

Pāreja uz jaunu augstumu atskaites sistēmu: iemesli un ieguvumi

Rīgas plānošanas reģions, Ropaži 2012.gada 27. novembris



Vecākais eksperts ģeodēzijas jautājumos Ivars Aleksejenko

Latvijas valsts teritorijā vēsturiski ir bijušas vairākas augstumu atskaites sistēmas, kas pamatā ir saistītas ar Baltijas jūras līmeņa pieņemšanu par izejas virsmu.

Pēdējā gadsimta laikā nostabilizējās Kronštates mērlata un mareogrāfs.

Visas augstumu atzīmes Padomju laikā ir Baltijas 1977. gada normālo augstumu sistēmā.

Kopējā mērījumu epoha 1977 gads.

Mērījuma dati no 1929. gada līdz

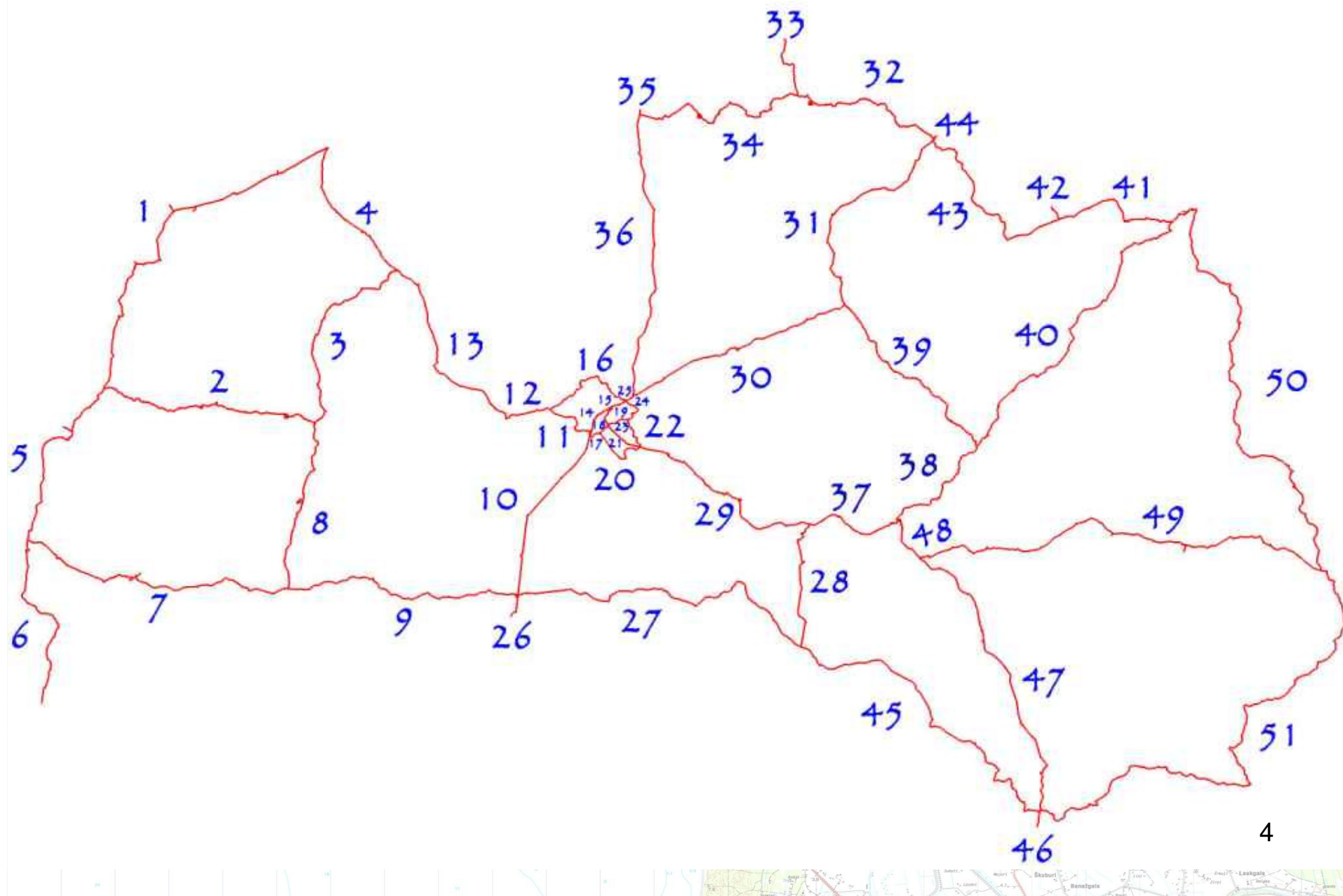
Pirmās Latvijas (tā saucamie Salnāja) mērījumi reducēti uz vidējo Baltijas jūras līmeni Latvijas valsts piekrastē.

2000 līdz 2010. gadam, kad tika izveidots jauns 1.klases nivelēšanas tīkls. Tas sastāv no 15 poligoniem ar kopējo līniju garumu 3108,7 km. 1.klases nivelēšanā noteikti augstumi 2379 punktiem.

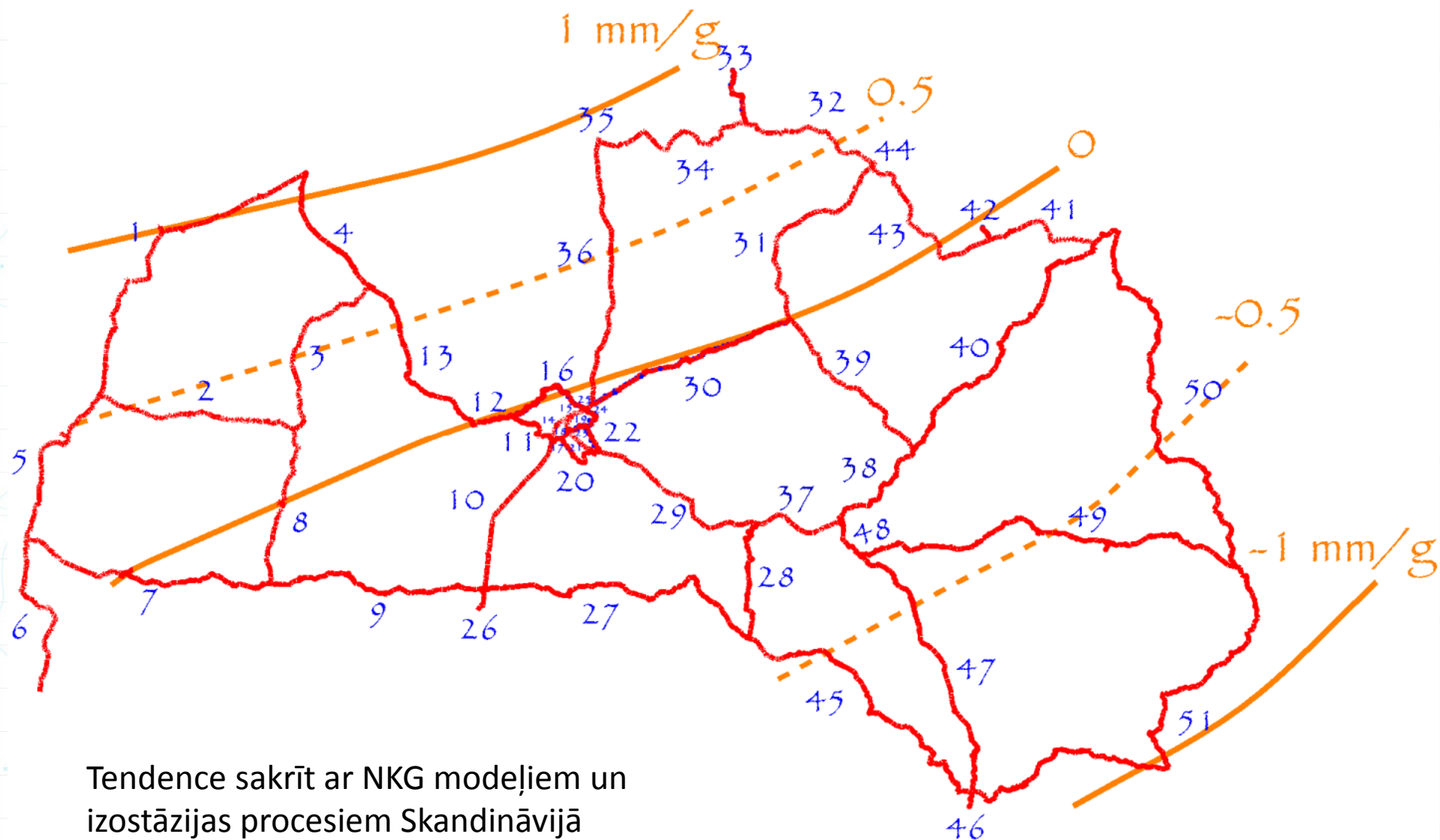
Labojumi par temperatūru un lātas metra garumu.
Veikta redukcija uz normālo paaugstinājumu un kopēju epohu.

2011.gadā nivelēšanas dati (136 punkti ar paaugstinājumiem starp tiem) iesniegti EVRS aprēķinu centram Leipcigā un iegūti augstumi EVRF2007 Latvijas valsts teritorijai.

1.klases nivelēšanas tīkls un savienojumi ar Lietuvu un Igauniju



Zemes garozas kustība Latvijā



Tendence sakrīt ar NKG modeļiem un
izostāzijas procesiem Skandināvijā
Izmaiņas 1 mm gadā
No 1977.gada 3,5 cm

Katalogu datu augstumu atzīmju izmaiņas pret realitāti ir vismaz 3,5 cm.

Esošā situācija;

Valsts ģeodēziskā tīkla datubāzē esošie augstumi iegūti no Padomju Savienības laika katalogiem par Latvijas teritoriju;

Laika gaitā augstumi ir ietekmēti no lokālām punktu deformācijām un globālām Zemes garozas kustībām;

Pastāv situācijas, kad vienam punktam tiek lietoti dažādas augstumu vērtības;

Laika gaitā daudzas augstumu zīmes ir zudušas un bojātas;

Ar globālo pozicionēšanu iegūtie normālie augstumi no LV'98 ar precizitāti 8 cm;

Valsts ģeodēziskā tīkla datubāzē esošiem punktiem ir darba augstumi, kas mainīsies vairāk par 10 cm, neatkarīgi no izvēlētās augstumu atskaites sistēma.

Nepieciešams augstumu atzīmes reducēt uz korekti definētu un modernu augstumu atskaites sistēmu.

Starptautisko dokumentu prasības:

- *INSPIRE direktīva (2007/2/EK) un Eiropas Komisijas Regula Nr.1089/2010 (piemēro no 2010.gada 15.decembra)- augstumu sistēmai jābūt EVRS vai valstī jābūt transformācijas parametriem uz to;*
- *Regula 73/2010 par vienotām Eiropas debesīm (piemēro no 2013.gada 1.jūlija) – aeronavigācijā jālieto ar Zemes smaguma spēka lauku saistītu augstumu atskaites sistēmu EVRS.*

Baltijas 1977. gada normālo augstumu sistēma

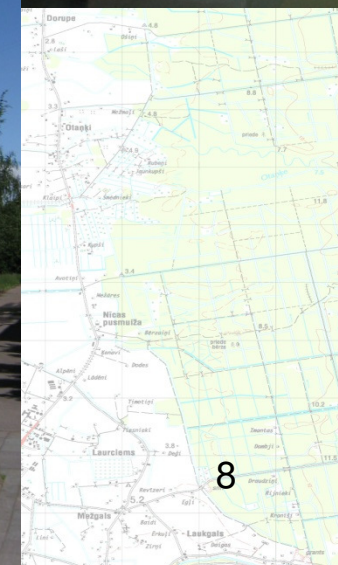
Kronštate lietota kā Sankt-Pēterburgas pavasara plūdu novēršanas un brīdināšanas vieta.

Latvijā pašreiz lieto Baltijas normālo augstumu sistēmas 1977. gada realizāciju vai tai tuvus augstumus.

Pašreiz nav precīzas informācijas par līmeņvirsmas vērtību un smaguma spēka atskaites sistēmu Kronštatē.

Nav veikta sanivelēšana ar Krievijas Federācijas 1.klases tīklu.

Nav veikti mareogrāfa novērojumi un uzceltot dambi, kas savieno Kronštates salu ar sauszemi izmainīts jūras līmenis.



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:

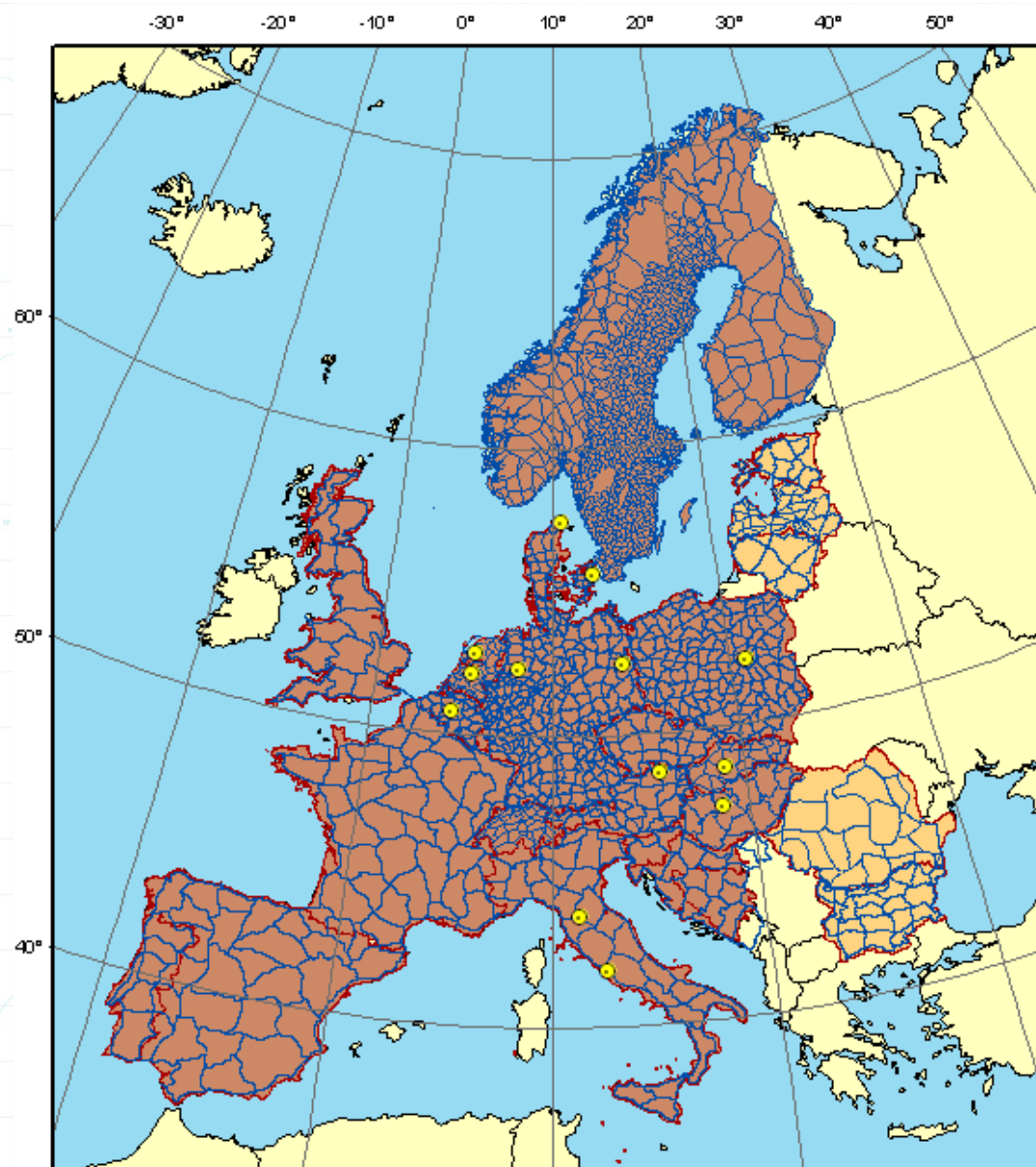
$$C_{NAP} = 0$$

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

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

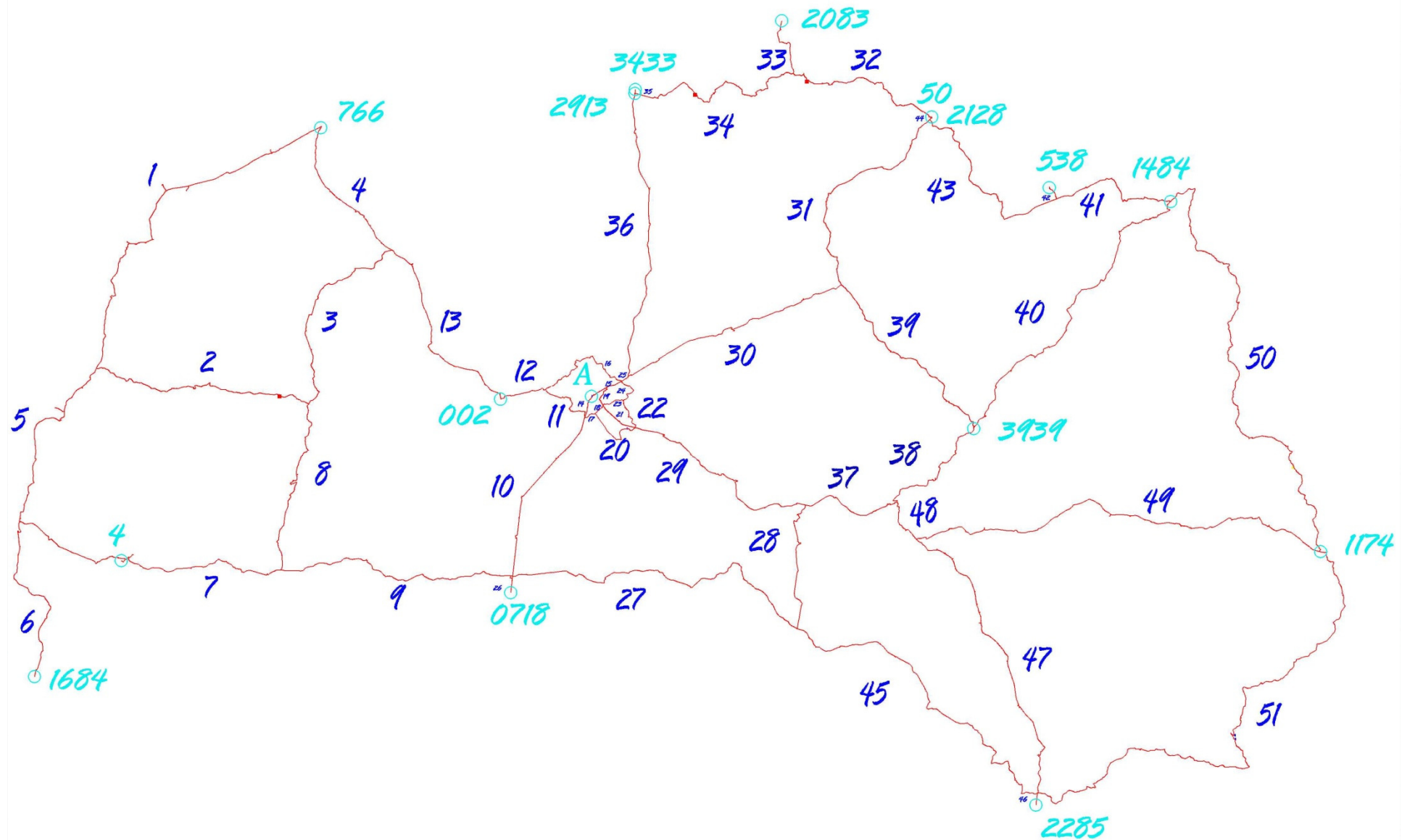
■ up to 1998

■ as from 2003

● Datum points of EVRF2007

— UELN lines

16 sasaistes punkti Latvijas teritorijā



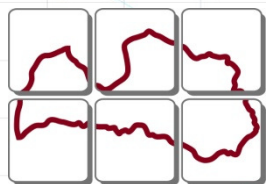
Situācija Eiropā

Valsts	Šobrīd stāvoklis ar augstumu sistēmu?	Nākotnes plāni
Lietuva	No 2007. gada pieejami dati EVRS, tiek lietoti BAS-77 politisku iemeslu dēļ	Pāriet uz EVRS
Igaunija	2014.gada pirmajā pusē beidz 1.klases nivelēšanu	Pāriet uz EVRS
Baltkrievija	Pabeigta 1.klases nivelēšana 2011.gadā	Grib pievienoties EVRS
Krievija	Veic 1.klases nivelēšanu Eiropas daļā un Rietumu robežas tuvumā	Grib pievienoties EVRS
Somija	Pārgājusi uz EVRS	Kopīgs izlīdzinājums brīvā tīklā ar vienu saistpunktu. Katra valsts savā teritorijā ar noteiktu punktu skaitu realizē EVRS dabā
Zviedrija	Pārgājusi uz EVRS	
Norvēģija	Pārgājusi uz EVRS	
Polija	Tuvojas nobeiguma 1.klases nivelēšanas apstrāde	Pāriet uz EVRS
Vācija	Tuvojas nobeiguma 1.klases nivelēšanas apstrāde	Pāriet uz EVRS

leguvumi:

- Viennozīmīgas augstumu vērtības ģeodēziskiem punktiem;
- Korekti reālistiski un vienotā sistēmā saistīti augstumi visai Latvijas valsts teritorijai. Sniedzot iespēju tautsaimniecībai izmantot precīzus datus un nešaubīties par to izcelsmi;
- Iespēja radīt jaunu precīzāku augstumu pārrēķinu modeli no ģeodēziskiem (elipsoidāliem) uz normāliem augstumiem.

PĀTEICOS PAR UZMANĪBU!



LATVIJAS ĢEOTĒLPISKĀS
INFORMĀCIJAS AĢENTŪRA

Ivars.aleksejenko@lgia.gov.lv

mob. 26165678