



Optiset maastokampanjat ja automaattiasemat



Kari Kallio
Suomen ympäristökeskus

Lisäksi:
Optinen mallinnus
Mittaussyvyudet
Rutiiniseurannan määritysmenetelmät

VESISEN maastokampanjat

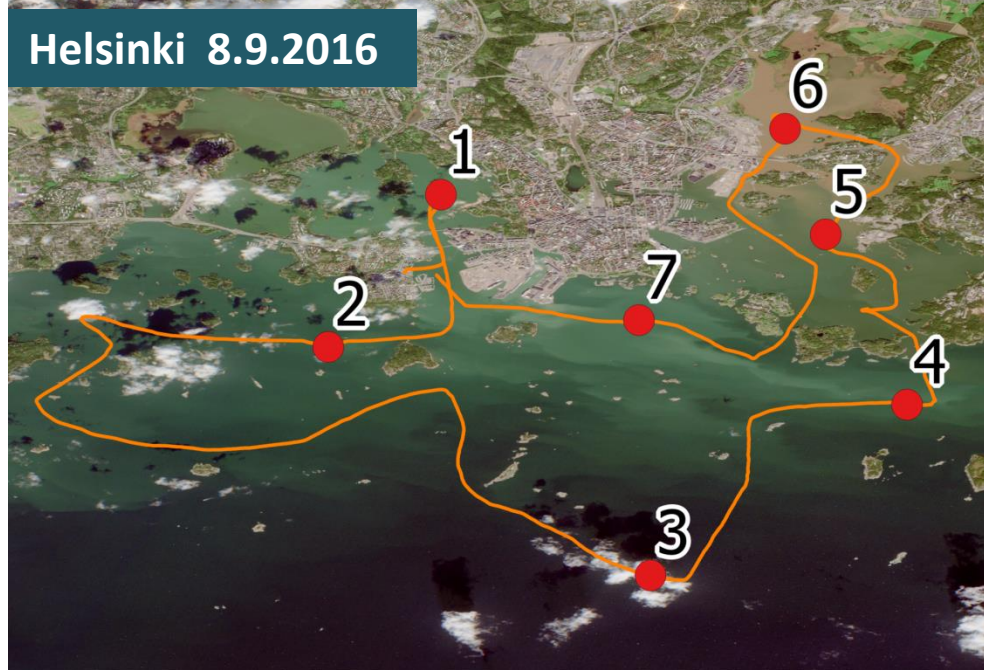
Alue	Pvm	Vedenlaatu	Spektrometri	Optiset transektimittaukset	Optiset mittaukset labrassa	Samana päivän ylilento (pilvetön)
Helsinki	8.9.2016	x		x	x	S3
Porvoo	27.4.2017	x		x	x	S2
Pori 1	28.4.2017	x				
Paimionlahti	14.8.2018	x	x	x		S2,S3
Saaristomeri	23.- 24.8.2018	x		x		S2
Pori 2	26.9.2018	x				-

Mukana maastokampanjoissa: Luode Consulting OY (sensorit ja vene) ja KVVY (Näytteenotto Porissa)

Porvoo
28.4.2017



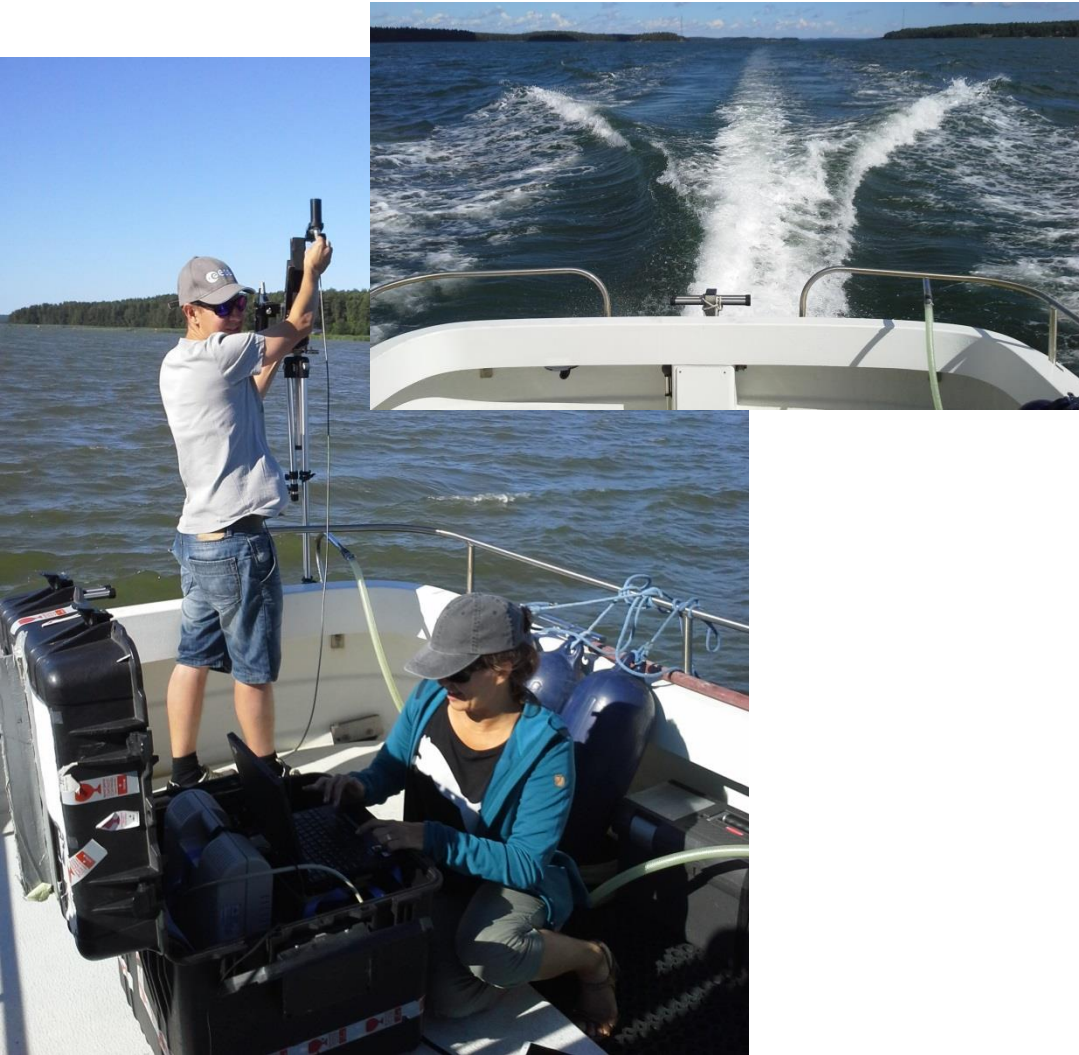
Helsinki 8.9.2016



Paimionlahti 14.8.2017



Paimionlahti 14.8.2017



Helsinki 8.9.2016

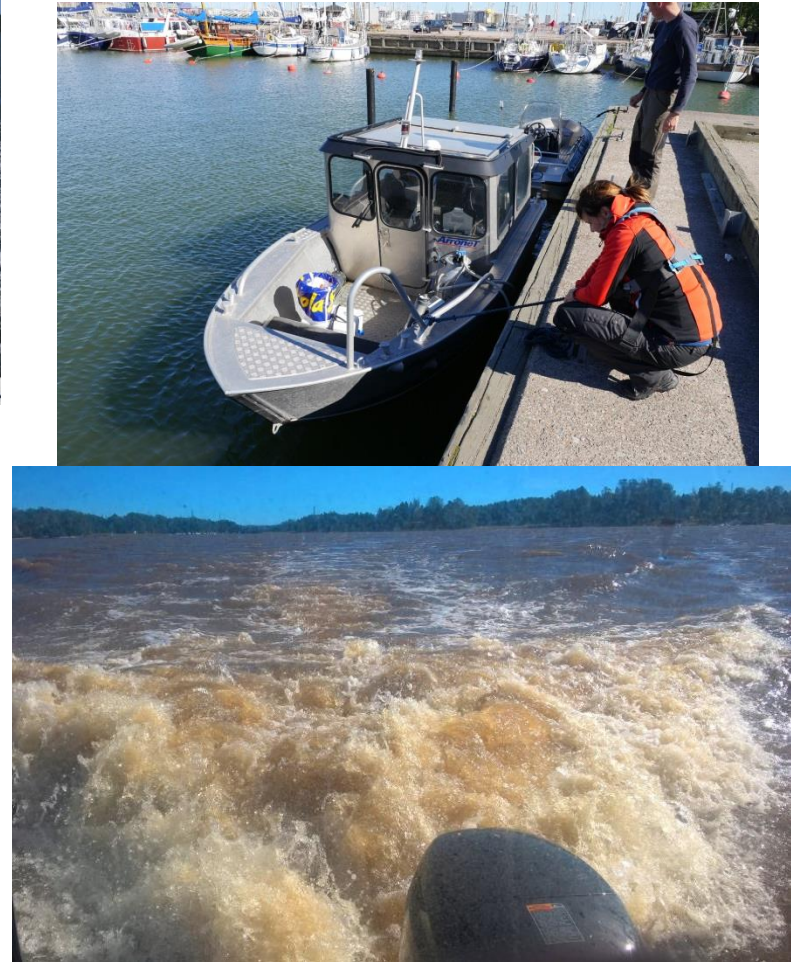


Photo: Eeva Bruun ja Kari Kallio

Vedenlaatu niissä mittauskampanjoissa, joissa tehtiin transektimittauksia

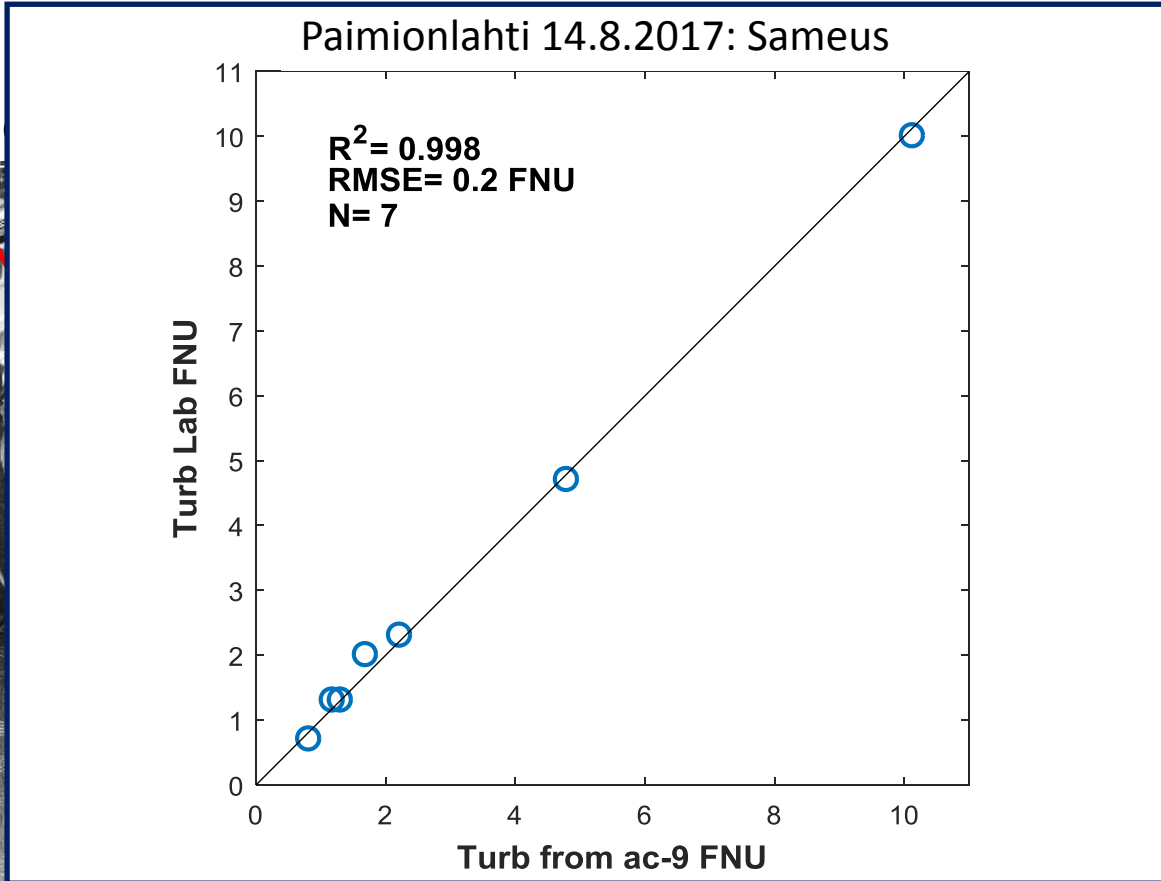
	Chl-a μg/l	Sameus FNU	a_{cdom} (400) 1/m	a_{tot} (440) 1/m	b_{tot} (440) 1/m	Secchi m
Helsinki 8.9.2016	5.1-18	1.0-55	1.1-14	0.8-9.5	0.3-11.4	0.3-4.3
Porvoo 28.4.2017	19-47	1.7-35	1.2-6.7	-	-	0.4-3.5
Paimionlahti 14.8.2017	2.7-17	0.7-10	0.7-1.5	0.5-1.8	0.9-12.6	0.8-4.8

a_{cdom} (400) = humuksen absorptiokerroin 400 nm

LUODE - Lämpivirtaussysteemi

Consulting

ac-9 s

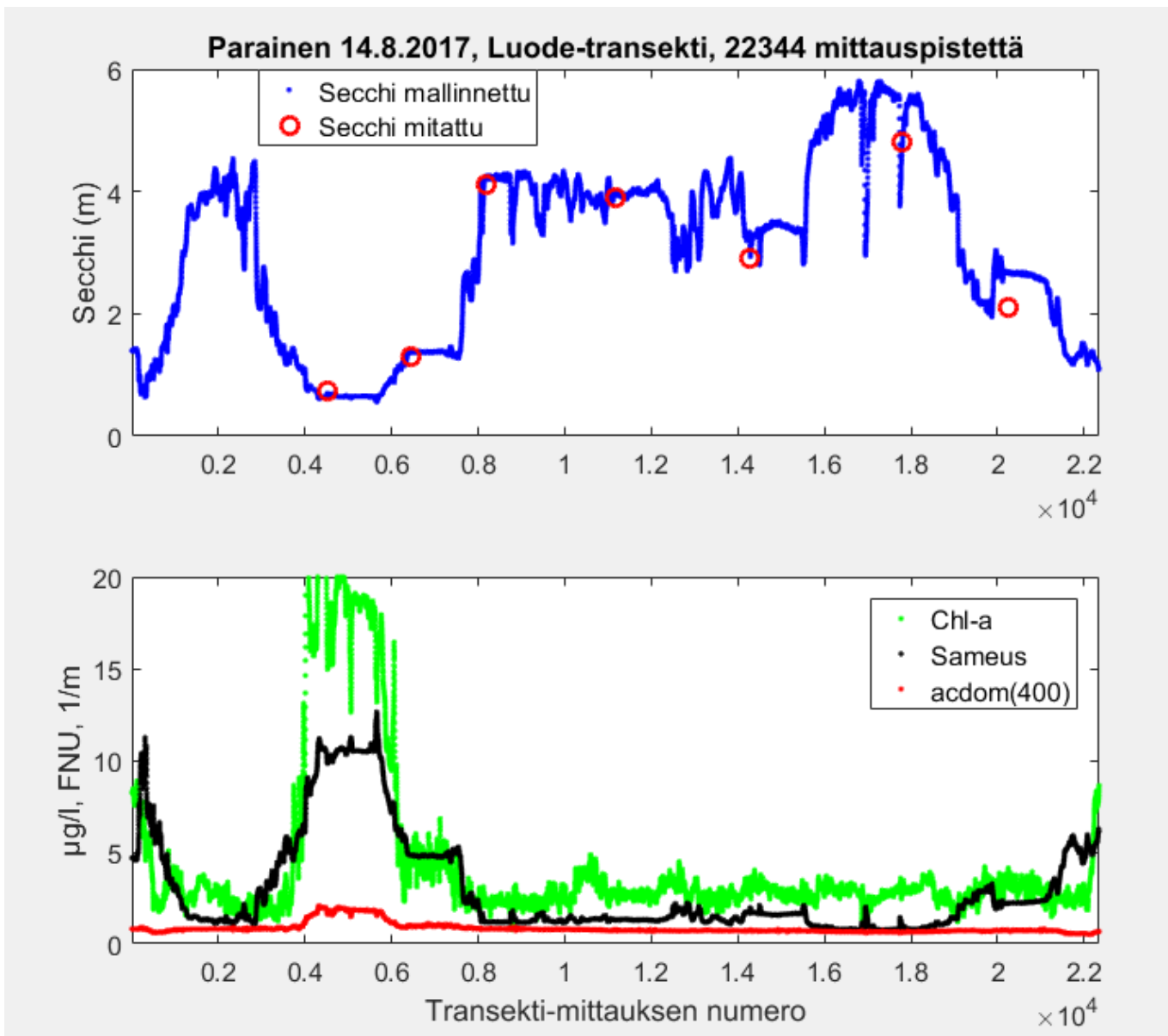


Mittausväli 8 m, kun veneen nopeus 15 so.

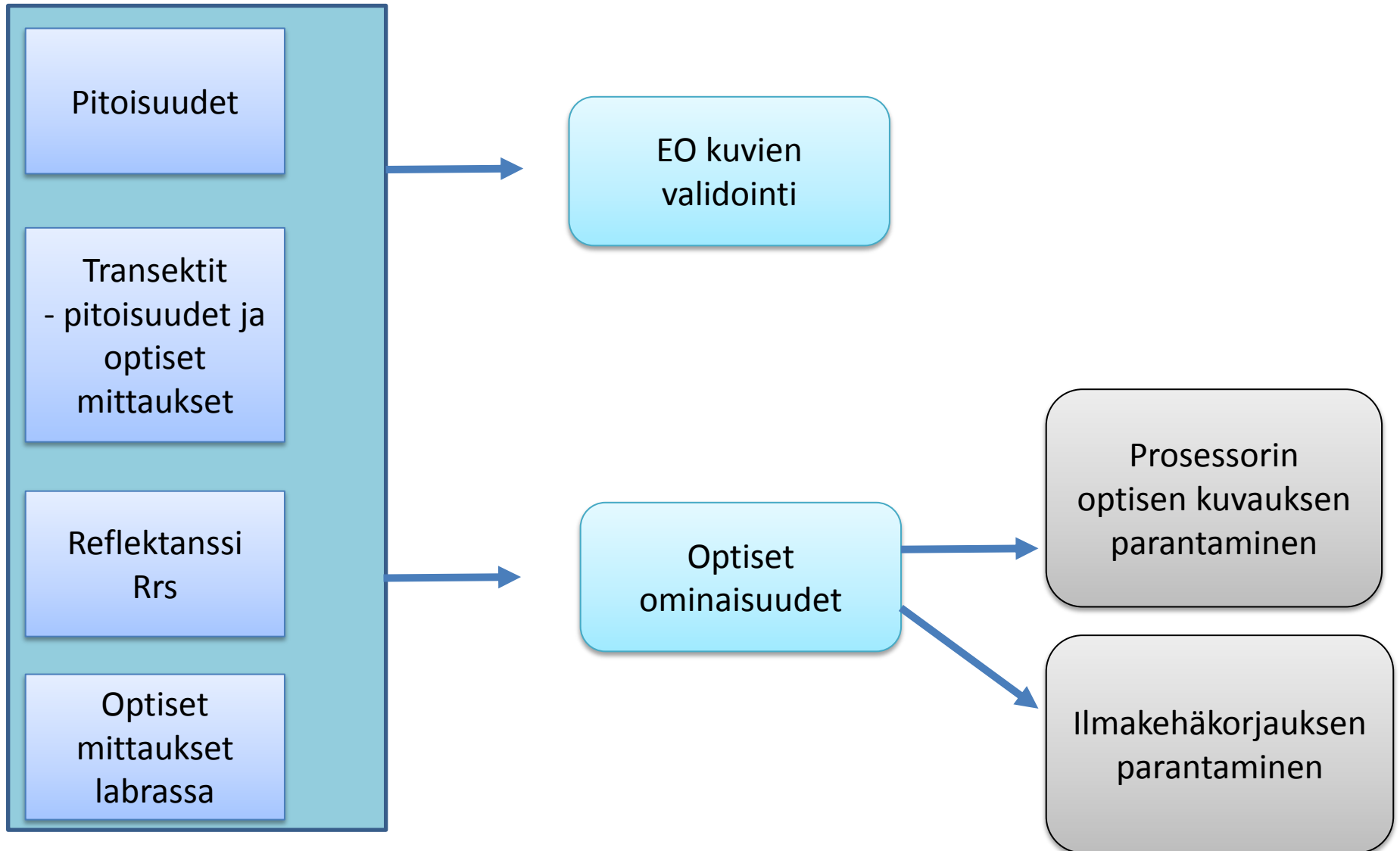
Mittaussyvyys: 0.5 m

Laitteiston kuvaus: Lindfors et al. (2005)

Paraisten linjamittaus: Secchi (mallinnettu), a-klorofylli, sameus ja acdom(400)



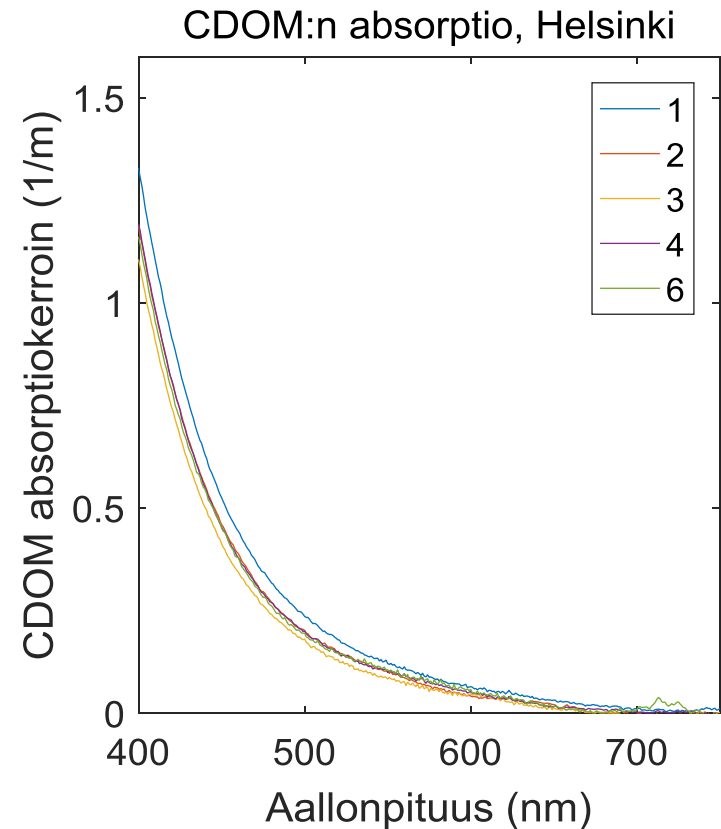
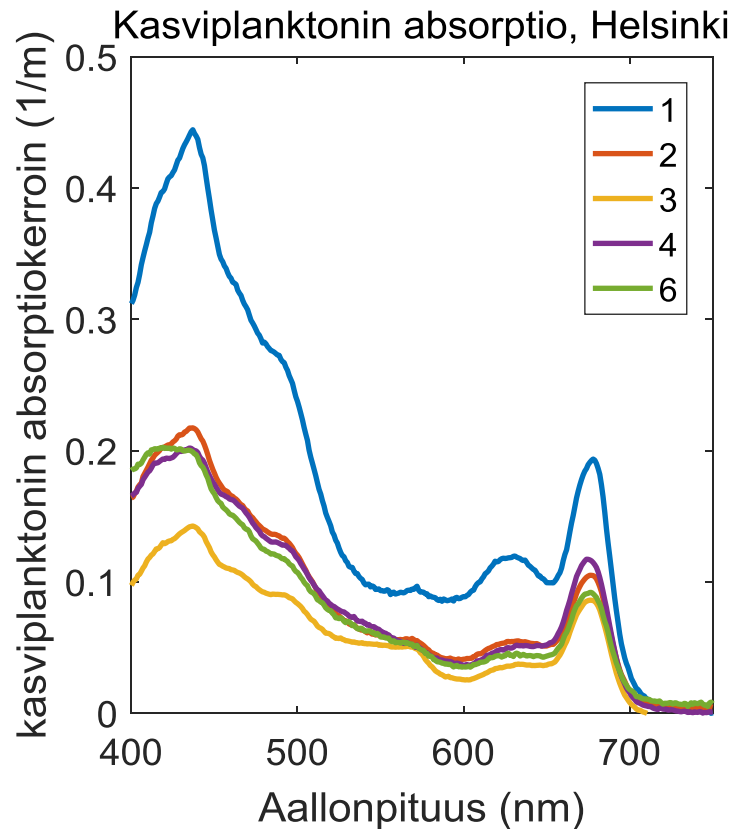
Kenttämittausten käyttö



Optiset ominaisuudet (inherentit)

- Eri aineiden sironta- ja absorptiokertoimia
- Yleensä ilmoitetaan välille 400-800 nm 1 nm välein
- Käytetään optisten (mm. reflektanssi) mallien input:na
- Käytetään myös kun muutetaan algoritmin arvioima sironta/absorptiokerroin pitoisuudeksi
- VESISEN
 - absorptiokertoimet: kasviplankton, humus, detritus
 - sirontakertoimet: kokonaiskiintoaine

Kasviplanktonin ja CDOM:n absorptiospektrit 5 asemalla, Helsinki 8.9.2018

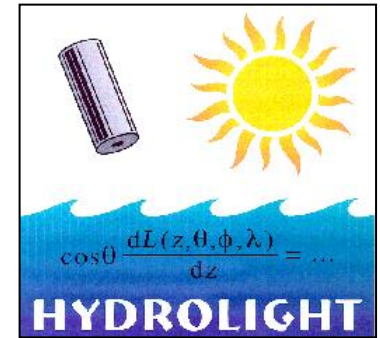


Optisten ominaisuuksien kartoittaminen

Alue	Aineiston laajuus	Viite
Suomen järvet	Noin 15 järveä	Kallio(2006), Ylöstalo et al. 2014
Suomen rannikkovedet	Kaksi jokiedustaa	VESISEN
Itämeri, avomerialueet	Hyvä	Simis et al. 2017



Reflektanssi-simuloinnit (Rrs) Hydrolight-malli

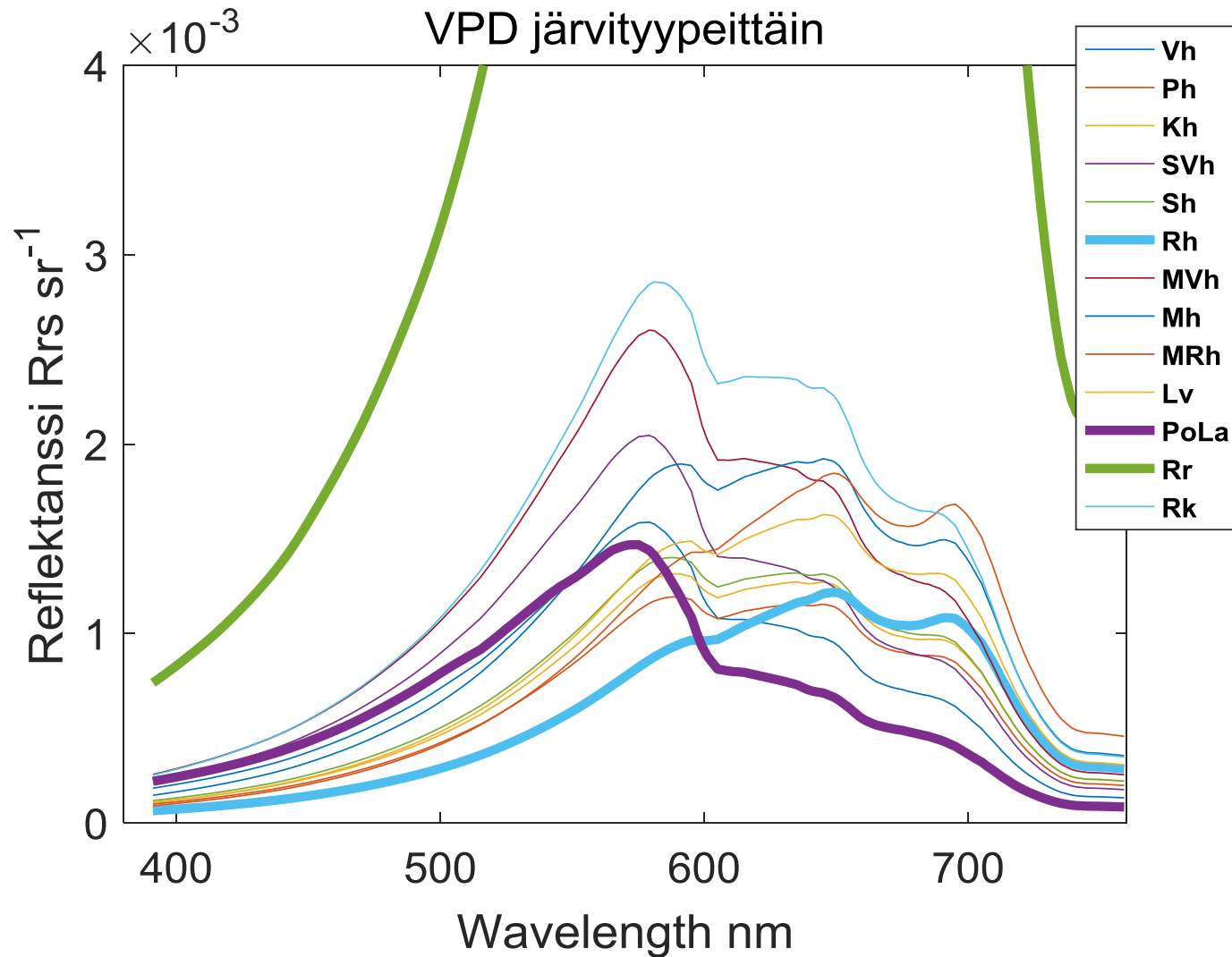


Rutiiniasemien reflektansseja voidaan simuloida käyttämällä mitattuja pitoisuuksia ja keskimääräisiä optisia ominaisuuksia.

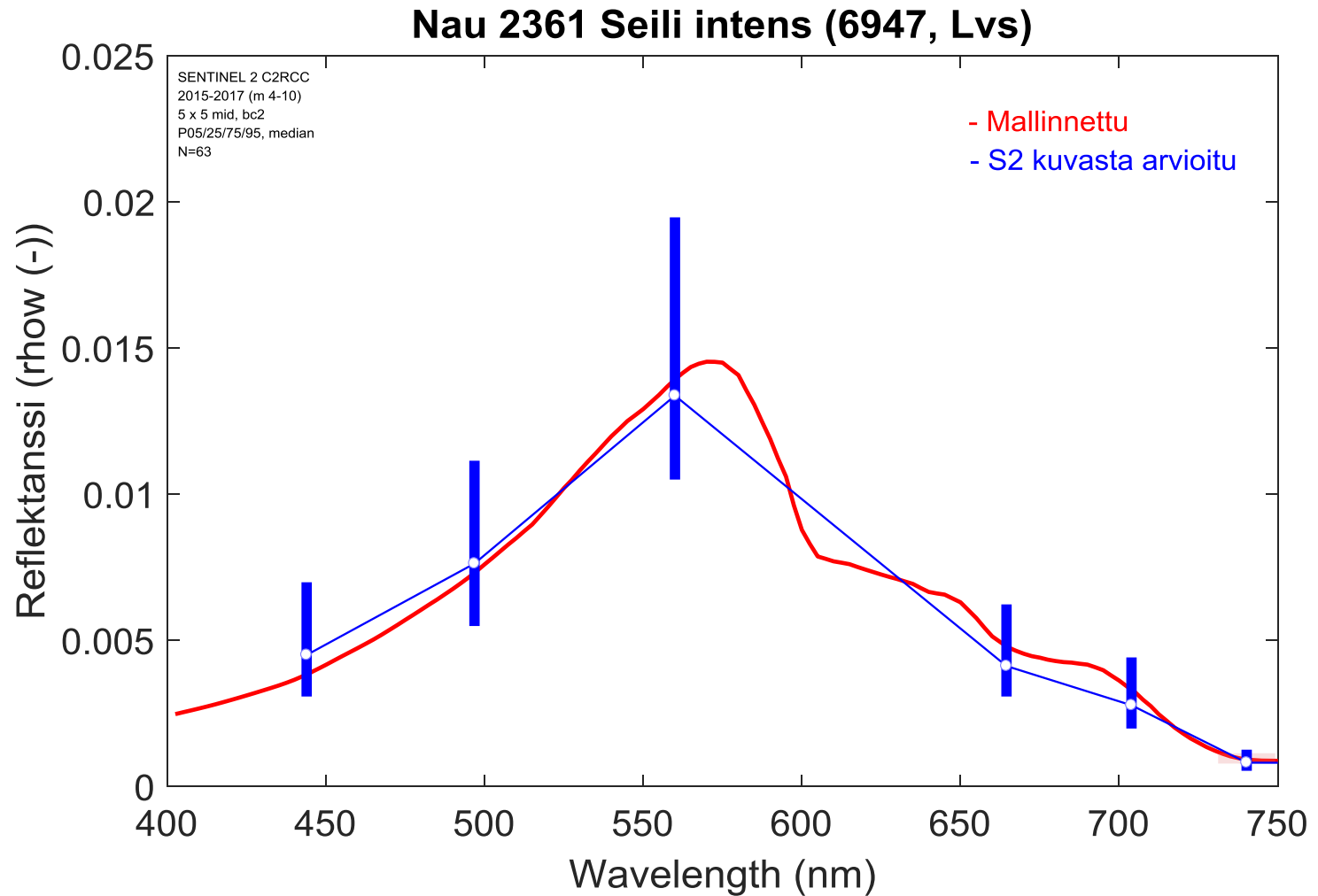
- Eri järvityyppien reflektanssien vertailu
- Vertailu prosessorin tulkitsemaan reflektanssiin seuranta-
asemilla

Järvityyppien optinen luokittelu: Simuloidut reflektanssit

Perustuu tyyppien keskimääräiseen vedenlaatuun



Proessorin suorituskyvyn arviointi: Mallinnettu vs prosessorilla arvioitu reflektanssispektri



Rutiiniseurannan muuttajat, määrittymenetelmät ja soveltuvuus EO validointiin

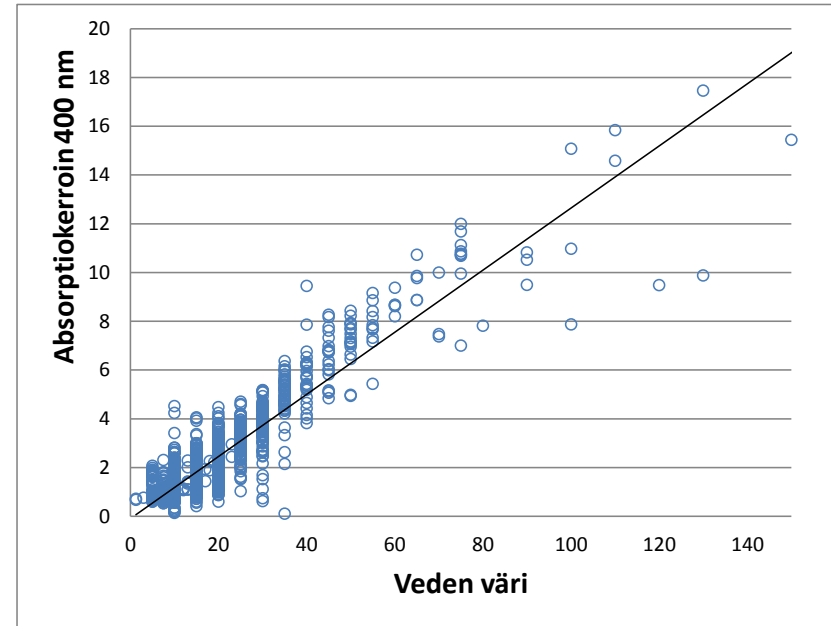
Kasviplankton	Soveltuvuus EO:lle	Huom.
a-klorofylli	Hyvä	VESLAssa puutteellisia koodeja

Humus	Soveltuvuus EO:lle	Huom.
Veden väri, komparaattori	Huono (muuntokerroin)	Luovuttu 2018
Veden väri, spektrofotometrinen	Vähän parempi (muuntokerroin)	Aloitettu 2018
Absorptiokerroin esim. 400 nm	Paras	Käytettävä riittävän tehokasta suodatusta

Kiintoaine	Soveltuvuus EO:lle	Huom.
Kokonaiskiintoaine	Hyvä, monet optiset ominaisuudet suhteutetaan tähän	Käytettävä riittävän tehokas suodatusta
Sameus	Hyvä (epäsuora sirontamittaus)	Ei fysikaalinen suure
Epäorgaaninen kiintoaine	Hyvä	Ei rutiiniseurannassa

Veden väri (komparaattori) vs aCDOM(400)

Muuntokerroin:
 $a_{400} = 0.124^* \text{ veden väri}$



SYKE- OULUssa käytössä oleva värin määrittäminen (komparaattorimenetelmä),
mittausepävarmuus:

Menetelmä/ Standardi	Määrittäminen	Matriisi	Pitoisuusalue	Laajennettu mittausepävarmuus
IC009/MPS SFS-EN ISO 7887:1995	Väri akkr.	Luonnonvesi ja talousvesi	< 40 Pt/l 40 - 70 Pt/l > 70 Pt/l	*) 5 mg Pt/l *) 10 mg Pt/l *) 20 mg Pt/l *) Arvioitu

Mitä syvyyttä EO mittaus edustaa?

Chl mittaussyvyydet, Längden intensiiviasema:

m	Rutiini	Algaline	EO	Secchi
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Chl mittaussyvyydet, S. Pyhäjärvi

m	Rutiini	Autom.	EO	Secchi
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Sameus mittaussyvyydet, Längden intensiiviasema:

m	Rutiini	Algaline	EO	Secchi
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Sameus mittaussyvyydet, S. Pyhäjärvi

m	Rutiini	Autom.	EO	Secchi
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Pyhäjärven automaattinen mittausasema

- SYKE:n ylläpitämä, toiminnassa v. 2008 alkaen
- YM on rahoittanut 2016-2018
- Mittaussyvyys 1 m
- Chl-a, sameus, T, fykosyaniini, NO₃
- Säasema
- Mittaustulokset korjataan vuosittain
- VESISEN validointituloksia esitetään JatkuvaLaatu-workshopissa SYKE:ssä 4.4.2018



Seilin profiloivan mittausasema



- Asema on Turun AMK:n ylläpitämä
- Toiminnassa v. 2006 alkaen
- Mittaustuloksia ei ole aikaisemmin korjattu
- VESISEN: vuoden 2016 sameus korjattu, 2 m syvyydestä

Sentinel-2 (C2RCC) sameuden validointi 2016

Seilin automaattiasema

