

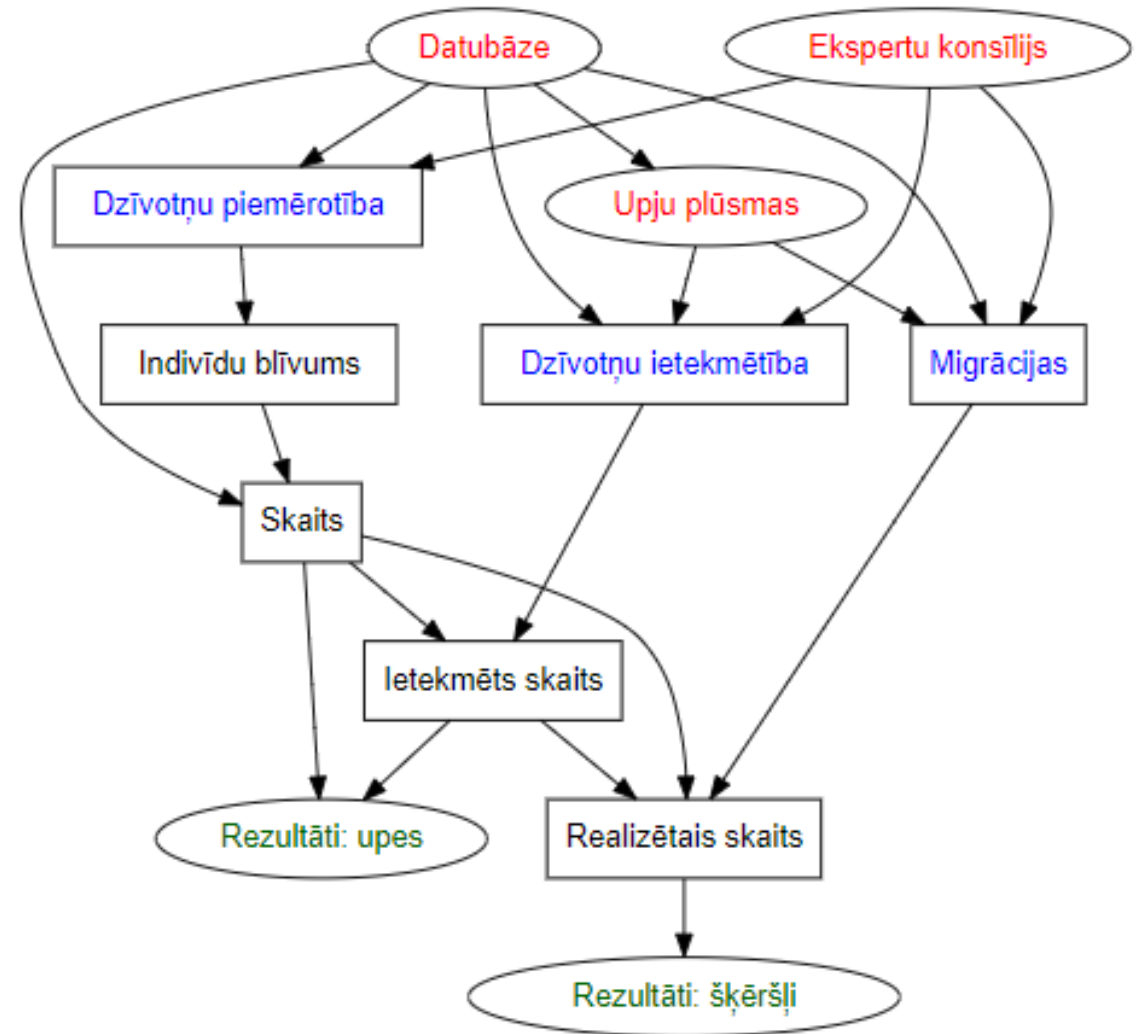
Ceļš no datubāzes līdz upju un šķēršļu sarakstam

Andris Avotiņš



Darba gaita

- Datubāze
- Upju plūsmas
- Dzīvotņu piemērotība
- Individū blīvums
- Skaits
- Dzīvotņu ietekmētība
- Migrācijas
- Rezultātu apvienošana



Datubāze – ārpakalpojums LVĢMC

Upju posmi

- 23 922 posmi
- 1 547 upes
- 128 lauki

Ūdenstilpes

- 430 objekti
- 9 lauki

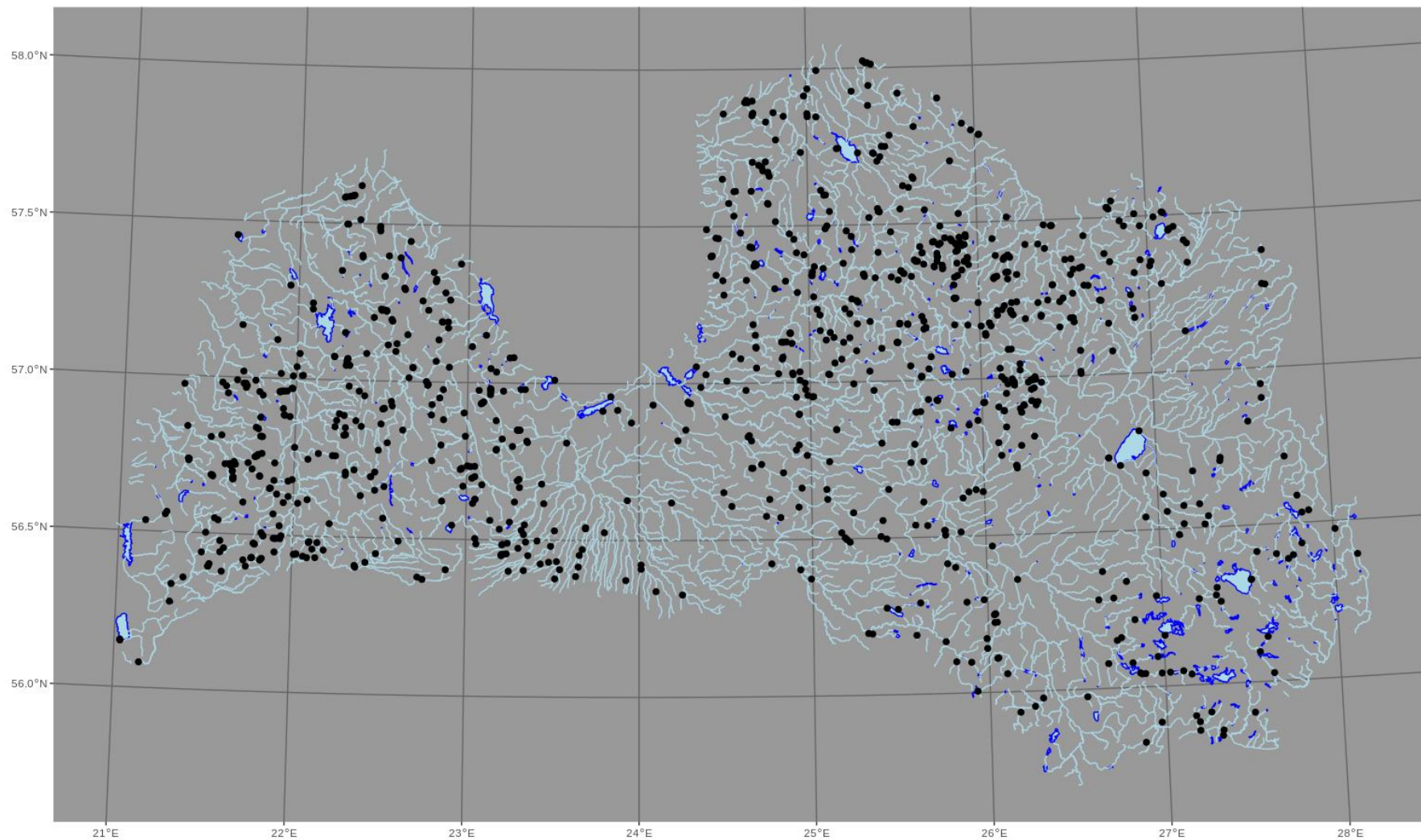
Šķēršļi

- 944 objekti
- 821 posms
- 24 lauki

Pirmā versija 09.06.2021.

Pēdējā versija 26.09.2021.

Telpiskais pārklājums



Telpiskā precizitāte: posmu atrašanās vieta (n=540)



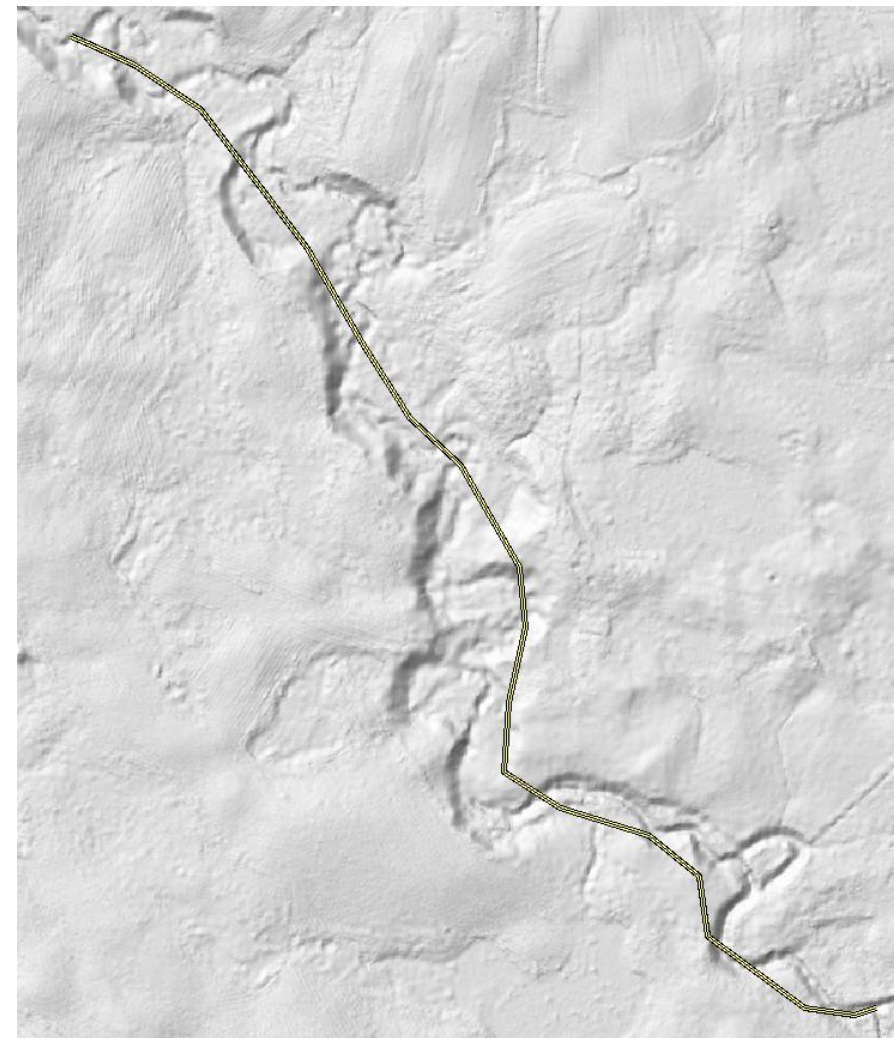
Laba atbilstība 76.1%
(95% CI 72.3 – 79.5%)

Nelielas nobīdes 12.4%
(95% CI 9.9 – 15.5%)

Daļēja atbilstība 6.7%
(95% CI 4.9 – 9.1%)

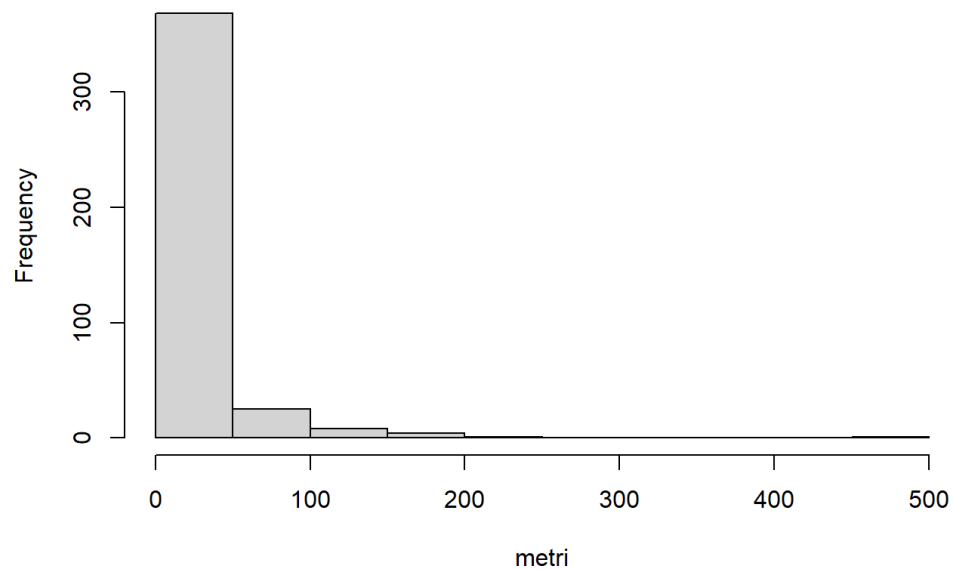
Zema atbilstība 4.6%
(95% CI 3.2 – 6.7%)

Neatrodas Latvijā 0.2%
(95% CI 0 – 1.0%)

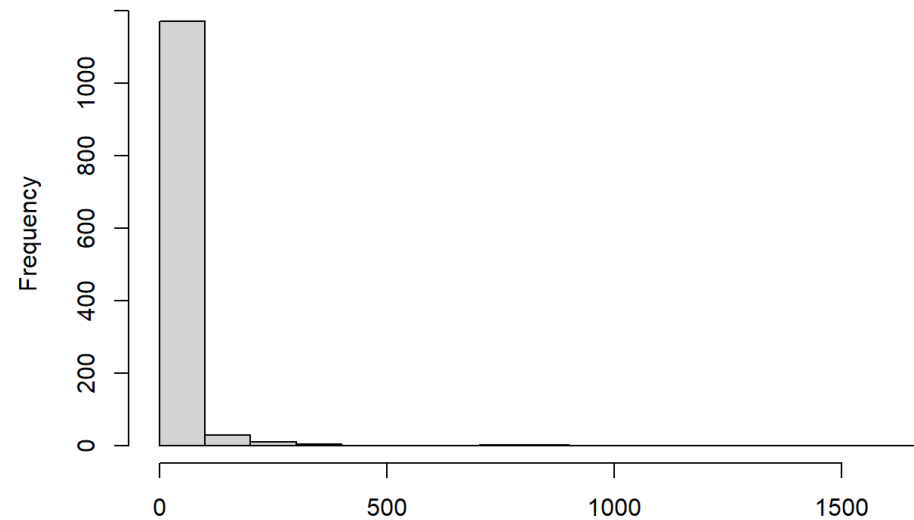


Telpiskā precizitāte: objektu savienotība

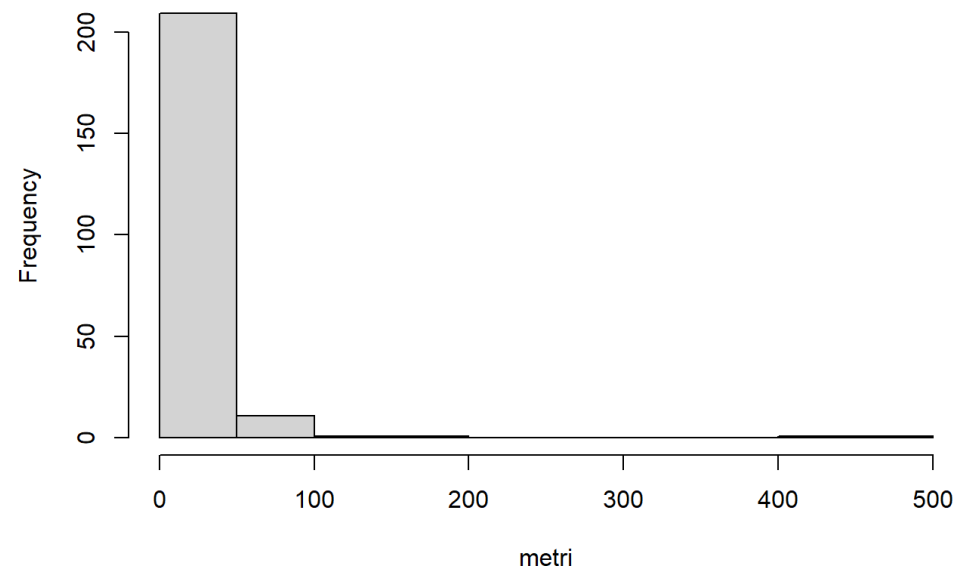
attālums līdz posmam no tā iztekas ezera



attālums no posma līdz tā pietekai



attālums līdz ezeram no ietekošā posma



Upju plūsmas: risinājums

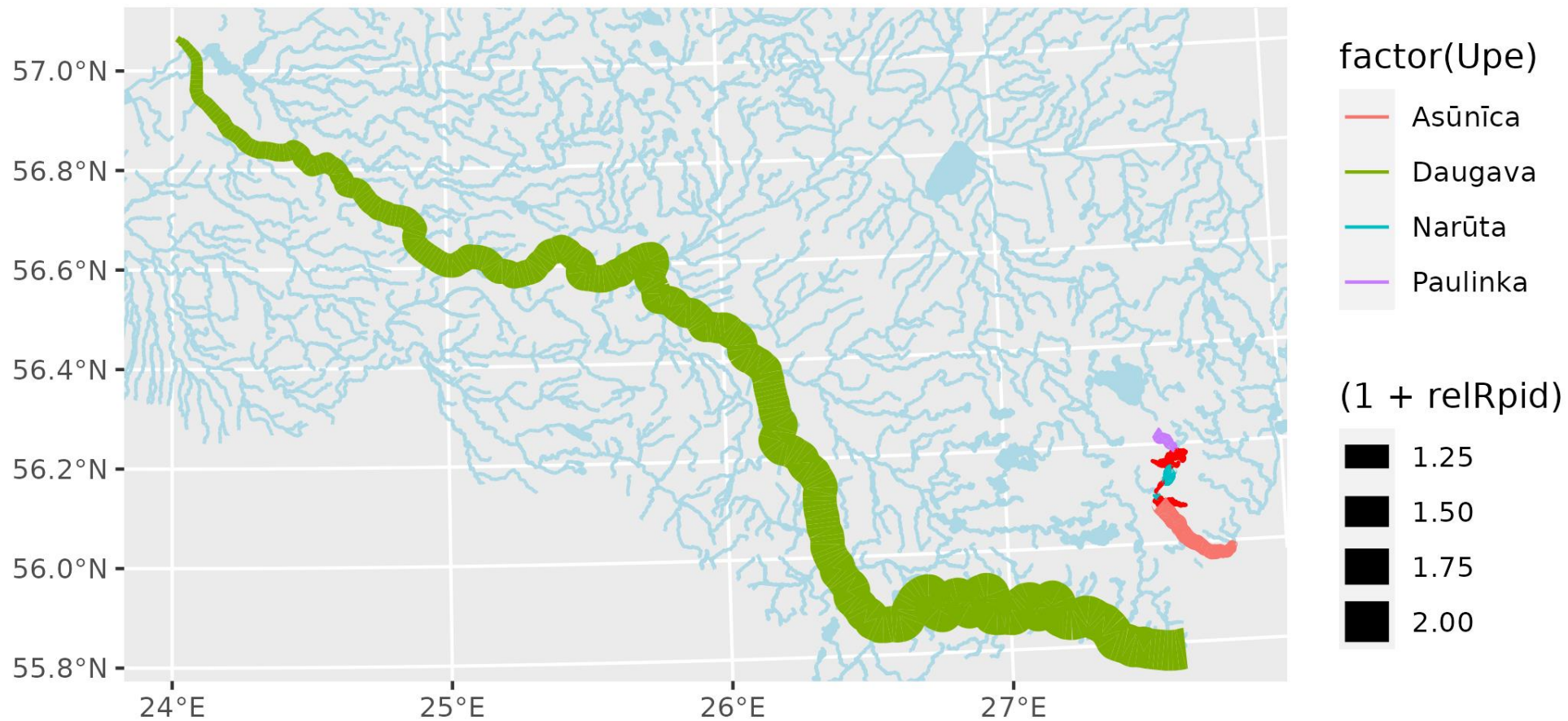
Posms	Objekts	Veids	Secība
1	0	0	1
1	1	1	2
2	0	0	1
2	1	1	2
2	2	1	3
3	0	0	1
3
3	3	1	Soļu skaits
...
n	0/4	0/4	1
...
n	n	1	Soļu skaits

- Katram posmam visu objektu uzskaitē ceļā līdz jūrai (0) vai valsts pamešanai uz neatgriešanos (4)

```
for(katram posmam){  
    ...  
    while(līdz galam vai 10 000){  
        if(...){...} else{...}  
        ...  
    }  
    ...  
}
```

Upju plūsmas: rezultāts

Paulinka 8



Dzīvotņu piemērotība: nosacījumu modeļi

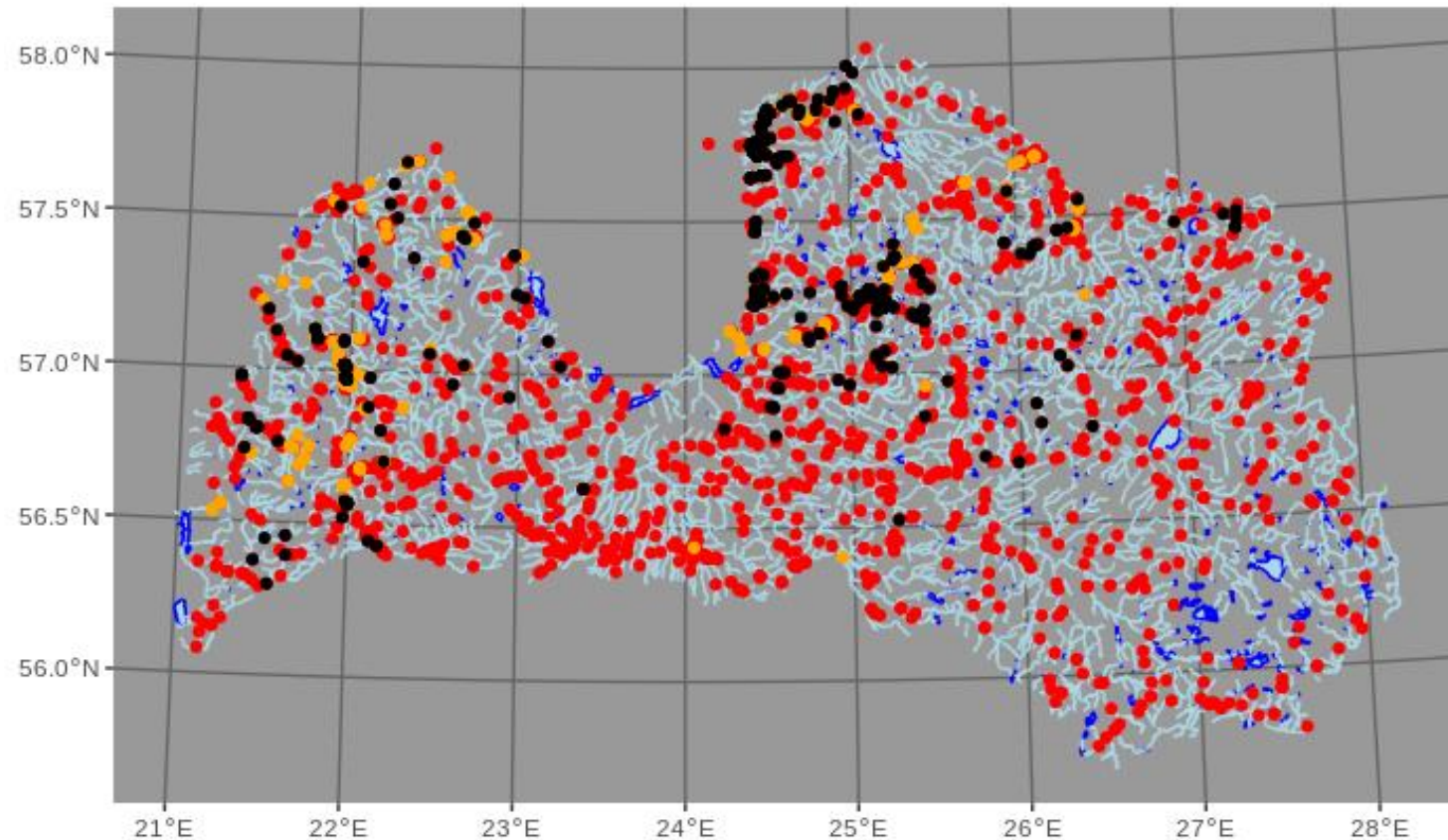
Četri vides parametri posma līmenī

- Platums
- Kritums
- Sateces baseina laukums
- Noēnojums
- *Klašu robežvērtības un svāri noteikti ekspertu konsīlijā, balstoties empīriskā pieredzē un literatūras analīzē*

Suga	Skaitis	Klases
Spidiļķis	5	6 – 15
Akmeņgrauzis	4	8 – 20
Platgalve	4	8 – 20
Pīkste	5	6 – 15
Alata	7	6 – 15
Vimba	4	6 – 15
Nēģi	4	6 – 12
TaimiņForeles	9	8 – 20
Lasis	8	11 - 20
Salate	4	6 – 15

Indivīdu blīvums: monitoringa dati

- **Zivju** monitoringa datubāze
 - 2988 ieraksti
 - 1992-2021
 - 1271 posmi
- **TamiņForeļu** datubāze
 - 585 ieraksti
 - 1992-2012
 - 207 posmi
- **Nēģu** monitoringa datubāze
 - 469 ieraksti
 - 2009-2020
 - 121 posms



Indivīdu blīvums: vietu atlasē kritēriji

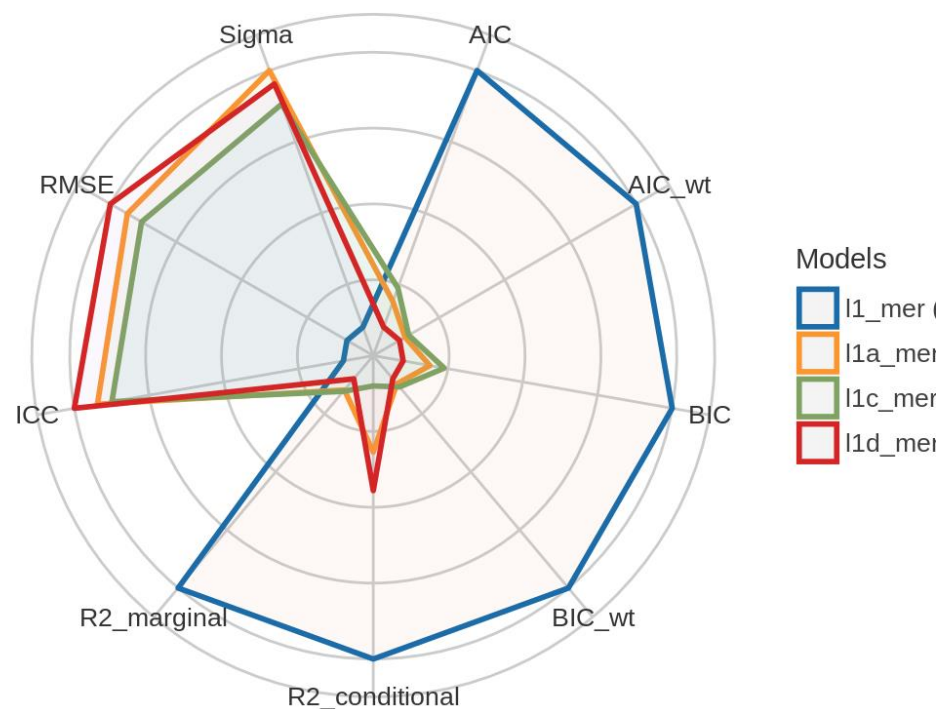
- Sugām specifiski kritēriji – *ekspertu konsīlijs, balstoties empīriskā pieredzē un literatūras analīzē*
 - Atrašanās uzplūdinājumos
 - Atrašanās virs šķēršļiem (pēc kritērijiem) no jūras (vai Pļaviņu HES)
 - Ja meliorēti vismaz 50% posma, ņemot vērā laiku kopš meliorācijas
 - Zem HES līdz pietekai
 - HES kanālu apietie posmi

Indivīdu blīvums: jaukta efekta modeļi

$$\log(y_i + 1) \sim N(\eta_i, \sigma^2)$$
$$\eta_{iHSj} = \beta_0 + \beta_{1,HS(i)} + b_{j(i)}$$
$$b_j \sim N(0, \sigma_b^2)$$

HS(i) – dzīvotnes piemērotība vietā i;
 $b_{j(i)}$ – individuālam posmam raksturīgās
nemērītās īpašības

Comparison of Model Indices

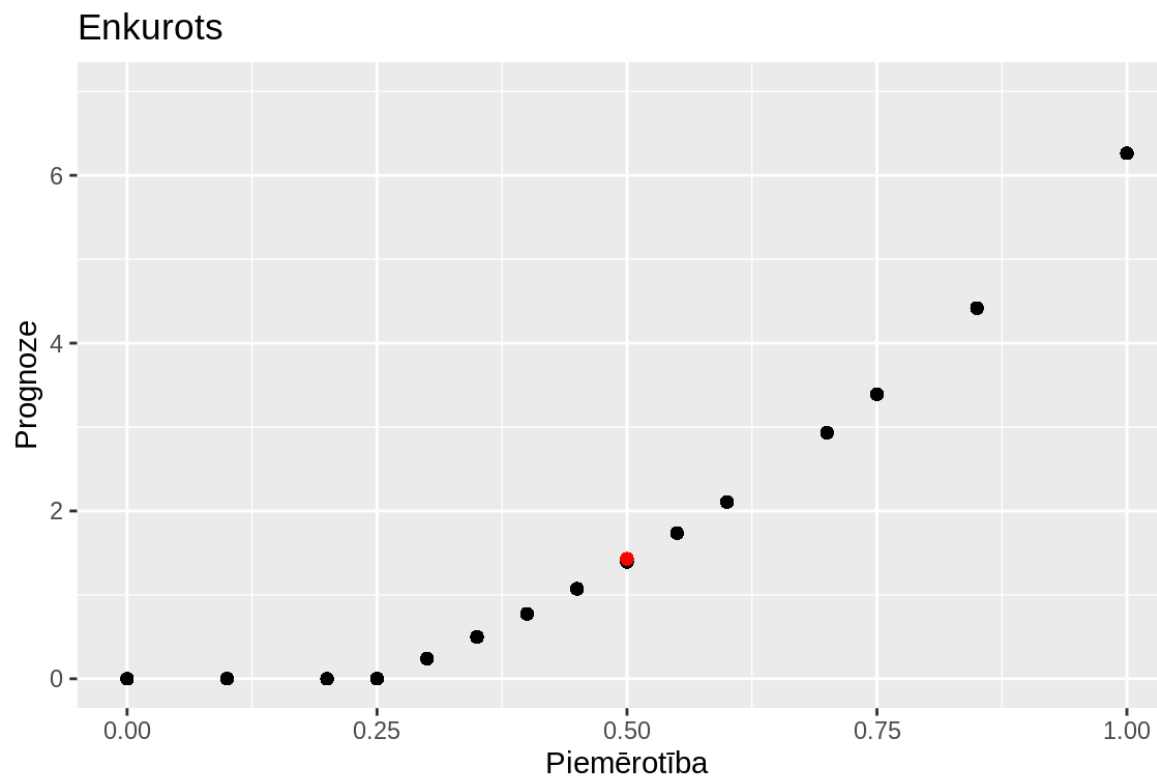
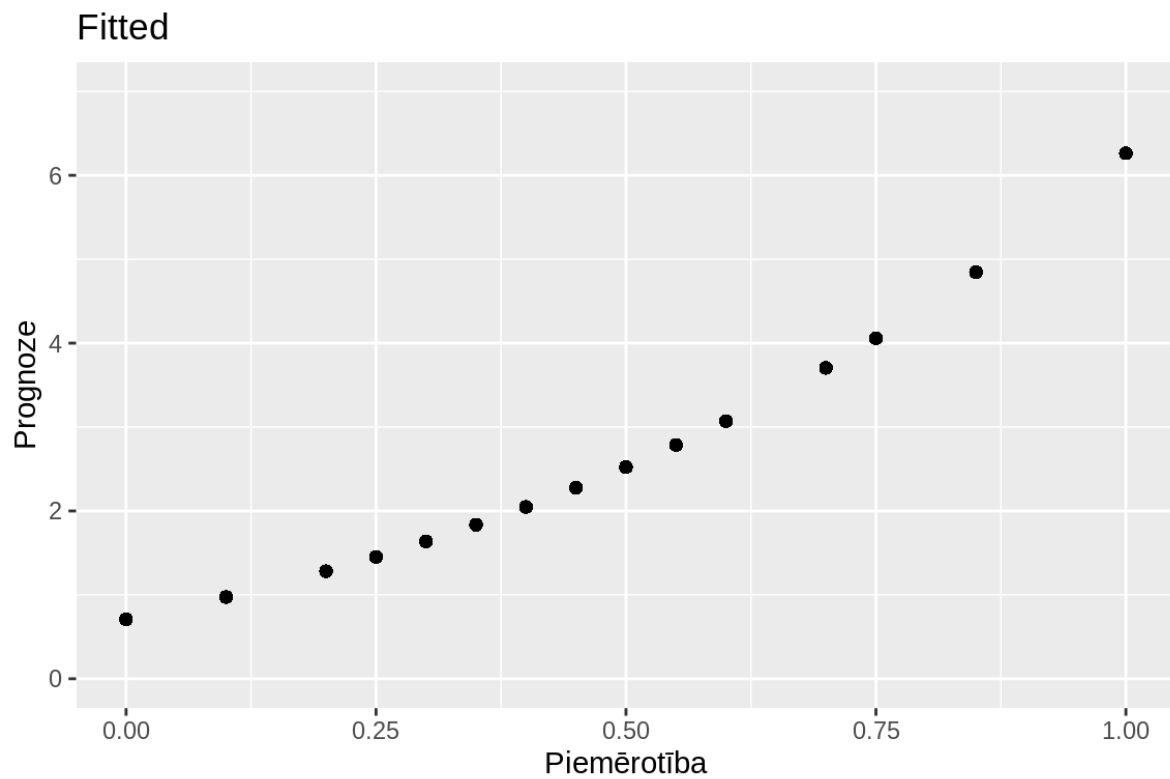


Indivīdu blīvums: labākie modeļi

Suga	Biotopu piemērotības koeficients \pm SE	R ² _{conditional}	R ² _{marginal}
Spidiļķis	0.345 \pm 0.089	0.372	0.008
Akmeņgrauzis	0.752 \pm 0.055	0.224	0.092
Platgalve	0.230 \pm 0.122	0.296	0.002
Pīkste	0.223 \pm 0.037	0.886	0.033
Alata	0.004 \pm 0.001	0.345	0.004
Vimba	0.177 \pm 0.045	0.087	0.012
Nēgi	2.647 \pm 1.065	0.677	0.038
TaimiņForeles	1.447 \pm 0.314	0.485	0.080
Lasis	1.006 \pm 0.184	0.282	0.035

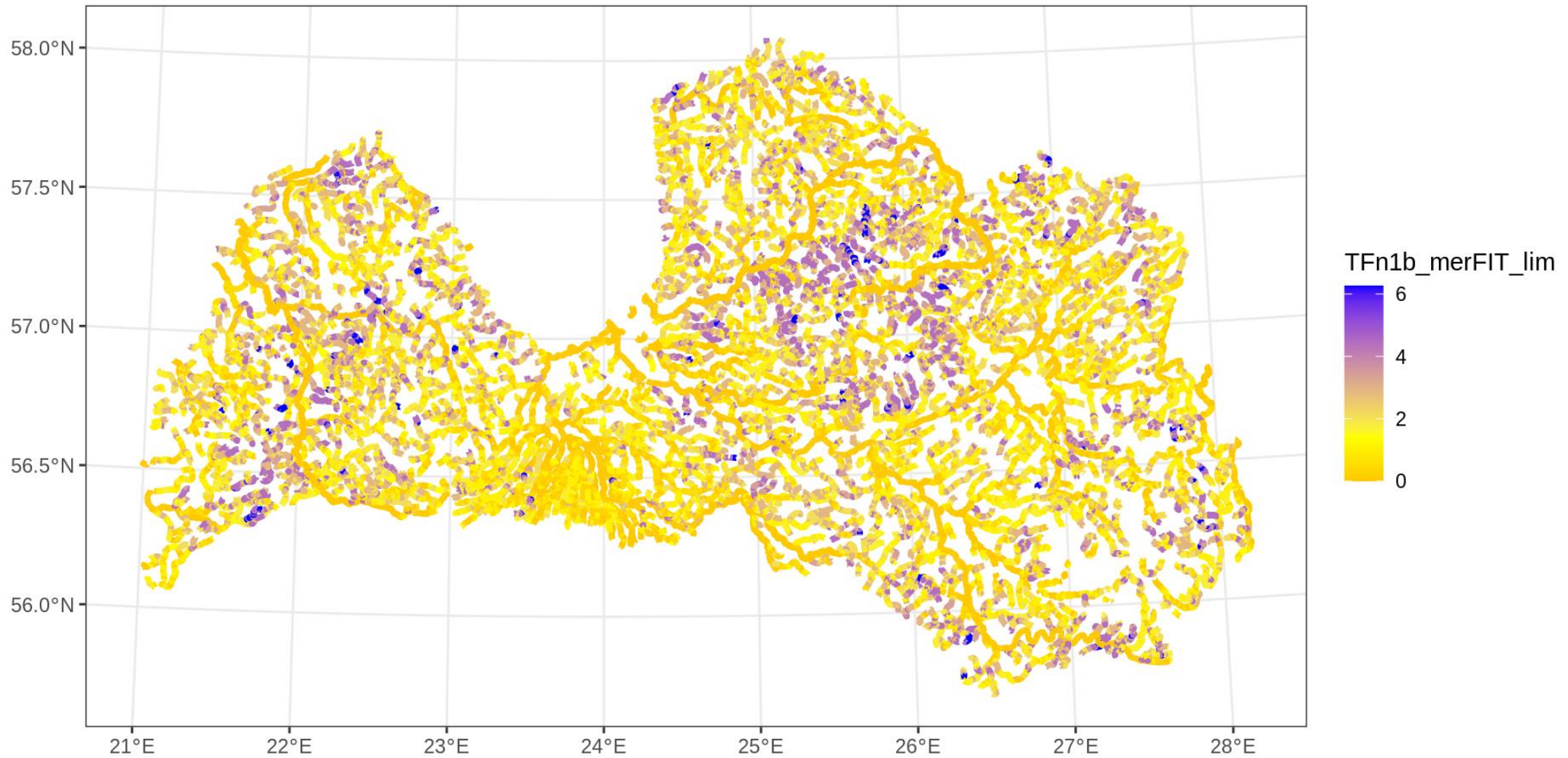
Indivīdu blīvums: enkurošana

$$HS_{enkurots} = \frac{HS_i - HS_{P25}}{HS_{max} - HS_{P25}} * HS_{max}$$



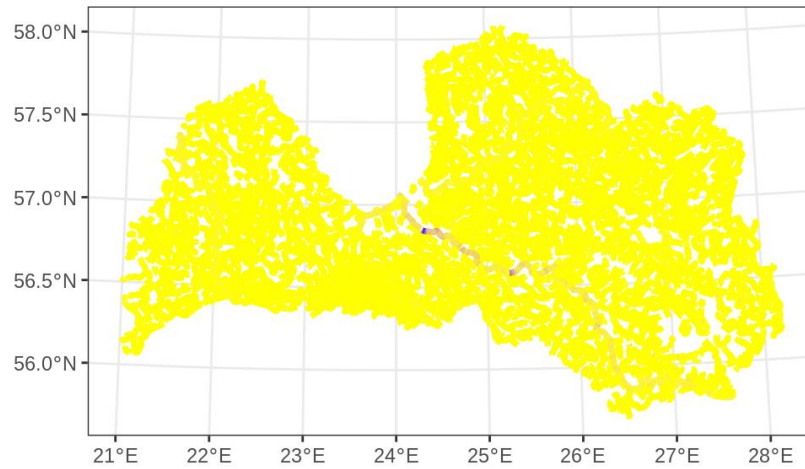
Blīvuma prognoze

TaimiņForeles mazuļu blīvums (ind./0.01ha)

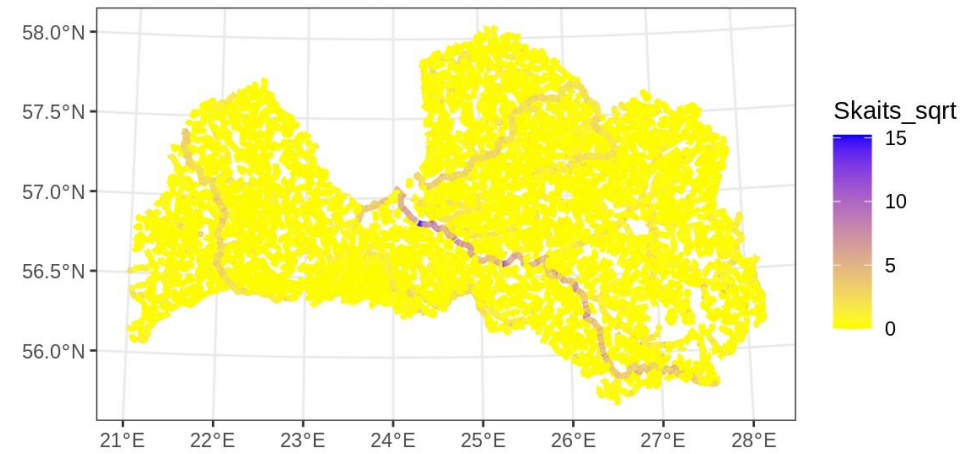


Skaitis

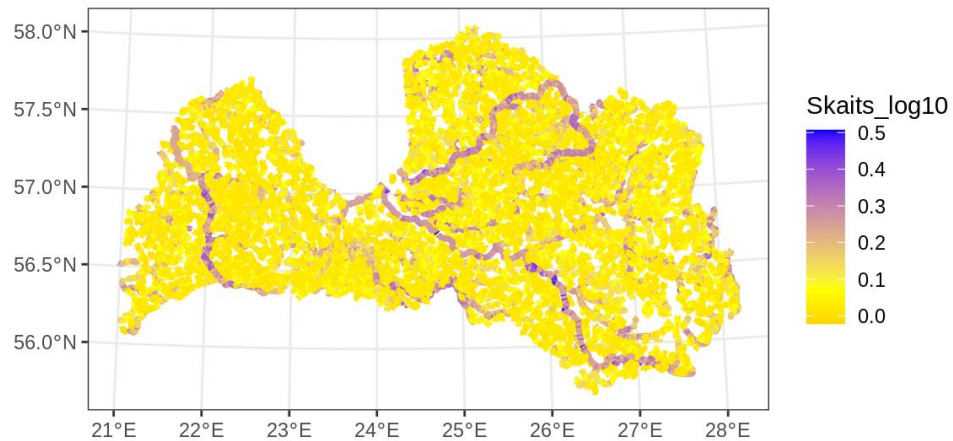
Vimbu nārsta skaits posmā ($\text{Laukums} \times 0.01$)



Vimbu nārsta skaits posmā ($\text{sqrt}(\text{Laukums} \times 0.01)$)



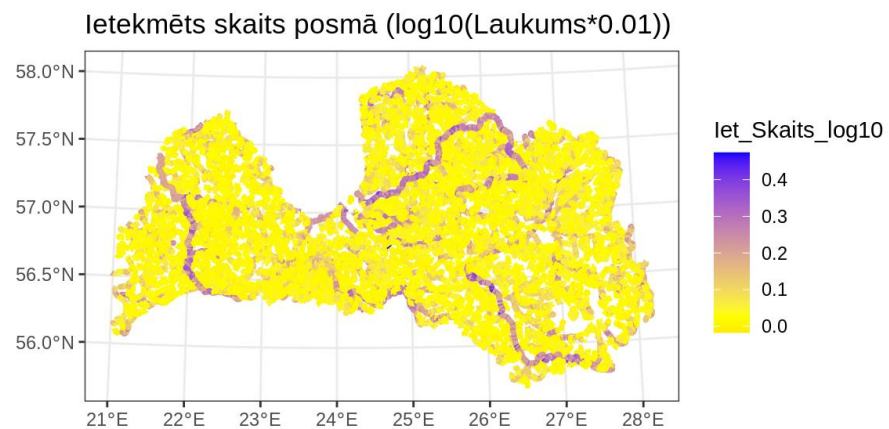
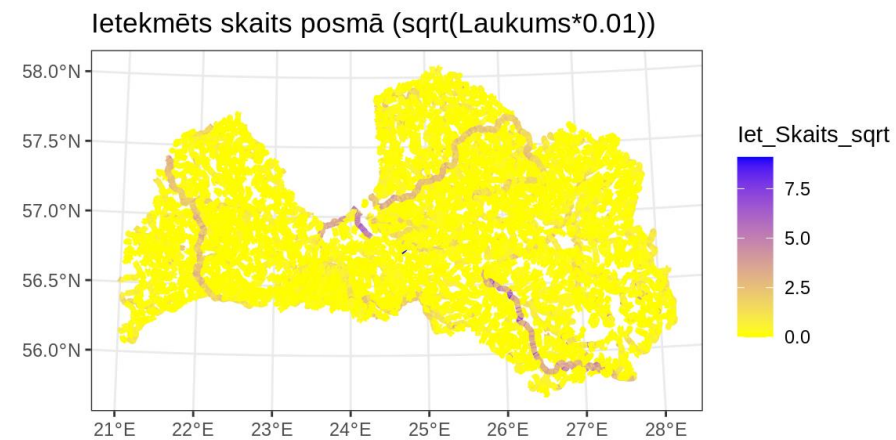
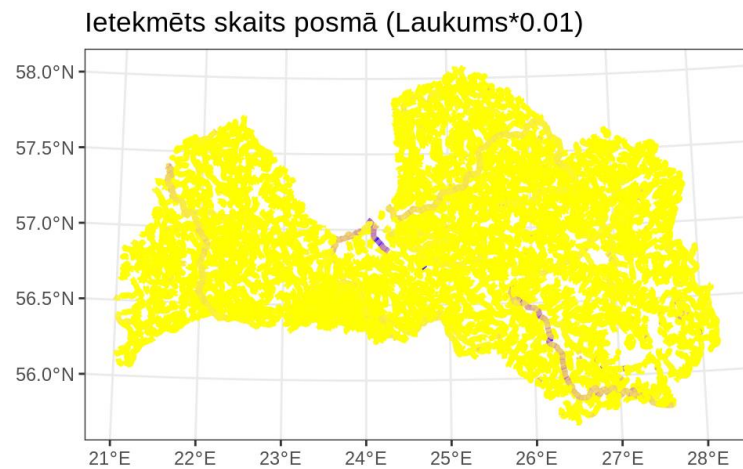
Vimbu nārsta skaits posmā ($\text{log}_{10}(\text{Laukums} \times 0.01)$)



Dzīvotņu ietekmētība

- Sugām specifiski koeficienti – *ekspertu konsīlijs, balstoties empīriskā pieredzē un literatūras analīzē*
- Ietekmju veidi:
 - Uzplūdinājums
 - Zem HES līdz pietekai vai iztecēšanai no valsts
 - Ar HES kanāliem apietais upes posms
 - Meliorētās daļas īpatsvars posmā
 - Lauksaimniecība posmā
 - Lauksaimniecība līdz 10km augštecē

Ietekmēts skaits



Migrācijas

- Sugām specifiski koeficienti katram šķērslim – *ekspertu konsīlijs, balstoties empīriskā pieredzē un literatūras analīzē, apsekojumi dabā un/vai kartogrāfiskais materiāls*
- Principiālās pieejas:
 - HS * Koeficientu kumulatīvais produkts ceļā no jūras vai pēdējā posma pie valsts robežas
 - Daļēja reproduktīvā potenciāla izpilde * koeficientu kumulatīvais produkts
 - Metapopulācija ar atšķirīgiem migrācijas sākumpunktiem * koeficientu kumulatīvais produkts
 - Pārvietojumu attālumu ierobežota reproduktīvā potenciāla izpilde

Migrācijas: vērtējumu veidi

(relatīvais skaits posmā, mērogots diapazonam [0,1] pēc min. un max. vērtības)

1. relatīvā populācija valstī pie esošā šķēršļu novākšanas scenārija
2. relatīvā ietekmētā populācija valstī (relatīvā populācija * ietekmju produkts)
3. relatīvā populācija sateces baseinā virs šķēršļa
4. relatīvā ietekmētā populācija virs šķēršļa

Migrācijas: darbību scenāriji

- a) ja nebūtu neviena šķēršļa, kas principā raksturo idealizētu stāvokli, uz kuru tiekties
- b) esošā situācija, neko nemainot jeb saglabājas visi šķēršļi
- c) ja konkrētais būtu vienīgais šķērslis, bet saglabātos visi pārējie
- d) ja nebūtu konkrētā šķēršļa, bet visi citi paliktu
- e) ja nebūtu konkrētā un neviena uz augšu, bet saglabātos visi uz leju
- f) ja nebūtu konkrētā un neviena uz leju, bet saglabātos visi uz augšu

Migrācijas: risinājums

Posms	Objekts	Veids	Secība
1	0	0	1
1	1	1	2
2	0	0	1
2	1	1	2
2	2	1	3
3	0	0	1
3
3	3	1	Soļu skaits
...
n	0/4	0/4	1
...
n	n	1	Soļu skaits

Katram scenārijam: ap 60-80h sugai

```
for(katram šķērslim){
```

Atlase posmiem virs

Atlase posmiem zem

Šķēršļu koeficienti atbilstoši scenārijam

Savienošana šķēršļiem ar plūsmām

Kumulatīvais produkts plūsmās

Attālums līdz iepriekšējam šķērslim (uz leju)

Galaposmu atlase

Galaposmu cumprod * skaits

Skaita akumulācija

```
}
```

Rezultātu apvienošana: vidējā svērtā nozīme

- Lasis = 10;
- Taimiņi un foreles (apvienots, TaimiņForeles) = 8, reizinot ar 2 vietās, kas ir atzīmētas kā ziemeļu upespērlenes atradnes;
- Nēgi (apvienots upes un strauta nēgiem) = 2
- Vimbas (apvienota no jūras potenciāli migrējošā populācija ar iekšzemes sub-populāciju) = 3
- Alata = 6
- Salate = 1

