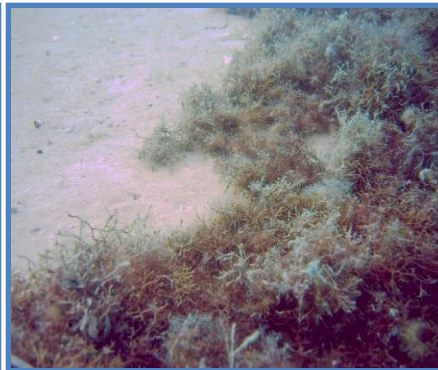
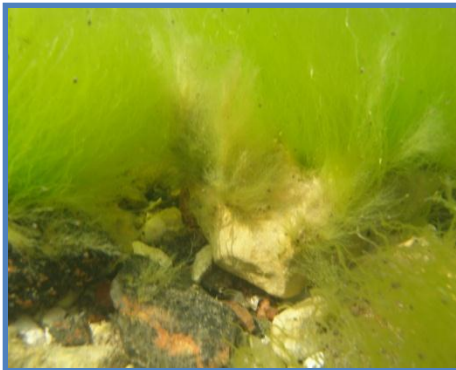
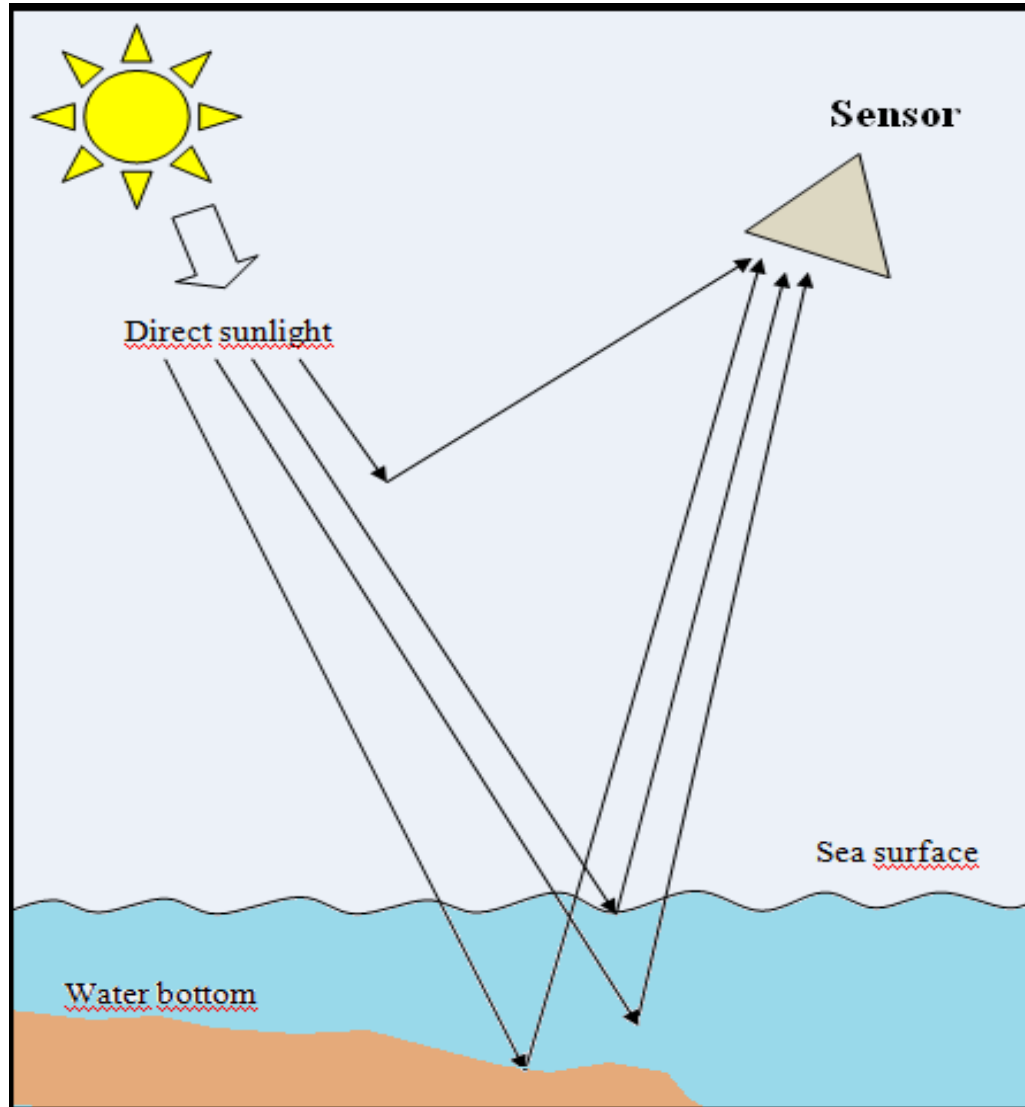


Kaugseire võimaluste piirid madalate vete põhjataimestiku kaardistamisel

Ele Vahtmäe
Nelijärve
09.05.2012.a.



Mida kaugseire sensorid mõõdavad?

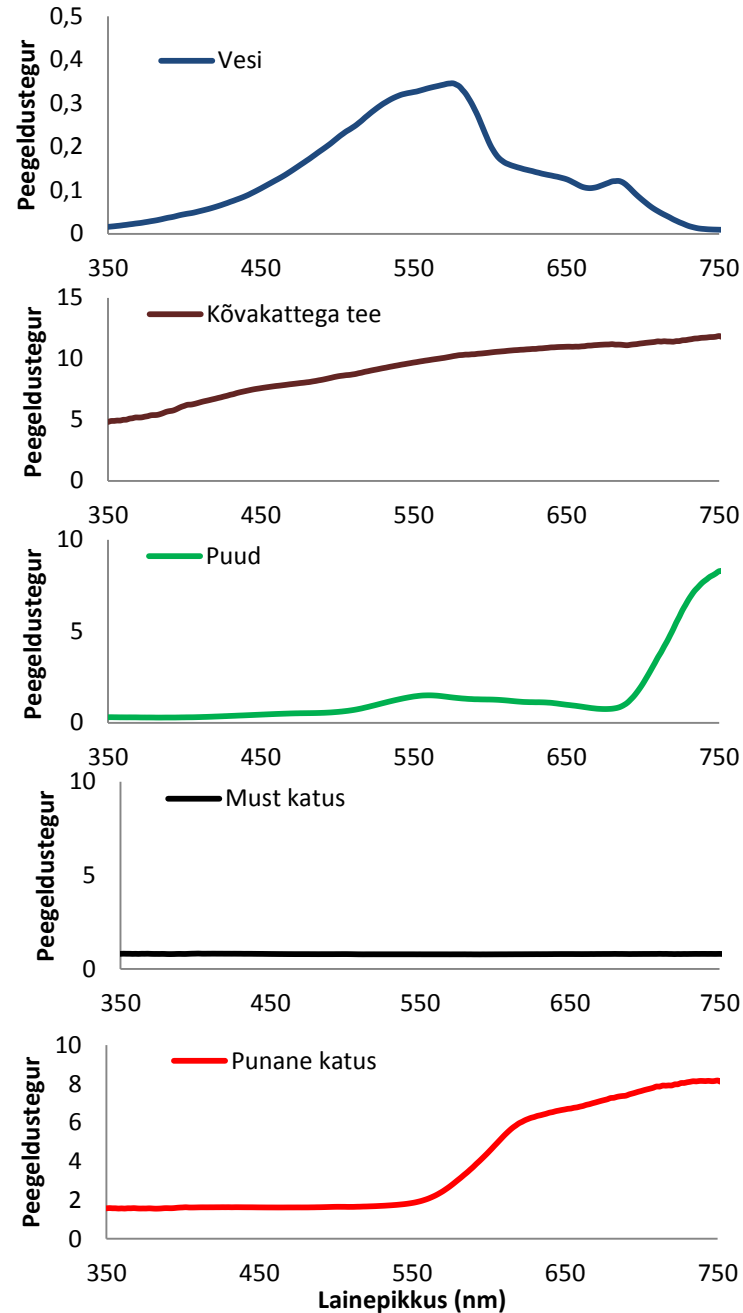
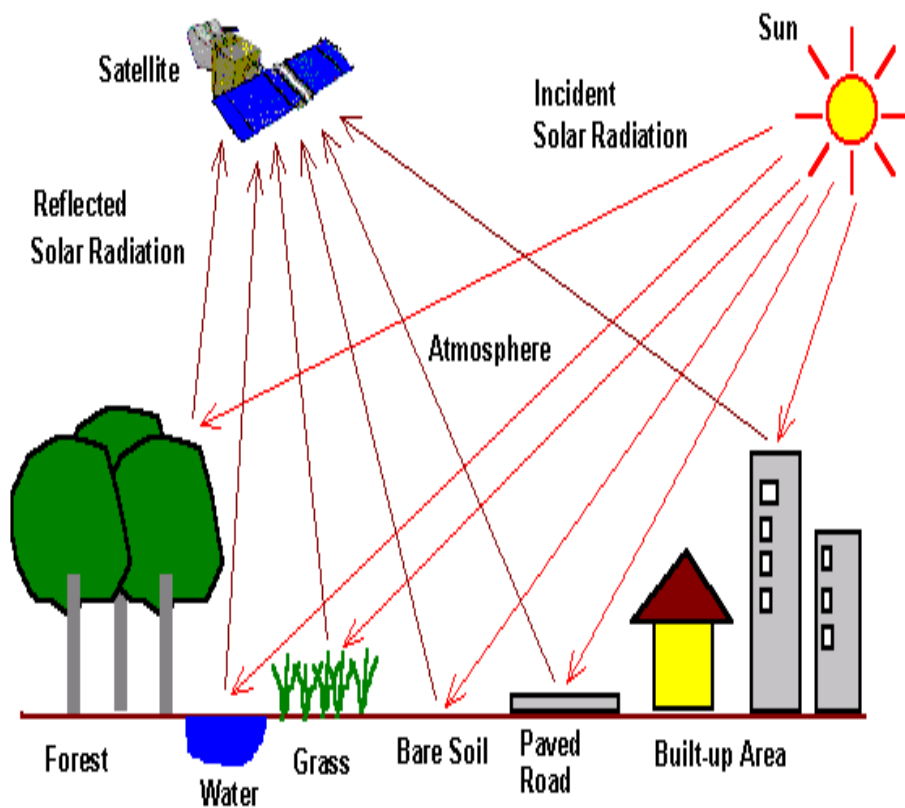


- Kaugseire sensor ei ole uuritava objektiga füüsilises kontaktis
- Enamasti nimetatakse kaugseireks lennukitelt või satelliitidelt tehtud mõõtmisi
- Passiivsed kaugseire sensorid püüavad looduslikku päikesekiirgust, mis on peegeldunud uuritavatelt objektidelt
- Kaugseire sensorid koguvad ja edastavad andmeid elektromagnetkiirguse spektri eri osades
- Seda spektraalset informatsiooni e. maismaa objektide spektreid kasutatakse edasises andmeanalüüsis

Spekter kui objekti sõrmejalg?

Maapealsetelt objektidelt peegeldunud päikesekiirguse spekter on määratud nende objektide füüsikaliste omadustega.

Seega on võimalik spektri järgi objekte tuvastada

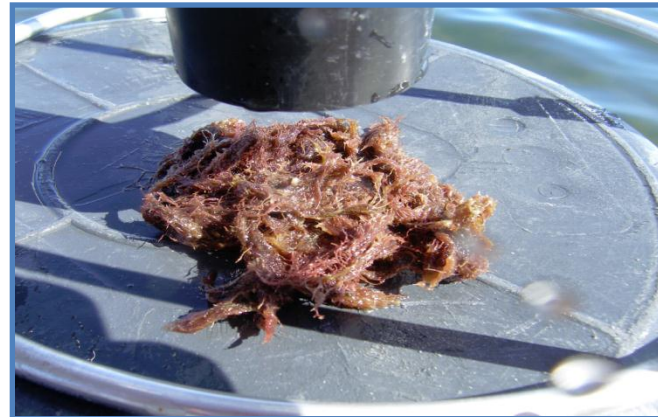


Nähtav valgus 400 – 750 nm

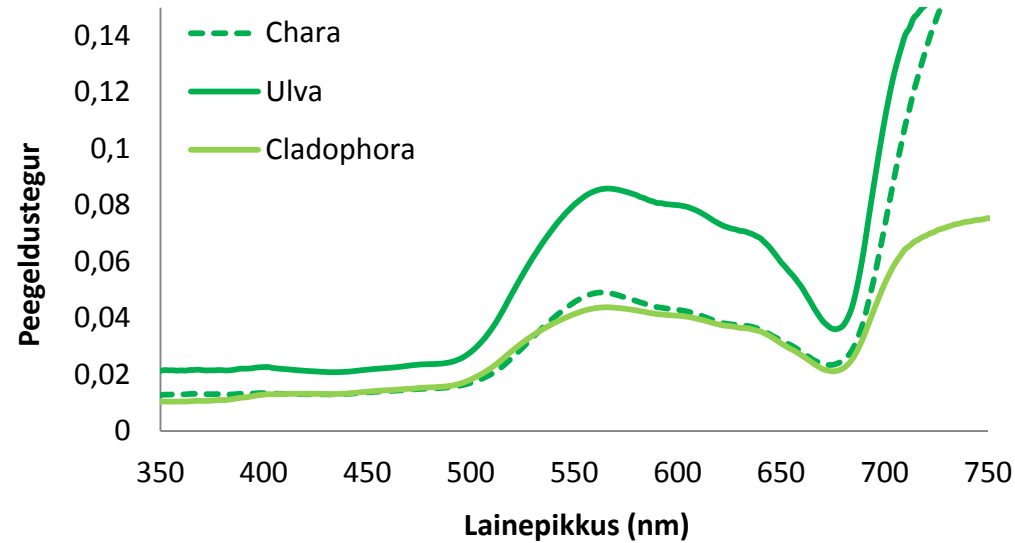
Põhjataimestiku spektrite mõõtmine



Ramses spektromeeter



Rohevetika spektrid

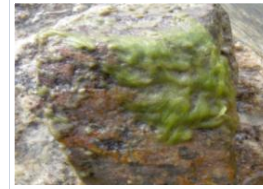


Nähtav valgus 400 – 750 nm

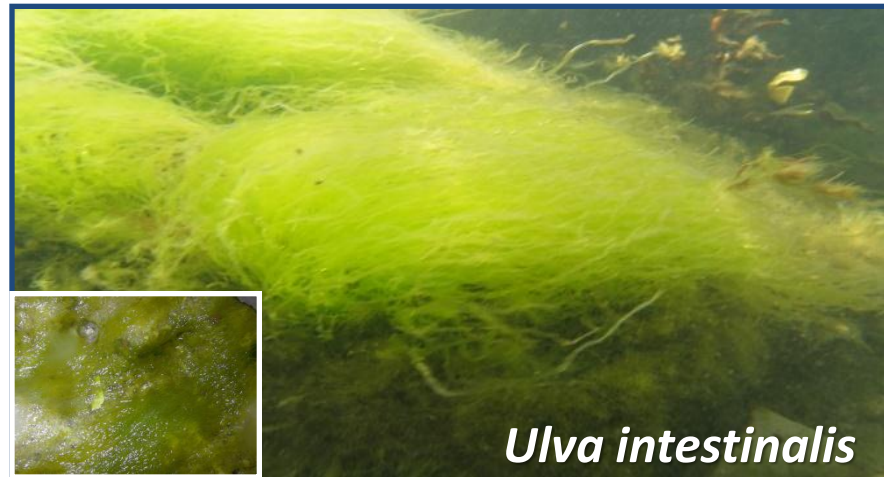
Iseloomulikud pigmendid:

- klorofüll a
- klorofüll b

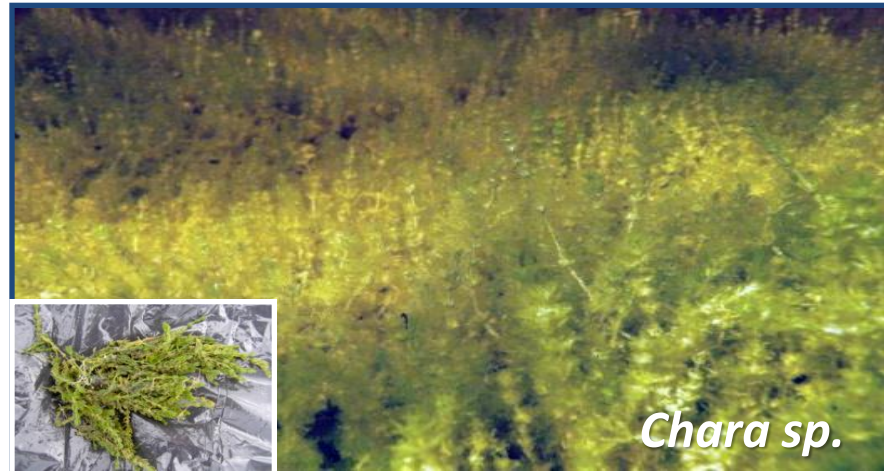
(annab rohelise värvi)



Cladophora glomerata

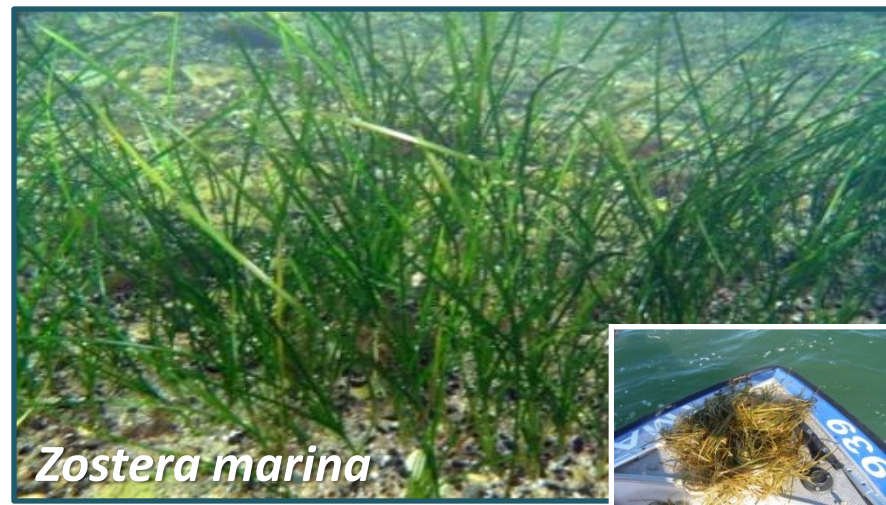
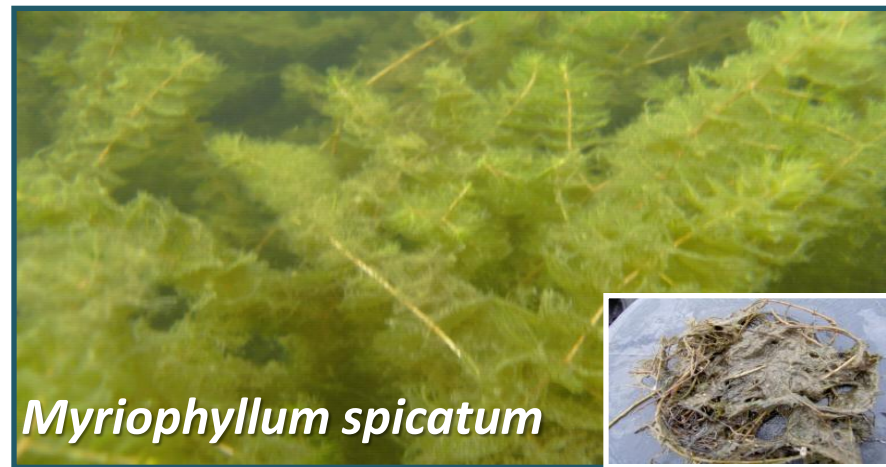
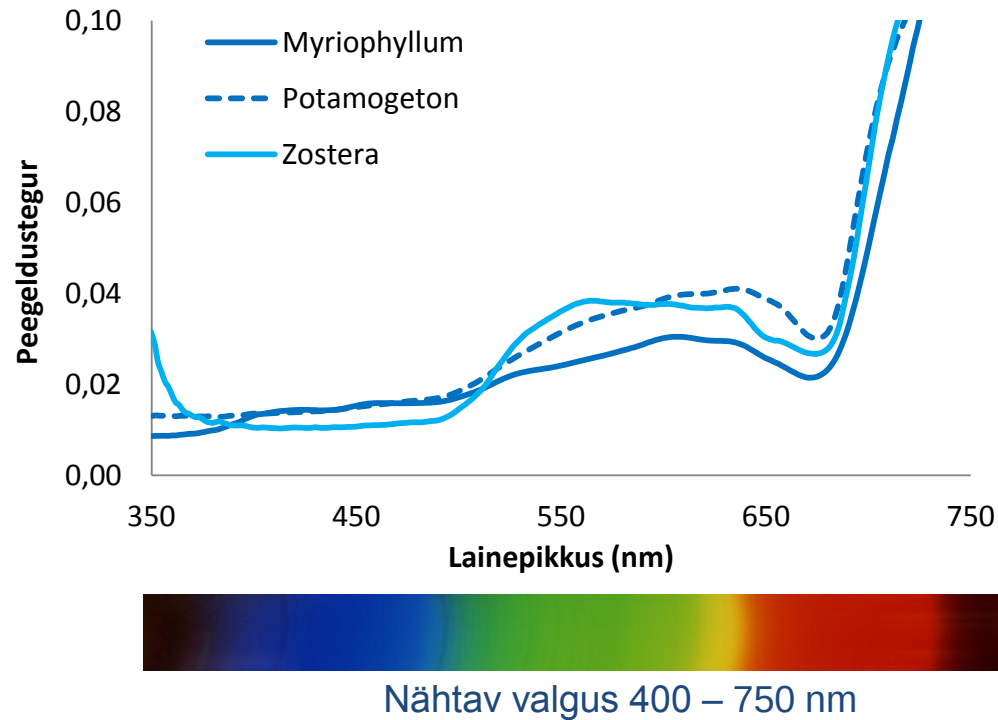


Ulva intestinalis



Chara sp.

Kõrgemate taimede spektrid



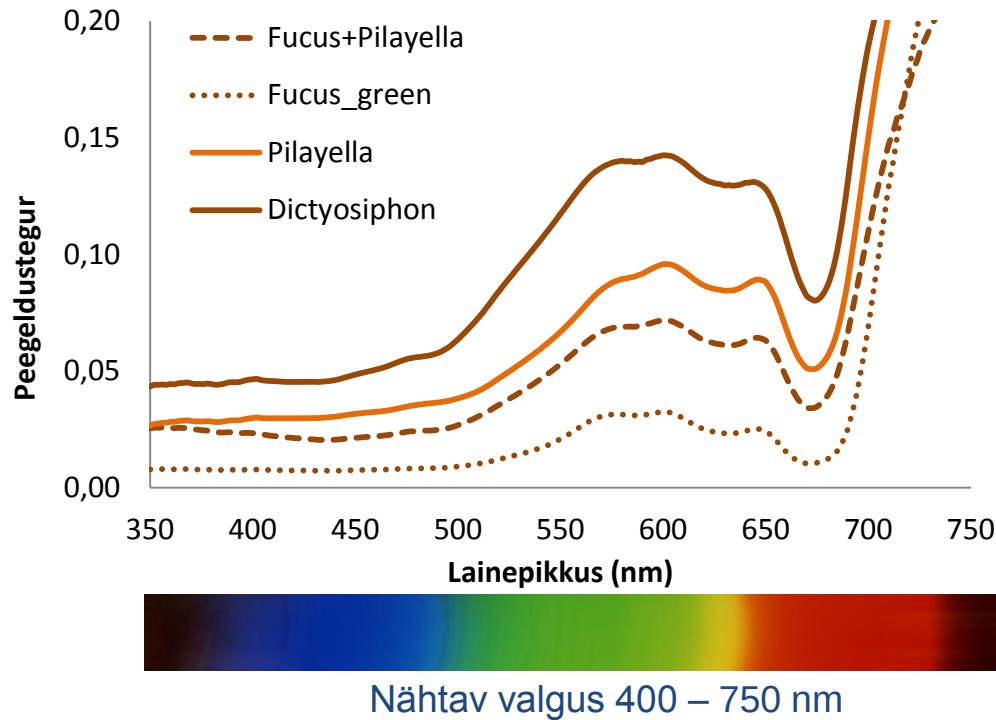
Iseloomulikud pigmendid:

- klorofüll a

- klorofüll b

(annab rohelise värvi)

Pruunvetika spektrid



Iseloomulikud pigmendid:

-klorofüll a

- ksantofüll

- fukoksantiin

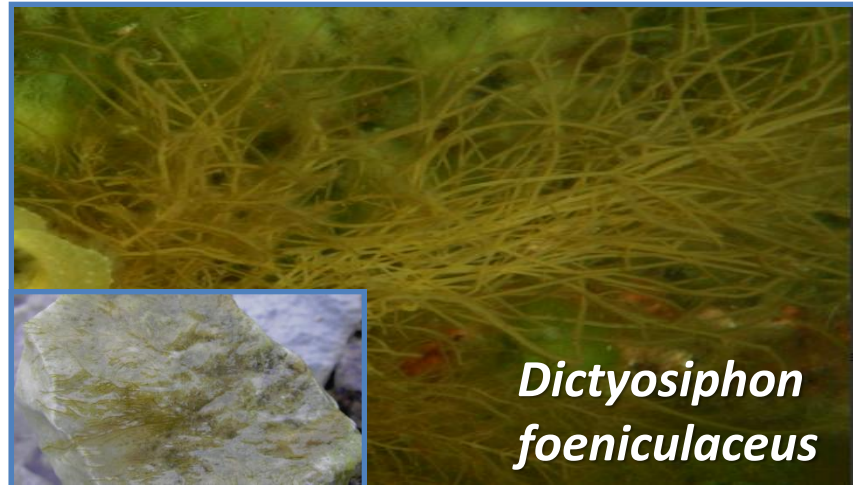
(varjutab roheline värvi)



Fucus vesiculosus

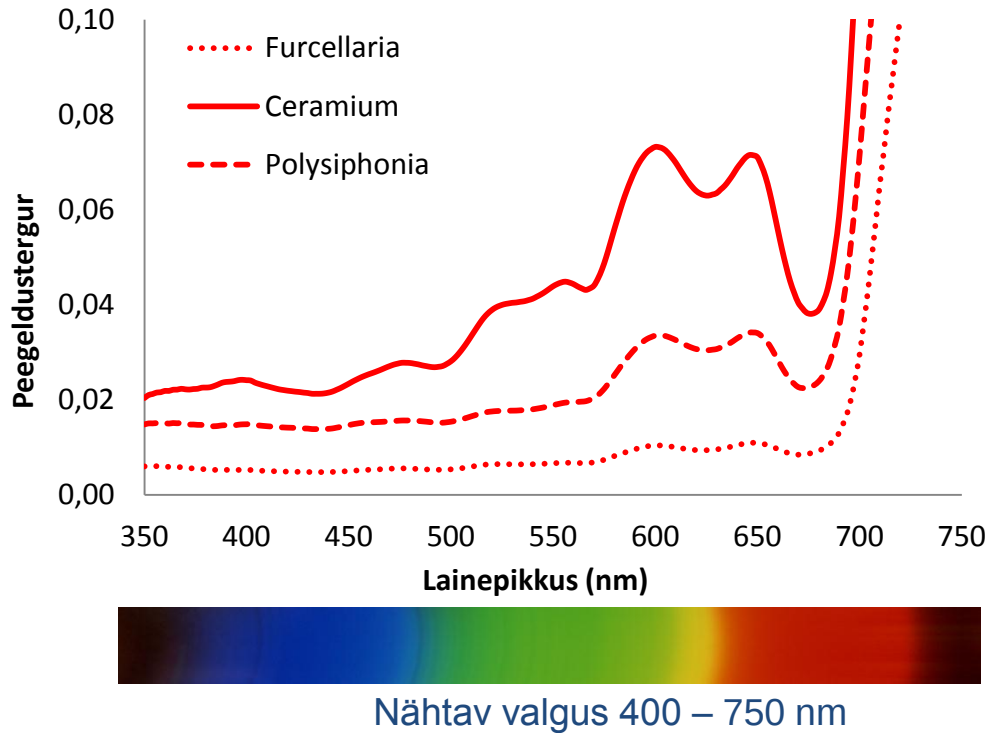


Pilayella littoralis



Dictyosiphon foeniculaceus

Punavetika spektrid



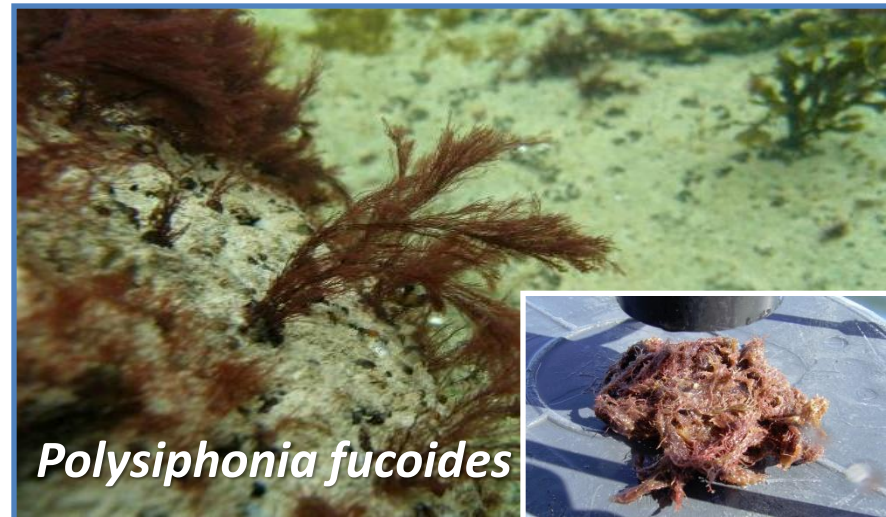
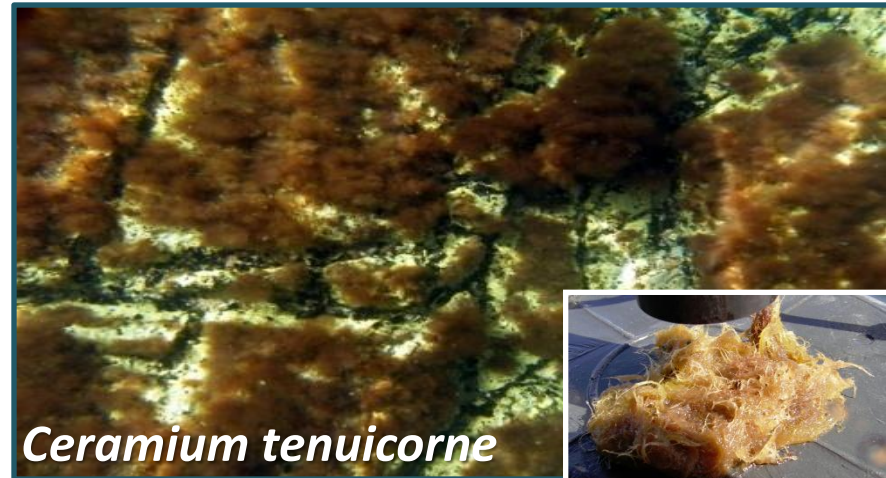
Iseloomulikud pigmendid:

- klorofüll a

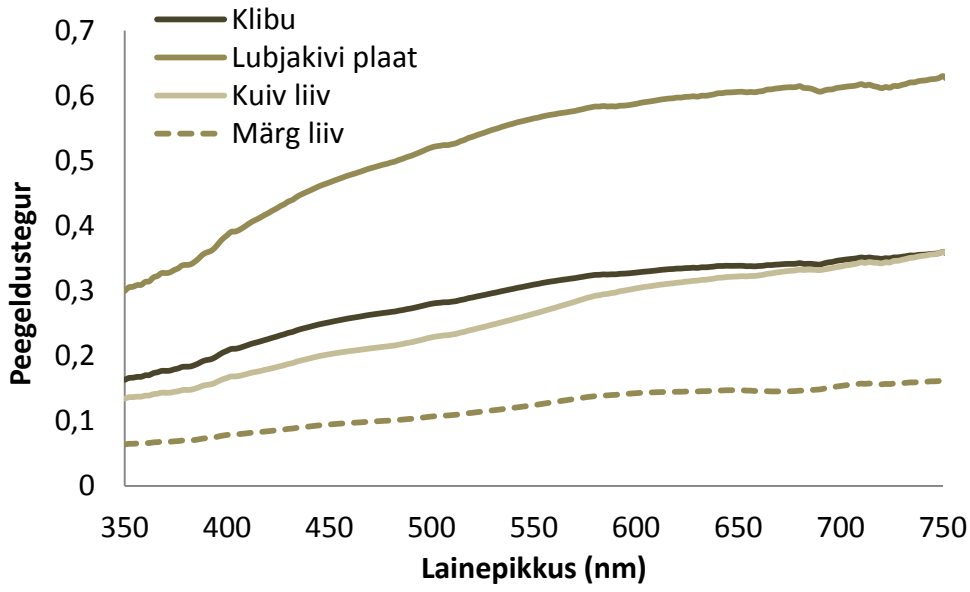
- fükoeütriin

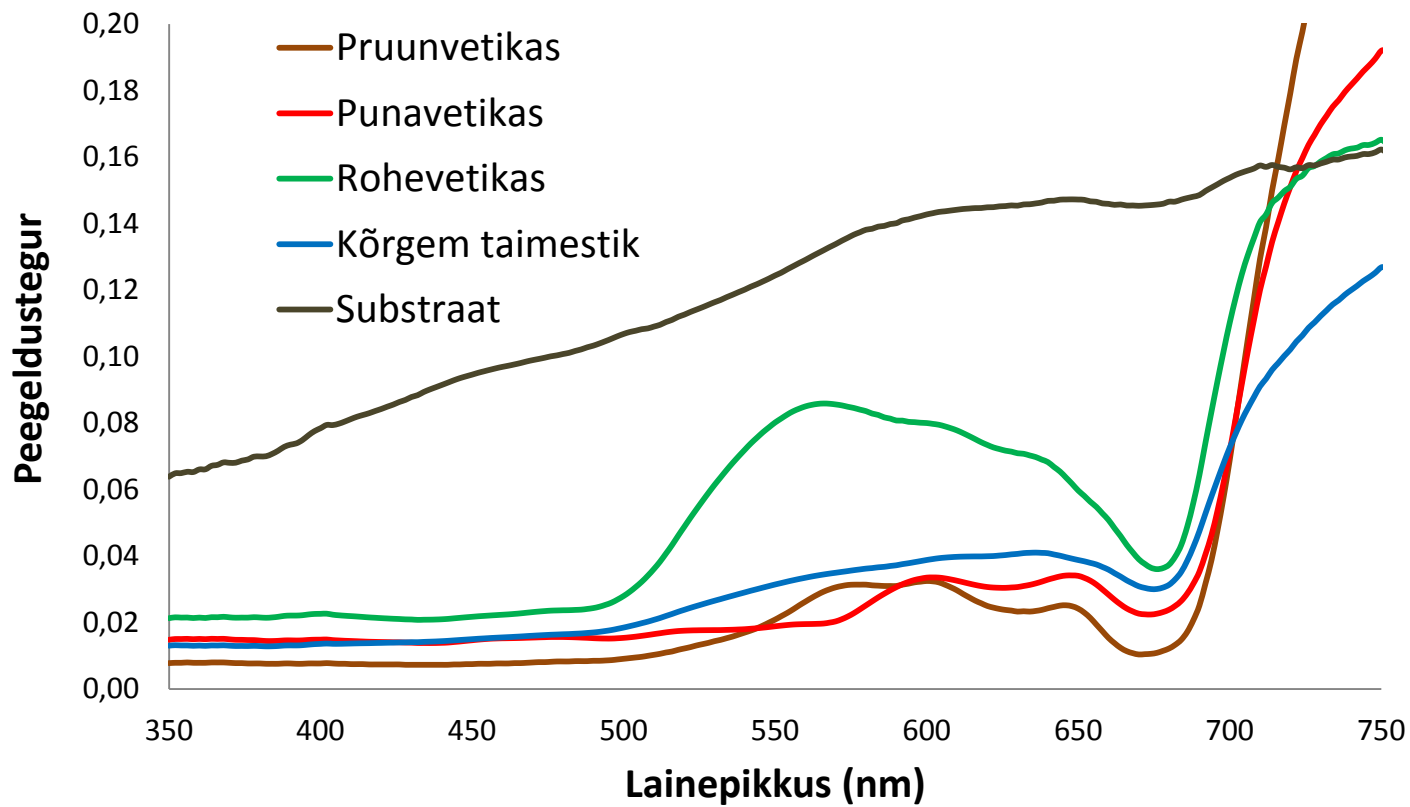
- fükotsüaan

(varjutavad rohelse värvi)



Ilma taimestikuta substraadi spektrid

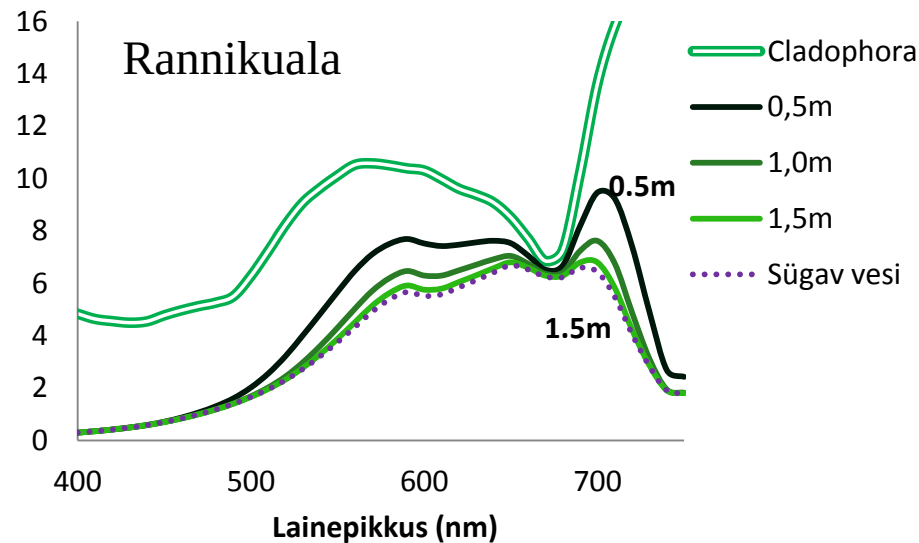
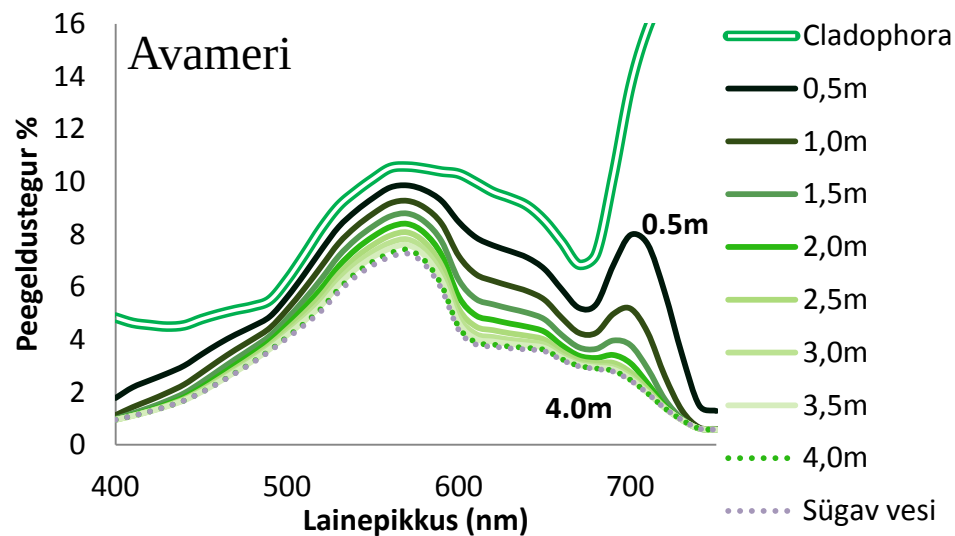




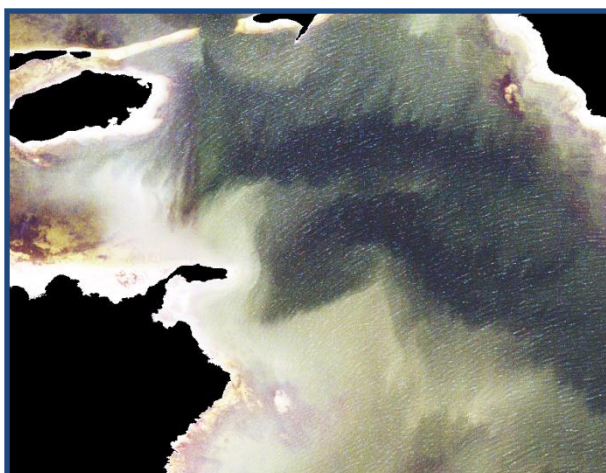
Pruunvetika, punavetika, rohevetika, kõrgema taimeestiku ja ilma taimeestikuta substraadi spektrid

Vees läheb asi aga keerulisemaks:

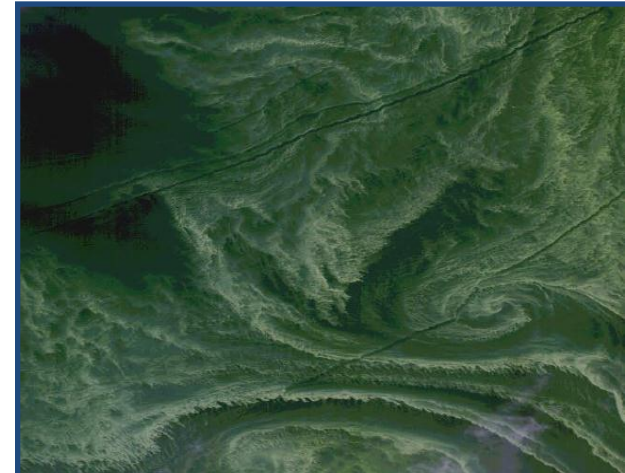
Esiteks neelab vesi ise signaali. Teiseks on veesambas palju väikeseid osakesi (lahustunud orgaaniline aine, tahked osakesed, fütoplankton), mis muudavad põhjataimede signaali.



Lahustunud orgaaniline aine



Tahked osakesed

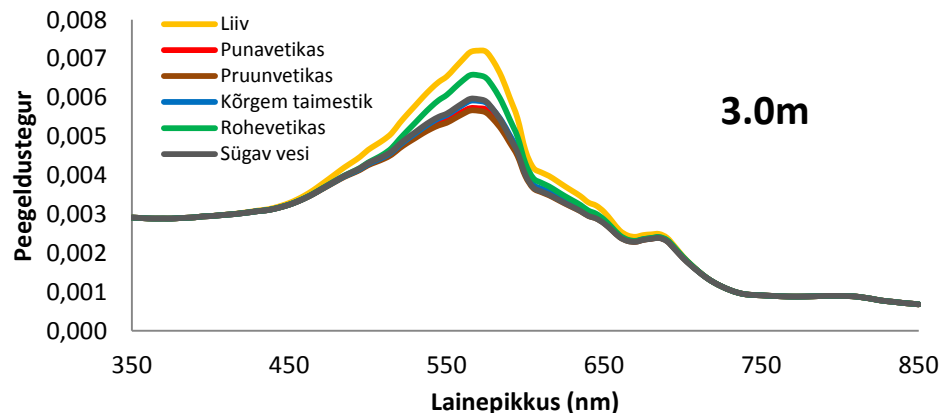
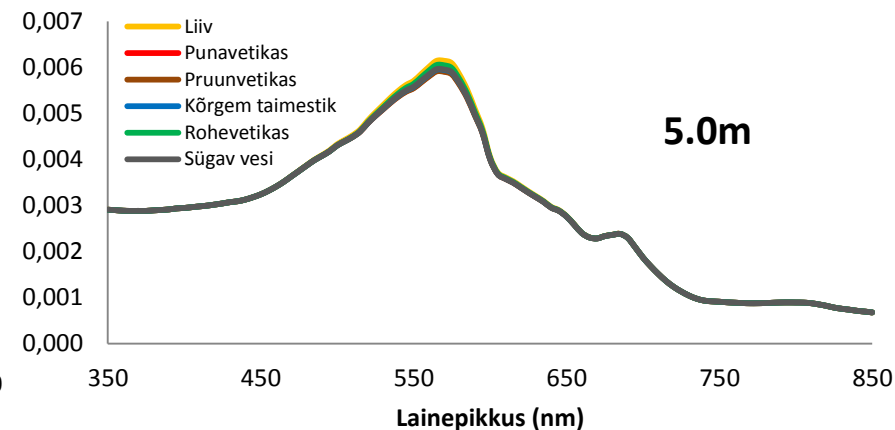
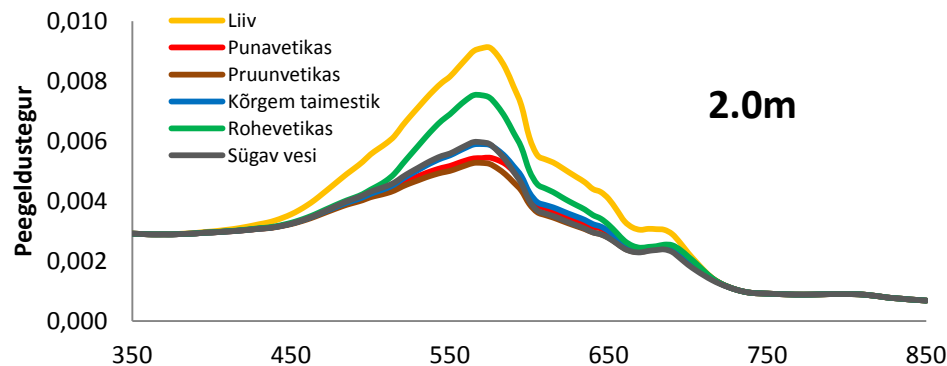
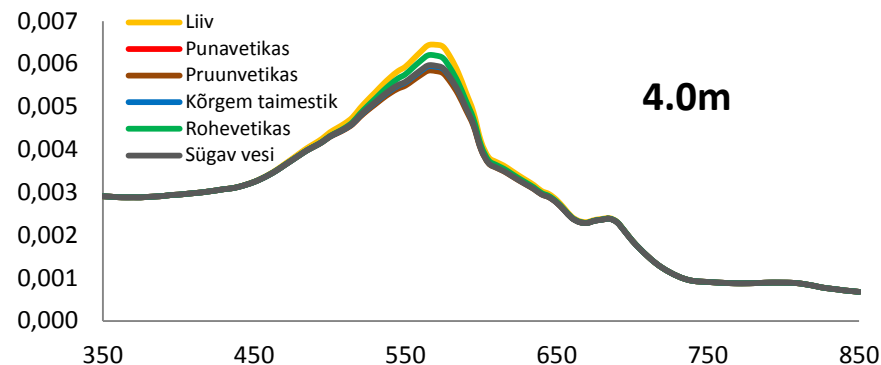
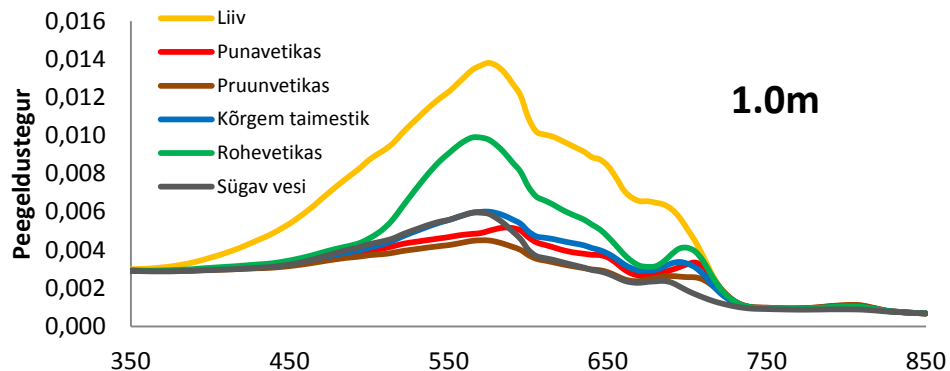


Fütoplankton

Kaugseire madalas rannikumeres

- Madalas ja selges vees jõuab suur osa vees levivast valgusest merepõhja ning peegeldub sealt tagasi kandes endas informatsiooni merepõhja omaduste kohta.
- Sügavuse kasvades muutub merepõhjast tagasi peegelduv valgus aina nõrgemaks, mistõttu muutub nõrgemaks ka signaal merepõhja omaduste kohta.
- Väga häguses rannikuvees takistavad veesambas sisalduvad fütoplankton, lahustunud orgaaniline aine ja tahked osakesed valgusel merepõhja jõudmast
- Seega varieerub maksimaalne sügavus, kuhu valgus tungib, sõltuvalt vee läbipaistvusest

Modelleeritud põhjatüüpide spektrid 1-5m sügavuses vees



Vee kvaliteet Vilsandil:

Klorofüll 1.81 mg/m³

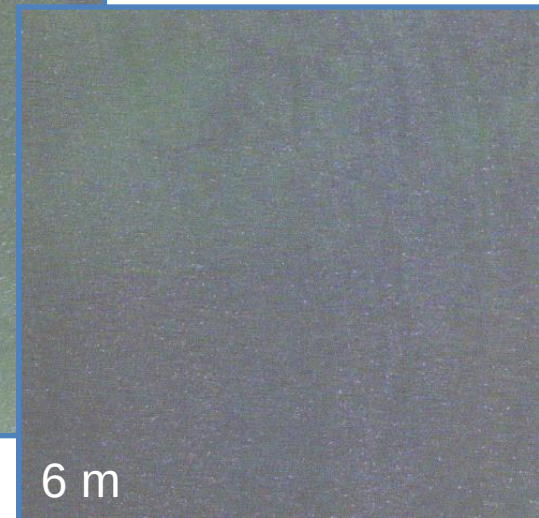
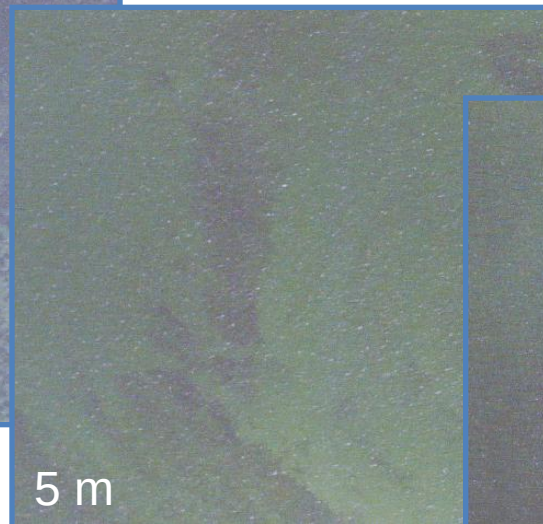
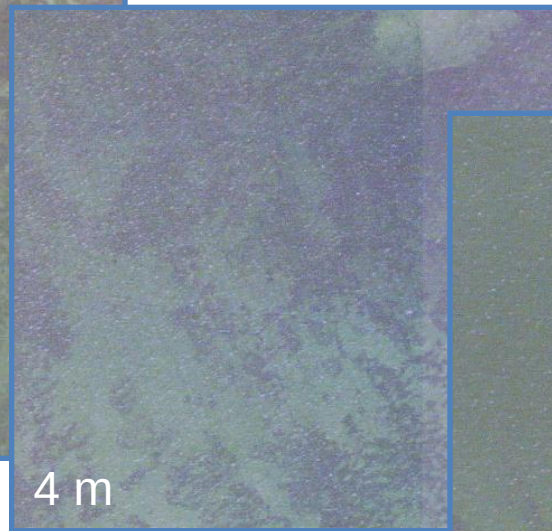
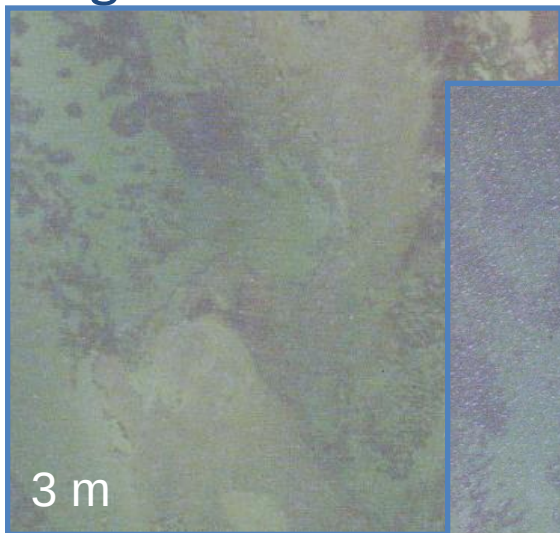
Org. aine 0.99 l/m

Tahked osakesed 2.80 mg/l

Kaugseire piirid põhjataimestiku ja põhjasubstraadi kaardistamisel

Erinevad taimestikurühmad on sügavast veest eristatavad 2-3m sügavuseni.

Ilma taimestikuta hele substraat on sügavast veest eristatav 4-5m sügavuseni.



Rannikualade heterogeensus

1. Erinevad taimestikurühmad ei kasva tihtipeale homogeensete rühmadena



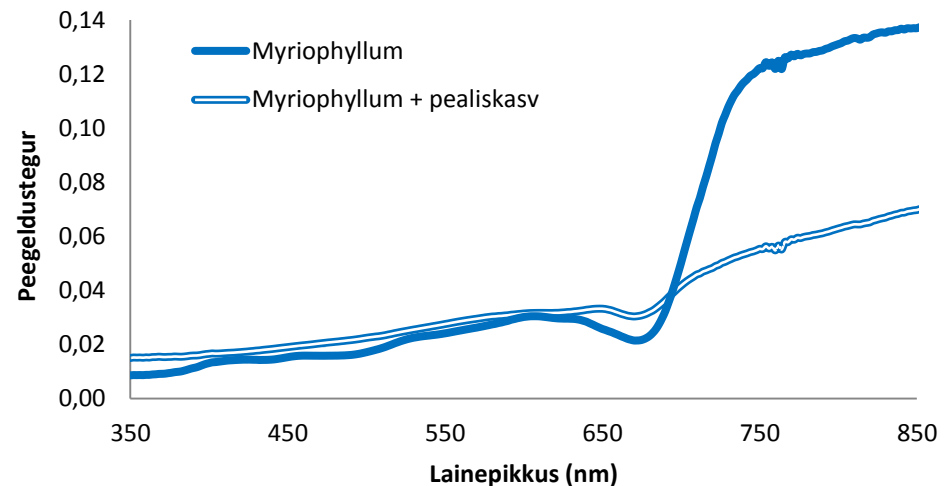
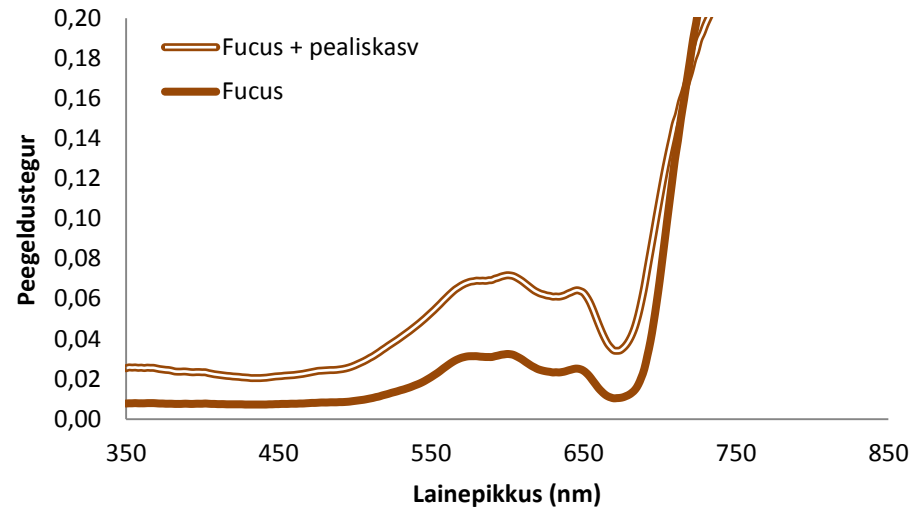
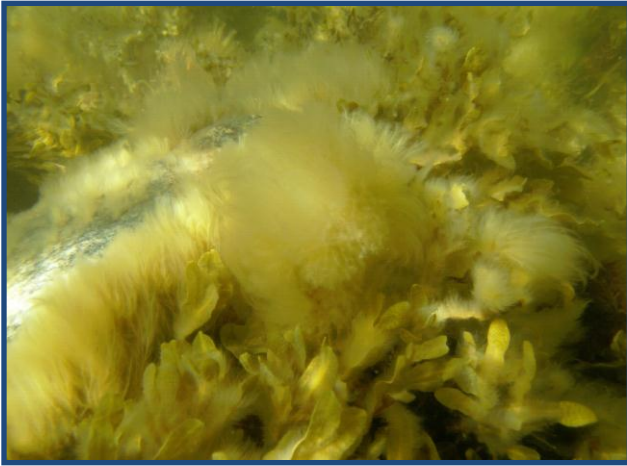
Homogeensed põhjad



Heterogeensed põhjad

Rannikualade heterogeensus

2. Mitmeaastased taimestikurühmad on tihti kaetud pealiskasvuga



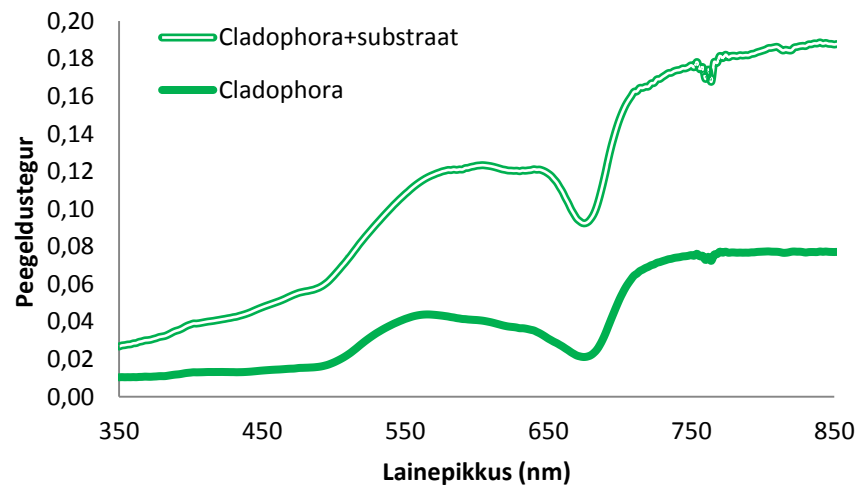
Rannikualade heterogeensus

3. Erinev katvus annab erineva signaali

Chara

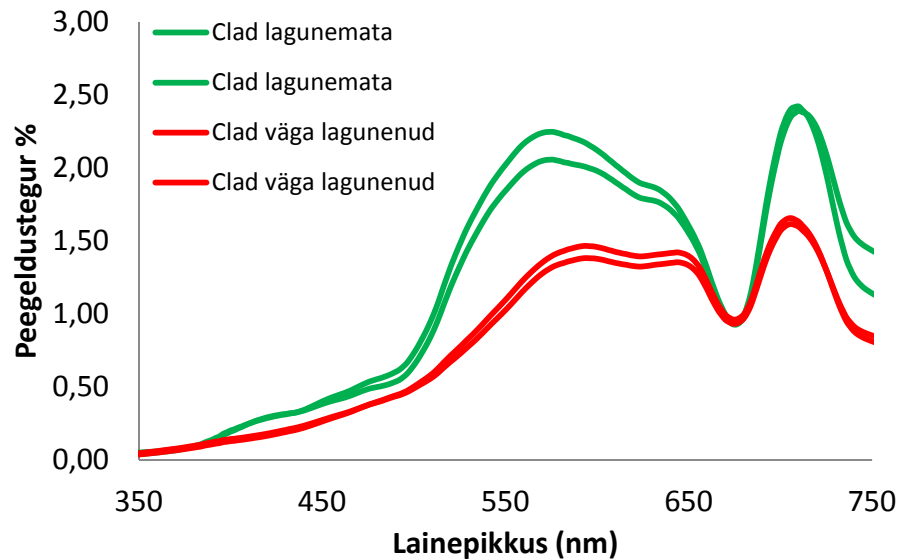
Cladophora

Potamogeton



Rannikualade heterogeensus

4. Erineva lagunemisastmega vetikad annavad erineva signaali



Lõpetuseks

- Merepõhja taimestiku/substraadi kaardistamise piirid sõltuvad vee kvaliteedist
- Eesti rannikuvetes jäävad põhjataimestiku kaardistamise piirid valdavalt 2-3m juurde ning heleda põhjasubstraadi kaardistamise piirid 4-5m juurde
- Peamised eristatavad põhjatüübid on punavetikad, pruunvetikad, rohevetikad, kõrgem taimestik ja ilma taimestikuta substraat
- Lisaks on võimalik põhjatüüpe klassidesse jaotada näiteks katvuse järgi, pealiskasvu järgi, lagunemisastme järgi jne.