

Kūdras augšņu teritoriālās izplatības novērtēšana lauksaimniecības zemēs Latvijā: faktiskais stāvoklis un metodiskie risinājumi



Dr. ģeogr., asoc. prof. Raimonds Kasparinskis
Latvijas Universitāte,
Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

**Norvēģijas finanšu instrumenta 2014.-2021. gada
perioda programmas**

**“Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām
un vide” iepriekš noteiktais projekts**

**“Ilgtspējīgas augsnes resursu pārvaldības
uzlabošana lauksaimniecībā”**

Augsnes informācijas nepieciešamība

Nepilnīgas zināšanas par vides apstākļiem bieži:

- noved pie augsnes veidošanās procesu un augsnes īpašību nenovērtēšanas vai pārvērtēšanas;
- Rada problēmas saistībā ar augsnes klasifikāciju pielietošanu un salīdzināšanu;
- Noved pie nekorektu datu iegūšanas un nonākšanas starptautiskajā apritē

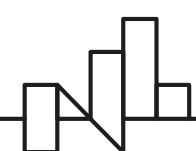
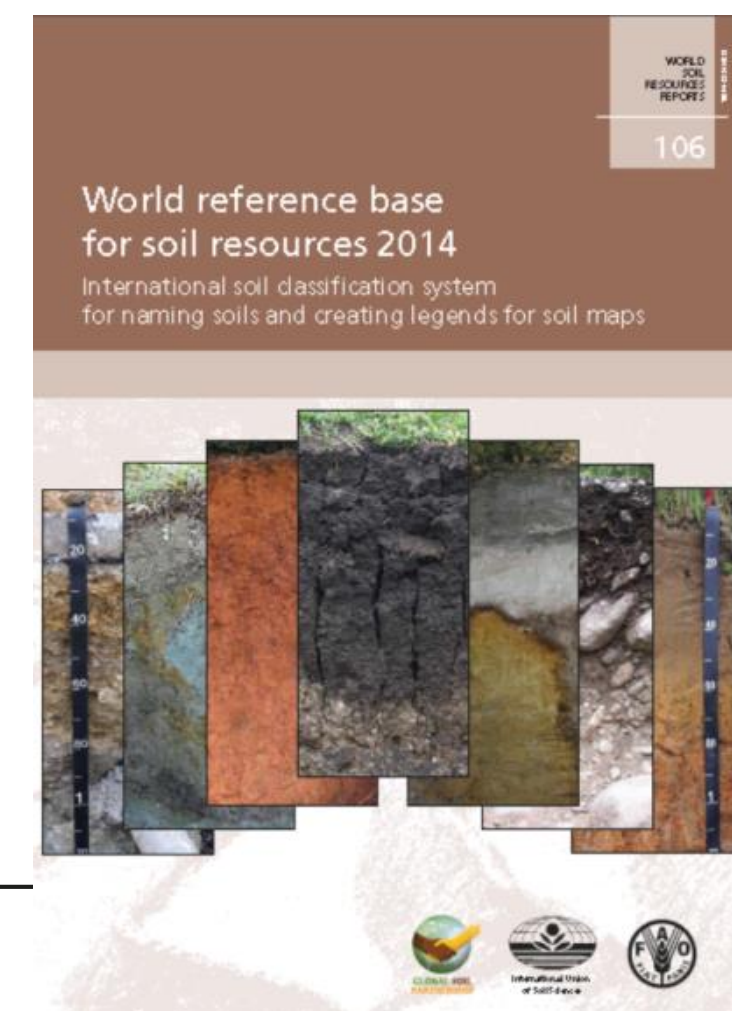
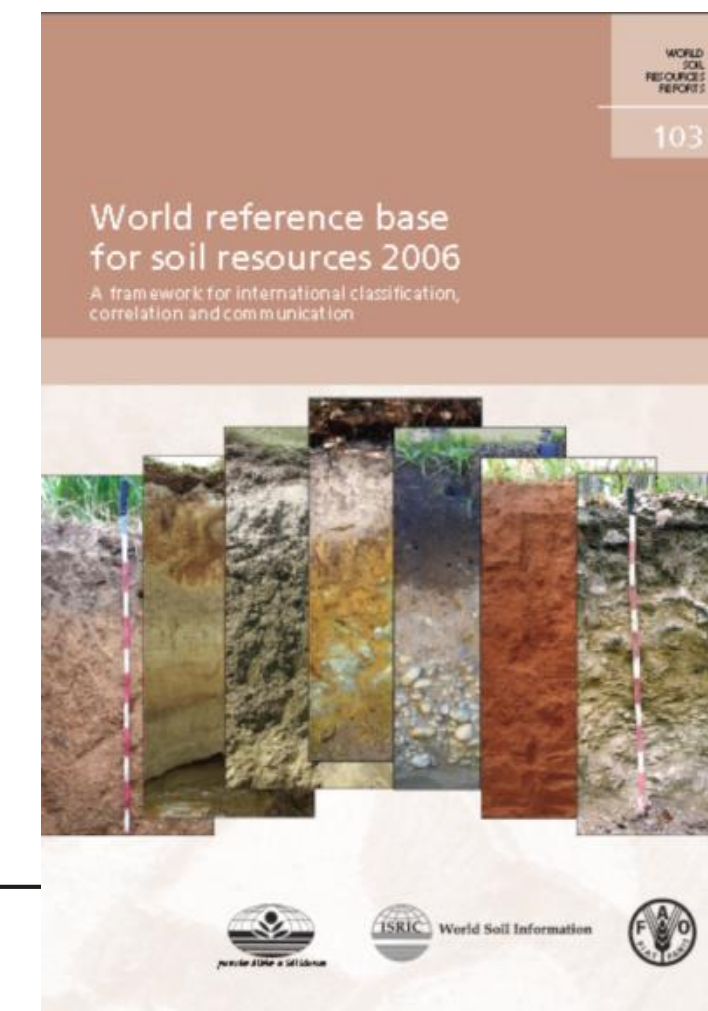


30 cm

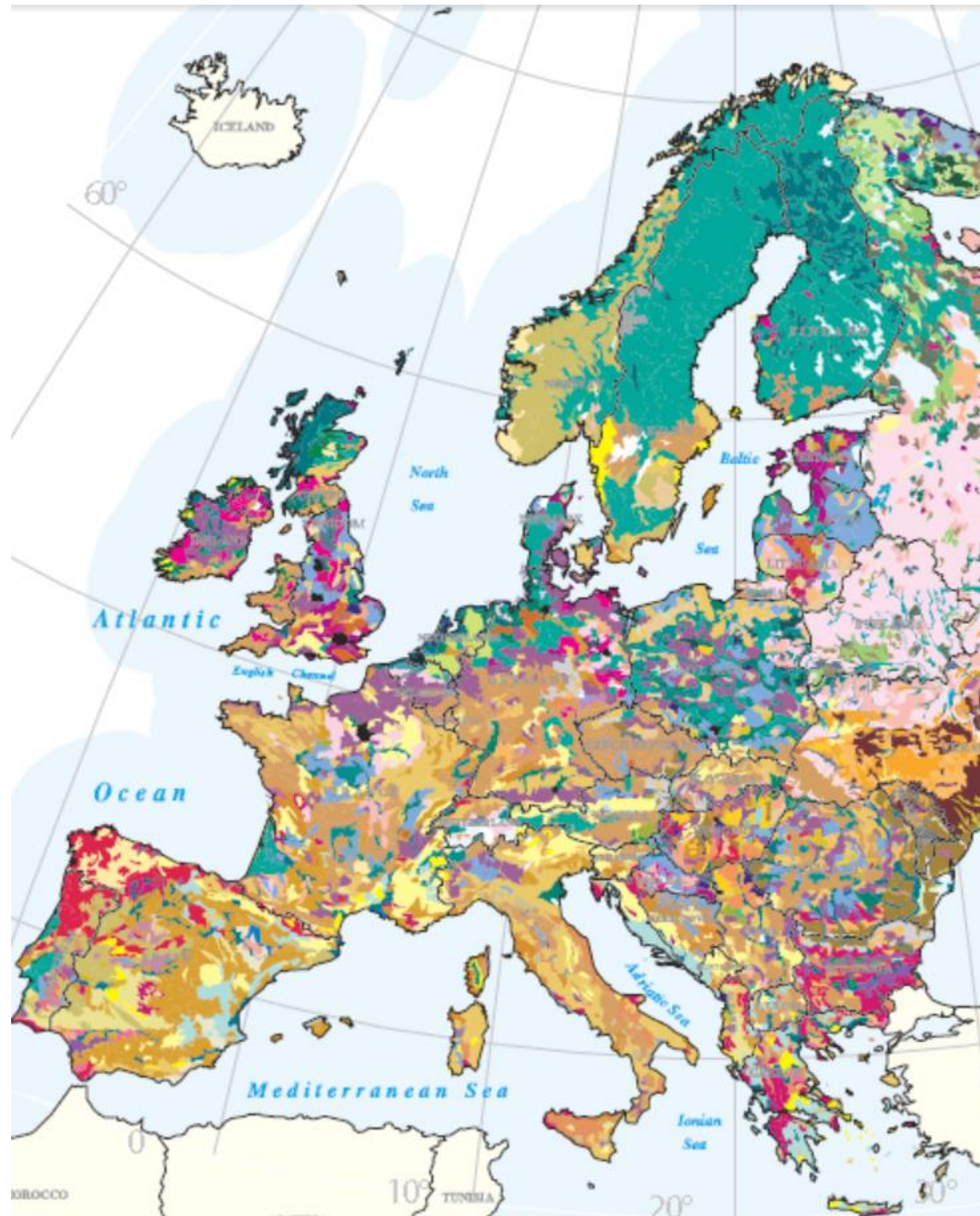
40 cm

Latvijas augšņu klasifikācijā
kūdraugšnes

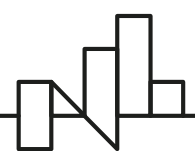
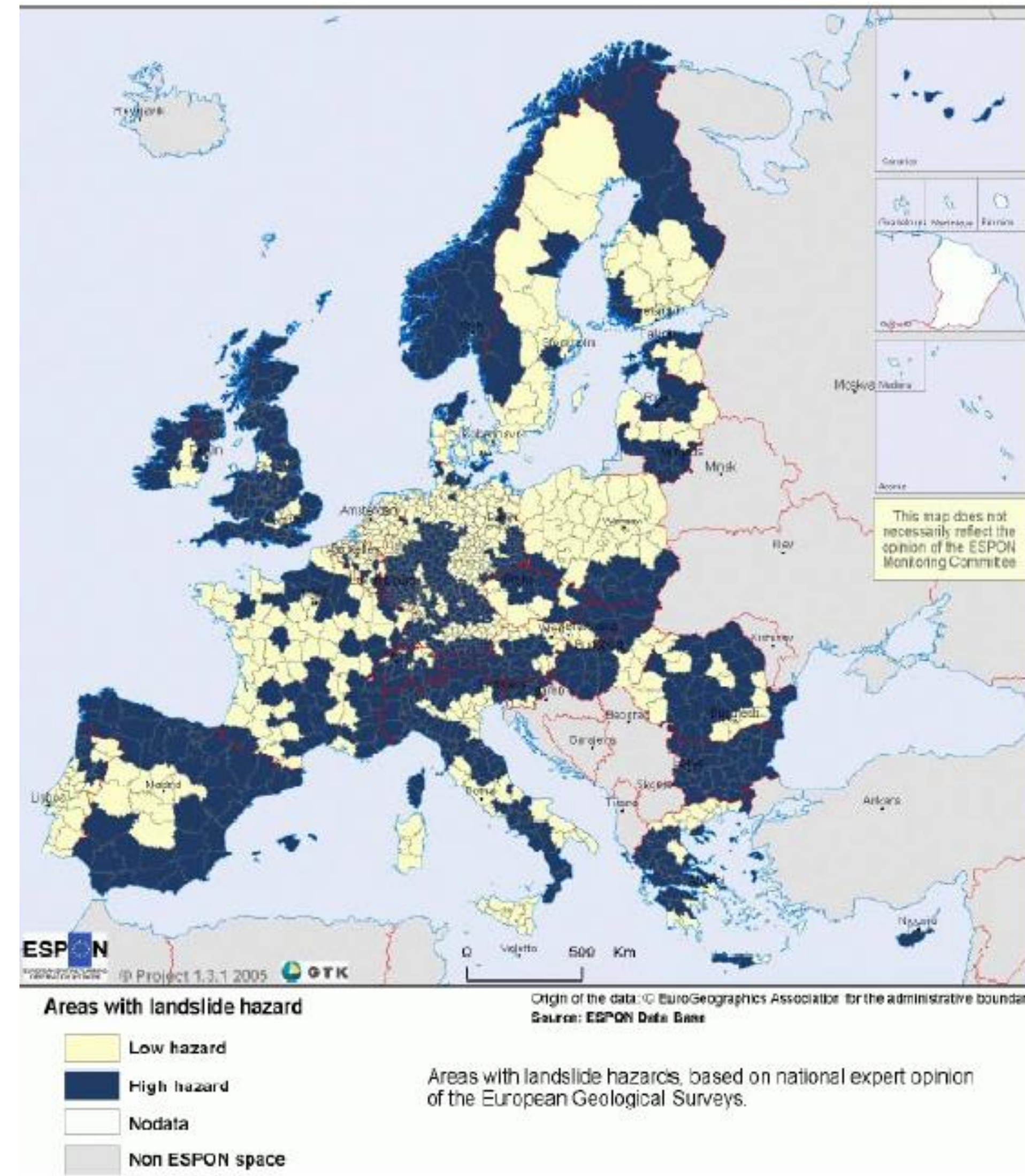
Starptautiskajā augšņu klasifikācijā -
HISTOSOLS



Augsnes datu telpiskās informācijas kvalitāte un starptautiskā aprīte

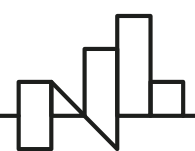


The European Soil Database V2.0 (FAO WRB)



Augsnes resursu novērtējums / pieejamā informācija

- **Lauksaimniecības zemju augsnes ir kartētas 3 kārtās laika periodā no 1960.-1990. gadam atbilstoši dažādām klasifikācijām:**
 - **Augšņu kartēšana ir veikta visās lauksaimniecības zemēs mērogā 1:10000;**
 - **11 no 26 administratīvajiem tā laika rajoniem ir izveidotas lauksaimniecības zemju un meža zemju augšņu kartes mērogā 1:100 000;**
 - **20. gs. vidū tika izveidotas augšņu pārskata kartes mērogā 1:400 000 – šī novecojusī informācija joprojām tiek izmantota dažādos vides pārskatos**

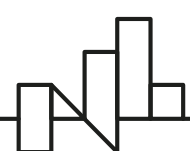


Kūdras augsnes lauksaimniecības zemēs Latvijā

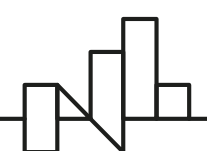
Augsnes, kas ir bagātas ar organisko materiālu – augu un dzīvnieku atliekām dažādās sadalīšanās stadijās, augsnes ar organismu šūnām un audiem, kā arī augsnes ar organismu sintēzes vielām.



Kādi procesi ietekmē kūdras augsnes un kādi ir šo augšņu riski?



Augsnes daudzveidība un apsaimniekošana



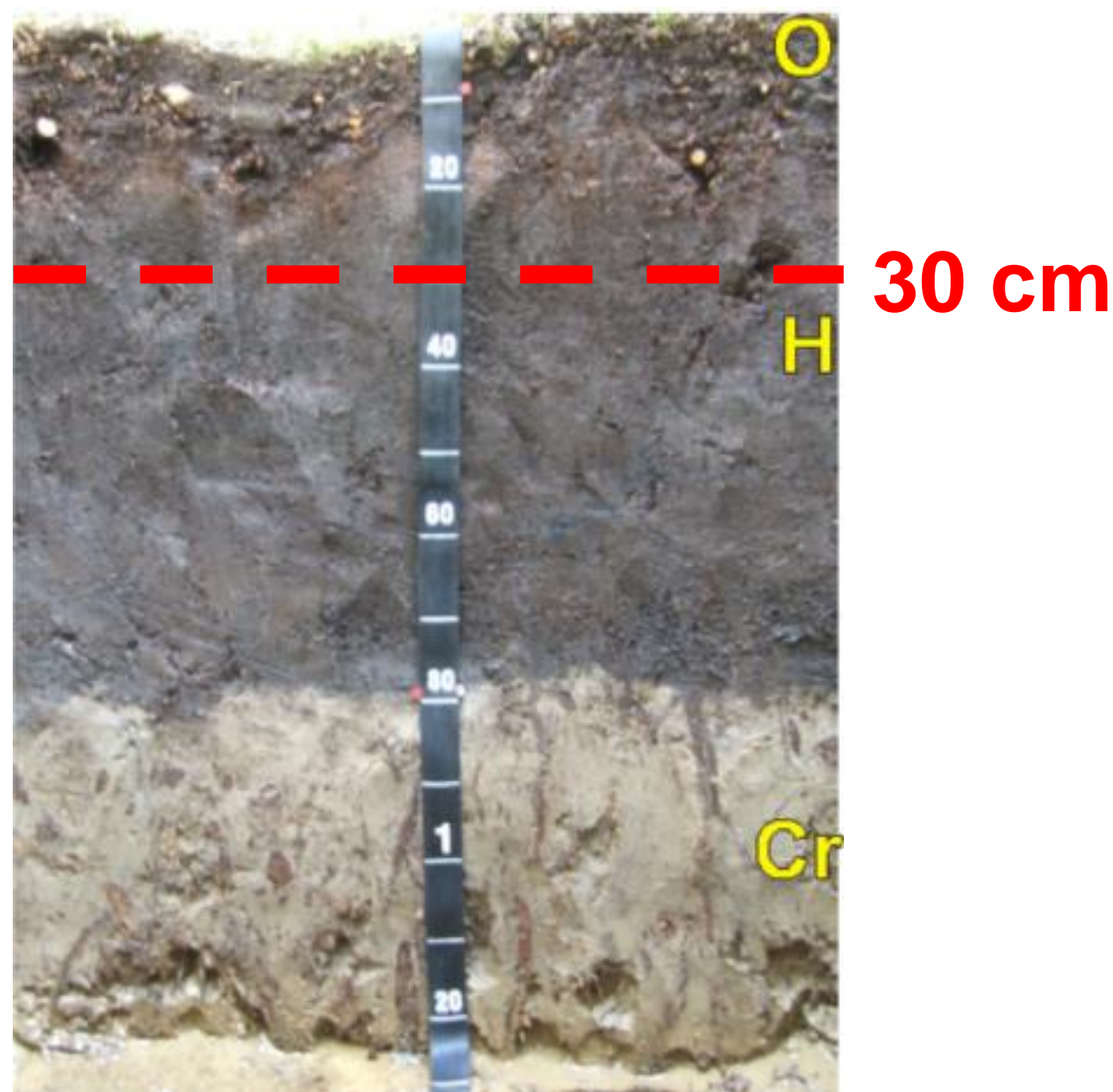
Kūdraugšņu apsaimniekošana lauksaimniecības zemēs



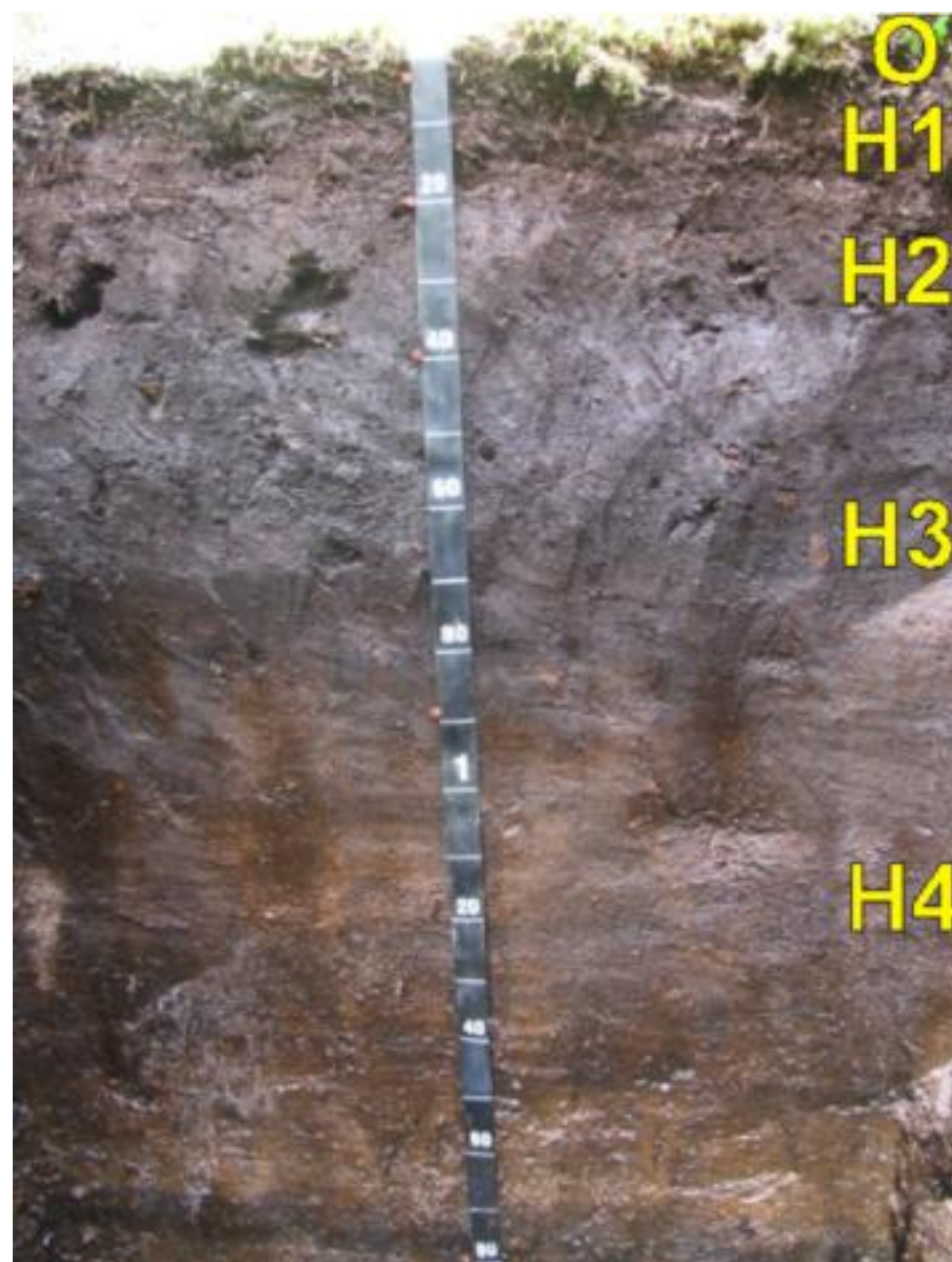
Hidromorfās augsnes Latvijas augšņu klasifikācijā

Augsnes, kas veidojušās ilgstošu virsūdeņu un seklu gruntsūdeņu ietekmē, kad kapilārā ūdens apmale sasniedz augsnes virsu (vai arī tā ir atradusies līdz augsnes virspusei pirms augsnes nosusināšanas). Paaugstināta mitruma apstākļos notikusi vāji sadalītu organisko vielu (kūdras) akumulācija, bet profila veidošanos stipri ietekmējuši anaerobi apstākļi. **Kūdras biezums ir lielāks par 30 cm.**

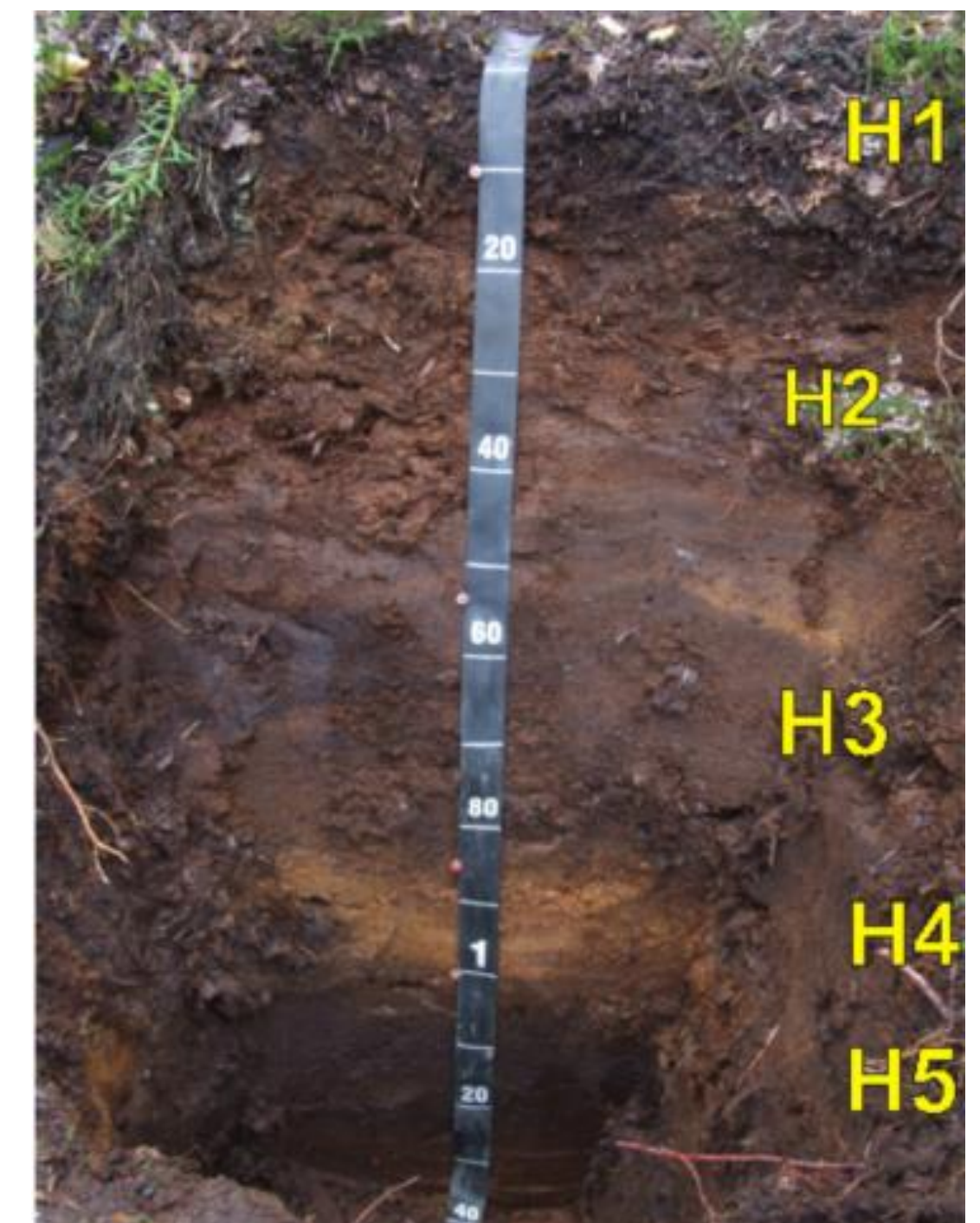
Zemā purva
kūdraugsnes



Pārejas purva
kūdraugsnes

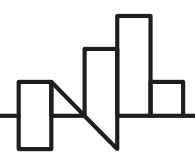
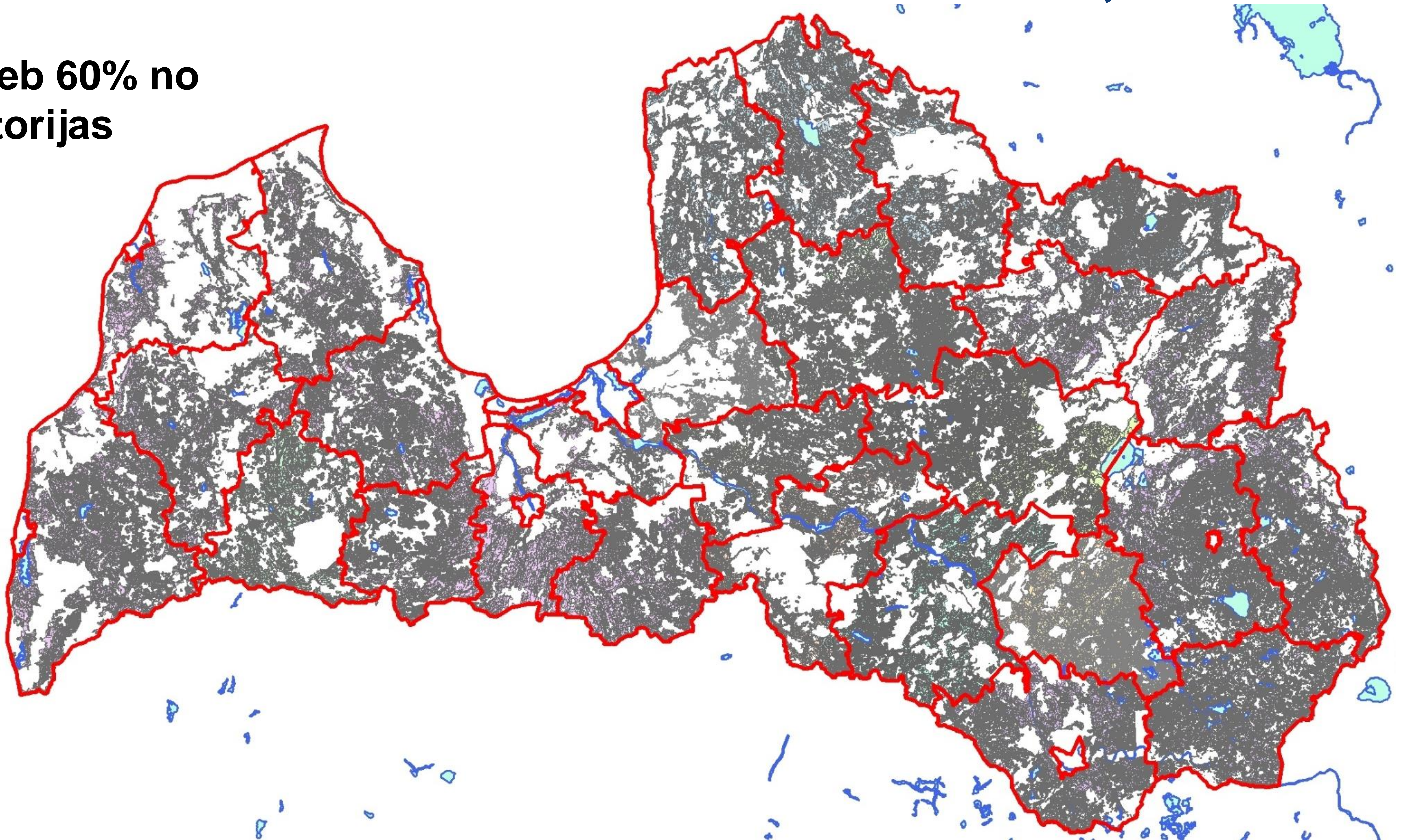


Augstā purva
kūdraugsnes

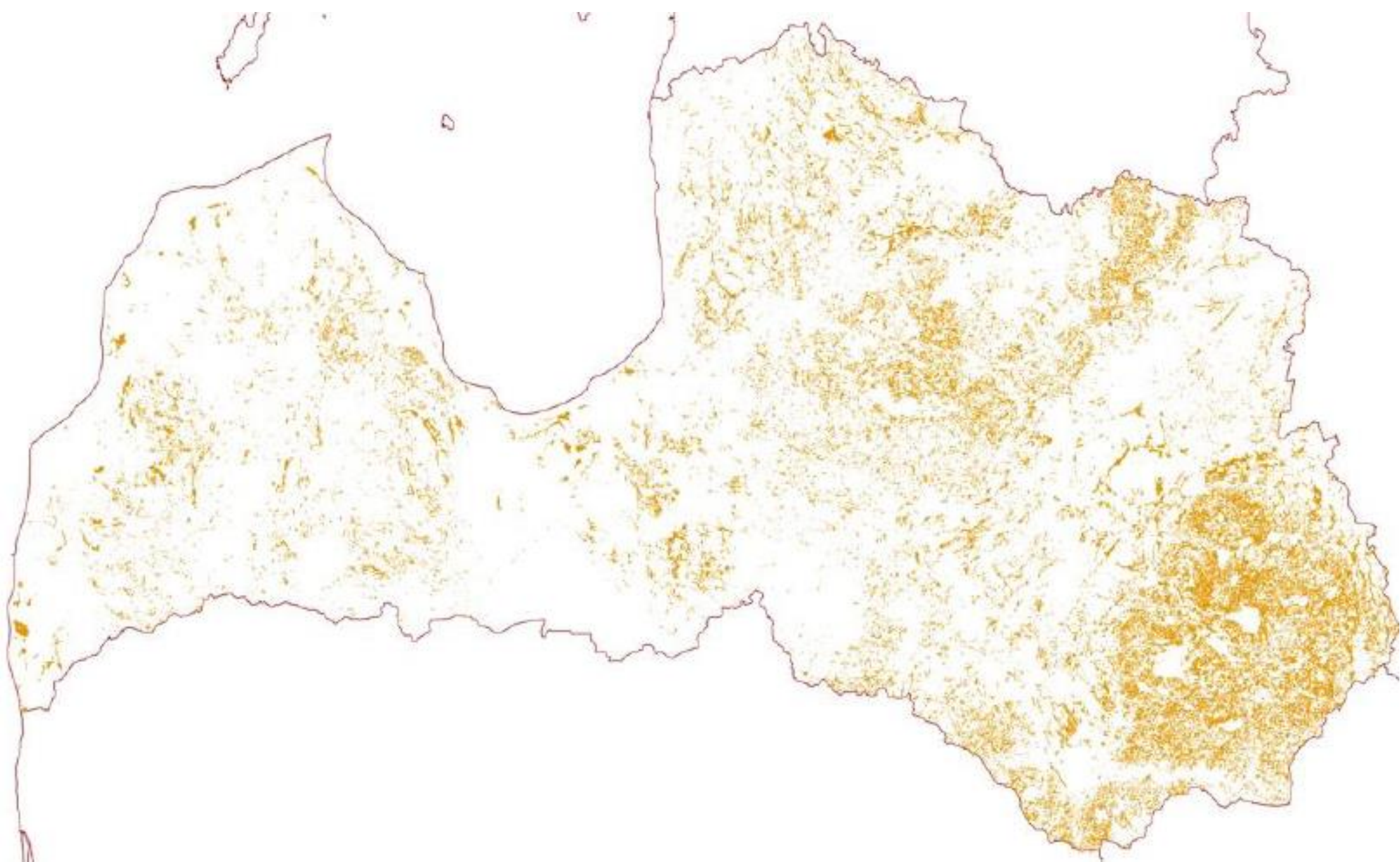


Vēsturiski kartētās lauksaimniecības zemju augšņu platības

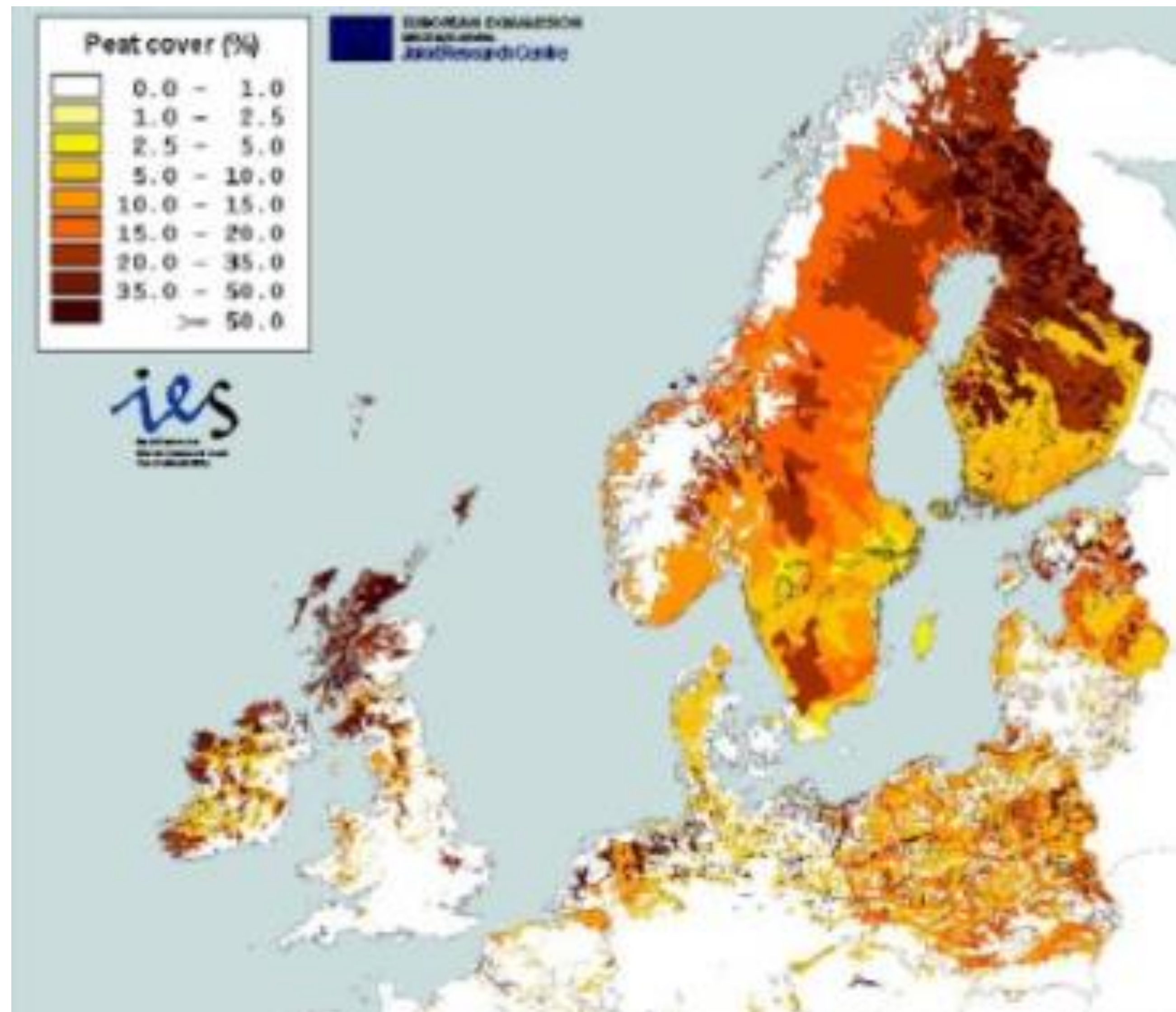
**38 787 km² jeb 60% no
Latvijas teritorijas**



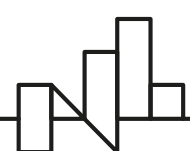
Pieejamā informācija - hidromorfo augšņu izvietojums



Vēsturiski kartētās kūdraugsnes Latvijā



Dati no Joint Research Centre

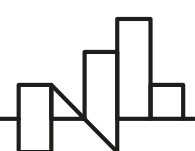
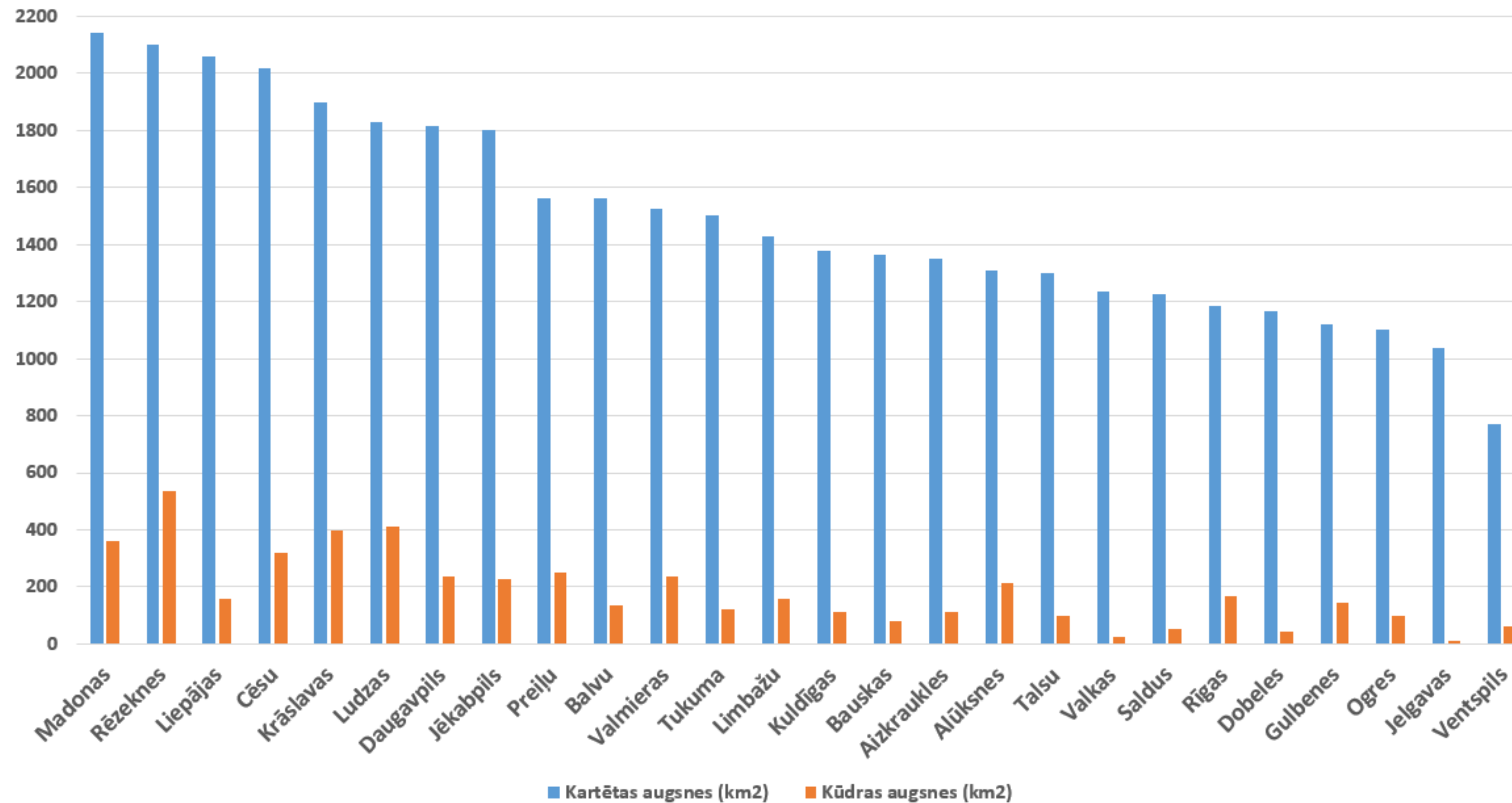


Vēsturiski kartētās lauksaimniecības zemju augšņu platības

Kopumā augsnes kartētas 38 787 km² jeb 60% no Latvijas teritorijas.

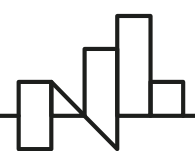
Kūdrainās augsnes ir 4 770 km² (aptuveni 12% no kartētajiem datiem).

Daudzi purvi un kūdrainās augsnes zem mežiem nav kartētas teritorijās.
Tādēļ nepieciešams noskaidrot faktisko kūdras augšņu izplatību.



Kūdraugšņu izplatības novērtēšanas metodiskie risinājumi:

- 1) **Vēsturiskās informācijas analīze (augšņu kartēšanas dati)**
- 2) **Meliorācijas ietekmes noskaidrošana, izmantojot meliorācijas plānu analīzi**
- 3) **Tālizpētes datu izmantošana**
- 4) **Statistiskās analīzes (mašīnāpmācība spektrālo datu analīzei)**
- 5) **Lauka darbi (apsekošana, dziļrakumu profilu veikšana, paraugu ievākšana)**
- 6) **Ievāktu paraugu laboratorijas analīzes**
- 7) **Datu verifikācija**
- 8) **Kūdraugšņu izplatības kartes sagatavošana, izmantojot ĢIS**

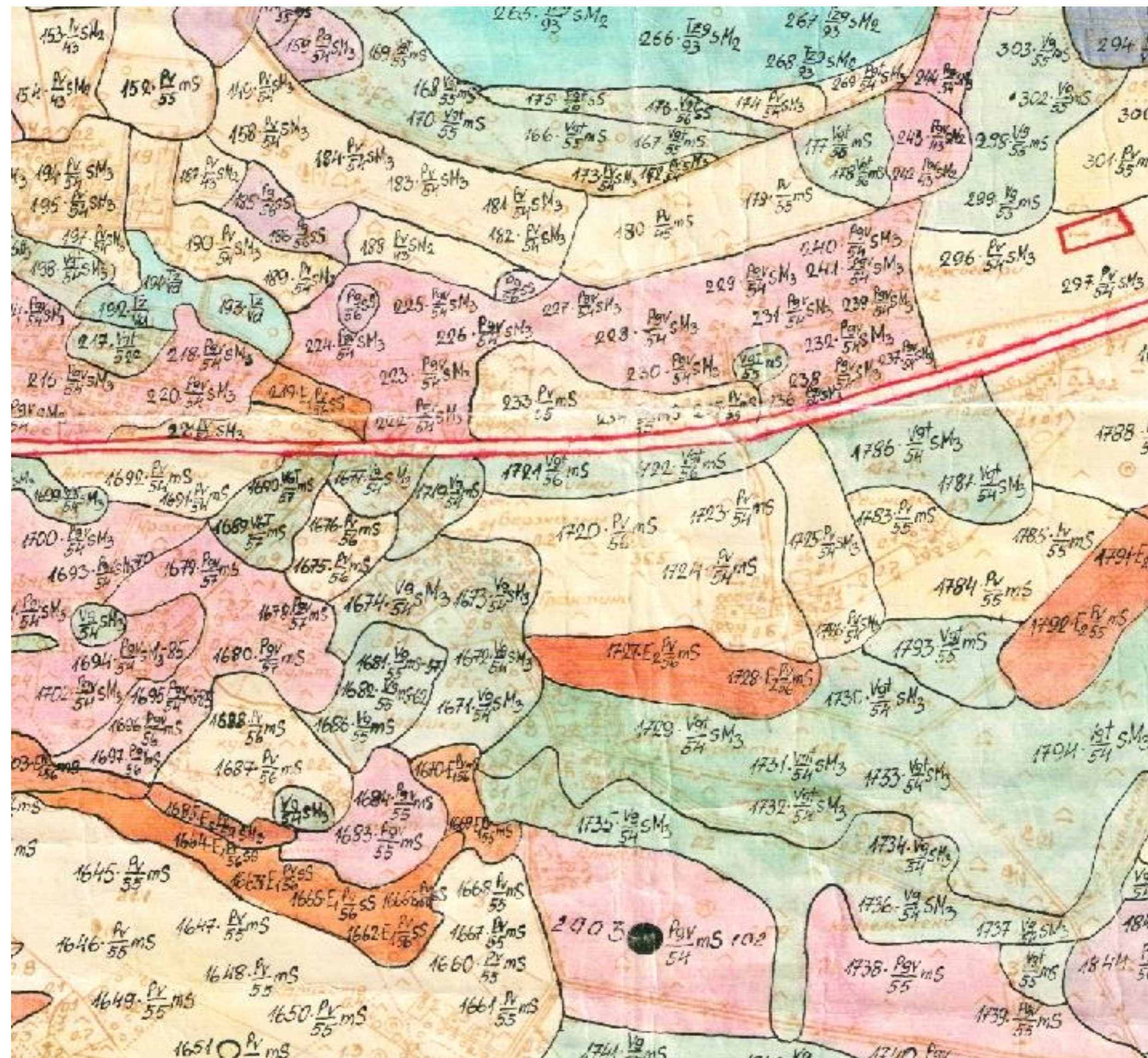


Metodes:

Vēsturiskās augšņu karšu informācijas analīze:

- 1) Telpisko kontūru izdalīšana
- 2) Dziļrakumu profilu noteikšana

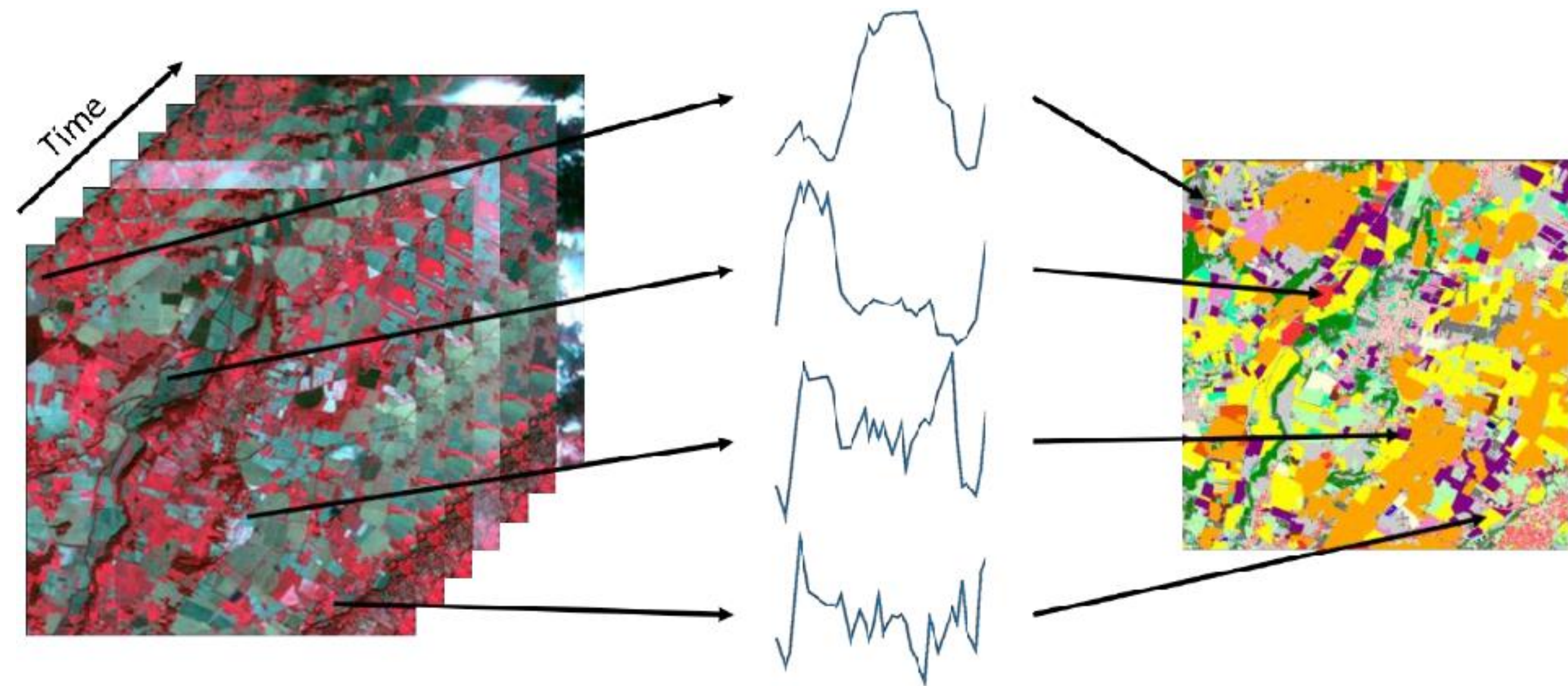
Meliorācijas ietekmes noskaidrošana, izmantojot meliorācijas plānu analīzi



Tālzpētes metodes:

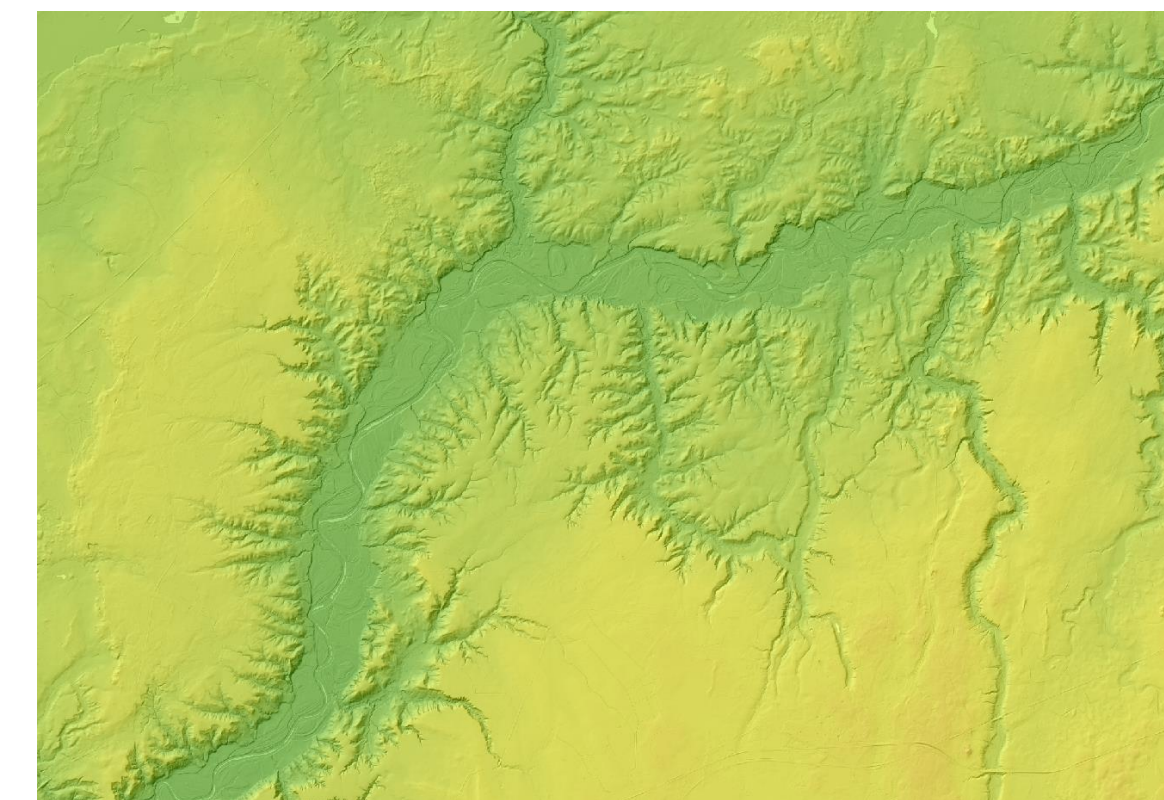
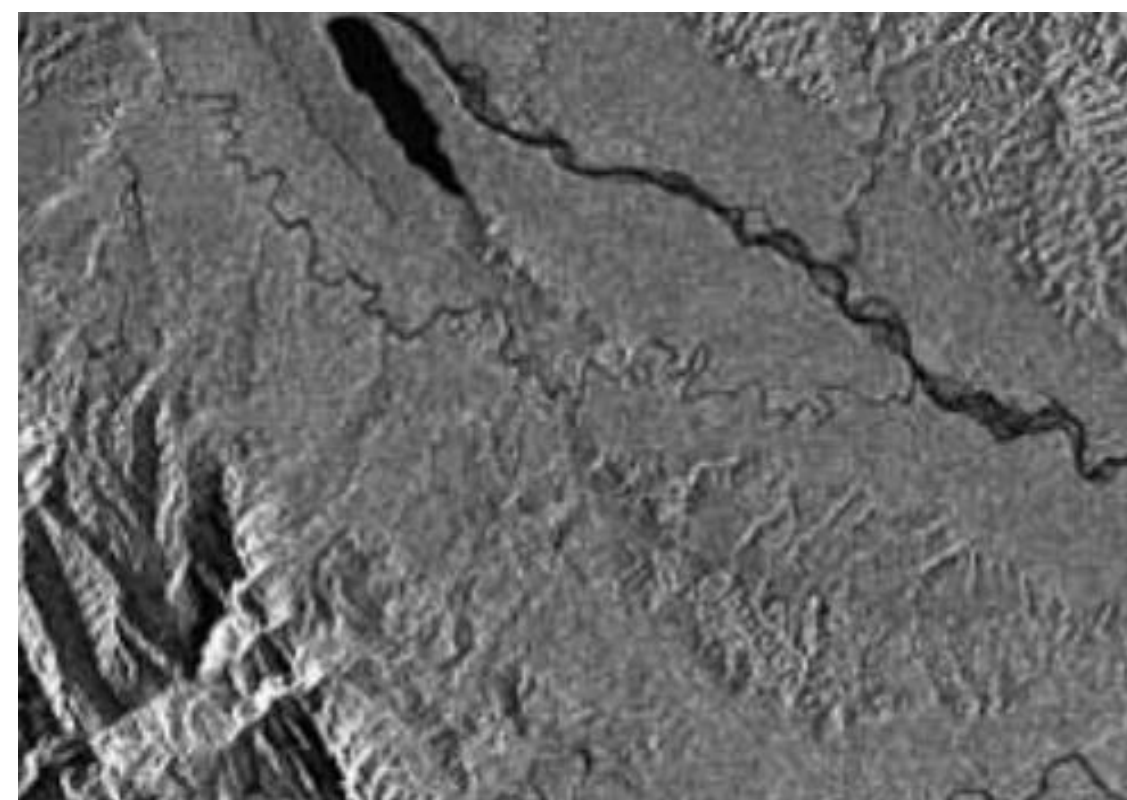
Kombinētās satelītdatu laikrindas spektrālo datu analīzei:

- Sentinel 2
- Landsat 8 (9)
- Sentinel 1
- MODIS



Reljefa modeļu izmantošana:

- LIDAR (LĢIA)
- Sentinel 1 (ESA)

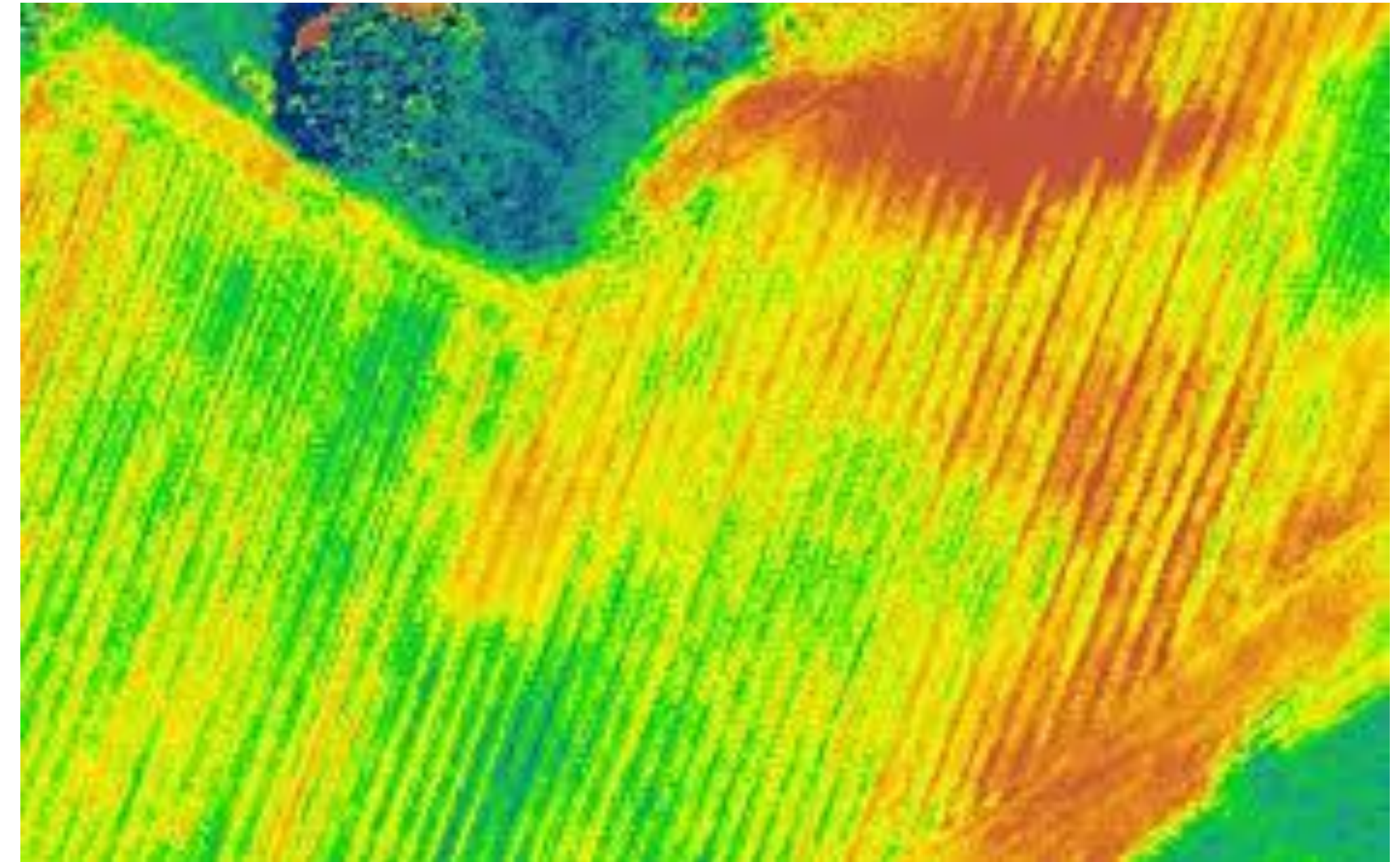


Tālizpētes datu indeksu izmantošana:

- veģetācijas indeksi (NDVI, LAI, EVI);
- mitruma indeksi (SMI, NDMI);
- augšņu struktūras indeksi (SAVI, SCI);

Papildu datu slāņu izdalīšana:

- applūstošo teritoriju izdalīšana;
- beznoteces ieplaku izdalīšana;
- meteoroloģisko datu ekstrapolācija.

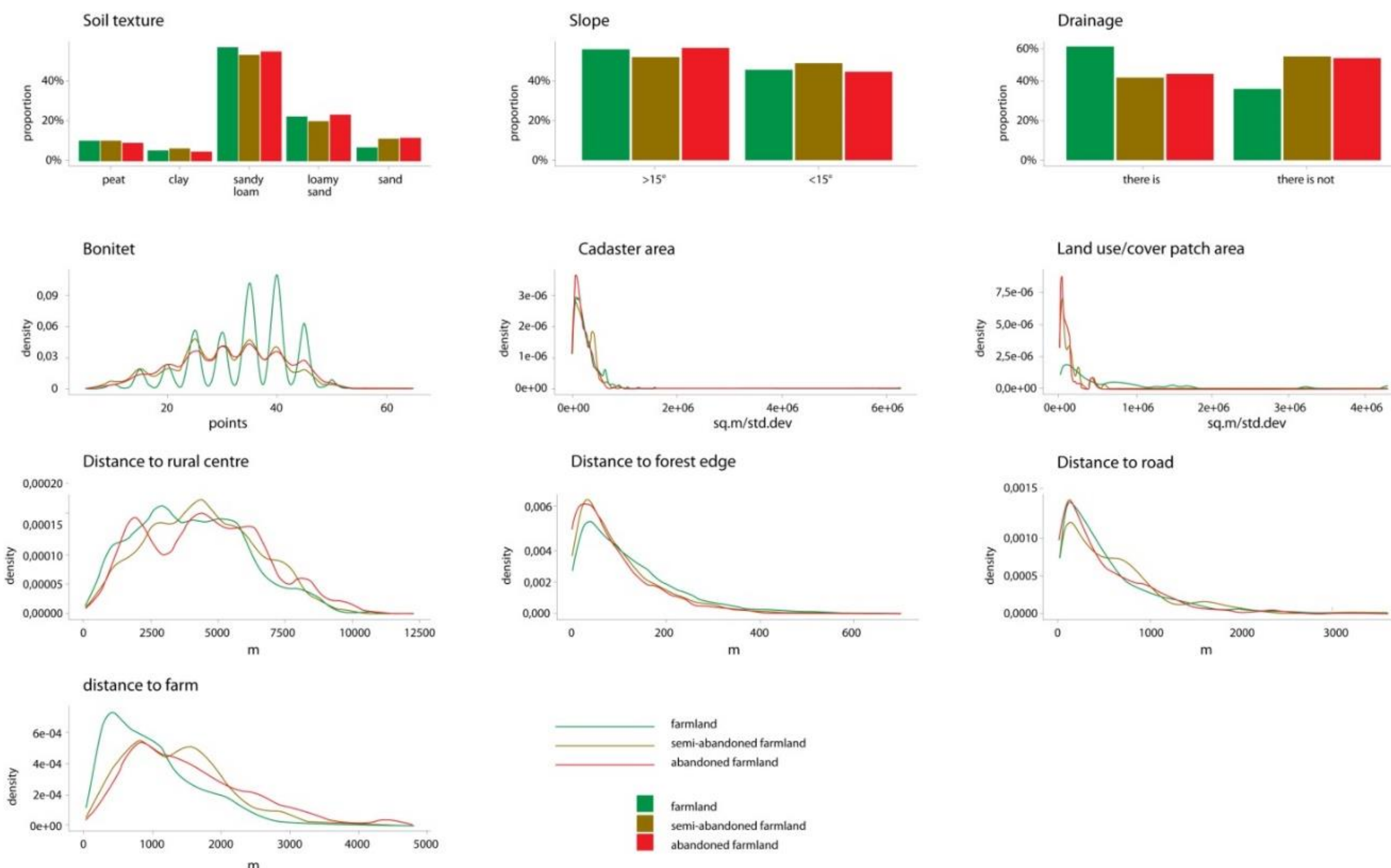


Statistiskās analīzes:

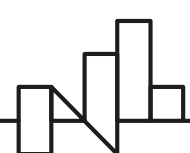
- binārās loģistiskās regresijas (glm un gam);

Mašīnāpmācība

- support vector machines;
- «random forest»;
- neural networks



Mākoņskaitļošanas un HPC (high performance computing) pakalpojumu izmantošana



Kūdraugšņu izplatības kartēšana

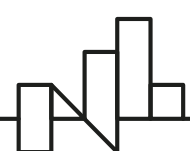
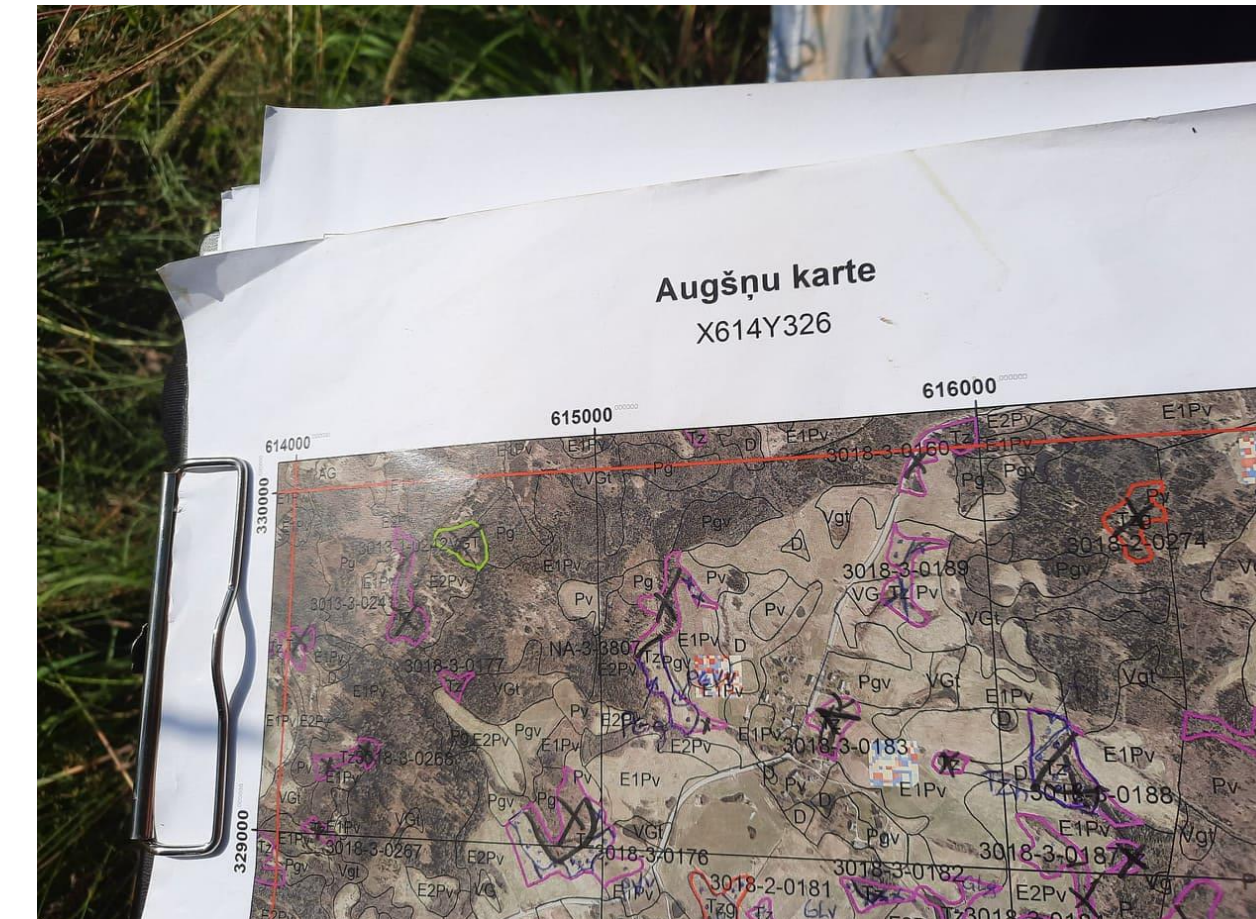
1) Metodikas izstrāde kūdraugšņu izplatības novērtēšanai un kartēšanai lauksaimniecībā izmantojamā zemē.

Ir izstrādāta kūdraugšņu izplatības novērtēšanas un kartēšanas metodika (t.sk. modelis) lauka apstākļos un veikta tās aprobācija lauksaimniecībā izmantojamās zemēs.

2) Kūdraugšņu izplatības kartēšana.

Ir uzsākta kūdraugšņu izplatības kartēšana dabā, lai varētu kalibrēt izveidoto modeli ar papildus faktoriem, kas nosaka kūdraugšņu izplatību.

Aramzemēs prognozējama relatīvi augsta ticamība, bet relatīvi problemātiskas ir zālāju teritorijas, jo sarežģīti prognozēt kūdras slāņa biezumu.



Kūdraugšņu izplatības kartēšana

Izstrādātais modelis būtiski atvieglotu kūdraugšņu izplatības kontūru precizēšanu dabā.

Projekta ietvaros esošais modelis tika izveidots no 18-20 gadu Sentinel-2 satelītdatiem.

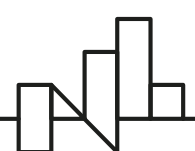
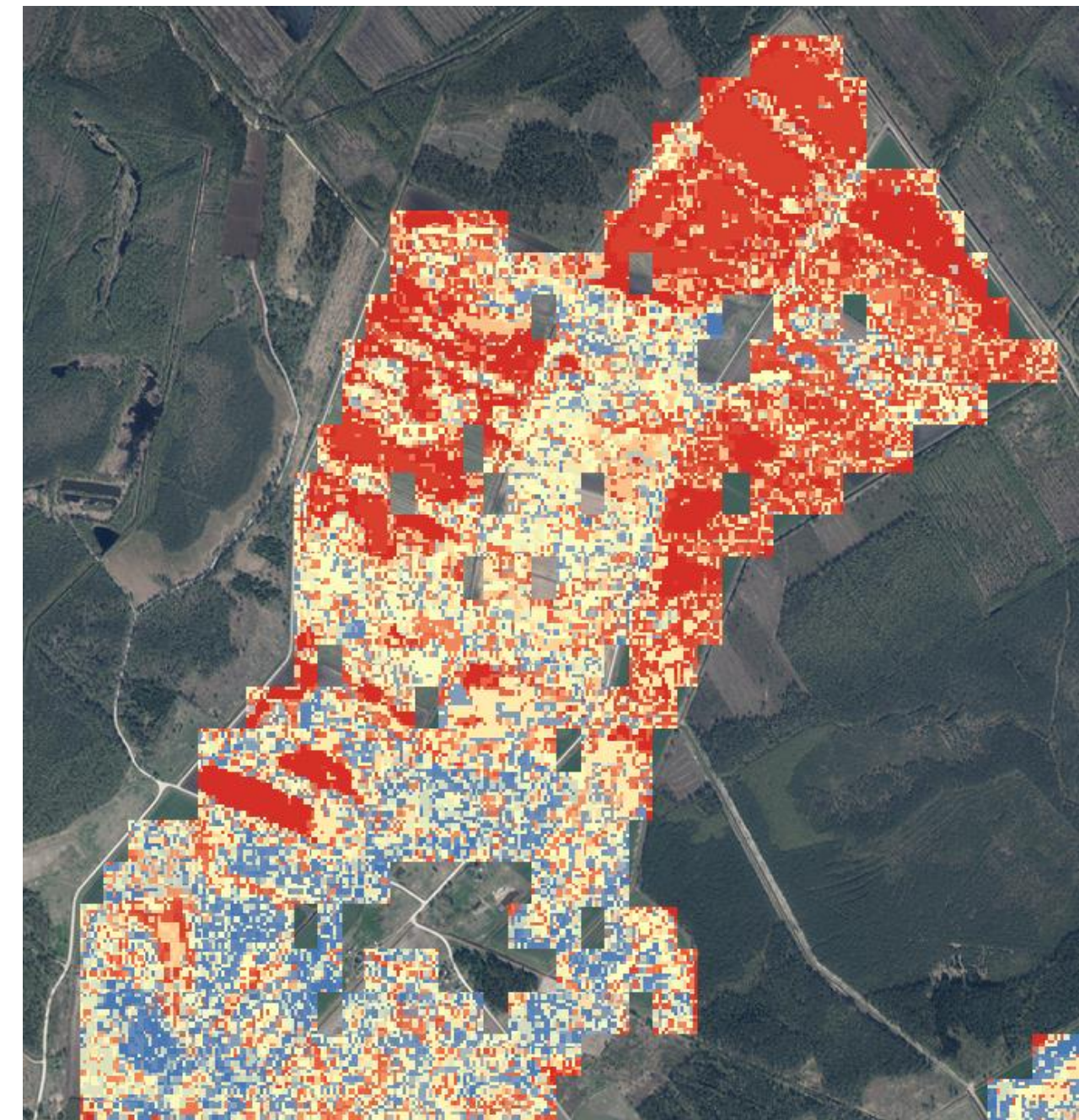
Esošais modelis ir vidējā vērtība no 2 modeļiem:

1. vizuālo spektra joslu (2-4) analīze (pēc krāsas);
2. visu spektra joslu analīze (mitrums un krāsa).

Modeļu attīstībai turpmāk nepieciešams iekļaut daudzus citus indeksus,

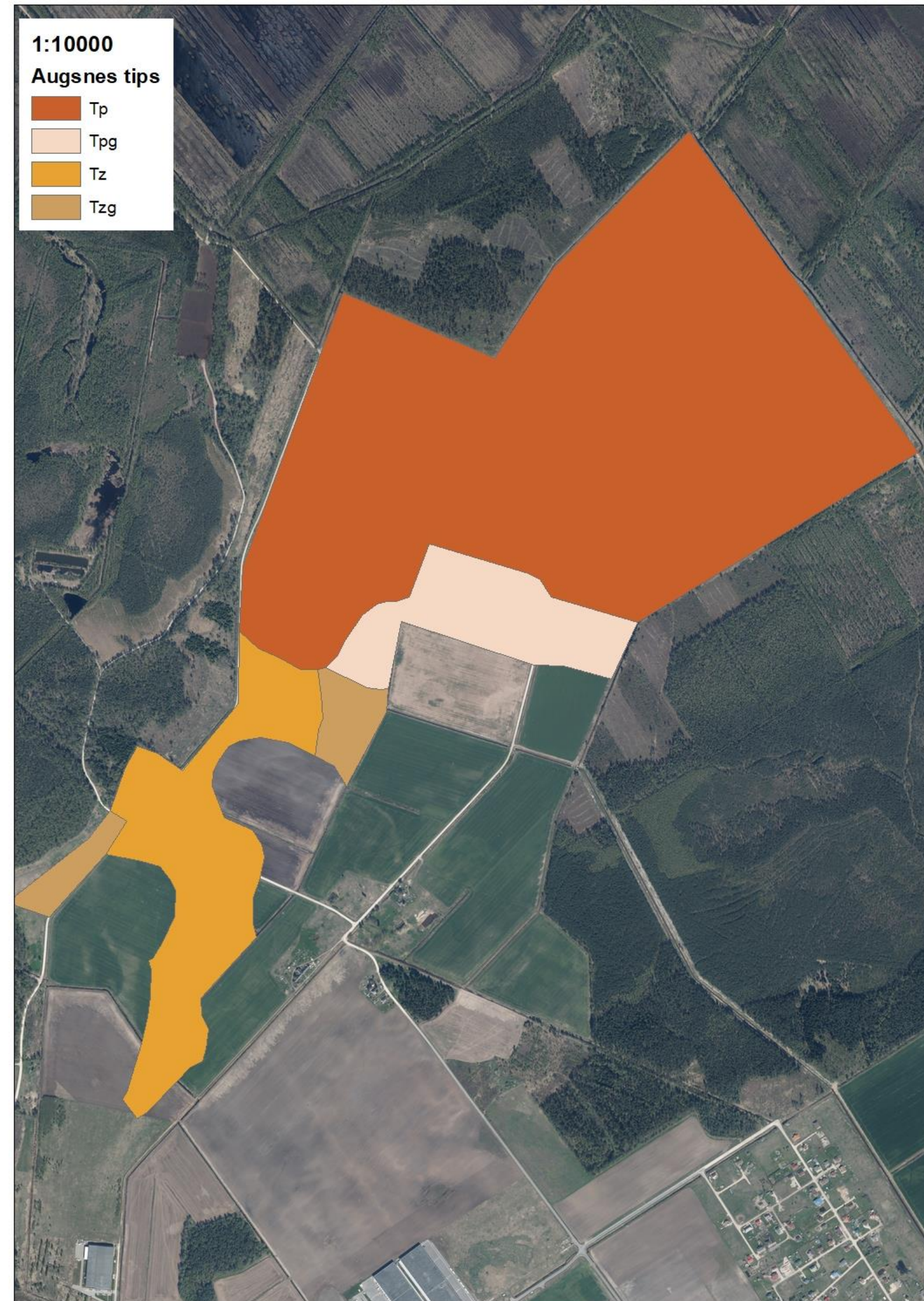
tādēļ nepieciešama plaša datu ievākšana dabā.

Turpmāk modeļi tiks veidoti pirmkārt jau uz Sentinel-1 (radara dati), kas liks uzsvaru tieši uz mitruma apstākļu identificēšanu un Landsat, kuriem ir ilgāka laikrinda un vairāk jau gatavu indeksu. Ziemas periodā pēc lauka datu ievākšanas notiks mašīnāpmācība.

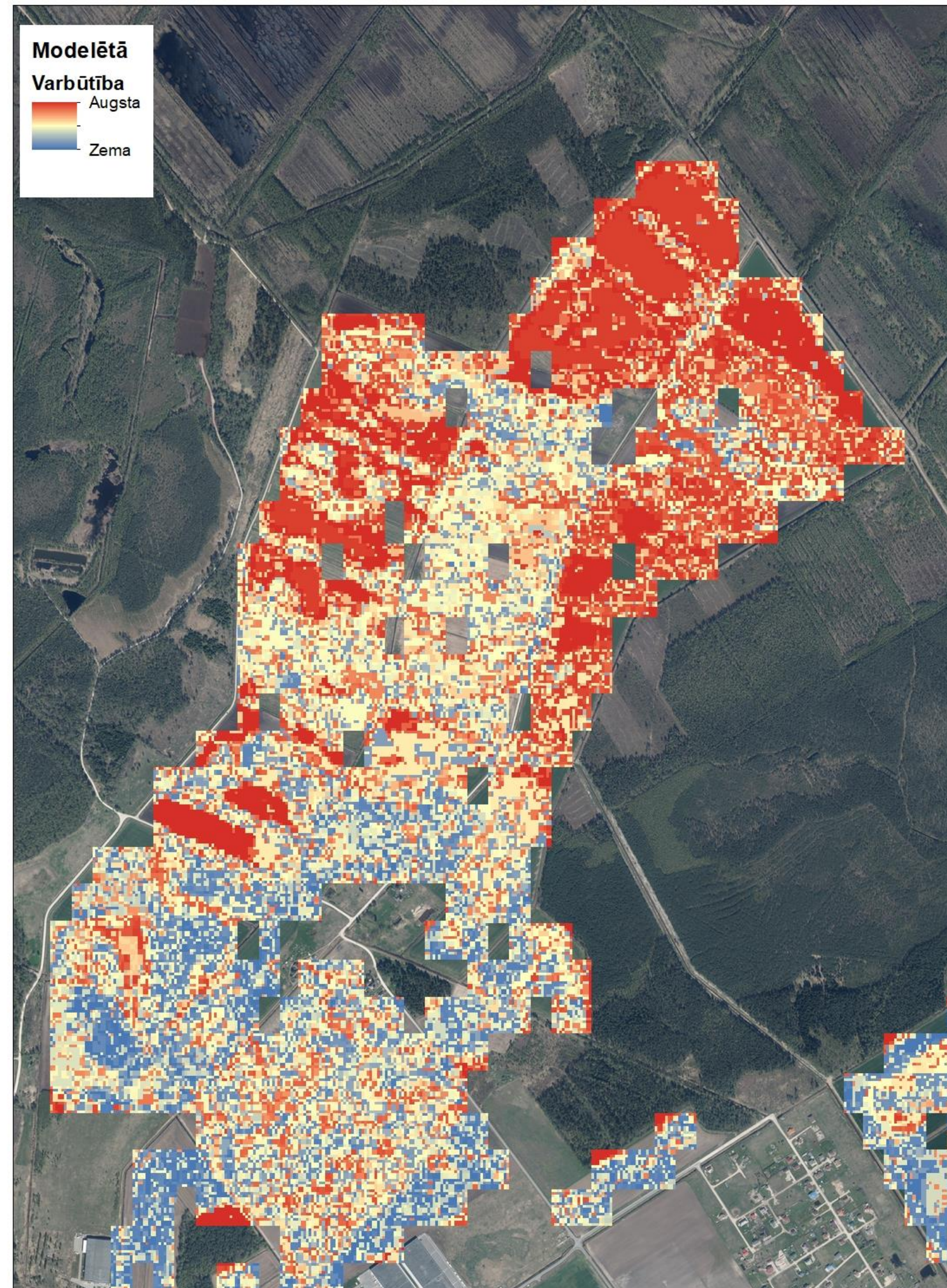


Kūdraugšņu izplatības kartēšanas piemērs – atšķirības (platību samazināšanās)

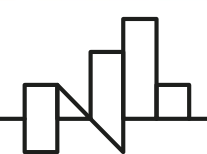
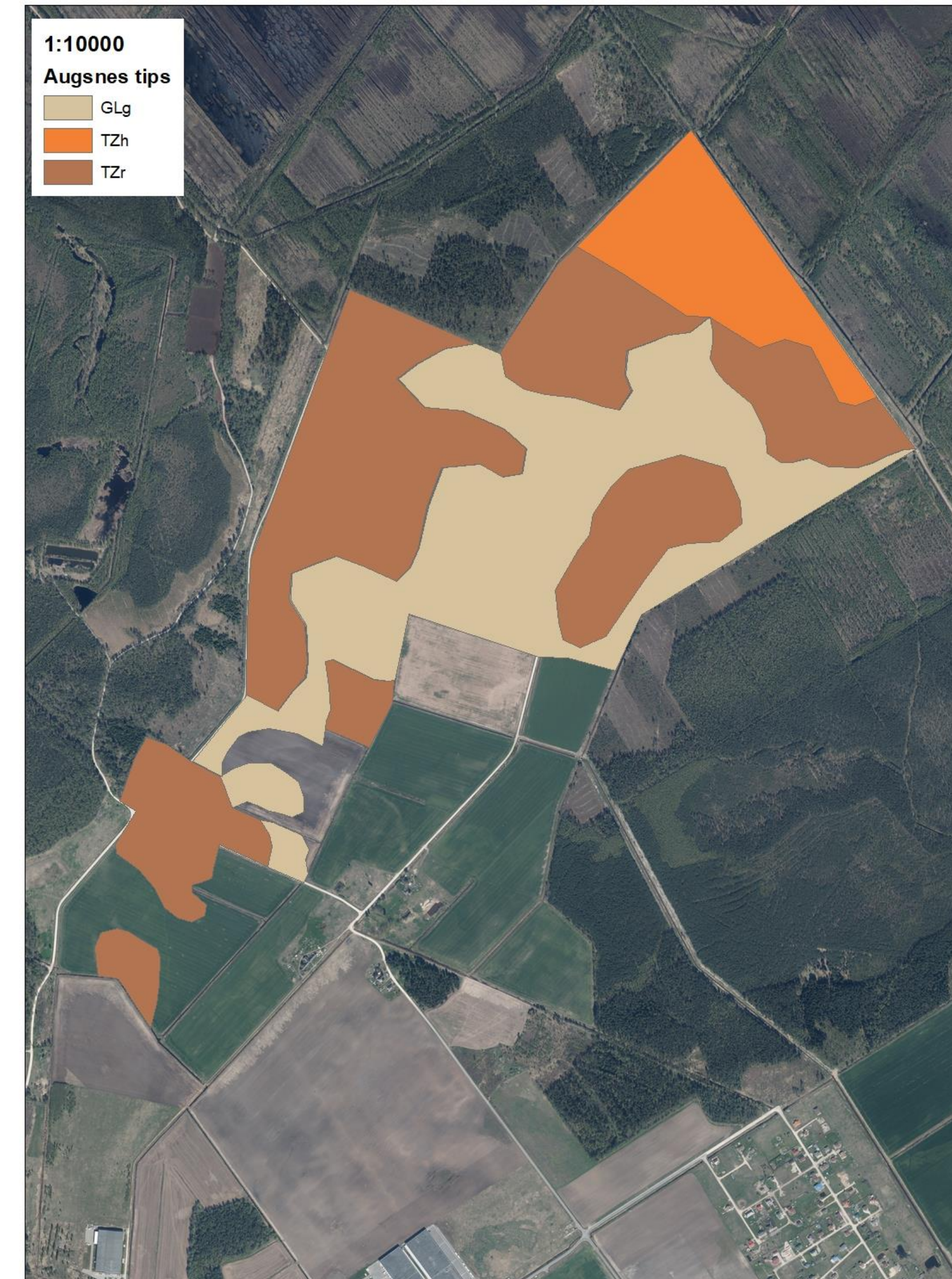
Vēsturiskiekūdraugšņu izplatības dati



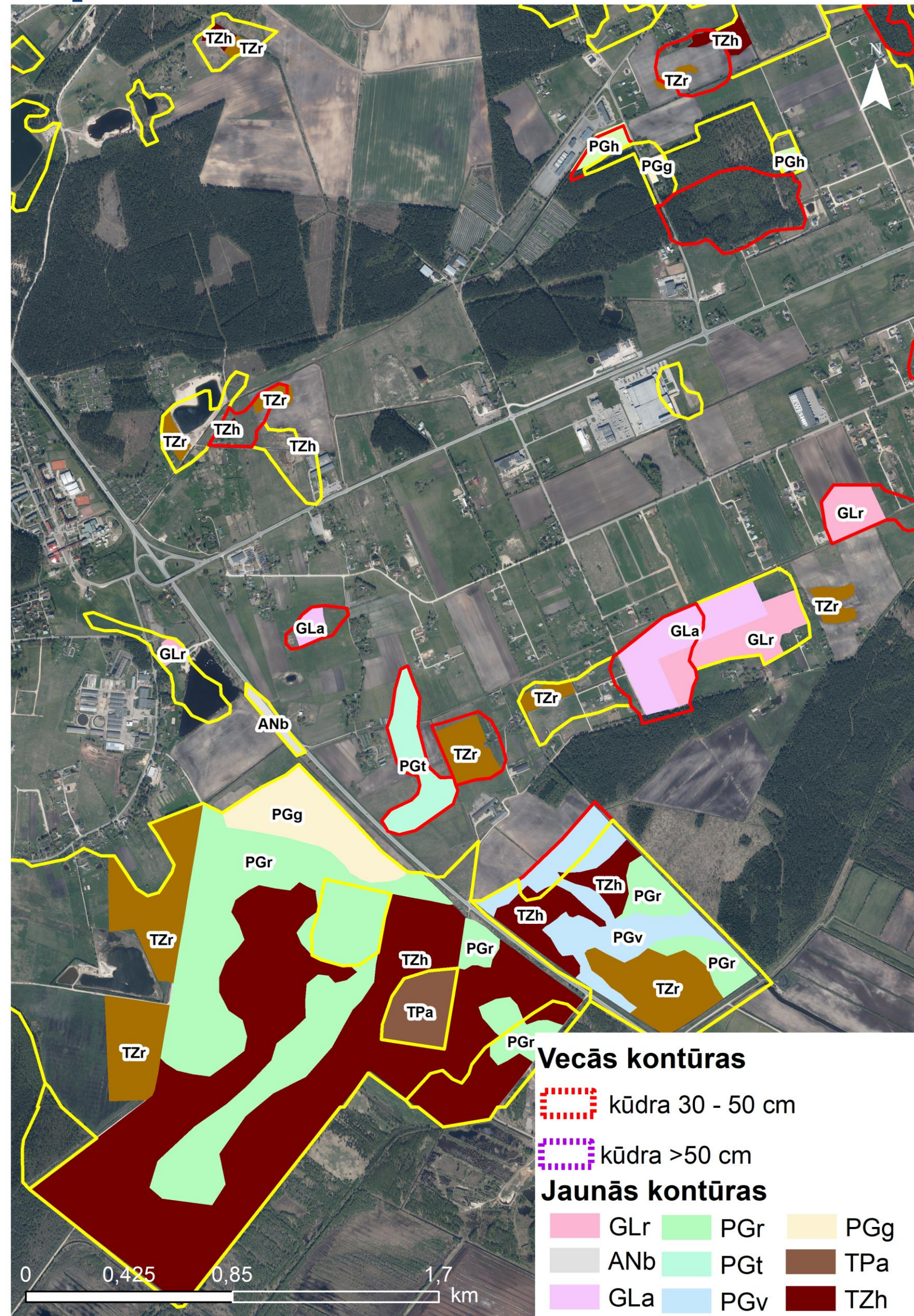
Modelētā kūdraugšņu izplatība aramzemēs



Precizētās kūdraugšņu kontūras



Kūdraugšņu izplatības kartēšana – kartētas lapas piemērs un atšķirības



kartesanas_aprobacijas_lapas.mxd - ArcMap

File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help

1:20 431

Table Of Contents

Layers Jaunas_kont

FID	Shape*	Id	Atips	V hor apz	V hor biež	sadal pak	lapaks q	G udens dz	Dzīr vecs	Dzīr jaun	zem izm	piezīmes
11	Polygon	0	PGr	Ap	45	n/a	S	>1m	nē	nē	aramzeme	jauna kontūra, H kārtbūne zem mineralizētā Ap horizo
12	Polygon	0	TPa	H	100	laba	S	>1m	nē	nē	aramzeme	
13	Polygon	0	PGg	Ap	20	n/a	S	>1m	nē	jā	aramzeme	jauna kontūra
14	Polygon	0	PGr	Ap	23	n/a	S	>1m	nē	nē	aramzeme	jauna kontūra
15	Polygon	0	TZr	H	40	laba	S	>1m	nē	nē	zālājs	jauna kontūra
16	Polygon	0	TZr	H	48	laba	S	>1m	nē	nē	zālājs	jauna kontūra
17	Polygon	0	TZh	H	55	laba	S	>1m	nē	nē	aramzeme	apvienota ar 231726 kontūru
18	Polygon	0	TZh	H	51	laba	S	>1m	nē	jā		
19	Polygon	0	TZr	H	0		S	>1m	nē	nē		
20	Polygon	0	TZr	H	0		S	>1m	nē	nē		
21	Polygon	0	TZr	H	0		S	>1m	nē	nē		
22	Polygon	0	TZr	H	37	laba	S	>1m	nē	jā	ziemāji	precizēta
23	Polygon	0	TZr	H	37	loti laba	S	>1m	nē	ja	atmata	precizēta
24	Polygon	0	GLg	Ap	29	n/a	S	>1m	nē	jā	ziemāji	jauna kontūra
25	Polygon	0	GLg	H	26	laba	S	>1m	nē	nē	ziemāji	precizēta
26	Polygon	0	TZr	H	0		S	>1m	nē	nē	atmata	precizēta
27	Polygon	0	GLg	H	28	loti laba	S	>1m	nē	jā	atmata	precizēta
28	Polygon	0	TZr	H	0		S	>1m	nē	nē		
29	Polygon	0	PGt	Ap	25	n/a	S	>1m	nē	nē	zālājs	
30	Polygon	0	TZr	H	37	laba	S	86	nē	nē	aramzeme	
31	Polygon	0	TZr	H	38	laba	S	>1m	nē	nē	zālājs	kontūra samazināta
32	Polygon	0	GLr	Ap	24	n/a	S	>1m	nē	nē	zālājs	kontūras apvienotas
33	Polygon	0	GLa	Ap	54	n/a	S	>1m	nē	nē	zālājs	
34	Polygon	0	GLr	Ap	56	n/a	S	>1m	nē	nē	aramzeme	
35	Polygon	0	TZr	H	32	laba	S	65	nē	jā	aramzeme	jauna kontūra

Object ID
Null values not allowed

Attributes Create Features

19:13
LAV
LVQ 25.05.2021



Secinājums

Konstatēta kūdraugšņu izplatības samazināšanās, to iespējams skaidrot gan ar cilvēka saimnieciskās darbības ietekmi (zemes apsaimniekošanas praksi, lietojumveidu izmaiņām, nosusināšanu utt., kas iespējams ietekmē organisko vielu samazināšanos, aerāciju, mineralizēšanos, humifikāciju utt.), gan ar metodiskajām atšķirībām vēsturiskajā augšņu kartēšanā un iespējamu neprecizitāti.



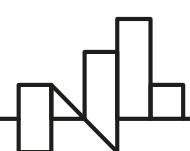
Plānotie iegūtie rezultāti:

Balstoties uz lauka darbos iegūtajiem datiem, tiks izveidotas sakarības, ar kuru palīdzību būs iespējams atjaunot informāciju par kūdraugsnēm visā Latvijas teritorijā, neveicot visaptverošu kartēšanu dabā.

Rezultātā tiks izveidota Latvijas kūdraugšņu izplatības karte LIZ. Izveidotās kartes rezultāti tiks pārbaudīti dabā un tiks aprakstīts nenoteiktības vai precizitātes līmenis sagatavotajām kartēm.

Minimālais kūdraugšņu telpiskās izplatības kontūras izmērs - 0.3 ha.

- **Kūdraugšņu izplatības modelis (30x30m pikseļi);**
- **Kūdraugšņu izplatības aprēķini lauka / lauka bloka līmenī;**
- **Kūdraugšņu izplatības telpiskais datu slānis**
- **Dziļrakumu profilu augšņu īpašību datubāze**
- **Meliorācijas ietekmes novērtējums**





PALDIĒS PAR UZMANĪBU!

raimonds.kasparinskis@lu.lv

