

# Eiropas vertikālā atskaites sistēma Latvijā

Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference  
sekcija “Ģeomātika (ĢIS un tālizpēte)”

Rīga, 2021.gada 3. februāris

Dr.sc.ing Māris Kaļinka RTU

Docents Mārtiņš Reiniks RTU

Vecākais eksperts ģeodēzijas jautājumos  
Ivars Aleksejenko LĢIA



BŪVNICĪBAS  
FAKULTĀTE

# Eiropas Vertikāla Atskaites Sistēma (EVRS)

Uztur un attīsta *International Association of Geodesy Reference frame* apakškomisija Eiropai- EUREF.

Galvenais koordinators *Bundesamt für Kartographie und Geodäsie*.

2000. gadā EUREF simpozijā Tromsø tiek pieņemta Eiropas Vertikālā Atskaites tīkla konvencija.

UEN 95/98 pieņemta kā EVRF2000 realizācija.

EVRS ir kinemātiska sistēma, kas ir sasaistīta ar mareogrāfiem un globālās pozicionēšanas stacijām.

Stratēģija - pēc iespējas mazāk mainīt augstumu vērtības.

Ar INSPIRE pieņemta kā vienota atskaites sistēma Eiropas telpai.



# EVRS realizācija EVRF

Zemes reālais smaguma spēka lauks:

$$W_{NAP}^{REAL} = U_{0GRS80}$$

Ģeopotenciāla skaitlis NAP:

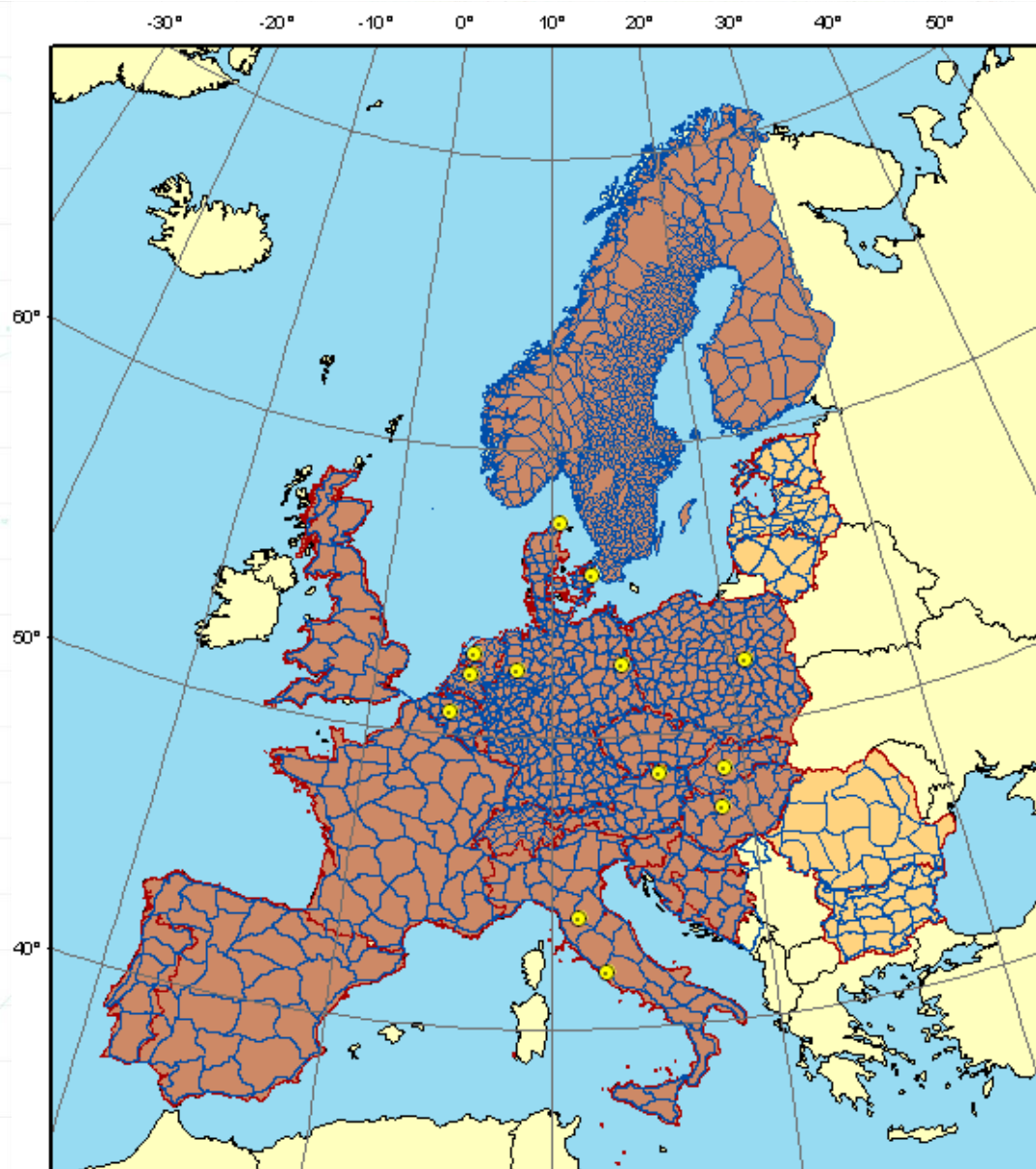
$$C_{NAP} = 0$$

$$-\Delta W_P = C_P = W_{NAP}^{REAL} - W_P$$

EVRF2007 realizē ar 13 punktu palīdzību.

Latvijas teritorijas nivelēšanas tīkls nav UELN95/98 un EVRF2000 realizācijās ir EVRF2007.

EVRF2007 epoha ir 2000. gads.



*Extension of UELN*

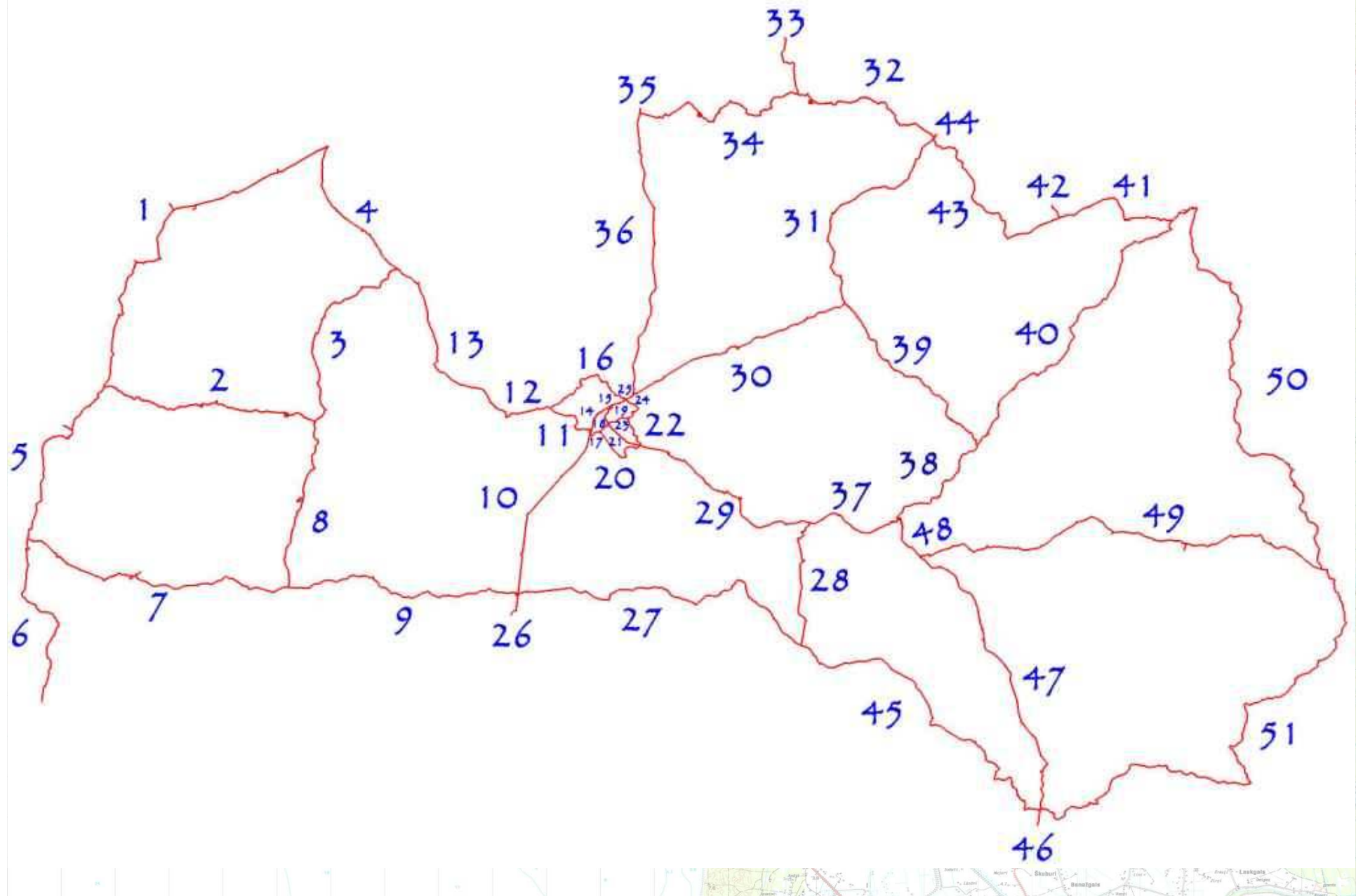
■ up to 1998

■ as from 2003

● Datum points of EVRF2007

— UELN lines

# 1.klases nivelēšanas tīkls un savienojumi ar Lietuvu un Igauniju



# Latvijas nivelēšanas dati EVRS

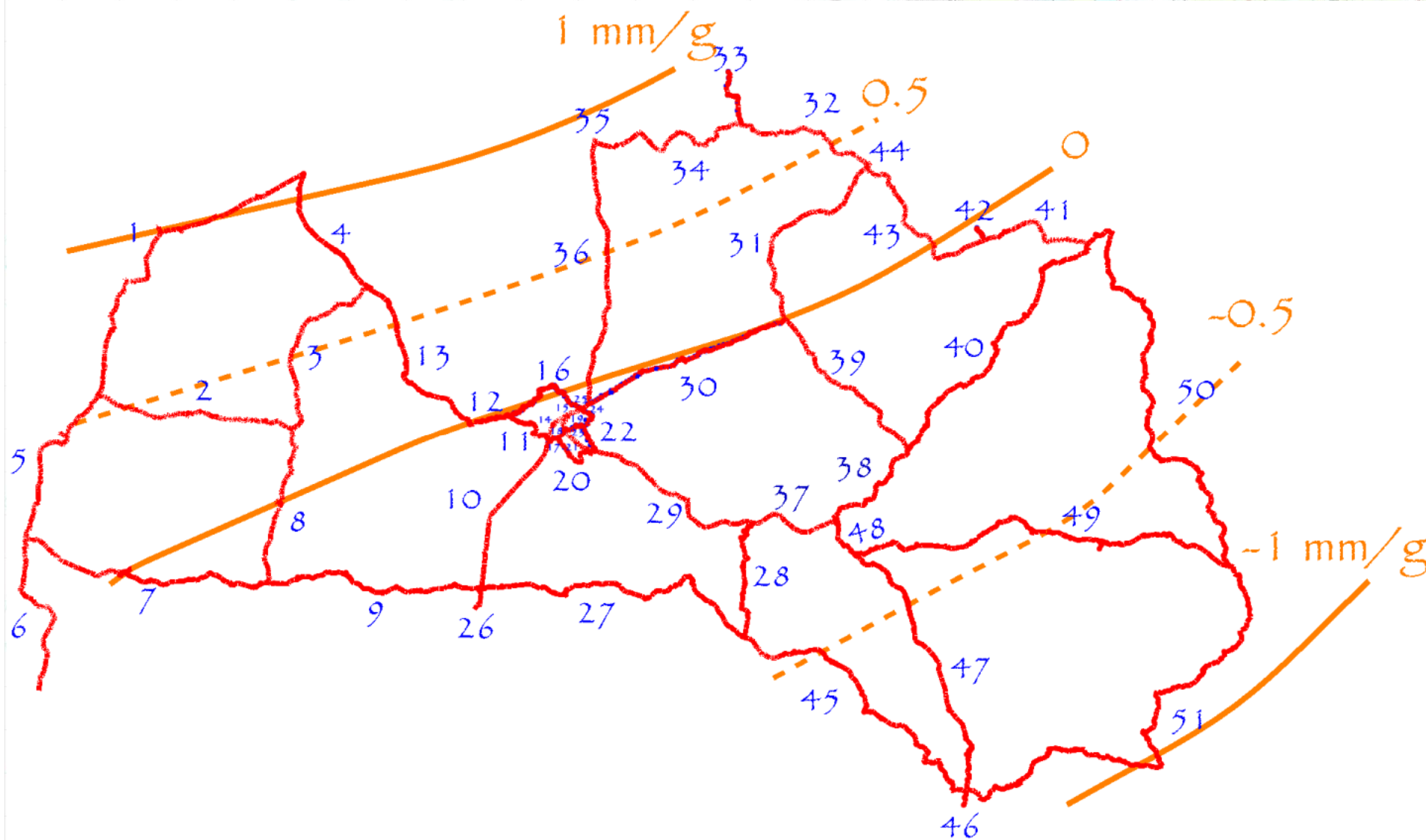
*Līdz 2011. gada novembrim EVRS datu bāzē bija padomju laika nivelējuma dati.*

*2011. gadā tika iesniegti jauno nivelējumu dati - kopumā 136 punkti:*

- visi mezglu punkti,*
- savienojumu punkti ar Lietuvu un Igauniju (iepriekš vienojoties ar Lietuvas un Igaunijas speciālistiem),*
- 2-3 papildus punkti uz katras no 1.klases nivelēšanas līnijā.*

Punktnummer	Nat. Punktnr. 1	Nat. Punktnr. 2	gepo2007	gepo2011	dif_mm
2110000	007--147		124,5772	124,5860	<b>8,8</b>
2110009	012--002	002	2,2388	2,2393	<b>0,6</b>
2110011	010--302		6,9032	6,8993	<b>-3,9</b>
2110013	036-0995		22,6074	22,6033	<b>-4,1</b>
2110015	014--745		7,5883	7,5982	<b>9,9</b>
2110018	049-0574		113,0890	113,0946	<b>5,6</b>
2110019	048--742		91,3822	91,3944	<b>12,2</b>
2110022	049-1480		115,4406	115,4500	<b>9,4</b>
2110023	049---29		109,1880	109,2022	<b>14,2</b>
2110029	036-1015	(LV-EE)	7,4238	7,4363	<b>12,5</b>
2110036	013--765		5,0541	5,0753	<b>21,2</b>
2110038	004-0352		9,9570	9,9772	<b>20,2</b>
2110049	027-0215		29,1229	29,1128	<b>-10,1</b>
2110050	003-0187		91,7595	91,7684	<b>8,9</b>
2110053	008-0118		114,3066	114,3063	<b>-0,3</b>
2110056	002-0156		27,5603	27,5835	<b>23,2</b>
2110063	032-2493	(LV-EE)	53,7796	53,7781	<b>-1,5</b>
2110070	031---50	(LV-EE)	48,9480	48,9366	<b>-11,4</b>
2110071	237	(LV-EE)	111,9617	111,9398	<b>-21,9</b>
2110079	038---21		96,6988	96,7003	<b>1,5</b>
2110080	038--228		86,6399	86,6489	<b>9,0</b>
2110082	040-2565		125,3683	125,3614	<b>-6,9</b>
2110087	038-3939		138,7155	138,7157	<b>0,2</b>
2110096	028-1722	1722 (LV-LT)	59,1811	59,1725	<b>-8,7</b>
2110098	047--262		103,6574	103,6635	<b>6,1</b>
2110099	037--240		83,1635	83,1808	<b>17,2</b>
2110117	045-0607		116,8517	116,8383	<b>-13,4</b>

# Zemes garozas kustība Latvijā

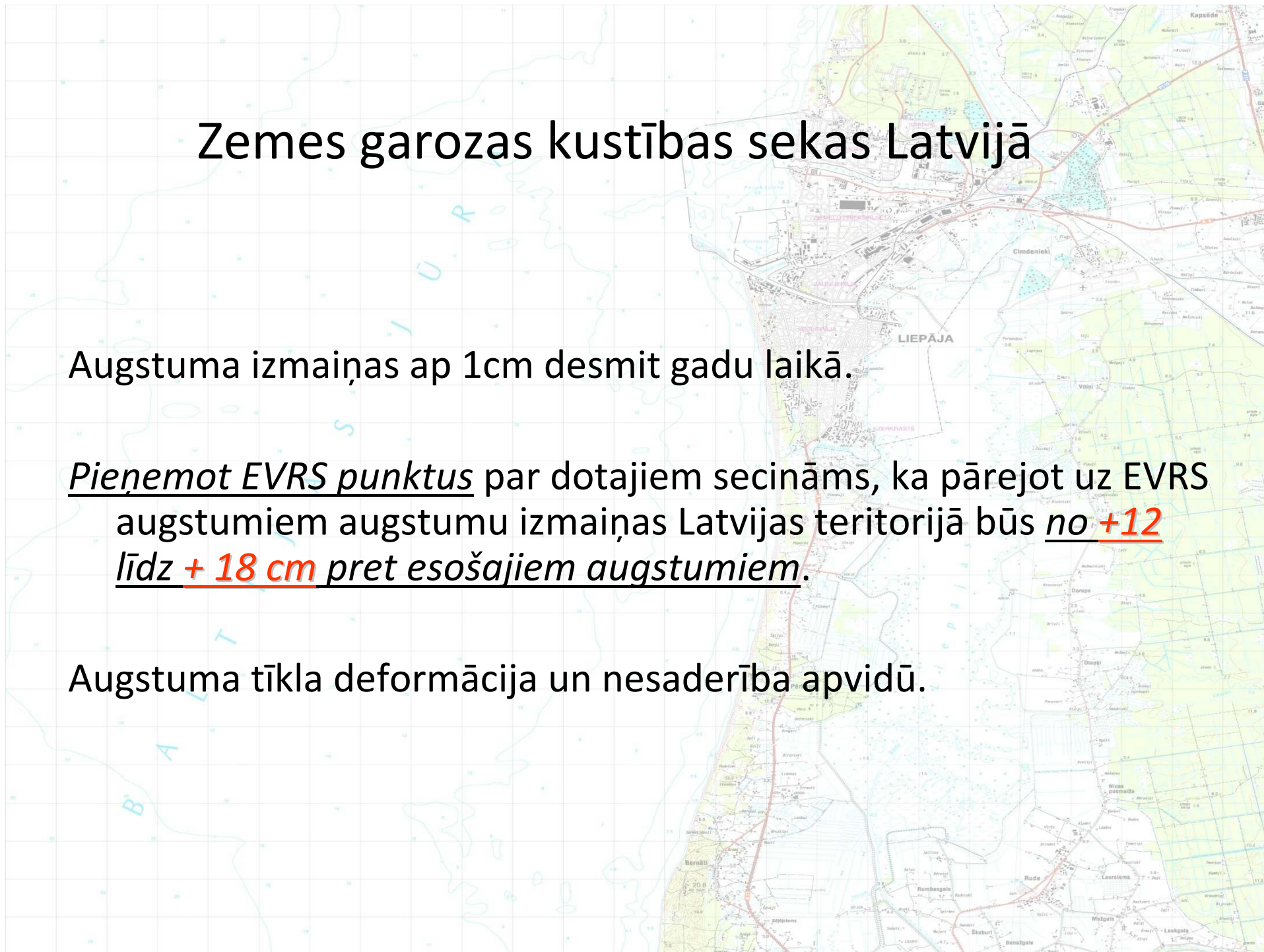


# Zemes garozas kustības sekas Latvijā

Augstuma izmaiņas ap 1cm desmit gadu laikā.

Pieņemot EVRS punktus par dotajiem secināms, ka pārejot uz EVRS augstumiem augstumu izmaiņas Latvijas teritorijā būs no +12 līdz +18 cm pret esošajiem augstumiem.

Augstuma tīkla deformācija un nesaderība apvidū.





# Transfomācijas formula starp augstumu sistēmām

Veicot transformāciju no Baltijas augstuma sistēmas uz Amsterdamas sistēmu Latvijas teritorijā izmantojama sekojoša pārrēķinu formula:

$$H(II)=H(I)+a1+a2\cdot M0\cdot(LAT-LAT0)+a3\cdot N0\cdot(LON-LO0)\cdot\cos(LAT)$$

kur:

**$H(I)$**  punkta augstuma vērtība izejas sistēmā [m];

**$H(II)$**  punkta augstuma vērtība nosakāmajā sistēmā [m];

**$M0$**  meridiāna izliekuma rādiuss GRS80 punktā  $P_0$  [m];

**$N0$**  izliekuma rādiuss perpendikulāri meridiānam GRS80 punktā  $P_0$  [m];

**$LAT$**  platums ETRS89 [radian];

**$LON$**  garums ETRS89 [radian];

**$P0(LAT0,LON0)$**  transformācijas atbalsta punkts;

**$a1$**  vertikālais pārvietojums [m];

**$a2$**  novirze (inklinācija) meridiāna virzienā [radian];

**$a3$**  novirze (inklinācija) perpendikulāram virzienam pret meridiānu [radian];

# Transformācija no BAS-77 uz EVRS



# Secinājumi

Amsterdams pālis kā augstumu atskaites sistēmas sākums ir Latvijai visizdevīgākais, jo ar to ir tieša nivelēšanas sasaiste, augstumi tiek izteikti ar ģeopotenciāla skaitļa palīdzību un nākotnē ir iespējams saskaņot augstumus jaunākās realizācijās (sekot līdzī augstumu ģeodinamiskām izmaiņām Eiropā).

Latvijas teritorijā augstumus EVRS sistēmā iegūst izmantojot augstumu tieši no nivelēšanas līnijām vai ar transformācijas formulu.

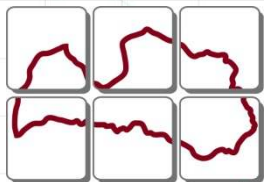
Jautājumi?

[maris.kalinka@rtu.lv](mailto:maris.kalinka@rtu.lv)

[martins.reiniks@rtu.lv](mailto:martins.reiniks@rtu.lv)

[ivars.aleksejenko@lqia.gov.lv](mailto:ivars.aleksejenko@lqia.gov.lv)

mob. 26165678



LATVIJAS ĢEOTELPISKĀS  
INFORMĀCIJAS AĢENTŪRA



BŪVNICĪBAS  
FAKULTĀTE