

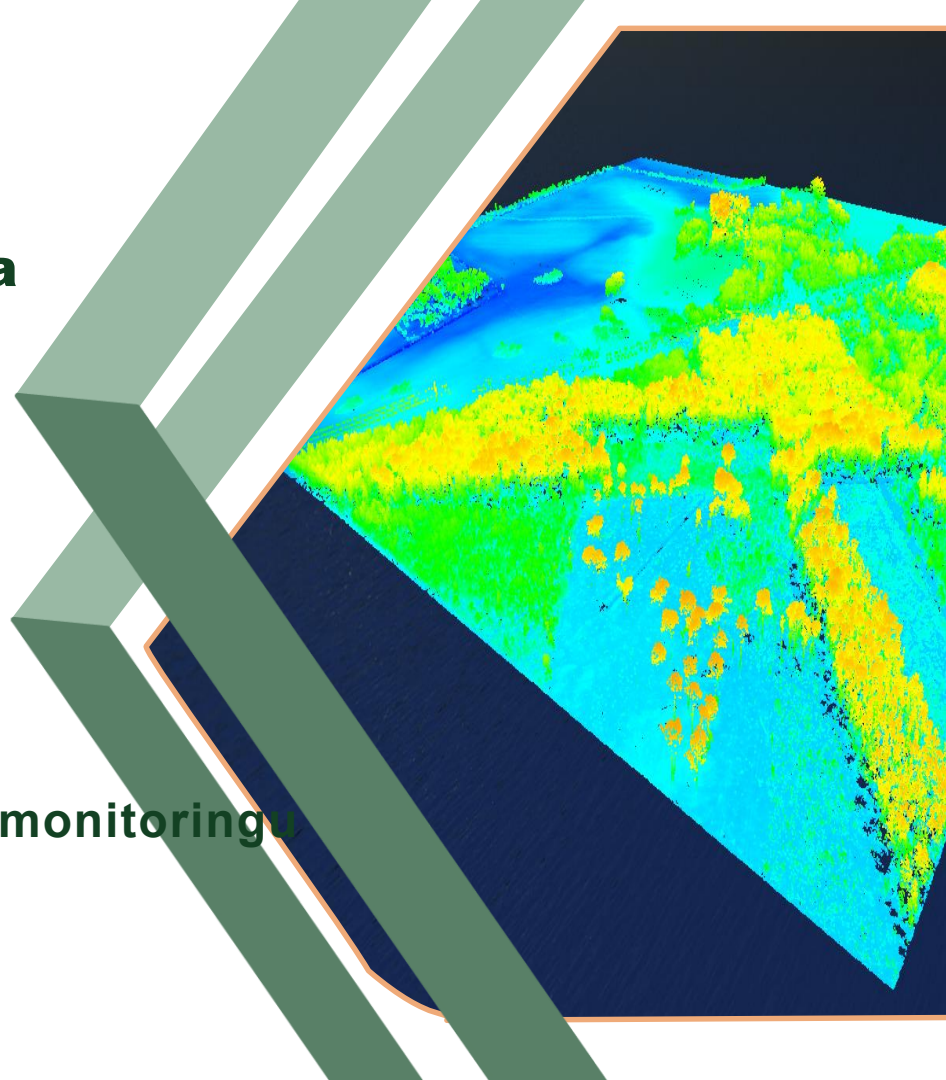


Attālās izpētes progress meža koksnes resursu novērtēšanā meža īpašumu līmenī

Jānis Ivanovs, Raitis Meļņiks, Andis Lazdiņš

Latvijas mežzinātnes diena
Stāsti par Latvijas Nacionālo meža monitoringu

Talsu novads, 16. Maijs, 2024





Ievads

Meža statistiskās inventarizācijas (MSI) informāciju iespējams izmantot daudzfunkcionāli – iegūt interesējošos mežaudžu parametrus un datus, piemēram, par meža izmantošanas **sociāli ekonomiskajiem aspektiem**, mežaudzēs uzkrāto **oglekļa apjomu** un arī par **bioloģisko daudzveidību**;

MSI sniedz precīzu informāciju par dažādiem ar meža resursiem saistītiem lielumiem, tomēr šai pieejai vēsturiski **trūkst telpiskās piesaistes**;

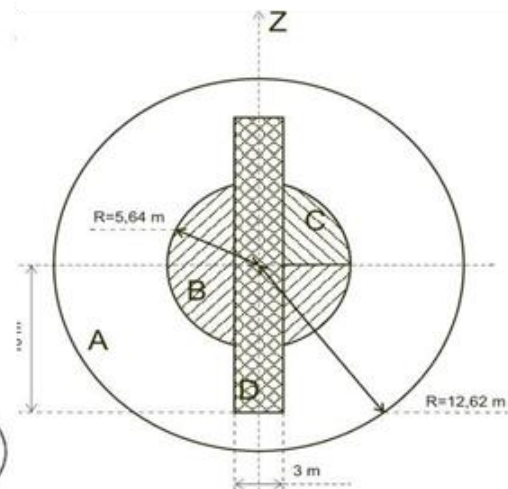
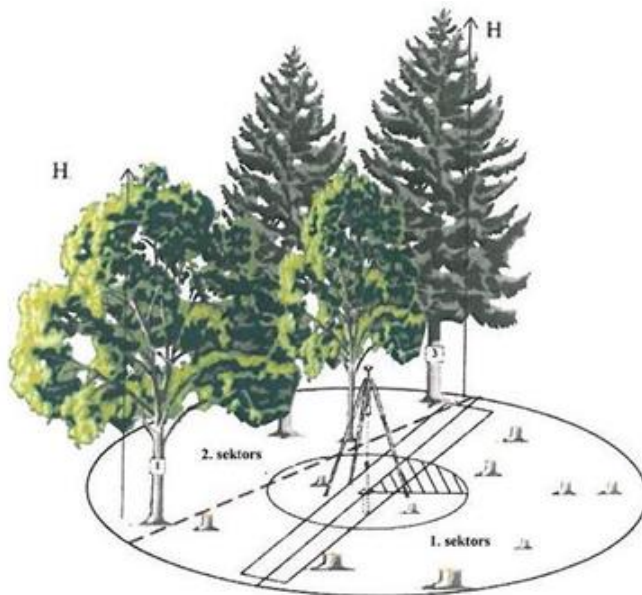
Balstoties uz **mērījumiem un aprēķiniem**, kas veikti lauka darbos MSI parauglaukumu ietvaros un uz dažādiem **attālās izpētes datu avotiem**, sākam nodrošināt statistiskās informācijas pārnesi uz **kartogrāfiskajiem materiāliem**, tādējādi nodrošinot katram interesentam brīvi pieejamus datus slāņus par dažādiem ar meža resursiem saistītiem parametriem.

Latvijas MSI

Kopš 2004

Vairāk kā 16 000
patstāvīgie
parauglaukumi

5 gadu cikls





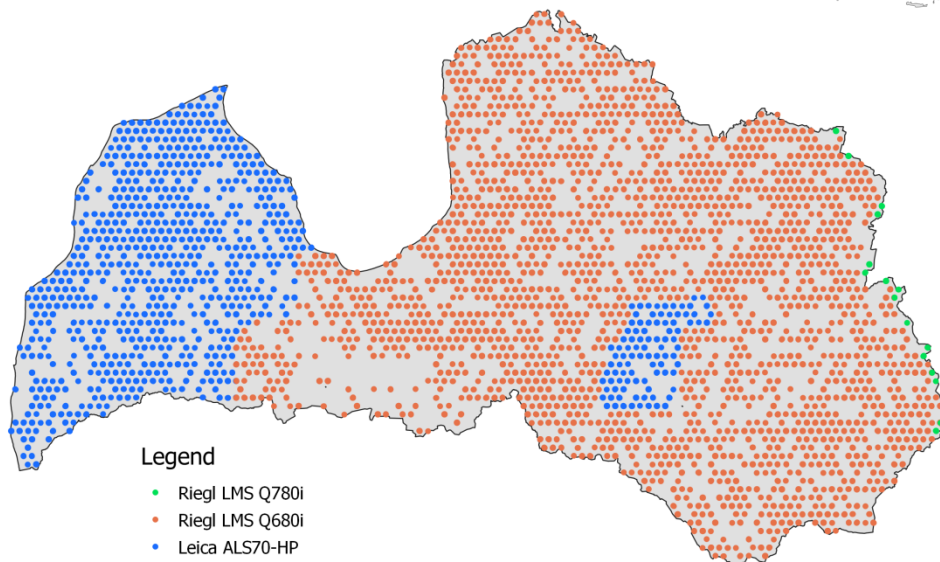
ALS (LiDAR) dati

ALS pirmais cikls veikts no
2013 – 2019

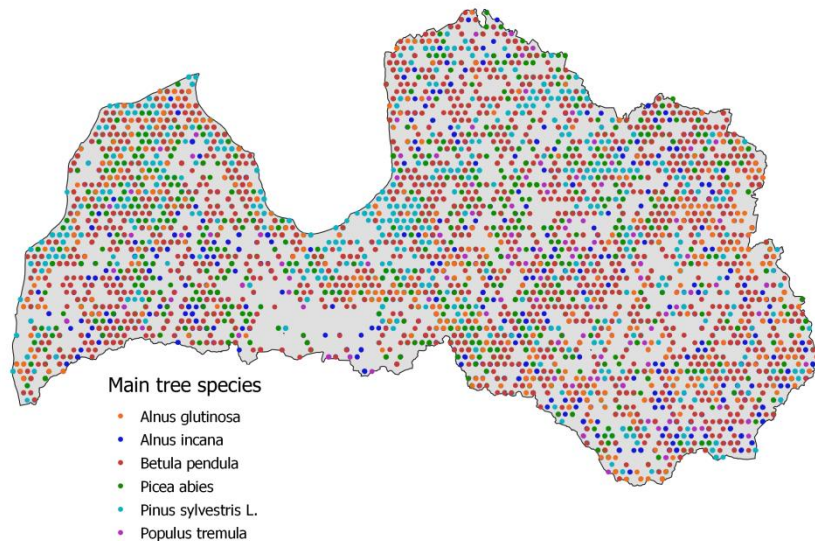
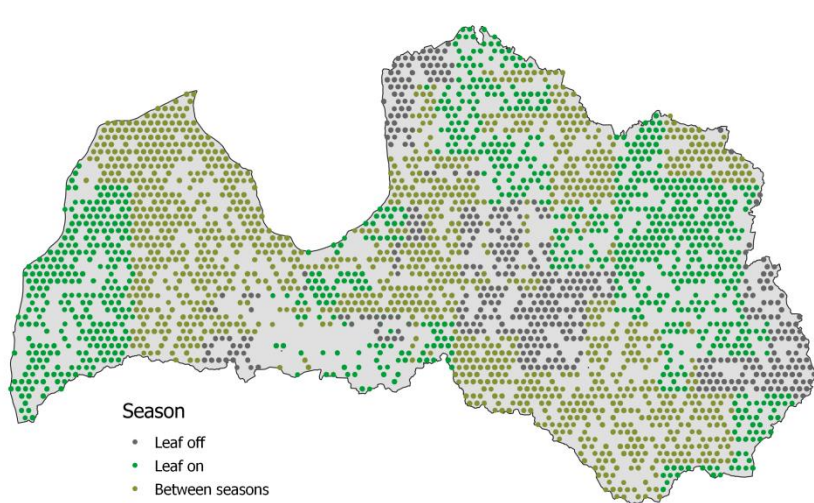
Darbus veikušas dažādas
kompānijas

Izmantoti 3 dažādi ALS
skeneri

Dati iegūti sākot ar agru
pavasari un beidzot ar vēlu
rudeni



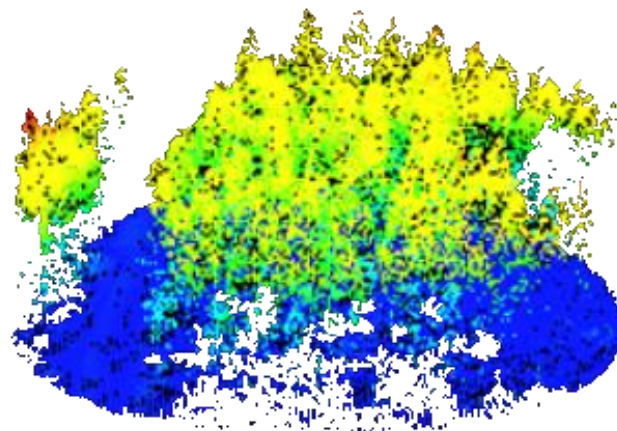
ALS dati



Metodes

ALS punktu mākoņi
normalizēti un izgriezti pa
MSI parauglaukumu
robežām ($R=12,62$ m)

No punktu mākoņiem
iegūta statistiskā
informācija par ALS
atstarojumu telpisko
sadalījumu





Meža zemju kartēšana

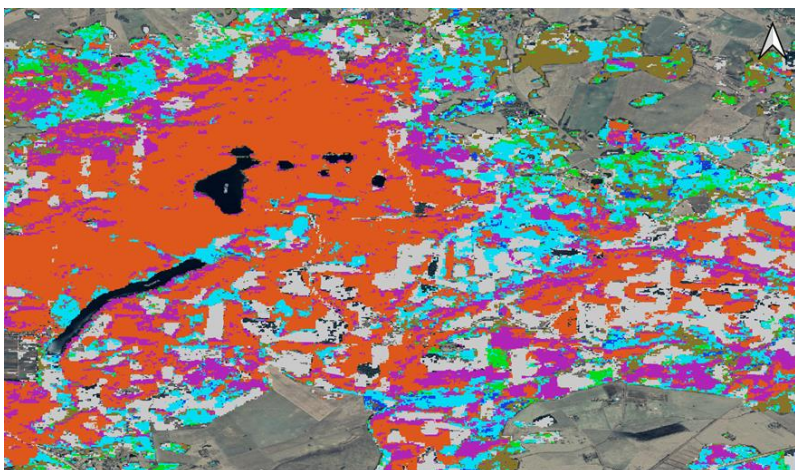
Meža zemju kartēšanai izmantota mašīnmācīšanās pieeja un izmantoti dažādi attālās izpētes datu avoti:

- Bezmākoņu Sentinel-2 mozaīkas;
- Depth-to-water kartes;
- Mitro vietu kartes;
- Normalizētā augstuma karte;
- Nogāzes slīpums;
- Augstums virs jūras līmeņa;
- u.c.

Klase	Sensitivitāte
Meža zeme	0.96
LIZ	0.98
Ūdens	0.91
Mitrzeme	0.57

Kappa score – 0.92

Koku sugu kartēšana



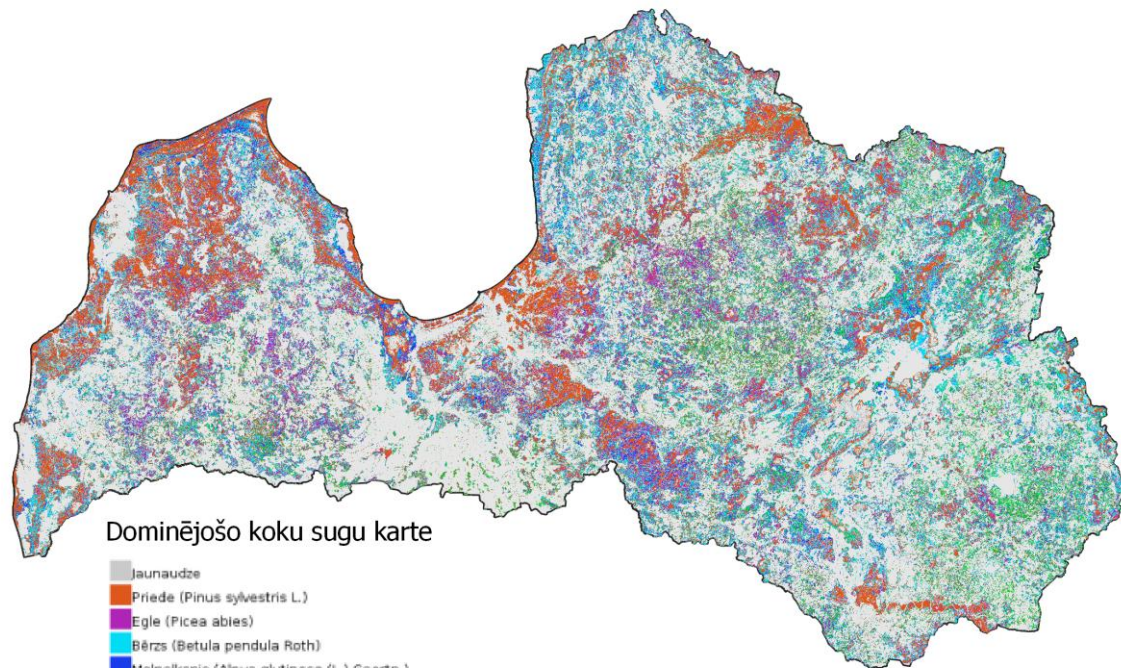
Legend

Tree species	Norway Spruce	Black Alder	Grey Alder
Scotts Pine	Birch	European Aspen	Young growth forest

Koku suga	Sensitivitāte
Jaunaudze	0.88
Priede	0.92
Egle	0.84
Bērzs	0.79
Melnalksnis	0.79
Apse	0.80
Baltalksnis	0.69

Kappa score – 0.81

Dominējošo koku sugu izplatība



Dominējošo koku sugu karte

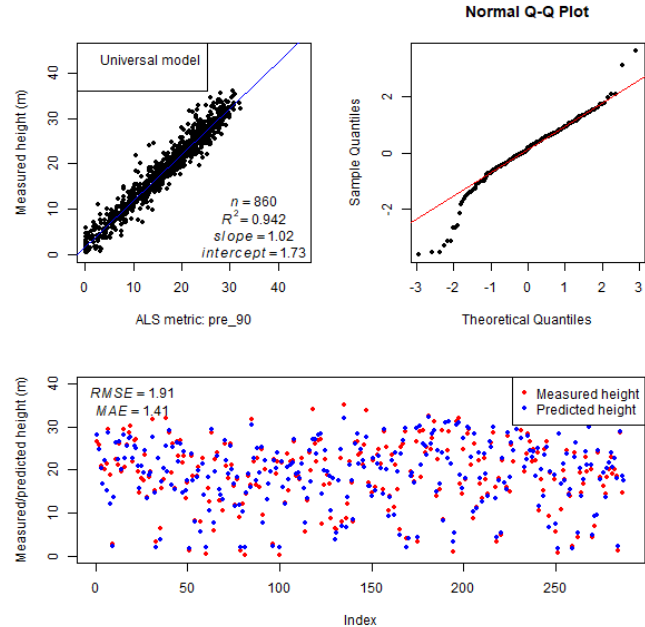
- Jaunaudze
- Priede (*Pinus sylvestris* L.)
- Egle (*Picea abies*)
- Bērzs (*Betula pendula* Roth)
- Melnalksnis (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)
- Apse (*Populus tremula* L.)
- Baltalksnis (*Alnus incana* (L.) Moench)

Mežaudžu augstuma modeļi

Datu kopa sadalīta grupās pa dažādām koku sugām, sezonām un izmantotajiem skeneriem

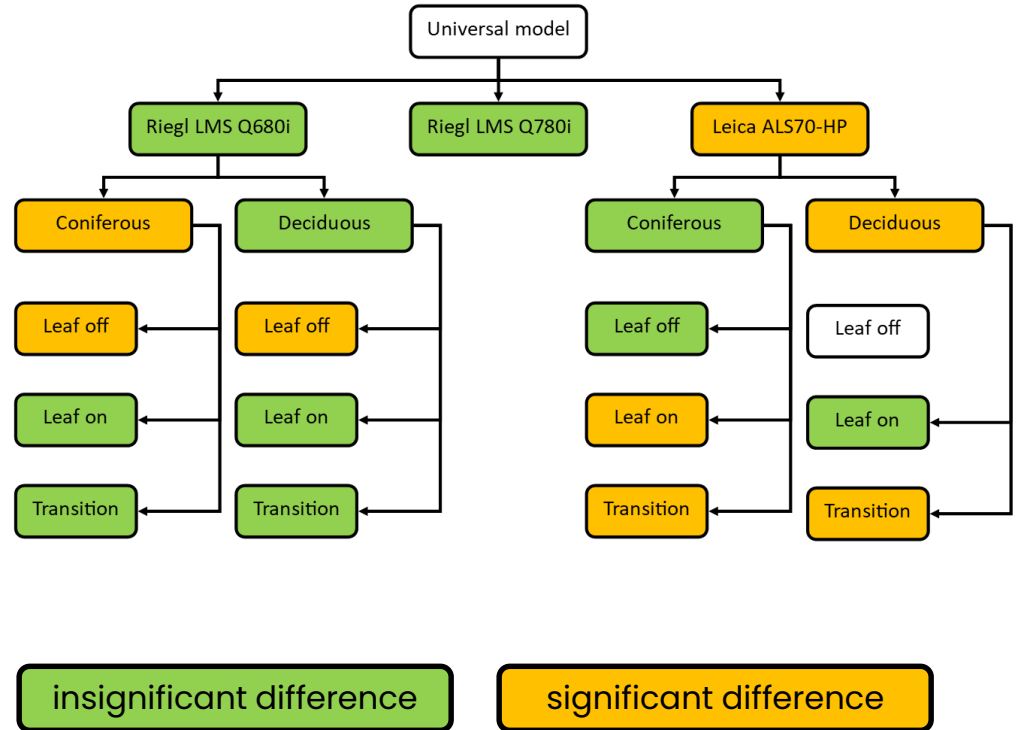
Izveidoti lineārie modeļi, kur 75% no datiem izmantoti modeļa veidošanai un 25% validācijai

RMSE un MAE izmatotas labāko augstuma modeļu atlasei

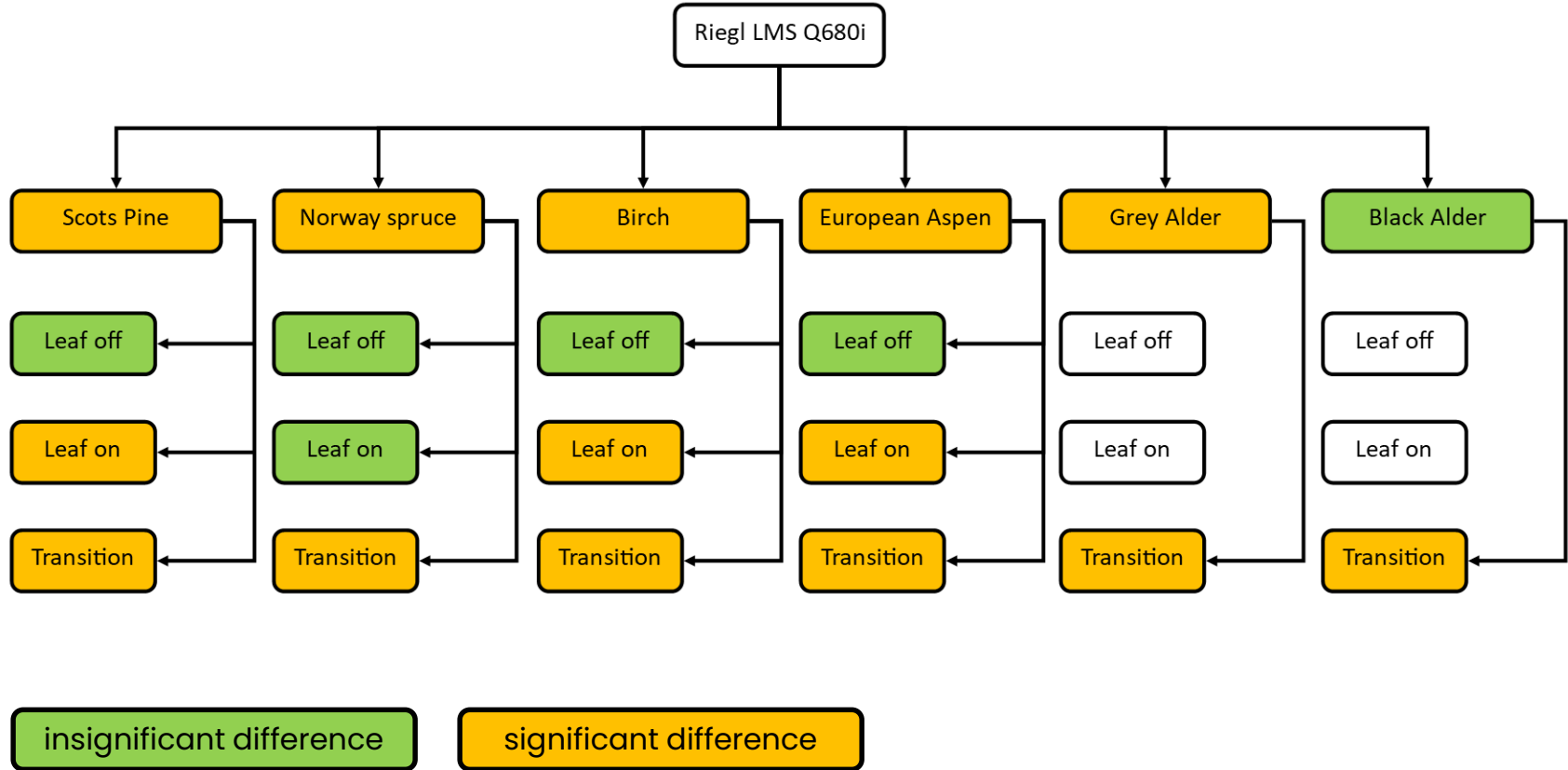


Rezultāti

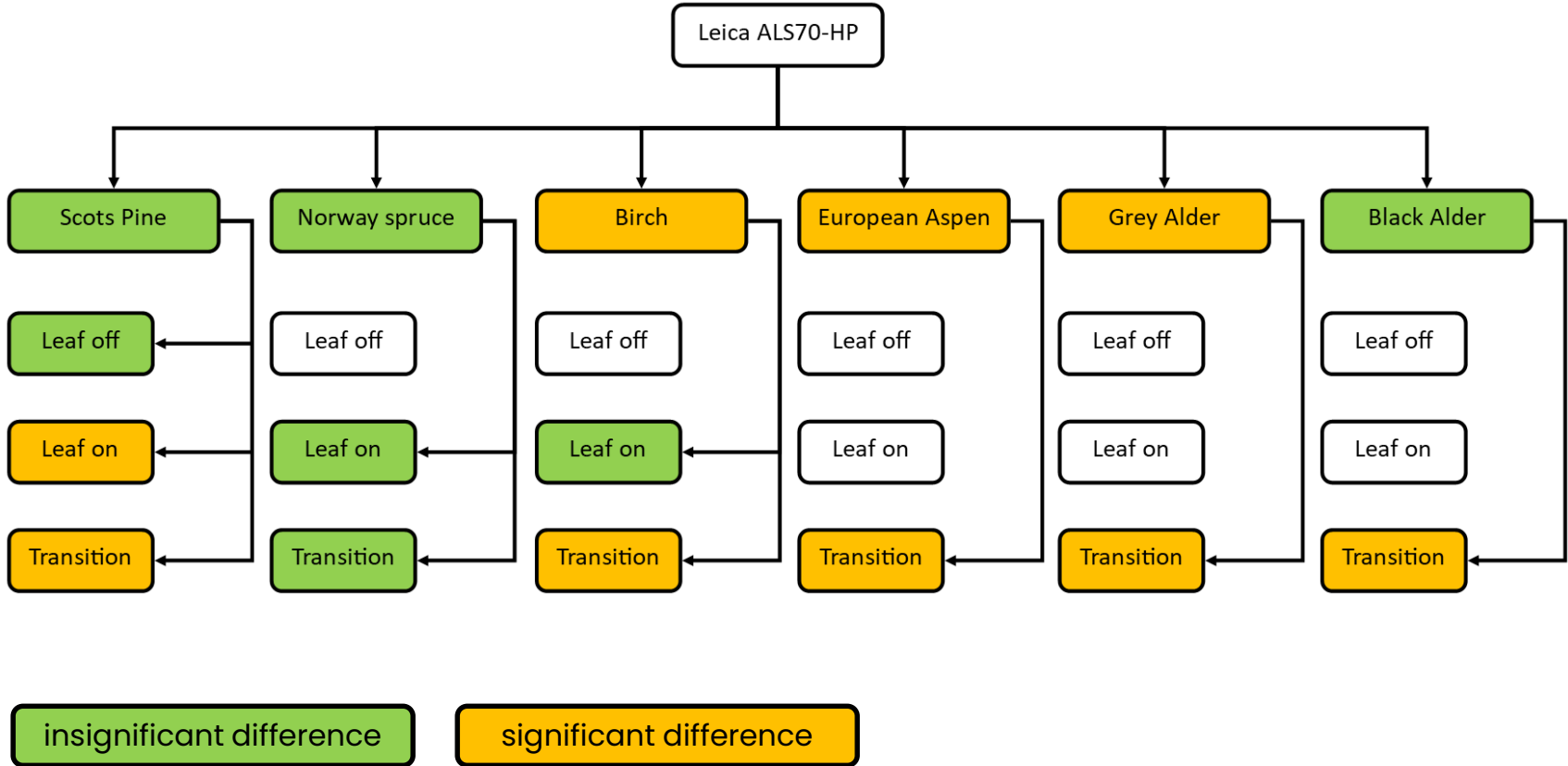
Modeļi salīdzināti
uzmantojot pāroto
t-testu



Rezultāti

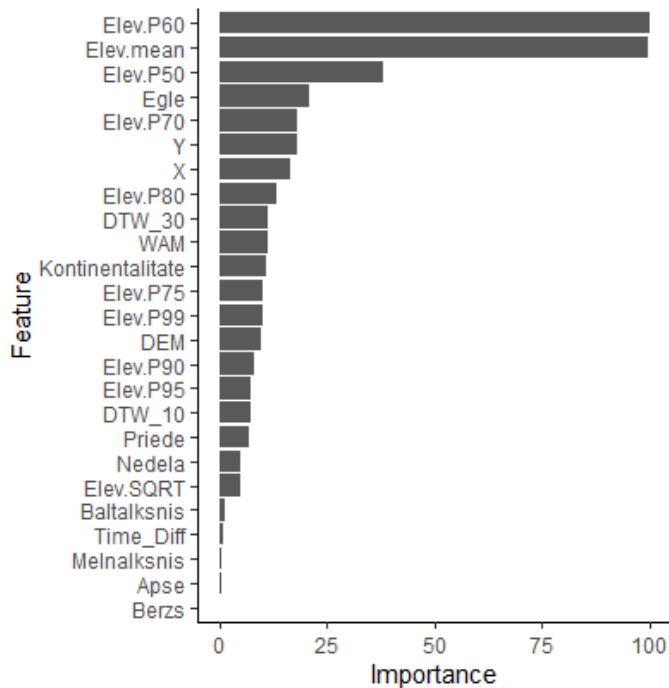


Rezultāti



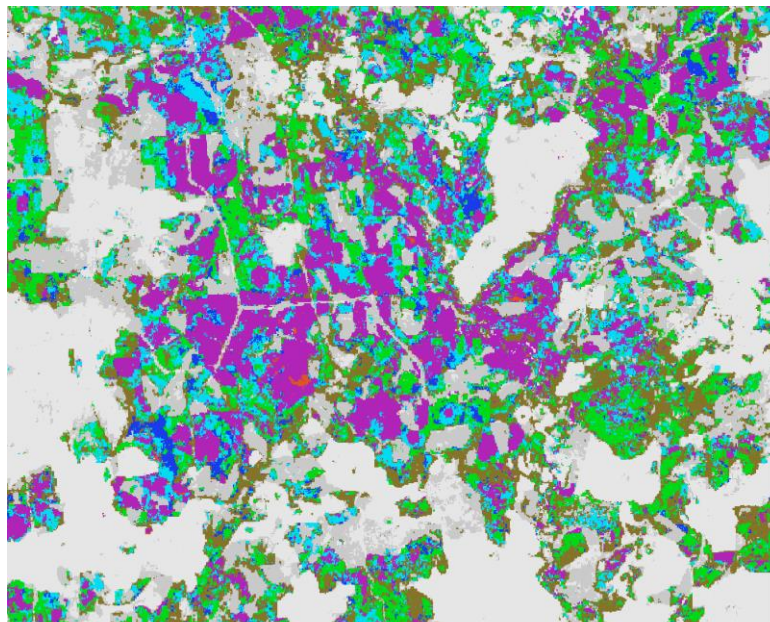


Oglekļa apjoma prognozēšana

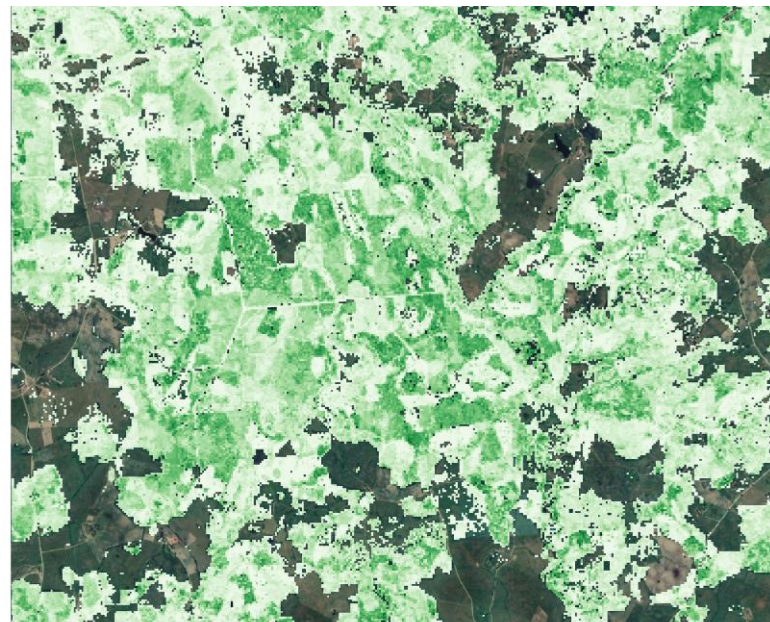



Modelis	RMSE (t/ha)	R ²	MAE (t/ha)
Virszemes biomasa	35,05	0,85	24,07
Pazemes biomasa	9,01	0,84	6,18
Zaru biomasa	7,67	0,7	5,61
Stumbra biomasa	29,35	0,85	19,40
Celma-sakņu biomasa	1,44	0,76	1,00

Oglekļa apjoms mežaudzēs



0 1 2 km



Oglekļa apjoms (t)





Secinājumi

Dažādām koku sugām, izmantotajiem skeneriem un veģetācijas sezonām ir ietekme uz ALS punktu vertikālo sadalījumu mežaudzēs un šī ietekme jāņem vērā veidojot modeļus, kuri raksturo dažādus mežaudzes inventarizācijas parametrus

ALS un citu attālās izpētes datu izmantošana kombinācijā ar MSI mērījumiem dod iespēju veidot telpiskos datu slāņus ar augstu precizitāti par dažādiem meža inventarizācijas parametriem



Paldies! Jautājumi?



+371 25254403



www.silava.lv



janis.ivanovs@silava.lv



Rīgas iela 111, Salaspils