



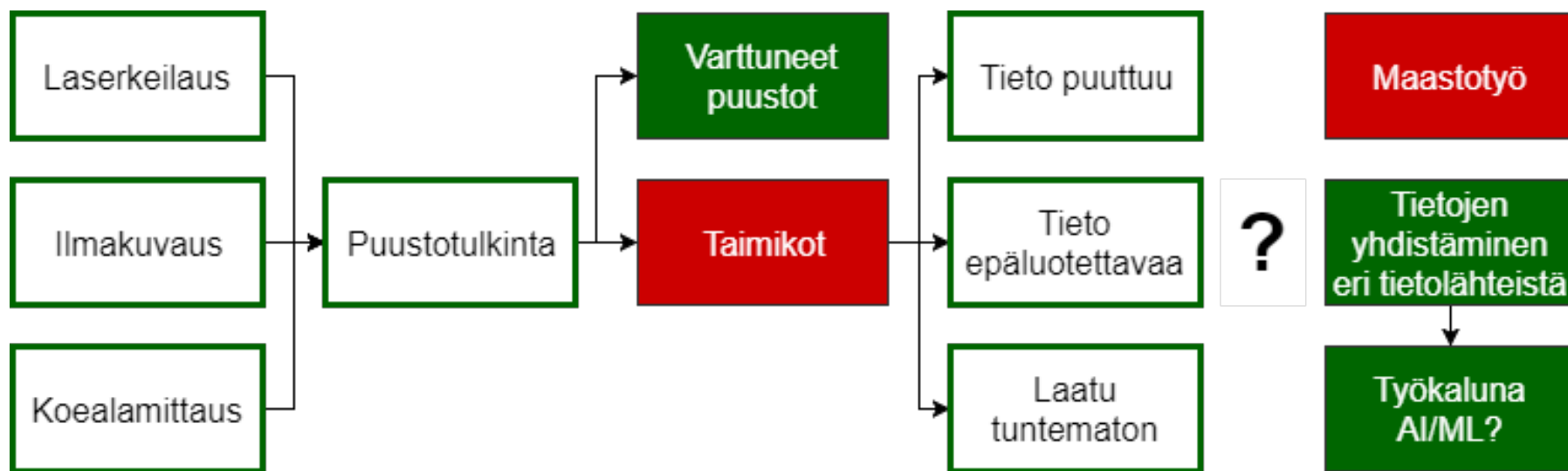
Kumisaappaista koneoppimiseen

Taimikkotiedon tuottaminen tekoälyn avulla

Esri-käyttäjäpäivät 30.1.2019

Suomen metsäkeskus, kehityspäällikkö Henna Etula

Lähtökohta



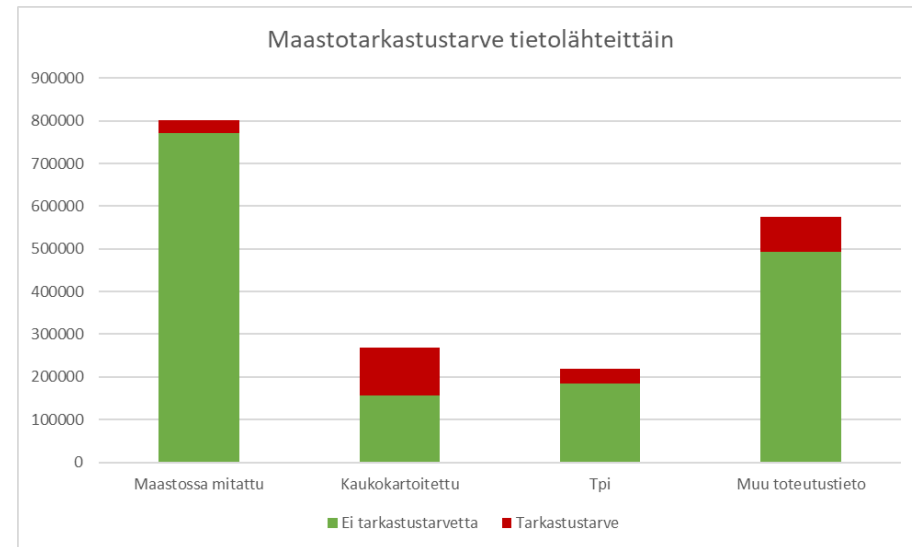
Näköpiirissä ei ole yksittäistä menetelmää, jolla voitaisiin tuottaa laadukas kattava taimikkotieto. Mikään tietolähde ei riittävän tarkka, kattava tai kustannustehokas.

→ Tietojen yhdistäminen on pakollista.

Ongelman kokoluokka

- 1 860 000 taimikkokuvaia
- Maastotarkastustarve 14 % kuvioista
- Laadussa korjattavaa arviolta noin 15-20 %

→ Tarkastustarve noin 600 000 kuvaia



Maastotyönä
25 kpl/pv
12 miljoonaa €

Manuaalisena
sisätyönä 100 kpl/pv
2,4 miljoonaa €

... ja realistisena vaihtoehtoa tiedon laadun rapautuminen

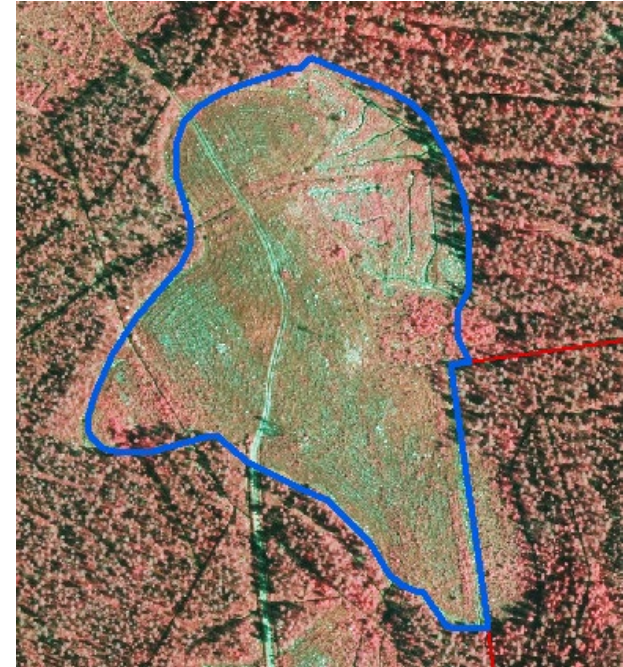
Esimerkki 1

- 2016 tehdyn puustotulkinnan perusteella varttunut taimikko, runkoluku 2050 kpl/ha, pääpuulaji lehtipuu
- Maalaji kallio
- Tehty taimikonhoito 2012
- Ilmakuvan perusteella pääpuulaji ei ole lehtipuu (väärävärivärien punainen sävy), puusto on harva ja maaperätieto oikein (turkoosi sävy)
- Puusto-, maalaji- ja ilmakuvatietoa yhdistämällä voidaan päätellä, että kyseessä on hoidettu männikkö
- Tarkennetaan puustotietoa muuttamalla pääpuulaji ja osa lehtipuustosta männiksi



Esimerkki 2

- 2015 tehdyn puustotulkinnan perusteella ei puustotietoja eli kyseessä on aukea alue tai pieni taimikko (< 2 m)
- Ei tietoa suunnitellusta tai toteutuneesta taimikon perustamistavasta
- Toteutettu taimikon varhaishoito 2017
- Varhaishoidon tukeen liittyvän toteutusilmoituksen perusteella pääpuulaji mänty
- Kasvatetaan puustotieto arvioidun hakkuuajankohdan, pääpuulajitiedon ja toteutetun hoitotyön perusteella
- Tarkennetaan laskennallista puustotietoa laserkeilauksesta saadun pituustiedon perusteella



Miksi tekoäly?

- Taimikkotietojen päättely mahdollista ihmistyönä, mutta
 - › Ei kustannustehokasta
 - › Ihminen ei pysty hyödyntämään kaikkia tietolähteitä
 - › Lopputulos vaihtelee liikaa tekijän mukaan

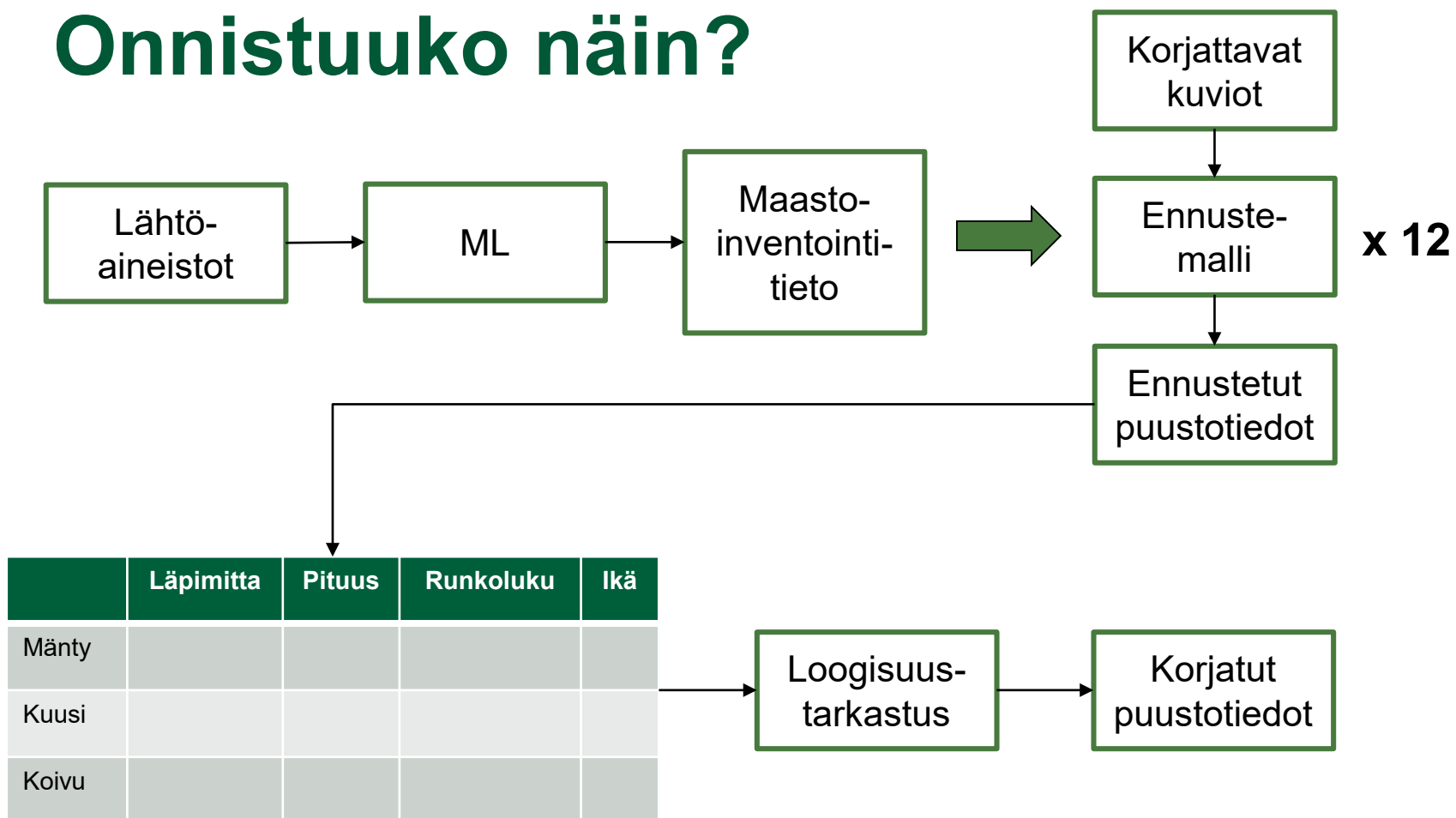
Tuumasta toimeen!

- Tavoitteena luoda menetelmä, jonka avulla voidaan
 - › Tuottaa puustotiedot kuvioille, joilta ne puuttuvat
 - › Löytää kuviot, joiden puustotiedot ovat oikein
 - › Korjata puustotiedot, jos ne ovat väärin
 - › Ja kaikissa tapauksissa pystyä päättämään, mitä tietolähteiden yhdistelmää kannattaa käyttää

Aineistot

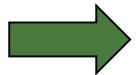
- Puustotulkinnassa syntynyt metsikkökuvioittainen taimikkotieto (aluekohde, tyypillisesti 0,5–5 ha)
- Puustotulkinnassa syntynyt hilamuotoinen taimikkotieto (16 x 16 m ruudukko)
- Tieto toteutetusta tai suunnitellusta taimikon perustamistyöstä (istutus, kylvä, luontainen uudistaminen)
- Tieto toteutetusta taimikon varhais- tai taimikonhoidosta
- Kasvillisuuden pintamalli (Canopy Height Model)
- Ilmakuvat
- Tieto hakkuuajankohdasta
- Kaukokartoitusaineistoon perustuva tulkinta hoitotoimenpiteen tarpeesta

Onnistuuko näin?



No ei...

- Ei ratkaisua alkuperäiseen ongelmaan eri tietolähteiden yhdistämisestä
 - › Jokaiselle kuviolle vaaditaan kaikki lähtöaineistot
 - › Selitysasteet keskimäärin 0,5
- Mutta
 - › Oma osaaminen koneoppimisen mahdollisuuksista kasvoi
 - › Oma osaaminen tavasta määritellä ongelma kasvoi
 - › Saatiin tutkittua tietoa aineistoista (parempi käsitys puustotulkintaan perustuvan taimikkotiedon laadusta, mahdollinen menetelmä epävarmojen kuvioiden tunnistamiseen)
- Johtopäätöksiä



Koneoppimisen mahdollisuudet

- Mitä koneoppimisella voidaan ratkaista
 - › ~~Yleinen hypetys. ”Emme me oikein osaa ratkaista tätä, mutta tekoälyllä varmaan onnistuu.”~~
 - › Jos jonkin asian havaitseminen tai ratkaiseminen on helppoa ihmiselle, voidaan se opettaa myös koneelle ja automatisoida työ
 - › Loppujen lopuksi kyse on vain tilastomatematiikasta yhdistettynä suureen laskentatehoon
- Koneoppimisen rooli
 - › Säännönmukaisuuksien ja selittävien muuttujien havaitseminen suuresta datamassasta
 - › Valmista tuottava työkalu vai yksi välivaihe päättelyketjussa?
- Ongelman määrittely vs. aineisto
 - › Onko aineistoa saatavilla siitä, mitä halutaan automatisoida

Entäpä paikkatieto?

- Aineiston muokkaaminen oikeaan muotoon vie leijonanosan ajasta
 - › Paikkatiedosta taulukoksi
 - › Sijainti ja aineistojen yhdistäminen
 - › Aikaleimat ja aineistojen yhdistäminen
- Tietojen ennustaminen aluemaiselle kohteelle
 - › Rasterien informaation vaihtelu alueen sisällä
 - › Esim. reunametsien varjot (-3 m puskuri)
- ArcGIS Pro:n ML-työkalut
 - › Esim. aineisto suoraan rasterista ML-algoritmille

Miten jatketaan?

- Alkuperäisen taimikko-ongelman ratkaisu
 - › Aineistojen pitää voida olla ei-kattavia
 - › Päättelyketjun mallintaminen
 - › Koneoppimisen rooli on todennäköisesti tuottaa lisätietoa päättelyketjuun
- Taimikkotiedon tietosisältö?
 - › Nyt puustotiedot → hoitotarve
 - › Jatkossa myös hoitotarve → ”riittävän tarkat” puustotiedot?
- Esrin työkaluihin perehtyminen
- Mihin muuhun tekoälyä voidaan hyödyntää SMK:ssa?
 - › Robotiikka vs. tekoäly
- **Kannattaa kouluttautua ja kokeilla!**



Kiitos

• **ASIAKKAAT – HENKILÖSTÖ – KUMPPANIT – YHTEISKUNTA**

www.metsakeskus.fi | www.metsään.fi
www.twitter.com/metsakeskus | www.facebook.com/suomenmetsakeskus

henna.etula@metsakeskus.fi, Twitter: @hennaetula