

# *Milliseid andmeid põllumaade kohta võib saada satelliitide abil?*

Anu Reinart, Urmas Peterson, Kaupo Voormansik

Tartu Observatoorium

[anu.reinart@to.ee](mailto:anu.reinart@to.ee)



Euroopa Liit  
Euroopa Sotsiaalfond



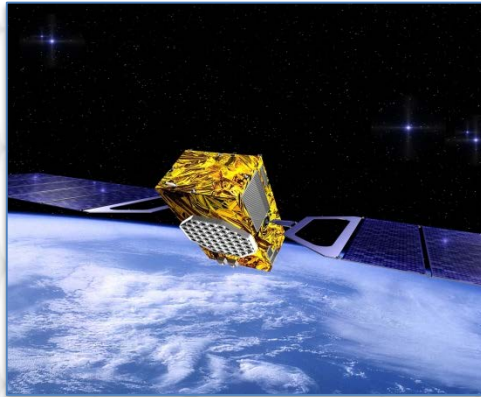
Eesti tuleviku heaks

# Kosmosetehnoloogia valdkonnad



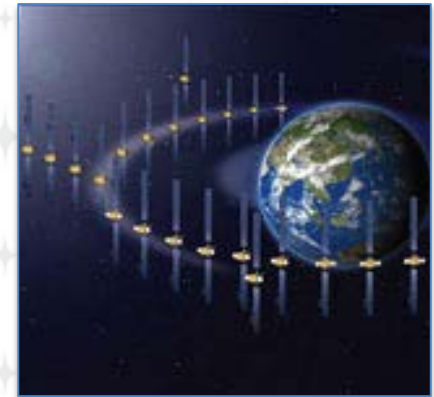
## Maa jälgimine

Ilmannustused  
Keskkonnaseire  
Kaardistamine



## Satelliit- navigatsioon

Navigeerimine,  
Positsioneerimine  
Turvalisus



## Telekommuni- katsioon

television,  
raadio, internet

**INTEGREERIMINE ÜHTSESSE SÜSTEEMI**

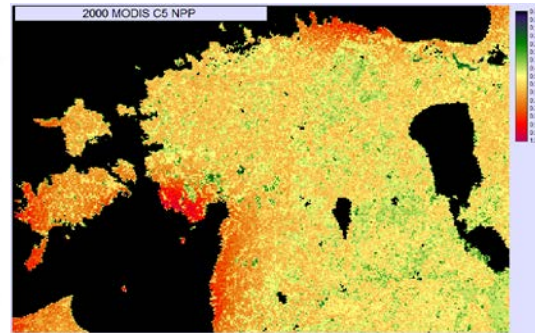
# Kaugseirepildid

## MIDA ME TEGELIKULT VAJAME?

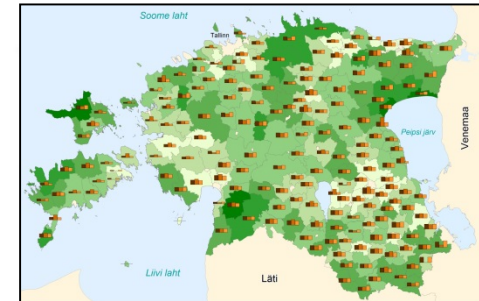
PILT



TULEM



ANALÜÜS, INFO



TEHNOLOOGIA KOSMOSES  
MAAJAAMAD  
ANDMEARHIIVID

TEADMISED, OSKUSED  
PILDITÖÖTLUS  
ALGORITMID  
MÄÄRAMATUS, VEAD

VAJADUSED  
TEADMISED VÕIMALUSTEST  
TEADLIKKUS  
MOTIVEERITUS

# Satelliidipiltide info kasutatavus:

1. **Globaalne, suured maa-alad samaaegselt**
2. **Objektiivne, sõltumatu maavaldajast**
3. **Pikad aegread, ajas tagasiulatu info**
4. **(Pika)ajaliste ja sempooneete muutuste tuvastamine**
5. **Komplektne, mitmete oluliste parameetrite samaaegne kättesaadavus**

# Põllumajanduses olulised parameetrid, mida saab hinnata satelliitidelt:

1. **Külvipinna suurus – saagikuse hindamiseks vajalikud ilmaandmed, väetamine, kasvumudelid**
2. **Biomass – modelleeritud seos terade hulgaga**
3. **Toetuste jagamise kontroll**
4. **Ülevaade haritava maa kasutusest:**

Missugused põllud on kasutusel ning mis on neile külvatud?

Missugused põllud on kasutusest väljas ja millal nad maha jäeti?

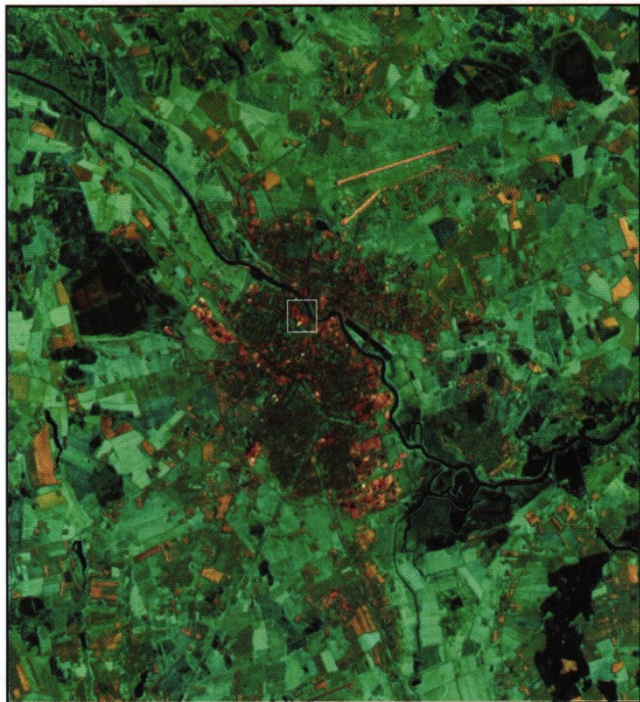
Missugused kord mahajäetud põllud on taas kasutusele võetud?

Lisainfo- Temperatuur, pinna niiskuse sisaldus, õhuniiskus,-  
ilmaproгноosid, vee kättesaadavus ja kvaliteet

# Landsat – alates 1975. a

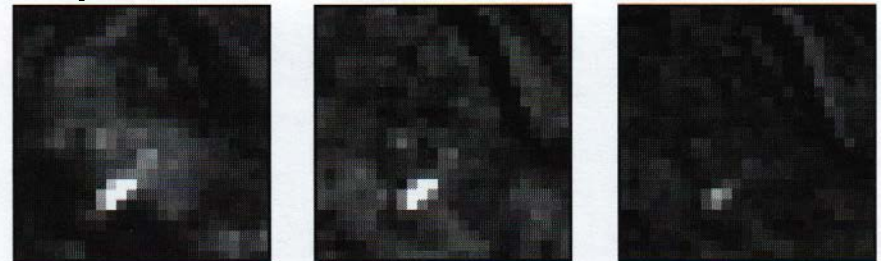
705 km kõrgusel, kiirusega 7.5 km /s

Ruumiline lahutus- *piksel*  
*Landsat TM 30x30 m*  
*Landsat MSS 60x60 m*  
*Resurs MSU-SK 160x160 m*

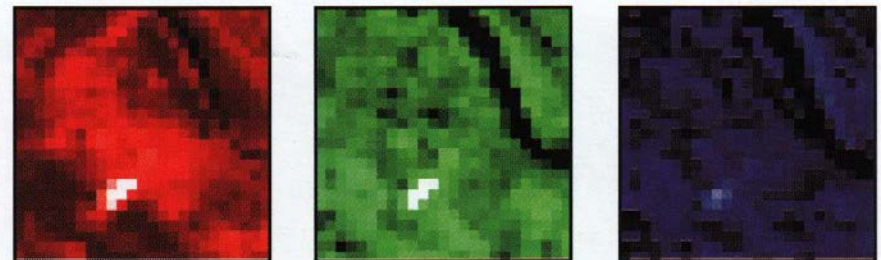


Tartu ümbrus, Landsat TM, 12. juuni 1995

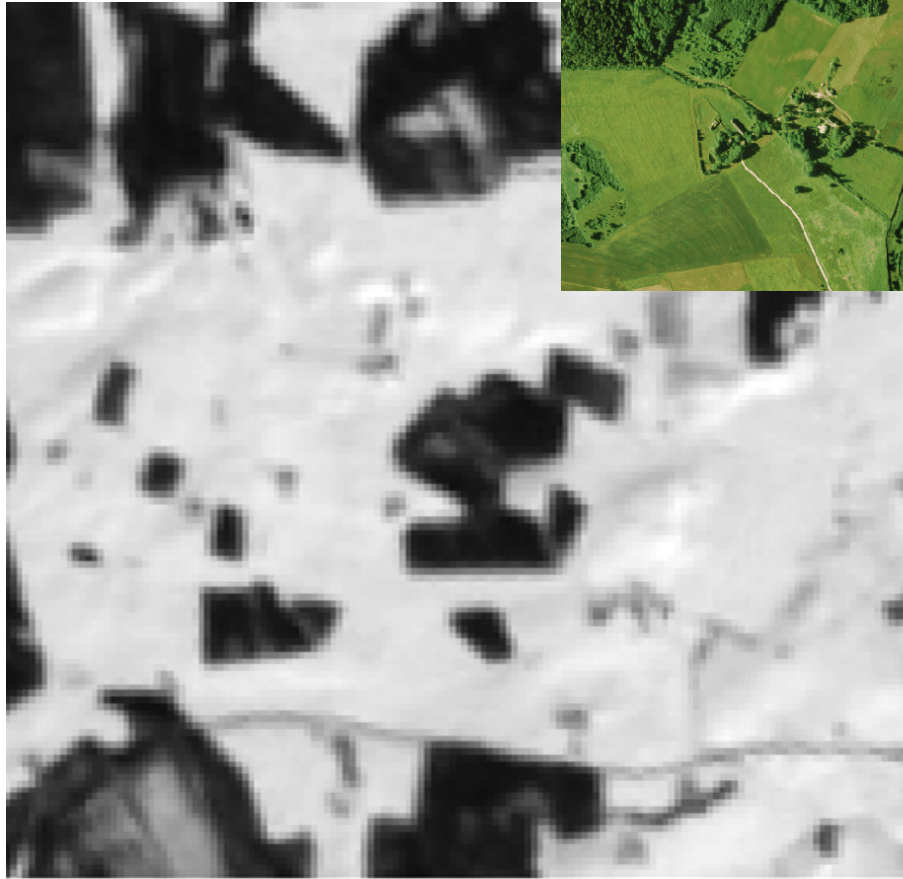
Spektraalne lahutus-*kanal*



Pikslite heledus halltoonides



Samad pikslid värvilisena

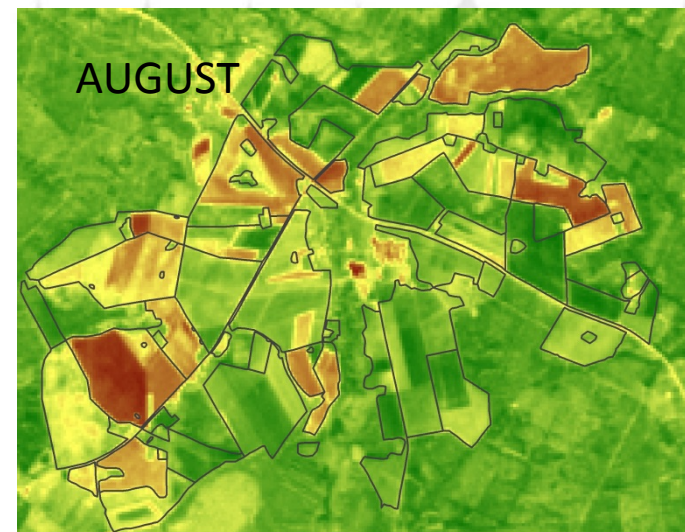
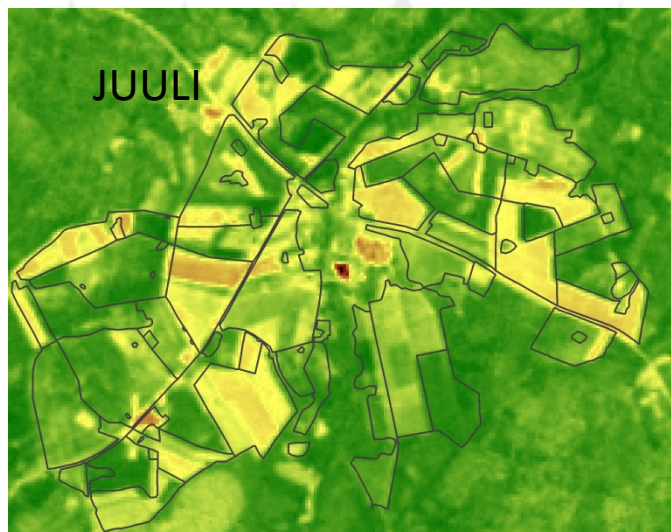
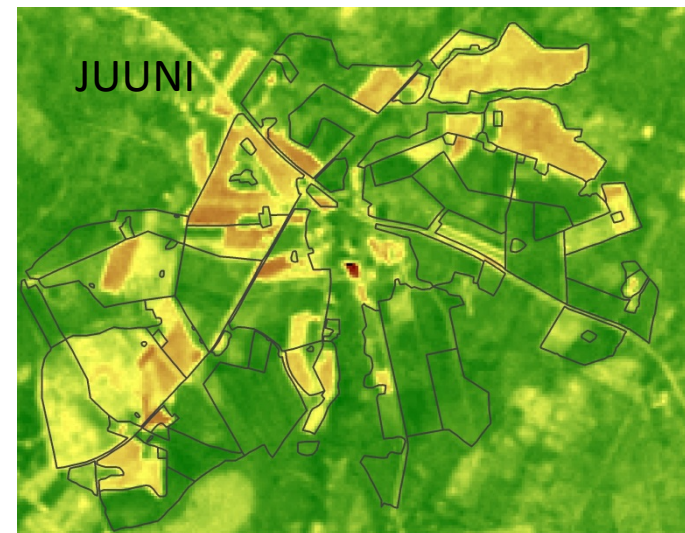
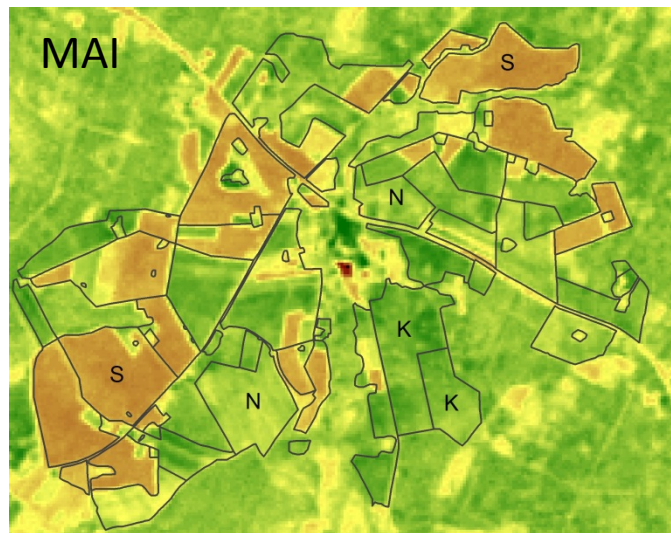


1996.a. märts, *Landsat TM*

2011.a. märts *SPOT HRV*

Puurmani põllud  
suve kestel  
Landsat TM  
satelliidipiltidel  
Vegetatsiooni  
indeksi NDVI  
värvilahendusega

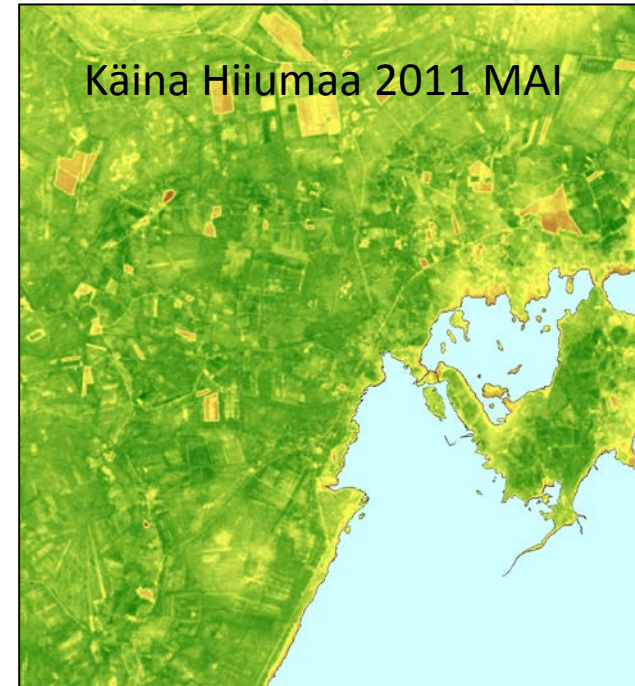
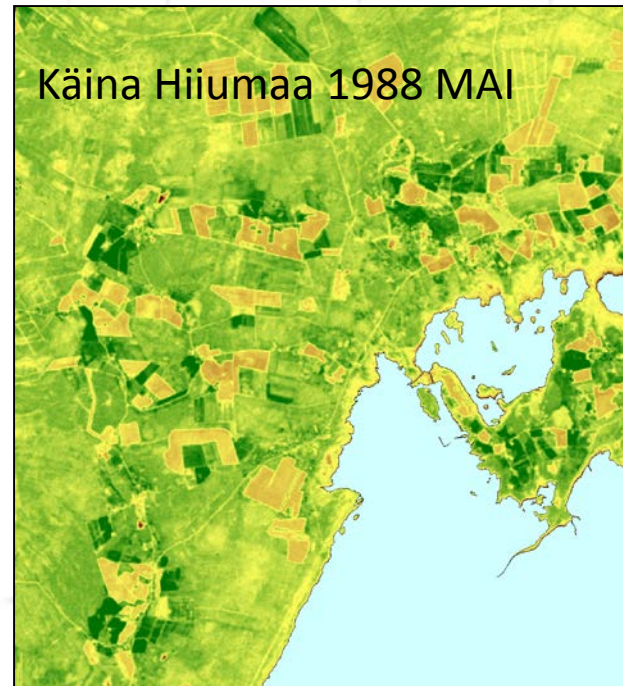
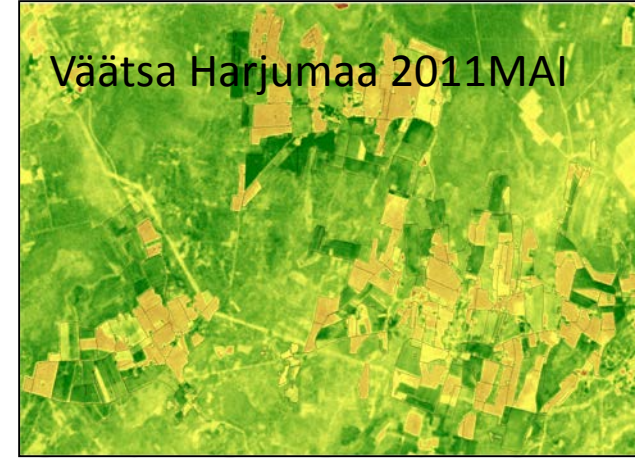
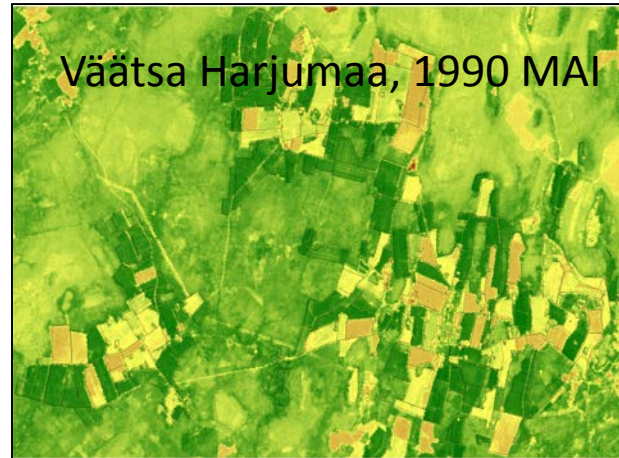
Kõlvikute  
kasutusviis:  
S – suvivili;  
N – niidetav  
rohumaa;  
K – karjamaa.

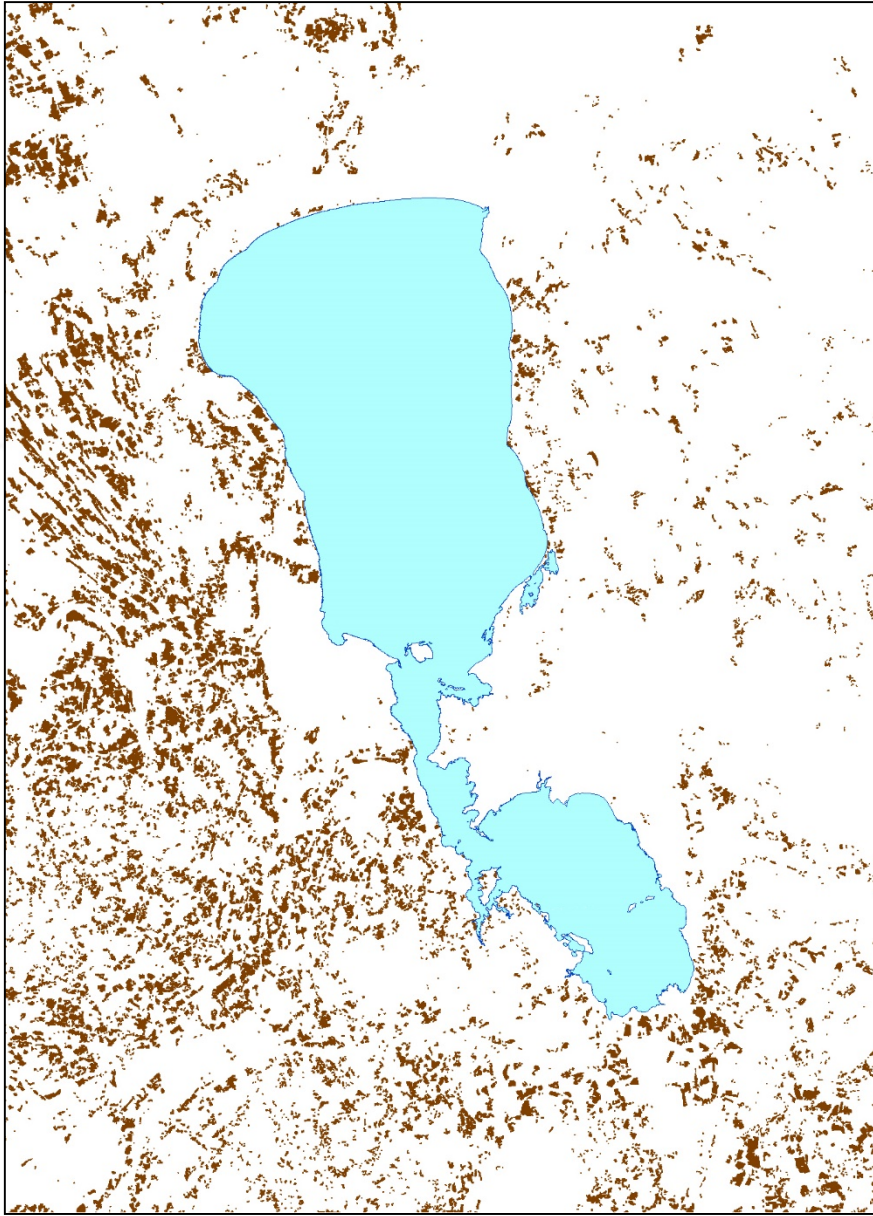




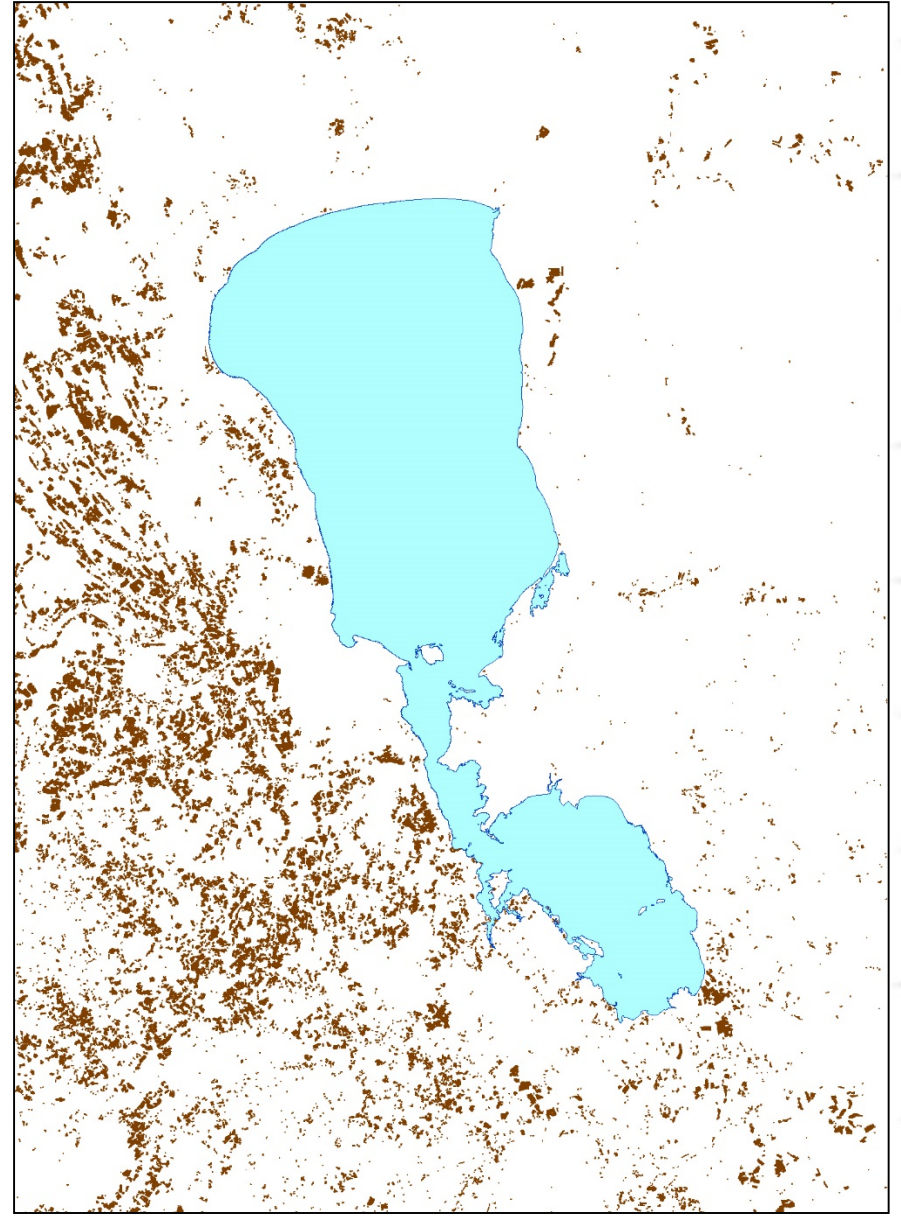
**Põllumajandusliku  
maakasutuse  
muutused  
viimastel  
aastakümnetel ei  
ole Eesti piires  
ühetaolised.**

**Landsat TM pildid  
on *vegetatsiooni  
indeksi NDVI*  
värvilahendusega.**





Künnipinnad kevadel, mai 1990.a.



Künnipinnad kevadel, mai 2007.a.

# Uued võimalused



## Sentinel 1

- Kanderaketi start – 3. aprill 2014!
- Andmete saadaval alates suvest 2014.
- Põllumajandusrakendus teks on kasulikud eelkõige kahe polarisatsiooniga HH/HV ja VV/VH andmed.

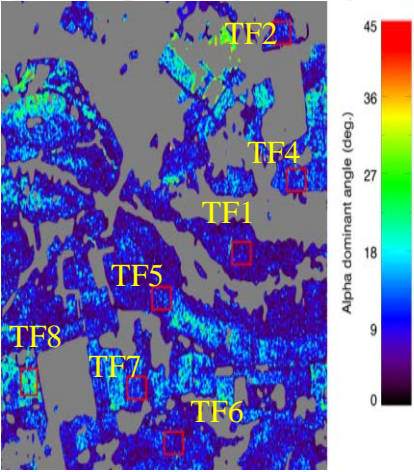


# Tartu Observatooriumi radarseire võimekused põllumajandusrakendustes:

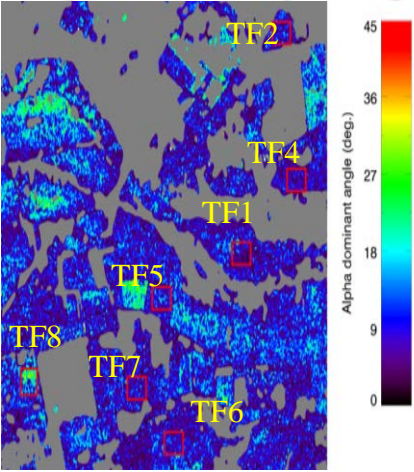
1. Niidetud alade tuvastamine polarimeetriliste X-laineala radaripiltide aegseeriatega abil.
2. Värskelt küntud ja/või taimkatteta põldude tuvastamine polarimeetriliste radaripiltide aegseeriatega abil.
3. Radaripõhise rohu kõrguse / biomassi hindamise meetoodika välja töötamine.
4. Põllukultuuride identifitseerimine polarimeetriliste radaripiltide aegseeriatega abil.
5. Saagikoristamise aja ja alade tuvastamine polarimeetriliste radaripiltide aegseeriatega abil.

# Parim radari parameeter niidetud alade tuvastamiseks Matsalu 2011 eksperiment:

- 19.06.2011

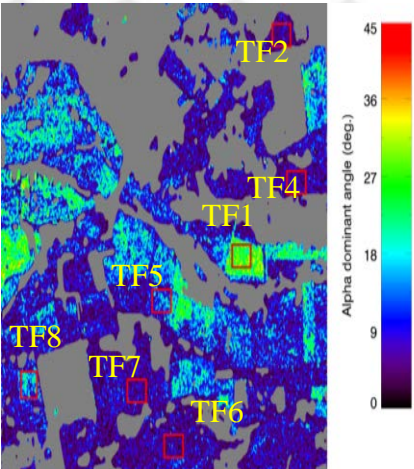


- 11.07.2011

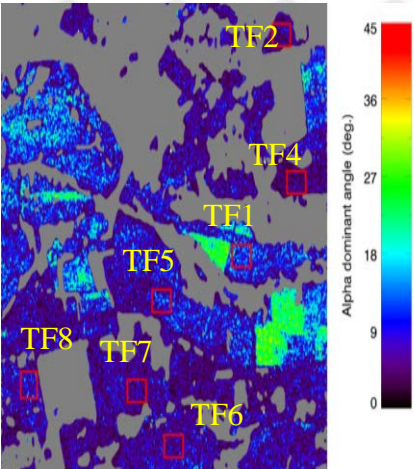


\*Rohelised alad viitavad värskelt niidetud rohumaadele

- 02.08.2011



- 24.08.2011



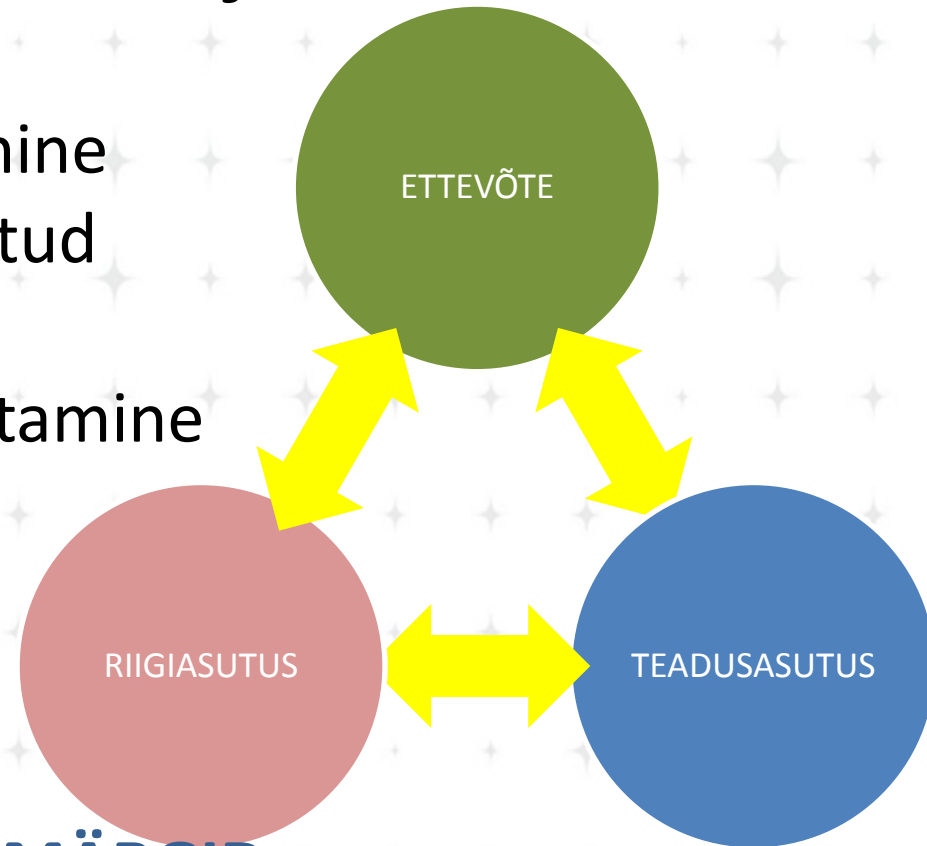
# Kaugseirealase kompetentsi koondamine vastavalt avaliku sektori vajadusele

## Eesmärk

Globaalsete tulemite valideerimine  
Kohalikele vajadustele kohandatud  
rakenduste väljatöötamine  
Nõustamine, koolitamine, teavitamine  
Jätkusuutlikkuse tagamine-

**RIIKLIKUD HUVID,**

**RIIKLIKUD STRATEEGILISED EESMÄRGID**



# Avalikkuse teadlikkuse tõstmine kosmosetehnoloogia rakendustest ja valdkondlikud koolitused 2013-2014

1. Kaugseire põhimõtted ja andmekogud  
metsanduse ja põllunduse valdkonnas: 29, 30  
aprill, Tõraveres, Tallinnas
2. Radarkaugseire tulemite tutvustamine : mai  
Tõraveres
3. Kasutajate erialagrupi koolitused
4. Valdkonnaülene Eesti kaugseirepäev: okt.  
Tõraveres

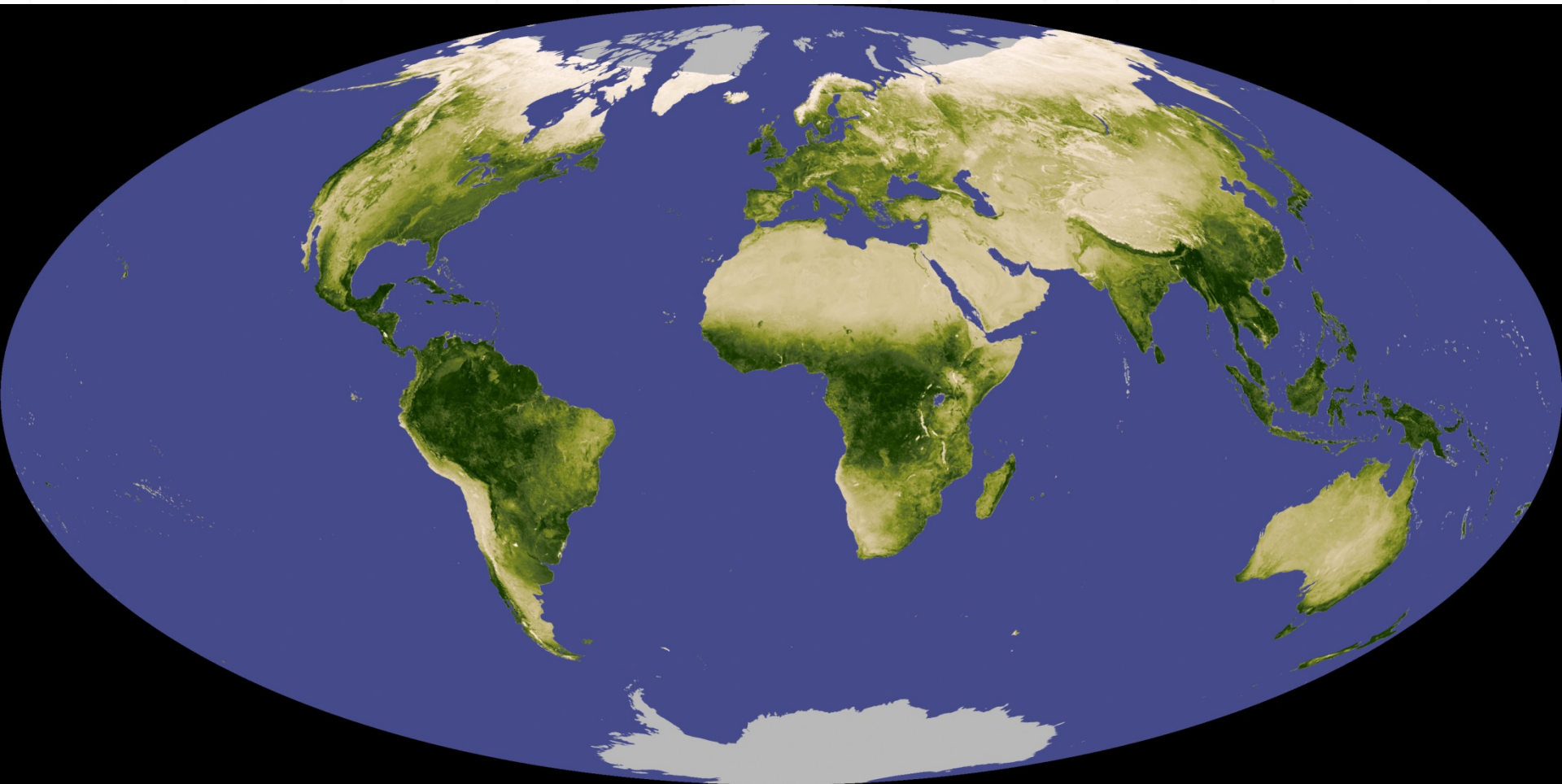
## Copernicus User Awareness and Training Event, TALLINN 9-10 aprill 2014

Neli paralleelset õppesessiooni merenduse, maapinna, atmosfääri ja hädaolukordade valdkonnas.

Avatud diskussioonid, ümarlaud naaberriikide esindajatega kogemuste vahetamiseks

Emergency Management	Land Monitoring
Applications addressed include natural disasters, man-made emergency situations, and humanitarian crises	Applications addressed include agricultural monitoring, water availability monitoring, soil erosion monitoring, forestry monitoring, soil sealing and land take
Atmosphere Monitoring	Marine Monitoring
Applications addressed include air quality monitoring including ozone, UV & solar energy, emissions, and climate forcing	Applications addressed include marine environment monitoring (sea surface temperature, salinity), support of the Marine Strategy Framework Directive, and coastal ecosystem analysis





NASA -Globaalne NDVI  $(\text{NIR}-\text{VIS})/(\text{NIR}+\text{VIS})$