

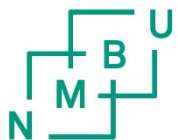
Plūdlīnijas subglaciālo reljefa formu virzienu noteikšana no digitālajiem augstuma modeļiem izmantojot pelēktoņu (Grayscale) retināšanas paņēmieni

Artūrs Putniņš ¹, Håvard Tveite ²

¹ Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences, arturs.putnins@nmbu.no,

² Department of Mathematical Sciences and Technology, Norwegian University of Life Sciences, havard.tveite@nmbu.no

P.O. Box 5003, 1432 Ås, Norway



Norwegian University
of Life Sciences

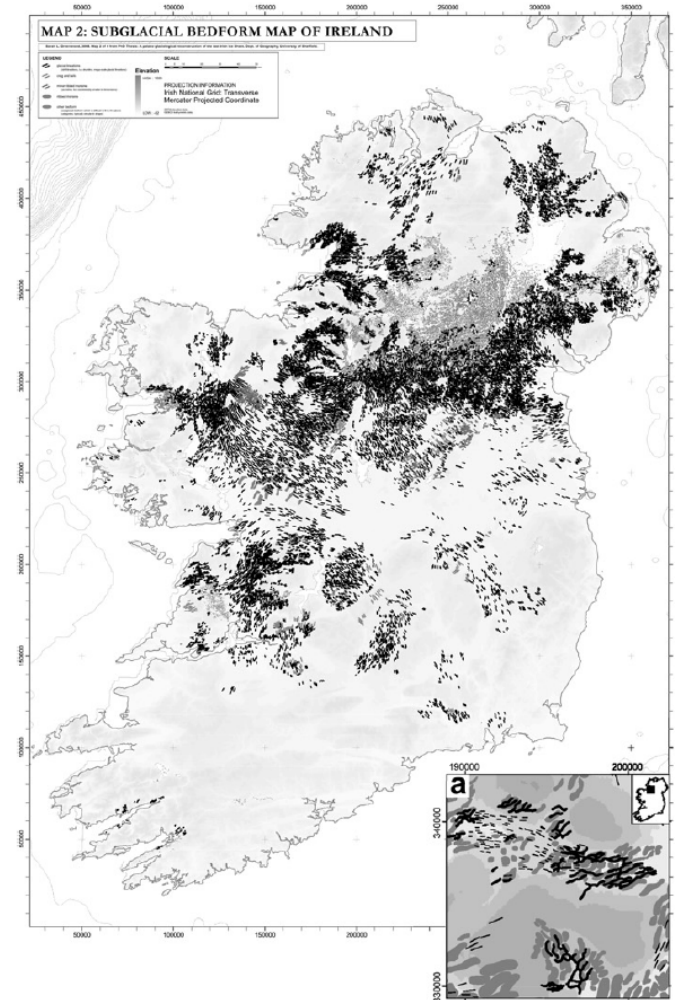
3.02.2017
LU DAC, Riga

Plāns

- Ievads,
- Procesu shēma,
- Piemērs,
- Rezultāti,
- Metodes problemātika
- Metodes tālākās iespējas (potenciālie uzlabojumi)
- Secinājumi
- Literatūra

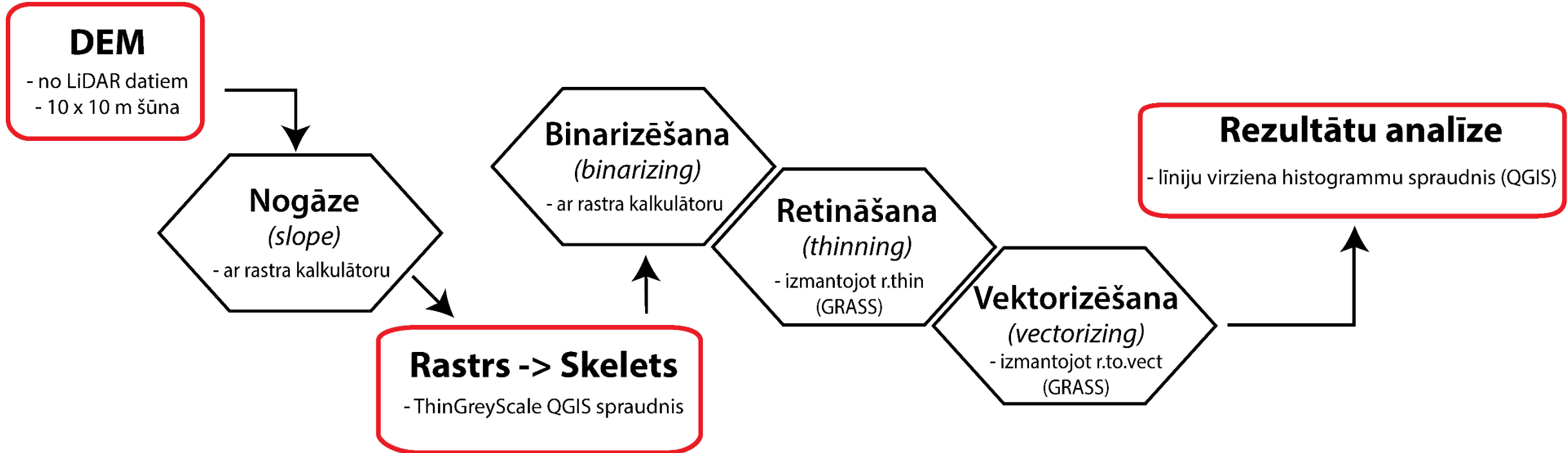
Ievads

- Subglaciālās reljefa formas ir plaši pielietotas paleoģeogrāfisko rekonstrukciju veidošanā, taču to manuāla **kartēšana ir laikietilpīgs process**,
- Esošās reljefa formu automātiskās atpazīšanas metodes (Saha et al., 2011; Smith et al., 2009; Jorge & Brennand, 2014) bieži ir sarežģītas, laikietilpīgas un (*bieži*) pieprasa specializētu maksas licences programmatūru (kā *Trimble eCognition*),
- Piedāvātā alternatīva – attēlu (izvēlēta DEM raksturlieluma) apstrāde ar pelēktoņu (grayscale) retināšanas rīku + tālāka analīze.
- Brīvpieejas.

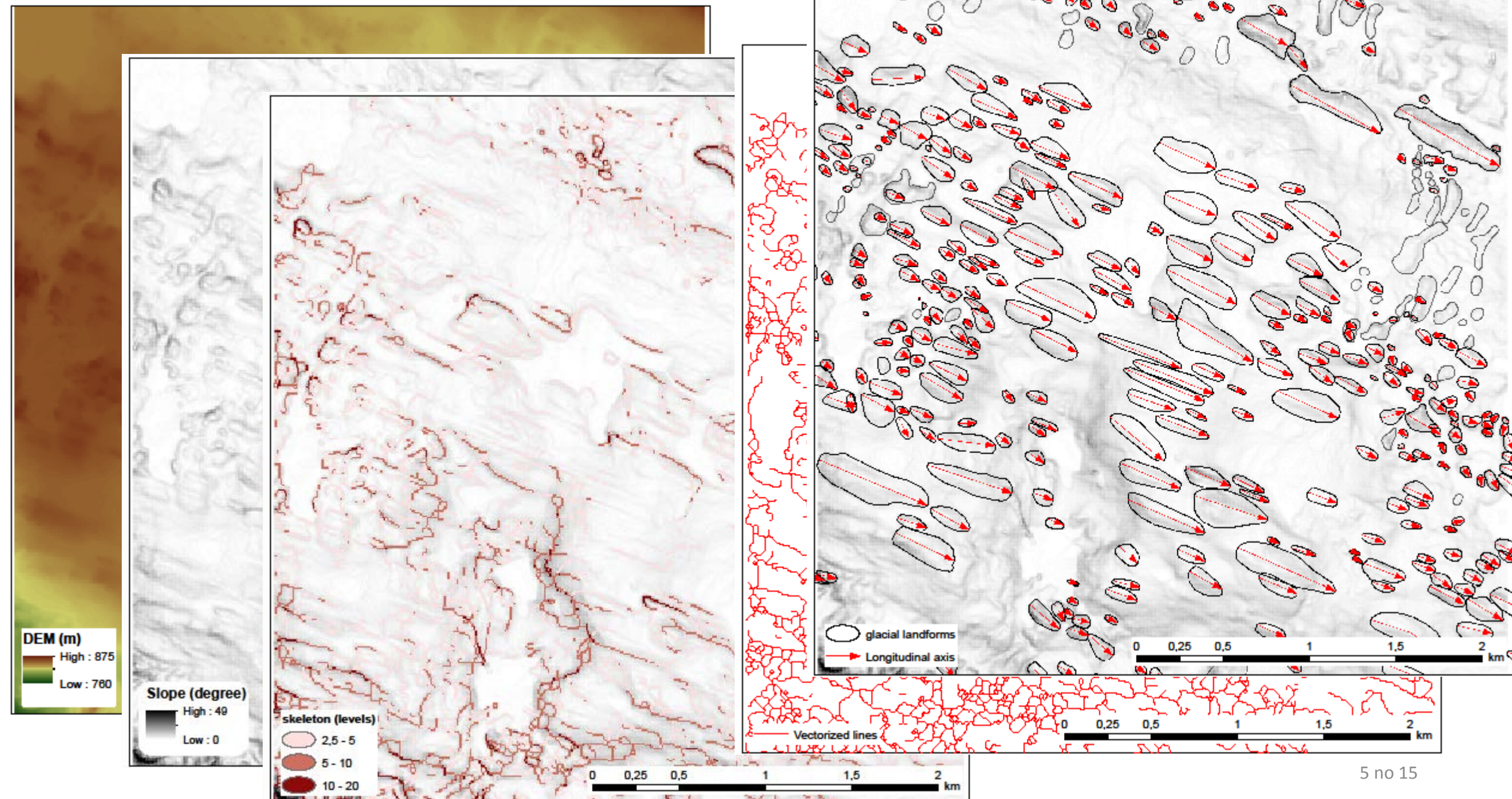


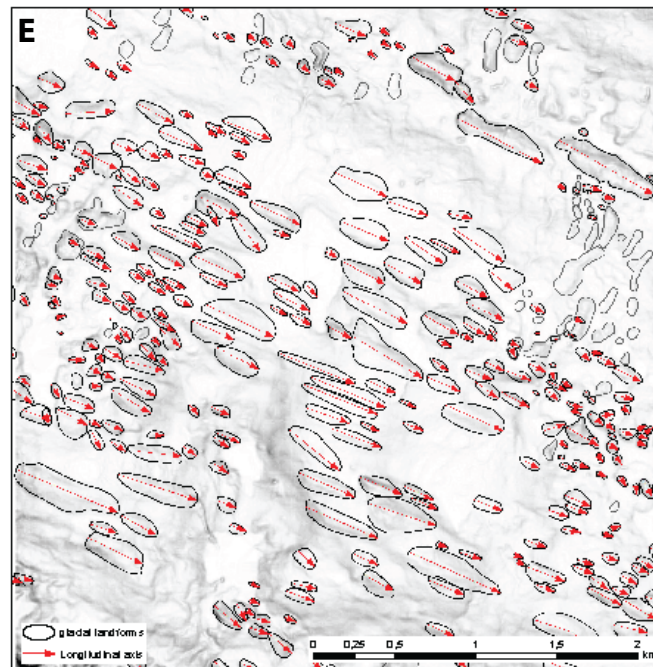
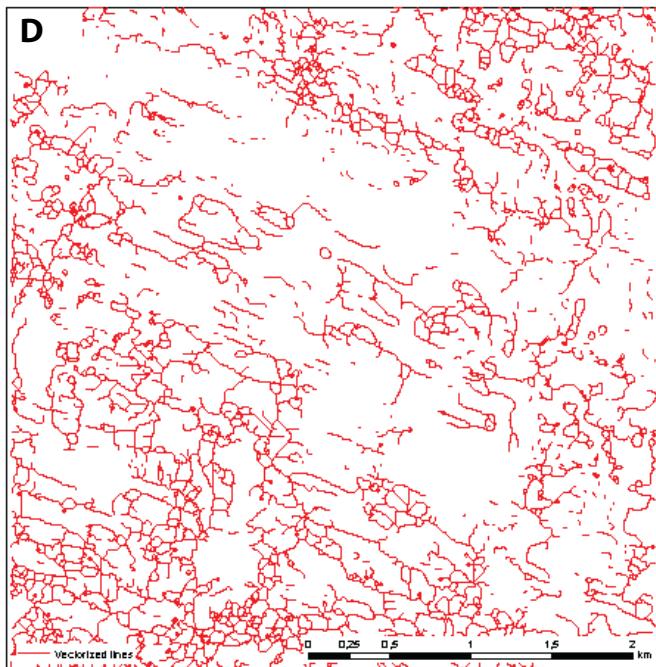
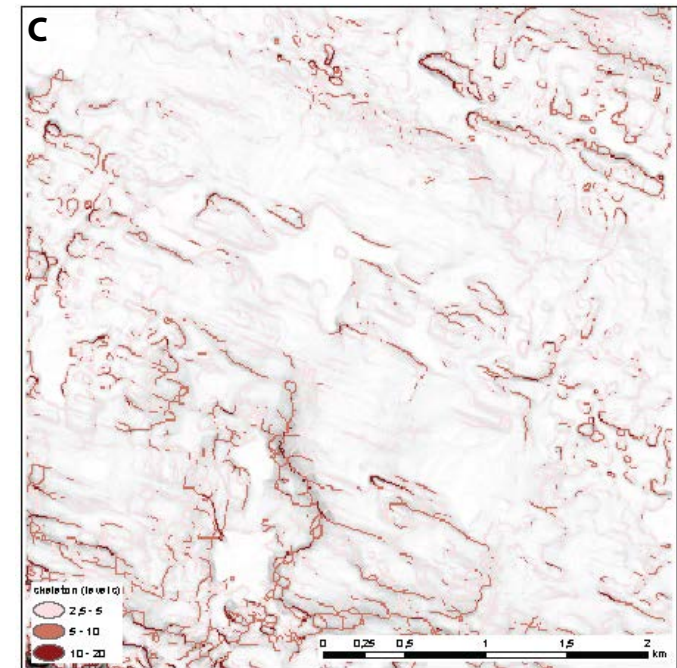
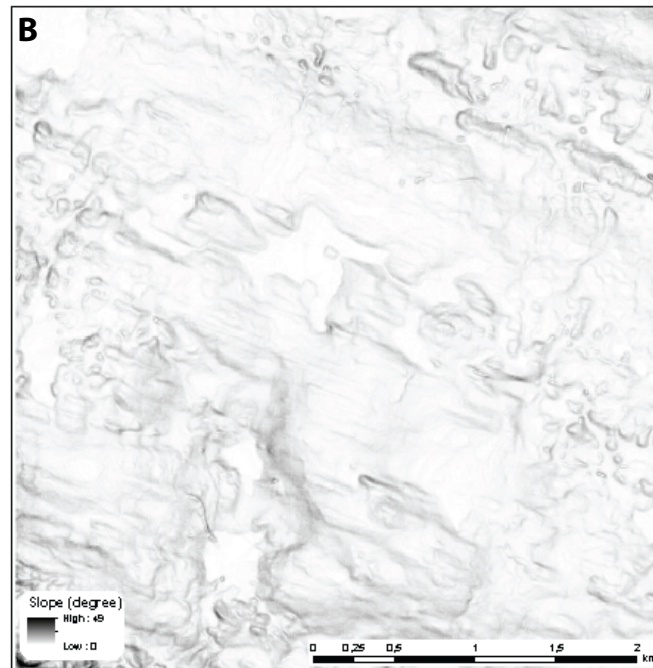
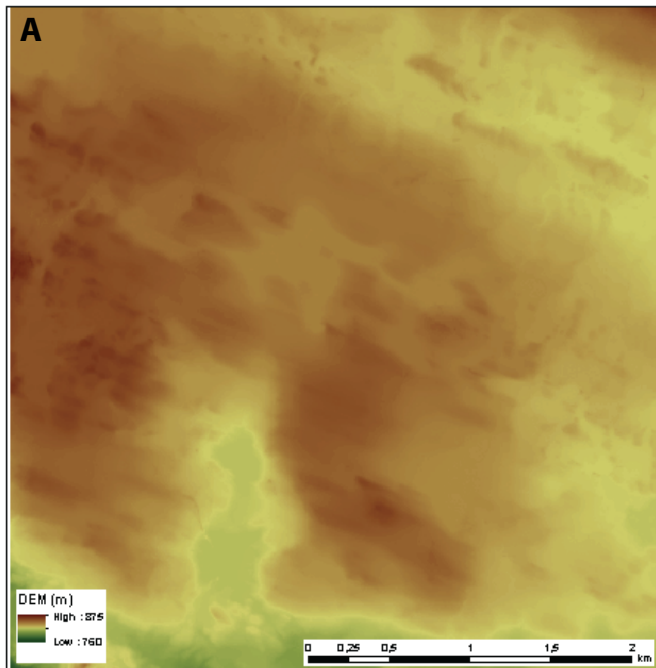
No Greenwood & Clark, 2009

Procesa shēma



Procesa piemērs





Procesa soļi:

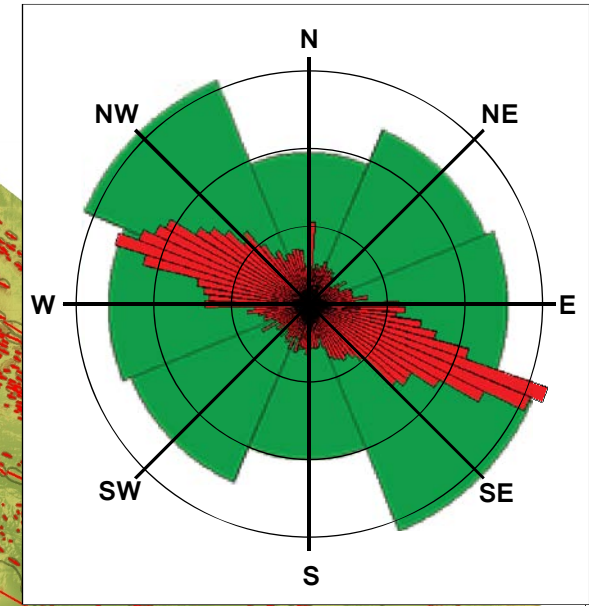
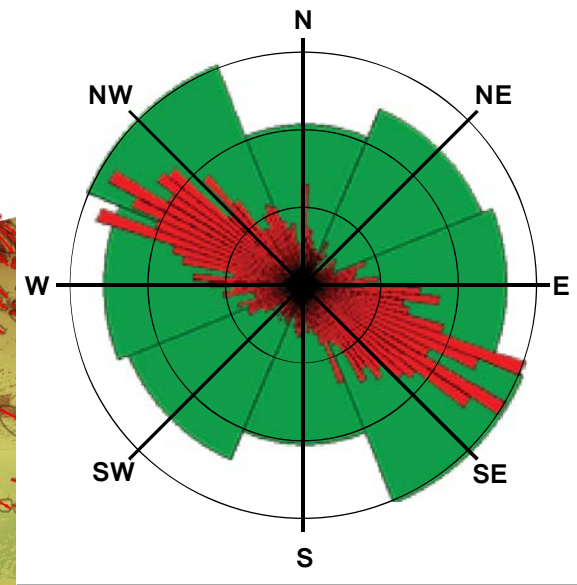
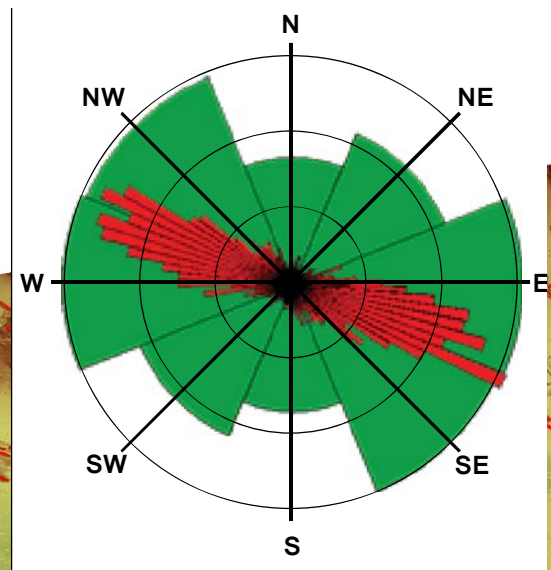
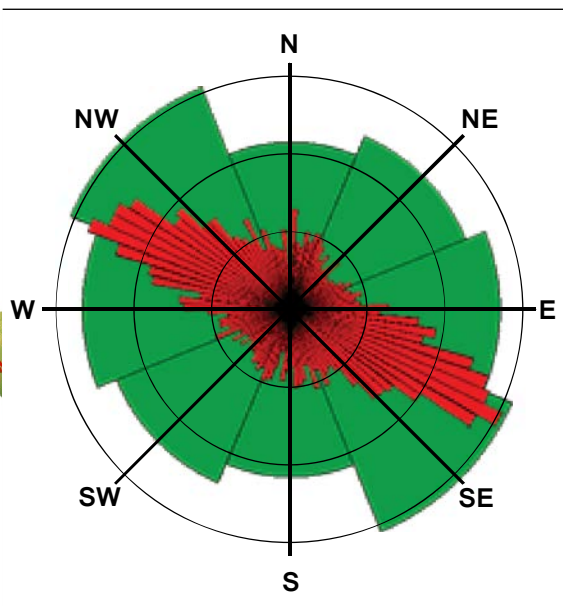
- A) DEM ar 10x10m šūnu,
- B) Nogāžu (slope) rastra attēls,
- C) Pēc- pelēktoņu (greyscale) retināšanas rezultāts,
- D) Vektorizētās līnijas,
- E) Manuāli kartētās ledāja gultnes formas

Rezultāti

- Analizēti 4 atšķirīgi DEM fragmenti – Trollåsen, Fullsenm Skjela un Kittilbu, Dienvidnorvēģijā
- Katrai teritorijai empīriski izvēlēti atšķirīgi nogāžu slīpuma intervāli (*threshold values*),
- Intervālu vērtības izvēlētas, vadoties no vispārējā reljefa sarežģītības (*terrain roughness*) teritorijā. Stāvākām un kalnainākām teritorijām (Fullsen, Trollåsen) – lielākas vērtības plašākā intervālā, lēzenām teritorijām (Skjela, Kittilbu) – mazākas vērtības, šaurāki intervāli.
- Rezultāti salīdzināti ar manuāli kartētajām (subglaciālajām plūdlīnijas) reljefa formām.

Virziens	Trollåsen		Fullsenn		Skjela		Kittilbu	
	Kopgarums	Skaitis	Kopgarums	Skaitis	Kopgarums	Skaitis	Kopgarums	Skaitis
-22 līdz 23	55400	3362	44430	2633	22950	1346	41 530	2641
23 līdz 68	62324	3287	57078	2797	27365	1357	51760	2824
60 līdz 113	69050	4013	79770	3978	28880	1651	53960	3292
113 līdz 158	79267	4117	77838	3981	33913	1822	65 719	3495
izvēlētais intervāls	7,5 - 12,5		5 - 12,5		8 - 15		2,5 - 5	
	12,5 - 20		12,5 - 25		15 - 25		5 - 10	
	20 - 45		25 - 60		25 - 35		10 - 20	

Rezultāti



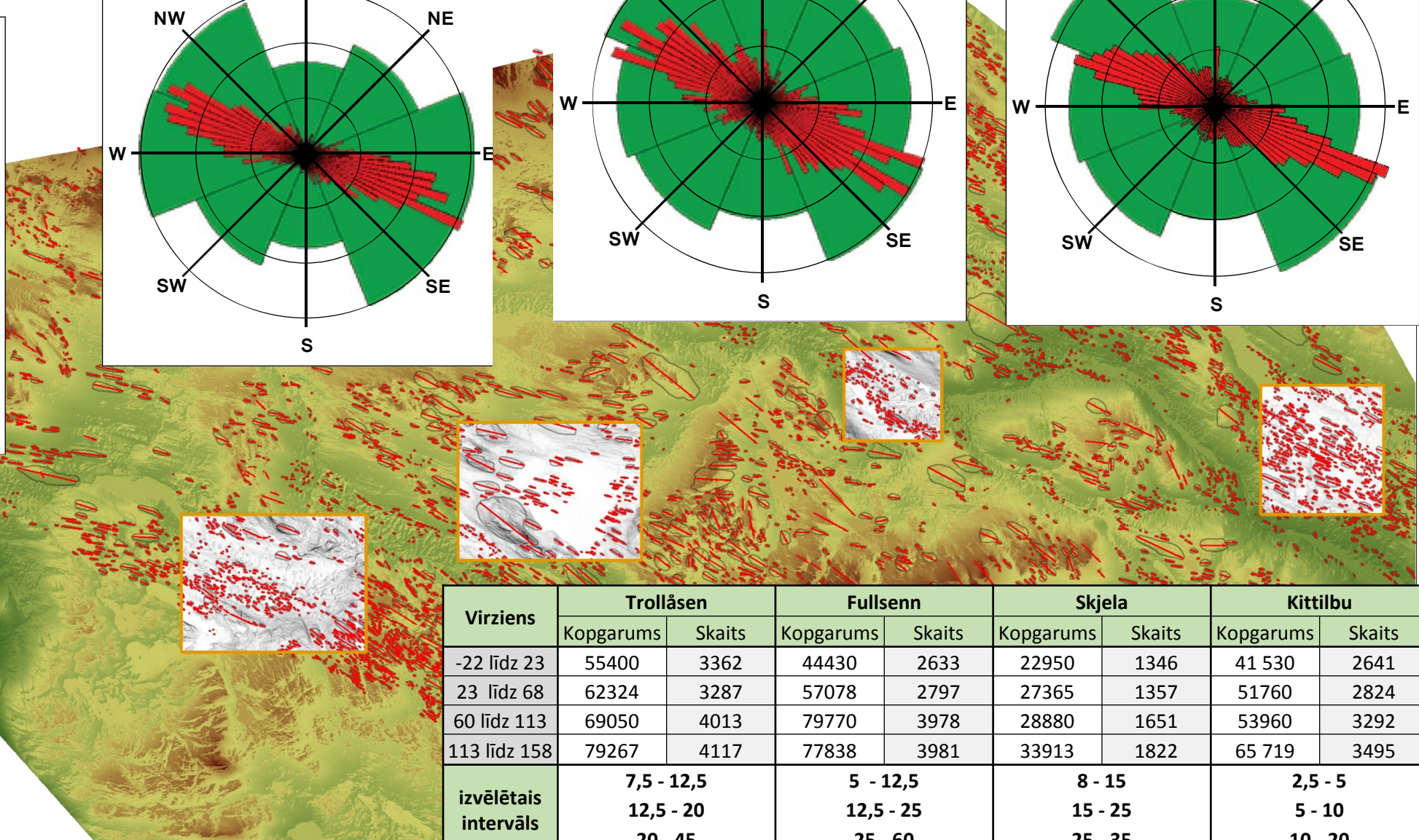
Leģenda

- Testa teritorijas
- Garenasis
- Gultnes reljefa formas

DEM (m)

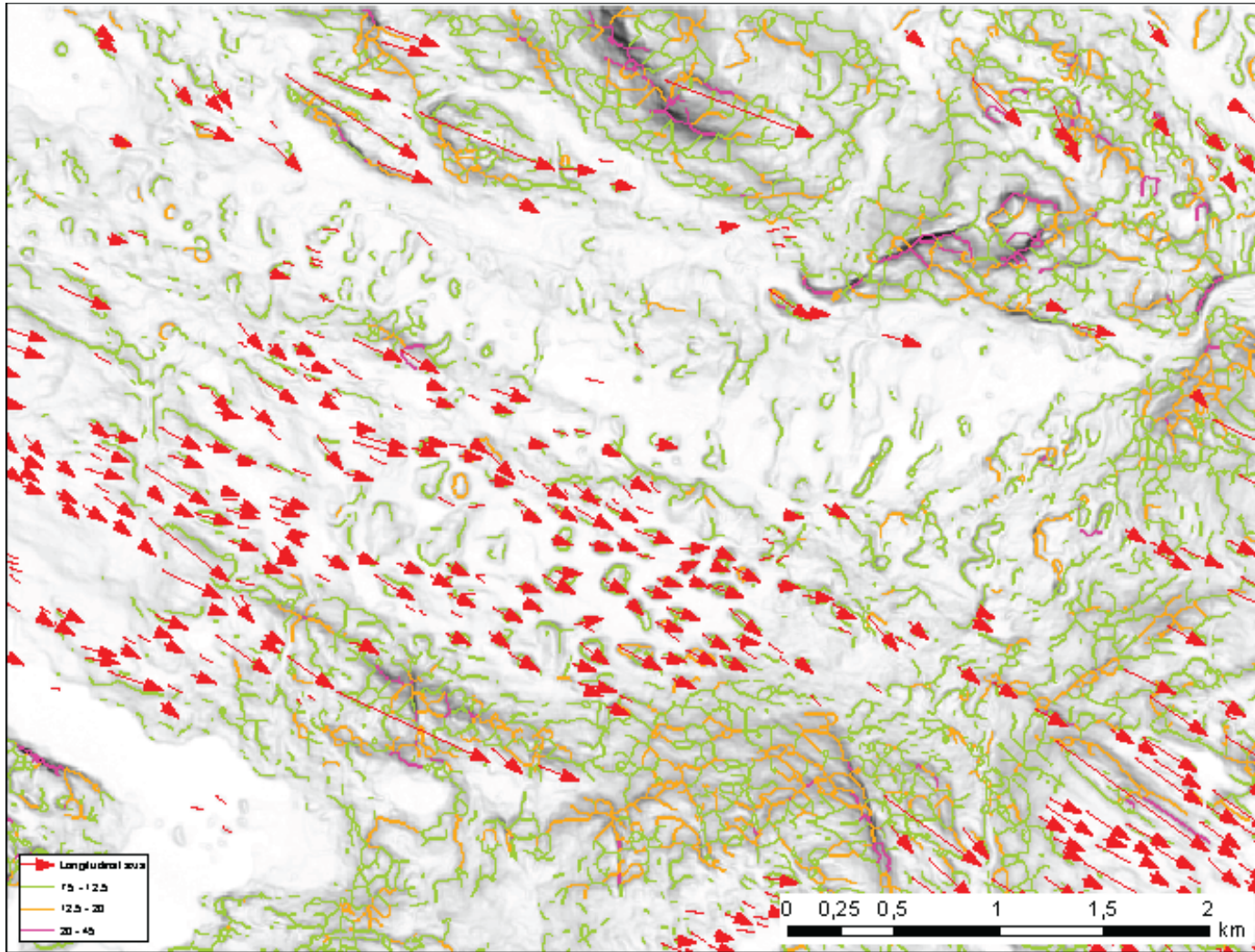
1685

465

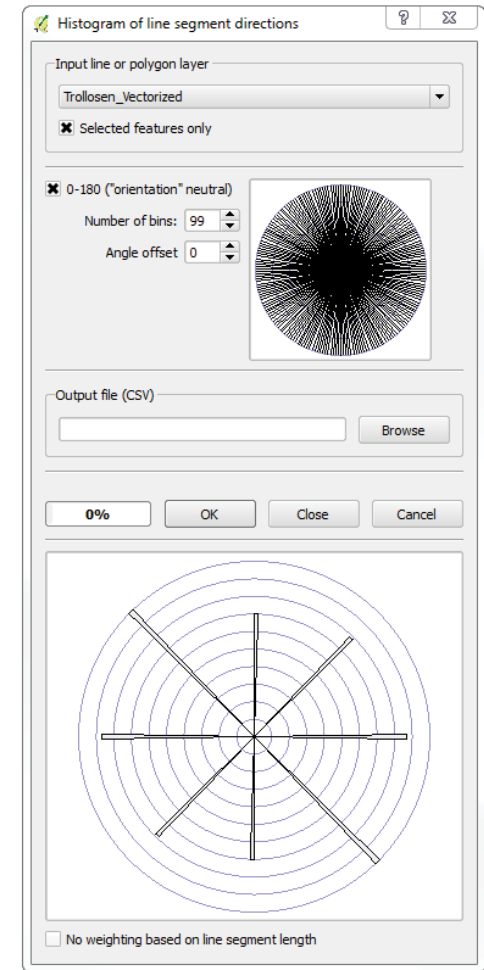


Virziens	Trollåsen		Fullsenn		Skjela		Kittilbu	
	Kopgarums	Skaits	Kopgarums	Skaits	Kopgarums	Skaits	Kopgarums	Skaits
-22 līdz 23	55400	3362	44430	2633	22950	1346	41 530	2641
23 līdz 68	62324	3287	57078	2797	27365	1357	51760	2824
60 līdz 113	69050	4013	79770	3978	28880	1651	53960	3292
113 līdz 158	79267	4117	77838	3981	33913	1822	65 719	3495
izvēlētais intervāls	7,5 - 12,5		5 - 12,5		8 - 15		2,5 - 5	
	12,5 - 20		12,5 - 25		15 - 25		5 - 10	
	20 - 45		25 - 60		25 - 35		10 - 20	

Problemātika



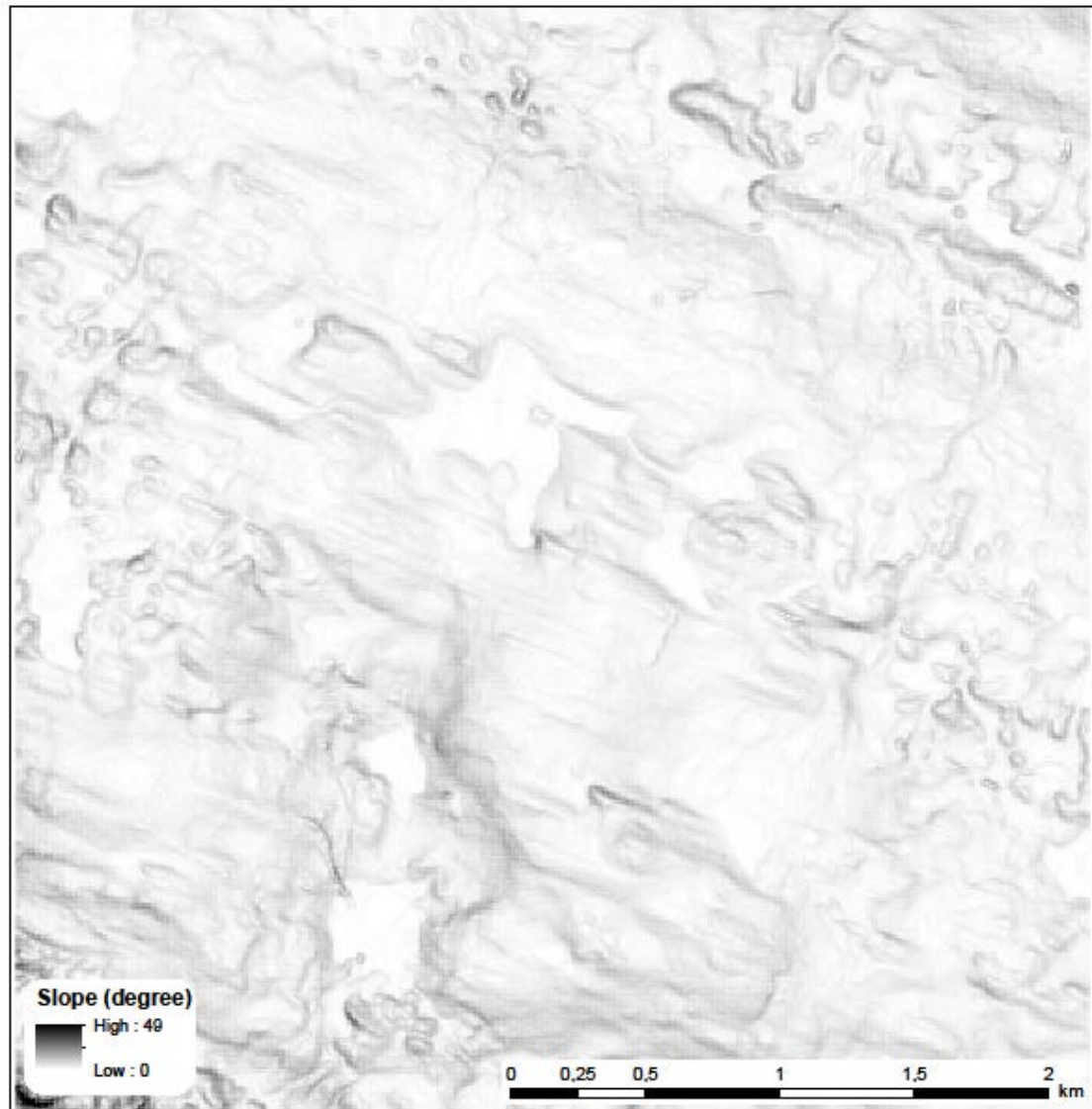
Trollåsen apkārtnē. Trokšņi - pamatklintāja ģeoloģiskās struktūras - lielas nogāzes slīpuma vērtības.



Līniju virziena histogrammu vizualizācija. 8 sektoru iedalījums sakņojas 'GRASS raster to vector (r.to.vector)' algoritma izvades (*output*) rezultātos.

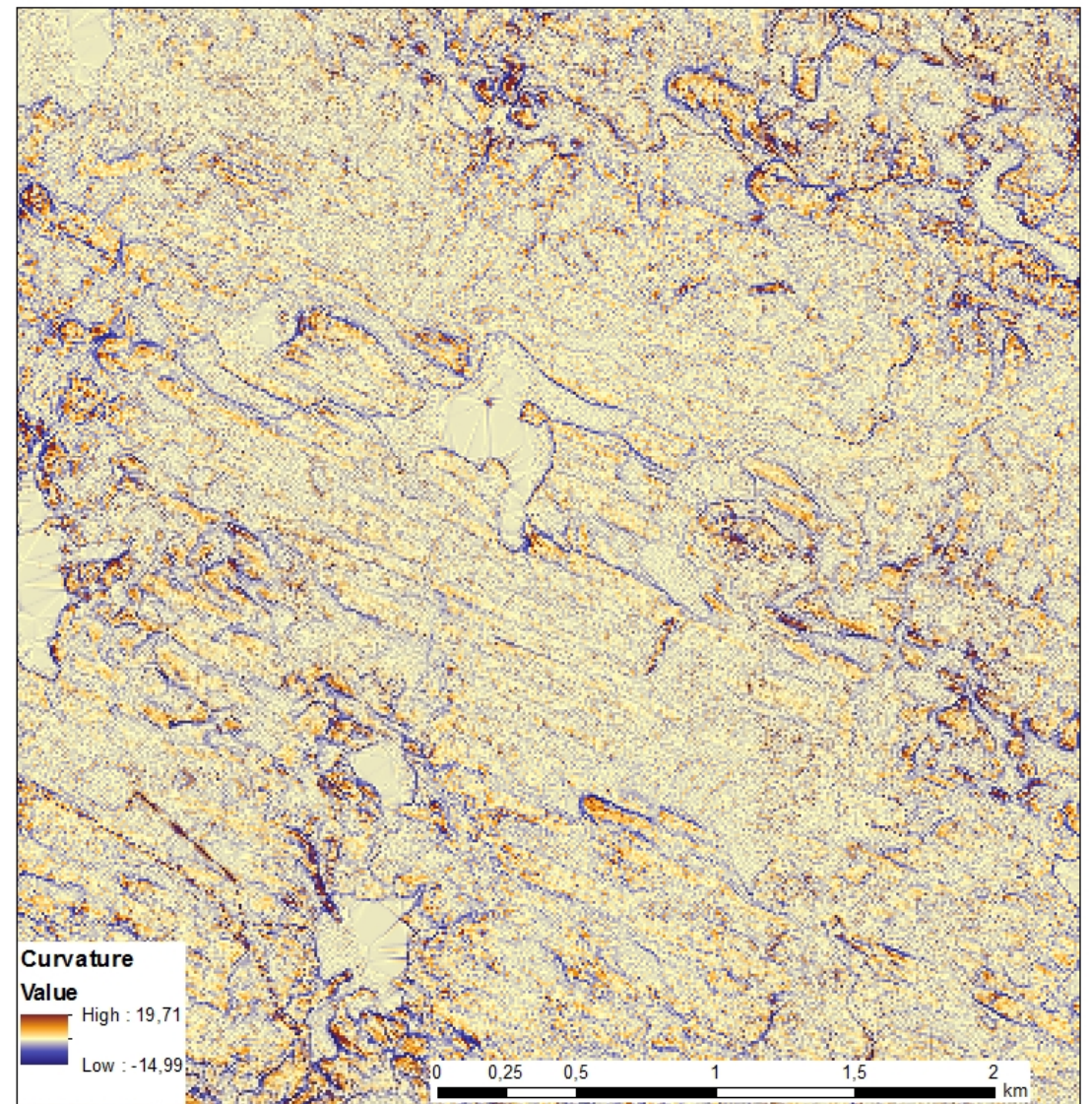
Metodes uzlabojumi un tālākās iespējas..

Nogāzes slīpums

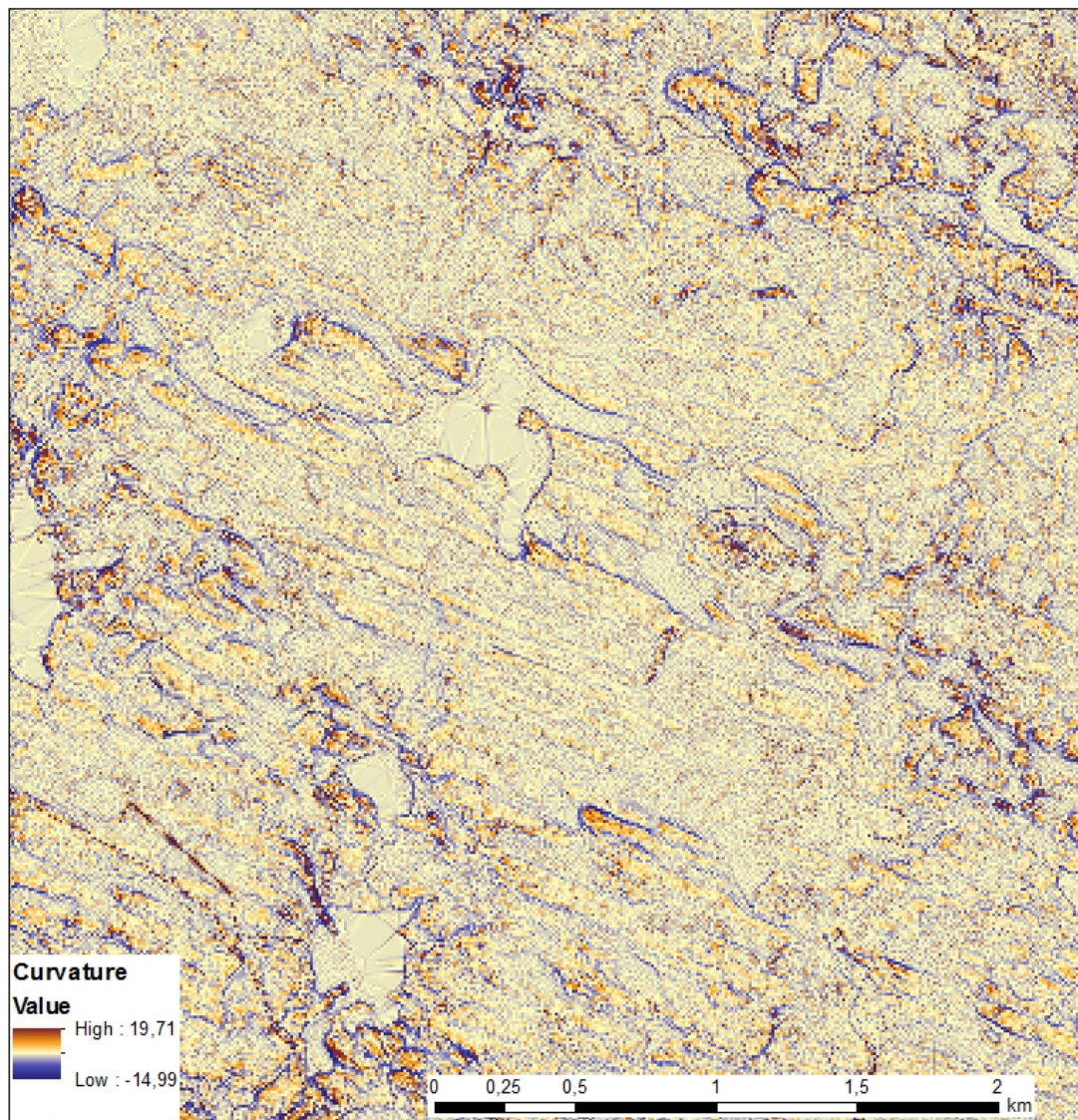


..vai..

Cits raksturlielums (piemēram, izliekums)?

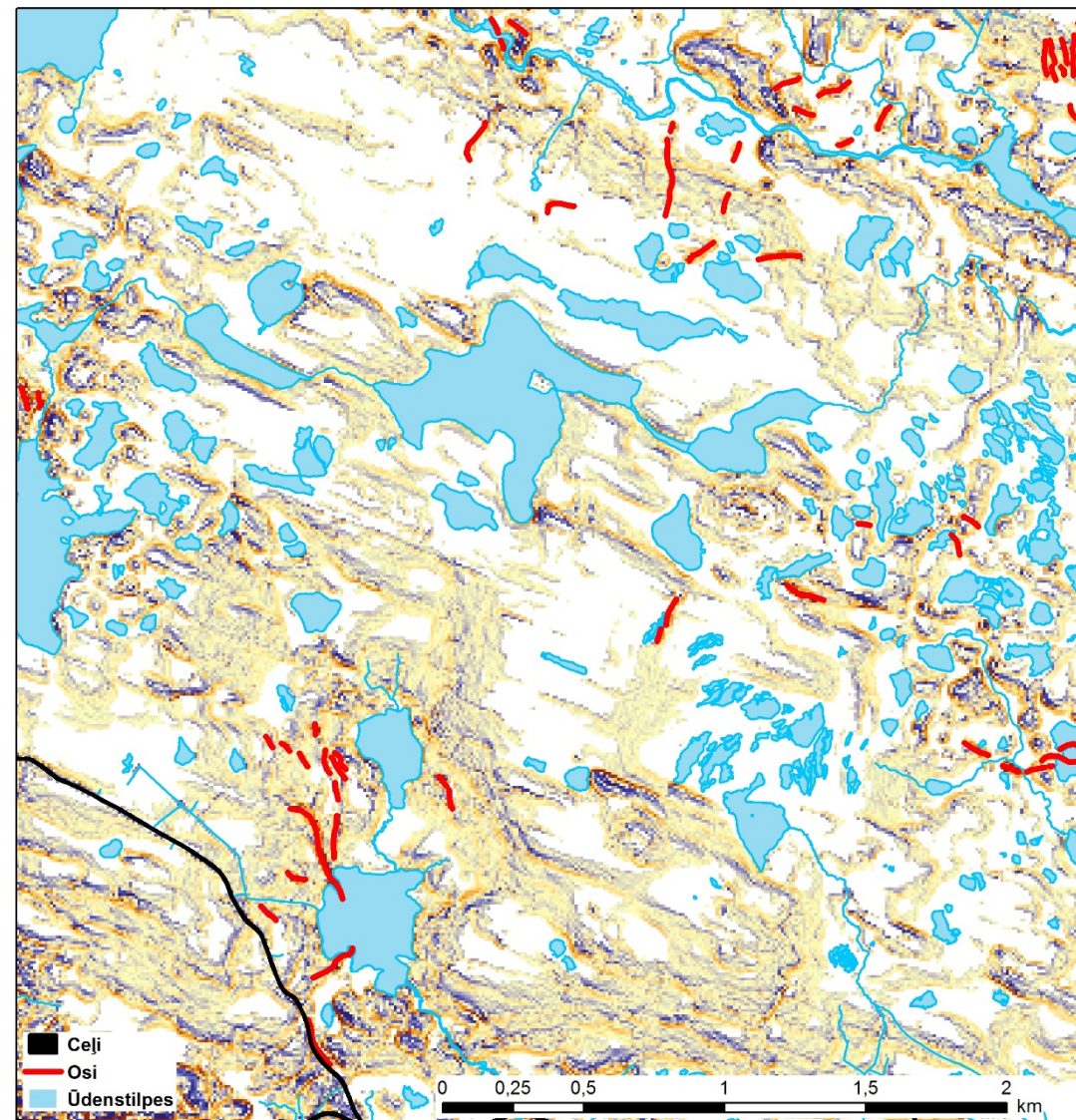


Sīpums / izliekums

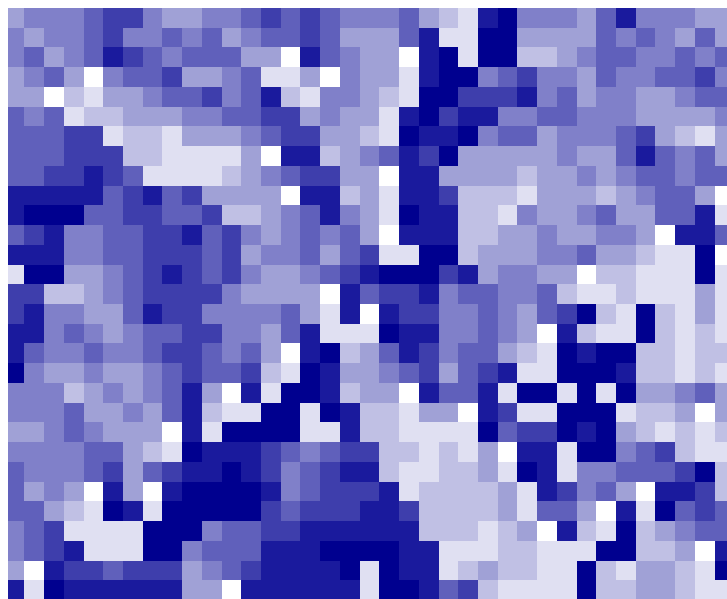


..vai..

no trokšņiem filtrēts attēls..

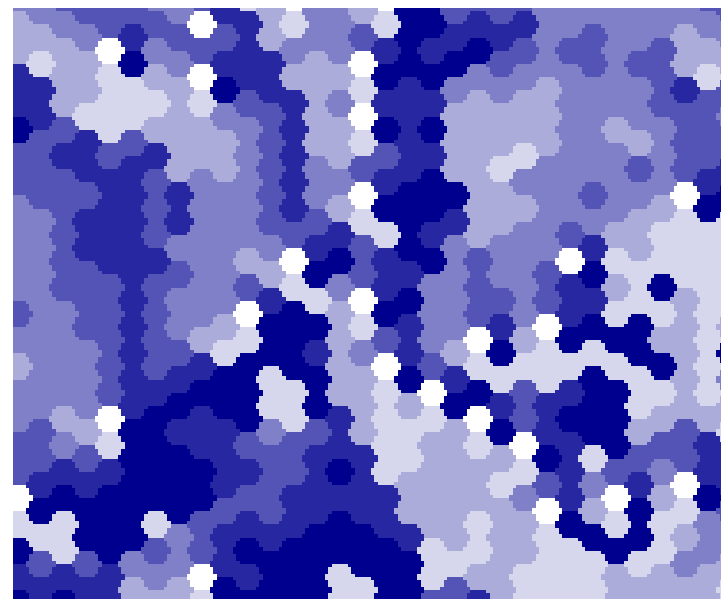


Ortogonalā rastrs



..vai..

heksogonālas šūnas rastrs?



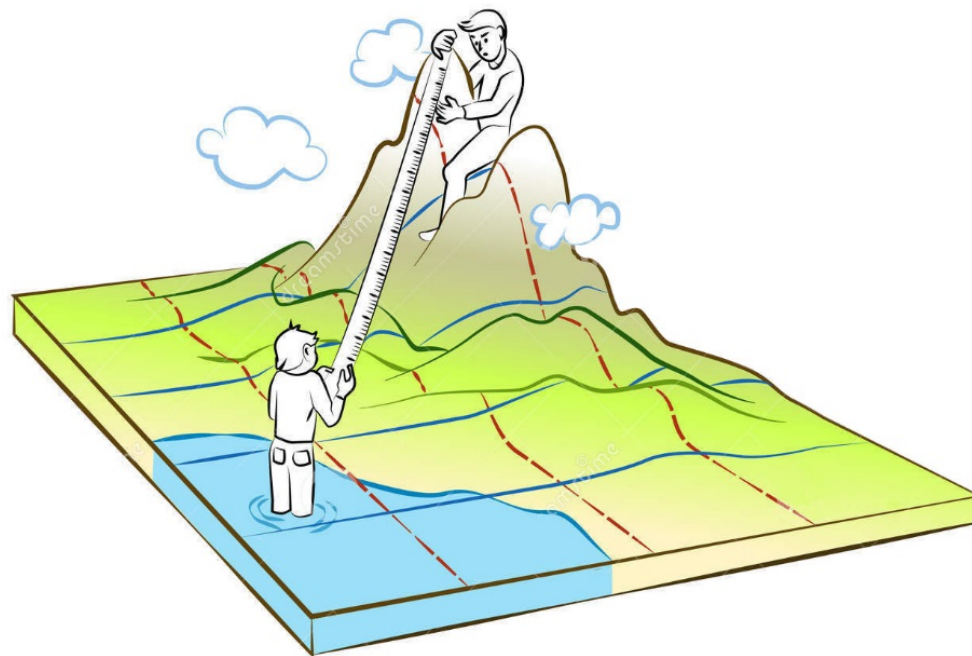
Secinājumi

- Iegūto līniju virziena azimutu un manuāli kartēto reljefa formu salīdzinājuma diagrammas uzrāda vērā ņemamas sakritības – norādot uz šīs vienkāršotās pieejas potenciālu,
- Izvēlētās intervālu vērtības ir pielāgotas konkrēto teritoriju topogrāfiskajām īpatnībām, taču pastāv iespēja atrast un pielietot visām plūdlīnijas subglaciālajām reljefa formām kopīgus (šeit, nogāžu slīpuma) raksturlielumus / intervālus.
- Tālākā metodes attīstībā būtu jāpievērš uzmanība trokšņu ietekmes samazināšanai un datu apstrādes jaudas uzlabošanai (procesu optimizācijai), lai to turpmāk varētu pilnvērtīgi izmantot ģeomorfoloģijas un paleoģeogrāfisko rekonstrukciju pētījumos.

Literatūra:

- Greenwood, S.L., Clark, C.D., 2009. Reconstructing the last Irish Ice Sheet 2: a geomorphologically-driven model of ice sheet growth, retreat and dynamics. *Quaternary Science Reviews* 28, 3101-3123.
- Saha, K. Wells, N.A., Munro-Stasiuk, M. 2011. An object – oriented approach to automated landform study of drumlins. *Computers & geosciences* 37(9), 1324-1336
- Smith, M.J., Rose J., Gousie M.B., 2009. The Cookie Cutter: A method for obtaining a quantitative 3D description of glacial bedforms. *Geomorphology* 108, 209-218
- Jorge, M.G., Brennand T.A. 2014. A new method for semi – automated mapping of drumlins and mega – scale glacial lineations. Poster presented at: GSA Annual Meeting, October 21st 2014, Vancouver, BC, Canada
- Tveite, H. 2015a. The QGIS Thin GreyScale Plugin, version 0.2. URL: <http://plugins.qgis.org/plugins/ThinGreyscale/>
- Tveite, H. 2015b. The QGIS Line Direction Histogram Plugin, version 1.1. URL: <http://plugins.qgis.org/plugins/LineDirectionHistogram/>

Paldies par uzmanību!



Jautājumi?!