



# MTT:n Paikkatietoseminaari

Jokioinen 15.4.2005

Hanna Huitu ja Arsi Ikonen (toim.)



MTT:n selvityksiä 104  
26 s.

## **MTT:n Paikkatietoseminaari**

**Jokioinen 15.4.2005**

Hanna Huitu ja Arsi Ikonen (toim.)

ISBN 951-729-994-X (Verkkajulkaisu)

ISSN 1458-5103 (Verkkajulkaisu)

<http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts104.pdf>

Copyright

MTT

Hanna Huitu ja Arsi Ikonen (toim.)

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti:

MTT, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

Sähköposti [julkaisut@mtt.fi](mailto:julkaisut@mtt.fi)

Julkaisuvuosi

2005

Kannen kuva

Lentokuva Vallas Oy

# MTT:n Paikkatietoseminaari – Jokioinen 15.4.2005

Pentti Ruokokoski<sup>1)</sup>, Kari Tiilikkala<sup>2)</sup>, Jukka Lahtinen<sup>3)</sup>, Jouko Kleemola<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>MTT, Ympäristötutkimus, 31600 Jokioinen, pentti.ruokokoski@mtt.fi

<sup>2)</sup>MTT, Kasvinsuojelu, 31600 Jokioinen, kari.tiilikkala@mtt.fi

<sup>3)</sup>Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, PL 310, 00023 Valtioneuvosto, jukka.lahtinen@mmmtike.fi

<sup>4)</sup>Kemira GrowHow Oyj, PL 2, 022771 Espoo, jouko.kleemola@kemira.com

## Tiivistelmä

Jokioisilla 15.4.2005 pidetty MTT:n paikkatietoseminaari kokosi yhteen niin paikkatiedon aktiivikäyttäjiä kuin muuten paikkatiedosta kiinnostuneita ihmisiä. Tämä seminaarijulkaisu sisältää seminaarin esitykset ja seminaarin yhteydessä järjestetyn posterinäyttelyn posterit. Tietokonepohjaisilla paikkatietojärjestelmillä on lähes rajattomasti sovellusmahdollisuuksia maataloudellisessa tutkimus- ja kehitystyössä. Paikkatietojärjestelmät tarjoavat apua suurten tietomassojen hallintaan, ja tarjoavat kehittyneitä menetelmiä esimerkiksi piste-mäisenä mitatun tiedon interpoloimiseen alueelle. Maataloudellisena sovelluksena tästä ovat mm. karttapohjalla esitettyjen tuholaisennusteiden tuottaminen, sekä alueellinen nurmirehun laadun kehittymisen ja oikean korjuuajankohdan ennustaminen. Tutkimus ei ole MTT:ssä jäänyt tutkijoiden työpöydille, vaan päivittyvän tiedon jakelu on toteutettu myös esimerkiksi internetin välityksellä.

Täsmäviljelyssä tarvitaan tietojen tarkkaa paikannusta ja laajan paikkatietomäärän hallintaa ja nopeaa käsittelyä, ja se onkin yksi paikkatiedon tärkeistä sovellusalueista. Ilmakuvilta saatava tieto tarjoaa kiinnostavia mahdollisuuksia tehokkaaseen tiedon hankintaan. Paikkatietojärjestelmillä voidaan myös tehokkaasti havainnollistaa ja analysoida esimerkiksi ympäristön muutoksia tutkimusalueella ajan funktiona. Eri aikojen karttatasoja päällekkäin asettamalla voidaan tutkia esimerkiksi asutuksen kehittymistä eri aikoina. Vanhat paperimuodossa olevat kartat voidaan tehokkaasti siirtää sähköiseen muotoon skannausta ja optista tekstintunnistusta hyödyntäen.

Tähän julkaisuun kerätyt seminaariesitykset ja posterit antavat kuvaa paikkatiedon käytön laajuudesta ja monipuolisuudesta MTT:ssä.

---

*Avainsanat: paikkatieto, paikkatietojärjestelmä, tietokanta, GIS*

---

# Alkusanat

Jokioisilla 15.4. 2005 järjestetty paikkatietoseminaari kokosi yhteen paikkatiedosta kiinnostunutta MTT:n väkeä – niin paikkatietoammattilaisia, työssään paikkatietoa käyttäviä kuin muuten asiasta kiinnostuneita. Ohjelma sisälsi paikkatiedon käytön eri sovelluksia maataloudessa ja MTT:n tutkimuksessa. Seminaarissa pyrittiin näin kokoamaan yleiskuva siitä, mitä kaikkea kirjainyhdistelmän GIS taakse oikein kätkeytyy.

Mitä GIS sitten oikein on? GIS:llä (Geographic Information Systems) tarkoitetaan paikkatiedon käsittelyä. Paikkatiedon käsittely ei ole kilpaileva menetelmä muiden menetelmien kanssa, vaan esimerkiksi tilastollinen käsittely sisältyy paikkatiedonkäsittelyn menetelmiin.

Paikkatiedonkäsittelyn menetelmät tekevät suurten tietomassojen käsittelyn nykyisellä PC:llä mahdolliseksi. Menetelmien avulla pystytään käsittelemään hyvin eri tyyppisiä tietoja, ja analysoimaan eri tietojen riippuvuussuhteita. Menetelmät tukevat hyvin poikittiteollista lähestymistapaa.

Periaatteessa paikkatiedon käsittely on eri ulottuvuuksien tutkimista. Niin 3D-tarkastelu kuin aika- ja korrelaatiotarkastelut kuuluvat paikkatiedonkäsittelyn menetelmävalikoimaan. On hyvä muistaa, että paikkatiedonkäsittelyn menetelmät eivät ole patentoituja vaan tutkijoiden kehittämiä menetelmiä, jotka eri ohjelmistovalmistajat ovat ohjelmoineet tietokoneohjelma-kokoelmiksi.

Toivottavasti seminaari täytti tarkoituksensa, ja paikkatiedon eri puolet tulivat valotettua. Suuri kiitos tilaisuuden onnistumisesta kuuluu niin seminaarin esiintyjille kuin posterinäytelyyn osallistuneille tutkijoille. Parhaat kiitokset myös aktiiviselle seminaariyleisölle.

Pentti Ruokokoski

# Sisällysluettelo

## Esitykset

- 1 Kasvinsuojelun paikkatietotoiminnasta ennen ja nyt .....6  
*Kari Tiilikkala*
- 2 TIKEn paikkatietoaineistot ja niiden saatavuus.....9  
*Jukka Lahtinen*
- 3 Ilmakuvien hyödyntäminen peltoviljelyssä.....13  
*Jouko Kleemola*

## Posterit

- 4 MTT maatalousteknologian tutkimuksen tutkimustila.....14  
*Pasi Suomi ym.*
- 5 AGRIX – Kasvinviljelykoneiden automaatiojärjestelmä.....15  
*Timo Oksanen ym.*
- 6 AGRIX -protokoneiden testaus vuonna 2004.....16  
*Pasi Suomi ym.*
- 7 Suorakylvökoneen vantaan työsyvyyden mittaaminen.....17  
*Timo Löjtönen ym*
- 8 Kasvinsuojelun ajankohtaispalvelut perustuvat paikkatietoon.....18  
*Hannu Ojanen*
- 9 Suomen maannoskartta ja tietokanta 1:250 000: Näytteitä kartoista ja maannosten levinnäisyydestä.....19  
*Harri Lilja ym.*
- 10 Vanhat maanäyteaineistot tietokantaan.....20  
*Oiva Hakala*
- 11 Paperikartoista moderniksi paikkatietoaineistoksi. MTT:n maataloudellisen maaperäkartasto.....21  
*Arsi Ikonen ym.*
- 12 Vanhat viljelysuunnitelmat hyötykäyttöön.....22  
*Niina Puronummi ym.*
- 13 Artturi assists Finnish advisers and farmers to succeed in grass-based dairy production.....23  
*Marketta Rinne ym.*
- 14 EUROLAN-Strengthening the multifunctional use of European land: Coping with marginalisation. Case study: Mäntyharju – Finland.....24  
*Marja-Liisa Tapio-Biström ym.*
- 15 Rakennukset ja kylämaisema muutoksessa.....25  
*Tapani Kivinen*

# 1 Kasvinsuojelun paikkatietotoiminnasta ennen ja nyt

Kari Tiilikkala

Dia 1

## Kasvinsuojelun paikkatietotoiminnasta ennen ja nyt

MTT:n paikkatietoseminaari  
15.4. 2005  
Kari Tiilikkala

Dia 2

## KSU:n GIS historiaa

- Alkoi PEVI-tutkimuksesta 1993: Paikannus kartoilla, tiedot EXCEL-tiedostoihin, esitys karttakuvina, kytkentä muuhun tietoon, johtopäätökset, vaikutus, vaikuttavuutta on !
- GIS ja koloradonkuoriaisen riskianalyysi 1995
- VIVI- ohjelma: Sovellus tarkkailun kehitys, ETS-pohjaiset ennusteet, GSM-hanke, WWW-palvelujen kehitys
- <http://www.agronet.fi/vegetinfo/>
- Elintarvikkeiden alkuperätieto kauppaan
- GIS tärkeä osa SILMU-hanketta
- GIS kenttäkokeiden tiedonhallintaan, vihannekset, herne, jne.
- GIS tuli GLP- laatujärjestelmään
- Jokaiseen tiimiin GIS-koulutettu

Dia 3

## KSU:n GIS nyt ja jatkossa

- Kaikilla (?) kokeilla ID ja paikkakoodi
- Tieto sidotaan aikaan ja paikkaan
- Tiedot tietokantoihin
- Yhteiskäyttöisyys ja kansainvälisyys tavoitteeksi
- Ilma- ja satelliittikuvat tutkimuskäyttöön

<http://www.mtt.fi/tutkimus/kasvit/kasvinsuojelu.html>

Dia 4

## PEVI 1993

- perunan vientivalmiustutkimus
- paperikartat ja viivoitin
- x,y Excel-tauluun
- TALTI, EXCEL, Map Info, Arc View
- esittäminen, johtopäätöksiä, vaikutus
- ei analysejä
- vaikuttavuutta

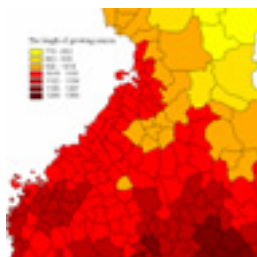
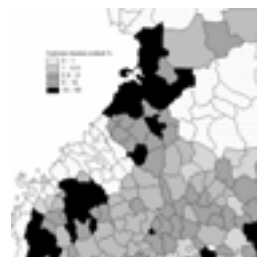
Dia 5



Pevi.ico



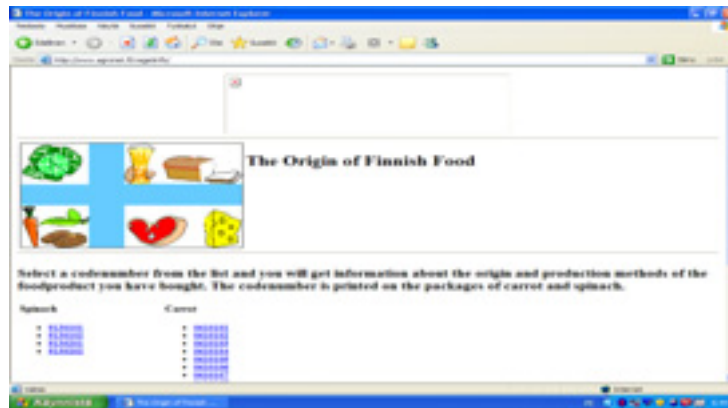
Dia 6



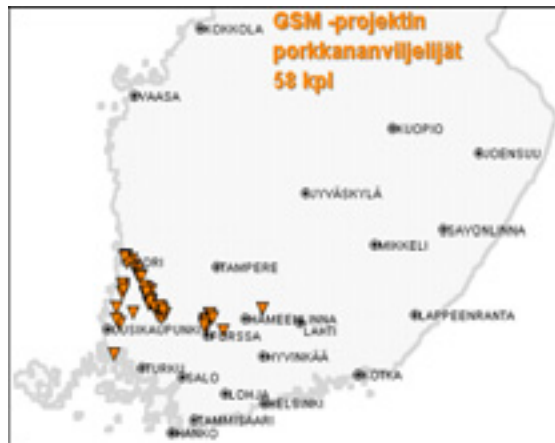


Dia 7

## Elintarvikkeiden alkuperä



Dia 8



Dia 9

## VIVI- tutkimusohjelma

- tarkkailu
- ennusteet
- lohkoittainen tiedonhallinta , Lännen Tehtaat, perstaskuvihko

## 2 TIKEn paikkatietoaineistot ja niiden saatavuus

Jukka Lahtinen

Dia 1



TIKE:n paikkatietoaineistot ja niiden saatavuus

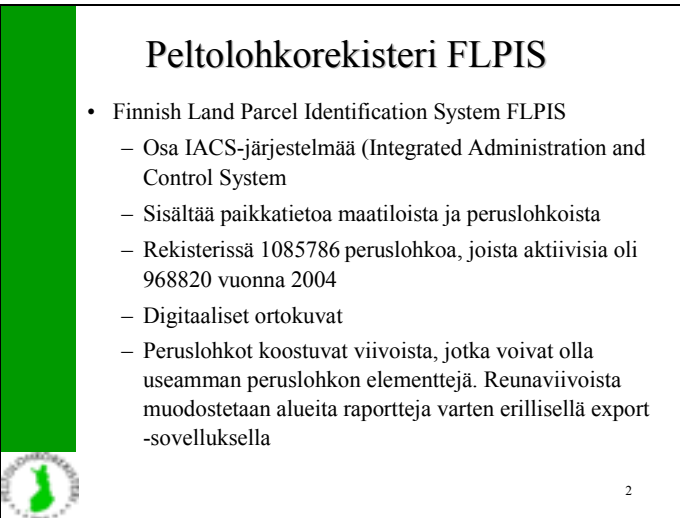
Jukka Lahtinen

Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus TIKE




1

Dia 2



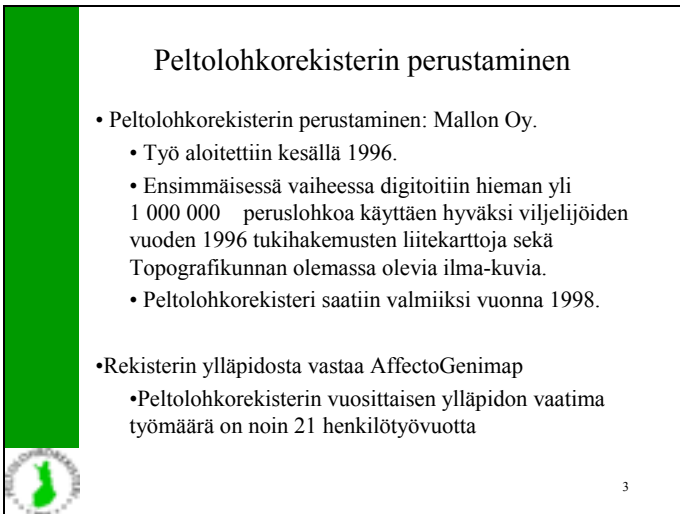
Peltolohkorekisteri FLPIS

- Finnish Land Parcel Identification System FLPIS
  - Osa IACS-järjestelmää (Integrated Administration and Control System)
  - Sisältää paikkatietoa maataloista ja peruslohkoista
  - Rekisterissä 1085786 peruslohkoa, joista aktiivisia oli 968820 vuonna 2004
  - Digitaaliset ortokuvat
  - Peruslohkot koostuvat viivoista, jotka voivat olla useamman peruslohkon elementtejä. Reunaviivoista muodostetaan alueita raporteja varten erillisellä export-sovelluksella




2

Dia 3



Peltolohkorekisterin perustaminen

- Peltolohkorekisterin perustaminen: Mallon Oy.
  - Työ aloitettiin kesällä 1996.
  - Ensimmäisessä vaiheessa digitointiin hieman yli 1 000 000 peruslohkoa käyttäen hyväksi viljelijöiden vuoden 1996 tukihakemusten liitekarttoja sekä Topografikunnan olemassa olevia ilma-kuvia.
  - Peltolohkorekisteri saatiin valmiiksi vuonna 1998.
- Rekisterin ylläpidosta vastaa AffectoGenimap
  - Peltolohkorekisterin vuosittaisen ylläpidon vaatima työmäärä on noin 21 henkilötyövuotta



3

Dia 4

## Vuotuinen ylläpito

- tulevan karttamateriaalin rekisteröintiä ja arkistointia
- ensi- ja korjausdigitointia päivitys- ja valvontamateriaalilta sekä
- ajantasaistusdigitointia uudelleenkuvatuilta alueilta
- laadunvalvontaa
- raportointia sekä
- tulostusta ja postitusta.



4

Dia 5

- Ensi- ja päivitysdigitointi: digitoidaan viljelijöiden tukihaun yhteydessä tekemät muutokset.
  - 25 000 - 40 000 peruslohkoa vuosittain.
- Valvontakorjausten digitointi: digitoidaan valvontamuutokset valvontamateriaalilta.
  - hieman alle 20 0000 peruslohkoa vuosittain
- Ajantasaistusdigitointi: rekisterin perusparannusta, jossa osa uudelleenkuvatujen alueiden peltolohkoista digitoidaan uudelleen.
  - arviolta 50 000 peruslohkoa vuosittain



5

Dia 6

## PELTOLOHKOREKISTERIN TUOTTEET

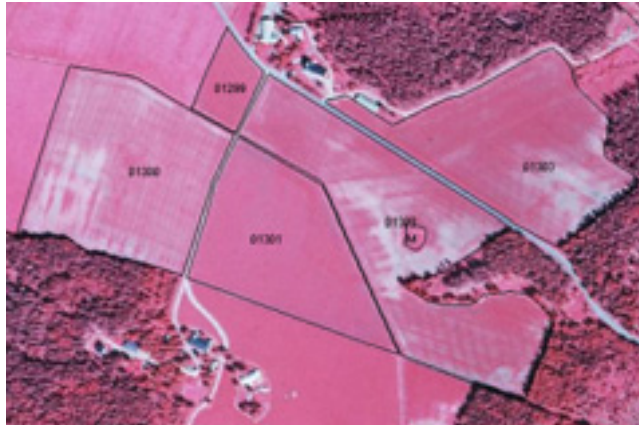
- Hallinnon hyväksymä pinta-ala peltoalaperusteisten tukien pohjaksi
- Peruslohkojen päällekkäisyyksien hallinta
- Paikkatietoa hallinnon ja tutkimuksen käyttöön
  - Peruslohkojen rajaviivat, taluskeskukset ja pitopaikat
- Tekninen tuki pinta-alaperusteisten tukien valvontaan



6

Dia 7

### Esimerkki peltolohkorekisterin tiedoista (kuvakaappaus peltolohkorekisterin tietopalvelusovelluksesta)



7

Dia 8

## Raportin tilaaminen

- Raportin tilaamiseen on ohjeet löytyvät TIKEn kotisivuilta [http://tike.mmm.fi/Tilasto/Luovutus/tietojen\\_luov\\_maaerek.htm](http://tike.mmm.fi/Tilasto/Luovutus/tietojen_luov_maaerek.htm)
- TIKE ei luovuta tietoja hallinnonalan ulkopuolelle ilman tiedonluovutuslupaa.
- Lupa haetaan kirjallisesti Maa- ja metsätalousministeriöstä.
  - Maa- ja metsätalousministeriön kirjaamo
  - PL 30
  - 00023 Valtioneuvosto
- Raporttia tilatessa on hyvä muistaa:
  - Tiedonluovutusluvan käsittely saattaa kestää
  - TIKE luovuttaa tilaajalle ainoastaan tiedonluovutusluvan mukaiset tiedot



8

Dia 9

## Tiedonluovutuslupahakemus

- Tietojen luovuttamista koskevasta hakemuksesta tulisi käydä selville:
  - Maaseutuelinkeinorekisterilain mukainen peruste, johon luovutuspyyntö perustuu
  - Tietojen käyttötarkoitus. Jos kysymyksessä on tieteellinen tutkimus, tulisi tutkimussuunnitelma liittää hakemukseen
  - Selvitys siitä, miten tietojen suojaus järjestetään
  - Luettelo tarvittavista tiedoista
  - Hakijan yhteystiedot



9

Dia 10

## Paikkatietoaineistot

- Peruslohkojen rajaviivat, pinta-ala ja piiri
- Peruslohkojen referenssipiste (referenssipiste on asetettu käsin peruslohkolle)
- Talouskeskusten koordinaattipiste
- Tulevaisuudessa kotieläinten pitopaikkojen koordinaatit



10

Dia 11

- Aineistoa voidaan toimittaa yleisimmissä formaateissa
  - SHP (Esri Shape), MIF (Mapinfo), GEN (ArcInfo), DXF (AutoCAD) ja DGN (MicroStation)
  - Peltolohkokorekterin paikkatiedot ovat yhtenäiskoordinaatistojärjestelmässä (YKJ)
- Aineistoa voidaan toimittaa erilaisilla rajauksilla:
  - Esim. kunnat, TE-keskukset, karttalehdittäin, asiakkaan toimittamalla rajauksella (miehellään digitaalisessa muodossa, tosin mahdollista myös paperikartan perusteella)
  - Hakuja voidaan tehdä myös IACS -tietokannan perusteella. Esim. Peruslohkot, joilla kasvaa sokerijuurikasta 2004.



11

Dia 12

## Peltolohkokorekterin tulevat muutokset tiedonluovutusten kannalta

- EUREF - FIN koordinaattijärjestelmä otetaan käyttöön todennäköisesti vuonna 2007
- Peltolohkoaineisto siirretään alueina ORACLE - tietokantaan (kesä 2005).
- Export -sovellusta muutetaan siten, että voidaan ajaa peruslohkojen rajaviivat halutulta vuodelta (kesä 2005).
- Pitopaikat digitoidaan tietojärjestelmään (talvi 2005).



12

### 3 Ilmakuvien hyödyntäminen peltoviljelyssä

Jouko Kleemola

Ilmakuvatiedon hyödyntämisaalueita:

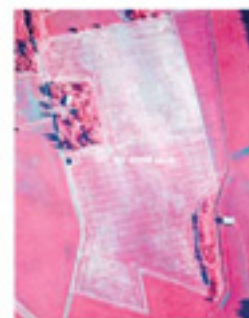
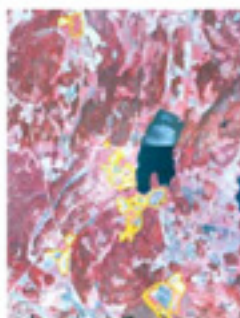
- Kasvinviljely
  - lohkon eri osien satopotentiaalinen tiedostaminen
  - rajoittavien tekijöiden etsiminen lohkon eri osissa
  - sadon arvon maksimointi käyttämällä panoksia tarpeen mukaan
- Tilataso
  - toimenpiteiden kohdistaminen sinne, missä on eniten tarvetta
  - viljelyn tulosten jatkuva seuranta
- Ympäristö
  - lannoitteiden, torjunta-aineiden ym. panosten käyttö kasvien tarpeiden mukaan ⇒ pienempi kuormitusriski
  - ravinnetasekartat, ympäristölle ongelmallisissa paikoissa viljelijänkin tulos on yleensä huono, joten samalla kertaa voidaan ajaa molempien etua

Tietoa on nykyään entistä helpompi kerätä monenlaisilla antureilla ja mittareilla, mutta mittaustieto ei aina vastaa tärkeimpään kysymykseen esimerkiksi lannoituksen kannalta: mihin kohtaan kannattaa panostaa ja mihin ei? Esillä on usein ollut lähestymistapa, jossa pellon huonoihin kohtiin ei panosteta, koska ne eivät kuitenkaan tuota lisäarvoa. Tämä menettely toimii kyllä monilla lohkoilla, mutta saattaa toisaalta johtaa sato- ja laatuerojen lisääntymiseen lohkon sisällä. Tämä taas aiheuttaa usein ongelmia satoa hyödyntävälle taholle. Maa-analyysinkään käyttö ei välttämättä tuota parannusta tilanteeseen. Usein käykin niin, että yksittäisten tekijöiden mittaaminen ei auta kohdentamaan lannoitusta tai muitakaan toimenpiteitä lohkon sisällä. Pellon kasvukunto muodostuu monesta eri osatekijästä ja siksi tarvitaan monipuolisempaa lähestymistä. Ilmakuvat ja toki muukin kaukokartoitustieto ovat yksi tarvittavista tiedonlähteistä. Vaikka ne tarjoavatkin vain välillisen mittarin esimerkiksi kasvuston määrän arvioimiseen, kustannustehokkuus verrattuna absoluuttisiin mittareihin tekee niistä varteenotettavan työkalun.

Aineiston hankinta ja analyysi eivät ole kaukokartoitustiedon hyödyntämisen ainoa pullonkaula. Tulosten käyttöönotto tilatasolla vaatii myös vielä paljon työtä. Karttojen ja kameranmikrojen käyttäminen osana jokapäiväistä työskentelyä ei ole vielä osa normaalia käytäntöä. Paikkatiedon tehokas hyödyntäminen vaatiikin panostusta koulutukseen sekä tilatasolla että neuvonnassa, jotta uuden tekniikan käyttöönotto onnistuu. Laitepuolella kehitystä on jo tapahtunut ja uuden tekniikan käyttöönottokustannukset ovat alentuneet selvästi viime vuosina.

## MTT maatalousteknologian tutkimuksen tutkimustila

- Tilan viljelypinta-ala on 150 ha, josta luomualaa on 25 ha.
- Tutkimustilan peltojen sisäistä vaihtelua kartoitetaan vuosittain. Monipuolisesti kartoitettua täsmäviljelyalaa on tällä hetkellä 21 ha. Paikkakohtaista sadon määrän ja laadun mittaamista sekä maaperän ominaisuuksien kartoitusta on tehty myös laajemmalla alueella.
- Ominaisuuksiltaan tarkasti kartoitetut pellot tarjoavat erinomaiset olosuhteet uuden tekniikan tutkimukseen ja testaamiseen.
- Ominaisuuskarttojen perusteella voidaan niin koerudat kuin koneiden ja laitteiden peltotestaus suunnitella ja sijoittaa tavoitteen kannalta optimaalisesti.



MTT Väkolan tutkimustilan viljelypinta-ala 150 ha muodostaa ominaisuuksiltaan monipuolisen pelto-  
viljelytekniikan tutkimus-  
ja testausympäristön.

LORIS -vääräväri-ilmakuvaa  
Uutelan koelohkolta

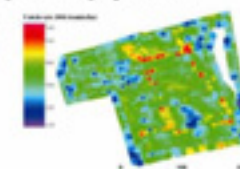


tutkausta keväällä 2004

Maatutkauskartta  
Uutelasta



UUTELAN MAATUTKAUSKARTTA



Sadon määrä- ja laatu-  
kartoitus pohjoisosasta syksyllä 2004



AGRIX -protokoneiden kenttäkokeet Uutelassa keväällä 2004



Täsmäviljelyn testausta Uutelassa kesällä 2004

MTT maatalousteknologian tutkimus (Väkola) - Pasi Suomi, Liisa Pesonen ja Hannu Haapala  
pasi.suomi@mtt.fi · liisa.pesonen@mtt.fi · hannu.haapala@mtt.fi



# AGRIX - Kasvinviljelykoneiden Automaatiojärjestelmä



TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Timo Oksanen, Matti Oksanen, Mikko Miettinen, Marjaana Linja, Arto Vuola  
Teknillinen korkeakoulu Automaatiotekniikka  
Paul Suoni, Liisa Pesonen, Jari Kallavesi, Hanna Haapala  
MTT maatalousteknologian tutkimus



## Tutkimusosapuolet

- TKK Automaatiotekniikan laboratorio
- MTT Maatalousteknologian tutkimus
- Helsingin Yliopisto Maa- ja kotitalousteknologia
- Työtehoseura

## Rahoittajat

- Tekes 78%
- Yritykset 22%
  - Bittitiimi Oy
  - Junkkari Oy
  - Kemira GrowHow Oy
  - Mitron Oy
  - Nokka-Tuomi Oy
  - Valtra Oy  
Seuraajamoodissa
  - Vieskan Metallit Oy
  - ProAgria Maaseutukeskusten liitto

## Lähtökohdat

- Ympäristötuen ehtojen mukainen viljelyn suunnittelu on jo lohko-kohtaista ja tietokoneavusteista
- Digitoitujen peltolohkorajat ja peltojen ilmakuvat ovat ladattavissa verkosta
- Paikannustekniikka on olennaisesti halventunut
- On aika sulkea säätösilmukka eli kasvintuotantokoneiden ohjausjärjestelmät on saatettava paikkakohtaisiksi



## Tavoitteet

- Myötävaikuttaa paikkatietoa hyödyntävän, täsmäviljelyä tukevan, avoimen ja yleiskäyttöisen kasvinviljelyn työkalujen automaatiojärjestelmän syntyyn Suomessa

## Yleiskäyttöisyys ja konfiguroitavuus

- Miten tehdasautomaation toimintojen konfigurointimallia voidaan hyödyntää Agrix-järjestelmässä

## Tutkimuksen teemoja

- Automaatiojärjestelmän arkkitehtuuri ja toteutus
- Käyttöliittymä & käytettävyys
- Paikannus ja navigointi
- Vikadiagnostiikka ja etähuoltokonsepti
- Järjestelmän sisäinen langaton tiedonsiirto
- Ajolinjojen optimointi
- Uudet mittaustavat ja -tekniikat

## Aikataulu

- Kesto: 2/2003-12/2005
- Fast Prototype, kesällä 2003
- Perusjärjestelmä, valmis kesällä 2004
- Laajennettu järjestelmä, valmis kesällä 2005







## AGRIX-protokoneiden testaus vuonna 2004



AGRIX -projektissa  
kehitetyt ISOBUS -  
yhteensopivat työkonet  
testattiin MTT Vakolan  
tutkimustilalla kenttä- ja  
laboratoriokokeiden avulla.



Keväällä kylvettiin 15 hehtaaria mallasohraa Tume Airmasterilla.



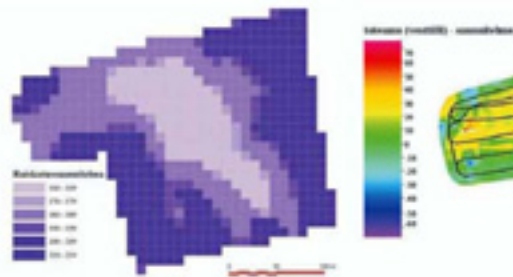
Kesällä mallasohralohkot ruiskutettiin Junkkarin ruiskulla.



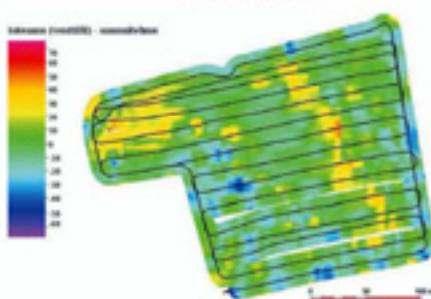
Kylvökoneiden toimintaa  
testattiin laboratorio-  
kokeiden avulla.



Lannoite- ja siemensäätöä tut-  
kittiin ulkopuolisella mittaus-  
järjestelmällä.



Kemira GrowHow:n Loris® -suosituksen  
pohjalta tehty tasotaiainen ruiskutuskartta.



Ulkopuolisella mittausella tutkittiin kuinka  
ruiskutus oli toteutunut.



Junkkarin ruisku testattiin ennen  
kenttäkokeita.

MTT maatalousteknologian tutkimus (Vakola) - Pasi Suomi, Jere Kaivosoja, Liisa Pesonen ja Hannu Haapala  
pasi.suomi@mtt.fi · jere.kaivosoja@mtt.fi · liisa.pesonen@mtt.fi · hannu.haapala@mtt.fi

Teknillinen korkeakoulu Automaatiotekniikka - Timo Oksanen - timo.oksanen@lut.fi

# Suorakylvökoneen vantaan työsyvyyden mittaaminen

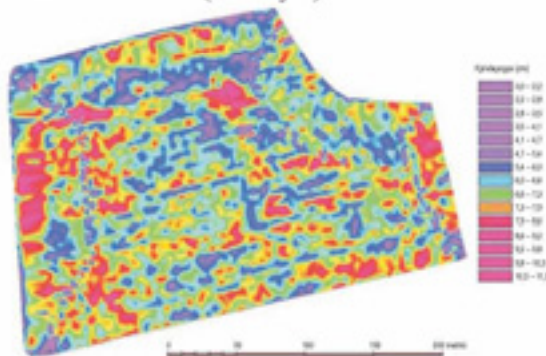
Tavoitteena oli rakentaa suorakylvökoneeseen vantaan työsyvyyttä mittaava laite, kalibroida se ja yhdistää mitattu työsyvyystieto pellon paikkatietoon. Tarkkuustavoite oli  $\pm 5$  mm ja tarvittava mitta-alue 150 mm.



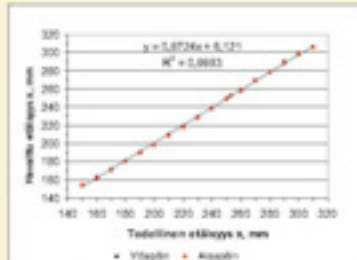
Kuva 1. Mittajalas ja anturi kytkettyinä vantaaseen.

Rakennetun mittalaitteen osia ovat jousikuormitteinen jalas, sen kulmaa mittaava anturi (kuva 1) sekä traktoriin sijoitettu mittaustietokone ja DGPS-laite. Staattinen kalibrointi osoitti mittalaitteen täyttävän hyvin sille asetetun tarkkuustavoitteen (kuva 2).

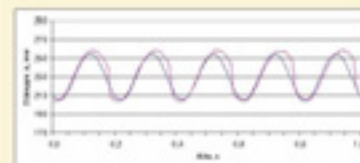
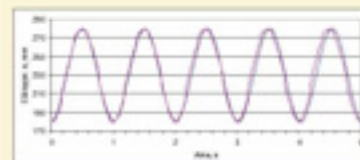
Dynaamista kalibrointia varten rakennettiin sähkömoottorikäyttöinen kalibrointipenkki, jonka avulla mittajalas saatiin liikkumaan siniaaltoa noudattaen. Mittausjärjestelmä seurasi melko tarkasti generoitua siniaaltoa, mutta suuremmilla taajuuksilla (3-5 Hz) ei enää päästy aivan  $\pm 5$  mm:n tarkkuustavoitteeseen (kuvat 3 ja 4).



Kuva 5. Karttaohjelman avulla piirretty kylvösyvyyskartta. (Pirros: Jere Kaivosoja)



Kuva 2. Staattinen kalibrointi, jossa anturin havaitsemaa etäisyyttä verrattiin todelliseen etäisyyteen.



Kuvat 3 ja 4. Dynaaminen kalibrointi avulla  $f = 1$  Hz,  $x = 100$  mm (yhdellä) ja  $f = 5$  Hz,  $x = 50$  mm (sihaalla).

Kylvötraktorin paikanmäärittämiseen käytettiin  $\pm 75$  cm:n tarkkuuteen pystyvää DGPS-laitetta. Pellolla tehtyjen tarkistusmittausten mukaan mittajärjestelmä yliarvioi työsyvyyttä 1-2 cm:llä. Työsyvyys vaihteli melko paljon (kuva 5), mutta silti kylvökset orastuivat kohtalaisen tasaisesti.

MTT maatalousteknologian tutkimus (Väköla) · 03400 Vihti

Timo Lötjönen  
timo.lotjonen@mtt.fi  
Puh. (09) 2242 5245

Hannu Mikkola  
hannu.j.mikkola@mtt.fi  
Puh. (09) 2242 5225

Pasi Suomi  
pasi.suomi@mtt.fi  
Puh. (09) 2242 5216

 **MTT**  
Tieteestä elinvoimaa!

# Kasvinsuojelun ajankohtaispalvelut perustuvat paikkatietoon

**Heena Ojanen, heena.ojanen@mtt.fi**  
**MTT MTT Kasvinsuojelu, 31600 Jokioinen**

## KasperIT

KasperIT -palvelun tavoitteena on tukea viljelijöiden päätöksentekoa kesän kiireisimpinä hetkinä. KasperIT ennustaa tulevaa, kertoo ensimmäisistä tuhojahavainnoista ja kasvukauden ilmiöistä. Palvelun tuottavat MTT, Agronet, Ilmatieteen laitos ja ProAgria, joiden tieto perustuu vahvaan, kotimaiseen tutkimusosaamiseen, tietokonealilleihin sekä yhteiseen asiantuntijatyöhön. KasperIT-palvelulla ei ole kytkentää minkään muun tuotteen (esim. siemen, lannoite, kasvinsuojeluaine) myyntiin ja palvelun eräänä päästarkoituksena onkin auttaa viljelijää tuotantopanosten käytön minimoinnissa/optimoinnissa sekä oikea-aikaisessa toiminnassa kasvukauden aikana.

### MTT Kasvinsuojelun Info-timi tuottaa palveluun:

- ajankohtaiset kasvinsuojellus tiedotteet
- ennusteita kasvintuhojista
- kasvintuhojien tarkkailutiedot

**Ruttoriski lähes**  
**Ruttoriski suuri**

### KASVINSUOJELUN TIEDOTTEET

- Herukka
- Herukka
- Maiss
- Mansikka
- Omenat
- Porkkana
- Porkkana
- Vadelma
- Vilja
- Öljykauri

Herukka

TUHOJALET 24.2004

Herukka-pölyä on vaivannäköistä siinä missä että joku joku heikkoo. Mitä lämpötiloista tuuletta on alkanut muuttamaan tuuletta tuuletta tuuletta...  
 Herukka-kasvintuhojien tiedotteita ja tuuletta on kerätty Etelä-Suomesta, Myllyherukan kasvitieteellisen tutkimuslaitoksen kautta. Vastuu näiden tiedotteiden sisällöstä on vain tiedotteiden laatijalla. Tarkista tiedotteita ennen kuin herukka- ja mansikkapölyä...  
 Herukka-kasvintuhojien tiedotteita ja tuuletta on kerätty Etelä-Suomesta, Myllyherukan kasvitieteellisen tutkimuslaitoksen kautta. Vastuu näiden tiedotteiden sisällöstä on vain tiedotteiden laatijalla. Tarkista tiedotteita ennen kuin herukka- ja mansikkapölyä...  
 Herukka-kasvintuhojien tiedotteita ja tuuletta on kerätty Etelä-Suomesta, Myllyherukan kasvitieteellisen tutkimuslaitoksen kautta. Vastuu näiden tiedotteiden sisällöstä on vain tiedotteiden laatijalla. Tarkista tiedotteita ennen kuin herukka- ja mansikkapölyä...

### KASVINTUHOJIEN TARKKAILUTIEDOT

Kasvi	Herukka	Maiss	Mansikka	Omenat	Porkkana	Vadelma	Vilja	Öljykauri
Herukka	0	0	0	0	0	0	0	0
Maiss	0	0	0	0	0	0	0	0
Mansikka	0	0	0	0	0	0	0	0
Omenat	0	0	0	0	0	0	0	0
Porkkana	0	0	0	0	0	0	0	0
Vadelma	0	0	0	0	0	0	0	0
Vilja	0	0	0	0	0	0	0	0
Öljykauri	0	0	0	0	0	0	0	0

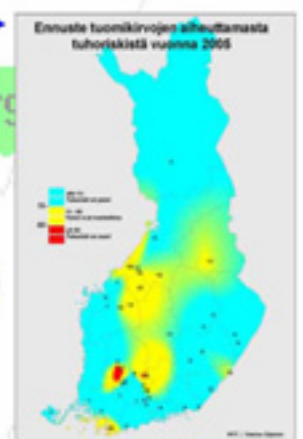
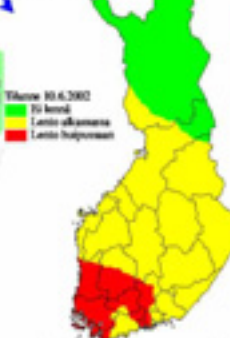
### ENNUSTEET

- Kasvintuhojien
- Porkkanakärpäsen
- Porkkanakärpäsen
- Porkkanakärpäsen
- Porkkanakärpäsen
- Porkkanakärpäsen

Kasvi	Porkkanakärpäsen	Porkkanakärpäsen	Luo
Herukka	0	0	0
Maiss	0	0	0
Mansikka	0	0	0
Omenat	0	0	0
Porkkana	0	0	0
Vadelma	0	0	0
Vilja	0	0	0
Öljykauri	0	0	0

Tiedotteet perustuvat tarkkailupaikoilla tehtyihin havaintoihin kasvintuhojien esiintymisestä ja sääolosuhteisiin. Kaikin kasvin tuhoajat ja niiden käyttäytymisen hyvin tuntavat asiantuntijat laativat tiedotteiden tekot. Päivitys suoritetaan tuhoajatilanteesta riippuen 1-2 kertaa viikossa. Myös vanhat tiedotteet säilyvät luettavina palvelussa. Tuhojoista on linkitukset lisätietoihin MTT Kasvinsuojelupalvelun WWW-sivulle.

### Porkkanakärpäsen lentoennuste



Kasvintuhojien tarkkailutiedot kerätään ammattitaitoiset tarkkailijat eri puolilla Suomea. Tiedot tallennetaan Web-omakkeella MTT:n tuhoajatietokantaan, josta tiedot haetaan KasperIT-palvelussa esitettäväksi. Tietokannan rakenne ja käyttöohjeet ovat saatavilla sivustolla 2004-2005 ja tarkkailutietojen esitystapa muuttuu graafiseksi kasvukaudelle 2005.

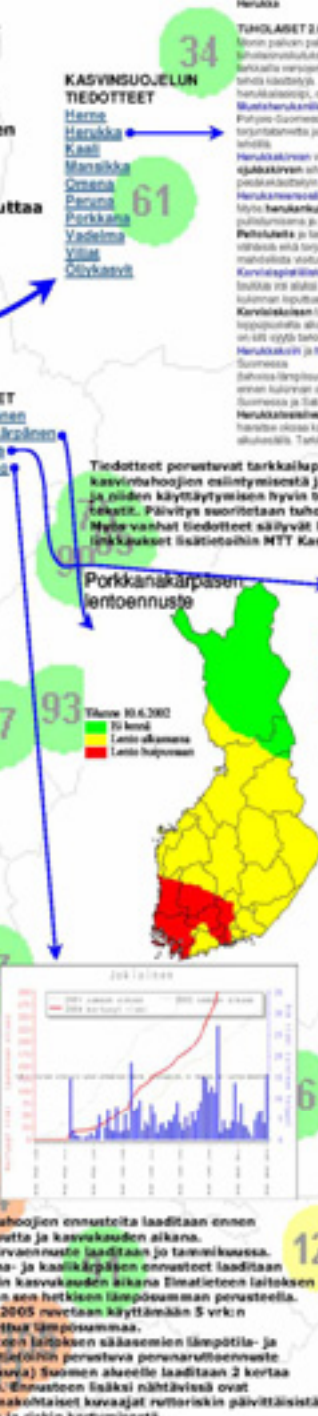
### Perunaruon tarkkailujärjestelmä

Web-Blight - Suomi

Perunaruon oireet  
 • Keltaiset oireet  
 • Keltaiset oireet  
 • Keltaiset oireet

Palvelun kautta ovat saatavissa myös koko Skandinavian ja osan Baltian maista kattavat Web-Blightin havainnot perunaruon esiintymisestä ja kehityksestä kesän aikana.

Kasvintuhojien ennusteita laaditaan ennen kasvukautta ja kasvukauden aikana. Tuonkiviruksen ennuste laaditaan jo tammikuussa. Porkkana- ja kaalikärpäsen ennusteet laaditaan päivittäin kasvukauden aikana Ilmatieteen laitoksen säätökeskuksen tiedot mukaan. Kesällä 2005 ruutetaan käyttämään 5 vrk:n ennusteita lämpösumman perusteella. Ilmatieteen laitoksen sääaseman lämpötila- ja kosteustietojen perusteella perunaruonennuste (tuonkivirusta) Suomen alueella laaditaan 2 kertaa viikossa. Ennusten lisäksi nähtävissä ovat sääasemakohtaiset kuvaajat ruttoriskin päivittäisistä arvoista ja riskin kertymisestä.





# VANHAT MAANÄYTEAINEISTOT TIETOKANTAAN

Oiva Hakala  
MTT Ympäristöhallinta, GIS-ryhmä

## TAUSTAA

MTT:n Maantutkimusosastolla tuotettiin v:sta 1987 alkaen suuria määriä maanäytteiden kemiallisia ja fysikaalisia analyysituloksia, jotka tallennettiin laboratorio-ohjelmistolla VAX/VMS -tietojärjestelmään. Osaan aineistosta on liitettävissä näytepisteiden koordinaattitieto, osaan alueellinen paikkatieto.

Aikanaan suurella työmäärällä ja senaikaisella välineistöllä tuotettu data siirretään nykyisessä PC-ympäristössä käyttökelpoiseen muotoon. Samalla aineisto dokumentoidaan, jotta tieto käytetyistä analyysimenetelmistä ja mittayksiköistä yms. säilyy.

## AINEISTON SISÄLTÖ

Data sisältää maanäytteistä mitattuja kemiallisia ja fysikaalisia muuttujia: kaikista näytteistä mitatut pääravinteiden pitoisuudet, sekä pH ja johtokyky. Osasta näytteistä määritetty hivenravinteiden ja raskasmetallien pitoisuudet, sekä maalaji (tekstuurianalyysi). Pienestä osasta näytteitä on tehty erikseen erikoisanalyyskejä eri uuttomenetelmin. Näytetietueiden kokonaismäärä on yli 100 000 kpl.

The screenshot shows a window titled "Labra" with several input fields at the top for "maap\_pvm", "maali\_pvm", "maali\_pvm", and "maali\_pvm". Below these are buttons for "tallenna" and "tulosta". A central table displays data for multiple samples, with columns including sample ID, date, and various numerical values representing analytical results. At the bottom, there are fields for "nimi:" and "paikka:".

Aikuperäisen merkkipohjaisen laboratorio-ohjelman tallennusruutu simulointuna PC-ympäristössä. Yhäällä ja alimmaisena näyte-erään liittyviä tietoja, taulukossa keskellä näytteiden analyysituloksia.

This screenshot shows a detailed view of a data table with multiple columns. The first column contains sample IDs, followed by dates, and then several columns of numerical data representing different analytical parameters. The table is presented in a standard spreadsheet format.

## SIIRTO PC-YMPÄRISTÖÖN

- VAX/VMS –muotoinen binääridata konvertoidaan PC:n ymmärtämään tiedostomuotoon.
- PC-ympäristössä aineisto järjestetään relaattiotietokantaan.
- Tietokannan tietosisältö dokumentoidaan.
- Dokumentoinnista selviävät käytetyt tietotyypit, mittayksiköt sekä analyysimenetelmät.



## PAPERIKARTOISTA MODERNIKSI PAIKKATietoaineistoksi MTT:n maataloudellinen maaperäkartoasto (1 : 20 000)

Arsi Ikonen, Sirpa Thessler & Pentti Ruokokoski  
MTT Ympäristöhallinta, GIS-tiimi

### Johdanto

MTT:n paperimuotoinen 1 : 20 000 maataloudellinen maaperäkartoasto on v. 2004-2005 digitalisoitu GIS-tiimin toimesta. Pintansa ominaisuuksia 1 m:n paksuudelta kuvaavat kartat ovatkin nyt lähtävissä moderneihin paikkatietojärjestelmiin (GIS). Maalajitietojen lisäksi aineisto sisältää paikkaan sidottua informaatiota maaperän kemiallisista ja fysikaalisista ominaisuuksista. Alla lähemmin selostettava digitaalistanistyo on osa laajempaa hanketta, jonka tavoitteena säittää MTT:n vanhat, paperimuotoiset, tutkimusaineistot modernein sähköiseen muotoon helpommin hyödynnettäviksi.

### Kartoituksen historiaa

Suomen maaperän kartoituksen maataloudellista lähtökohdista voidaan katsoa alkaneen 1900-luvun alussa. Ennen sotia tuotettiin mittakaavaltaan vaihtelevia ns. agrogeologisia karttoja. Nykyisuooinen maataloudellinen maaperäkartoasto syntyi sodien jälkeen v. 1947-1979. Aiempiä järjestelmällisemmäksi muuttuneen kartoituksen taustalla oli tarve löytää uusia maatalousmaita kompensimaan sodista seuranneita aluevaurioksia.

### Kartoitusalueet



Kuva 1. Maataloudellinen maaperäkartoasto kattaa yhteensä 201 peruskartalehden eli noin 20 000 km<sup>2</sup> alueen. Kartoitus kattaa ainakin osittain mm. suurimpien kaupunkien ympäristöt.

### Kartoitusmenetelmien pääpiirteet ja karttojen tietosisältö

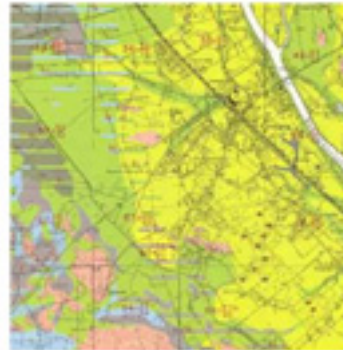
Maataloudellisten maaperäkartojen pohjakarttoina on käytetty 1 : 20 000 peruskarttoja. Lähes kaikissa pohjakartoissa on korkeuskäyrästä merkittyä. Maalajien kartoitus on tapahtunut etenemällä maastossa korkeuskäyriä vastaan ja kairamalla pintansaasta 1 m:n paksuisia profileja. Maalajien lukitusperusteet ja kartoitusmenetelmät on selostettu perusteellisesti kartastoon liittyvissä karttaselityskirjoissa (Kuva 2).



Kuva 2. Maataloudelliseen maaperäkartoastoon liittyvät karttaselityskirjat kuvaavat yksityiskohtaisesti kartoitusmenetelmät ja maalajien lukitusperusteet.

Kaikki hehtaaria suuremmat maalajikuviot on merkitty kartoille symboliväreillä (Kuva 3). Mikäli maalaji vaihtelee eri syvyyksillä, tämä on myös kuvattu kartoilla.

Kunkin karttalehden alueelle tyypillisten maajien kuviolta on otettu maanäytteitä, joista on tehty fysikaalisia (mm. lajitekoostumus) ja kemiallisia (mm. pH, N, P, K, Ca ja C/N) analyysejä. Yksilöllisesti numeroidut näytepisteet on merkitty kartoille.



Kuva 3. Esimerkki MTT:n maataloudellisen maaperäkartoan lehdestä. Numeroidusta pisteistä on kerätty useita syvyyksiltä maanäytteitä, joista on tehty fysikaalisia ja kemiallisia analyysejä. Tulokset ovat liitettävissä potteen ominaisuustiedoksi.

### Kartta-aineiston digitalisointi

Maataloudellisen maaperäkartoaston digitalisointi aloitettiin v. 2004. Kartat skannoitiin 24-bitisillä värillä ja 400 dpi:n resoluutiolla hävikittömään tiff-formaattiin (Kuva 4). Skannatut kartat kiinnitettiin paikkatieto-ohjelmistossa nukietaan HKJ-koordinaalisto. Rasterimuotoisen kartta-aineiston pikselikoiksi asetettiin Maanmittauslaitoksen Perus-CD:n mukainen 2 m.



Kuva 4. Maaperäkartojen digitalisoinnissa tarvitaan mm. erikoisväriä skanneri.

Karttalehdille merkityt näytepisteet digitoidiin vektorielementeiksi, jolle annettiin yksilölliset tunnistenumerot. Näihin perustuen dbf-muotoon talletetut maanäytteiden fysikaaliset ja kemialliset analyysitulokset voidaan tuoda näytepisteiden ominaisuustiedoksi. Analyysitulosten digitalisointi tapahtui optista hahmontunnistusta (OCR) hyödyntävällä skannausohjelmistolla, jonka avulla analyysitulokset voidaan lukea paperisista taulukoista muckallavaksi tekstiksi.

MTT:n digitaalista kartta-aineistoa on suunniteltu käytettävän mm. arseenin esilynnistä Tampereen ympäristön maaperässä kartoitavassa RAMAS-hankkeessa. Aiemmin maataloudellista maaperäkarto-aineistoa on hyödynnetty mm. valuma-alueen ja vesistön vuorovaikutuksen mallintamisessa. Aineistoa toimitetaan kaikissa yleisimmässä formaateissa.

## VANHAT VILJELYSUUNNITELMAT HYÖTYKÄYTTÖÖN

Niina Puronummi, Hanna Huittu  
 MTT Ympäristöhallinta, GIS-ryhmä  
 niina.puronummi@mtt.fi

Tietoa MTT:n Jokioisten peltolohkoilla viljellyistä kasveista ja käytetyistä lannoitteista kertyy vuosittain viljelysuunnitelmien karttoihin ja kaavioihin.

Hankkeessa tallennetaan paikkatietokantaan Päätilan, Rehtijärven, Nummelan, Kuuman ja Lintupajun tilojen lohko-kohtaiset viljelysuunnitelmätiedot vuodesta 1952 alkaen.

Vuosittaiset lohkorajat editoidaan paikkatieto-ohjelmistossa paperikarttojen mukaisiksi. Lohkoihin linkitetään tiedot viljelykasveista ja lannoitteista.



### Lohkorajoissa tapahtuu muutoksia



Lohkorajojen jatkuva muuttuminen vaikeuttaa paperikarttojen ja -taulukoiden perusteella tehtävää historiatiedon hakua. Uudesta paikkatietokannasta tieto kuitenkin löytyy nopeasti.

Aineistosta rakennetaan MTT:n henkilökunnan käyttöön nettiversio, josta tutkijat voivat itsenäisesti hakea viljelyhistoriatietoja haluamiltan alueilta.

Vuosittaisen historiatiedon haku voi tapahtua esimerkiksi uuden, perustettavan koealan sijainnin perusteella.

Viljelysuunnitelmat antavat arvokasta lisätietoa myös jo meneillään oleviin tai jo toteutettuihin tutkimuksiin.

### Mitä tietoja peltolohkoille on tallennettu?





# Artturi assists Finnish advisers and farmers to succeed in grass-based dairy production

M. Rinne<sup>1</sup>, P. Huhtanen<sup>2</sup>, K. Kuoppala<sup>3</sup>, H. Nikander<sup>4</sup>, J. Nousiainen<sup>5</sup>, M. Hellämäki<sup>6</sup>, L. Nyholm<sup>7</sup>, J. Helminen<sup>8</sup>, K. Lampinen<sup>9</sup>, M. Maisi<sup>10</sup> and M. Korhonen<sup>11</sup>

<sup>1</sup>MTT Agrifood Research Finland, FI-31600 Jokioinen, Finland, <sup>2</sup>Valio Ltd, P O Box 10, FI-00039 Valio, Finland, <sup>3</sup>ProAgria Association of Rural Advisory Centres, P O Box 251, FI-01301 Vantaa, Finland, <sup>4</sup>Kemira GrowHow Ltd., P O Box 900, FI-00181 Helsinki, Finland



maritta.rosell@mtt.fi

1

## What is Artturi?

- "Artturi" is a common tool for different bodies who share an interest in strengthening grass-based dairy production in Finland: research, advisory service and industries
- Artturi web site is freely available in Internet at [www.aronet.fi/artturi](http://www.aronet.fi/artturi)

2

## Artturi consists of:

- Grass harvest time assistance
- Extensive selection of advisory material on grass production, harvesting and ensiling techniques, interpretation of feed analysis etc.
- Feed analysis provided by laboratories of Valio Ltd
- Local farmers' groups focusing on forage production organised by ProAgria
- Artturi examination, which measures the level of knowledge of advisers and provides a document of it

4

## SMS alert service



- A message is sent to a mobile phone when the D-value of a predetermined area declines below 74, 72 or 70 %
- The cost of a message is ~5 €
- The commercial service is provided by a private IT-company Doweb Ltd in cooperation with MTT

5

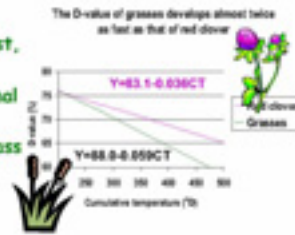
## Further development

- Artturi provides a wide range of non-commercial information on forage production and utilisation.
- The flexible structure and present financial support from Finnish Ministry of Agriculture and Forestry facilitate further development of the service to cover feed budgeting, economics and nutrient balances in different forage-based milk production systems.
- The new components will be based on biologically sound production responses both in plant and milk production derived from research conducted at MTT.

3

## Grass harvest time assistance

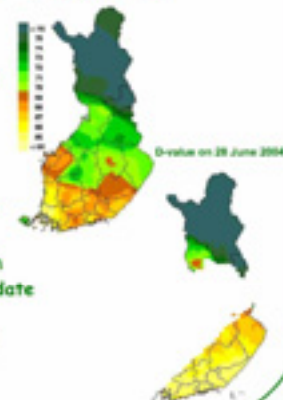
Finnish environmental conditions emphasise correct timing of harvest, because grass development and concomitant decline of its nutritional quality is extremely rapid during primary growth. The quality of grass is expressed as concentration of digestible organic matter in dry matter (D-value, %).



The harvest time assistance consists of the following components:

- D-value estimates are presented separately for grasses (timothy - meadow fescue) and red clover during primary growth, based on growth models. The D-value is calculated from cumulative temperature and geographical location. Cumulative temperature for the current day and a 5-day forecast is provided by the Finnish Meteorological Institute. The D-values are presented as maps (see below) and in a numeric form for every municipality

- Grass samples are collected frequently from practical dairy farms around Finland, analysed by NIRS and results presented on the Artturi web site the following day
- Verbal description of progress in harvest is reported by advisers from different parts of the country
- D-values based on growth models can also be obtained afterwards for any date in primary growth and for any municipality. These D-values may be used to simulate feed analysis



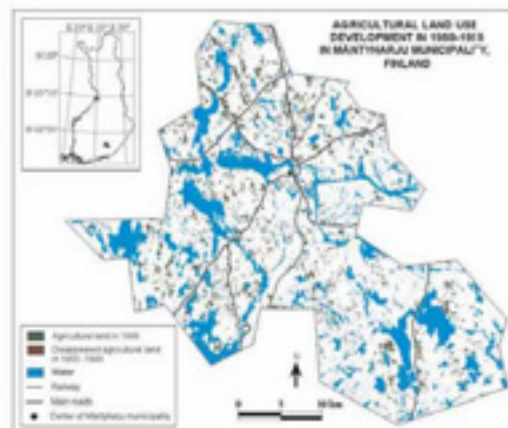


## EUROLAN-Strengthening the multifunctional use of European land: Coping with marginalisation Case study: Mäntyharju – Finland

Marja-Liisa Tapio-Biström & Hilka Vihinen  
MTT Economic Research  
Lutnantintie 13  
00410 Helsinki

The EUROLAN project focuses on the marginalisation of rural areas in European countries that have different status and background. The project aims at developing a set of tools for understanding rural marginalisation processes and a set of policy recommendations for combating it. The criteria for marginalisation are ecological, cultural and socio-economic. The project also studies the role of CAP and multifunctionality in the process of marginalisation. The project addresses the question: How multifunctional land use can cope with marginalisation and land use change? The countries taking part are Austria, The Czech Republic, Estonia, Finland, Hungary, Norway and Spain with The Netherlands and Portugal financed by the European Commission (QLK5-CT-2002-02346).

After a national report where a set of indicators were developed for the assessment of marginalisation (Vihinen et al 2004), the developed approach was tested in a case study of Mäntyharju.



Mäntyharju is a sparsely populated municipality in South Savo. To illustrate the land use change and the spatial structure of agriculture a GIS map was drawn (by Sirpa Thessler/MTT). This shows clearly the scattered nature of fields in Mäntyharju, the rate of abandonment of cultivation and helps to make the problems of farm development understandable especially for foreigners who are not familiar with the restrictions which Finnish nature places for agricultural development.

Source: Vihinen, H., Tapio-Biström, M-L and Voutilainen, O. 2004. Status of Marginalisation in Finland: Agriculture and Land Use. MTT Economic Research. Unpublished manuscript.

# Rakennukset ja kylämaisema muutoksessa

Tutkimuksen kohteena on Rautelan kylä Somerolla. Rautela sijaitsee vanhan Hämeen härkätien varrella. Tutkimuksella hahmotetaan maiseman pitkän ajan muutosta, ja mietitään, voitaanko tulevaisuudessa maisemamuutosta hallita.



Maiseman kehitystä ja muutosta on seurattu lähi 360 vuoden aikana syntyneistä karttadokumenteista. Vuistoilmavalokuvia on ollut käytettävissä 1920-luvulta lähtien. Ensimmäinen peruskartan ilmakuvauus on vuodelta 1945.



Ensimmäinen kyläkarta vuodelta 1647



Kuorikos kartta 1775



Isjakarta 1781



Karta vuodelta 1855



Karta vuodelta 1877



Maisema satujen aikoihin 1781



Maisema satujen aikoihin 1800



Maisema 1920-luvulla



Maisema 2005-luvulla

Maiseman muutos on analysoitu teemakartoille, joissa on esitetty pellon, niityn ja metsän suhteiden muutos.



Rautelan vanhasta kylätontista on saatavissa luotettavia rakennustietoja 1880-luvulta lähtien. 120 vuoden aikana olleista kaikista rakennuksista on jäljellä enää 25 %. Nykyisistä rakennuksista 40 % on vajaa-käytössä tai tyhjänä. Viimeiset kotieläimet lähtivät 2004. Nyt kylätontin tilat ovat pelkästään viljantuotantotiloja.

Vuonna 1880 asukkaita kylätontilla oli noin 50 kpl. Vuonna 2005 asukkaita on 7 kpl.

Vielä 1940-luvulla kylätontti oli lähes puuton ja rakennukset hallitsivat maisemaa. 2005 puusto on vallannut maiseman ja rakennuksia tuskin enää näkyy kylämaisemassa.



MTT maatalousteknologian tutkimus (Yakola) · Tapani Kivinen · 03400 Vihti · tapani.kivinen@mtt.fi · Puh. 0400 555 647



## MTT:n selvityksiä –sarjan Ympäristö -teemassa ilmestyneitä julkaisuja

- 104** MTT:n Paikkatietoseminaari. Jokioinen 14.5.2005. *Huitu & Ikonen (toim.)* 2005. Verkkojulkaisu osoitteessa <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts104.pdf>.
- 102** Kenestä erikoiskasviviljelijäksi? Erikoiskasviviljelyn omaksujatyypit ja omaksumisen taustalla vaikuttavat tekijät. *Vuorio, Soini & Ikonen*. 68 s. 2005. Verkkojulkaisu osoitteessa <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts102.pdf>.
- 89** Maaseudun uusiutuvien energiamuotojenkartoitus. Esitutkimus. 2005. *Nyholm, Risku-Norja & Kapuinen*. 33 s. Verkkojulkaisu osoitteessa <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts89.pdf>.
- 82** Rural LIFE Design – Maaseutuyritysten ympäristöarvoja tuotteistamassa. 2004. *Seppänen & Pesonen. (toim.)*. 55 s. Verkkojulkaisu osoitteessa <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts82.pdf>.
- 70** Laitoskompostien laadun parantaminen kypsytystä tehostamalla. 2004. *Hallinen & Tontti*. 62 s. Hinta 20 euroa.
- 69** Ympäristöystävällinen elintarvike - palvikinkun ja kurkun tuotantoketjujen toimijoiden näkemyksiä. 2004. *Seppälä, A.* 56 s. Verkkojulkaisu osoitteessa <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts69.pdf>.
- 51** Elinkaariarvioinnin ja elinkaarikustannuslaskennan soveltaminen maaseudun pienyrityksiin. 2003. *Pesonen, I.* 69 s. Hinta 20 euroa.
- 49** PeltoGIS - MTT:n peltotietojärjestelmän suunnittelu ja toteutus. Talkkari, A. ym. 2003. 37 s. Hinta 15 euroa.
- 41** Vesistökuormituskartoitus Etelä-Pirkanmaan alueella. Närvänen, A. ym. 2003. 28 s. Hinta 15 euroa.
- 44** Numeerinen Suomen maannostietokanta mittakaavassa 1:250 000 pilottihanke. Yli-Halla, M. ym. 2003. 52 s. Hinta 20 euroa.
- 28** Jokihelmisimpukan suojelua edistävät viljelytoimet Pirkanmaalla. Nykänen, A. 2002. 22 s. Verkkojulkaisu osoitteessa: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts28.pdf>
- 11** Ympäristö ja eettisyys elintarviketuotannossa - todentamisen ja tuotteistamisen haasteet. Seppälä, A. ym. 2002. 72 s. Hinta 20 euroa.
- 6** Kokemäenjoen maatalousalueiden luonnonvaraselvitys Ernie-projekti 1999-2002. Yli-Viikari, A. ym. 2002. 143 s. Verkkojulkaisu osoitteessa: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts6.pdf>.
- 3** Niittykasvien kasvupaikkavaatimukset maaperän suhteen. Jylhänkangas, T. 2002. 58 s. Hinta 20 euroa.

Verkkojulkaisut osoitteessa <http://www.mtt.fi/julkaisut/mtts.html>

