

Projekti HISPARES kaugseire tulemustest



HISPARES PROJEKT
NELIJÄRVE, MAI 2012



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007–2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE

Päevakorral



- Projekti raames kasutatud kaugseire sensorid ning nende omadused.
- Merepõhja taimestiku kaardistamine kaugseire teel:
 - Klassifikatsioonisüsteemid
 - Klassifitseerimine
 - Kvaliteedi kontroll
- Kaugseire andmetel põhinev veesügavuse hinnang.

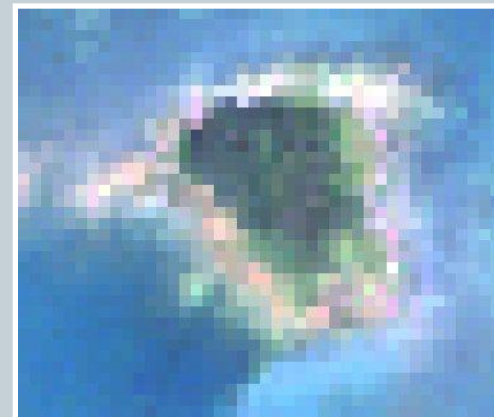
Kaugseire sensorite ruumiline lahutusvõime



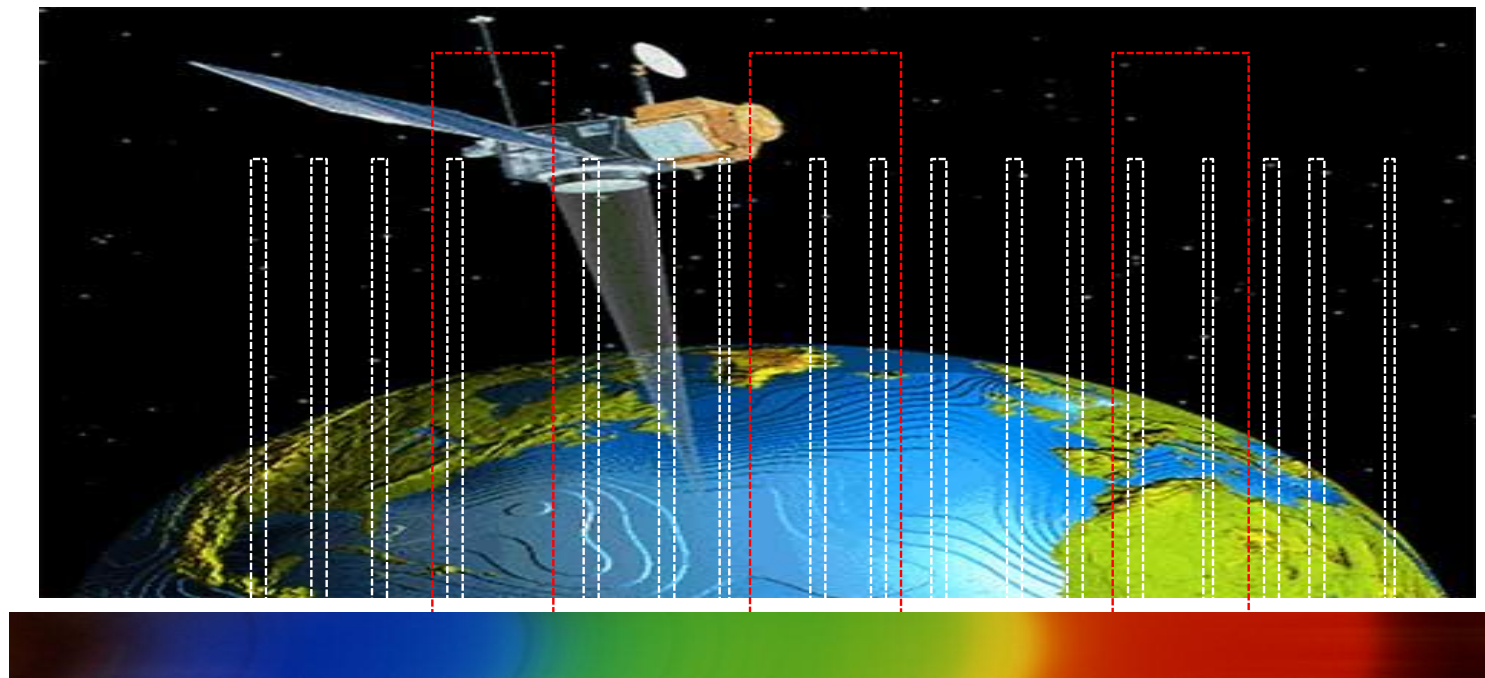
Kaugseire sensor	Lahutusvõime
CASI	0.5 – 1 m
WorldView-2	2 m
QuickBird	2.4 m
Ikonos	4 m
Hyperion	30 m
Landsat	30 m
MERIS	300 m
MODIS	1000 m



QuickBird 2,4 x 2,4 m



Hyperion 30 x 30 m



Ultraviolett
1 nm-400 nm

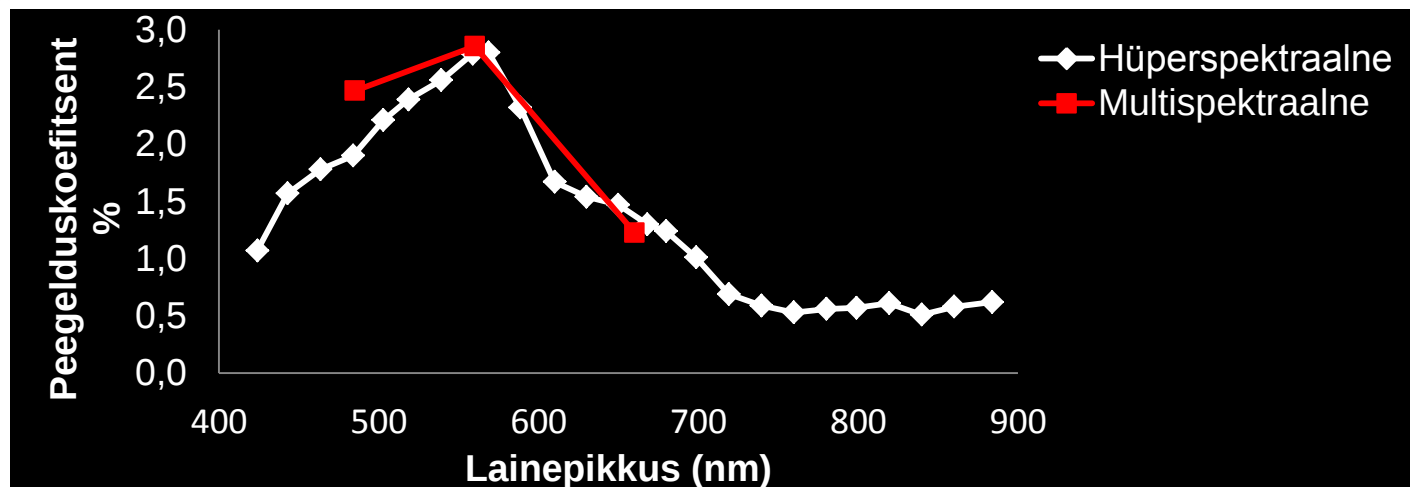
400 nm

500 nm

600 nm

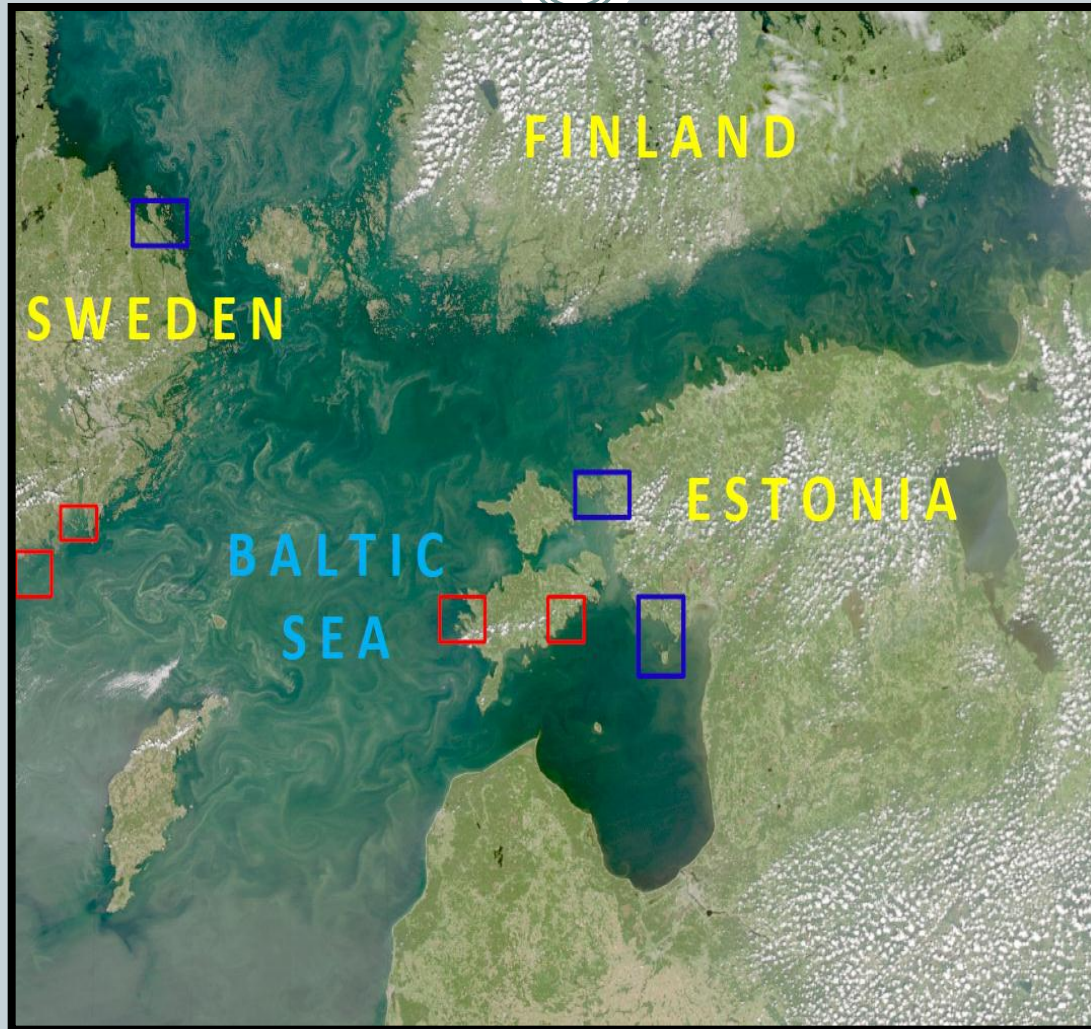
700 nm

→
Infrapuna

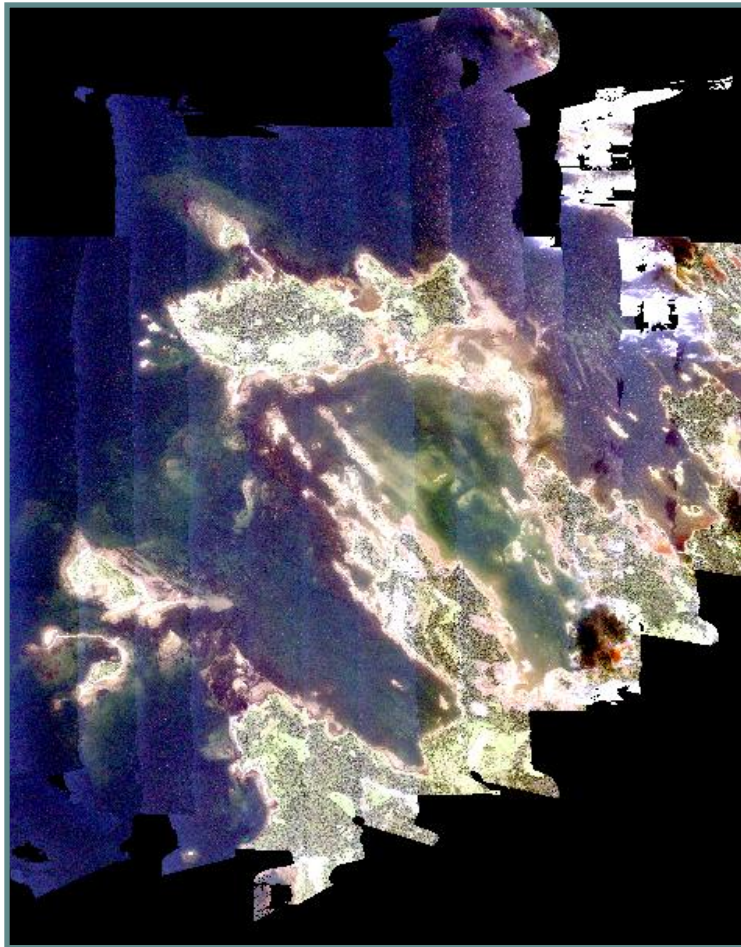


Sügava vee spektrid mõõdetuna multispektraalse ja hiperspektraalse sensoriga

Aastatel 2010-2011 kogutud kaugseire pildid



Kaugseire andmed Vilsandi uurimisalalt



CASI mosaiik Vilsandi uurimisalalt
01.09.2010



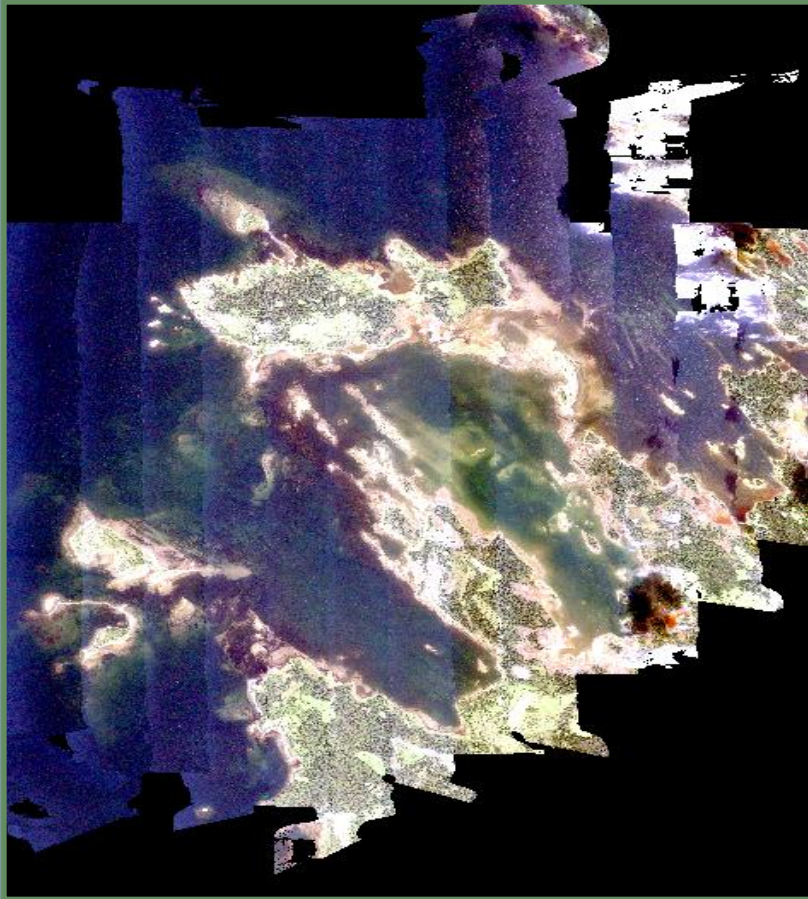
Kaugseire andmed:
Lennuvahendil paiknev Casi sensor

Meie kasutasime:
25 spektrikanalit
Ruumiline lahutusvõime 1m

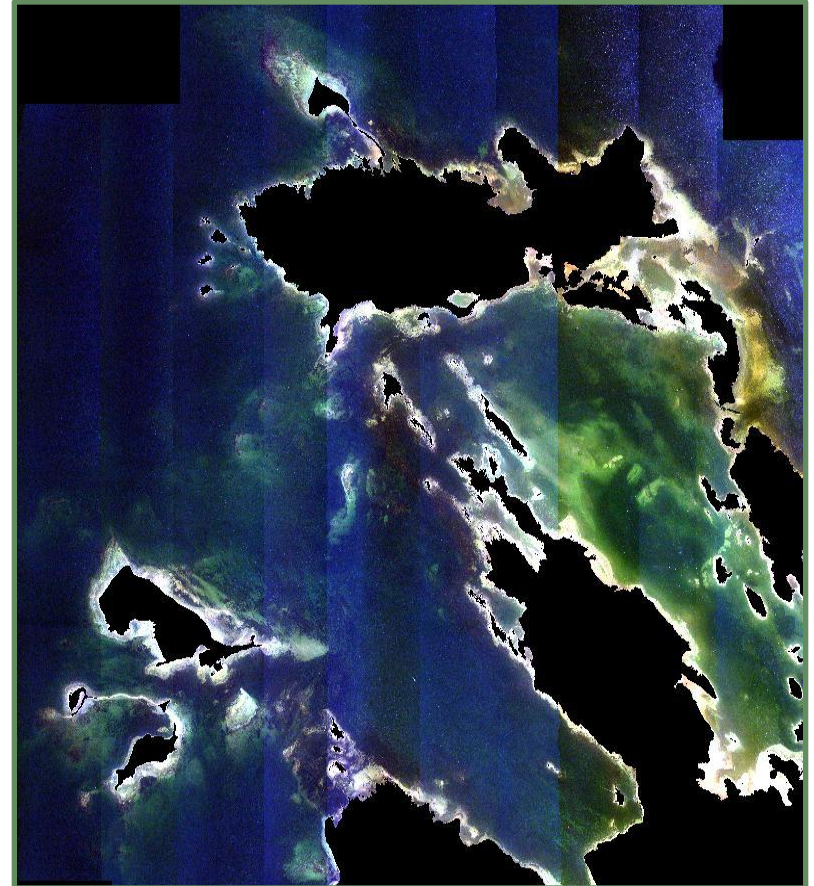
Andmeid koguti 15 lennujoonena

Andmed kogus:
Institute for Environmental Solutions, Läti.

Vilsandi kaugseire andmete töötlemine

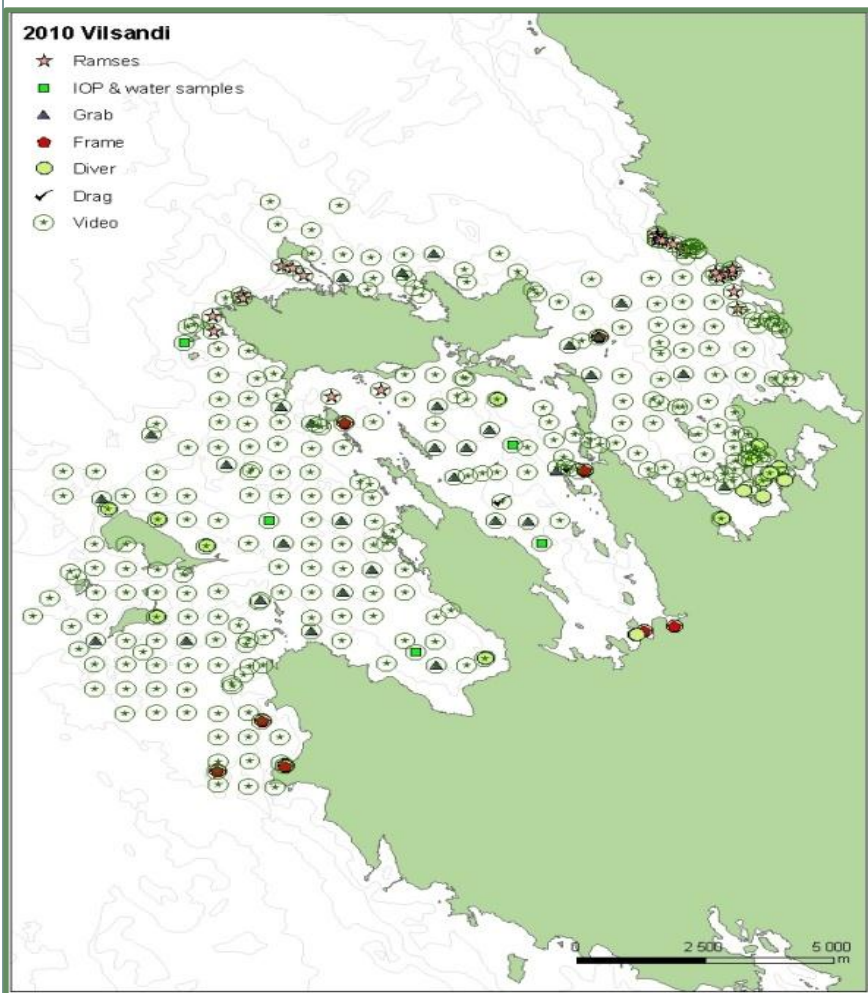


CASI mosaiik Vilsandi uurimisalalt enne töötlemist



CASI töödeldud mosaiik Vilsandi uurimisalalt

Välitööde andmed Vilsandi uurimisalalt



- Välitööd viidi läbi samaaegselt kaugseire andmete kogumisega perioodil 31.08 - 02.09.2010
- Andmeid koguti ~300 videopunktist
- Sinna juurde tehti ka optilisi põhjatüüpide ja veekvaliteedi mõõtmisi

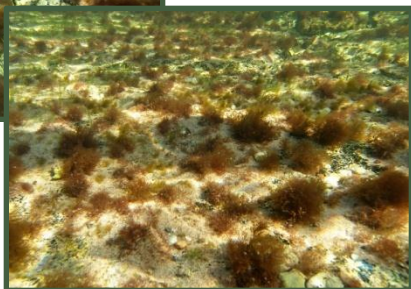
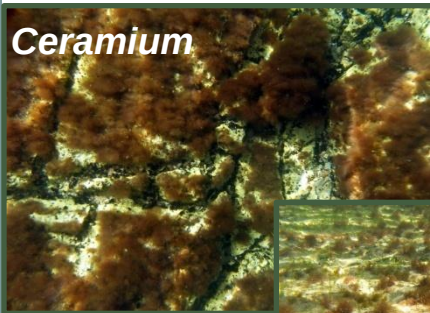


Merepõhjatüüpide klassid Vilsandi uurimisalal

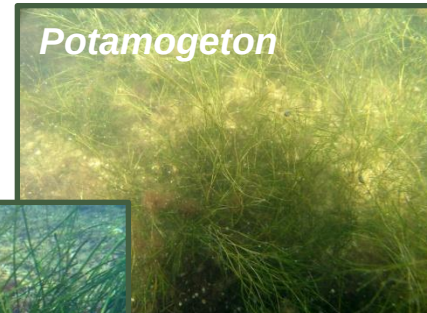


- Merepõhjatüüpide klasside defineerimisel võeti arvesse välitööde käigus uurimisalalt kogutud informatsiooni
- Loodi kaks erinevat klassifikatsiooni süsteemi:
 - **Üldisem klassifikatsioonisüsteem**, mis koosnes 5 klassist.
 - **Detailsem klassifikatsioonisüsteem**, mis koosnes 8 klassist.

Klass 1: Punavetikad



Klass 2: Rohevetikad ja kõrgemad taimed



Klass 3: Pruunvetikad



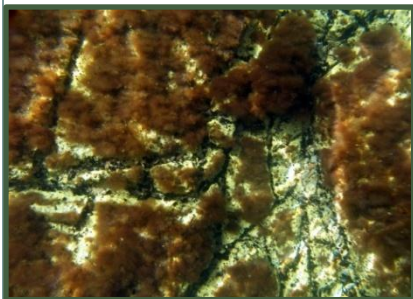
5 klassiline
klassifikatsioonisüsteem

Klass 5: Optiliselt sügav vesi

Klass 4: Ilma taimestikuta substraat



Klass 1: Punavetikad



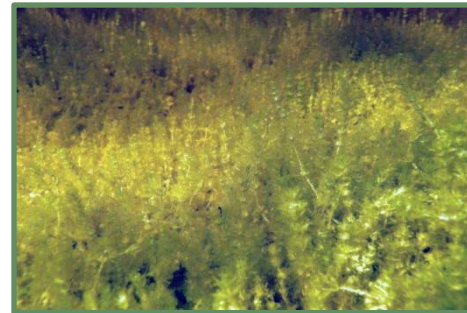
**Klass 3: Kõva substraat ja
filamentaarne rohevetikas**



Klass 2: Pruunvetikad



Klass 4: Mändvetikad



**Klass 5: Tihe
kõrgem taimestik**



**8 klassiline
klassifikatsioonisüsteem**

**Klass 8: Optiliselt
sügav vesi**

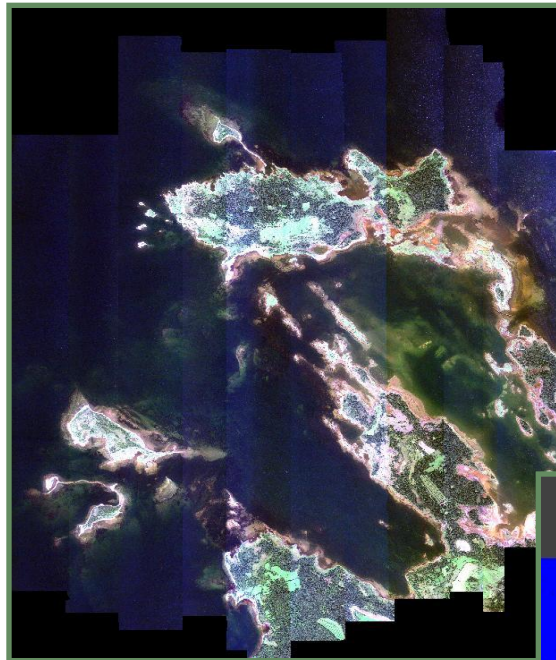
**Klass 7: Ilma
taimestikuta substraat**



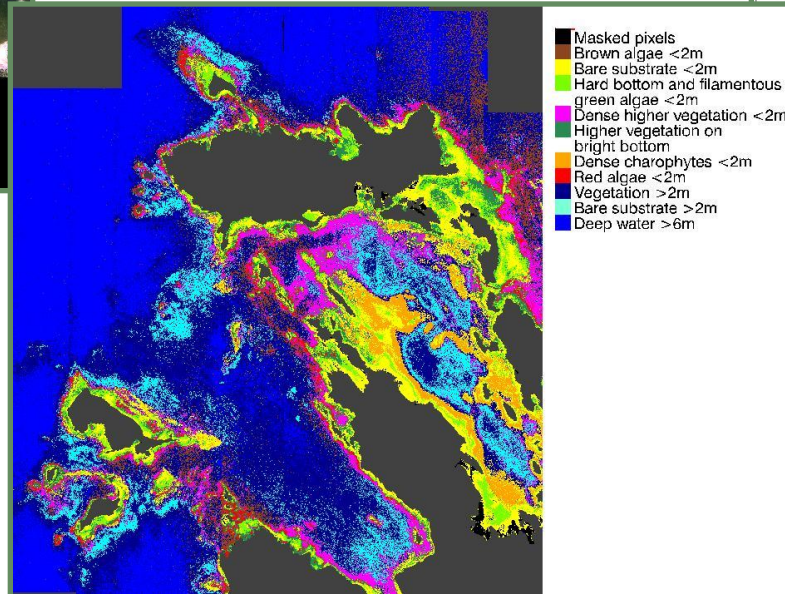
**Klass 6: Kõrgem taimestik
pehmel liivasel põhjal**



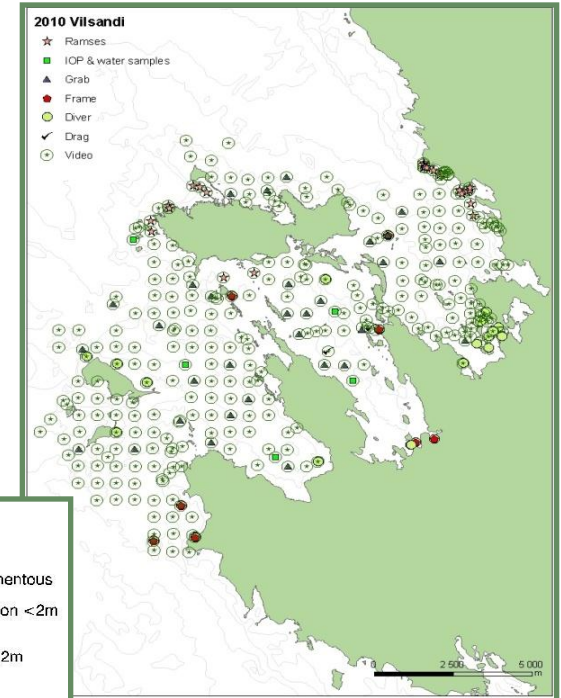
Merepõhja kaardistamine kasutades pildipõhist klassifikatsiooni meetodit



Lennuvahendil
paikneva sensori
CASI mosaiik Vilsandi
piirkonnast

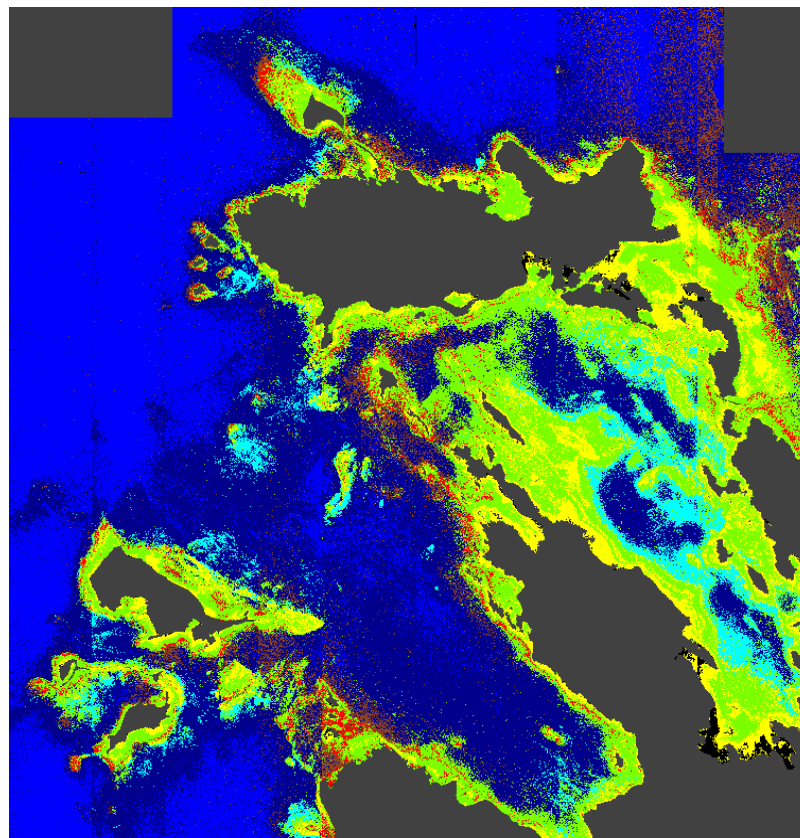


Klassifikatsiooni tulemus – merepõhjatüüpide kaart



Välitööde andmed
Vilsandi uurimisalalt

Klassifikatsiooni tulemused (5 klassi)



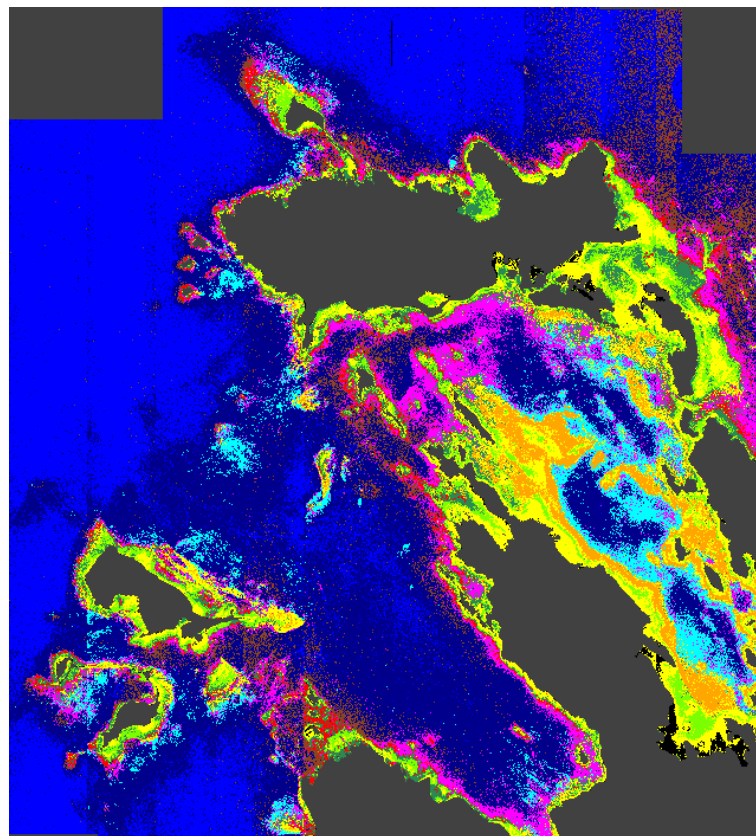
- Maa mask
- Pruunvetikas <2m
- Ilma taimestikuta substraat <2m
- Rohevetikas ja korgem taimestik <2m
- Punavetikas <2m
- Taimestik 2-6m
- Sügav vesi >6m
- Ilma taimestikuta substraat 2-6m

Klass	User accuracy (%)
Substraat<2m	83
Roheline taimestik <2m	83
Pruunvetikas <2m	59
Punavetikas <2m	50
Üle 2m sügavune vesi	88

Üleüldine täpsushinnang 82%

Merepõhjatüüpide kaart Vilsandi uurimisalast, mis on saadud Casi kaugseire sensoriga kasutades pildipõhist klassifitseerimismeetodit.

Klassifikatsiooni tulemused (8 klassi)



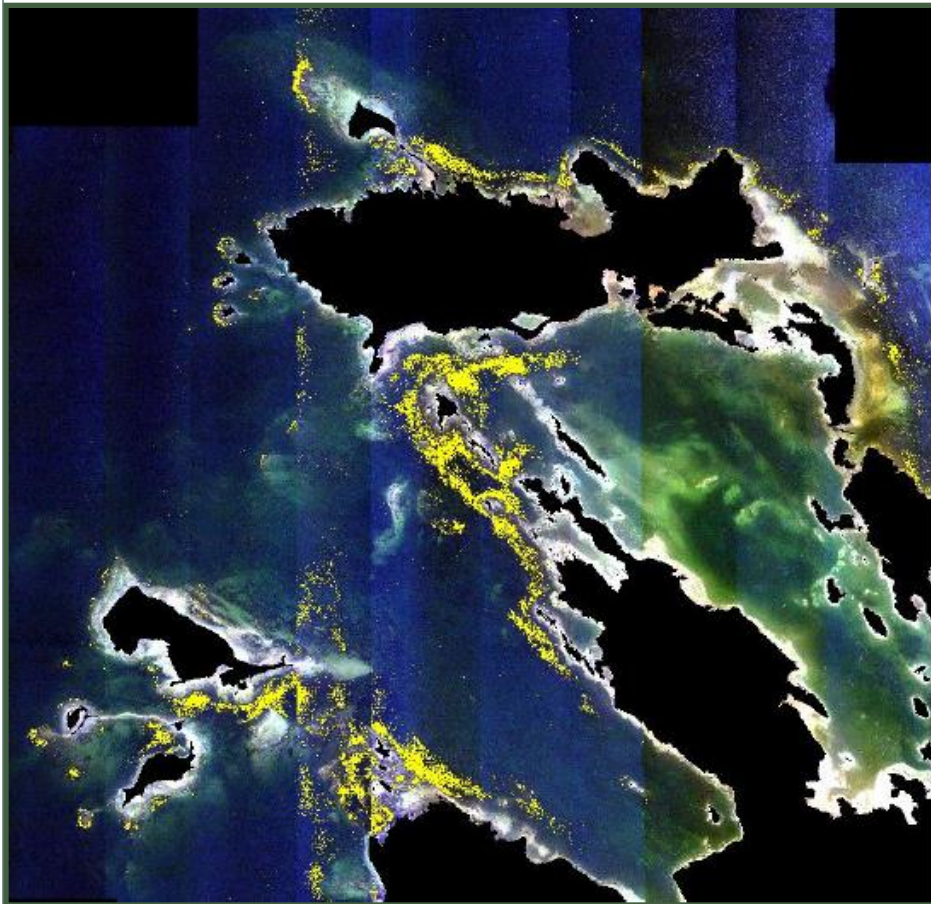
- Maa mask
- Pruunvetikas <2m
- Ilma taimestikuta substraat <2m
- Rohevetikas kõval põhjal <2m
- Tihe kõrgem taimestik <2m
- Kõrgem taimestik liivapõhjal <2m
- Punavetikas <2m
- Mändvetikas <2m
- Taimestik 2-6m
- Ilma taimestikuta substraat 2-6m
- Sugav vesi >6m

Klass	User accuracy (%)
Substraat <2m	83
Rohevetikas kõval põhjal <2m	44
Pruunvetikas <2m	68
Kõrgem taimestik liivapõhjal <2m	86
Tihe kõrgem taimestik <2m	52
Mändvetikad <2m	88
Punavetikad <2m	50
Üle 2m sügavune vesi	85

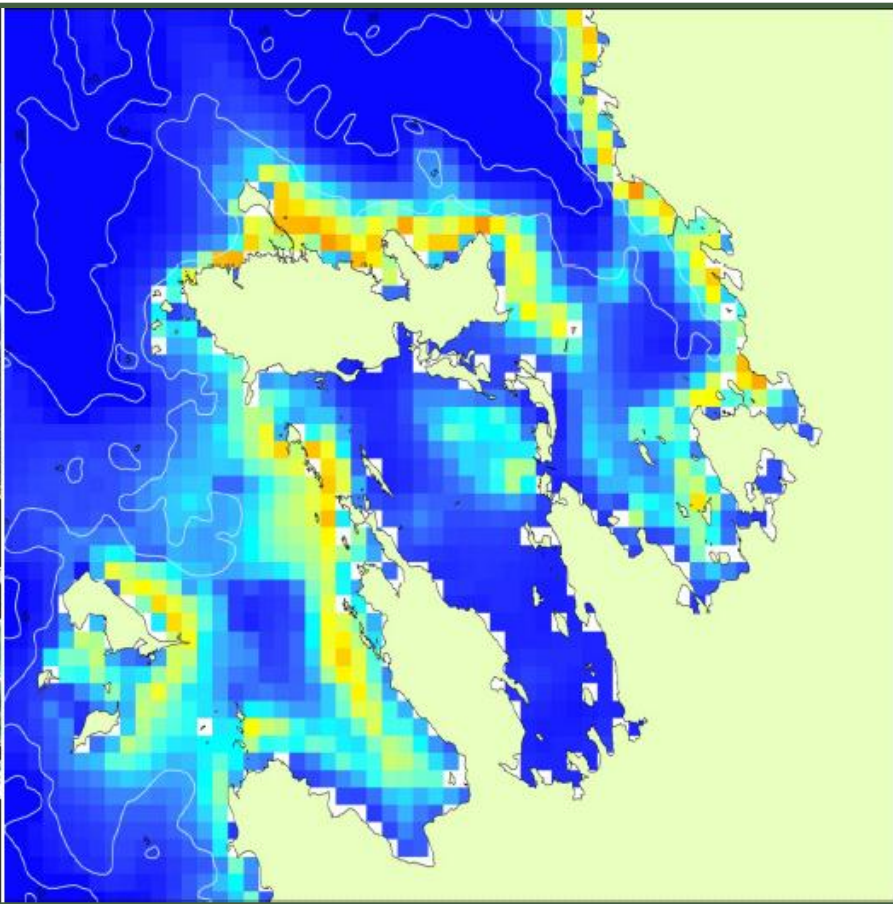
Üleüldine täpsushinnang 76%

Merepõhjatüüpide kaart Vilsandi uurimisalast, mis on saadud Casi kaugseire sensoriga kasutades pildipõhist klassifitseerimismeetodit.

Pruunvetika *Fucus* v. levik kaugseire andmete/modelleerimistulemuste põhjal

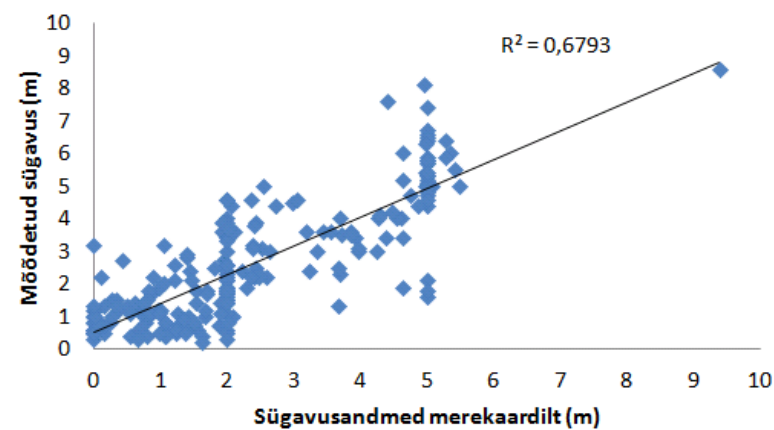
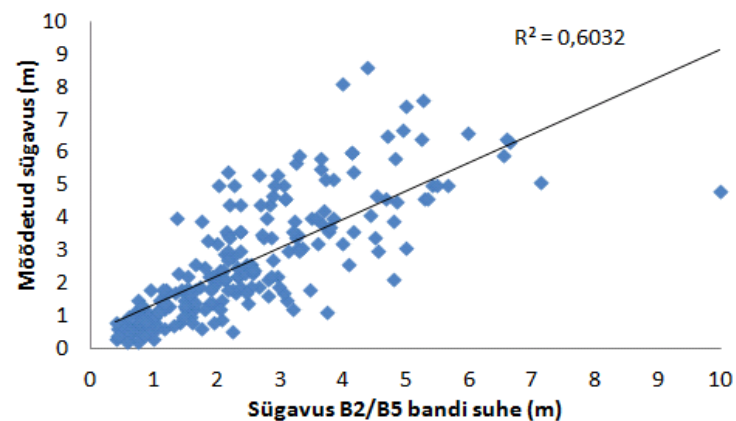
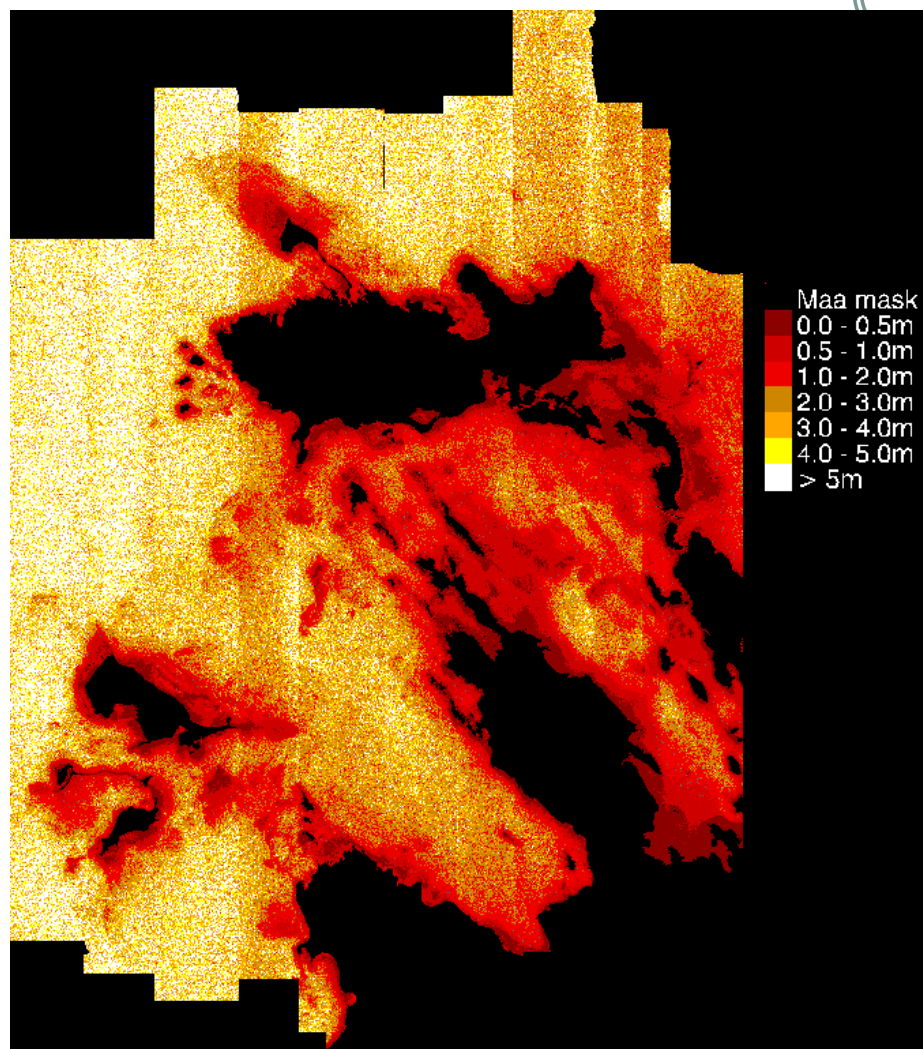


Kaugseireandmete
klassifitseerimistulemus

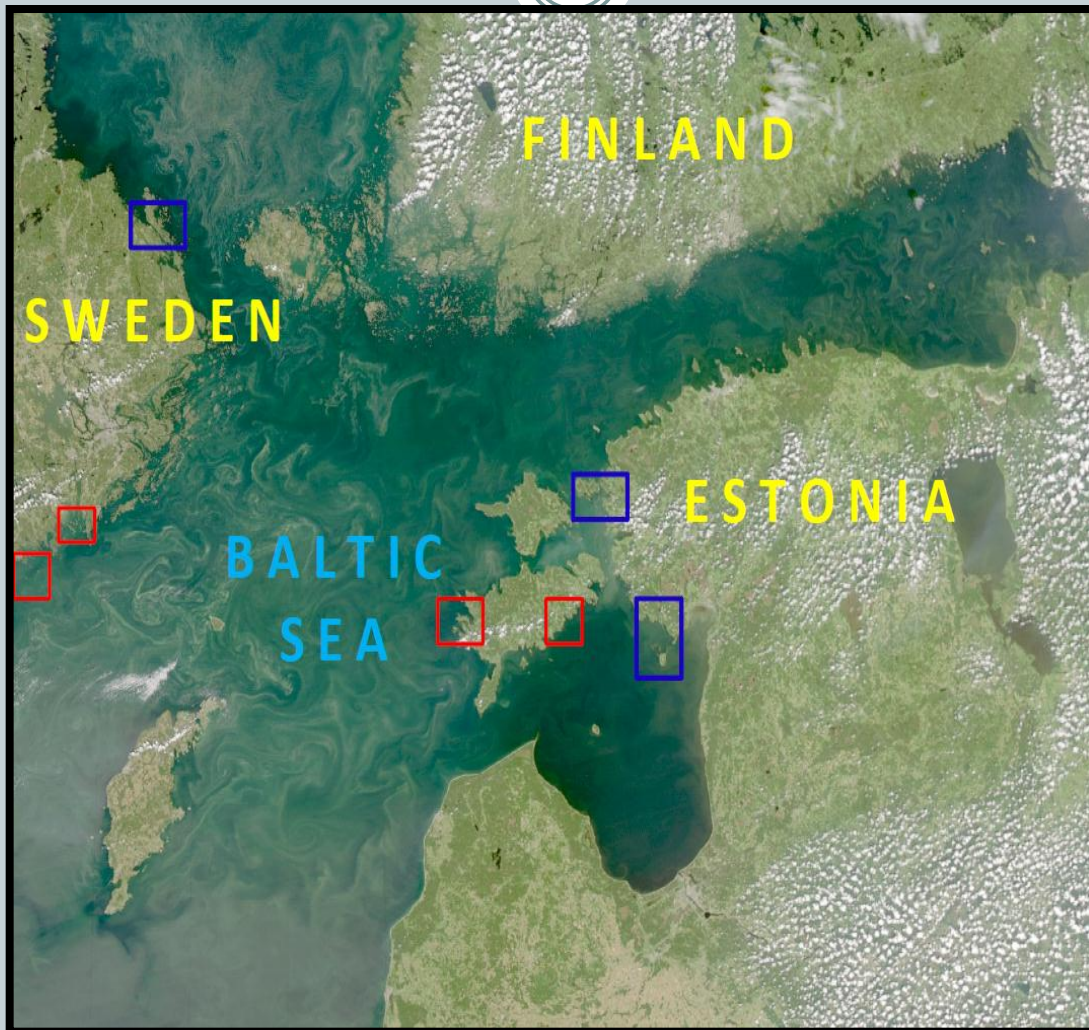


Modelleerimistulemus

Veēsügavuse hinnang Vilsandi uurimisalal



Aastatel 2010-2011 kogutud kaugseire pildid

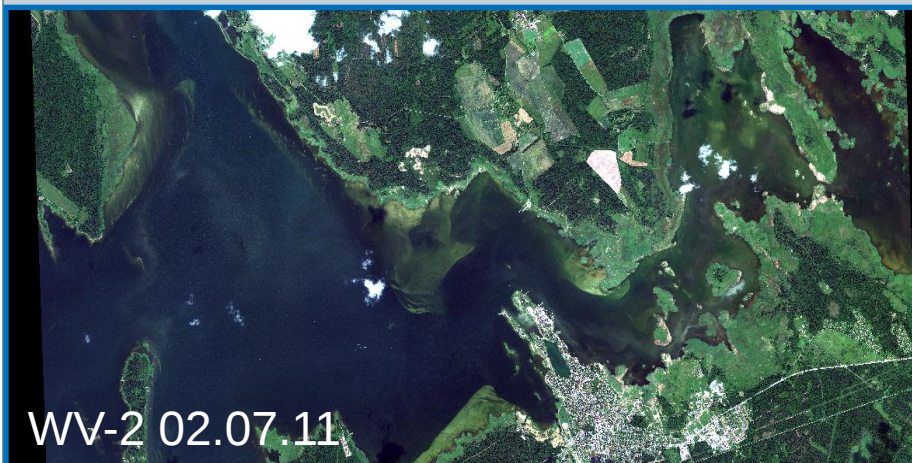


Kaugseire andmed Haapsalu uurimisalalt



Lennuvahendil paiknev Casi sensor

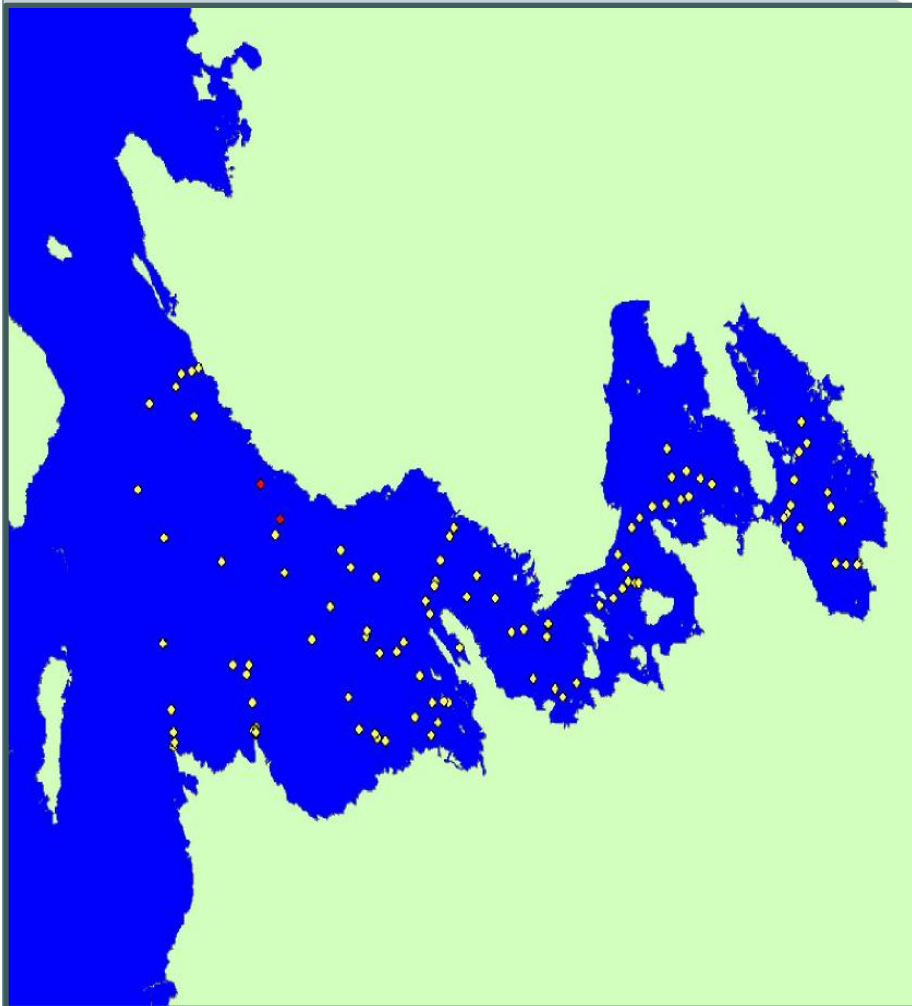
- 25 spektrikanalit
- Ruumiline lahutusvõime 1m
- Andmeid koguti 6 lennujoonena



WorldView-2 kaugseire sensor

- 8 spektrikanalit
- Ruumiline lahutusvõime 2m

Välitööde andmed Haapsalu uurimisalalt



- Välitööd viidi läbi samaaegselt kaugseire andmete kogumisega perioodil 04.07 - 11.07.2011
- Andmeid koguti ~100 videopunktist
- Sinna juurde tehti ka optilisi põhjatüüpide ja veekvaliteedi mõõtmisi



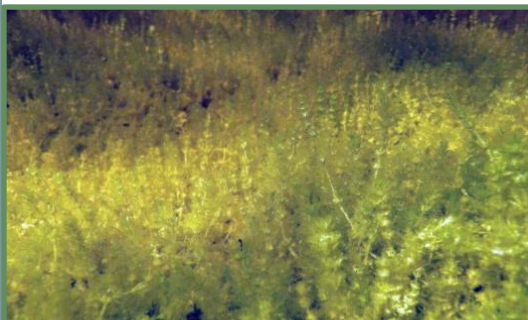
**Klass 1: Kõva substraat ja
filamentaarne rohevetikas**



Klass 2: Tihe kõrgem taimestik



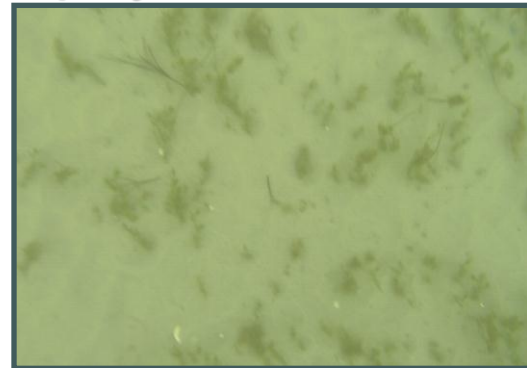
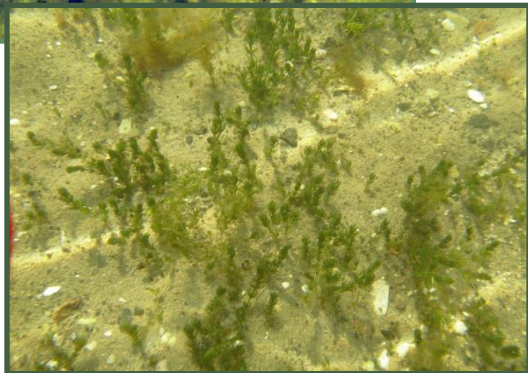
Klass 3: Mändvetikad



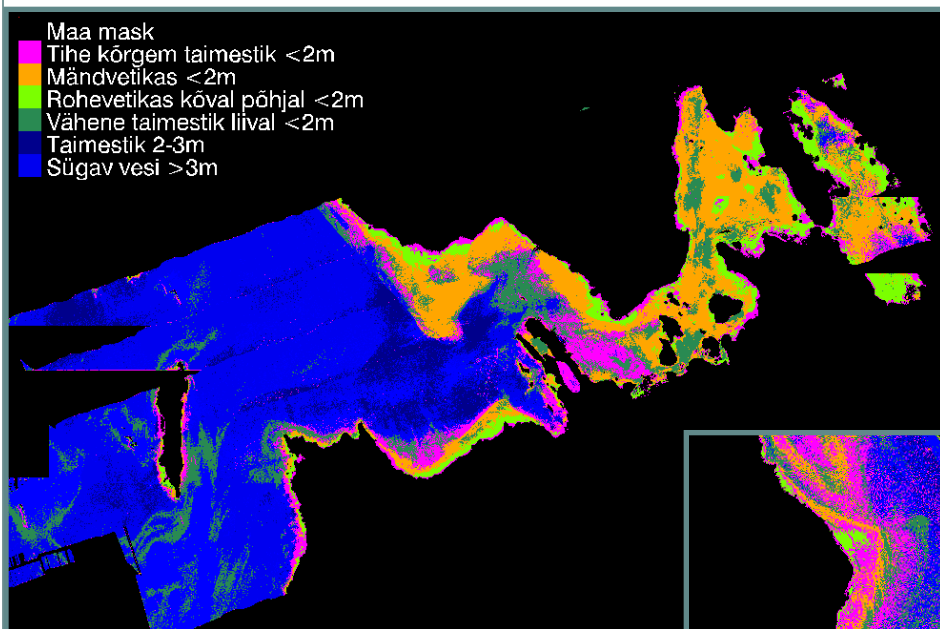
**5 klassiline
klassifikatsioonisüsteem**

**Klass 5: Optiliselt
sügav vesi**

**Klass 4: Vähene taimestik heledal
liivasel põhjal**

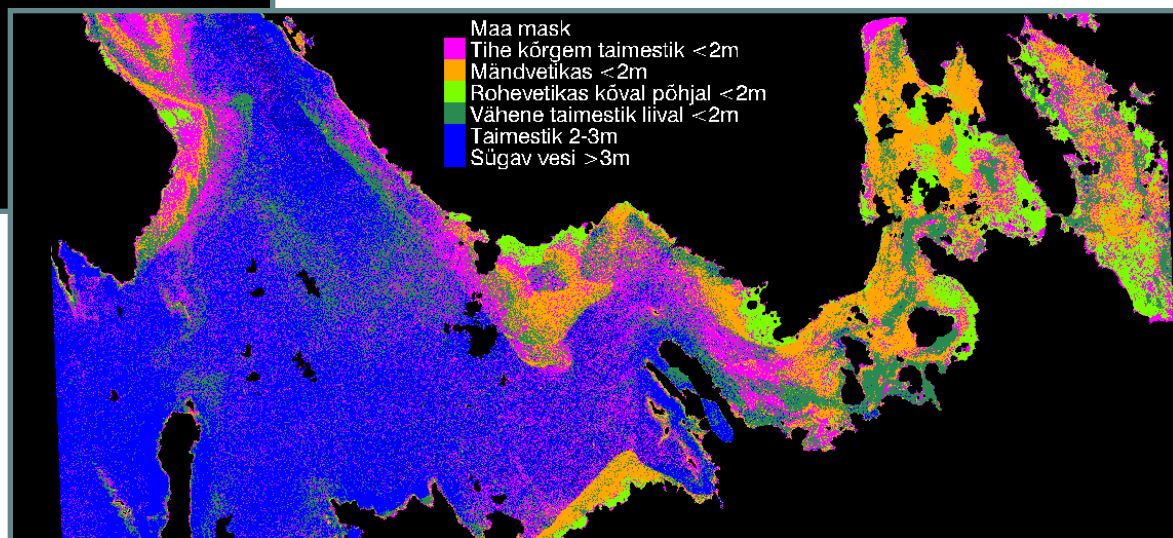


Klassifikatsiooni tulemused Haapsalu uurimisalalt (5 klassi)



Merepõhjatüüpide kaart
Haapsalu uurimisalast, mis on
saadud **Casi kaugseire sensoriga**
kasutades pildipõhist
klassifitseerimismeetodit.

Merepõhjatüüpide kaart
Haapsalu uurimisalast, mis
on saadud **Worldview-2**
kaugseire sensoriga
kasutades pildipõhist
klassifitseerimismeetodit.



Haapsalu põhjatüüpide klassifikatsiooni veahinnang



Klass

Worldview-2 User accuracy (%)

Casi User accuracy (%)

Tihe kõrgem taim. <2m

61%

75%

Mändvetikas <2m

91%

89%

Rohevetikas kõval põhjal <2m

33%

100%

Vähene taimestik liival <2m

53%

38%

Üle 2m sügavune vesi

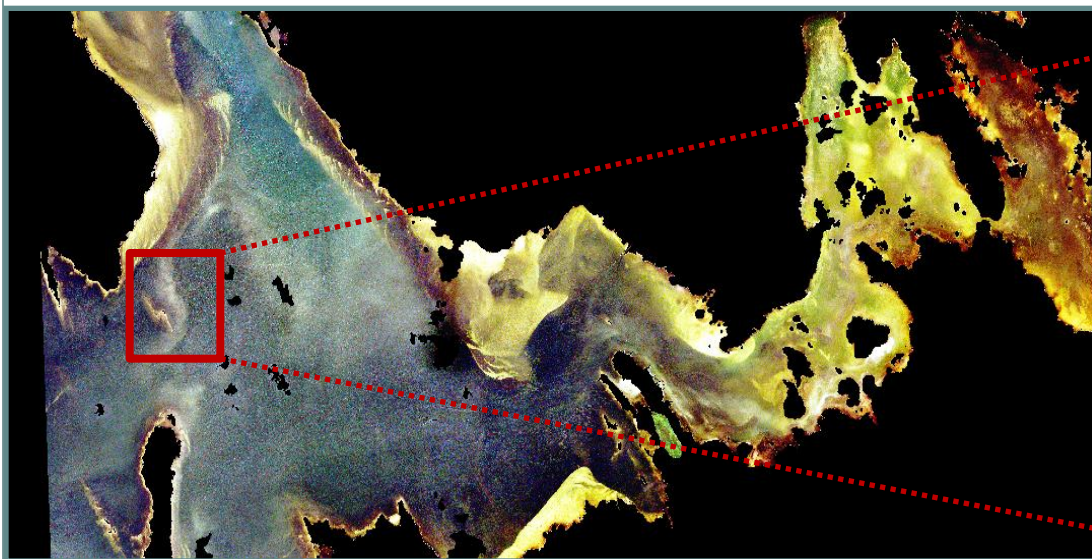
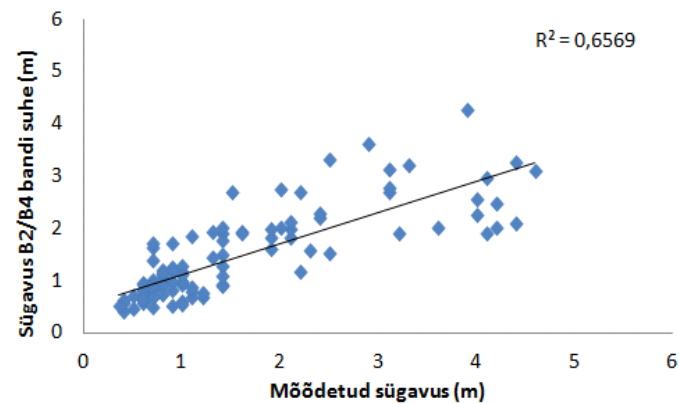
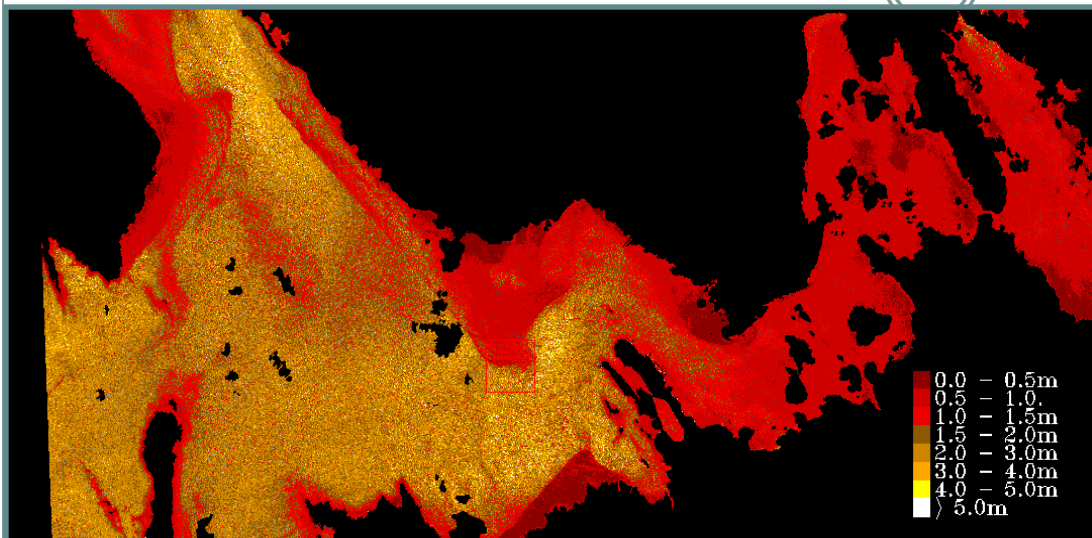
95%

84%

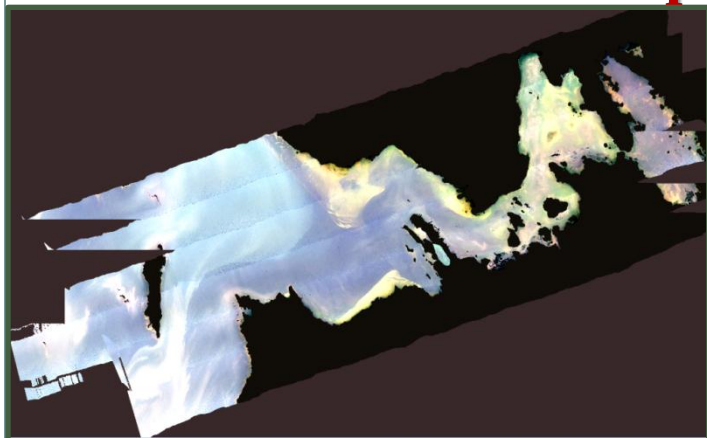
Üldine täpsushinnang 73%

Üldine täpsushinnang 78%

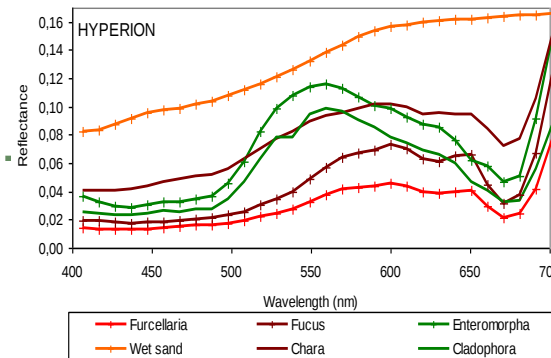
Veesügavuse hinnang Haapsalu uurimisalal



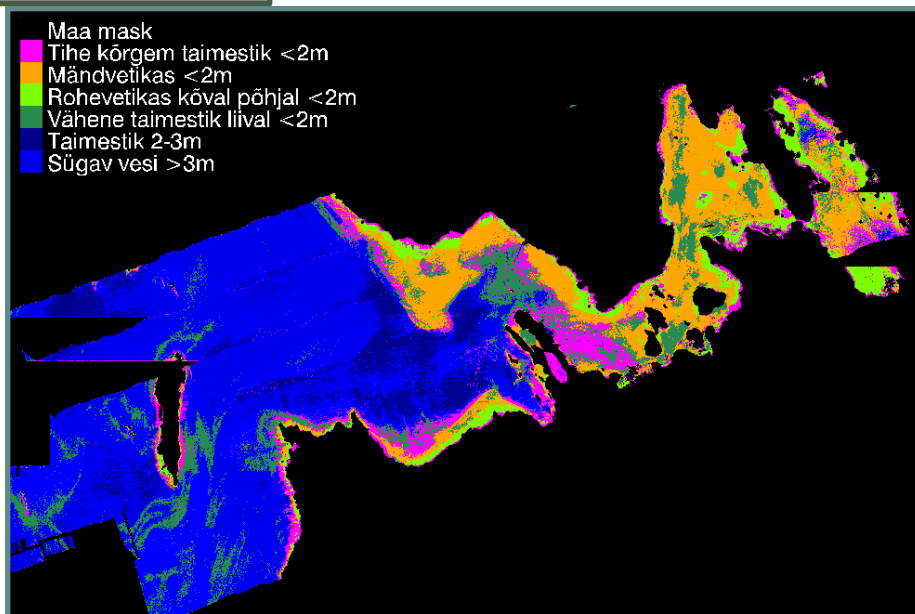
Merepõhja kaardistamine kasutades spektrite kogu “spectral library method”



Supervised
classification



Lennuvahendil
paikneva sensori
CASI mosaiik
uurimisalast



Klassifikatsiooni tulemus

Modelleerimine

Mõõdetud spektrid

+

Veesamba mõju

+

Atmosfääri mõju

Tänan!