Kvaziģeoīda modeļa LV14 pētījumi

Mg. sc. ing. A. Vallis, GeoStar SIA
Dr. sc. ing. J. Kaminskis, Cīrihes Tehnisko zinātņu augstskola
I. Teremko, GIS speciālists

Rīga
06.02.2015

E-pasts: atis.vallis@geostar.lv vai janisk@ethz.ch

LV98 izstrāde

- Vairākas vietējā mēroga un starptautiskas publikācijas.
- Izstrāde vairāku gadu garumā, *t.sk. Dānijas-Baltijas valstu sektorprogramma par ģeodēzisko tīklu modernizāciju.*
- Precizitāte, ņemot vērā datu, tehniskās un tehnoloģiskās iespējas, ir vairākkārt pārbaudīta, pierādīta un novērtēta 6 – 8 cm.

LV98 izstrāde

- A NEW DETAILED GEOID FOR LATVIA (1997) J.Kaminskis, R.Forsberg IAG Symp. in Tokyo, Vol.117, 621 - 628, Springer- Berlin, Heidelberg, New York
- GEOID OF THE NORDIC AND BALTIC REGION FROM GRAVIMETRY AND SATELLITE ALTIMETRY (1997) R.Forsberg, J.Kaminskis, D.Solheim IAG Symp. in Tokyo, Vol.117, 540 - 547, Springer- Berlin, Heidelberg, New York
- THE GEOID DETERMINATION IN LATVIA FROM GRAVITY AND SATELLITE ALTIMETRY (1996) J.Kaminskis, R.Forsberg Reports of FGI, No 96:2, 149 – 155, Helsinki
- UN CITAS

LV14 versiju izstrāde

- Izstrāde uzsākta – pirmā informācija 2012?
- Vai ir zināma kāda publikācija? Starptautiska?
- Izstrādātāju definēta precizitāte – 4.5 cm.
- Teorētiski vajadzētu būt no ~12 – 17 cm augstākai virsmai (Vidēji 15 cm augstāka virsma) salīdzinot ar BAS-77 un LV98 virsmām.
- Tuva EVRS augstumu sistēmai.

LV14 versijas

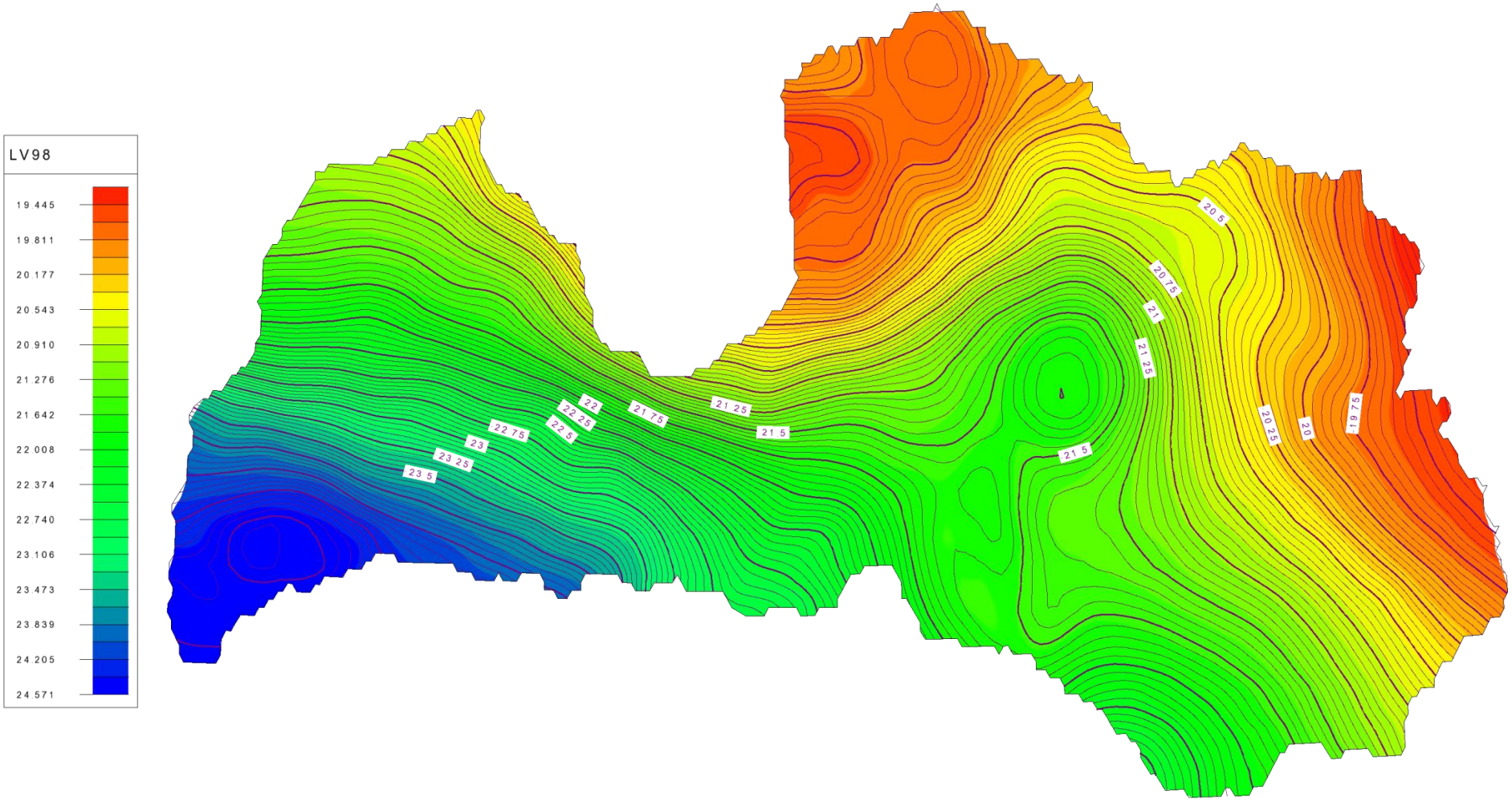
- 2014.gada 14.novembrī - LV14 1.versija, kas novērtēta ar 4.5 cm precizitāti pret GNSS un nivelēšanas tīklu. Nepārklāj visu valsts teritoriju, neregulārs solis.
- 2014.gada 21.novembrī – LV14 2.versija. Regulāras matricas formā ar norādītu regulāru soli gan garumā, gan platumā 0.025 grādi.
- 2014.gada 27.novembrī - LV14 3.versija, kas pārklāj plašāku Latvijas sauszemes teritoriju 6 km aiz sauzsemes robežas.
- 2014.gada 17.decembrī - LV14 4.versija, jauns, būtiski labots kvaziģeoīda modelis ar izmainītām vērtībām un labotām rupjām kļūdām vismaz 20 vizuāli pamanāmās vietās.
- Nākamā versija, kļūdu labojums?...

Kas ir zināms par LV14 modeļu versijām?

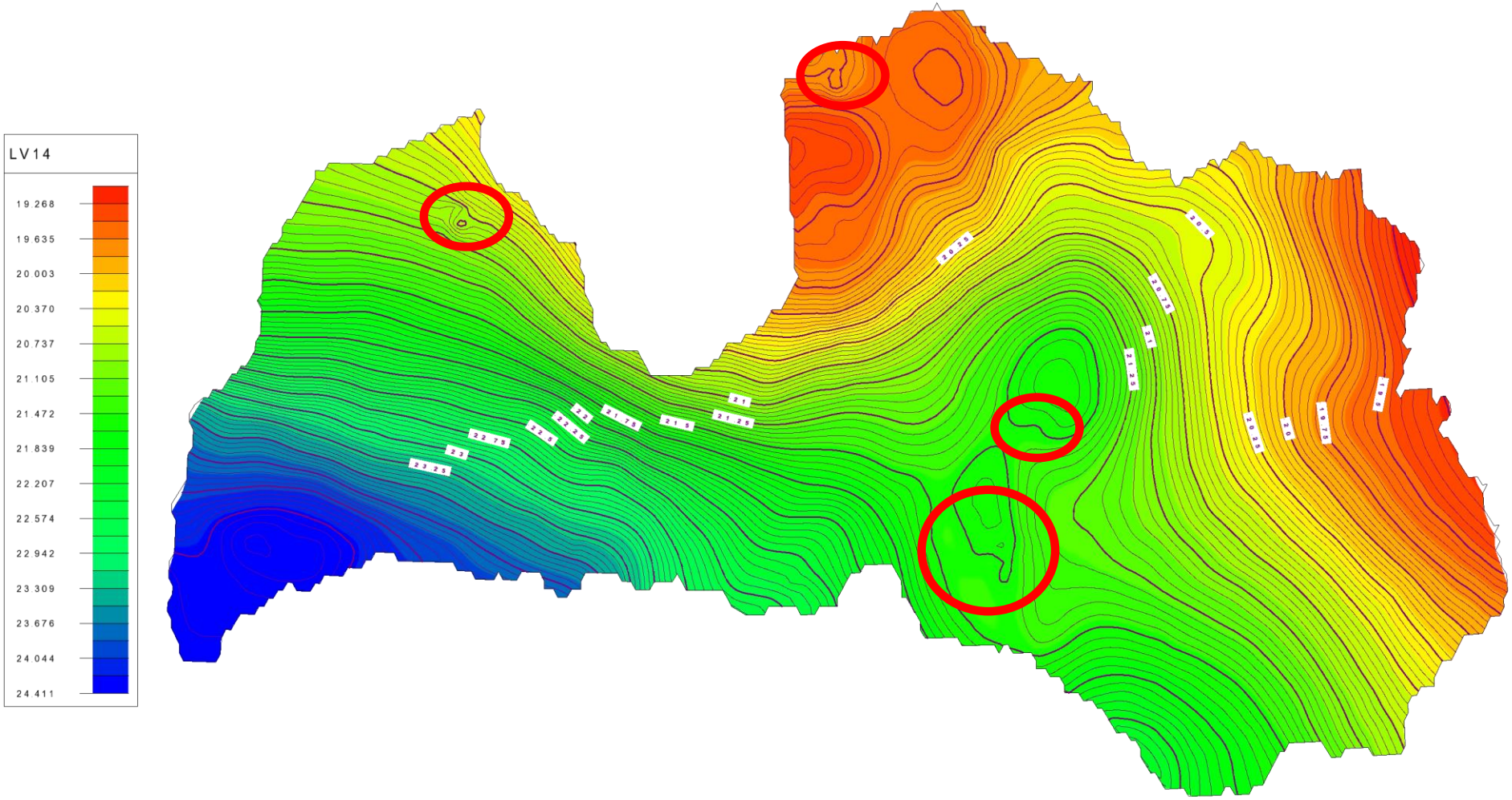
- Izstrādā LĢIA. Vairākas versijas ar labotām kļūdām, būtiskām izmaiņām.
- Pozicionēšanas tīkla dati G1, G2.
- Nivelēšanas tīkla dati N1, N2.
- Gravimetriskie dati?
- Citi dati?
- Metodika – publicētie materiāli joprojām nesatur modeļa izstrādes un aprēķinu metodiku!

Kvaziģeoīda modeļu vizuāla pārbaude un salīdzināšana

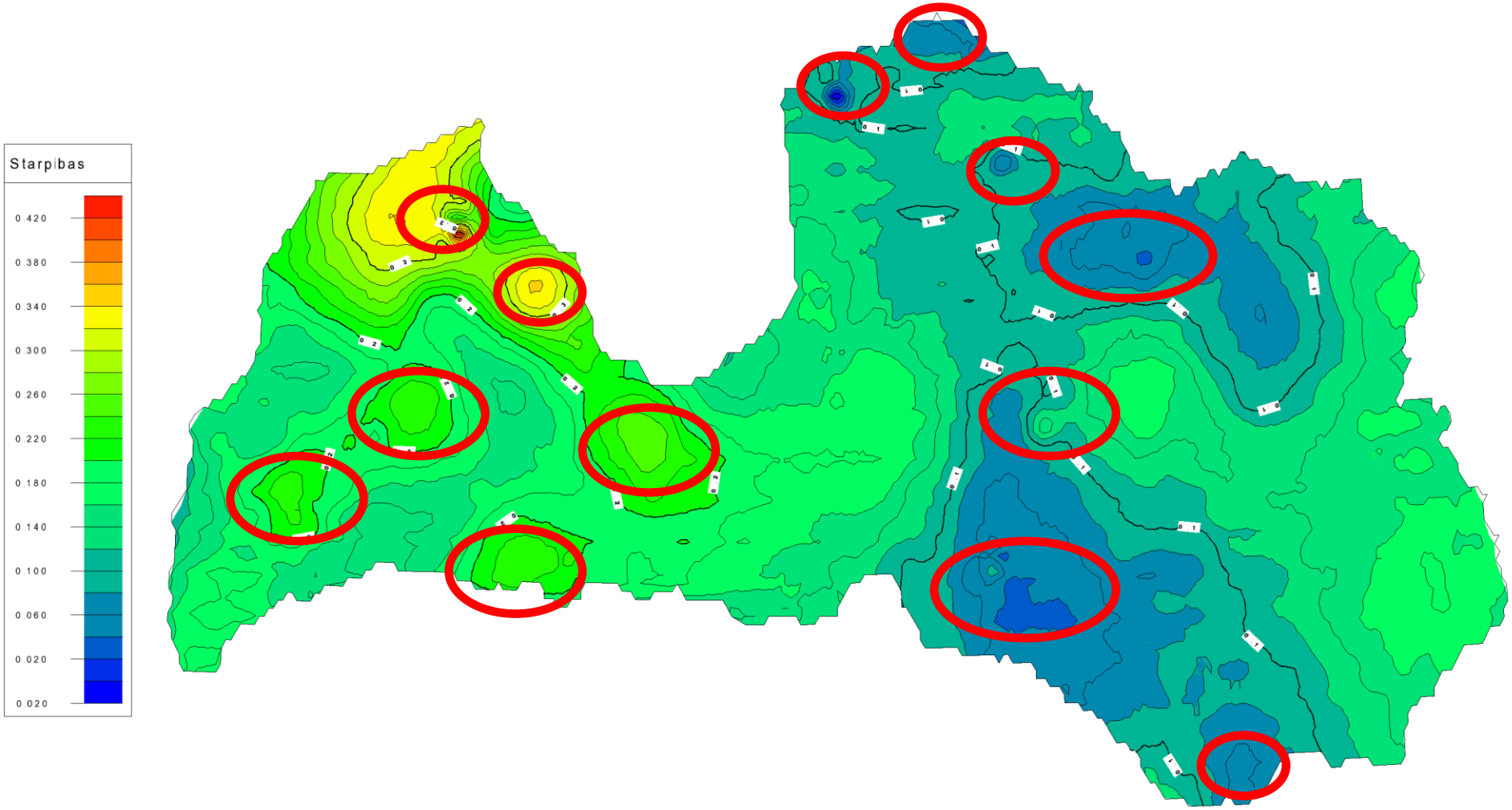
LV98 kvaziģeoīda modelis



LV14_V3 kvaziģeoīda modelis



Augstumu starpības LV98 un LV14_V3



LV14 nepārklāj jūras akvatoriju

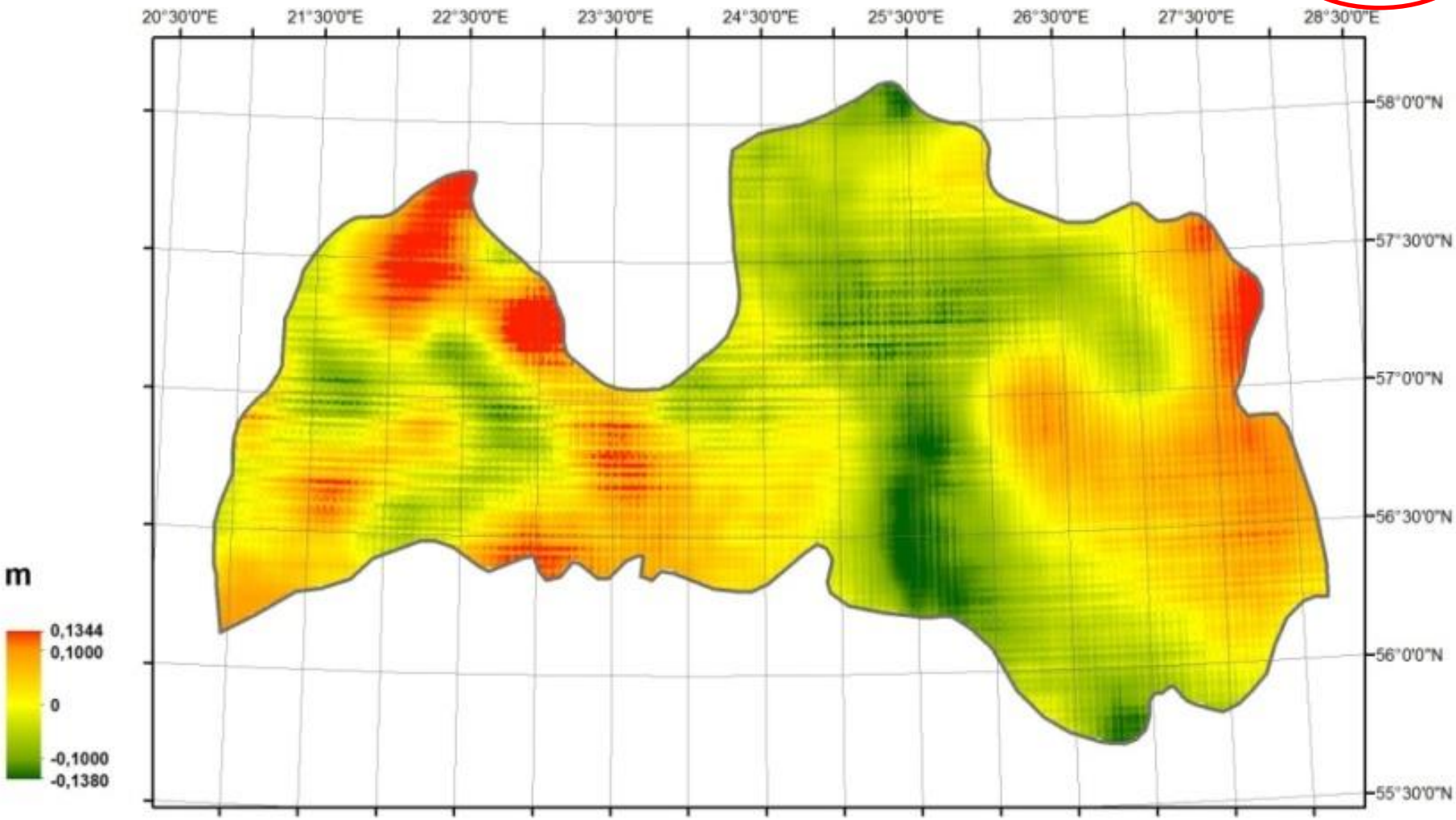
Jūrā būs jālieto LV98 vai cits modelis

LV14 salīdzinājums ar citiem modeļiem

- LV14 salīdzināts ar dažādos laikos veidotiem kaimiņvalstu modeļiem:
  - Zviedrijas 2000. gada modeli
  - Lietuvas 2011. gada modeli
  - Igaunijas 2003. gada modeli
  - **Eiropas augstas precizitātes kvaziģeoīda modeli EGG 2008 (definēta precizitāte 3 cm), raksturo EVRS**

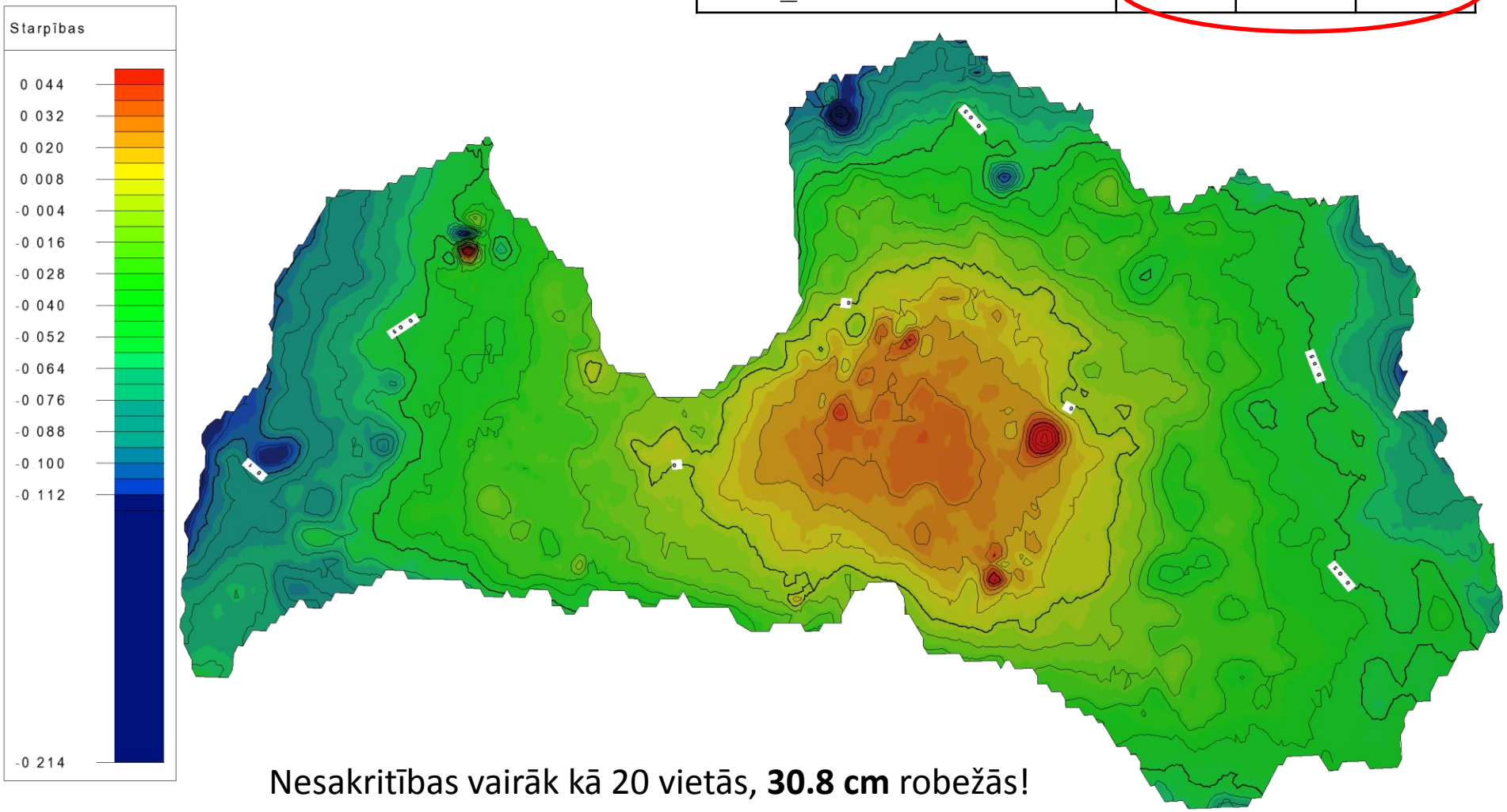
LV98 neatkarīgs novērtējums

	Min (m)	Max (m)	RMS (m)
LV'98-EGM2008	-0,138	0,134	0,044



EGG2008-LV14_V3

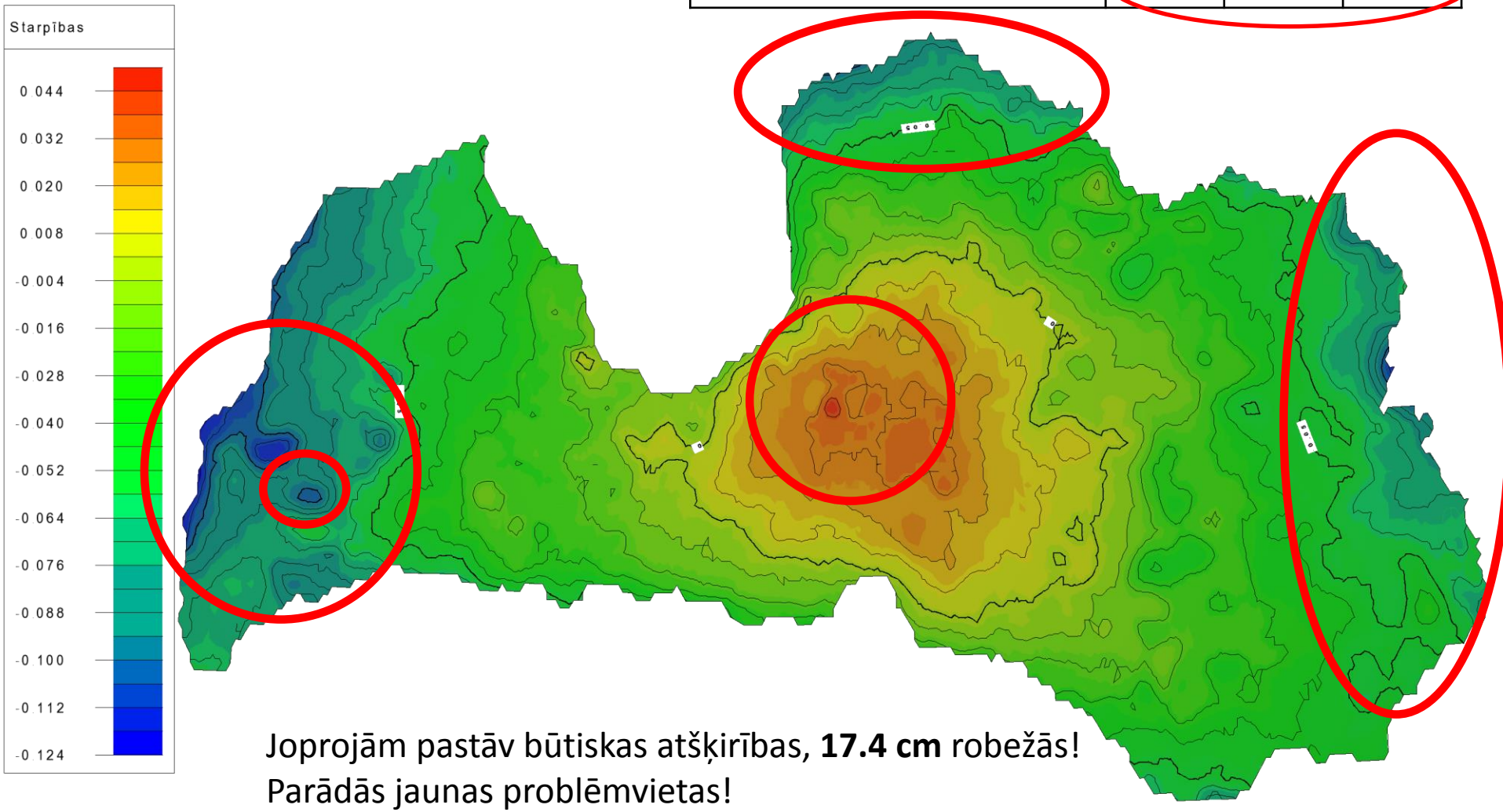
	Min (m)	Max (m)	RMS (m)
LV14_V3-EGM2008	-0,214	0,094	0,034



Nesakritības vairāk kā 20 vietās, **30.8 cm** robežās!

EGG2008-LV14_V4

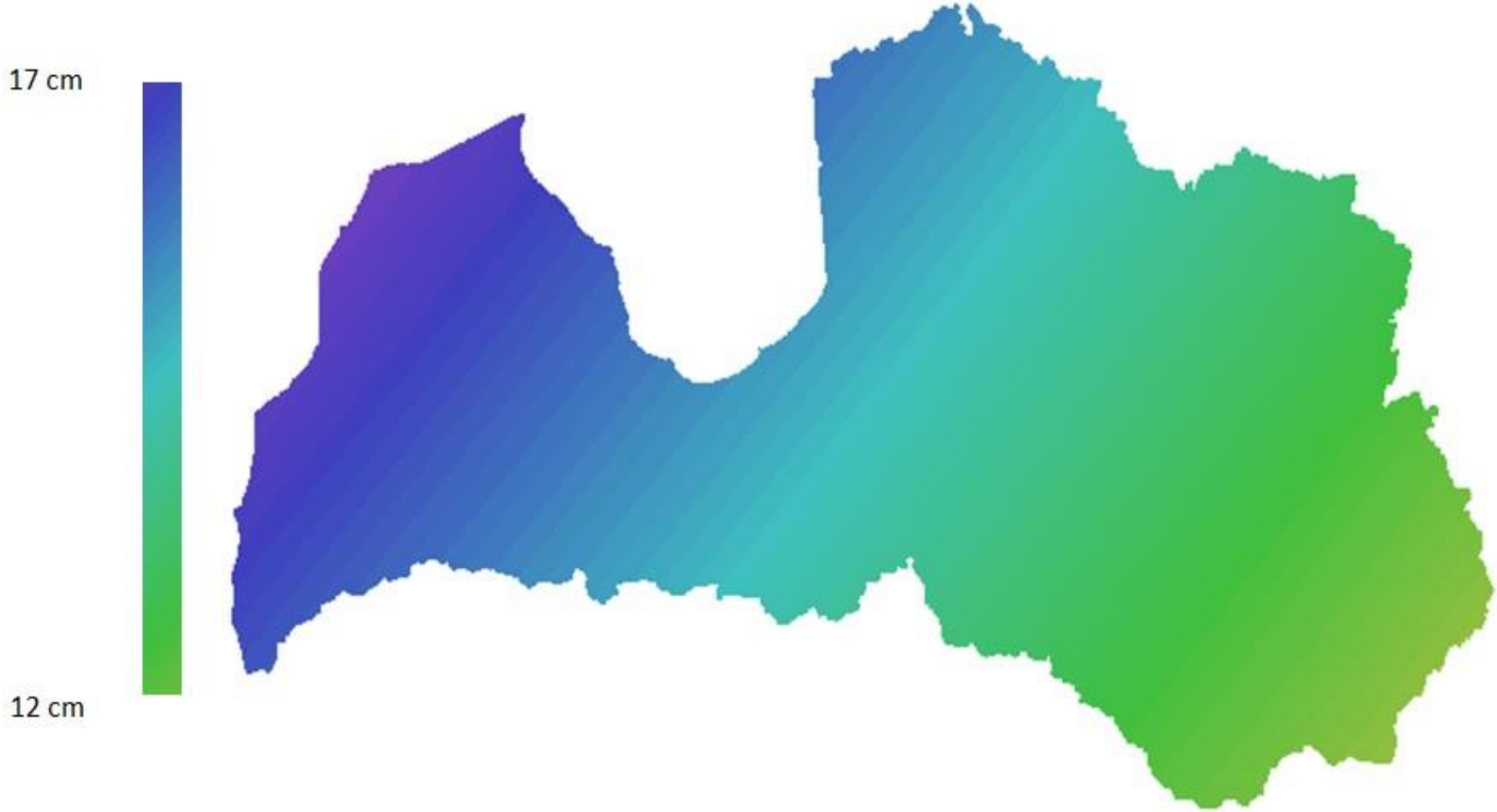
	Min (m)	Max (m)	RMS (m)
LV14_V4-EGM2008	-0,124	0,050	0,032



Joprojām pastāv būtiskas atšķirības, **17.4 cm** robežās!
Parādās jaunas problēmvietas!

Kvaziģeoīdu modeļu ietekme uz ADTI augstumiem

Teorētiskās augstumu starpības starp BAS-77 un LAS-2000.5

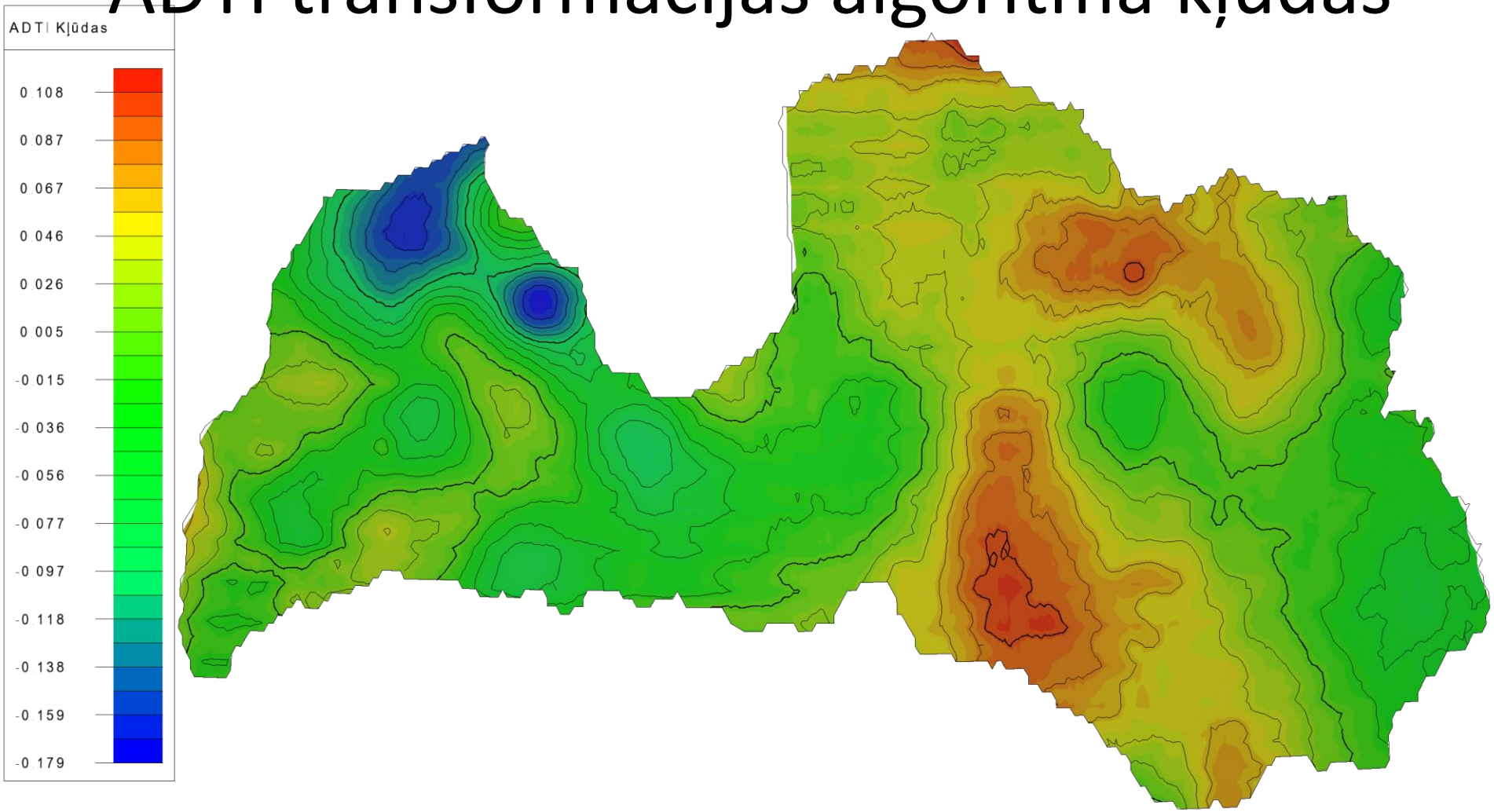


Lietojams pamatā atbalsta (Nivelēšanas) tīklu transformācijai

Datu transformācija atkarībā no datu rakstura

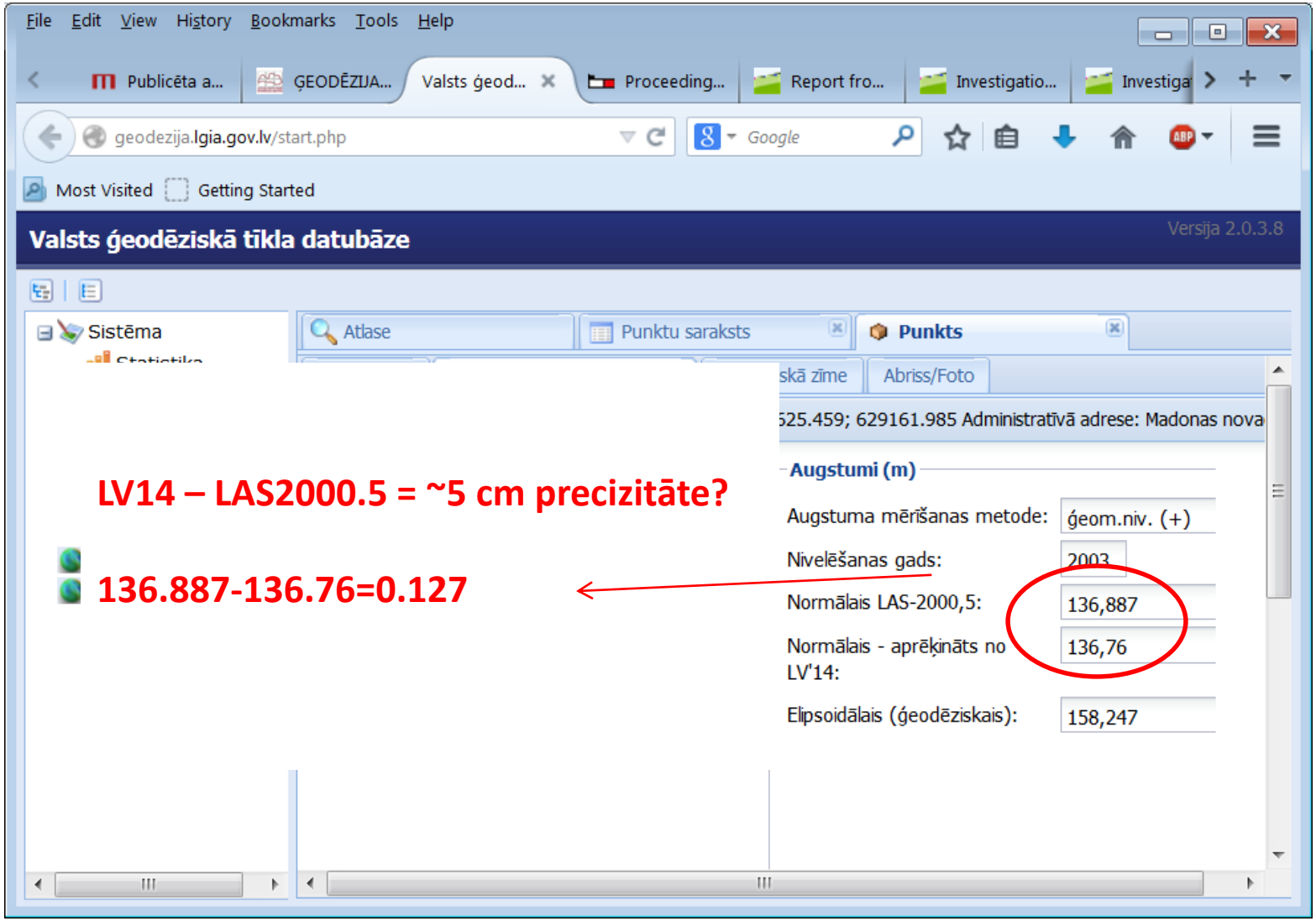
- Augstumi, kas iegūti ar GNSS metodēm (kvaziģeoīda modeli LV98) ir jātransformē iekļaujot LV98 modeli
  - + Izslēdz lietotā kvaziģeoīda modeļa kļūdas
  - + Nodrošina datu saderību ar atkārtotiem GNSS mērījumiem
  - + Nepasliktina ar GNSS metodēm iegūto datu precizitāti
  - – Neizslēdz LV14 kļūdas, lietotāji tās varētu atklāt!

ADTI transformācijas algoritma kļūdas



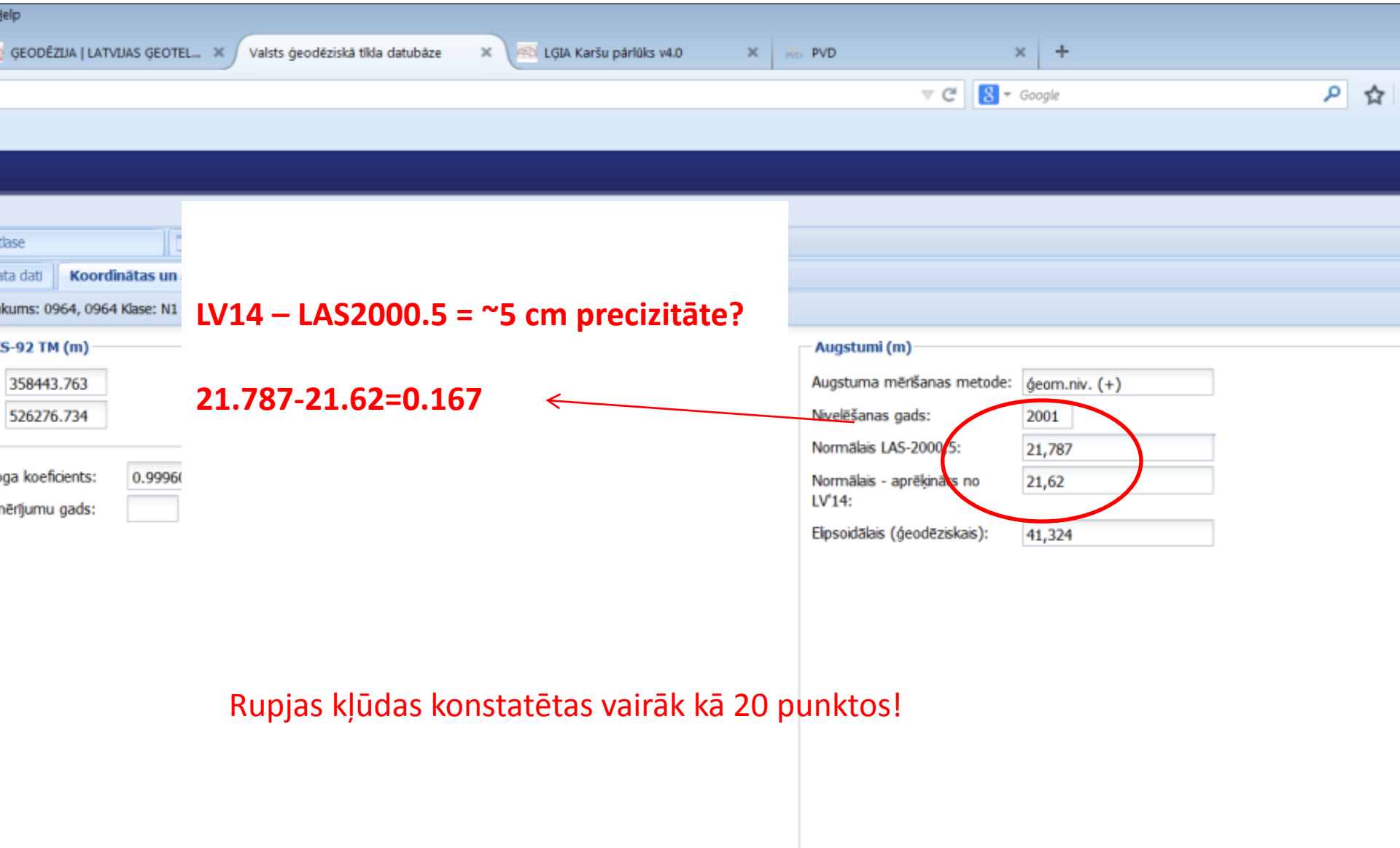
ADTI precizitāte pēc transformācijas ir degradēta, vērtējama ar precizitāti **29cm**!

Kļūda datu bāzē vai LV14?



Izkopēts no VĢTDB 04.12.2014.

Kļūda datu bāzē vai LV14?

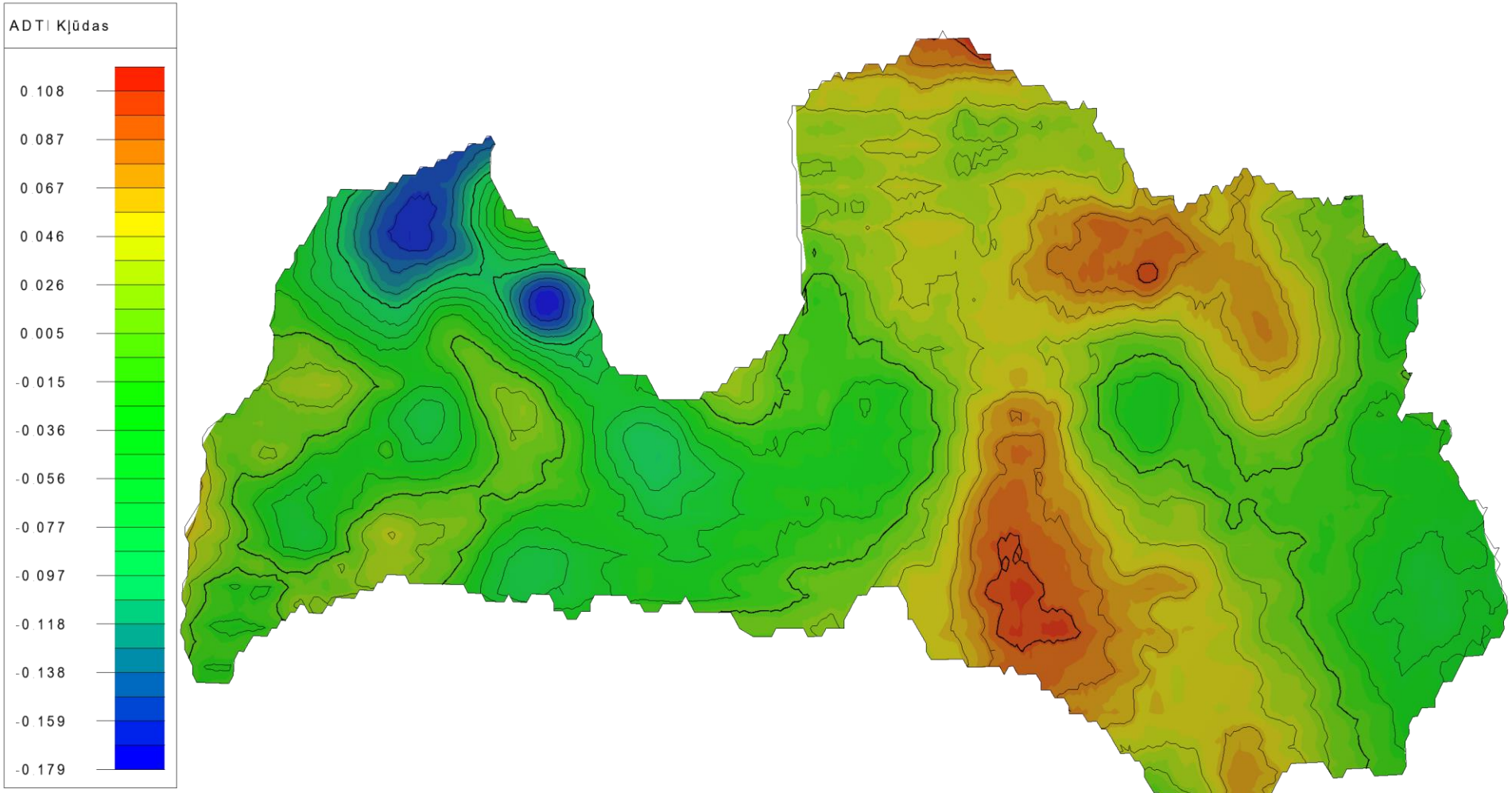


LV14 – LAS2000.5 = ~5 cm precizitāte?

21.787-21.62=0.167

Rupjas kļūdas konstatētas vairāk kā 20 punktos!

Secinājumi

- LV14 kvaziģeoīda modeļa LV14 4.versija ir saderīga ar EVRS (EGG-2008) **17.4 cm robežās**, kas vairāk kā 4 reizes pārsniedz definēto LV14 modeļa precizitāti.
- Kvaziģeoīda modeļa LV14 (4.versija) izstrāde ir sasteigta, modelis nav pienācīgi pārbaudīts un joprojām satur rupjas kļūdas.
- Eiropas gravimetriskais kvaziģeoīda modelis EGG-2008 Latvijs teritorijai nodrošina augstāku atbilstību, precizitāti un ir homogēns visā Eiropā, nekā izstrādātās LV14 modeļa versijas.
- Jāveic kvaziģeoīdu modeļu novērtējums ar pilnībā neatkarīgu metodi, pielietojot svērteņa līnijas nolieces novērojumus ar digitālo zenītteleskopu, pirmkārt, jau identificētos problēmu apgabalos.
- Pāreja valstī uz jaunu kvaziģeoīda modeli nav lietderīga, ja jaunā modeļa precizitāte nesasniedz 2 cm.
- Pāreja uz EVRS ir uzsākta atrauti no nozares praktiskajām vajadzībām un tehniski vāji sagatavota.
- ADTI datu saglābšanai transformācijas algoritmā kļūdu samazināšanas nolūkos nekavējoties ir jāietver LV98 kvaziģeoīda modelis.

Vai šādas precizitātes ADTI dati kādam ir vajadzīgi?