

Potenciāli bioloģiski vērtīgo meža teritoriju vēsturiskās analīzes metodikas aprobācija, atlases atvērto datu un algoritmu bibliotēkas sagatavošana un publicēšana

LVMI Silava

M. Lūkins, J. Zariņš, J. Donis

Projekta mērķis

2021.gada pētījuma “Priekšlikumi vēsturiskā mežainuma, ainavas un mežsaimnieciskās attīstības ietekmes uz biotopu attīstību pētījumu datu kopas sagatavošanai” ietvaros sagatavotās potenciāli vērtīgo teritoriju atlases metodikas aprobācija.

- Novērtēta vēsturisko datu izmantošanas potenciālu četrās testa teritorijās, analizējot meža platību veidošanos un transformāciju, izmantojot tālizpētes datus un vēsturisko karšu un plānu materiālus.
- Ūdensteču aizsargjoslas mežu platībās - zemes seguma, normatīvo aktu un saimniecisko paradumu izmaiņu rezultāti.
- Digitizētas vecās aeroainas.
- Uzturēts un papildināts datu atlases, analīzes, vēsturisko datu serviss
- Testa teritorijās digitalizēta līdz trīs meža ierīcības periodu kvartālu kopsavilkumu informācija
- ĪADT teritoriju, kartēto biotopu, potenciāli paplašināto ĪADT izvērtējums no ainavu ekoloģiskā plānošanas viedokļa
- Uz LiDAR datiem balstīts Eiropas nozīmes meža biotopu telpiskās struktūras vērtējums
- Eiropas valstu vēsturiskā mežainuma, mežu daudzveidības izpēte, apkopojot īsāka, garāka laika mežainuma, mežsaimniecības IKP izmaiņu, meža biotopu stāvokļa datus.

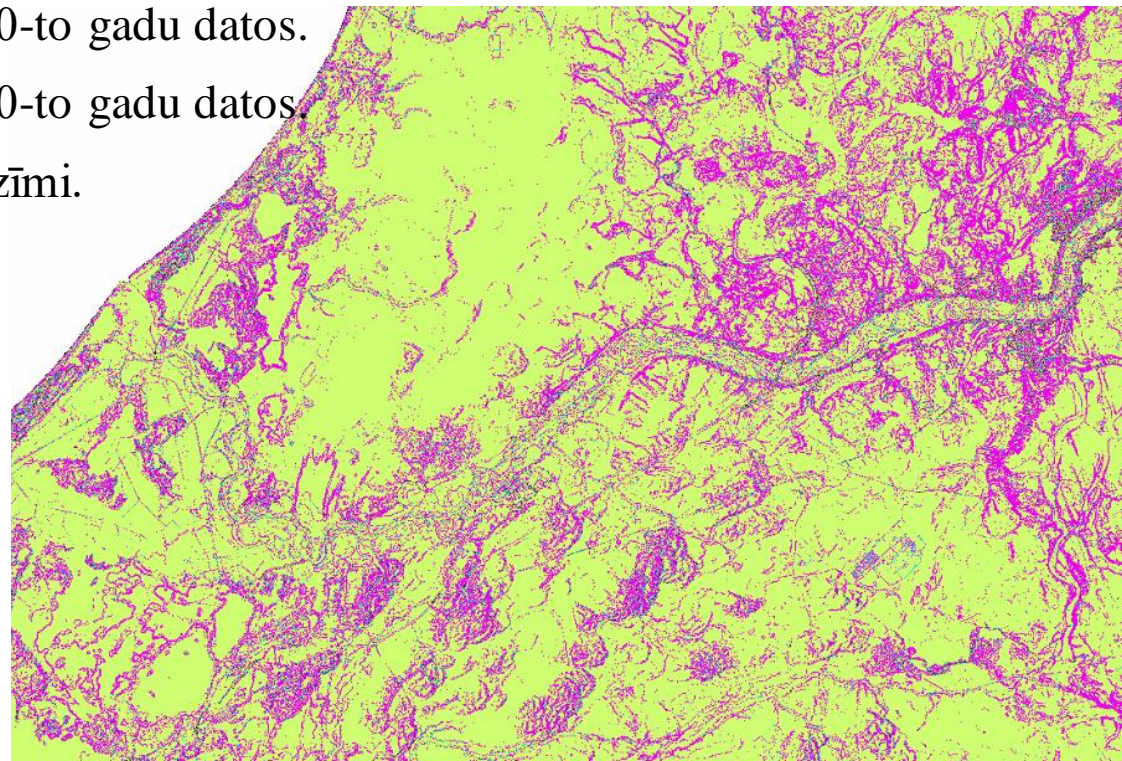
Ūdensteču aizsargjoslas un vēsturiskie meži (1)

Dati:

- Vēsturiskais mežu segums 1930tajos gados. Mērogs 1:75000 (1).
- Mežu segums šobrīd. Avots – topogrāfiskā karte M 1:50000 (2).
- Zemes virsmas reljefa modelis ar soli 20m. Avots LĢIA LiDAR virsmas dati (3).
- Ūdensteču aizsargjoslu mežu teritorijas no Meža valsts reģistra. Avots VMD dati (4).
- Ainavu apvidu robežas (5).

Ūdensteču aizsargjoslas un vēsturiskie meži (2)

- Ilglaicīgu mežu teritoriju identificēšana kā telpiskā atlase no datiem 1 un 2, atlasot teritorijas, kuras ir mežs šobrīd, bijušas arī 1930-tajos gados.
- Topogrāfiskās pozīcijas indeksa aprēķins (TPI) ,
- Meža/lauksaimniecības sadalījums 1x1km šūnās 1940-to gadu datos.
- Meža/lauksaimniecības sadalījums 1x1km šūnās 2020-to gadu datos.
- Atlasīti MVR nogabali ar ūdensteču aizsargjoslas pazīmi.



Ūdensteču aizsargjoslas un vēsturiskie meži (3)

- Dominē teritorijas platības, kuras bijušas meža teritorijās gan 1930tajos gados gan šobrīd.
- Līdzvērtīgi vietās ar dominējošu lauku segumu pirms 100 gadiem, kuras šobrīd mainījušās uz citām mozaīkas formām, aizaugušas.

Mozaīkas 1940\2020	Lauki	Mozaīka	Meži	Lauki ar mežiem	Mežs ar laukiem
Lauki	13,8	5,4	8,3	8,5	6,0
Lauki ar mežiem	2,2	2,6	7,1	2,4	4,2
Meži	0,4	0,3	13,3	0,3	1,1
Mežs ar laukiem	0,4	0,8	9,3	0,4	2,2
Mozaīka	0,5	1,1	6,1	0,9	2,3

Ūdensteču aizsargjoslas un vēsturiskie meži (4)

- Ūdensteču meža teritorijas, to ilglaicīgumu ietekmē teritorijas atrašanās nogāzēs, salīdzinājumā ar līdzenām teritorijām. Tomēr šī atkarība, salīdzinot ar visas Latvijas teritorijas rādītājiem, nav izteikta.
- Piekrastes mežu atrašanās ilglaicīgos vai jaunajos mežos savstarpēji praktiski vienādā īpatsvarā. Attiecīgi 50,7 un 59,3 %. Piekrastes joslu mežu teritoriju piederība ilglaicīgajiem mežiem kaut arī ar lielāku ietekmi (26,4%), tomēr ievērojams šo teritoriju īpatsvars ir platībās, kuras pēdējo 100. gadu laikā ir aizaugušas. Bijušās lauksaimniecības, lauksaimniecības mozaīkas teritorijās kopumā 25,2%, kas raksturo saimniekošanas paradumu maiņu, lauksaimniecībai pametot nelielās, grūtāk apsaimniekojamās teritorijas upju krastos.

Aeroainu digitizēšana

- Digitizētas 1904 aeroainas (1968.gads līdz 1989.gads).
- Tās ģeoreferencētas, samontētas ortofoto attēlu masīvos, izmantojot atvērtā koda programmatūras risinājumus.

Vieta, rajons\ Gads	1968	1978	1980	1984	1985	1989	Kopā
Cēsis		95	66	291	221		673
Gauja (Sēnīte)	20						20
GNP					35		35
Jēkabpils						788	788
Madona					388		388
Kopā	20	95	66	291	644	788	1904

Aeroainu mozaīku veidošana

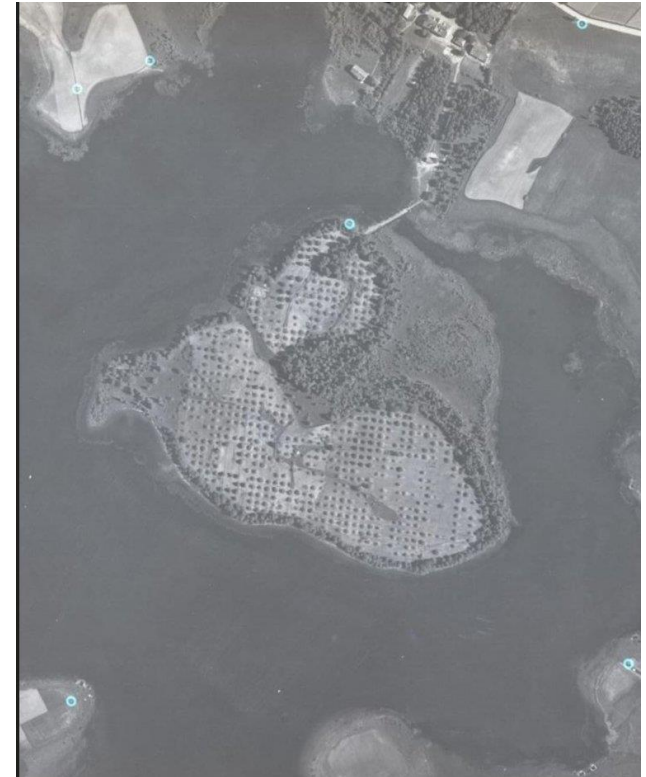
- Programmatūras – OpenDroneMap, PTGui.
- Atziņas:
 - nepieciešama papildus bilžu sasaistes punktu manuāla pievienošana;
 - nepieciešama arī ortofoto “melnraksta” (panorāmas) manuāla pārbaude, lai novērstu montēšanas kļūdas;
 - Lai uzlaboto ortofoto kvalitāti, ainu montēšanā vēlams izmantot ainas, kas iegūtas vismaz no diviem paralēliem lidojumiem;
 - automātiska ainu mozaīkas veidošana un papildus nepieciešamās manuālās darbības: papildus sasaistes punktu, gadījumos, kad montējamo bilžu skaits pārsniedz 100 vienlaidus uzņemtu attēlu, aizņem vidēji 4-6 darba stundas.

Samontētās mozaīkas

PSRS topo nomenklatūra 1:10000 (1942)	Koordinātes iesietās AEA	Samontēto AEA skaits	
0-35-136 1988.gads	72		Jēkabpils novads
0-35-124 1988. gads	26		Jēkabpils novads
0-35-135 1989.gads (krāsainas)	7		Jēkabpils novads
Nav zināms		139	Latvijas, Krievijas, Baltkrievijas pierobeža
1955.gads			
0-35-99;0-35-112		102 735km ²	Cēsu, Madonas novadu daļa
1980.gads			
0-35-99		130	Cēsu novada daļa
1978.gads			
0-35-99		65	Cēsu novada daļa
1984.gads			
0-35-112 1985.gads		49	Madonas novada daļa
1930 vai 1960 gadi		48	Nav zināms
1939			
Latvijas armijas aviācijas pulka uzņēmumu	26	26	Ludzas pilsēta pēc 1938. gada ugunsgrēkas
1955		73	Škaunes, Grebļa kalna apkārtnē
1961		6	Plisuna, Škaunes ezera apkārtnē
1966 (krāsains)		85	Ķesterciems-Lamiņu baznīca
1977		43	Aiviekste leļpus Vecepedzes Dunava

Par aeroainu digitizēšanu citās institūcijās

- Komunikācija ar LĢIA
- Testēts LNB aerofoto datu materiāls



Uzturēts un papildināts datu atlases, analīzes, vēsturisko datu serviss

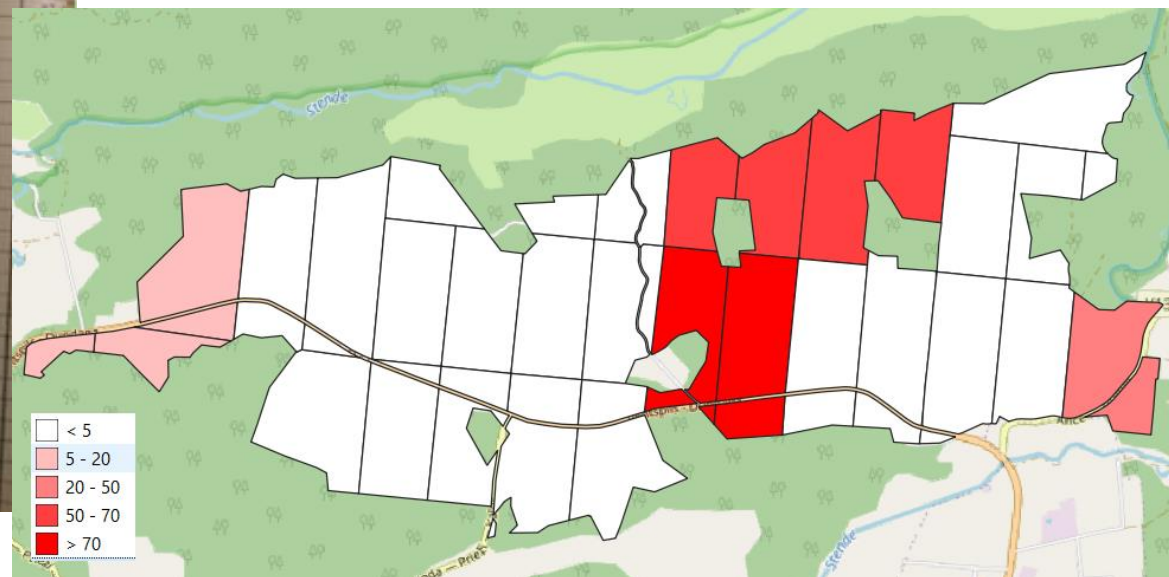
- Papildināts ar:
 - ieskenēto aeroainu;
 - samontēto ortofoto;
 - digitalizēto kvartālu inventarizācijas informācijas datiem;
 - Ģeoreferencēto mežaudžu, citu plānu datiem.
- Saites uz servera informāciju, datiem Silavas mājas lapā pie kartogrāfiskajiem materiāliem.

Kvartālu kopsavilkumu informācija

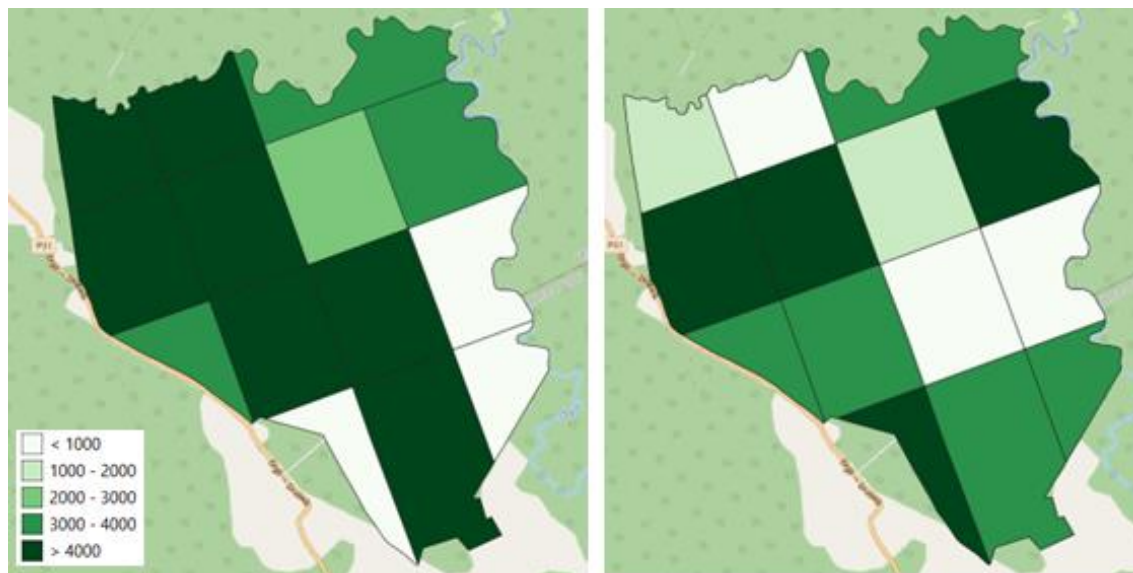
- Taksācijas aprakstos sākot ar 1960tajiem gadiem, tiek veidoti arī kvartālu kopsavilkumu apraksti, kuros apkopoti tādi dati kā sadalījums pa zemes lietojumu veidiem, pēdējo 10 gadu atjaunotās, nodegušās platības, audžu masa (krāja) citi rādītāji.
 - Kvartālu konfigurācija maz mainīga, izmantojami pamatā šī brīža dati
 - Atribūtu informācija raksturo teritorijas izmaiņas ik pa 10 gadiem
 - Veidojamas telpiskās kartes, datu ekstrapolācija.

Kvartālu kopsavilkumu ģeotelpiskā attēlošana

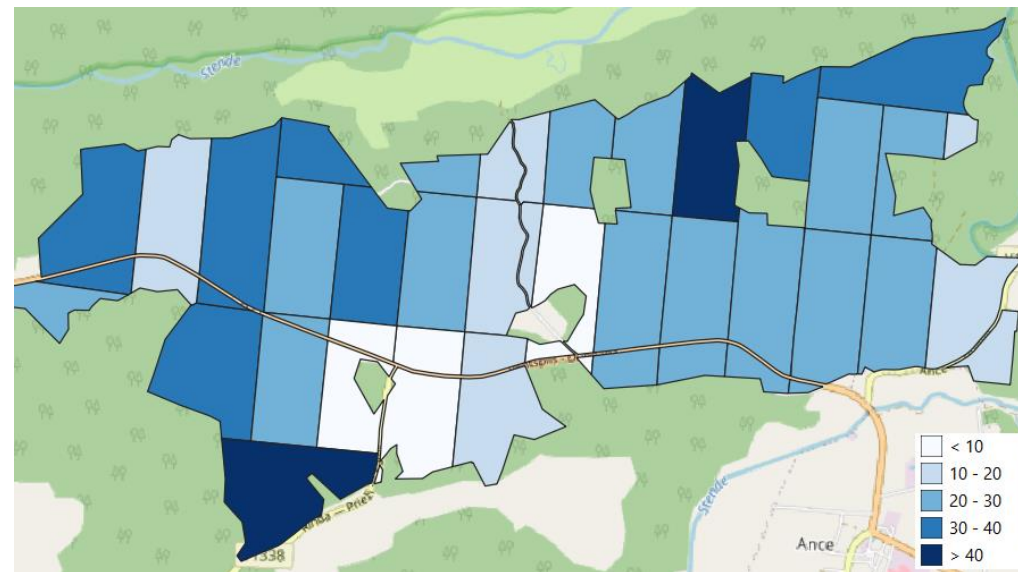
Taksācijas apraksts									
Kvartāls Nr. 3									
Kvartāla kopējais laukums									
Kvartāla kopējais stādītājs									
Kvartāla kopējais stādītājs									
1	30,6	1,9	38,5						
2	28,2	3,2	23,4						
3	18,4	10,8	29,4						
4	21,9	6,3	20,2	5,5					
5	26,1	5,7	31,8	2,7					
6	43,2	6,2	43,4						
7	24,8	6,6	41,4						
8	36,2	5,8	42,0						
9	29,2	10,4	39,6	1,2					
10	22,8	14,4	37,2	1,0	2,0				
11	17,4	5,6	22,6	2,3					
12	31,8	1,6	33,4	1,2	2,3				
13	19,1	0,8	19,9						
14	36,2	2,4	39,1						
15	28,4	8,0	33,8	2,1					
16	32,0	7,1	39,9						
17	21,9	17,4	39,3	2,8					
18	15,1	18,1	33,2	4,3					
19	9,2	21,0	30,2	1,3					
20	28,0	2,5	29,3	1,0					
21	20,6	3,1	25,9						
22	21,2	10,9	32,1						
23	26,7	3,8	30,7	1,5					
24	23,4	5,8	32,8	1,7					
25	10,8	27,3	44,1						
26	23,8	1,7	31,5		1,5				
27	34,2	2,7	36,9	1,8					
28	22,1		22,1						
29	3,0	4,0	14,0						
30	1,0	11,9	15,0	1,7					



Kritālu apjoms (m3) Popes testa teritorijā 1960ajajos gados



Audžu masa Ērgļu testa teritorija 1960tajos un 1980tajos gados



Dabiskas izcelsmes audžu platības (ha) Popes testa teritorijā 1970tajos

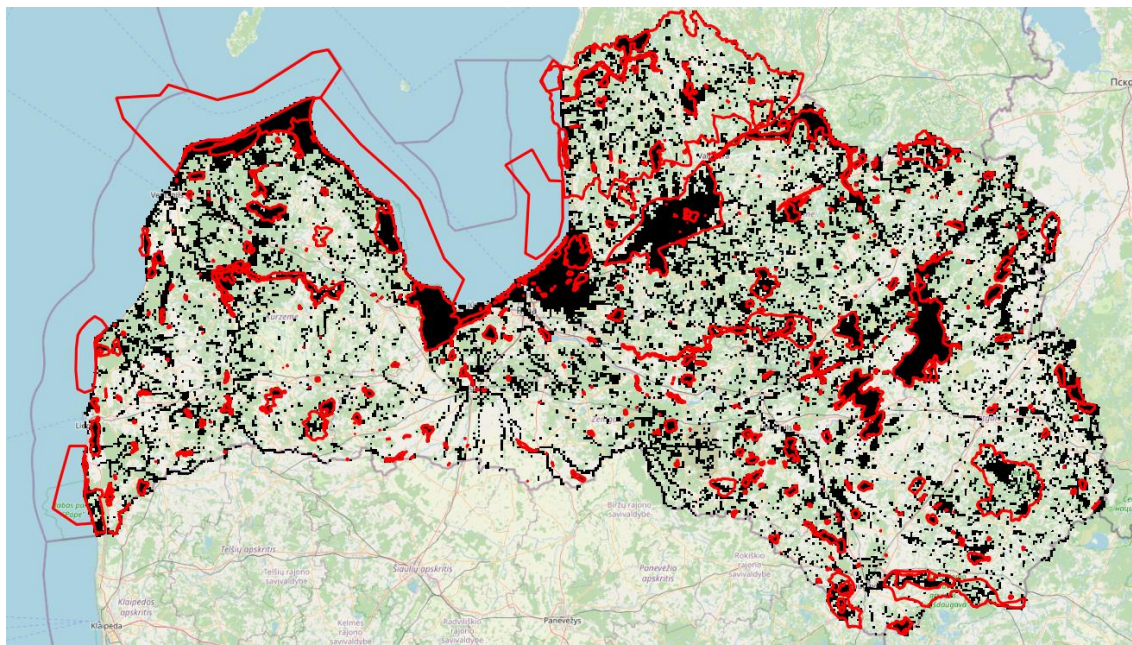
Kvartālu kopsavilkumi un pētāmie rādītāji

- Mežainums un tā izmaiņas starpinventarizāciju periodā:
 - Iepriekšējā perioda kultūras, izcirtumi, degumi
 - Lauksaimniecībā izmantojamo zemju platību izmaiņas – aizaugšanas tendences
 - Emisiju izmaiņas – mežaudžu masa
- Bioloģiskā daudzveidība:
 - Dabīgas izcelsmes audžu platība.
 - Retaiņu platības.
 - Kritalu apjoms.

ĪADT teritoriju, kartēto biotopu, potenciāli paplašināto ĪADT izvērtējums

- Projektā “Priekšlikumu sagatavošana aizsargāto teritoriju pārklājuma paplašināšanai Latvijas sauszemes teritorijā atbilstoši ES Bioloģiskās daudzveidības stratēģijas 2030 mērķiem” scenāriji:
 - NR.1 Ekoloģiskās vērtības (Ilustrācija 12 kartē ar melnu iekrāsotas piemērotākās teritorijas).
 - NR.2 Ekoloģiskās vērtības un saimnieciskā nozīme
 - NR.3 Aizsargājamās teritorijas un ekoloģiskās vērtības
 - NR.4 Visi kritēriji: Ekoloģiskās vērtības, saimnieciskā nozīme, aizsargājamās teritorijas.

Modelētās teritorijas



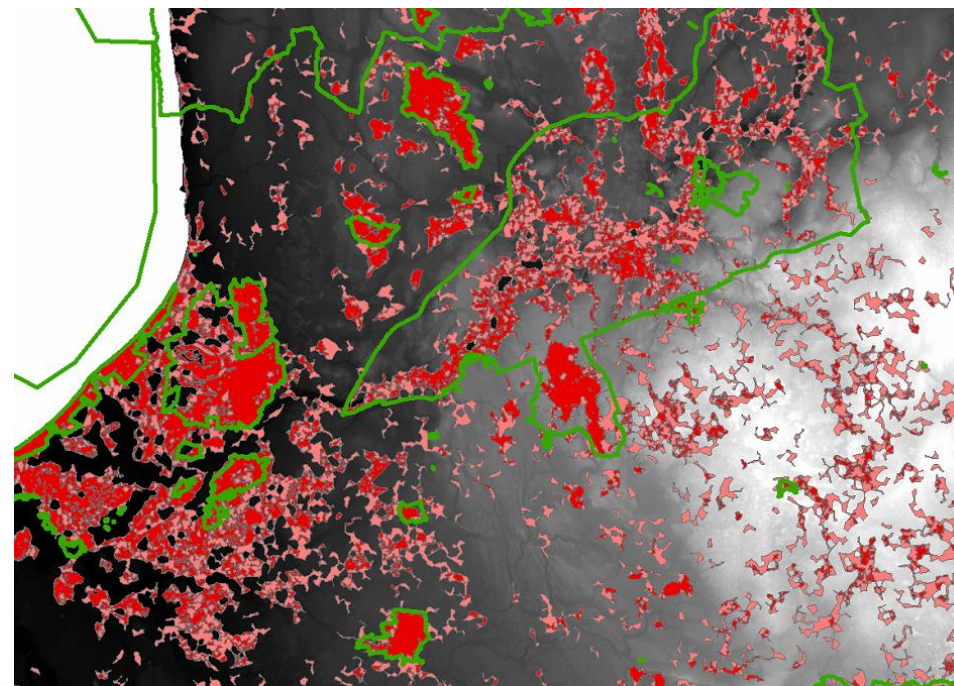
Teritorijas veids	0	<20	20-50	50-70	>70
Aizsargājamo ainavu apvidus			4	1	4
Dabas liegums	76		6	22	162
Dabas parks	20	2	2	6	29
Dabas piemineklis: alejas	68				1
Dabas rezervāts			1		3
Nacionālais parks			1		3

- Vismazākā pārklāšanās ar modelētajām teritorijām pēc ĪADT teritoriju grupām ir alejām, dabas parkiem, vislielākā – nacionālajiem parkiem. Nepārklāšanās ar aleju teritoriju ĪADT loģiska, jo modelējuma ģeneralizācijas pakāpe 1x1 km nepieļauj šo teritoriju atlasīti to izmēra, mēroga dēļ.
- Lielas daļas teritoriju atrašanās virs 50 pārklājuma īpatsvarā saistāma ar kopējo valsts mežainuma īpatsvaru. Jo, neraugoties uz negatīvo pēdējā Eiropas nozīmes biotopu stāvokļa vērtējumu, platības ziņā tieši meža biotopi ar lielāko pārstāvniecību.

ĪADT paplašinājumi

- Dati ainavu ekoloģiskai modelēšanai:
 - Visi meža biotopi
 - Mežainās piejūras kāpas
- Dati agregācijai, salīdzināšanai:
 - Esošās ĪADT teritorijas
 - Modelētie paplašinājumi

- Biotopu konektivitātes analīze – tieša koncentrācija, attālumi starp teritorijā.
- AS LVM un DAP modelētie, zīmētie ĪADT paplašinājumi:
 - Orientēšanās uz ES melnalkšņu staignāju biotopiem (iztrūkums)
 - Divas metodikas.
 - Pārskatīšana, vienošanās



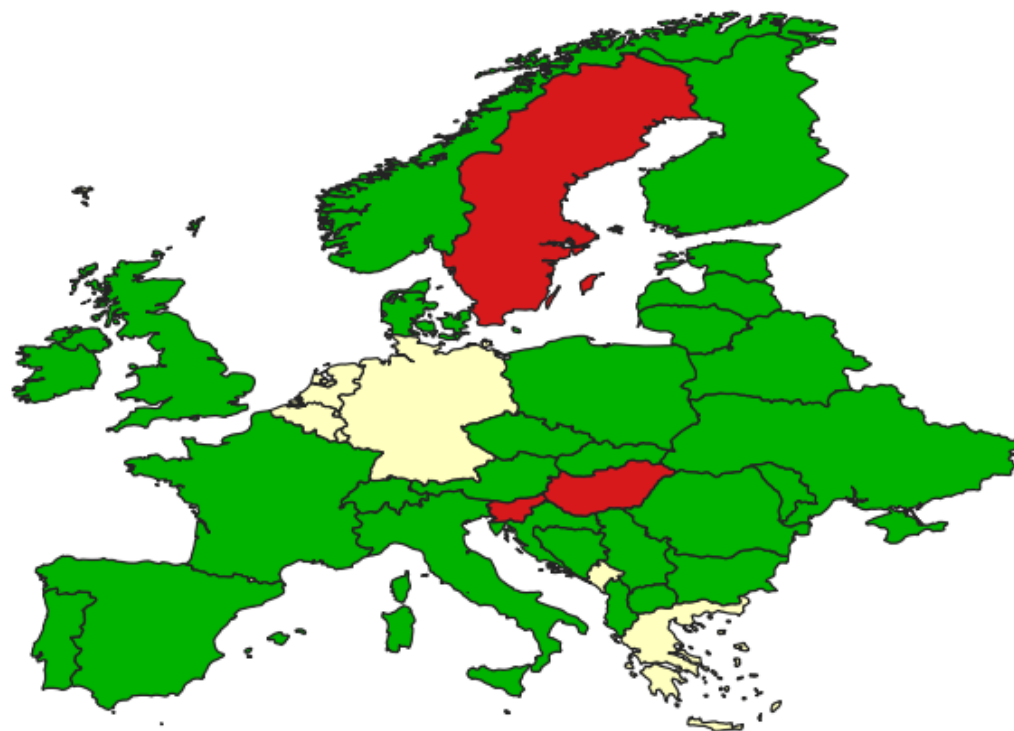
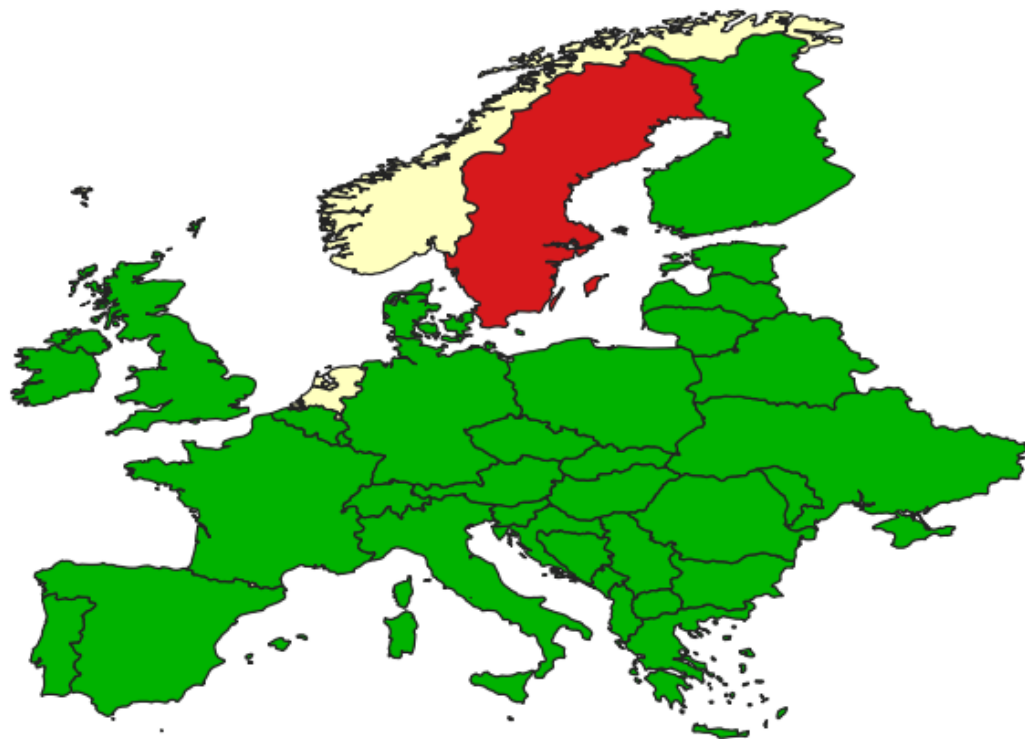
Novērtēta

- Piederība vecajiem mežiem.
- Cik daudz no melnalkšņu biotopiem jaunajās teritorijās.
- Piederība ainavu ekoloģiskā plāna konektivitātes zonās.
- Salīdzinājums ar VARAM modelētajiem scenārijiem.

Eiropas valstu mežainums, bioloģiskā daudzveidība un IKP

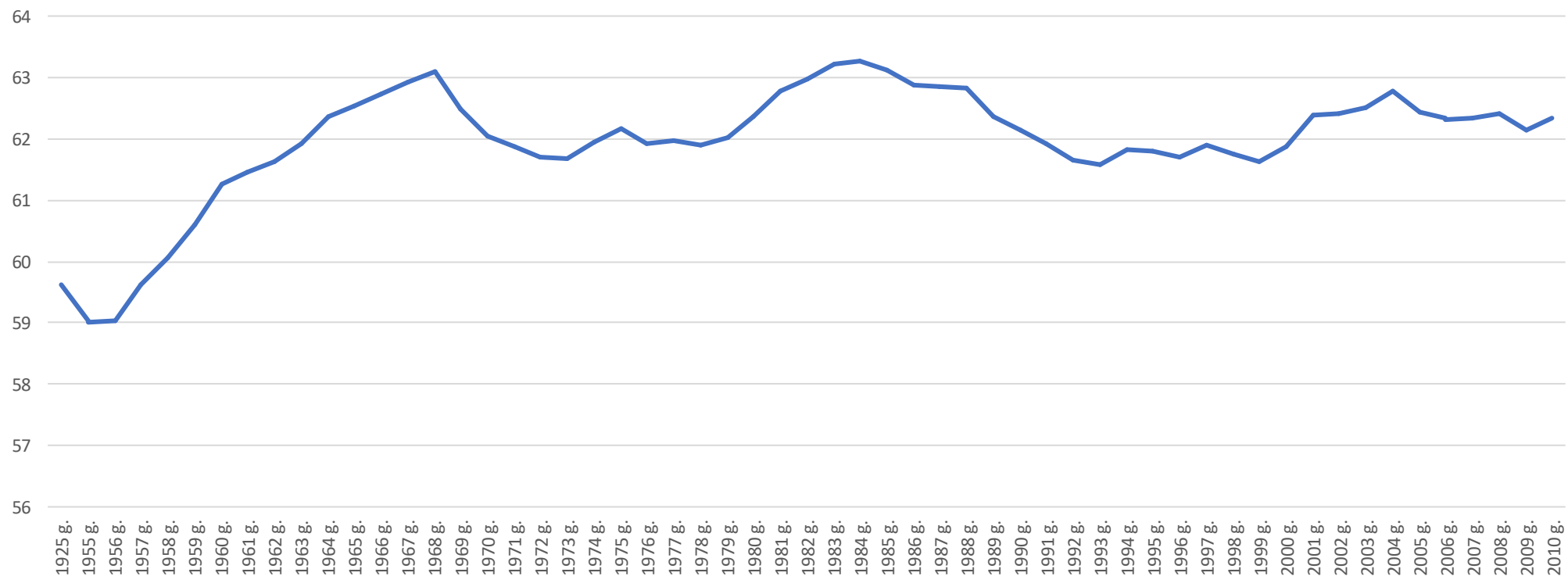
- Analizētas Eiropas kopējās statistikas datu bāzes, atsevišķu valstu meža resursu monitoringa datu laika rinda.
- Nedefinēti divi vēsturiskie izmaiņu periodi:
 - 2007-2012
 - 2013-2018
- Meža īpatsvara izmaiņas – vidējais starp perioda ikgadējām izmaiņām.
- Eiropas nozīmes meža biotopu novērtējums – biotopi ar labvēlīgu statusu.
- Ekonomiskie rādītāji, lai būtu savstarpēji salīdzināmi starp valstīm ar dažādu platību, ekonomiku.

Meža īpatsvara izmaiņas + -

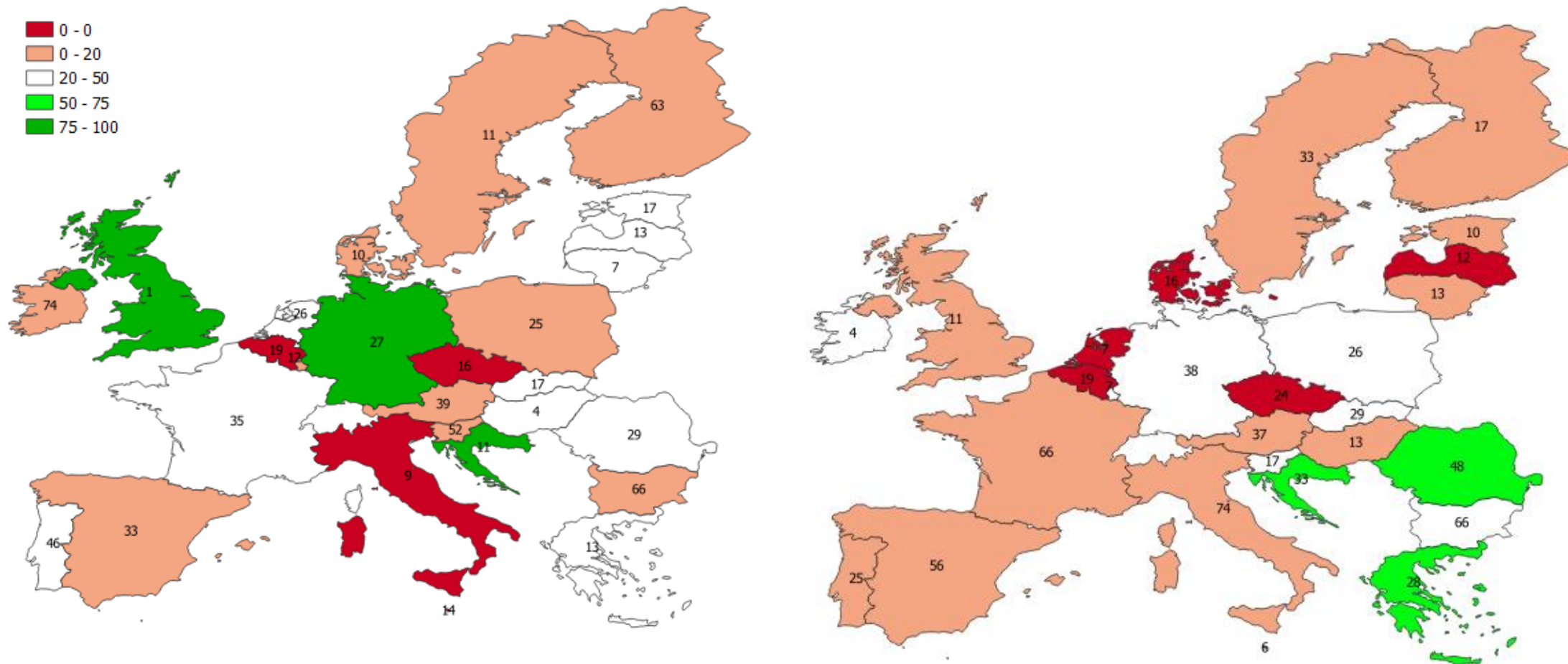


Atsevišķu valstu mežainuma izmaiņas no MRM

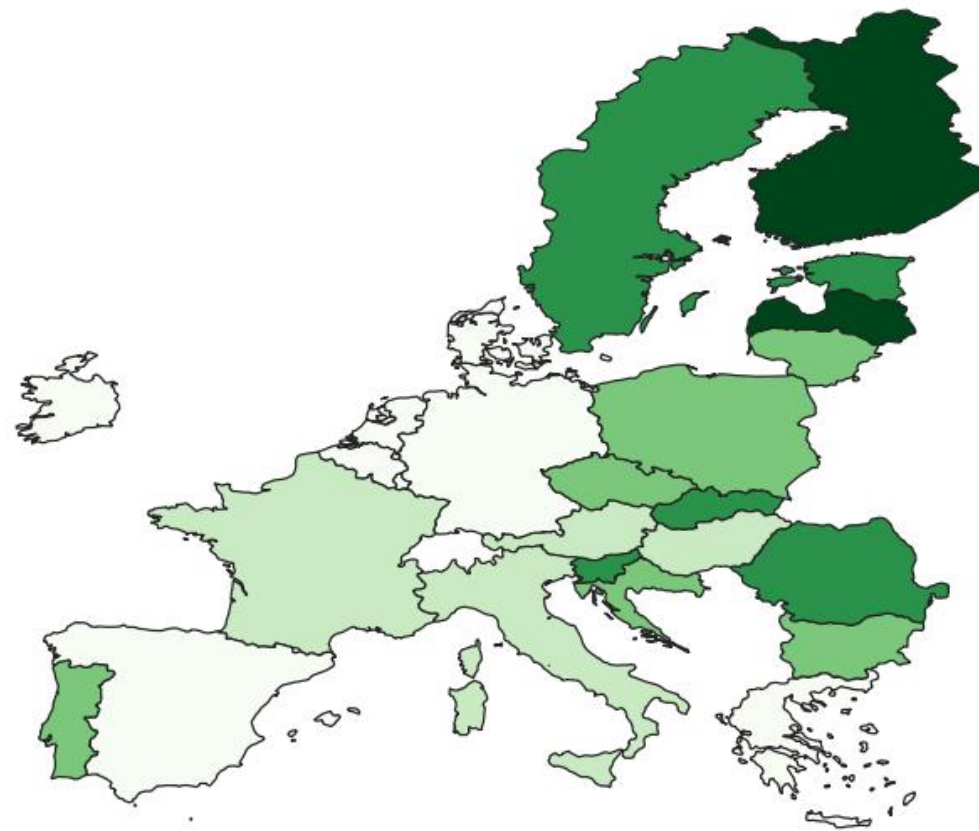
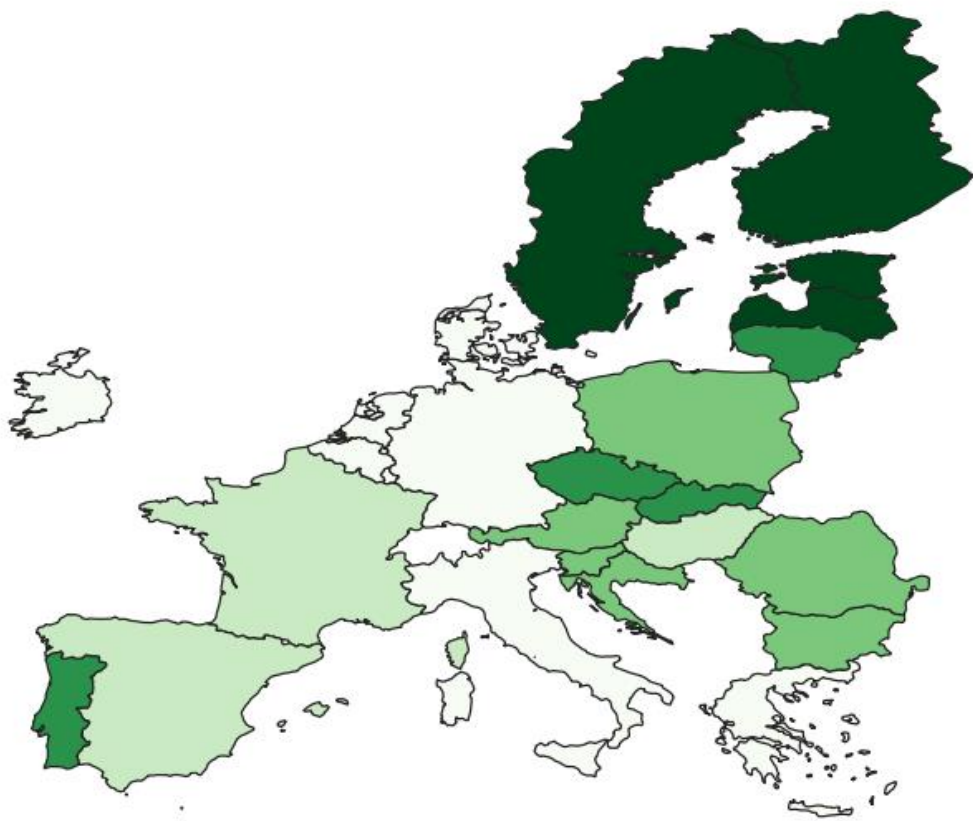
Zviedrija. Meža zemes īpatsvars



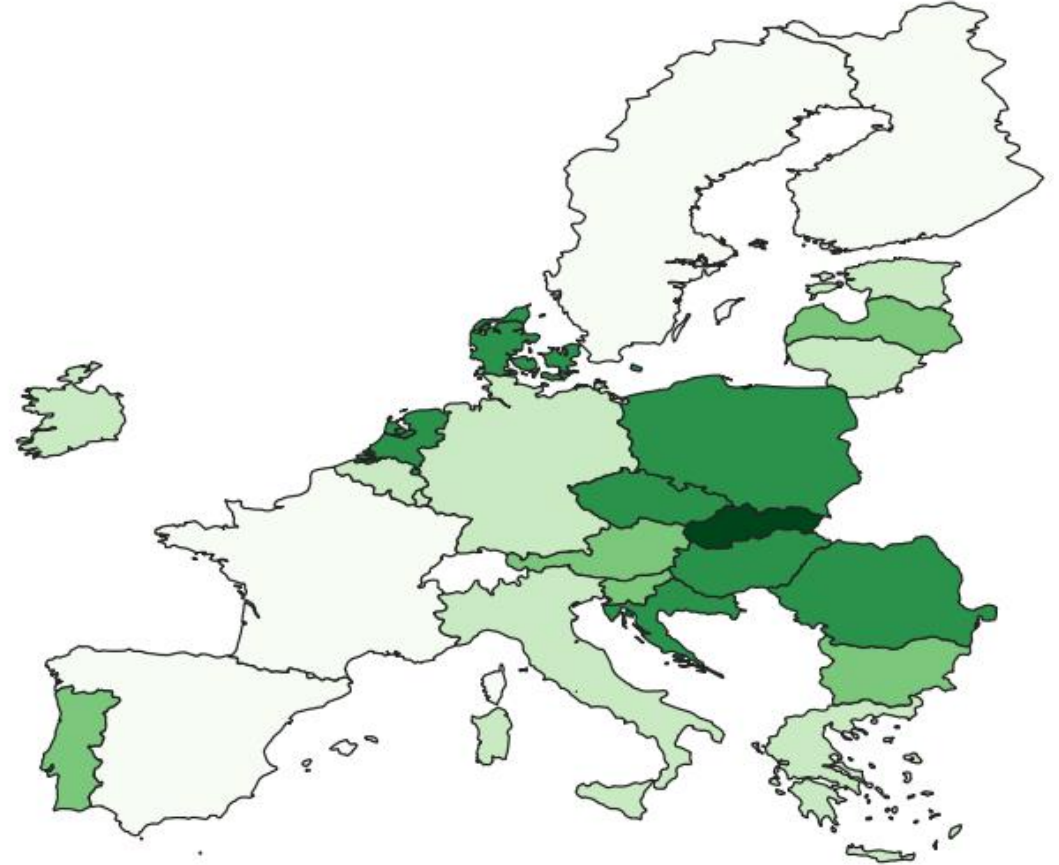
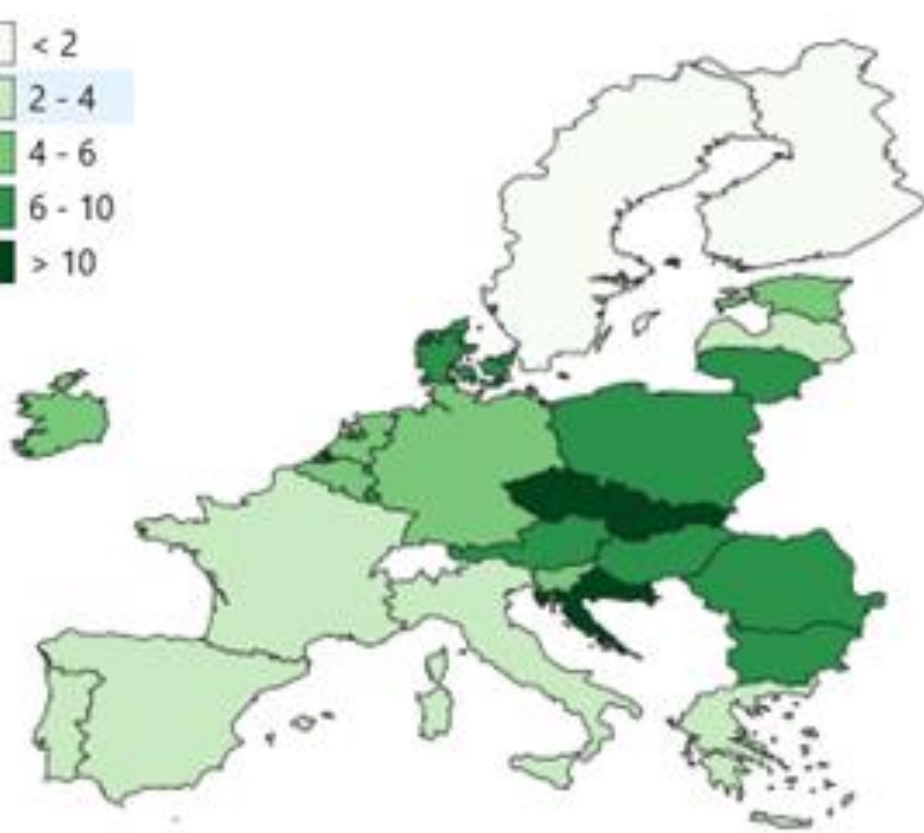
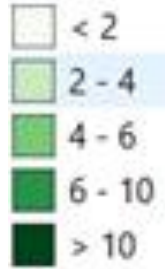
Eiropas nozīmes biotopu izvērtējums



Meža nozares pievienotā vērtība % no IKP 2000. un 2020. gadā

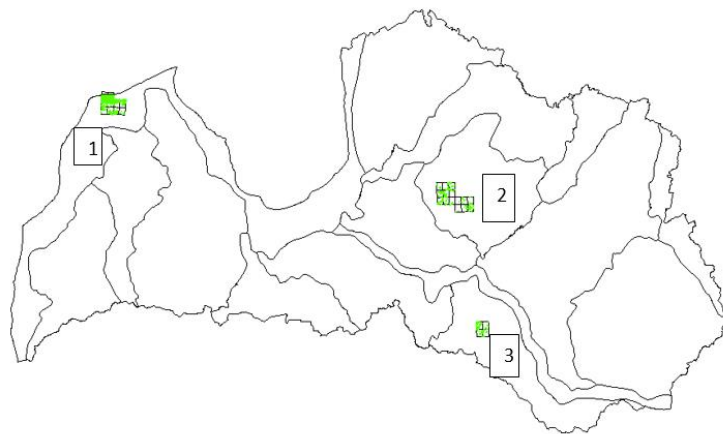


Nodarbināto īpatsvars uz 1000ha meža zemes 2000. un 2020. gadā



- Nav konstatējamas Eiropas nozīmes meža biotopu stāvokļa sakarības ar mežsaimniecības nozīmi, apjomu. Biotopi ar sliktu stāvokli vienlīdz valstīs ar dažādu mežsaimniecības devumu IKP.
- Nodarbināto skaits mežsaimniecībā telpiski iezīmē robežu Austrumeiropā. Minējums par tehnoloģiju attīstības un valstu pārvaldes vēstures ietekmi.

LiDAR analīzes objektu izvietojums



Pieaugušas pāraugušas
audzes un ES nozīmes aizsargājamie
biotopi

1. Piejūra 2. Vidzemes augstiene, 3. Augšzeme

Atvērumi aizsargājamajos mežu biotos (pēc LiDAR datiem)

Kods		<25	26-50	51-100	100-250	251-500	501-1000	1001-2000	2001-5000	5000<
1	Pieauguši/ pārauguši	11.7	42.8	22.8	13.7	4.4	2.0	1.1	0.7	0.7
2180	Mežainās piejūras kāpas	3.7	11.7	5.5	3.9	1.2	0.5	0.3	0.4	72.8
9010*	Veci vai dabiski boreālie meži	3.1	21.6	12.8	7.5	2.5	1.4	0.6	0.7	49.8
9020*	Veci jaukti platlapju meži	5.2	40.9	25.3	17.2	5.3	1.6	1.7	1.5	1.3
9050	Lakstaugiem bagāts egļu meži	4.3	34.1	20.9	14.7	5.3	2.9	1.5	1.8	14.5
9080*	Staignāju meži	4.6	25.4	13.7	7.9	2.5	1.7	0.9	1.5	41.9
9180*	Nogāžu un gravu meži	10.1	33.0	23.7	14.4	7.9	3.7	2.7	4.3	0.3
91D0*	Purvainie meži	5.2	36.7	19.4	10.4	3.0	1.4	0.9	0.8	22.3
91E0*	Aluviālie krastmalu meži	4.9	21.6	13.6	8.3	3.4	2.1	0.4	1.5	44.3
Grand Total		8.7	36.2	19.6	11.8	3.8	1.8	1.0	0.9	16.1

Aizsargājamo meža biotopu telpiskais izvietojums testa ainavzemēs

Ainavzeme	Class	CA	TLA	NumP	MPS	MedPS	PSCoV
Piejūra	2180	52299.43	2436217	3722	14.05	1.904	0.045
Augšzeme	9010*	2465.381	2078117	843	2.92	1.681	0.013
Piejūra	9010*	15008.66	2436217	4788	3.13	1.554	0.023
Vidzemes augstiene	9010*	3426.822	3833352	1663	2.06	1.208	0.014
Augšzeme	9020*	2011.035	2078117	462	4.35	2.009	0.020
Piejūra	9020*	1153.189	2436217	343	3.36	1.762	0.017
Vidzemes augstiene	9020*	325.0125	3833352	145	2.24	1.242	0.017
Augšzeme	9050	1389.553	2078117	490	2.84	1.653	0.014
Piejūra	9050	1862.322	2436217	718	2.59	1.490	0.016
Vidzemes augstiene	9050	1353.783	3833352	756	1.79	1.100	0.014
Augšzeme	9060	28.5818	2078117	14	2.04	1.387	0.011
Vidzemes augstiene	9060	15.04161	3833352	9	1.67	0.964	0.010
Augšzeme	9070	6.015582	2078117	3	2.01	1.806	0.002
Piejūra	9070	74.76895	2436217	27	2.77	1.078	0.014
Vidzemes augstiene	9070	8.180963	3833352	7	1.17	0.421	0.014
Augšzeme	9080*	2318.474	2078117	1152	2.01	1.097	0.018
Piejūra	9080*	6771.563	2436217	2095	3.23	1.229	0.038
Vidzemes augstiene	9080*	626.9344	3833352	457	1.37	0.880	0.012
Augšzeme	9160	117.8674	2078117	72	1.64	1.295	0.008
Piejūra	9160	116.0345	2436217	64	1.81	0.905	0.018
Vidzemes augstiene	9160	56.36438	3833352	40	1.41	0.929	0.011
Augšzeme	9180*	331.7675	2078117	163	2.04	1.062	0.014
Piejūra	9180*	236.8595	2436217	121	1.96	0.968	0.026
Vidzemes augstiene	9180*	627.3272	3833352	416	1.51	0.905	0.012
Augšzeme	91D0*	4653.483	2078117	584	7.97	1.933	0.026
Piejūra	91D0*	11854.87	2436217	1977	6.00	1.751	0.032
Vidzemes augstiene	91D0*	1891.019	3833352	810	2.33	1.094	0.017
Augšzeme	91E0*	886.0163	2078117	444	2.00	1.268	0.011
Piejūra	91E0*	2929.668	2436217	916	3.20	1.209	0.041
Vidzemes augstiene	91E0*	260.2741	3833352	220	1.18	0.806	0.009
Vidzemes augstiene	91F0	83.95458	3833352	39	2.15	1.459	0.009
Augšzeme	91T0	8.889559	2078117	4	2.22	1.290	0.010
Piejūra	91T0	79.06692	2436217	12	6.59	2.322	0.014
Vidzemes augstiene	91T0	21.79968	3833352	4	5.45	0.425	0.016

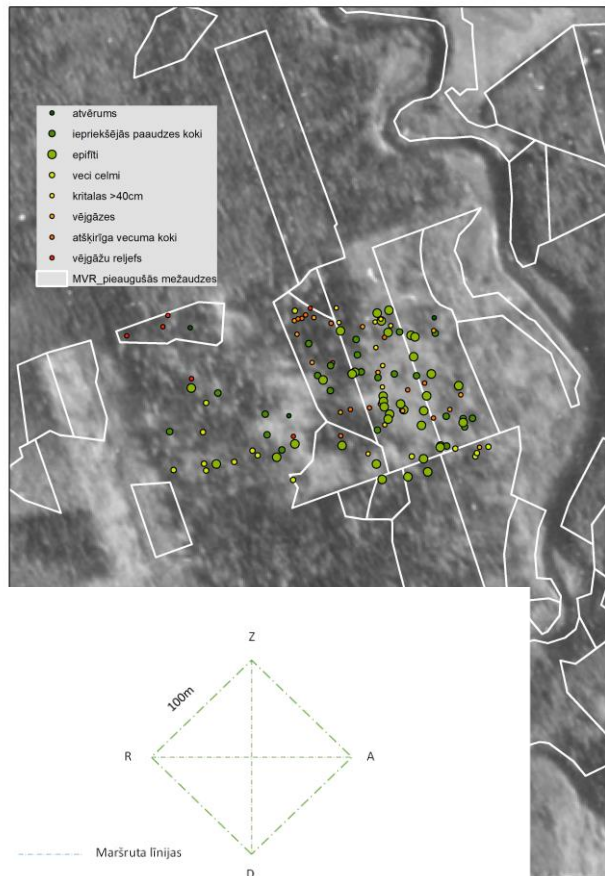
Apvienojot blakus esošos nogabalus
N samazinās no 100 tūkst. uz 80 tūkst.

Mežainās piejūras kāpas 14 ha
Vidēji piejūrā biotopi ir lielāki nekā
Vidzemes augstienē vai Augšzemē

- kādi faktori ietekmēja zemes lietojuma mozaīku, sākot ar 19. gadsimta vidu;
- kāda zemes lietojumveidu secības (trajektorijas) raksturīgas iekultivētām pauguraiņu ainavām;
- kādi faktori ietekmēja meža kontūru izvietojumu dažādu zemes īpašumu formas saimniecībās laika posmā no 19.gadsimta vidus līdz 20. gadsimta vidum;
- noskaidrot pašreizējo pieaugušo mežaudžu veidošanas gaitu;
- izstrādāt programmas rīku meža teritoriju izvērtējumam vēsturiskās izmantošanas kontekstā;
- verificēt rezultātus testa teritorijās.

Vēsturiskie avoti

Nosaukums	Plānu skaits	1 dokumenta attēlotā platība	Mērogs
Kosas valsts muiža zemes eksplikācija	7	150-300	2,9583333333
Kosas saimniecību plāni, aktualizēti 1908. gadā izmantojot 1866.gada plāna kopiju	12	70-110	2,9583333333
Kosas pagasta jaunsaimniecības (1920-1930 gadi)	13	20-30	1:4000 vai 1:5000
Annas privātmuižas vecsaimniecības (1850-1880)	23	60-110	3,6527777778
Ķēču pagasta jaunsaimniecības (1920-1930 gadi) 9	9	20-30	1:4000 vai 1:5000

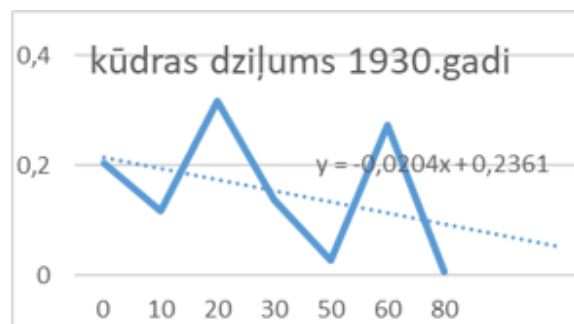
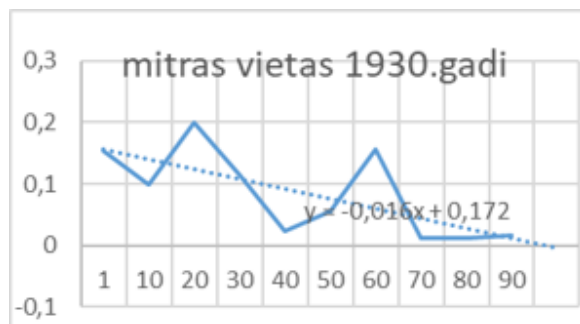
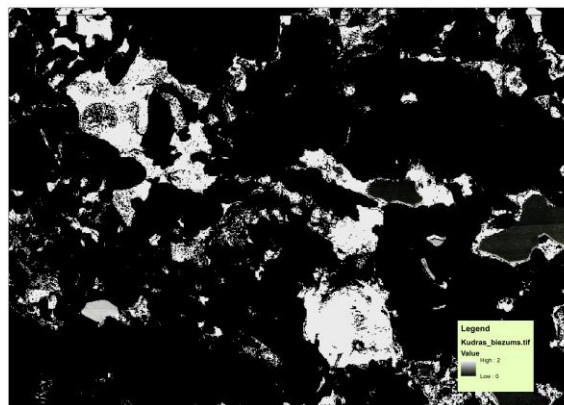
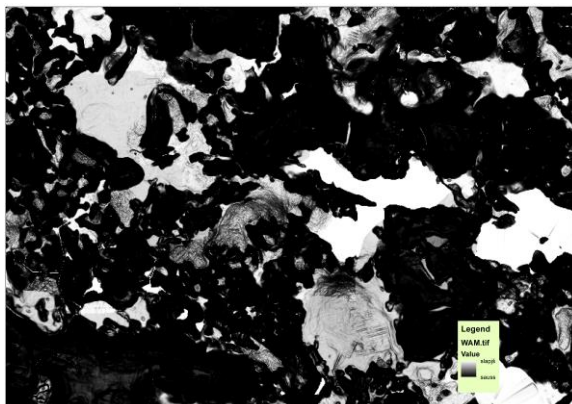


Apm 150ha



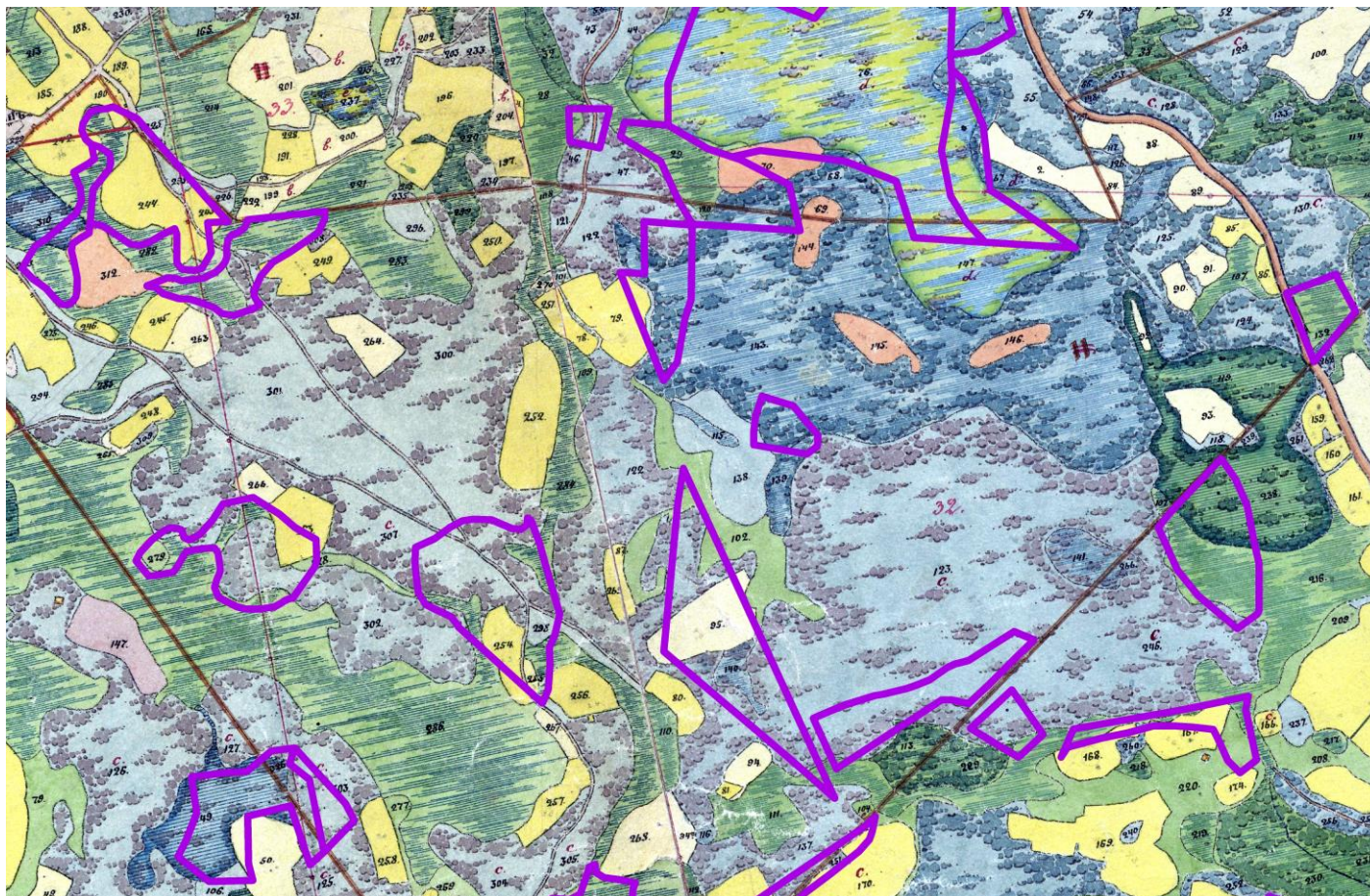
Apm.360° panorāmas, geotag. 50 nogabalos

Rezultāti



J. Ivanova izstrādātās kartes

Rezultāti



Gadījumu skaits	Kontūru skaits 19.gs vidū
50	1
45	2
5	3

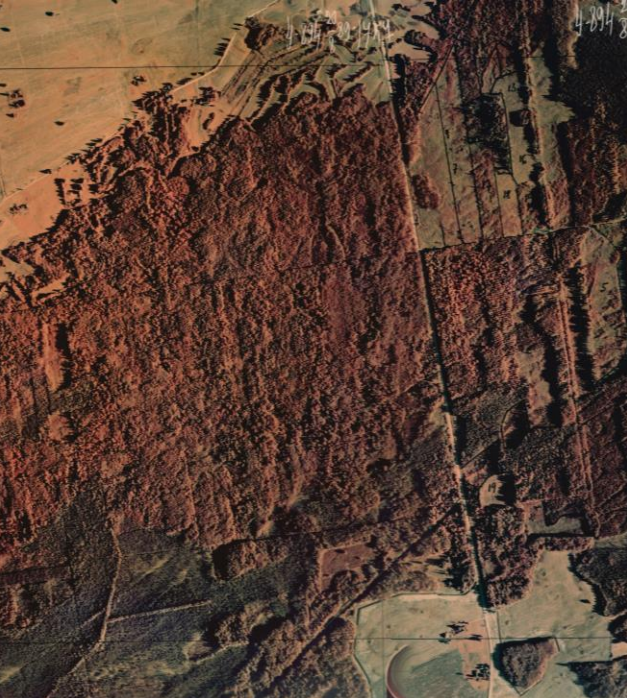
Rezultāti

Zemes lietojumu izmaiņas līdz slēgta meža stāvoklim	Kontūru skaits
ganības-ganības-mežs-mežs	97
mežs-mežs-mežs-mežs	56
atmata-ganības-mežs-mežs	43
ganības-mežs-mežs-mežs	41
atmata-mežs-mežs-mežs	30
ganības-ganības-ganības-mežs	25
ganības-ganības-purvs/purvains mežs-purvs/purvains mežs	16
plāva-ganības-mežs-mežs	13
atmata-ganības-ganības-mežs	12
atmata-tīrums-ganības-mežs	12
plāva-tīrums-plāva-mežs	11

Meži saimniecību tipos

- 1- vecsaimniecības privāto muižu zemēs
- 2- vecsaimniecības valsts muižu zemēs
- 3- muižas rentes saimniecības (kvotes)

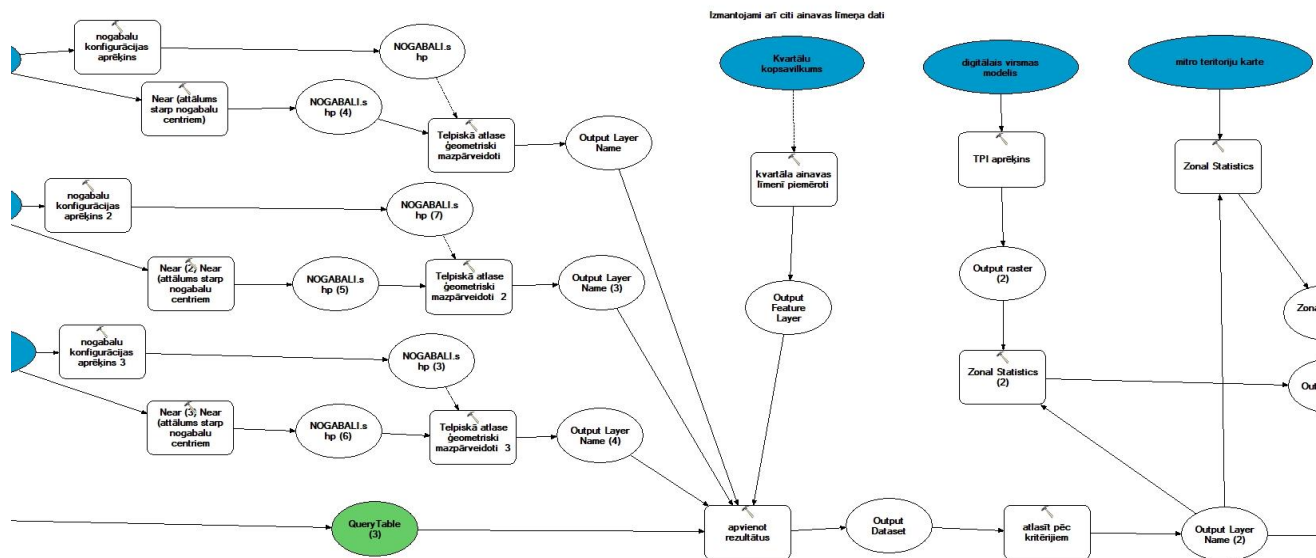
	1.Mežs 1850-1866	2.Mežs 1908	3.Mežs 1920-1930	4.Mežs_1944
FOLDED ASPECT (vērsums)			* 01.marts	
SLOPE (nogāzes slīpums)	* 02.marts			
TPI SLOPE POSITION (novietojums)			** 01.marts 02.marts	
Platība		** 01.febr		* 01.marts
Attālums līdz tuvākai kontūrai		* 01.febr		
Attālus līdz saimniecības centram		** 01.febr	** 02.janv 02.marts	
Attālums līdz ceļam	*2-3	02.marts		
Kontūras perimetrs		** 01.febr		
*p<0.05, **p<0.001				



Nogabalu robežas <>laiks <> saimnieciskā darbība

- Nogabalu robežu digitizācija
- Šābrīža valdošais vecums

- Rezultāts : indeksēti nogabali, nogabalu grupas



Robežas...plāns un realizācija
Ekstensīvs...

1. Noskaidrots, ka pauguraiņu testa teritorijā, apstākļi, kas noteikuši vēsturisko zemes lietojumu telpisko rakstu, ir cieši saistīti ar saimniecības paradumu kopumu un mazākā mērā ar biofizikāliem faktoriem.
2. Vēsturisko zemes lietojumu plānu analīze ļauj izsekot, periodos ik pa 20-30gadi, kā mainījušās meža teritoriju aprises, kā arī noskaidrot vecāko meža teritoriju attīstības gaitu pēdējo 150 gadu laikā. Vecākajām mežaudzēm raksturīgs pakāpenisks veidošanās process, tām veidojoties par slēgtu mežu 1930 un 1940. gados
3. Lauka darbu laikā apstiprinājies pieņēmums, ka nelielos attālumos atrodamas ekstensīvas saimnieciskas darbības pēdas un dabas daudzveidības elementi. Jāakcentē to meža struktūras elementu nozīme, kas veidojušies pastāvot ekstensīvas lauksaimniecības apstākļiem 19. gadsimta vidū.
4. Vairāku meža ierīcības periodu kontūru analīze ir viens no paņēmieniem kā diferencēt meža telpu atkarībā no saimnieciskās intensitātes lielo meža masīvu teritorijās. Šī ir viena no pieejām ir dabas daudzveidības priekšnoteikumu apzināšanā plānojot dabas aizsardzību nākotnē



Paldies!