



Paikkatietotutkimus täsmäviljelyssä

Geoinformatiikan valtakunnallinen tutkimuspäivä 2013

22.–23.5.2013 Kumpula, Helsinki

Jere Kaivosoja, MTT

Sisältö

- MTT lyhyesti
- MTT:n paikkatietotutkimus
- Miksi täsmäviljely?
- Aineistoja ja tiedonkeruuta
- Koneautomaatio ja paikkatieto
- Tehdyn työn mallinnus

MTT lyhyesti

- Toimipaikkoja on 15 paikkakunnalla.
- Päätoimipaikka sijaitsee Jokioisilla, jossa toimii noin puolet henkilöstöstä.
- n. 750 työntekijää, joista tutkijoita 45%
- Vuonna 2013 paikkatietotutkimuksen parissa n. 20 aktiivista.
- Luonnonvarakeskus: 2015
MTT, METLA, RKTL, +



MTT:n tutkimuksia paikkatietoon liittyen:

TIEDONHALLINTAINFRASTUKTUURI MAATILALLA

- Älykkäät työkoneet älykkäässä ympäristössä: aika- paikkatiedon hallinta työkoneissa ja tilan tietojärjestelmissä
- Tuotannon ja maatalousympäristön monitorointi tilamittakaavassa, jäljitettävyys
- Avoimet järjestelmät, sensoriverkostot, monitorointi ja mallinnus, päätöksentekotukijärjestelmät

PELTOMAA, MAAN RAKENNE JA VESITALOUS, RAVINNEHUUHTOUMAT

- Ravinnehuuhtoumat maatalousmaalta (seuranta, myös 3D-mallinnus)
- Huuhtoumakentät, täsmäviljelyn ravinnetasekartat
- Eroosio- ja ravinnekuormituksen riskialueiden tunnistaminen (2m resoluutiosta Itämeritasolle)

KASVINVILJELYN PALVELUT VILJELIJÄLLE, KASVITAUDIT JA TUHOLAISET

- Sää tietoa hyödyntävä mallinnus – korjuuajankohdat, tauti- ja tuholaisruiskutukset
- Kasvitautilien monitorointi ja ennusteet
- tuholaisten aiheuttama tuhoriski

JÄTE- JA SIVUVIRTALASKELMAT JA LOGISTIikka-ANALYYSIT

- Resurssitehokkuus, Biomassojen kartoitus ja logistiikka-analyysit
- Ravinteiden kiertojen optimoiminen, lantalogistiikka

ARVOTTAMISTUTKIMUS

- Spatiaalinen ekonometria
- veden ja ympäristön laadun taloudellinen arvottaminen, virkistyskäyttö

Täsmäviljely

Täsmäviljelyssä:

- optimoidaan sadon määrää ja laatua
- Minimoidaan ympäristöpäästöjä ja taloudellista hävikkiä
- Pyritään optimoimaan kunkin kasvin ominaisuudet ja kasvuolosuhteet, apuna käytetään paikkatietoa.
 - Lohkotason optimointi on tavanomaista viljelyn optimointia
 - Lohkon sisäisen vaihtelun hallinta on täsmäviljelyä
 - Tarkkuudelle ei ylärajaa. (sairastuneet lehdet jne.)

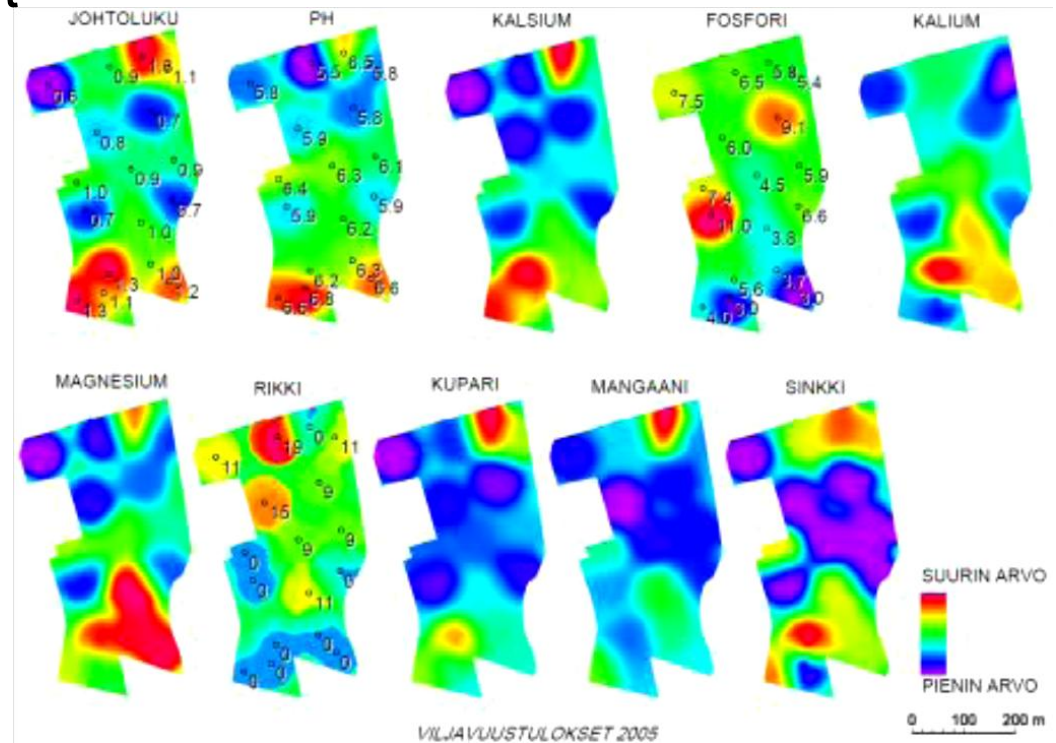
Miksi täsmäviljely?

- FAO: Ruoantuotannon pitäisi nousta 50 % seuraavan 20 v aikana
- Esim. peltoviljelyssä annetuista typpilannoitteista kasvi hyödyntää vain 50 %. Tulossa paljon lisää rajoituksia
- Fosforikuormitus ja -köyhyys
- Kasvinsuojeluaineet ovat myrkkyä
- Ilmastonmuutos: kasvitaudit ja tuholaiset, uudet kasvit
- Maanviljelyn kannattavuus

→ Näihin apu teknologioista?

Aineistoja ja tiedonkeruuta

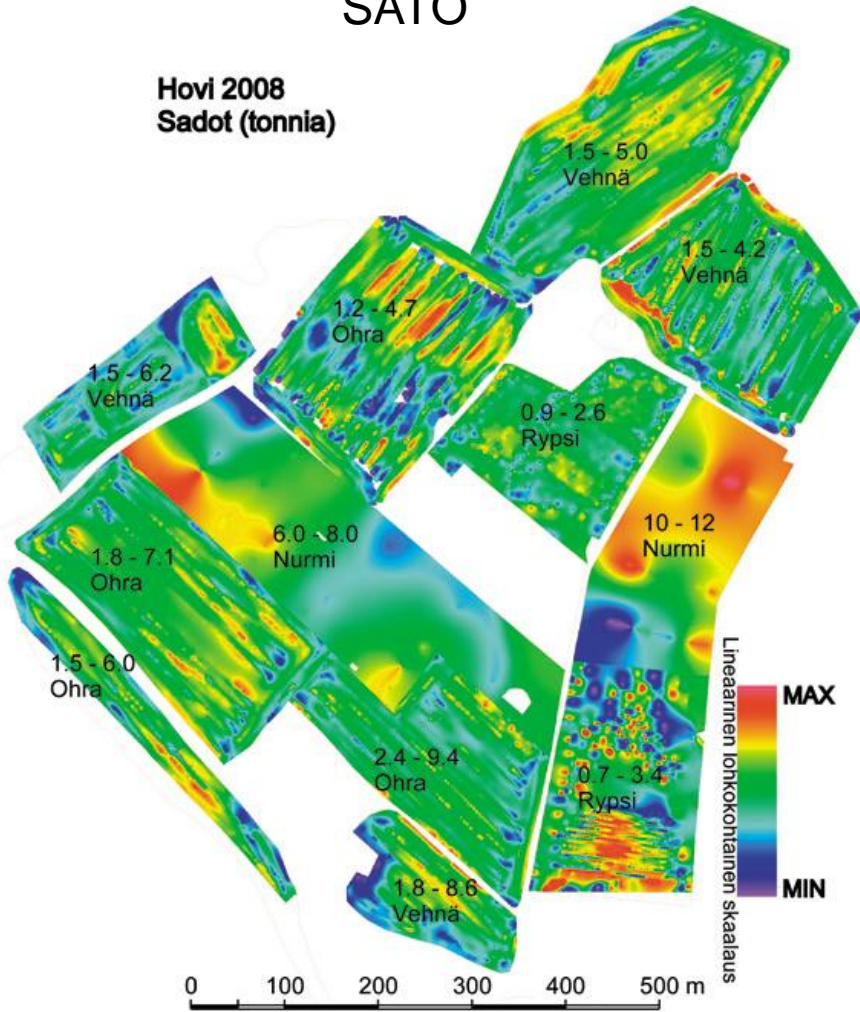
- Peltomaan viljavuustiedot
- Maalajitiedot
- Satokartat
- Sää tiedot
- Valumatiedot
- Toteutuneet peltotyöt
- Korkeusmallit
- Salaojat
- Kaukokartoitusaineistot



Tietojen yhdistelyt

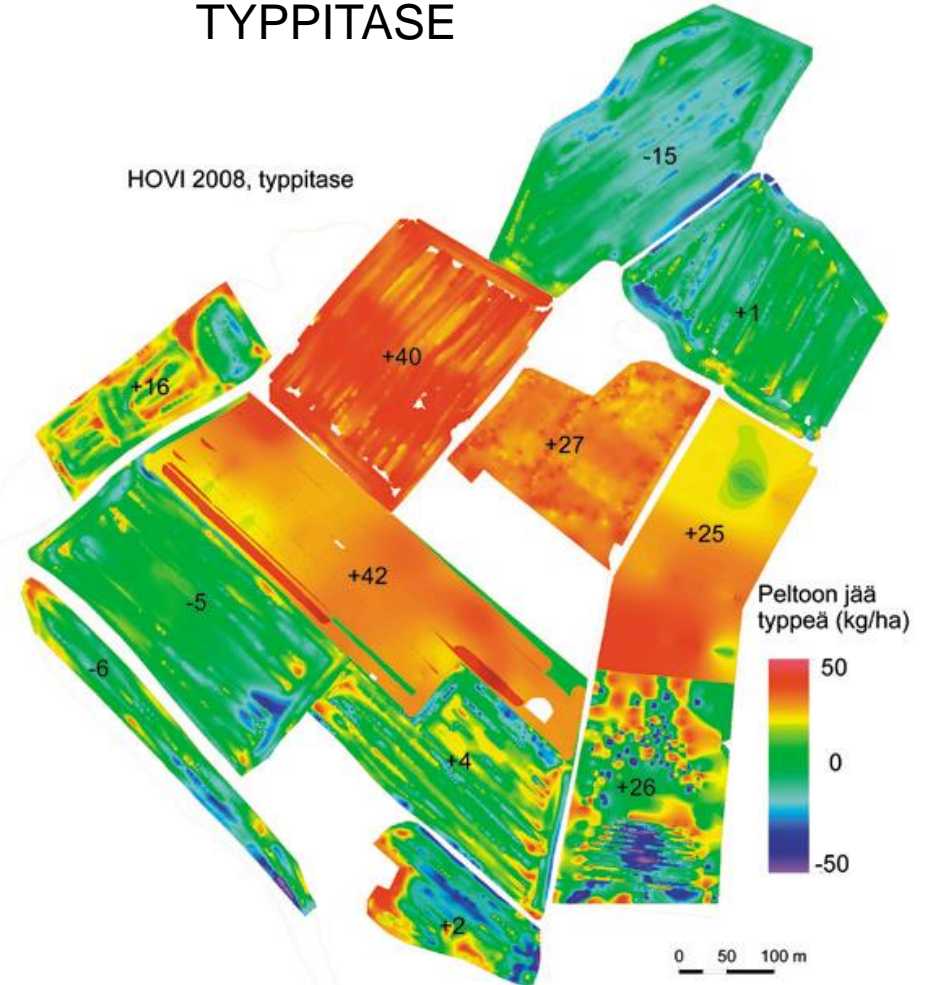
SATO

Hovi 2008
Sadot (tonnia)



TYPPITASE

HOVI 2008, typpitase



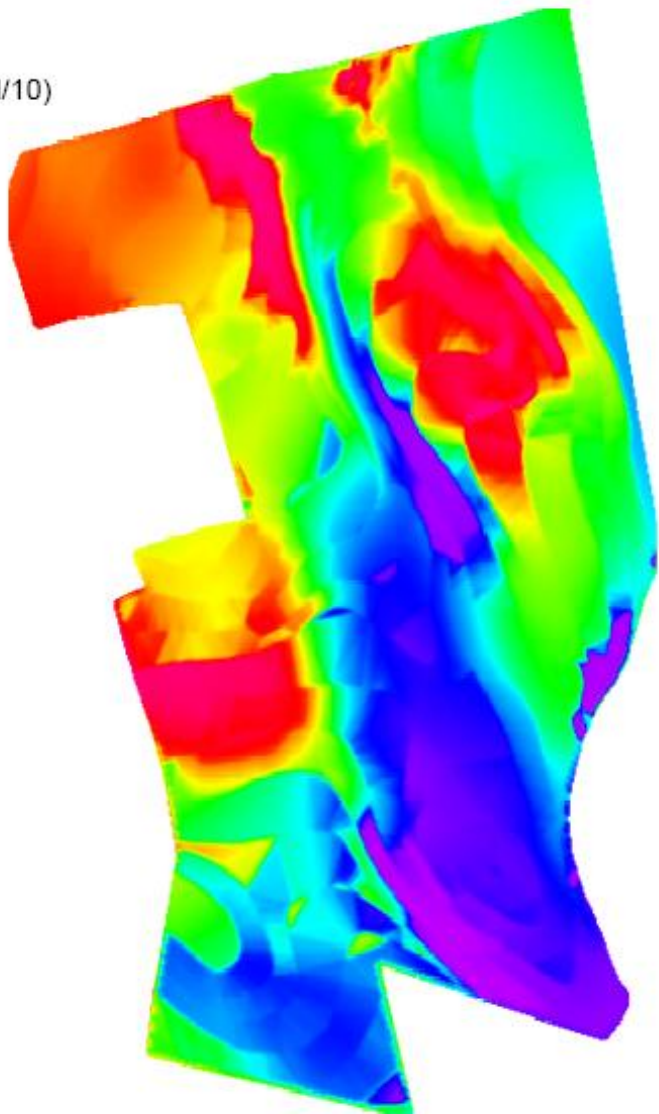
Mallinnusmenetelmät ja lähtötiedot?

Fuzzy model

(x, y, elevation, slope, phosphorous)

Fuzzy

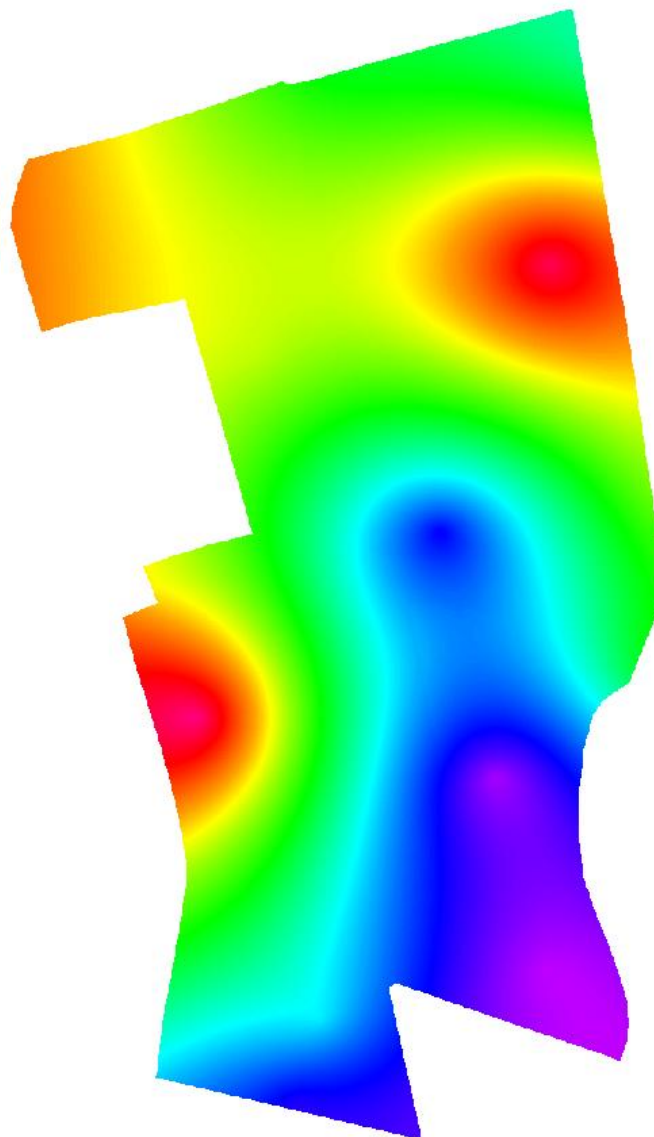
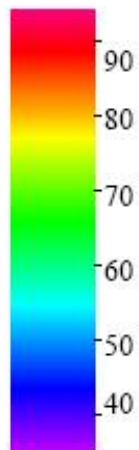
P (mg/l/10)



Kriging

(x, y, phosphorous)

P (mg/l/10)



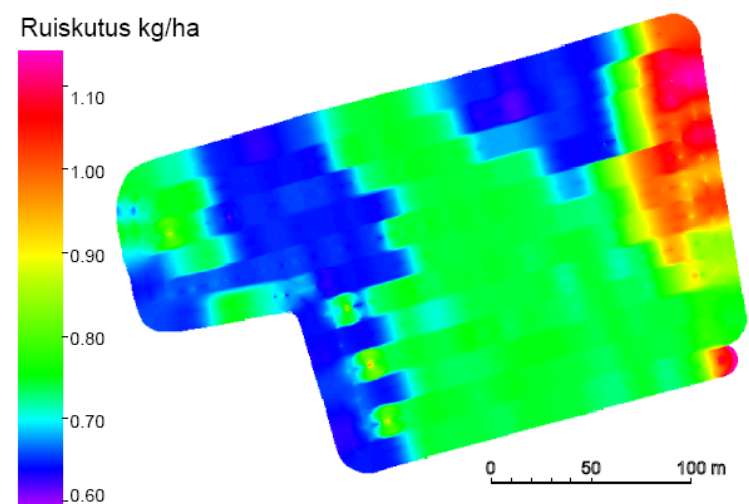
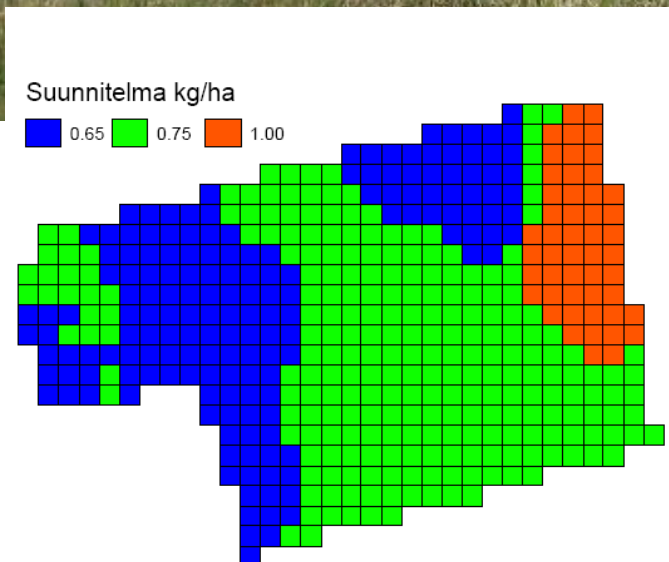
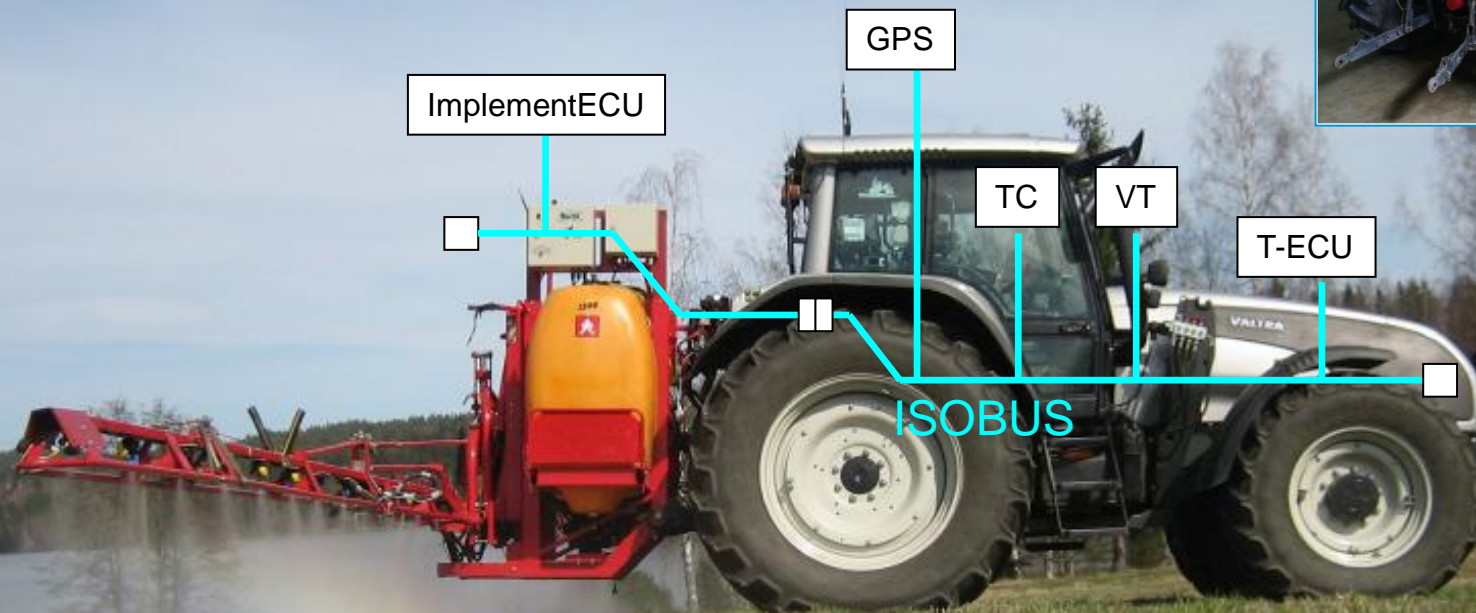
Kaukokartoitus: mm. lennokka ja hyperspektrikamera

Pyritään löytämään:

- Vihermassan vaihtelu
- Kasvuston korkeus
- Rikkakasvien esiintymät
- Kasvitautilien esiintymät
- Muut kasvustossa vaihtelevat ominaisuudet
- Maalajin vaihtelut
- Kosteuden vaihtelu

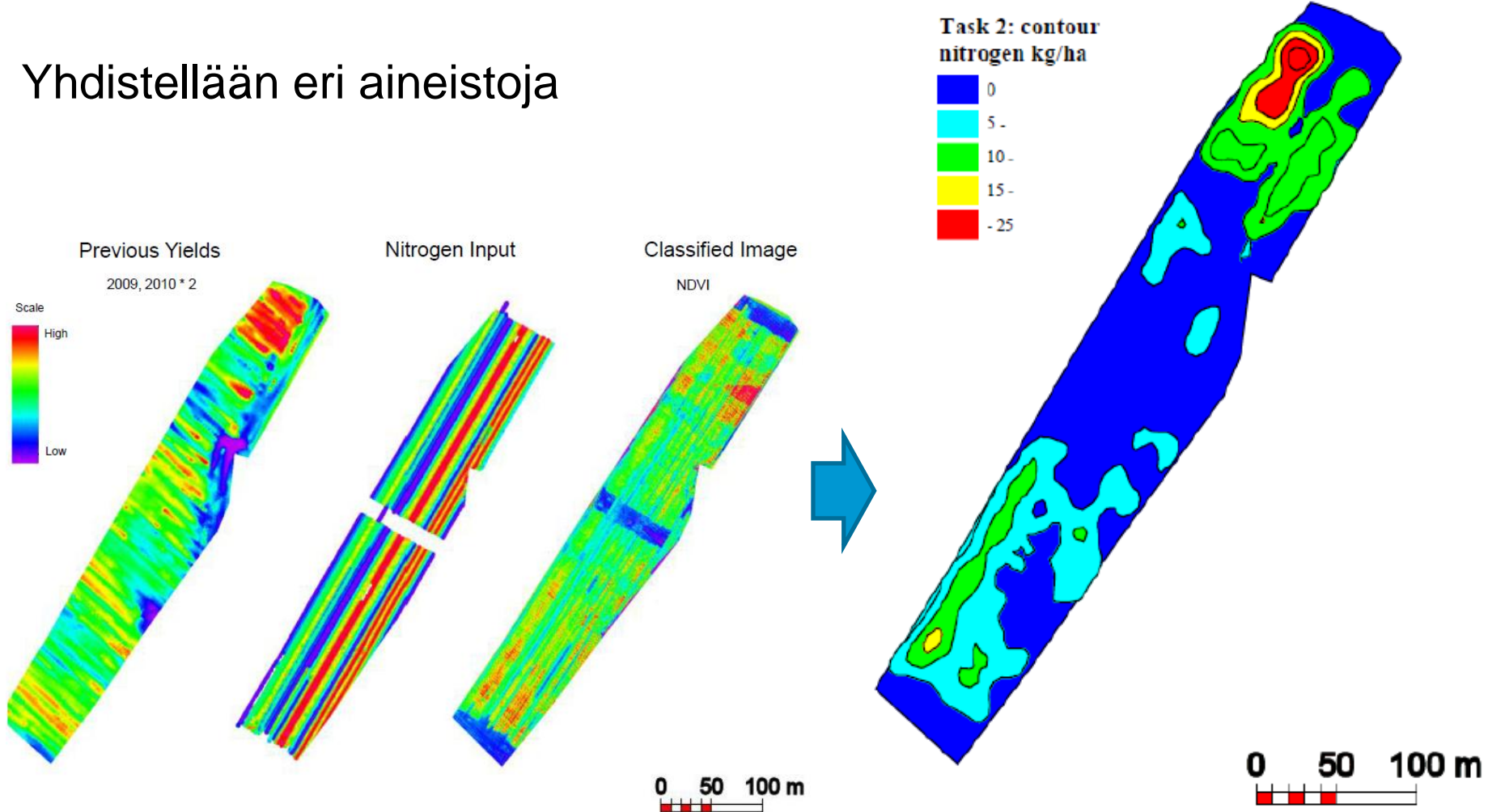


Koneautomaatio ja paikkatieto



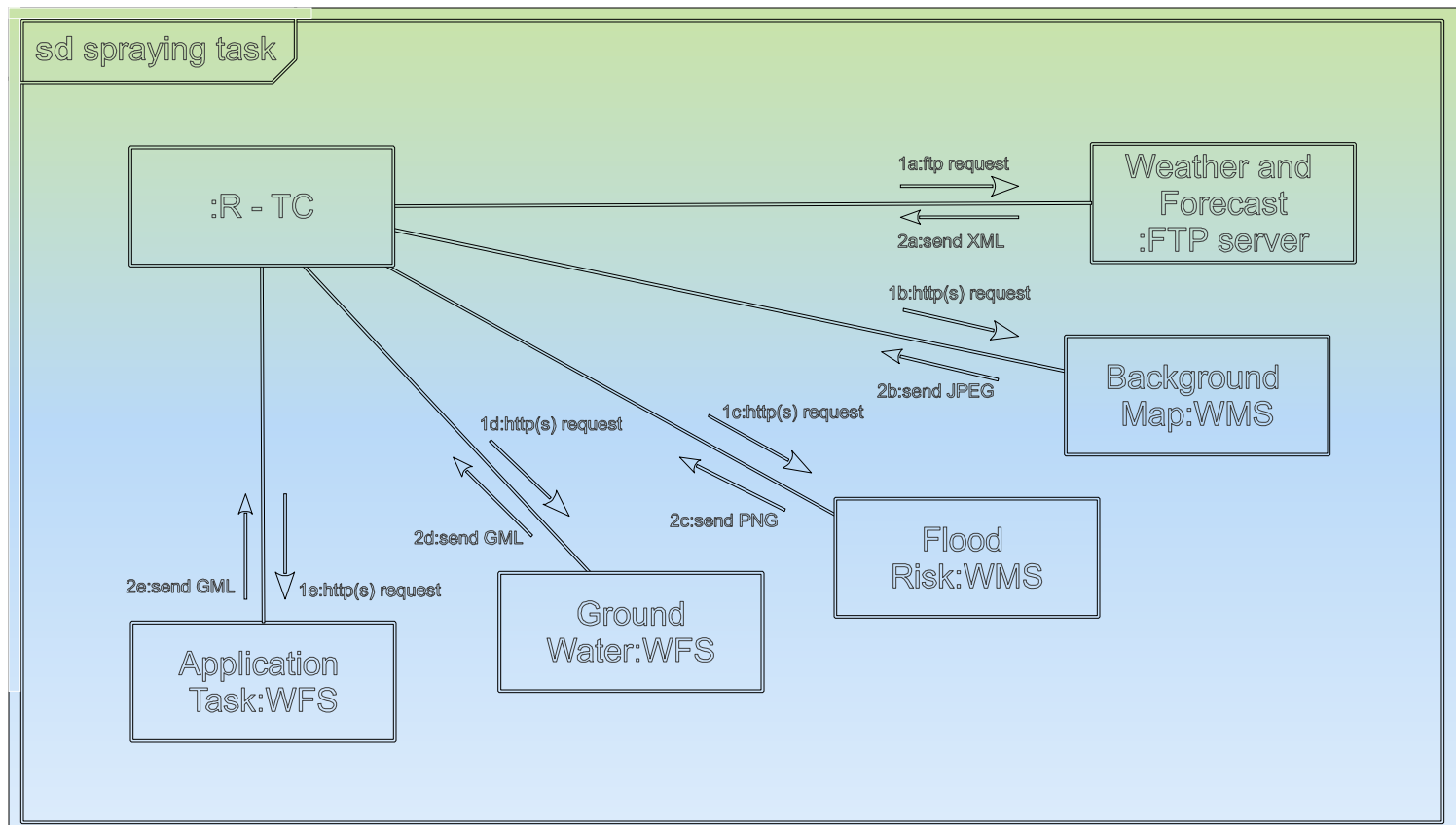
Työkoneen tehtävien luonti

Yhdistellään eri aineistoja



Paikkatiedot työkoneautomaatiassa

- Optimoidaan hetkellinen annosmäärä perustuen useaan eri paikkatietolähteeseen



Työkoneohjaimen käyttöliittymä

TaskInfo

DriveScreen

FTP Server

WeatherGraph

GroundWater

CAN + GPS Config.

VRA %

80

GW

OK

Zone Amount

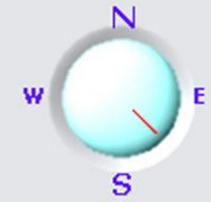
7

CAN



Alt

49.7



Tractor

ON

Clear



Background

Map

Field

Pelto B 5.30 ha

Local Weather Stations

-17.7

1.2

90.3

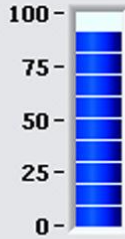
C



Wind m/s



Hum %



Kirjava (MTT02V)

Last Read

11.44.53

Time

2012-12-05 12:00:00

Rain Risk in 3 Hours

Max mm/h
0.279

Tank

847

l/ha

160

l/Field

192

STOP

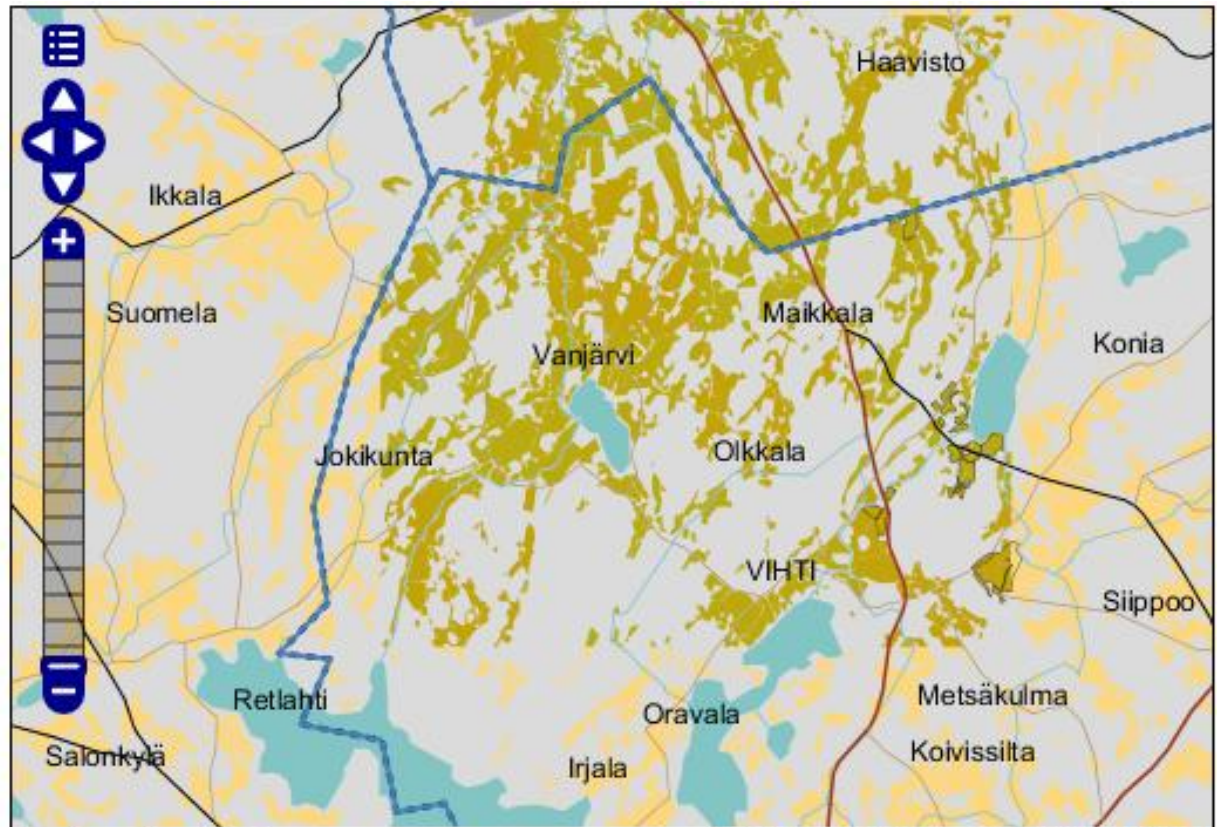
Logging

OFF



Tautipainemalli WMS-paveluna

- Ohran verkkolaikku MTT Vihdin koetilalla (Vakola)
- Paljon potentiaalia (www.mtt.fi/kasper)



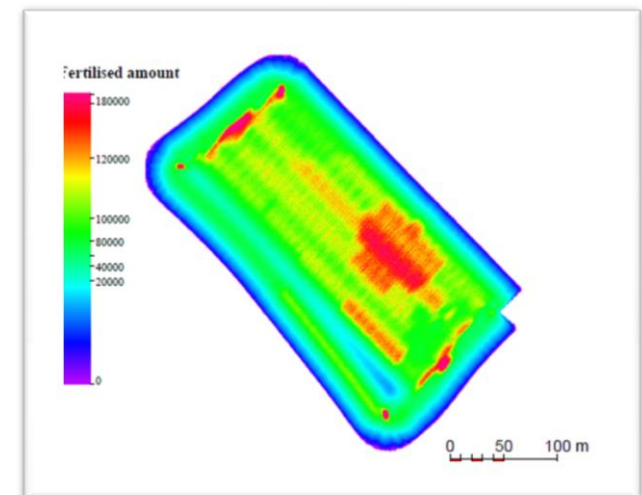
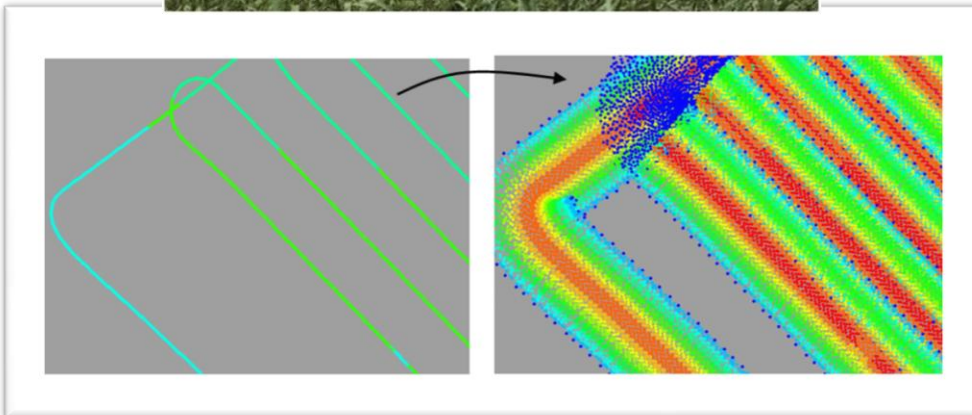
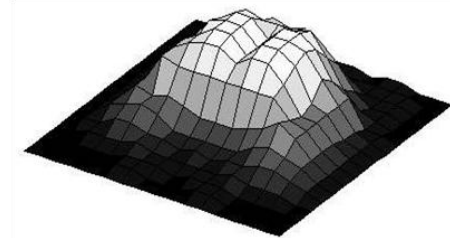
Scale = 1 : 159K

Click on the map to get feature info

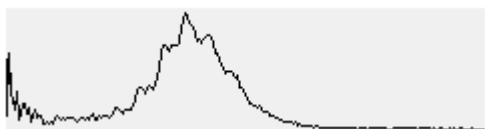
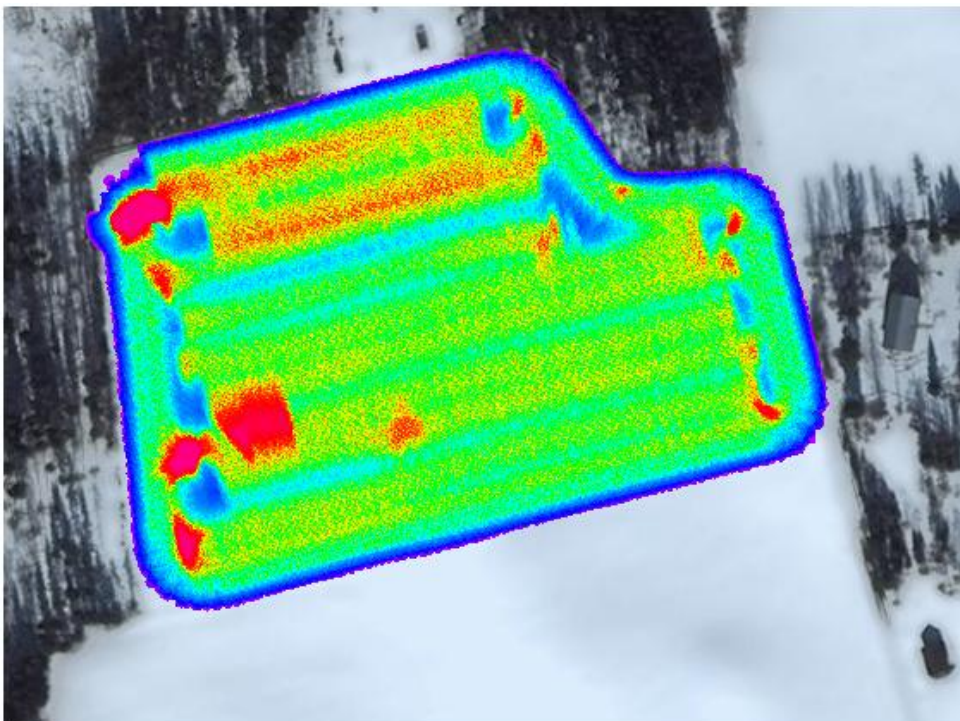
3357585.15625, 6709730.85938

Työkoneen toteumat

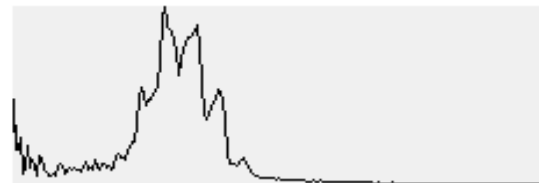
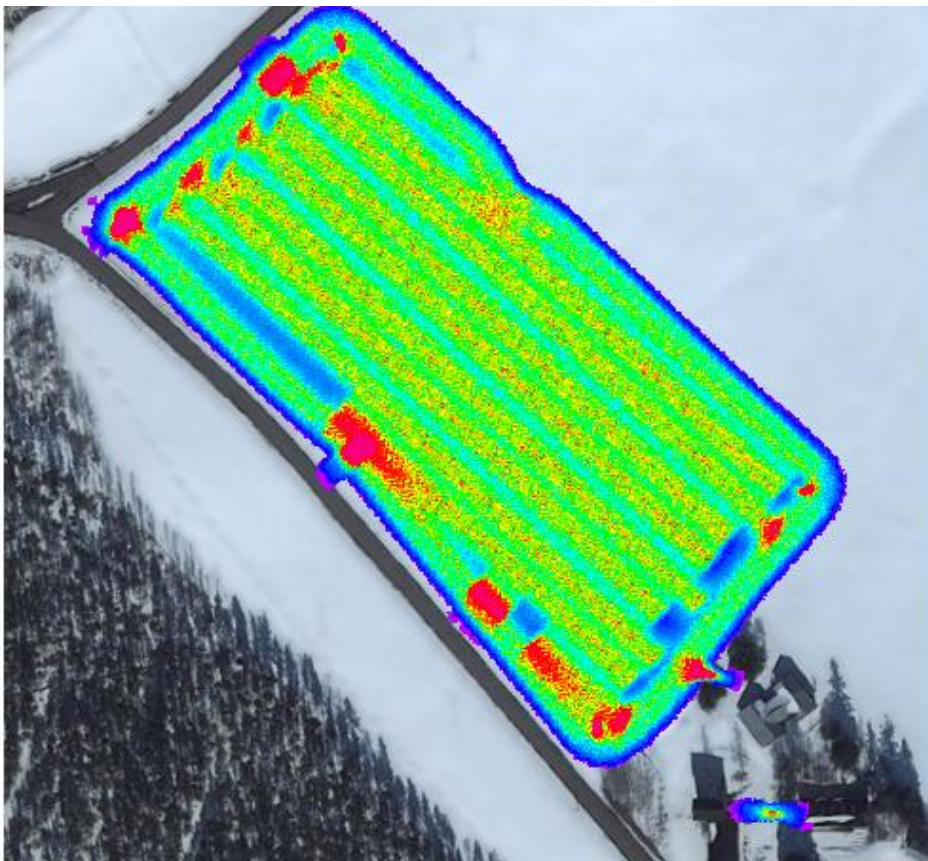
- Pistemäinen mittatieto, oma tiedonkeruujärjestelmä
- Hyödynnetään tietoa esim. pintalevityskuviosta



Pintalevityksen mallinnettu vaihtelu



62,4%



37,9%

**Raimo Nikkilän (Aalto-yliopisto, Automaation tietotekniikka)
Väitöstilaisuus perjantaina 7.6.2013 kello 12 TUAS-talolla?**

"Automated control of compliance with production standards in precision agriculture"

mm. artikkeli

Spatial inference with an interchangeable rule format, 2013.
International Journal of Geographical Information Science.

