

Metsa tagavara aegrea analüüs kaugseire andmete alusel

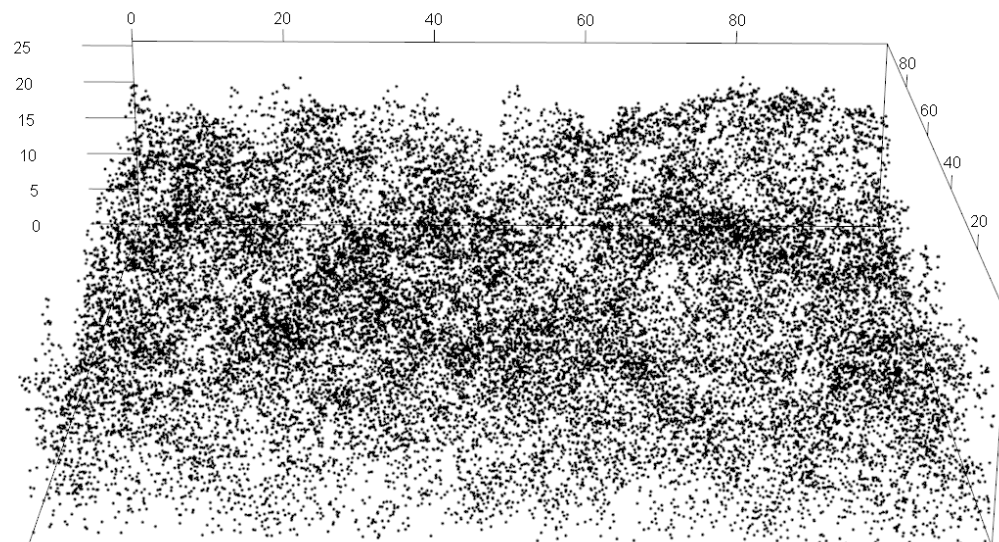
Allan Sims

Eesmärk

- Vajadus – andmed kliimapoliitika ja -aruandluse jaoks
 - Iga-aastane monitoorimine riigi tasemel
- Ainus lahendus = kaugseire + maapealsed mõõtmised

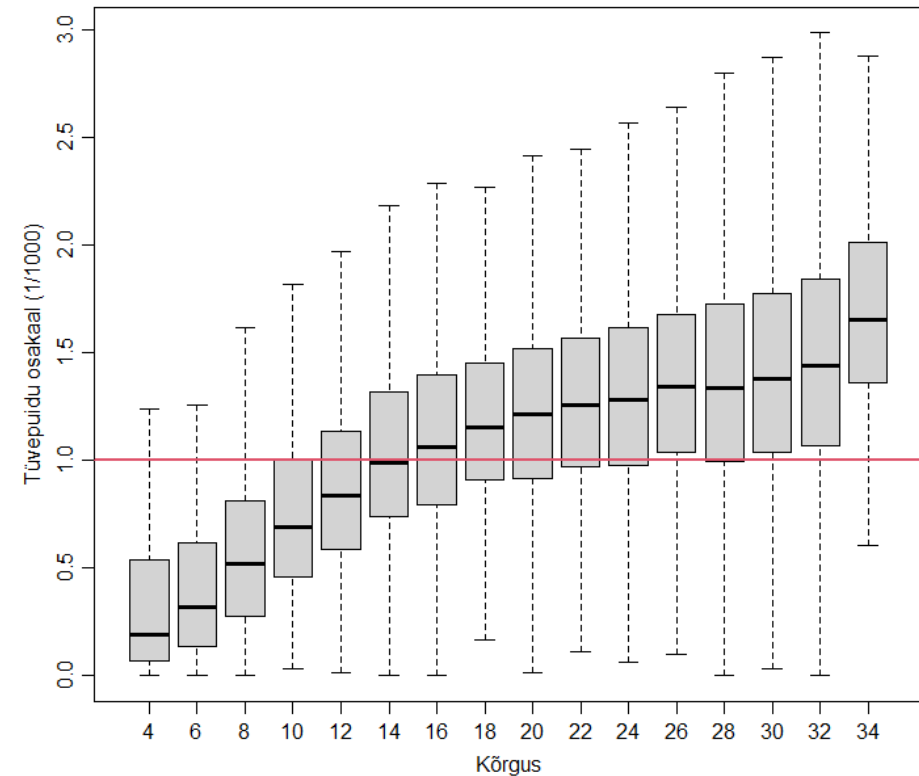
Kaugseire mõõdab metsa

- Nt, metsa ruumala:
 - $100 \times 100 \times 25 \text{ m} = 250\,000 \text{ m}^3$



Puidu osakaal kogu metsa ruumalast

- Nt, puidu maht:
 - 250 m³
- Puidu osakaal kogu metsa ruumalast ~1/1000

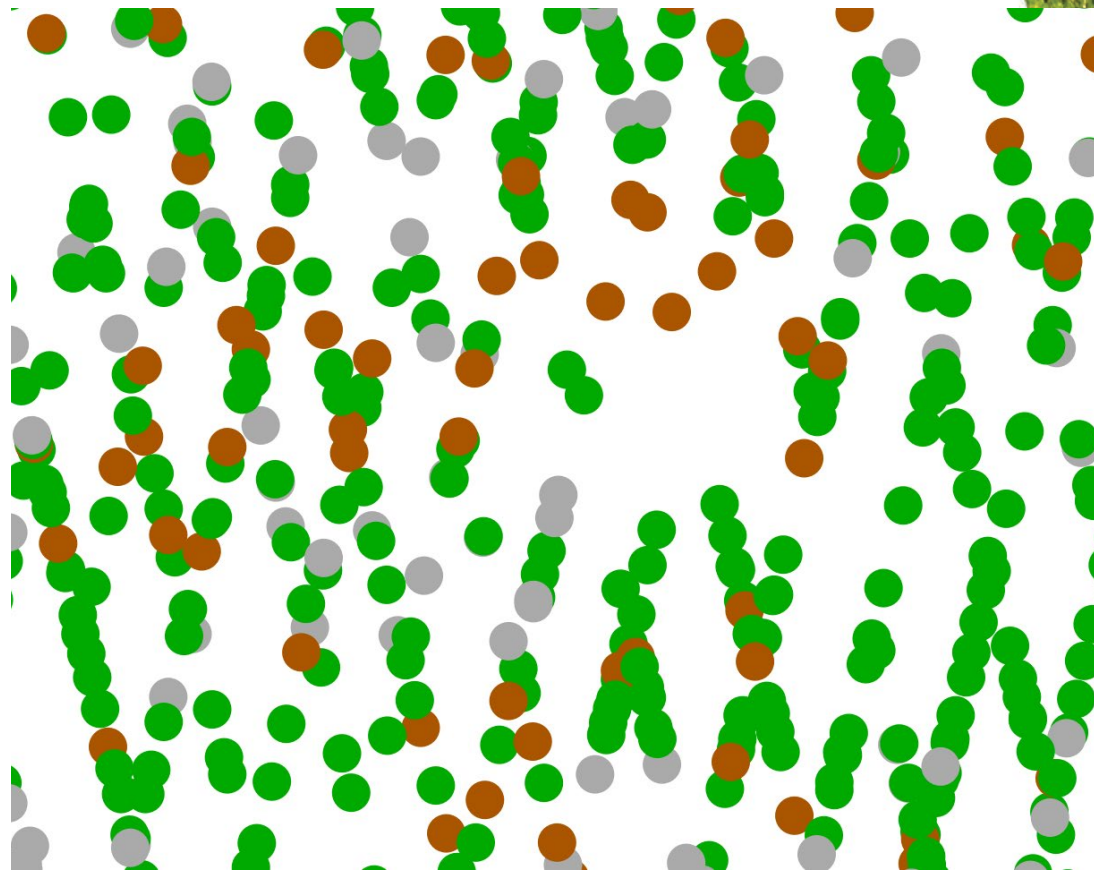


Aastane muutus

- Juurdekasv ca 3% aastas
- Puidu osakaalu muutus kogu metsa ruumalas
 - $\frac{1}{1\ 000} * \frac{3}{100} = \frac{3}{100\ 000}$

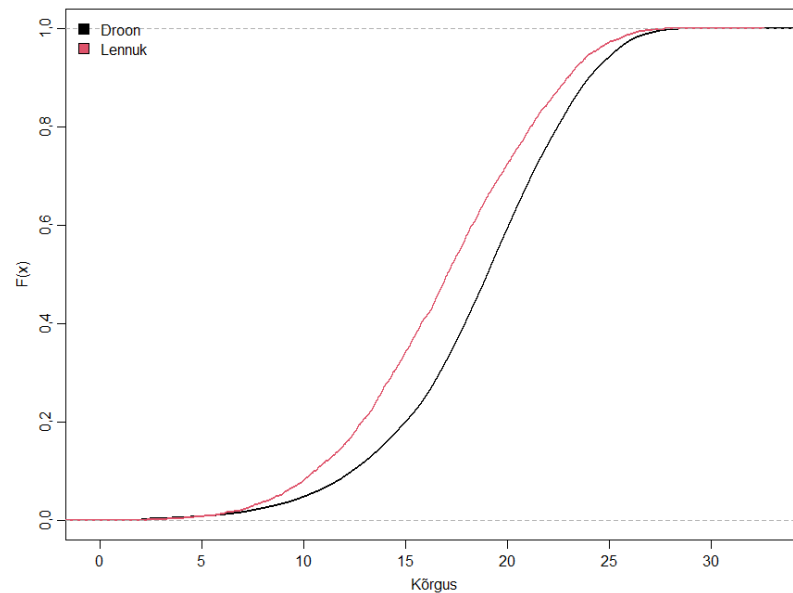
Aerolaserskaneerimine (ALS)

- Statistiline valikmeetod:
 - Tinglikult süstemaatiline paigutus
 - Jaotusest tuletatakse meetrikud
- Pindalaliselt alla 50% kaetud
- Teravatipuliste puude latvadesse sattumise tõenäosus väike



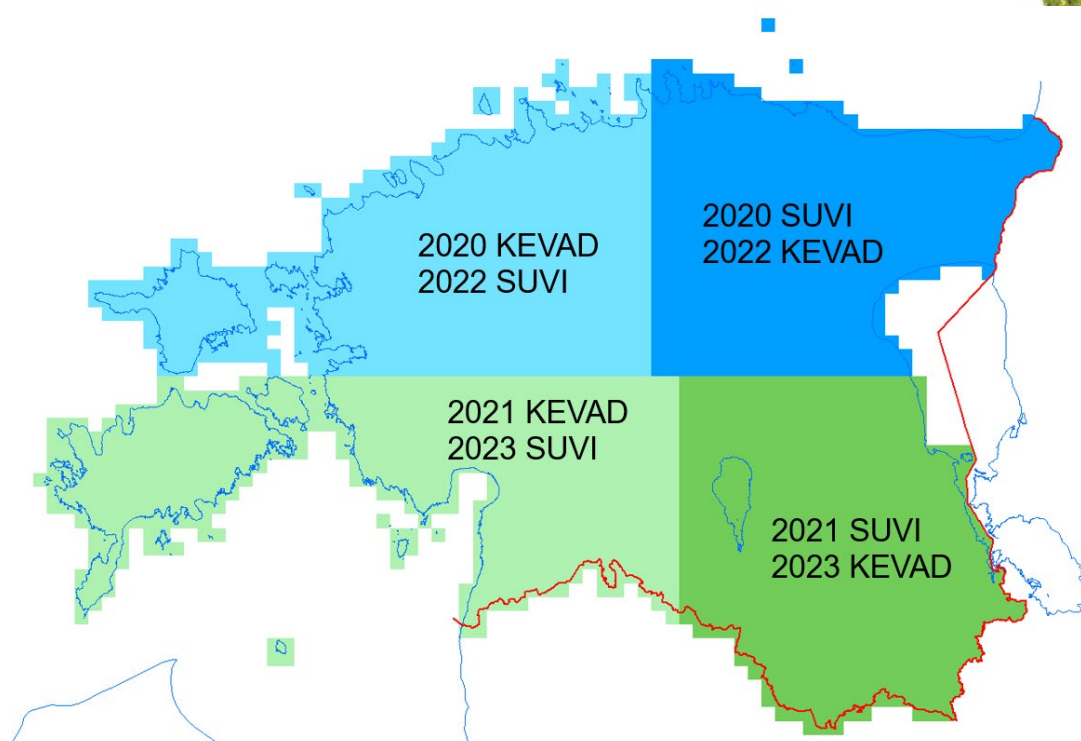
ALS punktitiheus

- Lennuk – 0,71 impulssi / m²
- Droon – 437 impulssi / m²



ALS

- Suvine mõõtmine 4 aastat
 - Kordus = +4 aastat
 - Muutus 4 aastat, kaheksa aasta jooksul



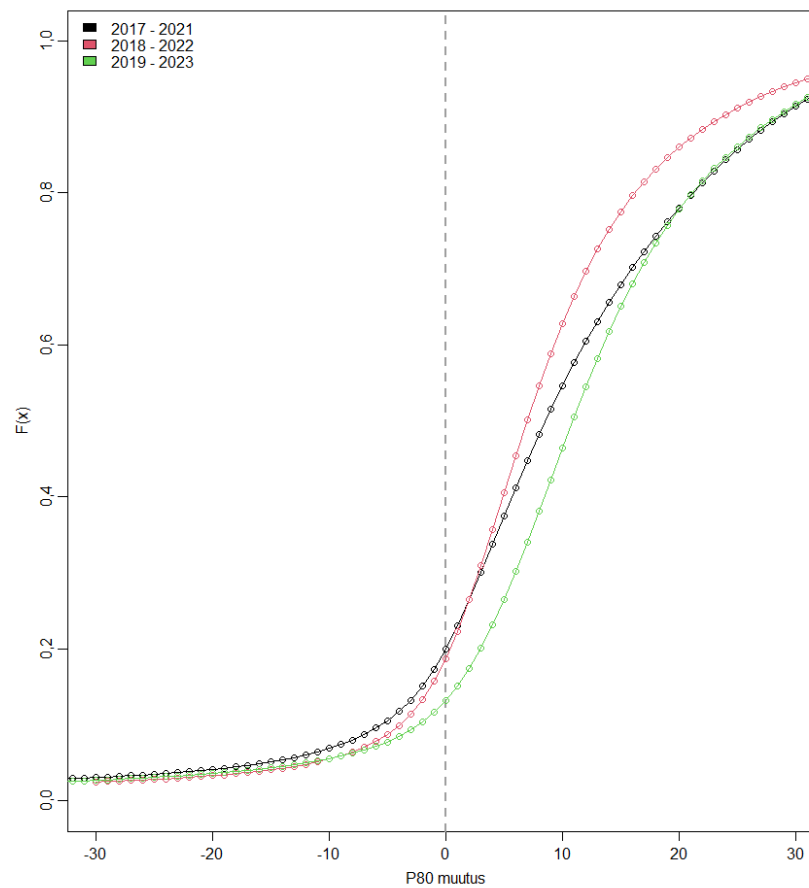
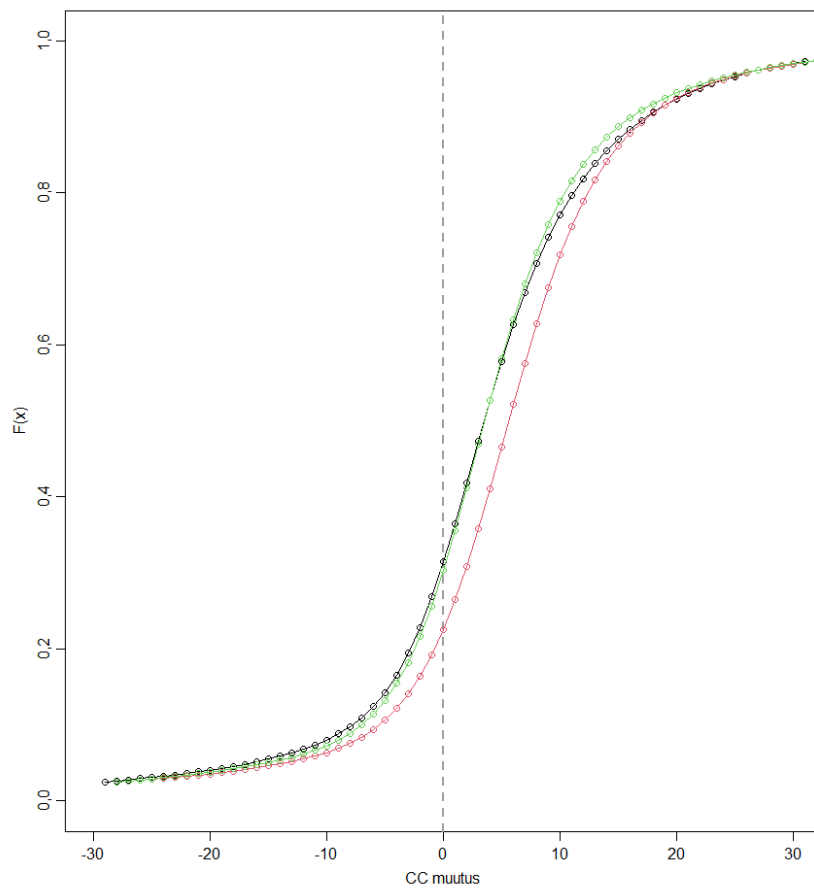
Sesoonsuse erinevused

- ALS andmestik sõltub sesoonsusest (kevad vs suvi)
- Tegelik muutus vs andmestike erinevus
 - metsamuutuste kaart



www.emu.ee

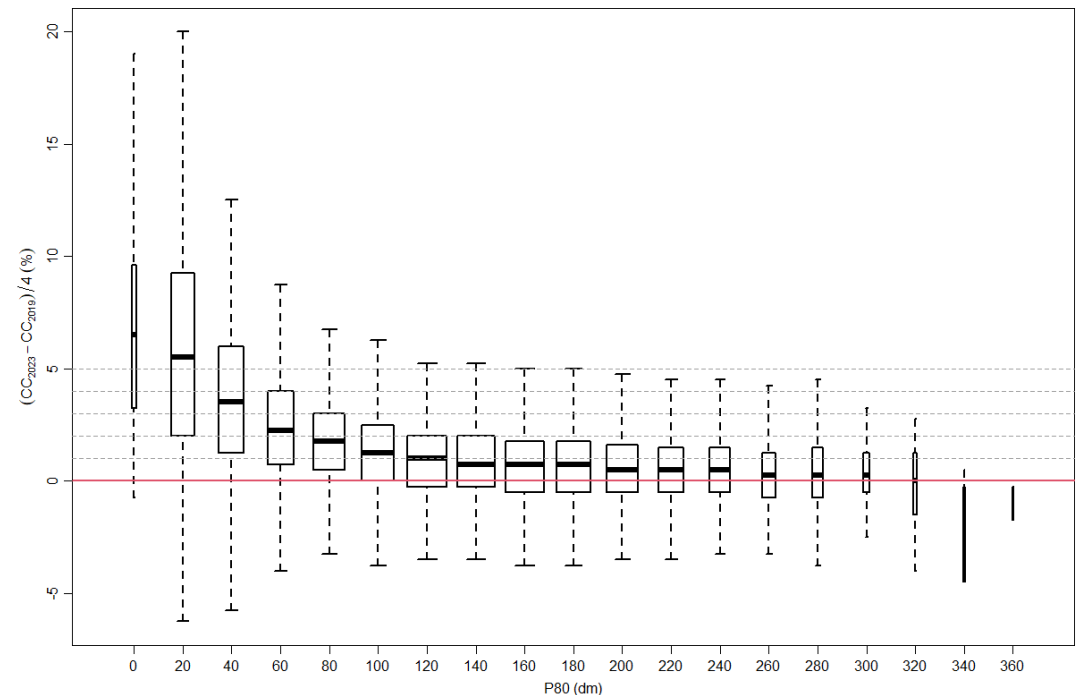
Jaotuste dünaamika



www.emu.ee

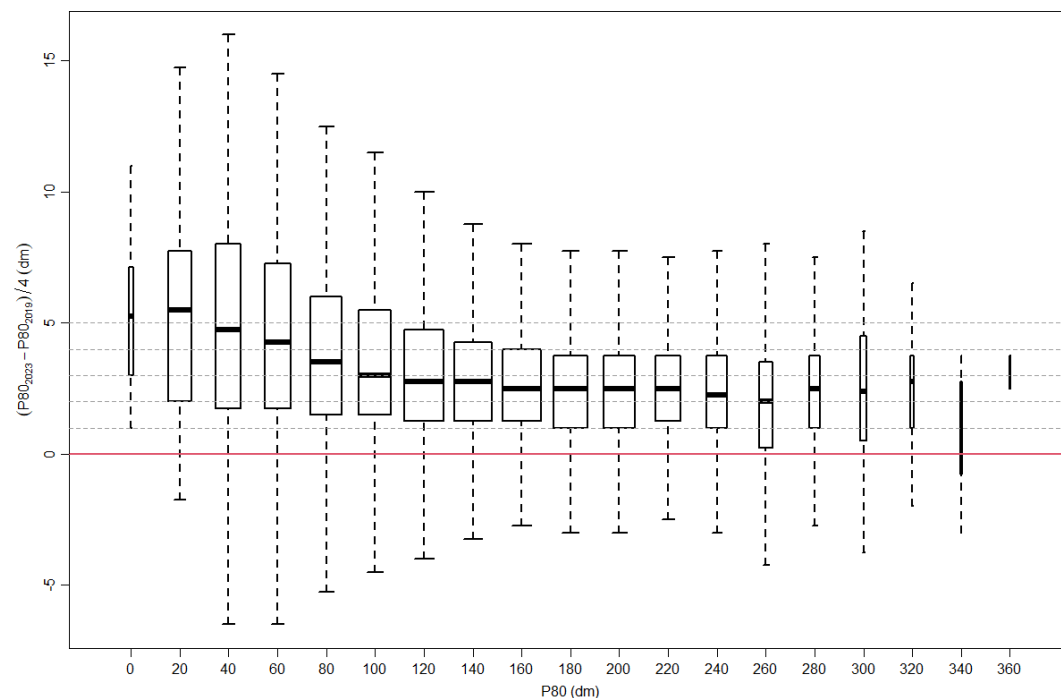
Katvuse muutus

- Varieeruvus ületab tegelikku muutust
- Piksli kohta veahinnang suurem kui muutus



Kõrguse muutus

- Varieeruvus ületab tegelikku muutust
- Piksli kohta veahinnang suurem kui muutus



Metsa tagavara

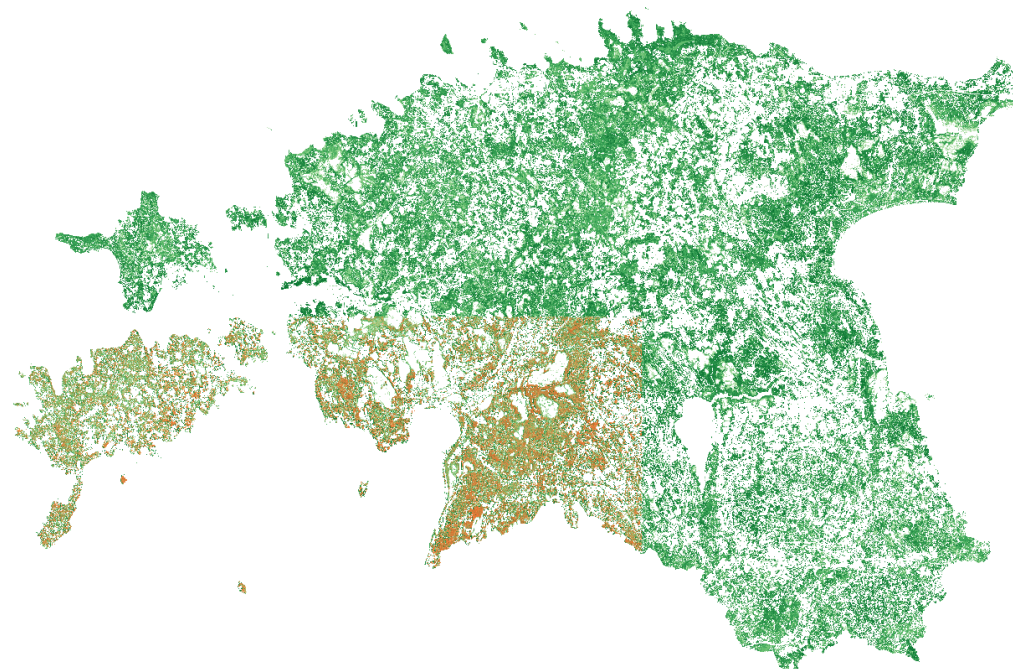
- $M = f(VM) * f(HM)$
 - VM – vertikaalne meetrik (kõrgus, kõrguse protsentil vms)
 - HM – horisontaalne meetrik (täius, liitus, katvus vms)
- Muutused
 - Kõrguskasv
 - Kõrguse kahanemine (lageraie, looduslikud häiringud)
 - Tiheduskasv
 - Tiheduse kahanemine (hooldusraied, looduslikud häiringud)

Tagavara muutused

- Veerand Eestit aasta kohta
 - 2017 => 2021 = 2,7% (0,66% aastas)
 - 2018 => 2022 = 5,5% (1,38% aastas)
 - 2019 => 2023 = 5,4% (1,36% aastas)
 - 2024 puudub

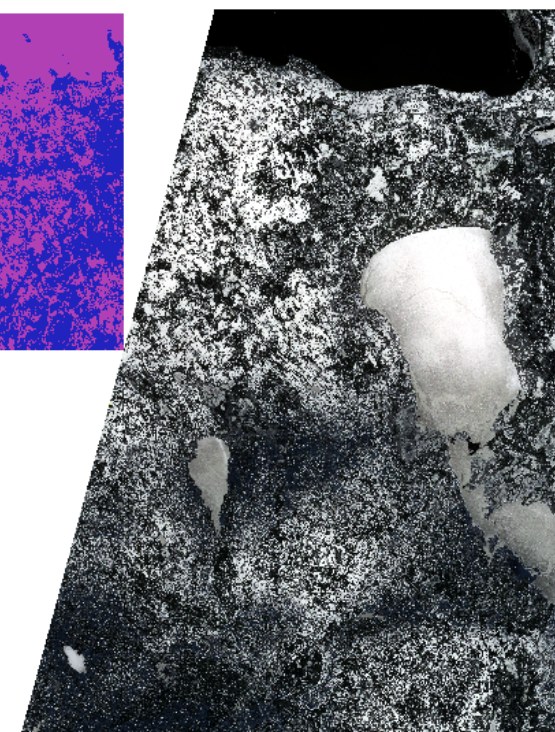
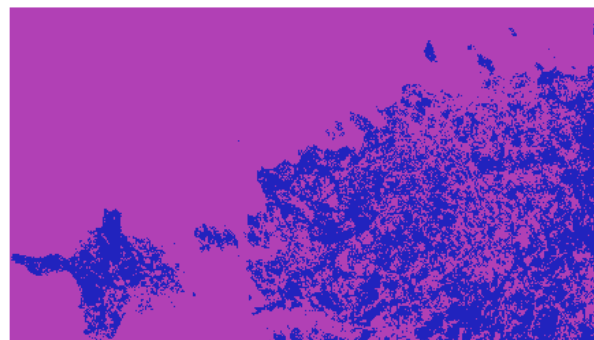
ALS ja Sentinel-2

- ALS (suvi) katab veerandi Eestist
- Sentinel-2 100%.
- Andmete kattumine võimaldab koostada treeningandmestikku



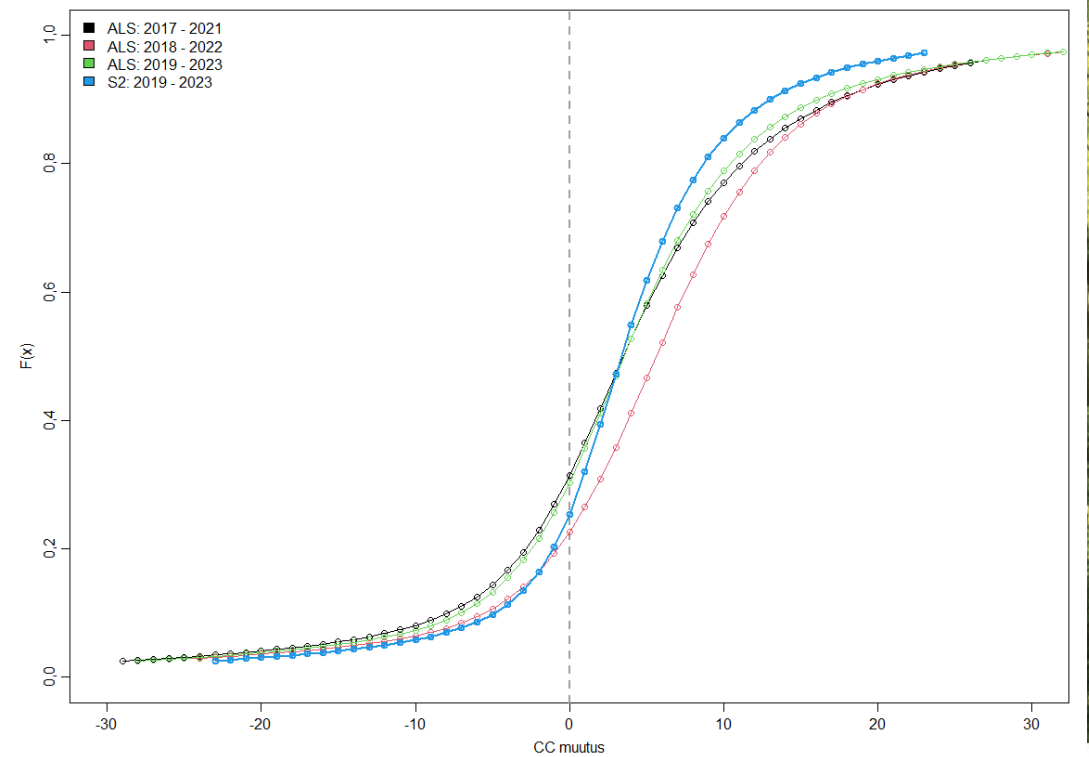
Alade kattumine

- ALS ja satelliidipildi mitte kattumine
- Treeningandmed?



Katvuse muutus

- Sentinel-2
 - 2019 => 2023 – muutus sarnane ALS andmetega



Kokkuvõte

- Satelliidipildid võimaldavad täiendada ALS andmestikku iga-aastase metsade monitooringu jaoks
- Väikestel aladel ületab muutuse veahinnang tegelikku muutust
- Sobib suurtel aladel muutuste täpsemaks hindamiseks
- Kaugseire andmete järgi on metsade tagavara suurenenud