



Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Ģeomagnētiskās aktivitātes 2020. gadā

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras pārskats par padarīto 2020. gadā  
ģeodēzijas jomā, Aizsardzības ministrijas nodrošināta interneta vidē  
2021. gada 3. februārī

Ģeodēzijas departamenta  
Ģeodēzisko mērījumu nodaļa  
Vecākais ģeodēzijas inženieris ģeomagnētismā  
Rihards Landorfs



Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Aktualitātes 2020. gadā

- Magnētiskās deklinācijas testa mērījumi (profilēšana)
- Variometra stacijas ierīkošana





Latvijas Ģeotektoniskās  
informācijas aģentūra

# Magnētiskās deklinācijas testa mērījumi (profilēšana)

- Mērķis - noskaidrot, kā mainās magnētiskās deklinācijas vērtība dažādos magnētiskajos apstākļos
- Iegūtie dati ļautu atbildēt uz iepriekš izvirzītajiem jautājumiem par magnētiskās deklinācijas modeļa izstrādi - kādam būtu jābūt punktu blīvumam? Kā magnētiskās deklinācijas vērtība mainās vietās ar spēcīgu Zemes garozas ietekmi?
- 2019.gadā tika uzsākti un 2020.gadā turpināti magnētiskās deklinācijas mērījumi Latvijas teritorijā
- Tika veidoti trīs magnētiskās deklinācijas mērījumu profili starp Mg1 tīkla punktiem ar soli  $\sim 10\text{km}$





Latvijas Ģeotektoniskās  
informācijas aģentūra

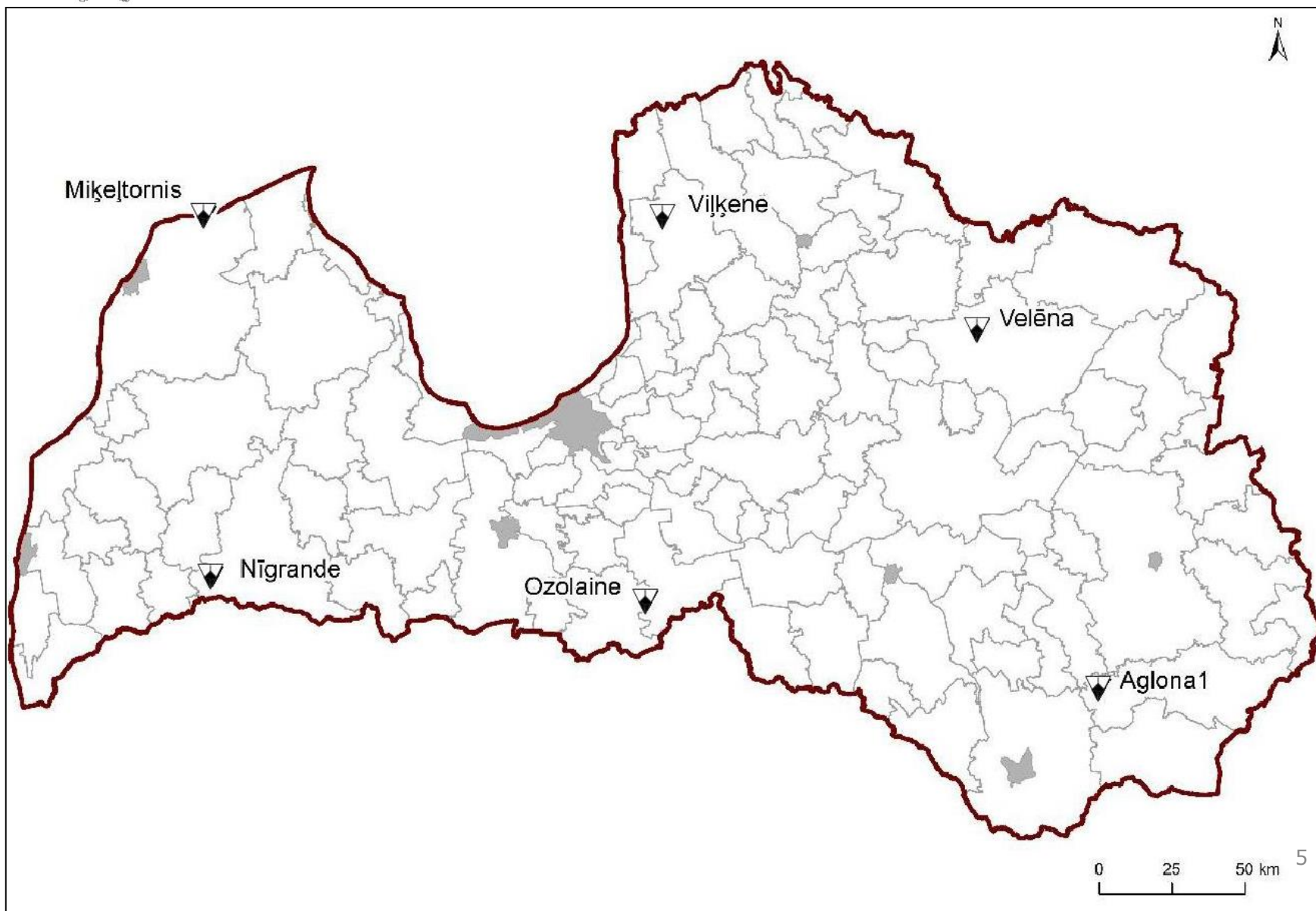
# Instrumenti

- GEM Systems GSM-19TW protonu precesijas magnetometrs kopējā magnētiskā lauka intensitātes noteikšanai
- Zeiss Theo 010B ar Araconsys-fluxset H100 magnetometra sensoru magnētiskās deklinācijas un inklinācijas noteikšanai





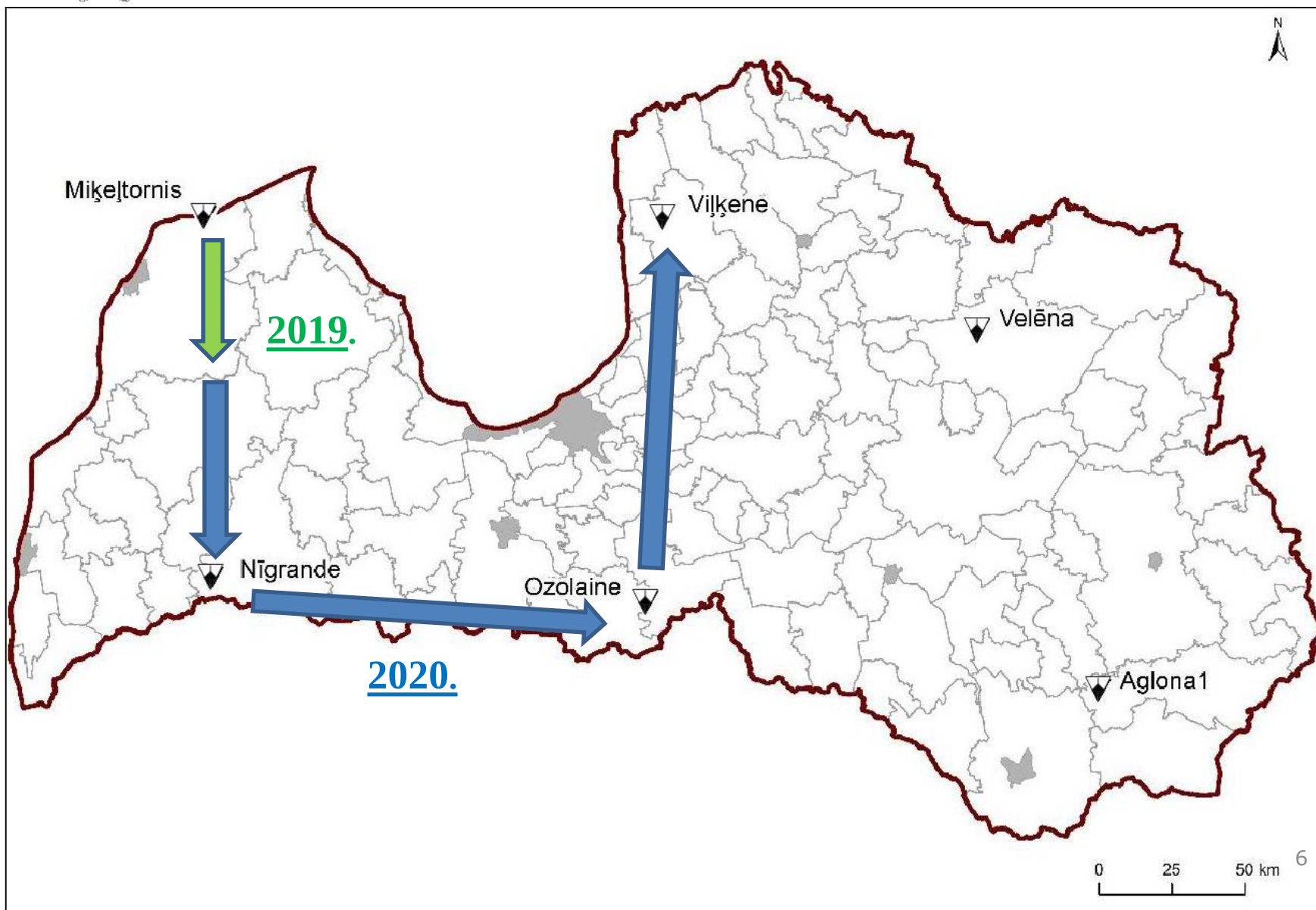
# Magnētiskās deklinācijas profili (1)







## Magnētiskās deklinācijas profili (2)





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

## Magnētiskās deklinācijas profili (2)

- Mērījumiem meklētas vietas ar netraucētu Zemes magnētisko lauku, katru no tām pārbaudot ar kopējā laika intensitātes mērījumiem
- Kopā uzmērīts 41 punkts ar profilu kopgarumu 405km
- Mērījumi reducēti pēc Tartu variometra datiem uz 18.08.2020. diennakts vidējo vērtību (Mg1 Nīgrande punktu). Šādi izslēgtas diennakts un ilglaicīgās Zemes magnētiskā lauka izmaiņas
- Atlasītas sesijas ar magnētiskās deklinācijas kolimāciju  $< 100''$ . Augsta deklinācijas kolimācijas vērtība norāda uz nepiemērotiem apstākļiem vai kļūdainiem mērījumiem
- Katram punktam aprēķināta derīgo sesiju vidējā magnētiskās deklinācijas vērtība. Tās pieņemts kā rezultāts, bet divi punkti atmesti

# Magnētiskās deklinācijas profilu rezultāti (1)

Anomālais lauks nTx100

-10

0

10

20

30

40

50

Izodinamas solis 2nTx100

-10

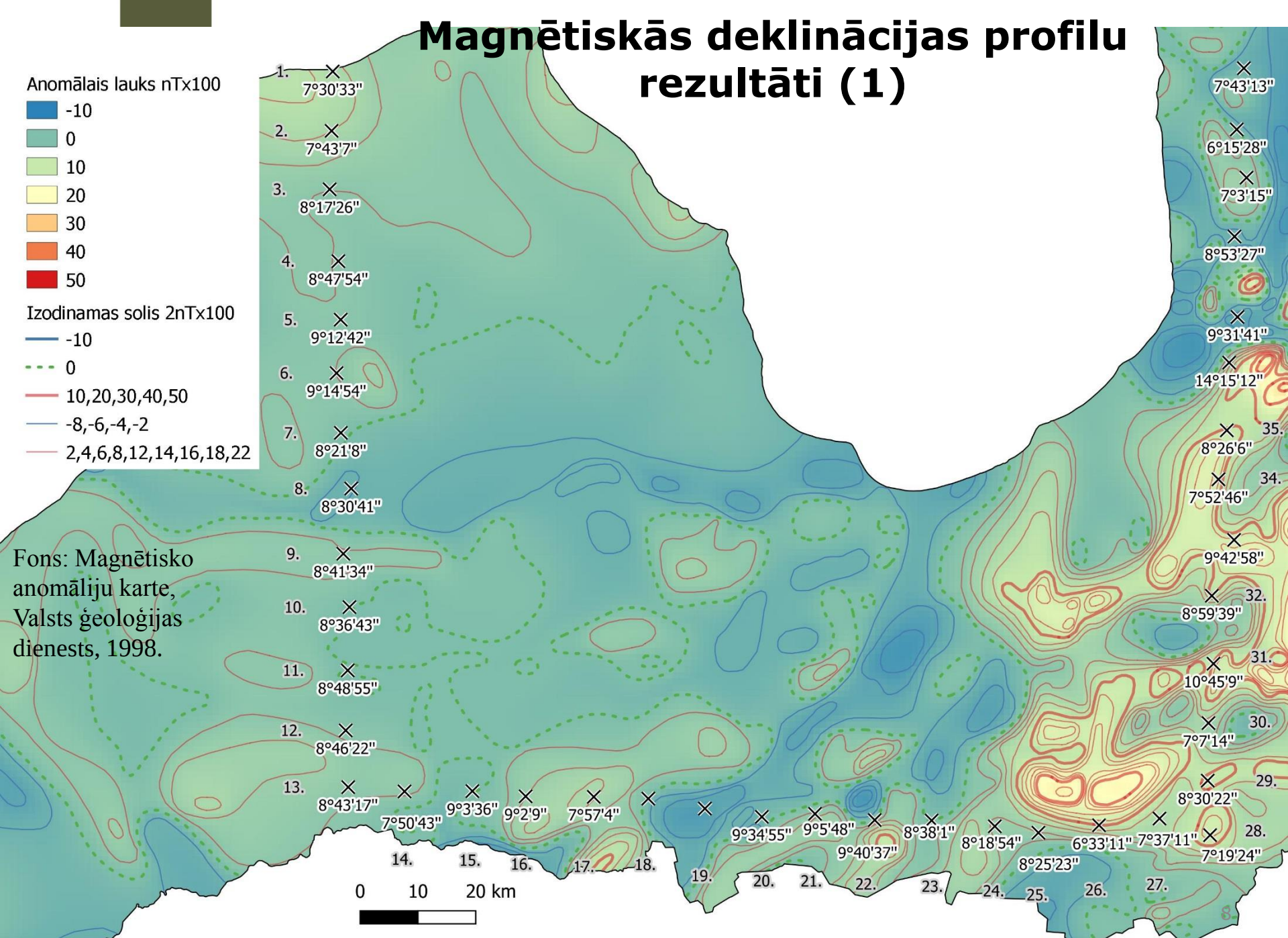
0

10,20,30,40,50

-8,-6,-4,-2

2,4,6,8,12,14,16,18,22

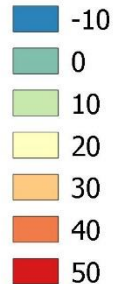
Fons: Magnētisko anomāliju karte,  
Valsts ģeoloģijas  
dienests, 1998.



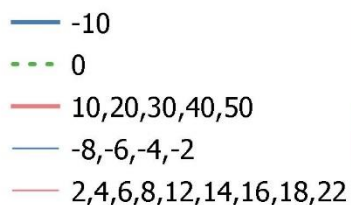


# Magnētiskās deklinācijas profilu rezultāti (2)

Anomālais lauks nTx100



Izodinamas solis 2nTx100



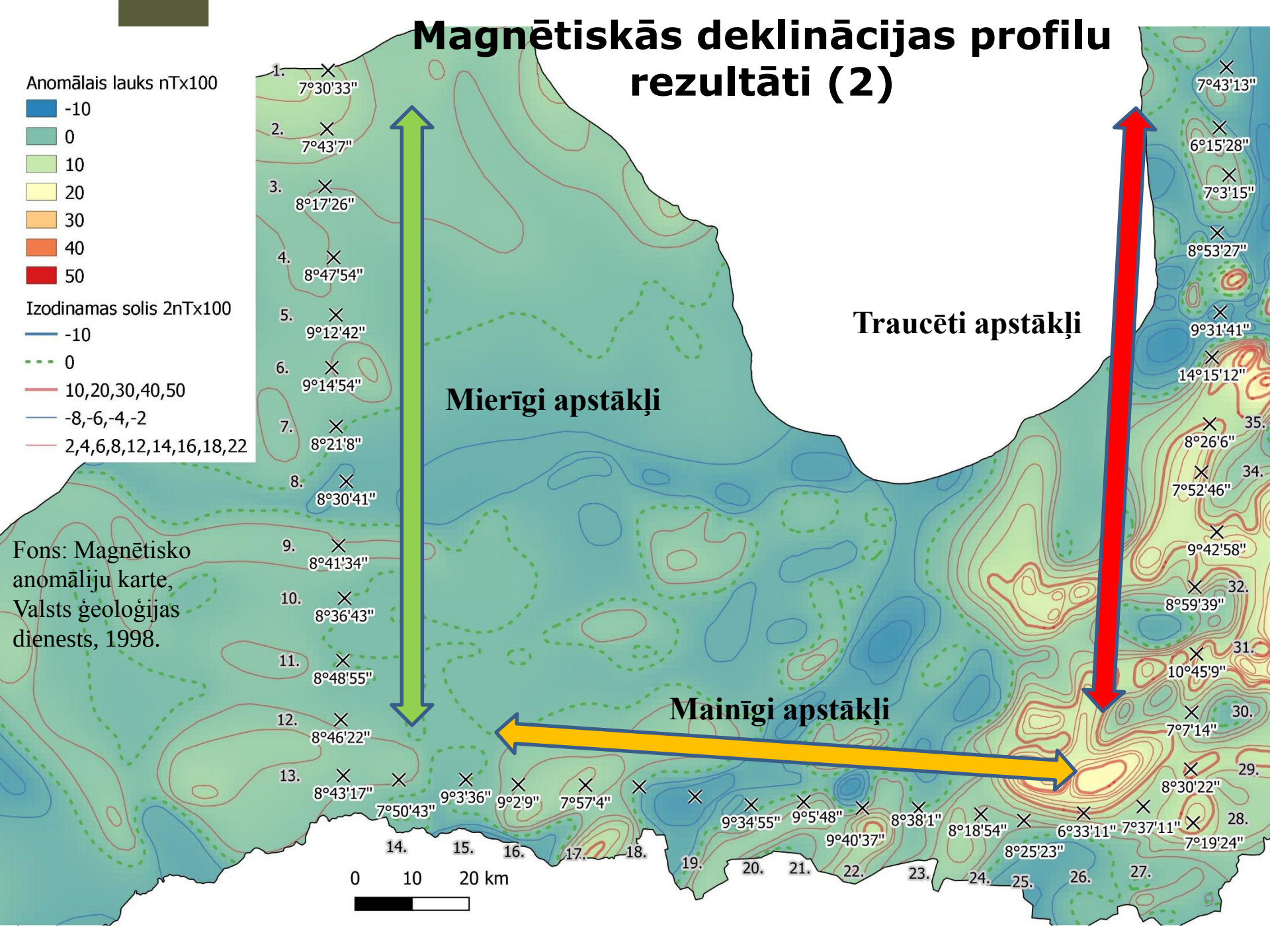
Fons: Magnētisko anomāliju karte, Valsts ģeoloģijas dienests, 1998.

Mierīgi apstākļi

Traucēti apstākļi

Mainīgi apstākļi

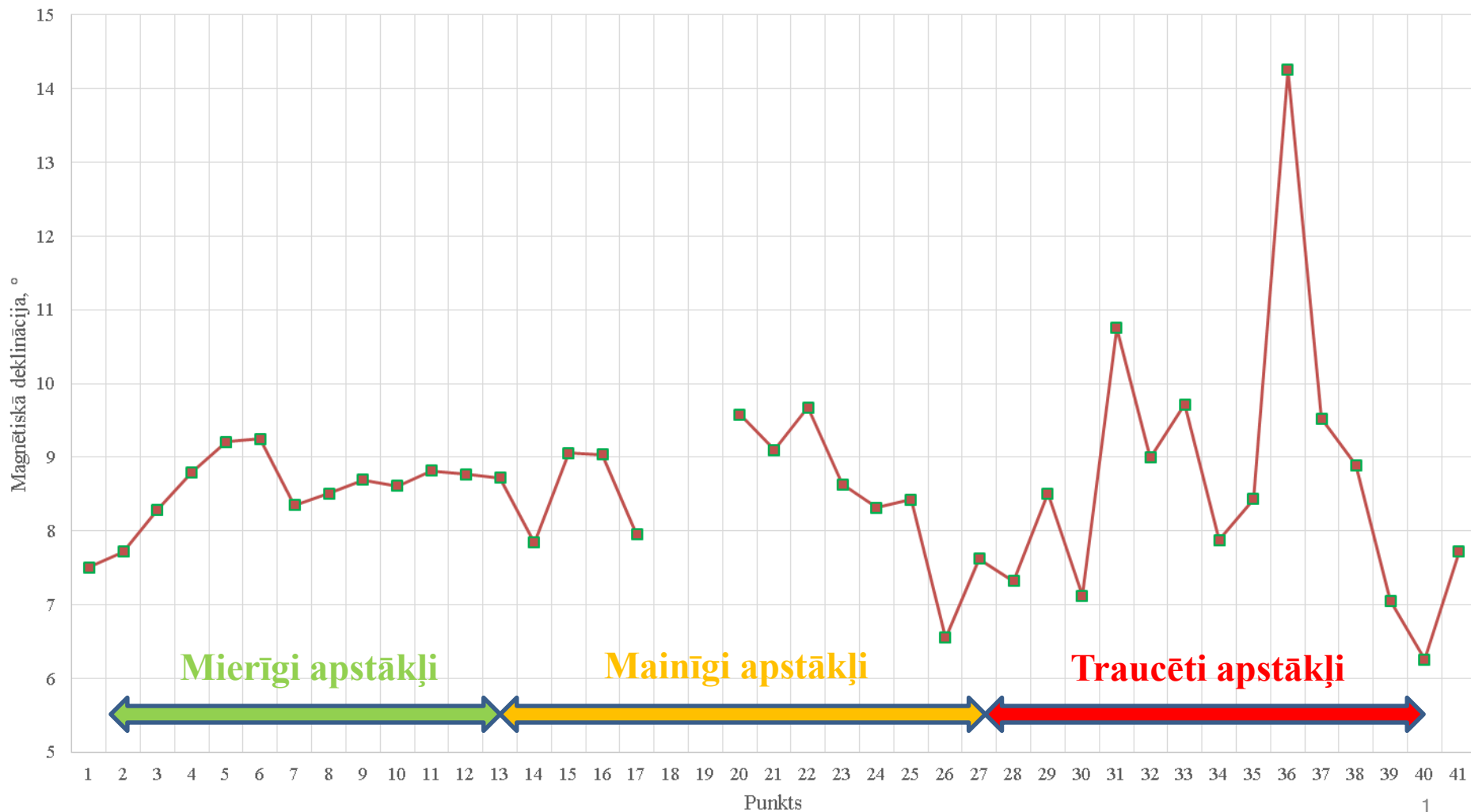
0 10 20 km





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

## Magnētiskās deklinācijas profilu rezultāti (3)





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Deklinācijas vērtību mainīgums dažādos magnētiskajos apstākļos

|                       | Profili<br>kopā | Mierīgi apst. | Mainīgi apst. | Traucēti apst. |
|-----------------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|
| Standartnovirze,<br>° | 1°17'54"        | 0°31'24"      | 0°51'43"      | 1°59'37"       |

- Ģeoloģisku faktoru ietekmē magnētiskās deklinācijas vērtības mainīgums nav vienmērīgs visos profila posmos

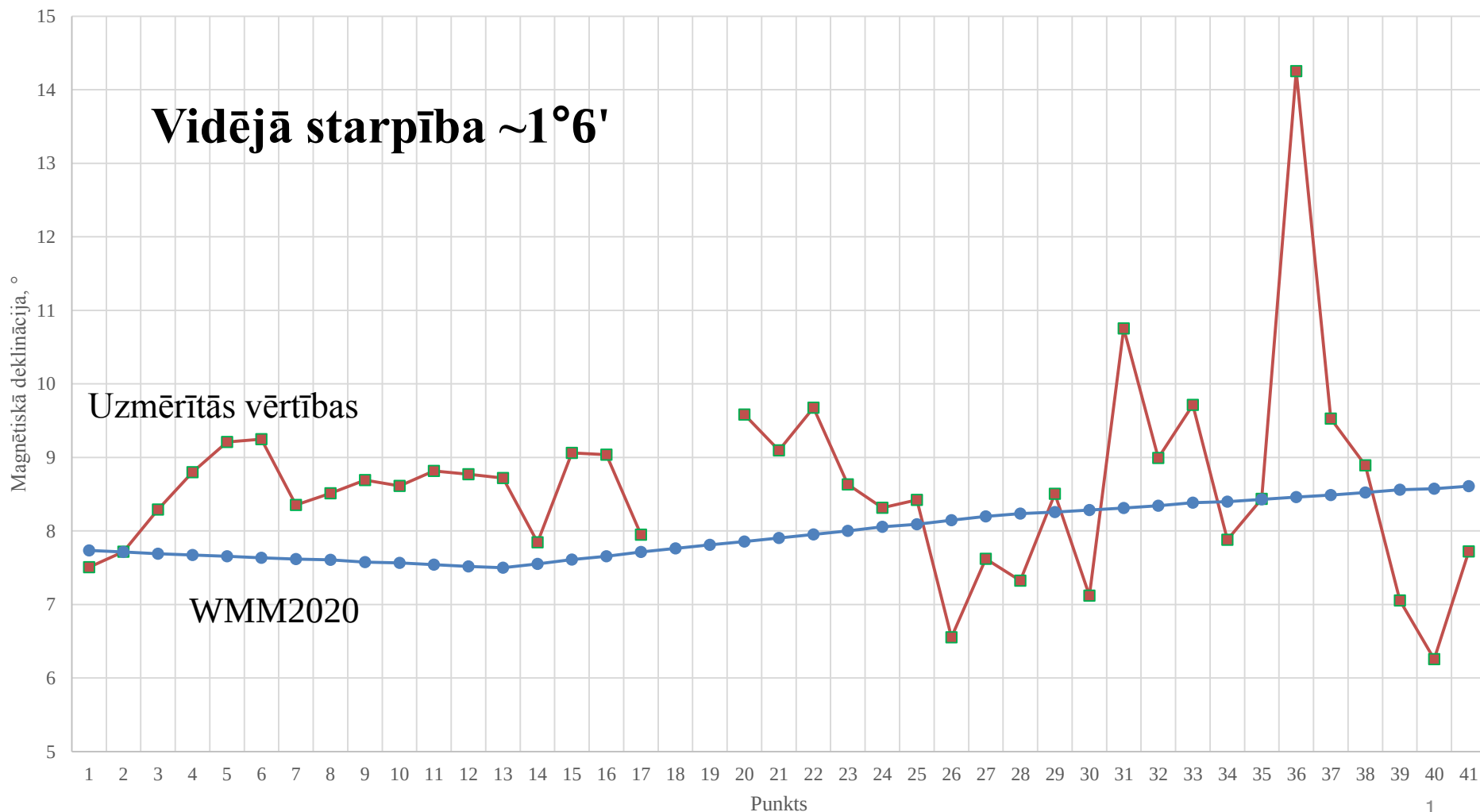




Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Profilu mērījumu salīdzinājums ar Pasaules Magnētisko Modeli (WMM2020)

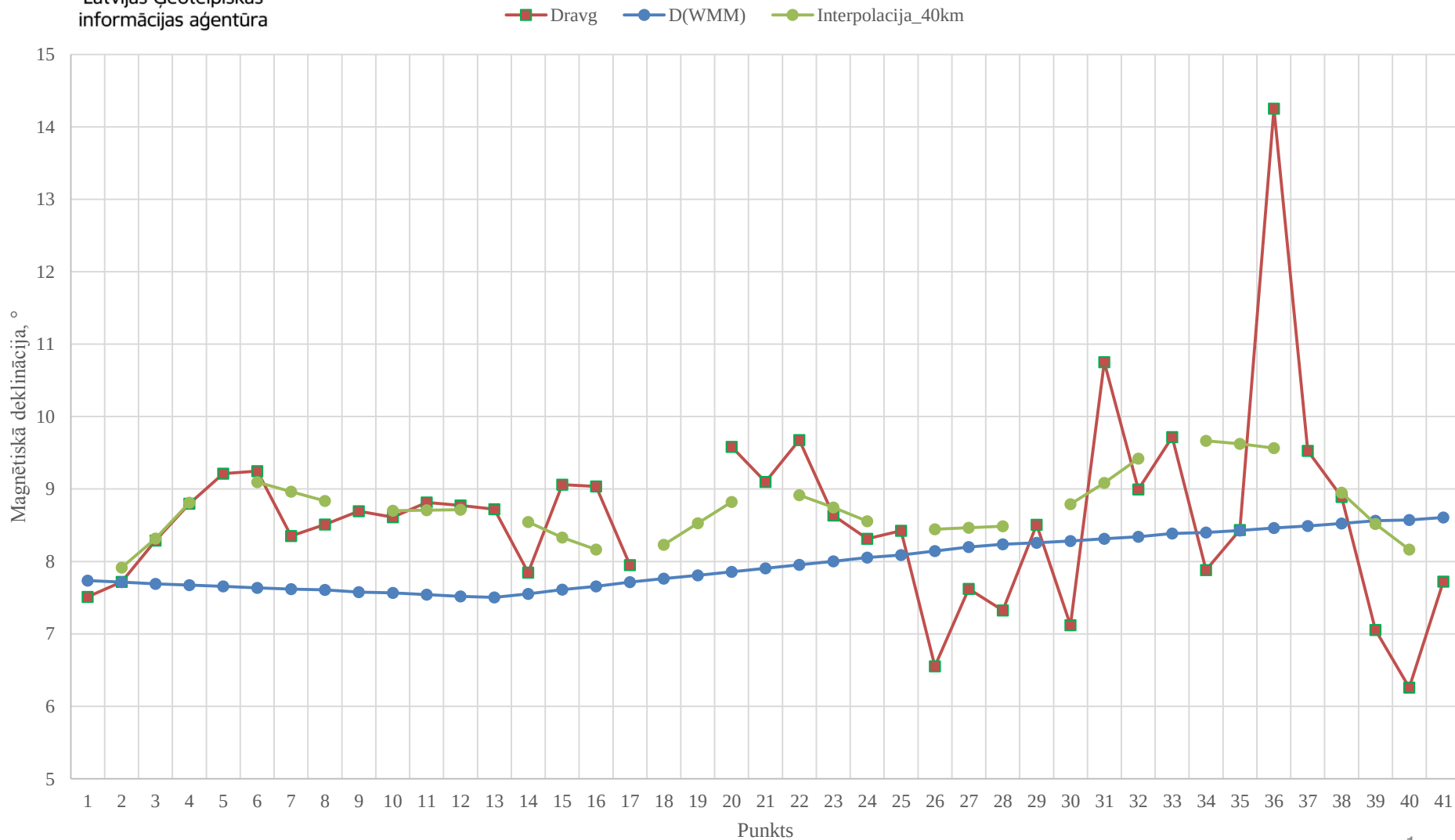
**Vidējā starpība  $\sim 1^{\circ}6'$**





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Vērtību lineāra interpolācija





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

## Vērtību lineāra interpolācija un salīdzinājums ar WMM

| Datu solis | Profili<br>kopā | Mierīgi apst. | Mainīgi<br>apst. | Traucēti<br>apst. | max      | min       |
|------------|-----------------|---------------|------------------|-------------------|----------|-----------|
| WMM        | 1°6'32"         | 0°57'17"      | 0°58'13"         | 1°22'12"          | 5°47'32" | -2°18'57" |
| 20km       | 0°57'49"        | 0°7'44"       | 0°47'41"         | 1°47'58"          | 5°10'11" | -2°29'23" |
| 40km       | 0°52'30"        | 0°10'32"      | 0°46'4"          | 1°36'5"           | 4°41'12" | -1°54'21" |

- Dēļ magnētiskās deklinācijas mainības traucētajā zonā, vērtības prognozēt neizdodas būtiski labāk kā WMM
- Mierīgākos apstākļos prognoze ir ievērojami precīzāka un vairākkārt pārspēj WMM rezultātu
- Veidojot mērījumu tīklu magnētiskās deklinācijas modeļa izstrādei, būtiski būs nodalīt šīs magnētisko apstākļu zonas





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Variometra stacijas ierīkošana

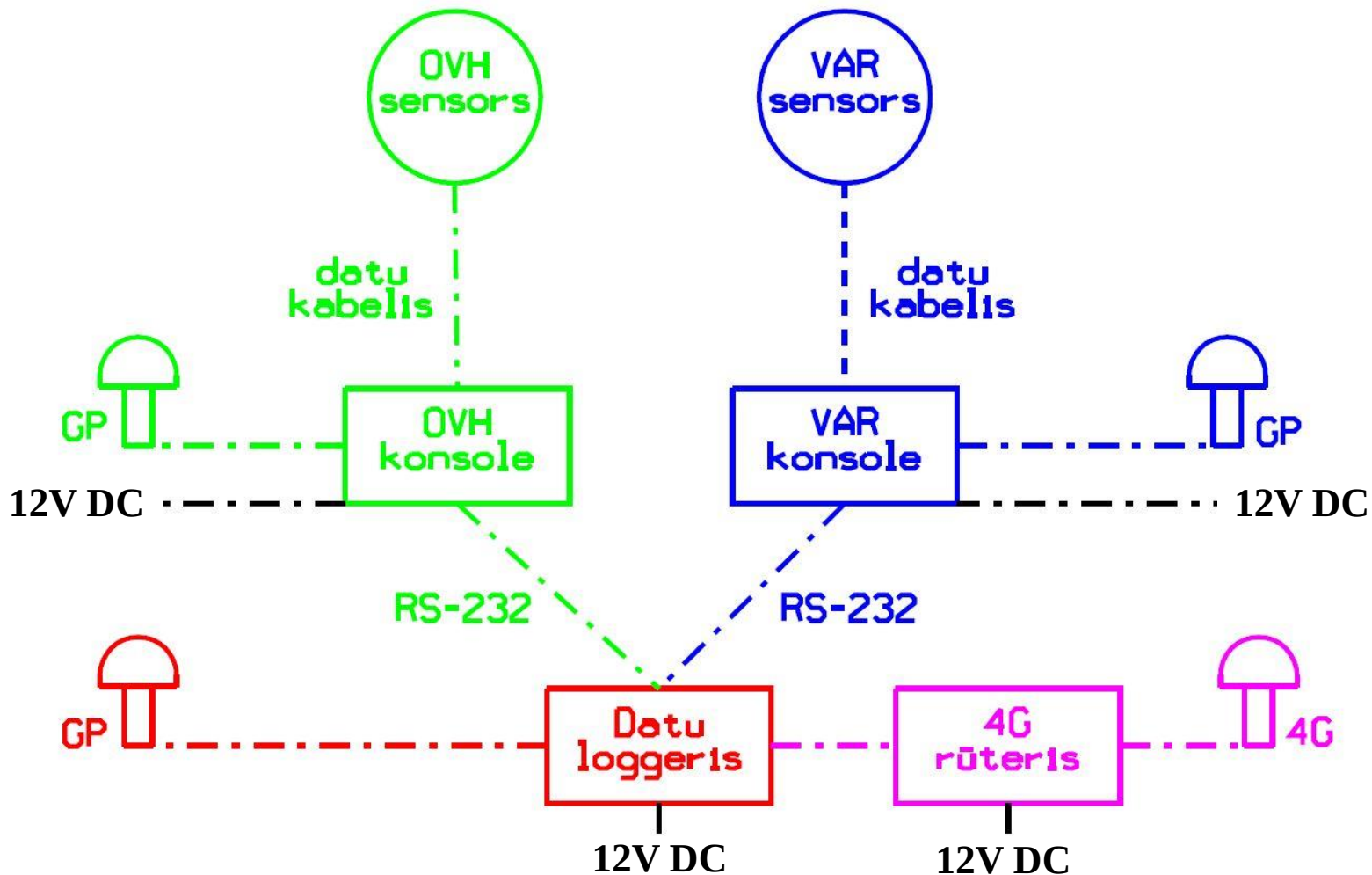
2019. Gadā tika uzsākta un 2020. turpinājās variometra stacijas ierīkošana. Līdz šim paveiktais:

- Atmežota teritorija
- Izveidotas trīs novietnes magnetometriem un stacijas aprīkojumam
- Ierīkots elektrības pieslēgums
- Ierīkoti datu un elektrības kabeļi variometra teritorijā
- Ierīkots pilons absolūtajiem mērījumiem



Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Variometra stacijas sistēmas shēma





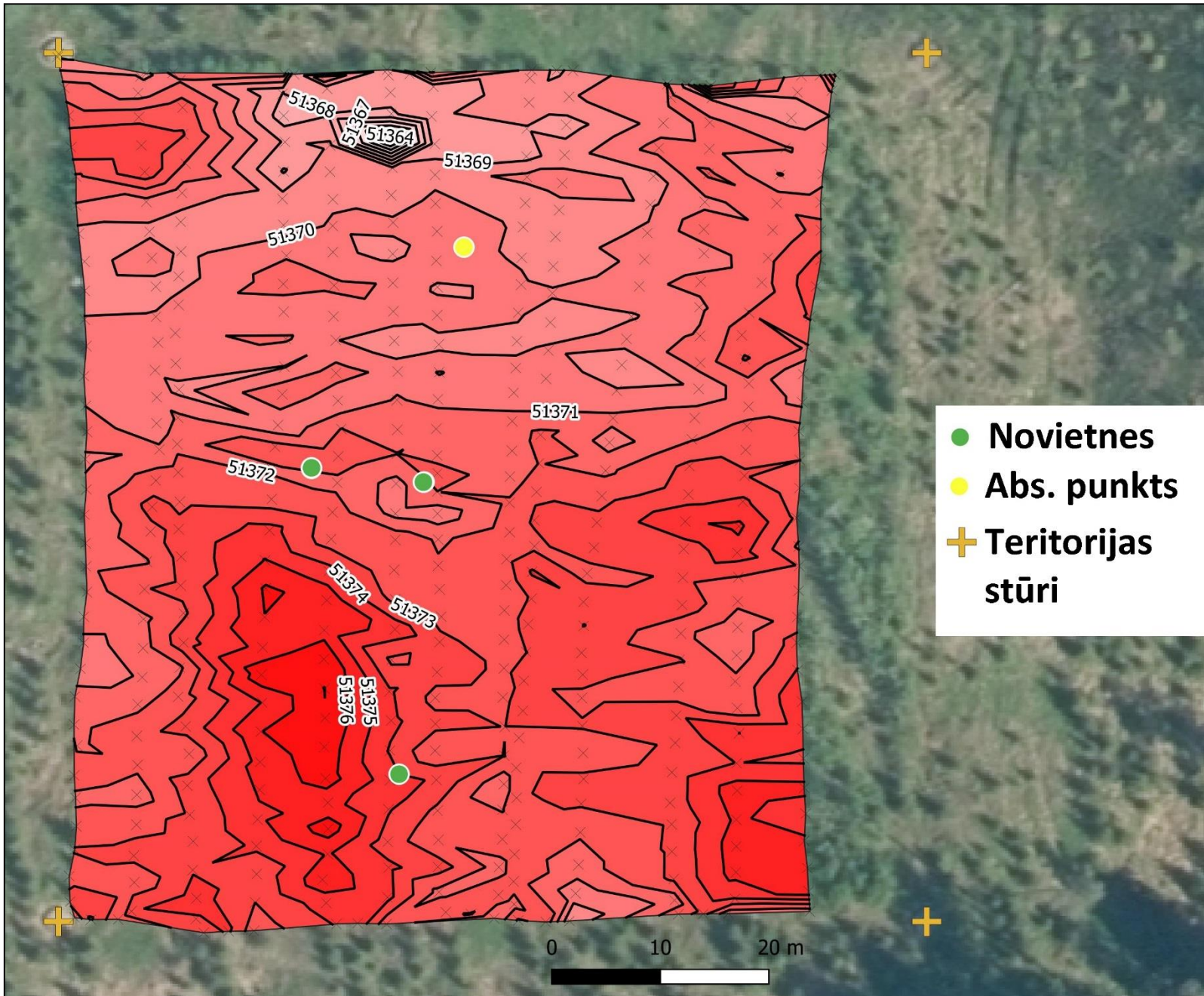
Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Variometra stacijas atrašanās vieta



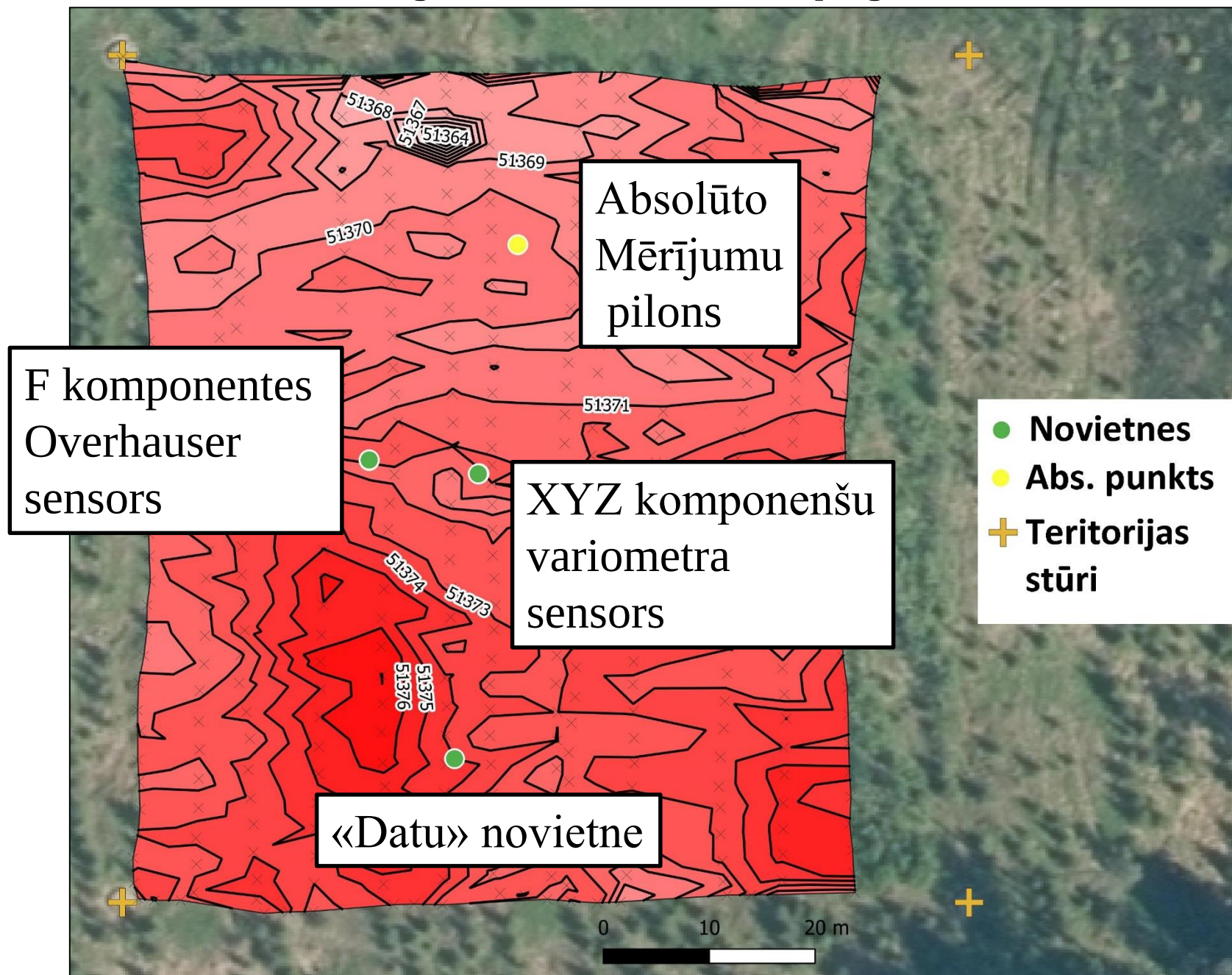


# Teritorijas shēma un kopējā lauka intensitāte





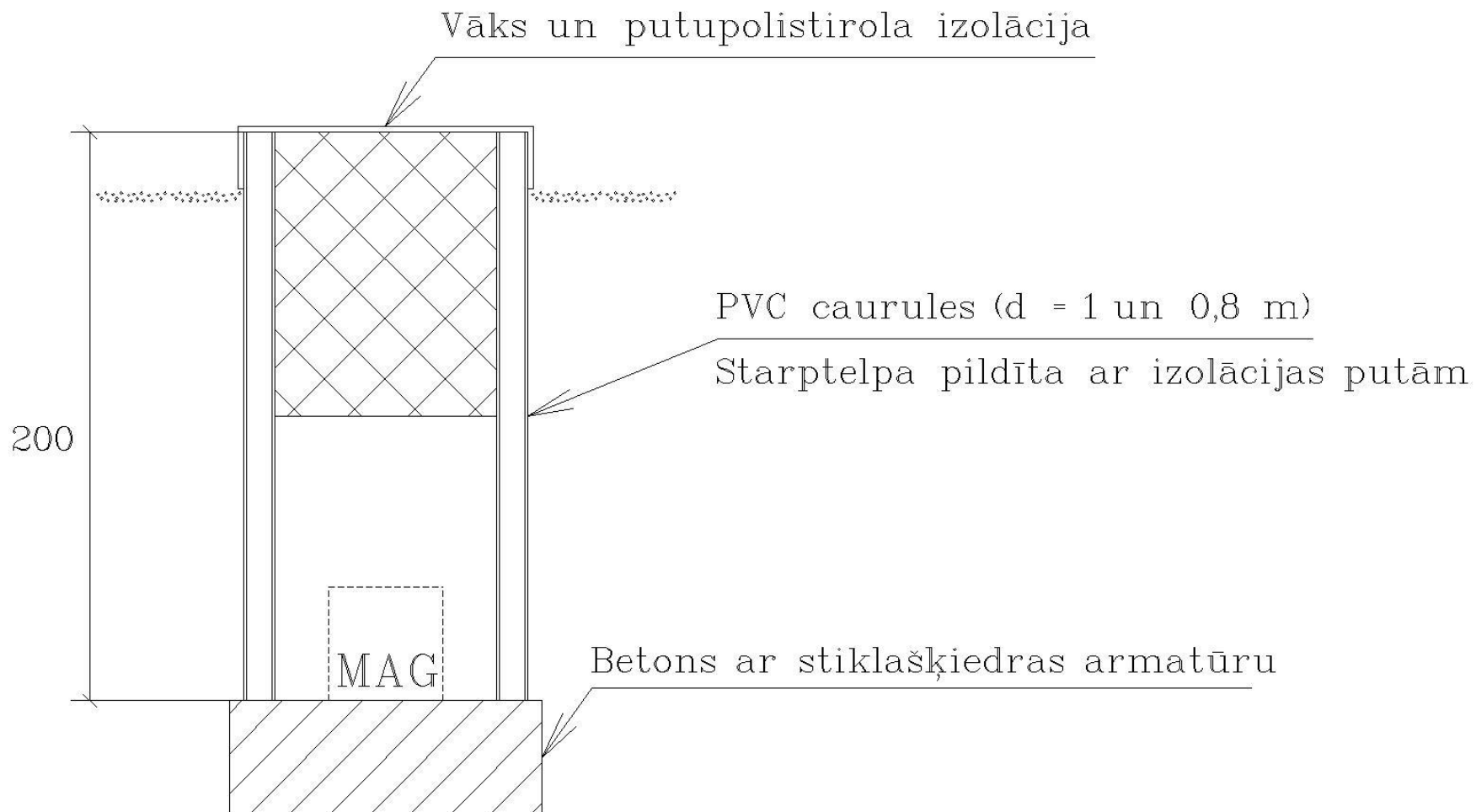
# Teritorijas shēma un kopējā lauka intensitāte





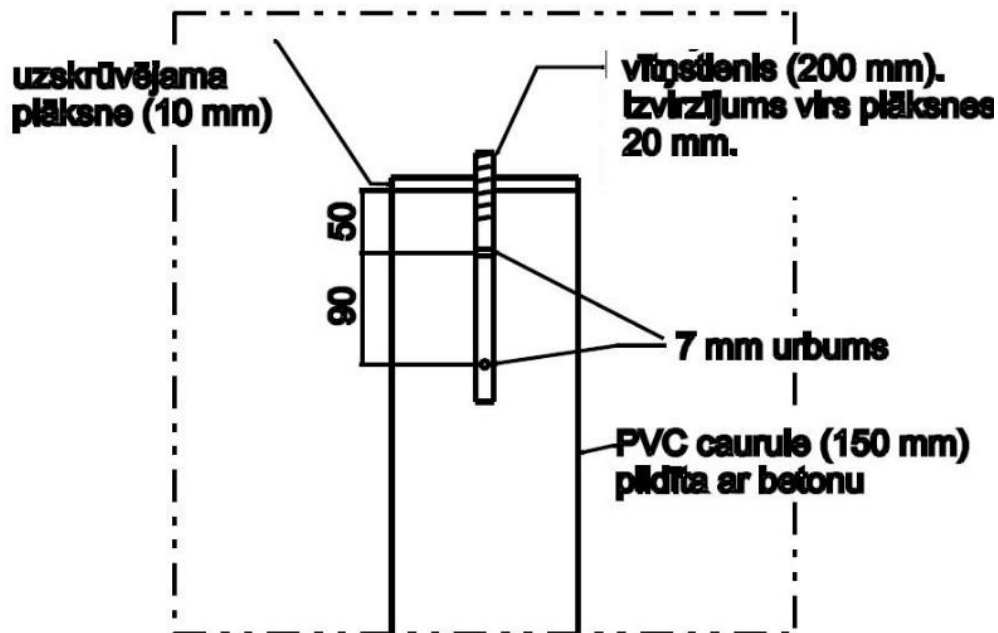
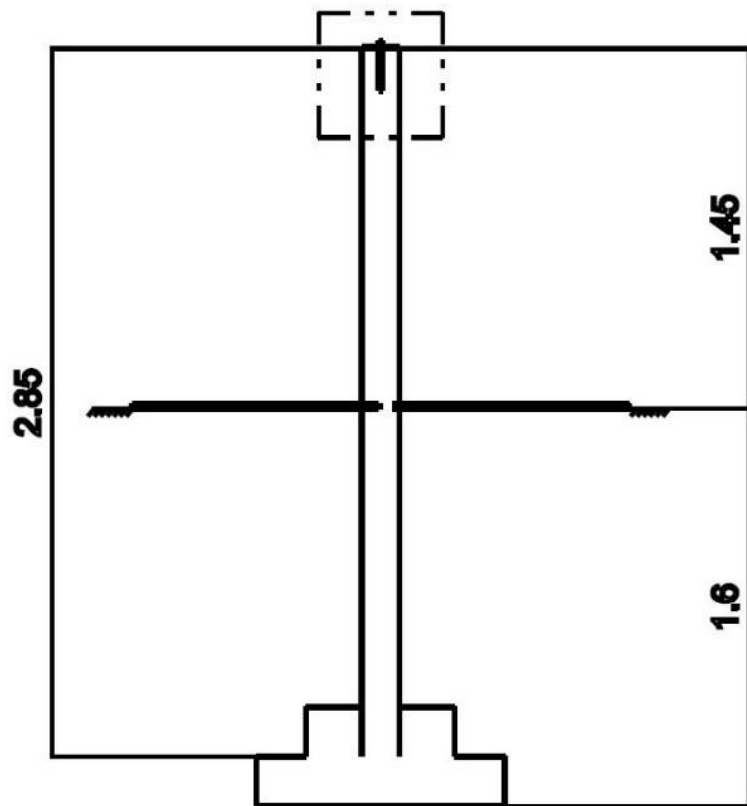
Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

# Novietnes magnetometriem un stacijas aprīkojumam skice





# Absolūto mērījumu pilona skice



Pilons veidots no caurules, kas pildīta ar betonu un stiegrota ar stiklašķiedras armatūru.





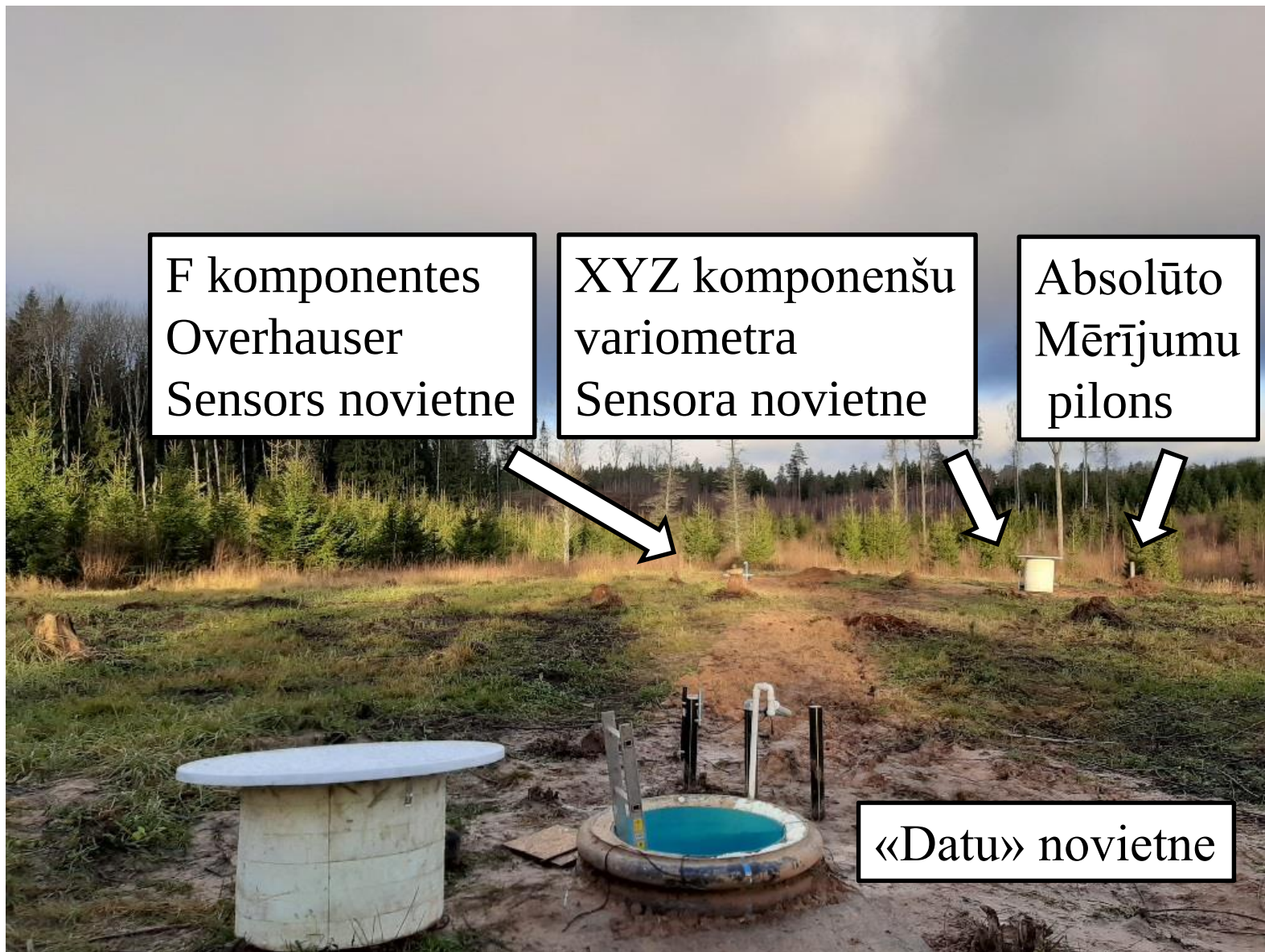
# Variometra stacijas teritorija (1)







## Variometra stacijas teritorija (2)





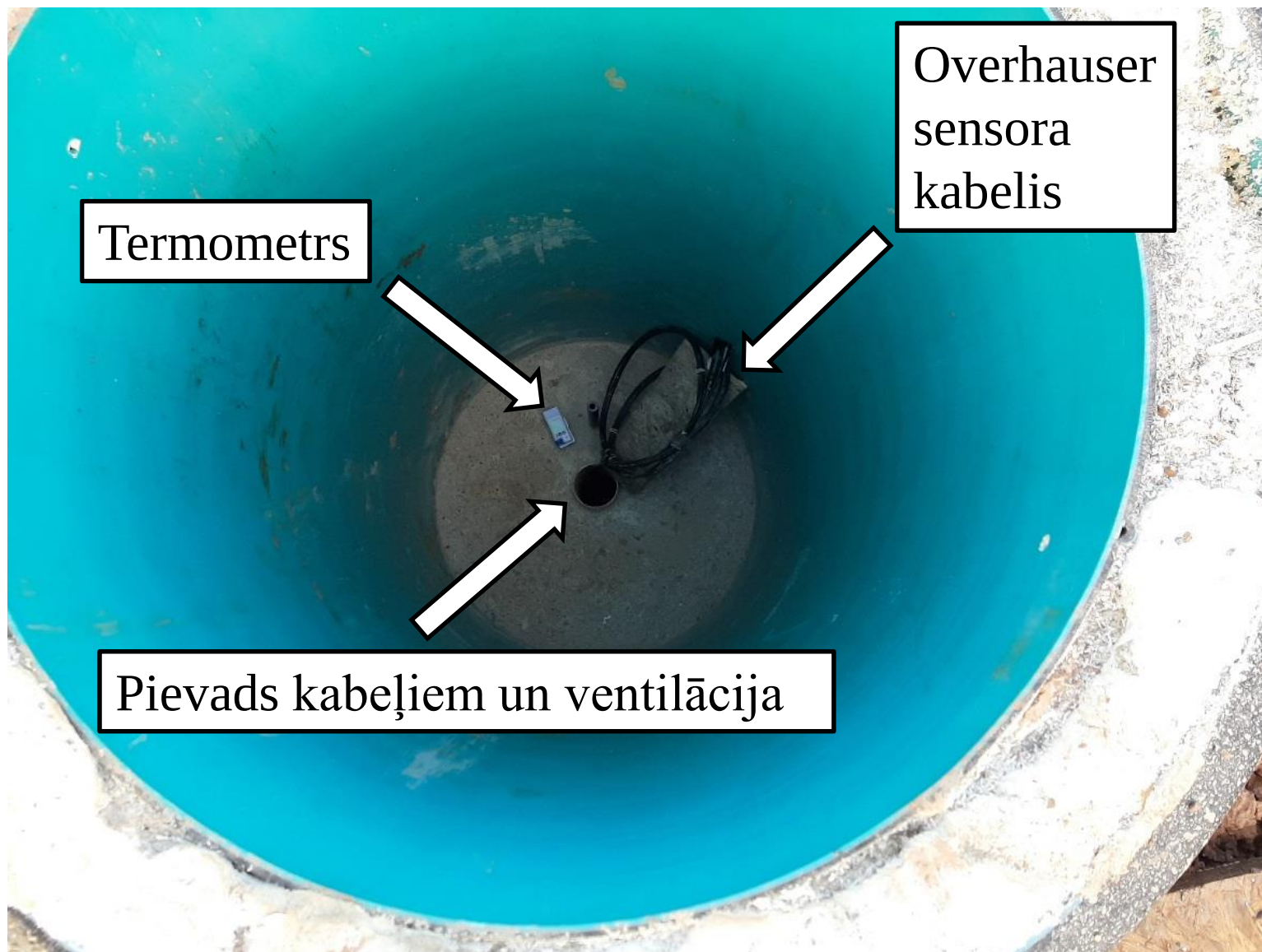
# Overhauser magnetometra sensors novietne (1)







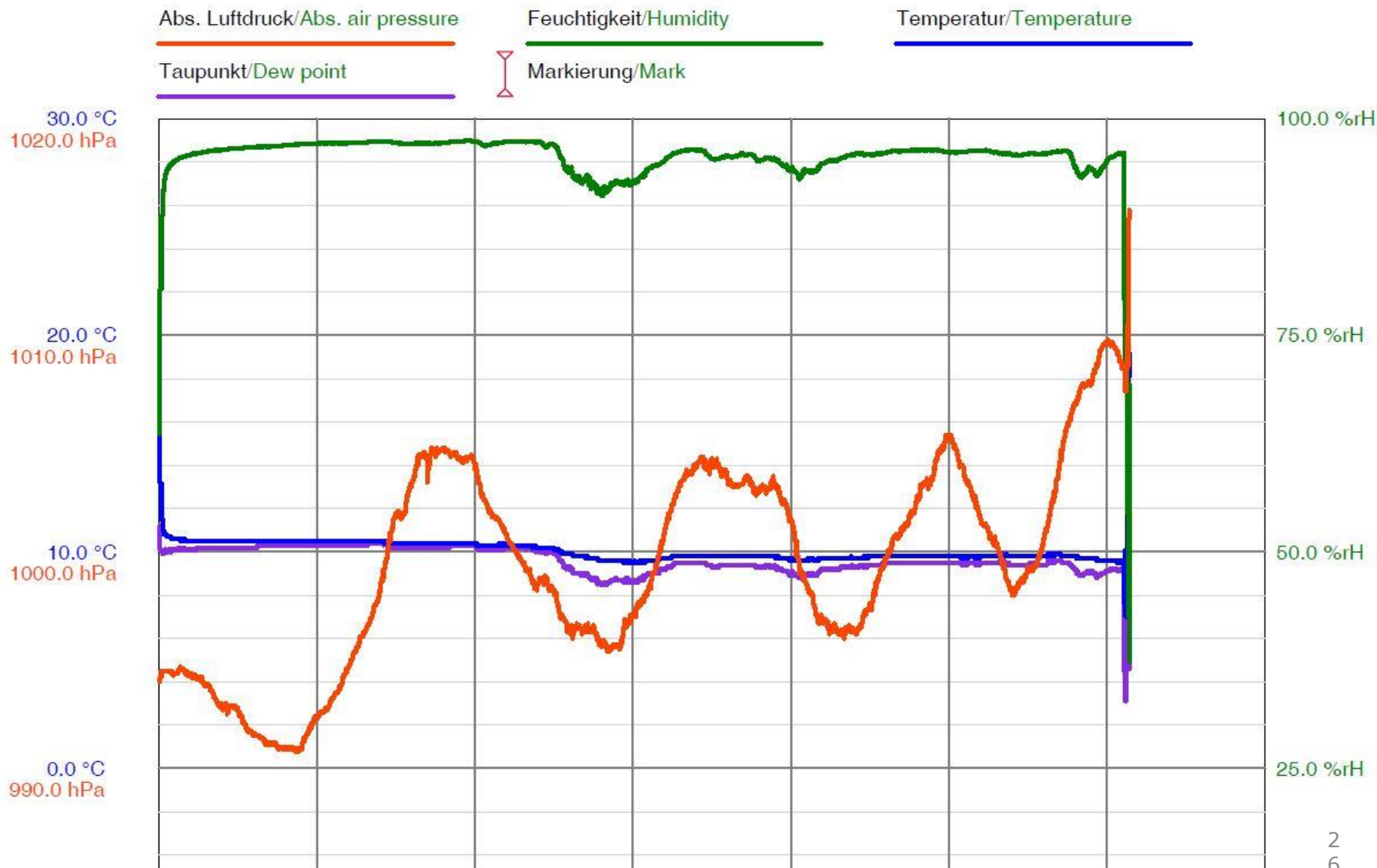
# Overhauser magnetometra sensora novietne (2)





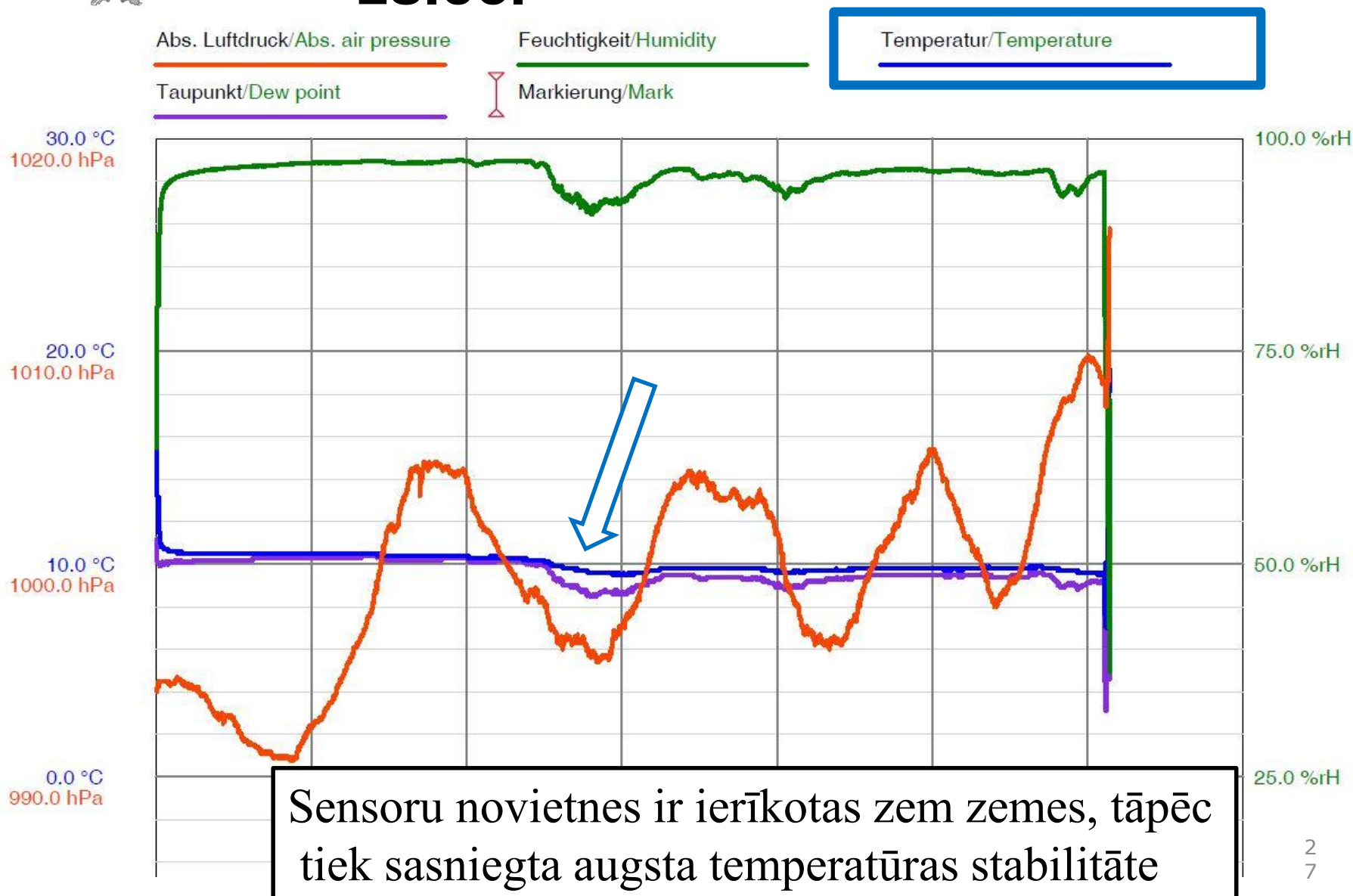


# Temperatūras stabilitāte 16.06-28.06.





# Temperatūras stabilitāte 16.06-28.06.







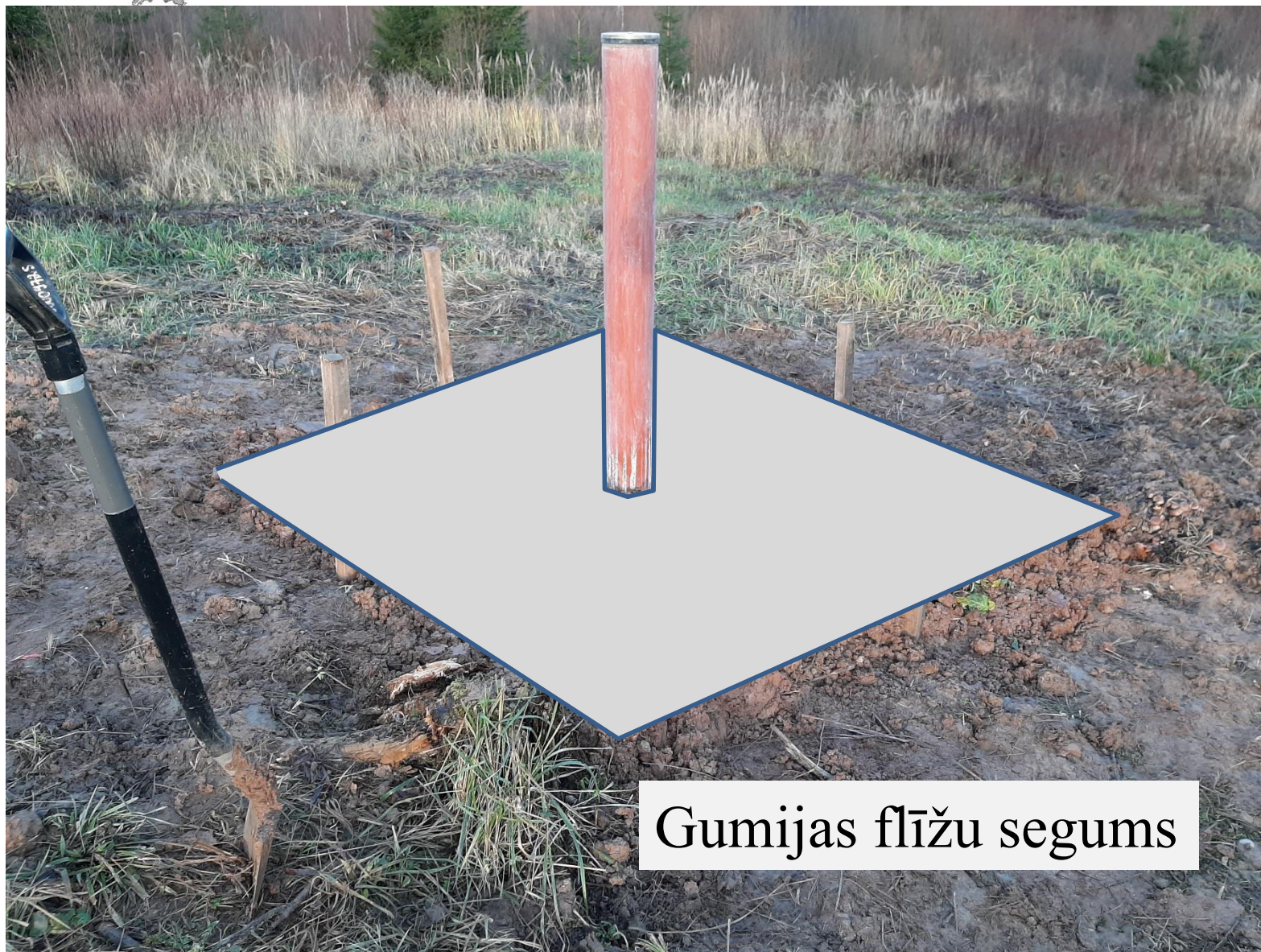
# Absolūto mērījumu pilons (1)







## Absolūto mērījumu pilons (2)



Gumijas flīžu segums









## Sistēmas tests (2)

Variometra konsole

Overhauser konsole

Data loggeris

MAGLIN datu  
ieguves  
programmatūra  
Linux  
operētājsistēmā





Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

## Darbi 2021. gadā

- ❑ Magnētiskās deklinācijas modeļa izstrāde:
  - Magnētisko apstākļu zonu izdalīšana
  - Absolūto mērījumu tīkla plānošana
  - Lauka darbu uzsākšana
  
- ❑ Variometra stacijas izveide:
  - Drošības nodrošināšana teritorijā (sēta, signalizācija)
  - Variometra stacijas darbības uzsākšana
  - Reāllaika datu saņemšana uz FTP serveri
  
- ❑ Mg1 tīkla atkārtoto mērījumu staciju uzmērīšana
  
- ❑ Magnētiskās deklinācijas mērījumi aeronavigācijas vajadzībām



Latvijas Ģeotelpiskās  
informācijas aģentūra

**Paldies par uzmanību!**

Rihards Landorfs  
[Rihards.Landorfs@lgia.gov.lv](mailto:Rihards.Landorfs@lgia.gov.lv)