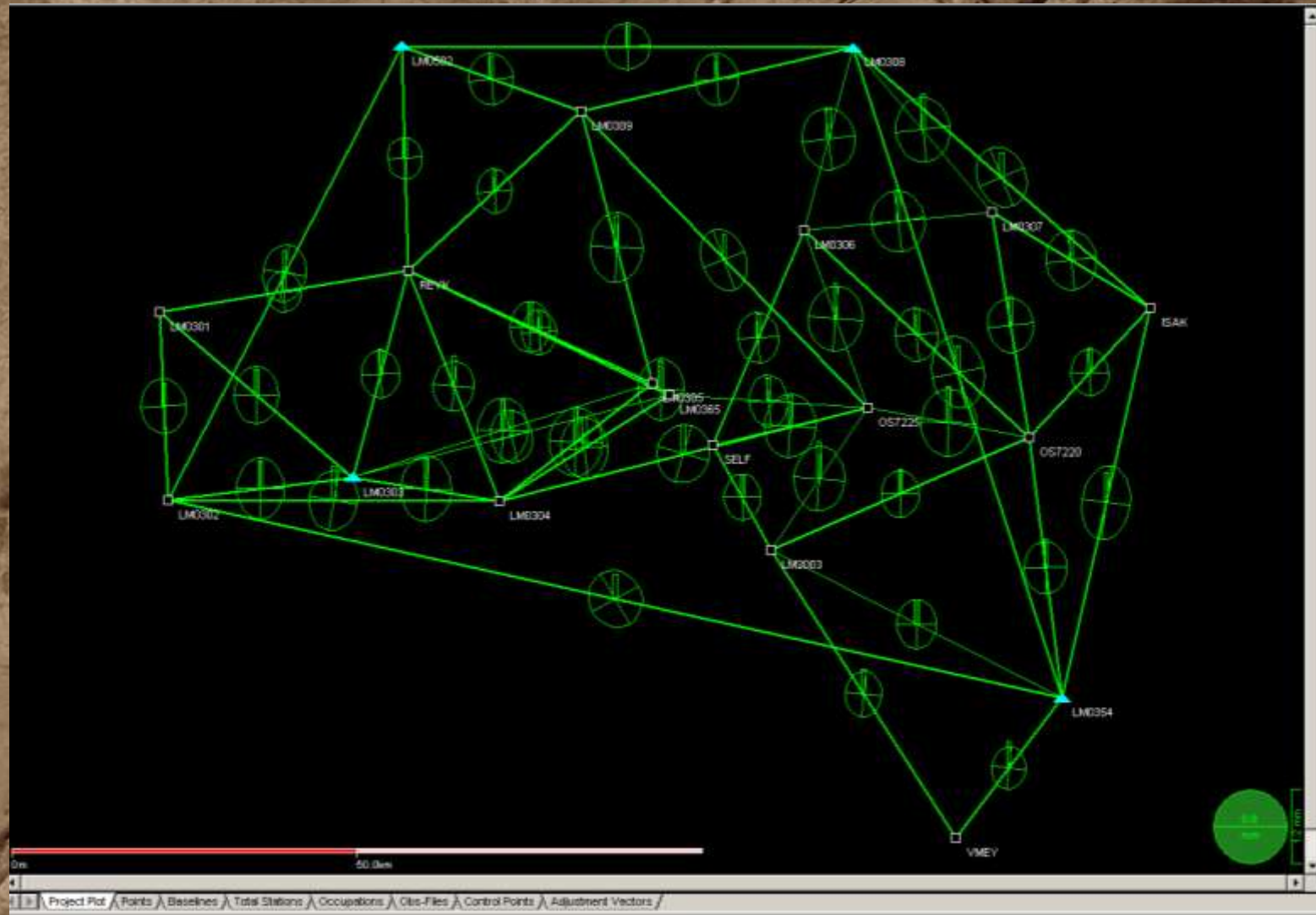
LSC netið til notendans

- Netið er sett fram á NADCON formi sem hægt er að nota í flestum GIS hugbúnaðarpökkum
- Prófanir í ArcGIS lofa góðu
- Einnig verið þróuð lausn sem varpar einstaka punktum og punktaskrá

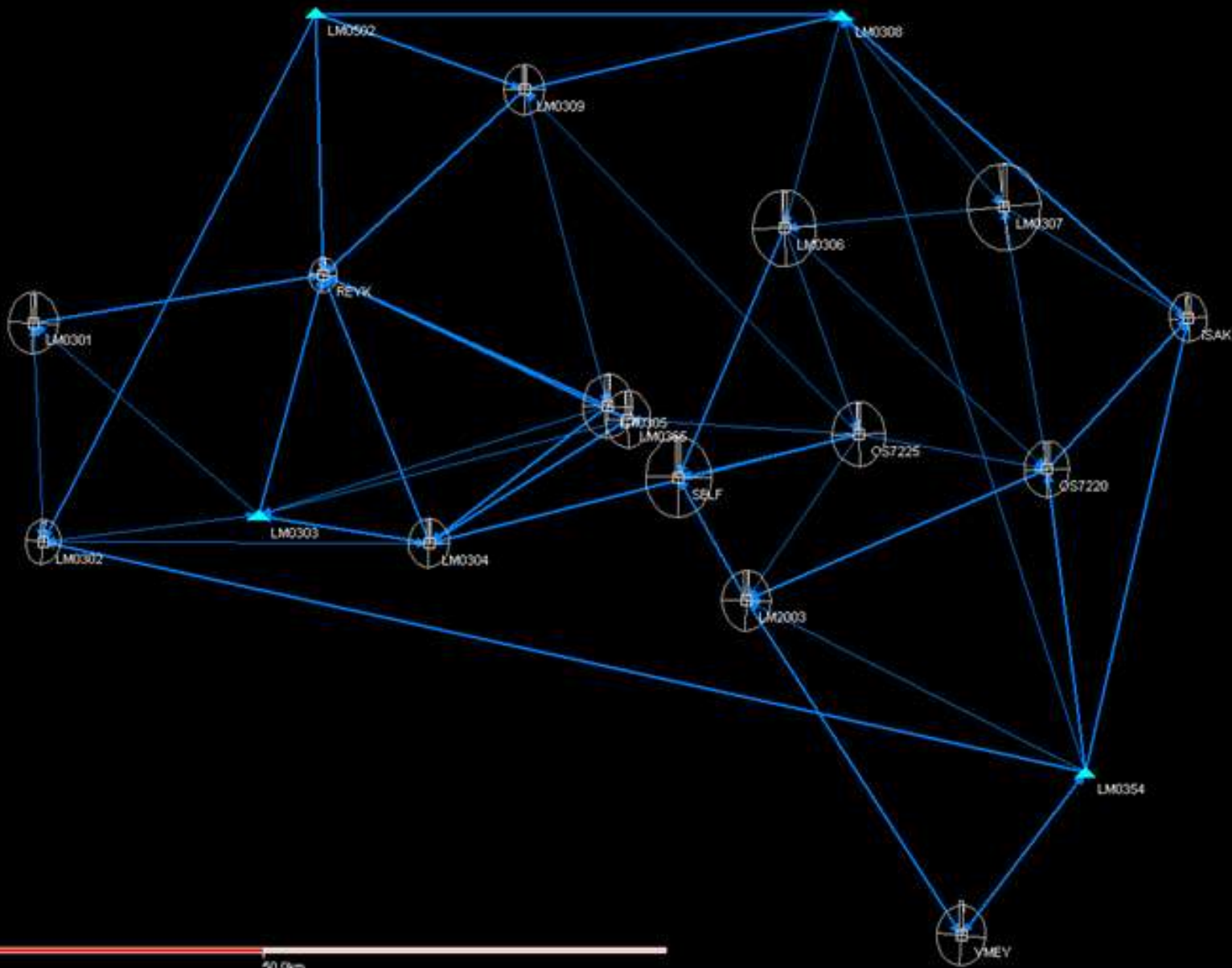
Að skipta um viðmiðun

- Felur í sér umtalsverða vinnu
- Varðar ekki alla
- Tekur langan tíma að fá alla með
- Mikilvægt að allir vinni í sömu viðmiðun
- Ónákvæm viðmiðun ýtir undir staðbundin kerfi
- Mæliniðurstöður verða háðar viðmiðunarpunkti
- Aukinn kosnaður við mælingar
- Aukinn hættu mistökum
- Náum ekki fram þeirri návæmni sem nútíma tækni býður upp á

Endurmæling á Suðurlandi 2008



10.4
mm
23.2 mm



Hvað er til ráða

- Krafa um að hnit séu sem nákvæmest
- Sættum við okkur við örar breytingar á viðmiðunum?
- Krafa um að hnit breytist ekki
- Sættum við okkur við miklar sekkjur?
- Nýja Sjáland glímir við svipað vandamál
- Hafa tekið upp hálfhreyfanlega viðmiðun

Hálfhreyfanlega viðmiðun

- Hnit grunnstöðva fryst á vissum tímapunkti
- Færslulíkan notað til þess að leiðrétta mælingar
- Niðurstöðum varpað til baka á viðmiðunartíma
- Hnit haldast þau sömu
- Mæliskekkjur verða minni vegna bjögunar á viðmiðuninni
- Óþarft að nota hreyfilíkan á svæðum sem ekki bjagast
- Ekki nauðsynlegt fyrir þá sem vinna í minni mælikvarða

Hálfhreyfanleg viðmiðun á Íslandi

- ISNET93 og ISNET2004 mælingannar eru góður grunnur
- Þörf á meiri upplausn á svæðunum sem bjagast
- Krefst aukinnar þekkingar notenda
- Viðbrögð vegna jarðskjálfta?
- Mikið til af mælingum gerðum af vísindasamfélaginu
- Efniviðurinn til staðar

Endurmæling á Suðurlandi 2008

- Reiknum færsluhraða á viðmiðunarpunktum útfrá ISN93 og ISN2004
- Framreiknum hnit til 2008.8
- Útjöfnun í ISN2008.8 gefur
 - 3.6 mm í meðalskekkju
 - Stærsta rest er 15 mm í austur

Hálfhreyfanlega viðmiðun er
eitthvað sem við ættum að skoða

Takk fyrir

gudmundur@lmi.is