

# Tekoälyn ja koneoppimisen käytännön sovelluksia metsäalalla

TkT Juha Koponen  
Chief Operating Officer  
CollectiveCrunch Oy

# Käytännön sovelluksia



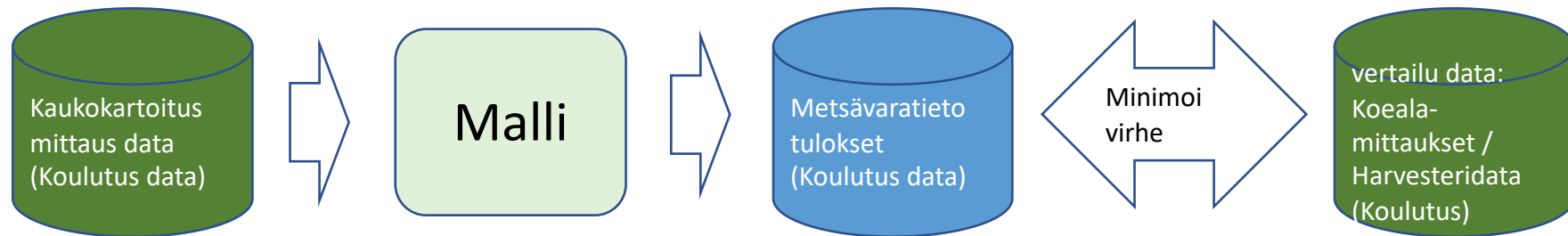
- Tarkka metsävaratieto
- Hakkuu- ja harvennuskertymät
- Operaatiosuositukset
- Muutostulkinta:
  - Kirjanpainajatuhot
  - Myrskytuhot
  - Hakkuut

# CollectiveCrunch Oy:n asiakkaita

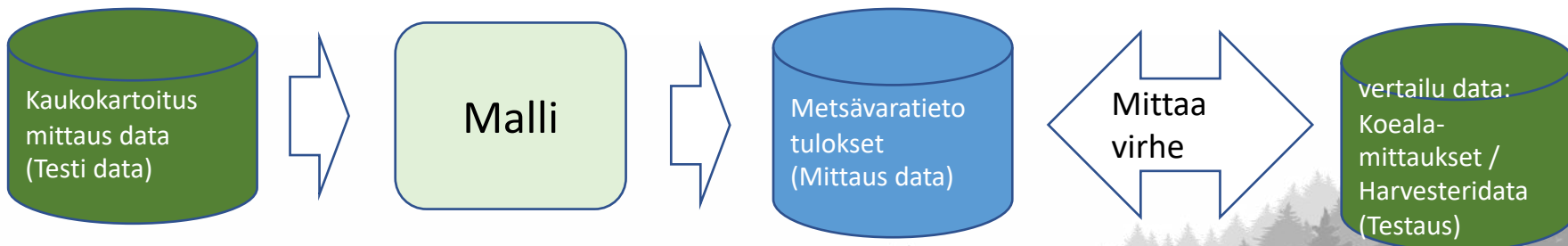


# Koneoppimisen periaate

## Vaihe 1: Mallin koulutus



## Step 2: Testaus (Benchmarking)

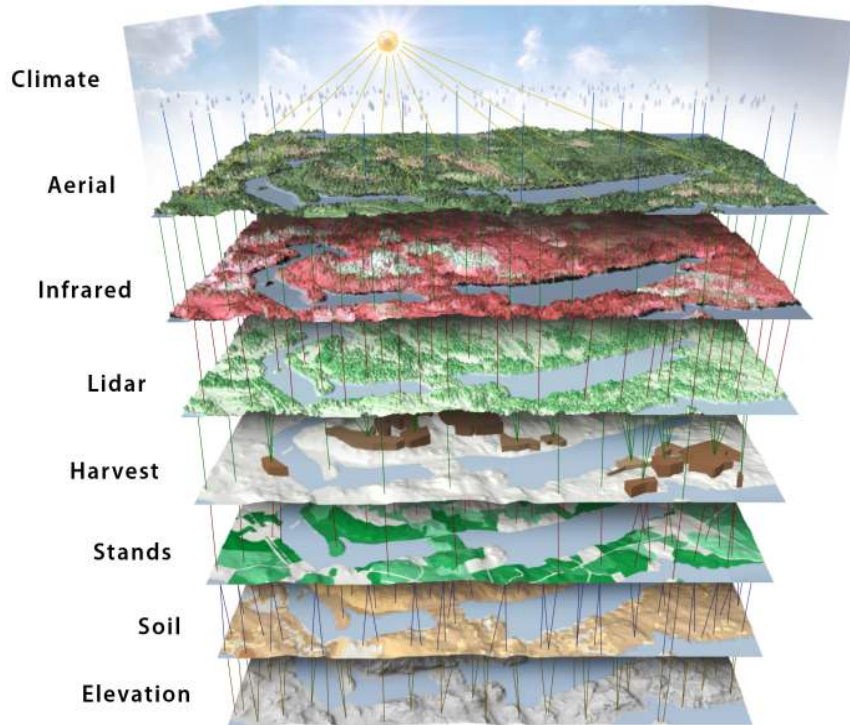


# Koneoppimisen periaate

Vaihe 3: Inferenssi – koulutetun ja testatun mallin käyttö metsävaratietojen määrittämiseen kohdealueelle

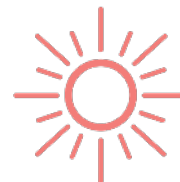
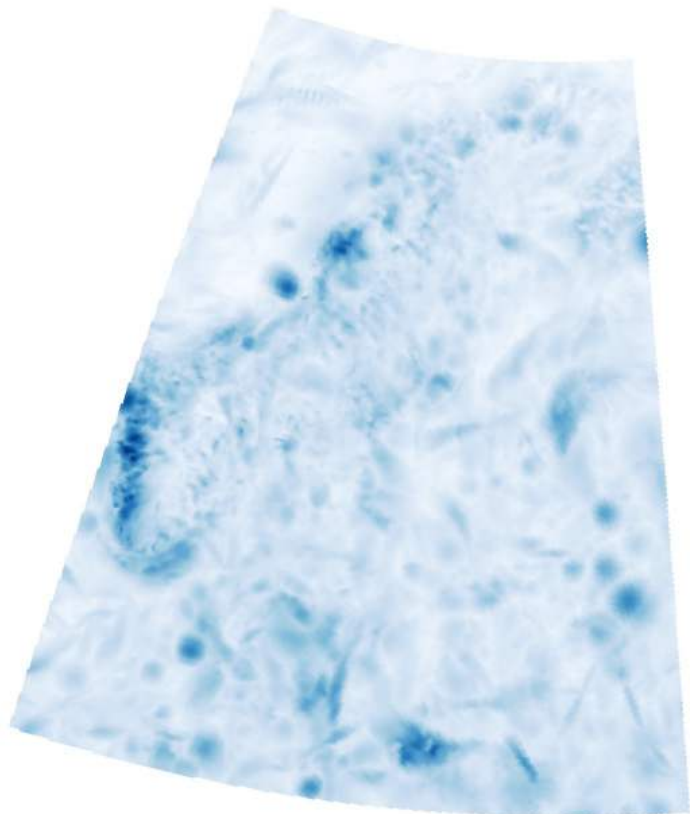


# Koneoppimiseen perustuva metsävaratieto



- CC on kehittänyt data- ja koneoppimistuoteperheen metsäalalle
- Käytämme kaikkea mahdollista dataa
- Pääpaino on huokeissa ja kaikkialle saatavissa olevissa datamassoissa

# Säädata



# Ilma- ja satelliittikuvat



Source: Copernicus Land Monitoring

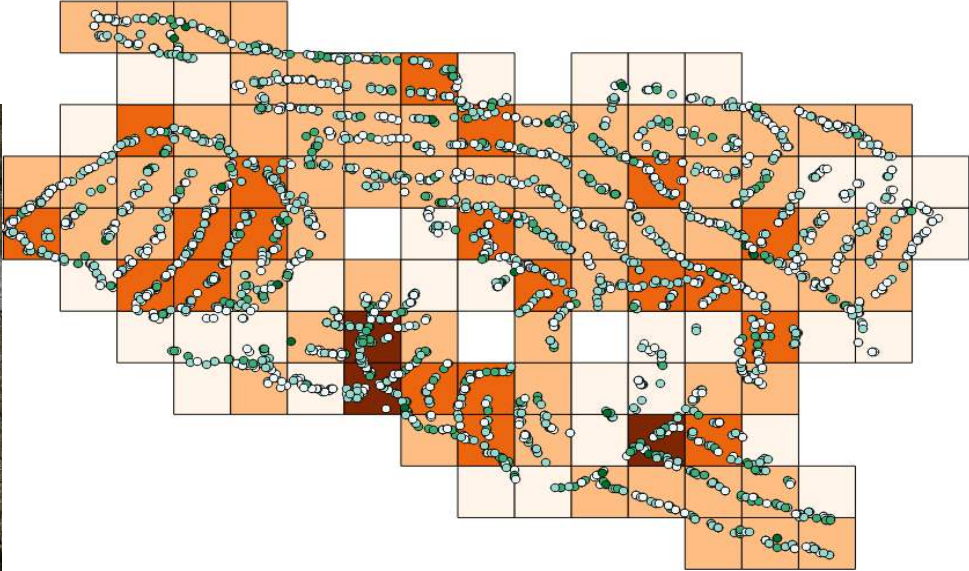




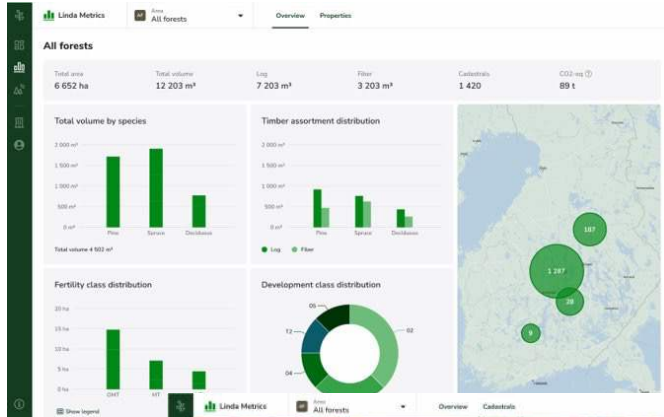
# Laserkeilaus



# Harvesteridata



# Metsävaratieto & korjuukertymä

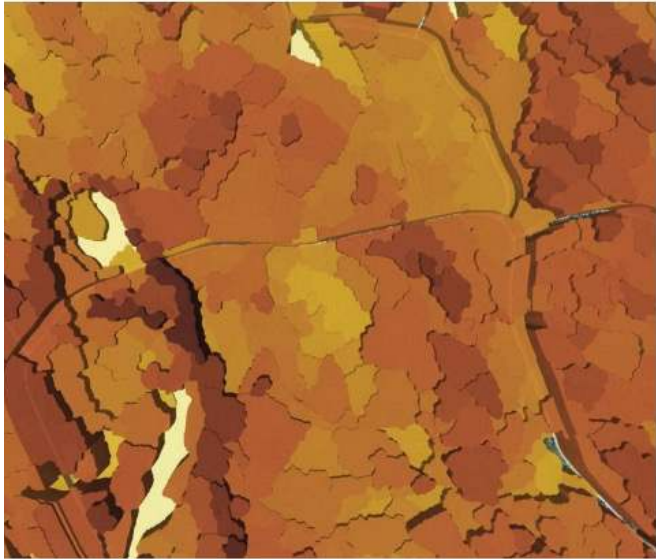


- Tarkka metsävaratieto:
  - Puulajikohtainen
  - Tukki- ja kuitupuu eroteltu
- Tarkkuus tuo säästöjä
- Erityisesti tarkan HPR datan käyttö mahdollistaa muita vaihtoehtoja suuremman tarkkuuden
- Pohja muille ratkaisuille
- Metsävaratieto ja kertymät ovat lähellä toisiaan

# Metsävaratieto & korjuukertymä

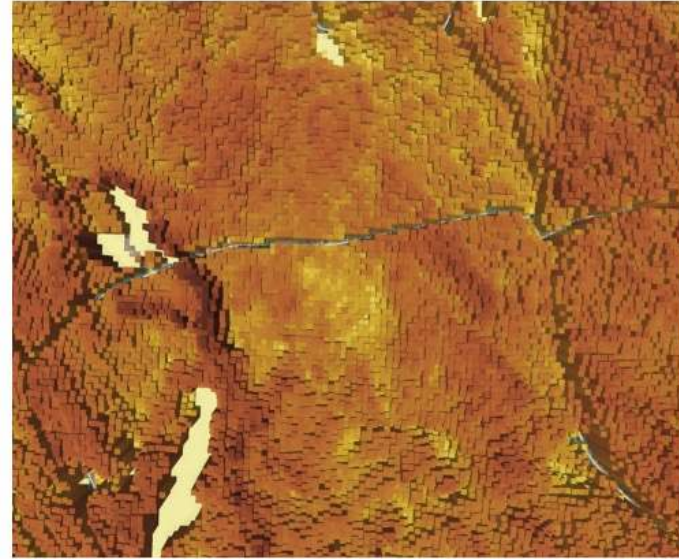


## Tyypillinen metsävaratieto



- Kuviotason tieto perustuu keskiarvo parametreihin (halkaisija ja tilavuus)

## CC:n Tekoälyn tuottama solutieto



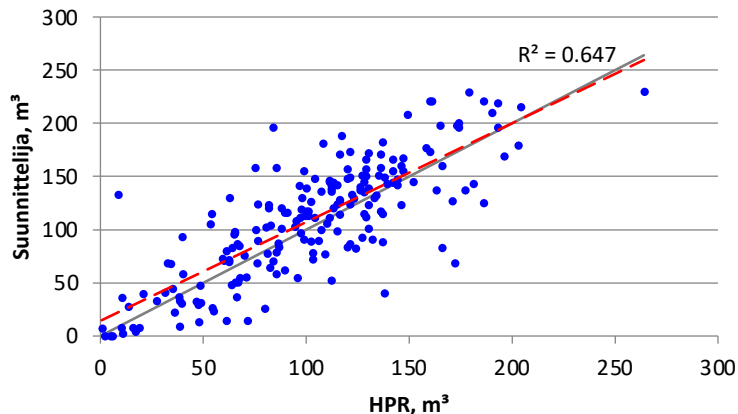
- Kuviotaso lasketaan solutasosta
- Solutason tieto mahdollistaa tarkemman suunnittelun

# Hakkuukertymän Tarkkuus

Sveaskog:n julkistama CC data:  
Männyn tilavuus päätehakkuussa



Suunnittelija vs HPR

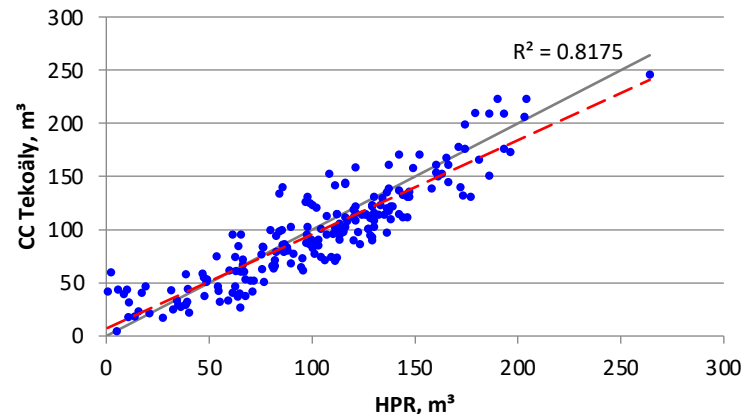


Virhe: 32,7 %

Ero ~12 %

Virhe: 20,6 %

CC Tekoöly vs HPR



Tarkkuus säästää rahaa > 5 EUR / ha / vuosi




- Yhteistyö käynnissä vuodesta 2019
- Nyt käytössä 100+ suunnittelijalla suunnittelun tukena
- Operaatiosuunnittelu lähes 3 miljoonan hehtaarin metsille
- Tuotantotestausvaihe on antanut yksityiskohtausta palautetta tarkkuudesta ja hyödyistä

Cadastral  
491-465-2-18

Property  
31321208

Total area  
28.51 ha

Forest area  
28.39 ha

CO<sub>2</sub>-eq   
8672 t

Export ▾

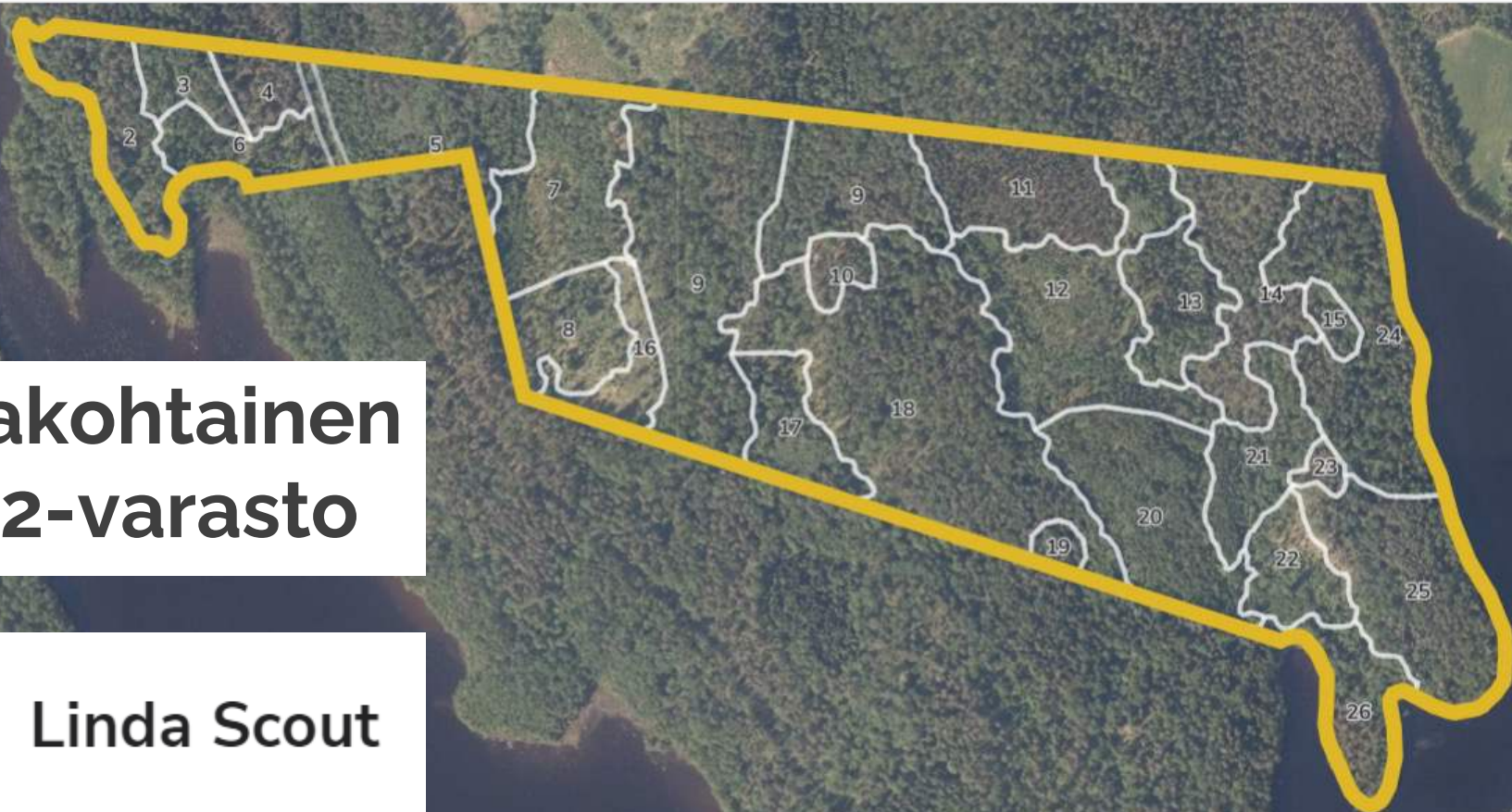
Open

×

# Tilakohtainen CO<sub>2</sub>-varasto

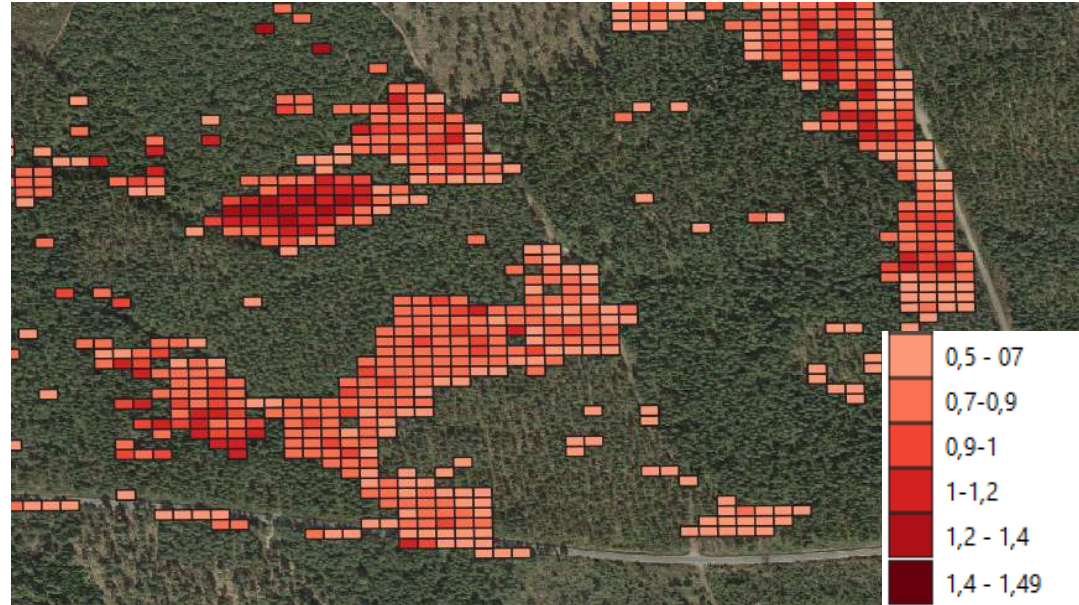


Linda Scout



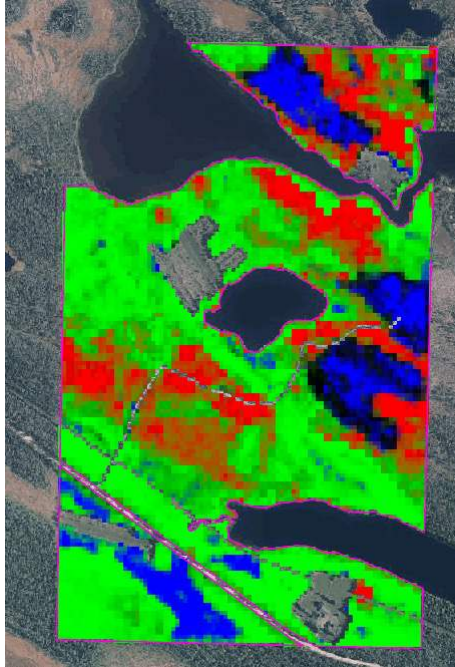
# Harvennus suositukset

- Metsävaratietoon ja LiDAR mittaukseen perustuva suosituskerros
- Toimituksia tehty ruotsalaisen "Gallringsplan" periaatteen mukaan
  - Harvennustarve määritetään korkeuden ja poikkipinta-alan suhteesta
  - Säännöstö on muokattavissa
- Auttaa löytämään harvennuskohteet
- Harvennuskertymä





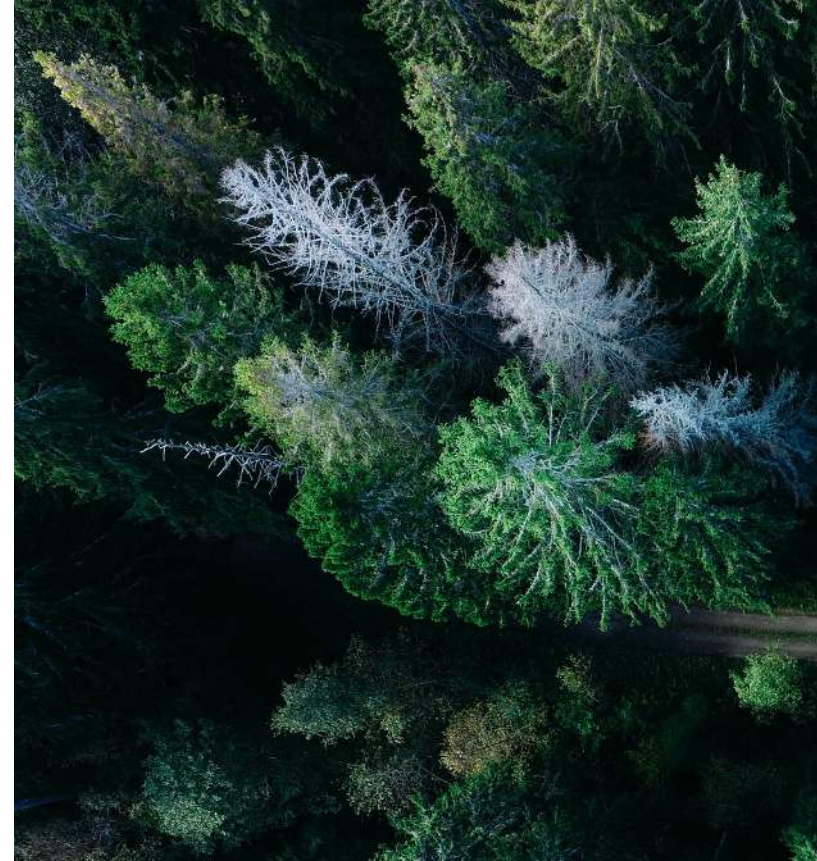
# Myrskytuhomonitorointi käytännössä

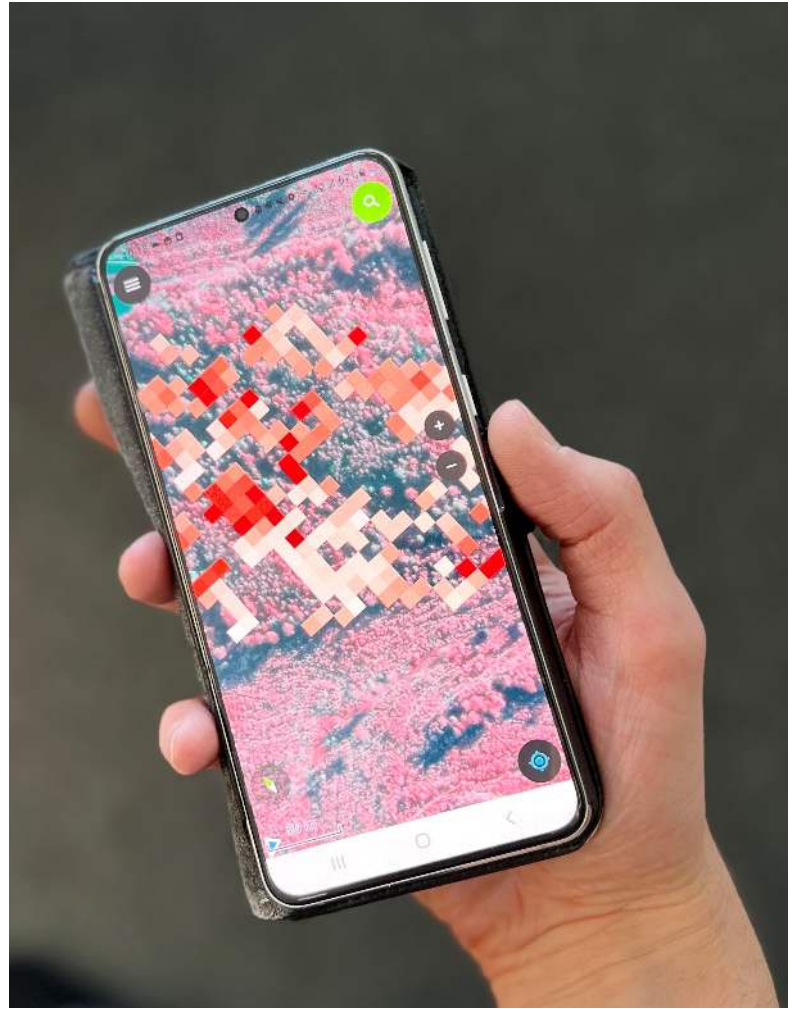


-  Myrskytuho
-  Ei tuhoa
-  Päätehakkuu

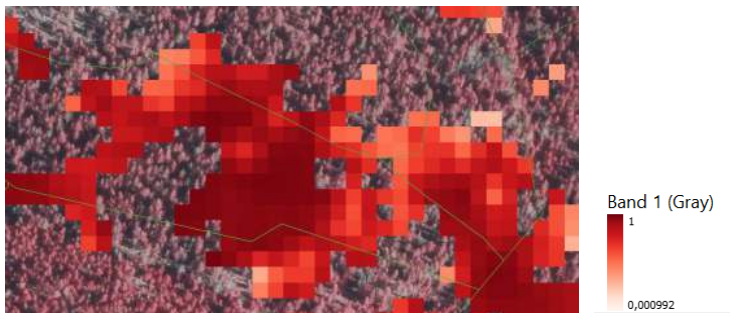
# Kirjanpainaaja tuhojen aikainen havaitseminen

- Alkavien tuhojen automaattinen havainnointi ESA Sentinel-2 satelliitti datan, CC:n käyttämän datan perusteella tekoälyn avulla
- Kustannustehokasta laajoille alueille
- Mahdollistaa reagoinnin ennen puiden kuolemista
- Tarkastuskäyntien kohdentaminen oikeisiin paikkoihin
- Monitorointi alue : Suomi, Ruotsi ja Balttia
- Ratkaisu kehitetty yhdessä Metsä Group:n kanssa





# Mitä tietoja kirjanpainajasta saadaan?

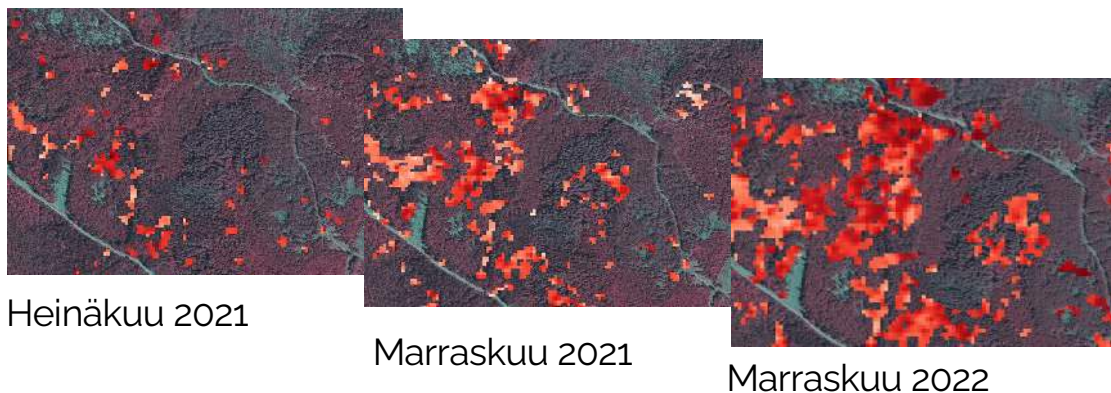


Missä ovat pahimmat esiintymät?



Milloin kirjanpainaja on levinnyt alueelle?

Kuinka  
kirjanpainaja on  
levinnyt?



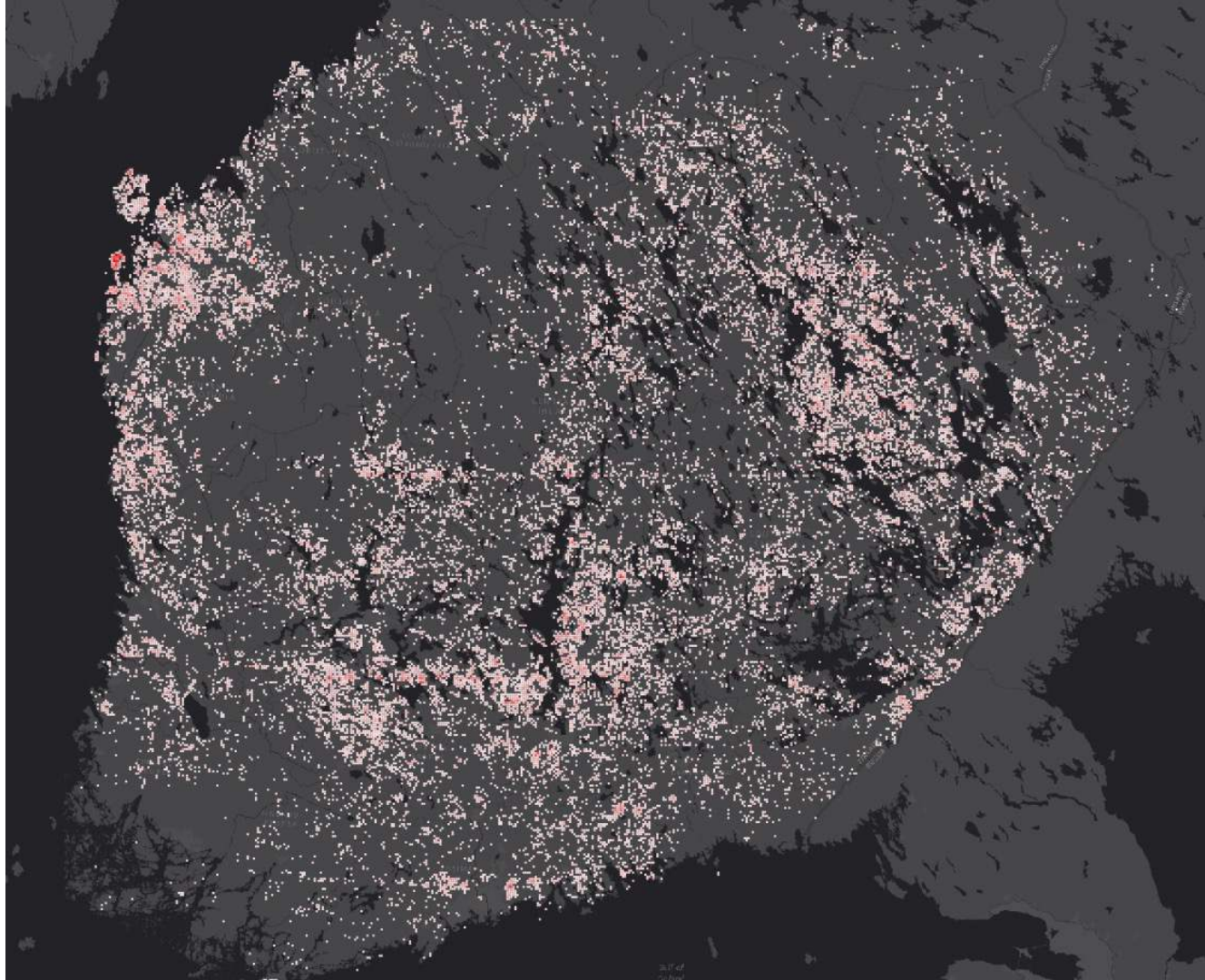
Heinäkuu 2021

Marraskuu 2021

Marraskuu 2022

# Kirjanpainajan esiintyminen tällä hetkellä

- Data 30.9.2023 asti
- 10x10 m esiintymien  
voimakkuus summattu  
1x1 km pikseleille
- Vaalea: esiintyy
- Punainen: voimakas  
esiintyminen



**Kiitoksia!**

**Ota yhteyttä:**

**[jk@collectivecrunch.com](mailto:jk@collectivecrunch.com)**

**[www.collectivecrunch.com](http://www.collectivecrunch.com)**

