

# Kaugseire kui abivahend väikejärvede kohtseire planeerimisel Koiva vesikonna väikejärvede näitel

Liis Sipelgas<sup>1</sup>, Age Arikas<sup>2</sup>, Kadri Auväärt<sup>1</sup>, Kristi Altoja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Keskkonnaagentuur

<sup>2</sup> TTÜ meresüsteemide instituut

Eesti kaugseirepäev

25.10.2018



# SISSEJUHATUS

- Käesolev uurmistöö on teostatud Interreg projekti *Water bodies without borders* raames – Eesti ja Läti koostöö piiriülestele Gauja/Koiva veekogumitele.
- Projekti ühed alleesmärgid olid:
  - analüüsida võimalusi, kuidas kasutada erinevatest seiretest saadavaid andmeid (riiklik seire, omaniku seire, uurimuslik seire ja kaugseire);
  - optimeerida väikejärvede kohtseire korraldust ja parandada seisundihinnangute kvaliteeti.
- Töö tulemusena antakse soovitusel, kuidas liikuda seirekorraldusega edasi.

# SISSEJUHATUS

- Uuritav piirkond: Koiva vesikond.

Hõlmab 8 väikejärvede seiresse kuuluvat seisuveekogumit:

Aheru, Hino, Kirikumäe, Köstrejärv, Murati, Pabra, Pullijärv, Ähijärv.

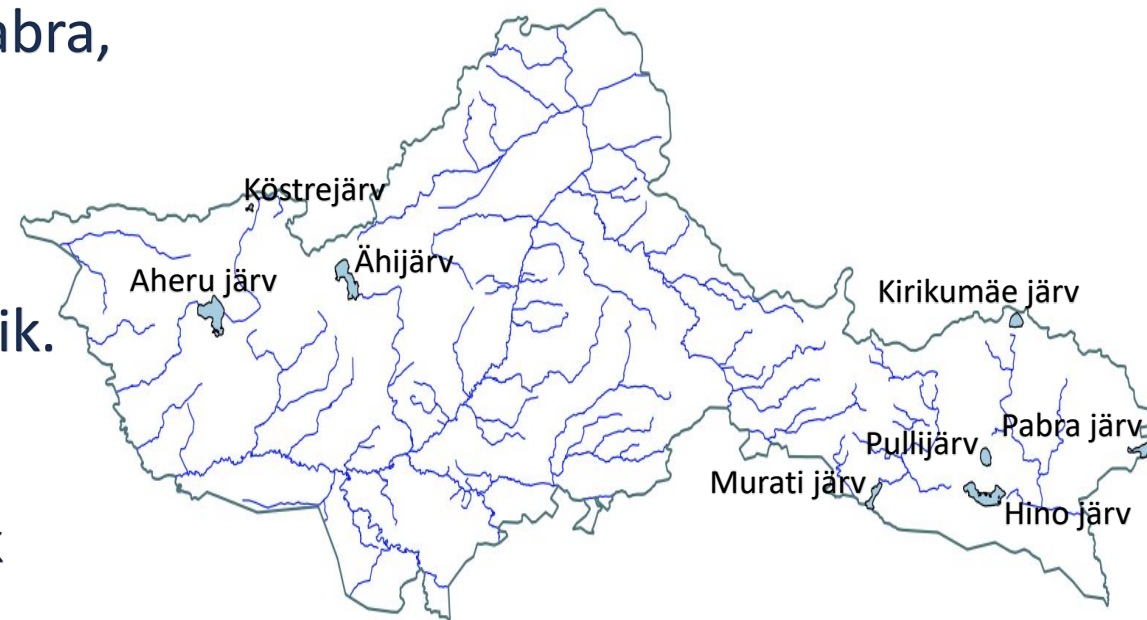
- Väikejärvede seiret teostatakse üks kord veemajanduskava kehtimise ajal ehk kord kuue aasta kohta → vaheaastatel info puudulik.

- v.a Ähijärv, mis kuulub pidevseirevõrku

- Seire läbiviimiseks ressursid piiratud → vajalik väikejärvede prioriseerimine.



Eesti vesikondade asukohad ja piirid.



Koiva vesikond uuritud väikejärvedega.

# ANDMED

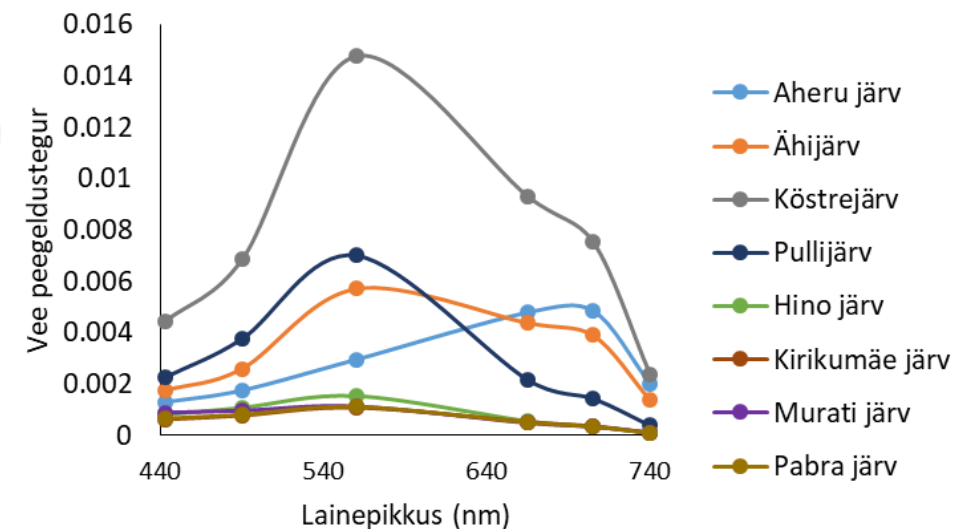
- Lageraied väikejärvede valgatal – riikliku keskkonnaseire allprogrammi „Eesti maastike kaugseire“ raames Tartu Observatooriumilt tellitud lageraie kaardid 2013–2016.
  - Arvutati lageraie % veekogumi valgala ulatuses.
- Heitvee väljalaskude koormuse muutused veekogumite valgataldel Eesti Looduse Infosüsteemi (EELIS) andmete alusel.
- Klorofüll *a* ja vee läbipaistvuse aegread riikliku keskkonnaseire andmebaasist KESE – ökoloogilist seisundiklassi iseloomustavad kvaliteedinäitajad.

# ANDMED

- Vee ökoloogiliste kvaliteedinäitajate (klorofüll *a* ja vee läbipaistvus) muutuste analüüs Sentinel-2/MSI 2017–2018 andmete põhjal.
  - Eeldati, et spektraalne ja ruumiline (10, 20, 60 m) lahutus on sobiv väikejärvede seireks.
  - Rakendati C2RCC (*Case-2 Regional CoastColour*) protsessorit. Eelnevalt testitud Ansper (2018) magistritöös ning Toming jt (2016) ja Kutser jt (2016) teadusartiklites.

Järv	Piltide arv
Aheru järv	8
Hino järv	6
Kirikumäe järv	5
Köstrejärv	6
Murati järv	5
Pabra järv	5
Pullijärv	6
Ähijärv	7

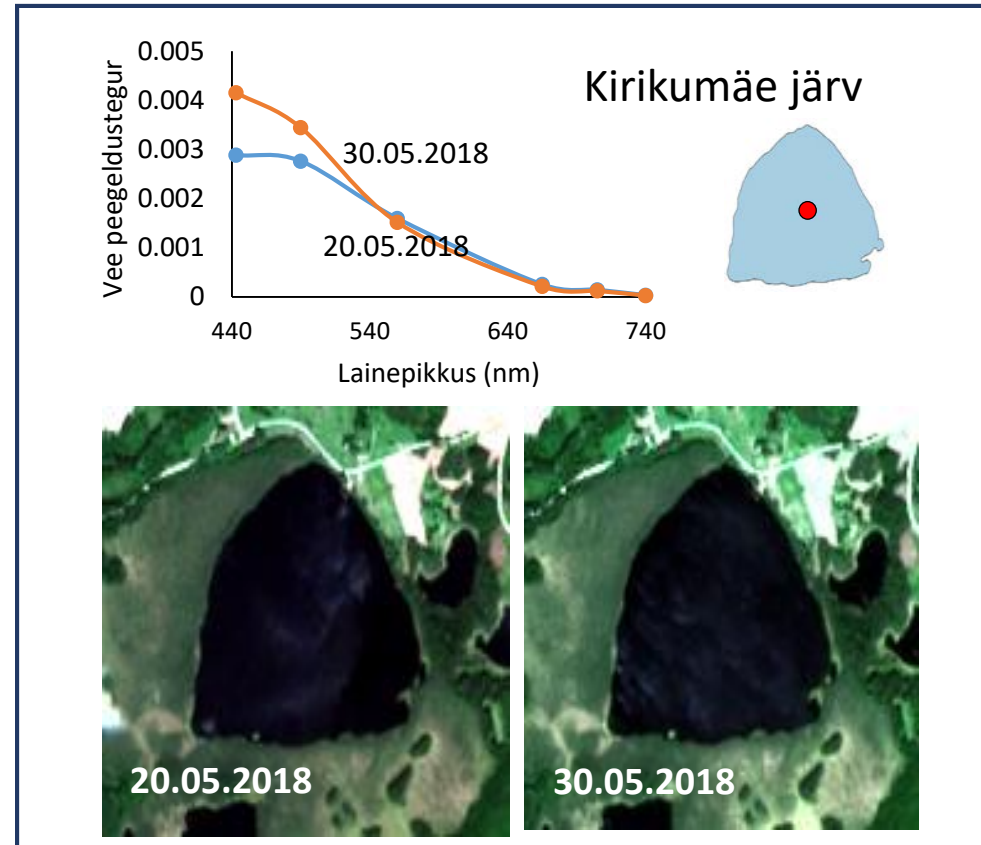
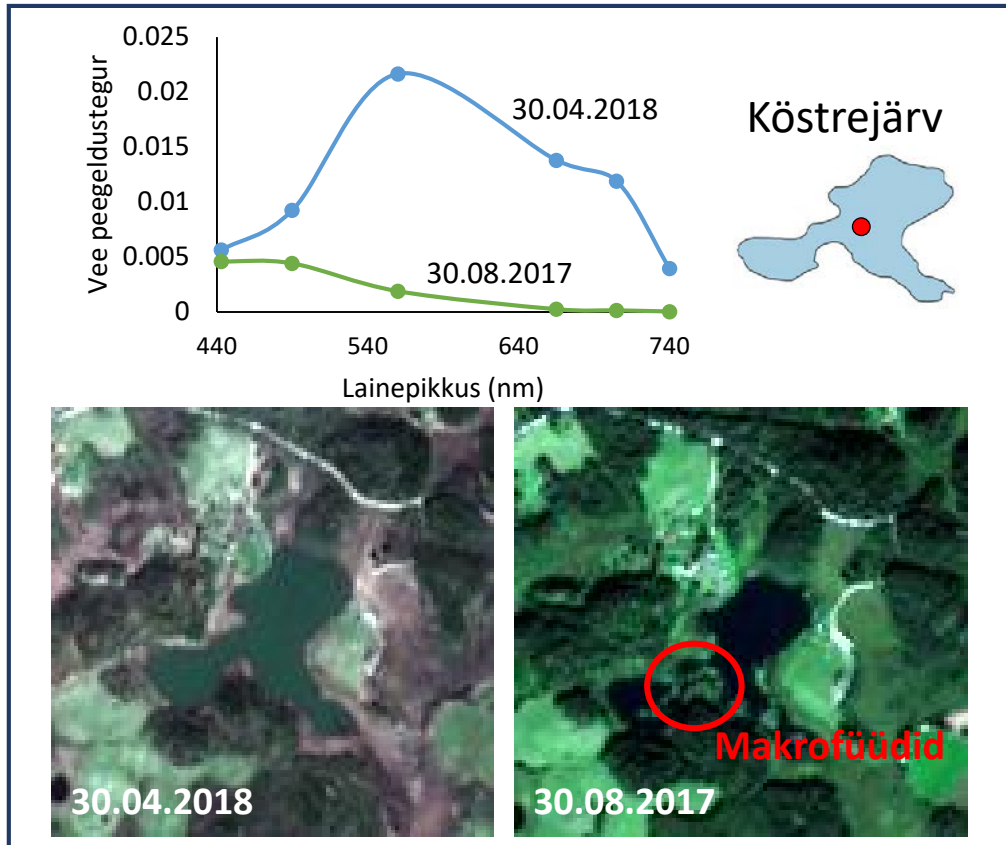
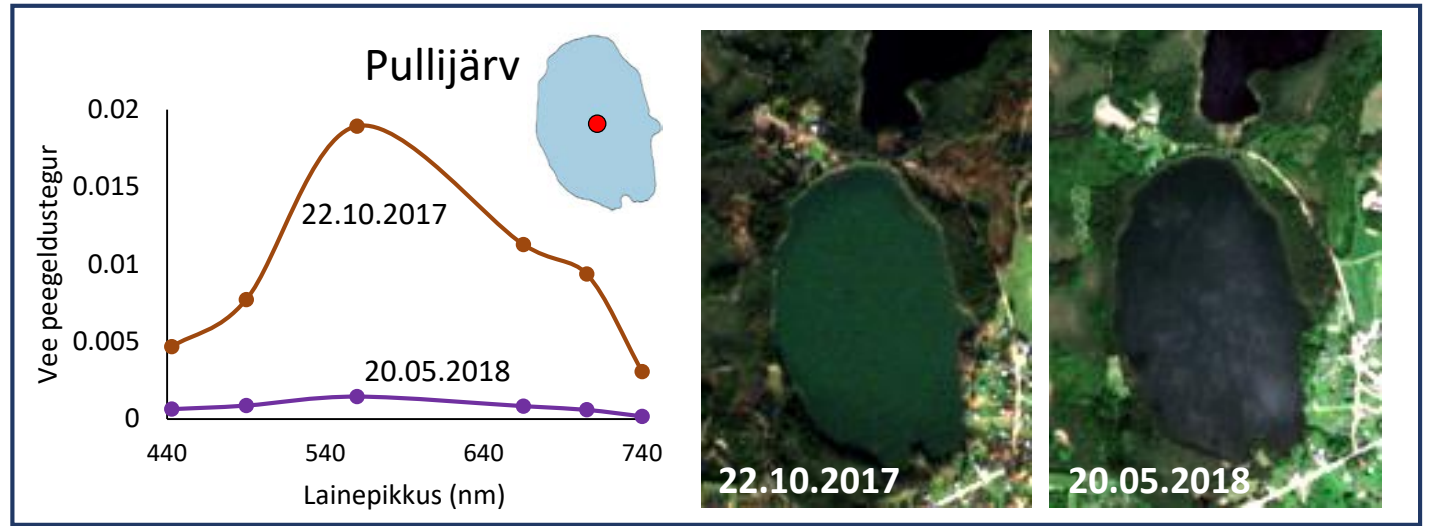
Järvede analüüsiks kasutatud satelliidipiltide arv 2017–2018.



Vee peegeldusspektrid Koiva vesikonna järvedes 02.05.2017.



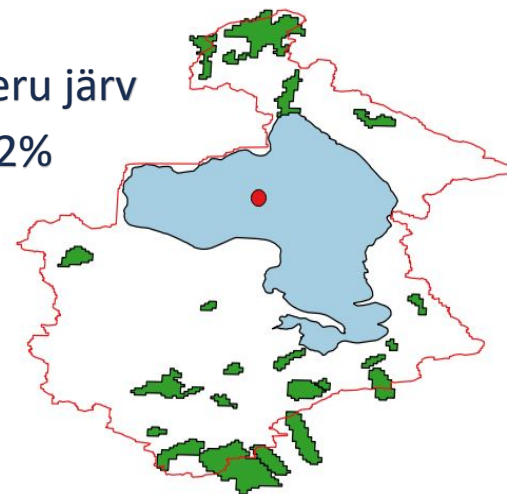
# PROBLEEMID KAUGSEIRE RAKENDAMISEL



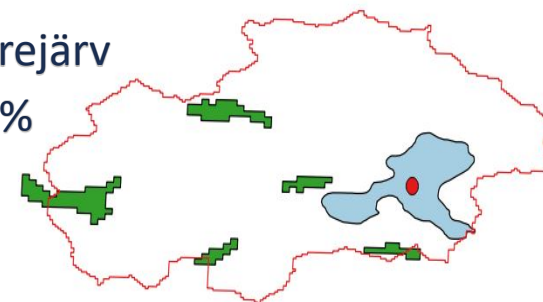
# LAGERAIED VALGALAL

Järv	Valgala (ha)	Lageraiete pindala 2013–2016 (ha)	Lageraiete % valgalast (v.a järv)
Aheru järv	852	58,4	<b>9,42</b>
Hino järv	611	1,31	<b>0,32</b>
Kirikumäe järv	288	0	<b>0</b>
Köstrejärv	153	5,4	<b>3,83</b>
Murati järv	1196	47,9	<b>4,24</b>
Pabra järv	1843	15,2	<b>0,86</b>
Pullijärv	183	0	<b>0</b>
Ähijärv	1544	7,1	<b>0,52</b>

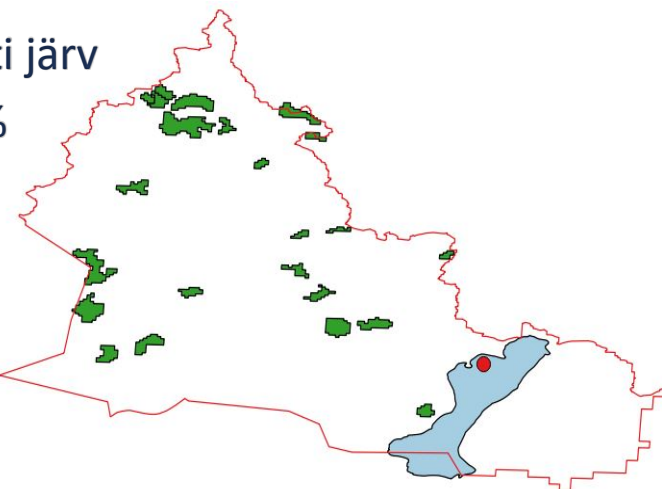
Aheru järv  
9,42%



Köstrejärv  
3,83%



Murati järv  
4,24%



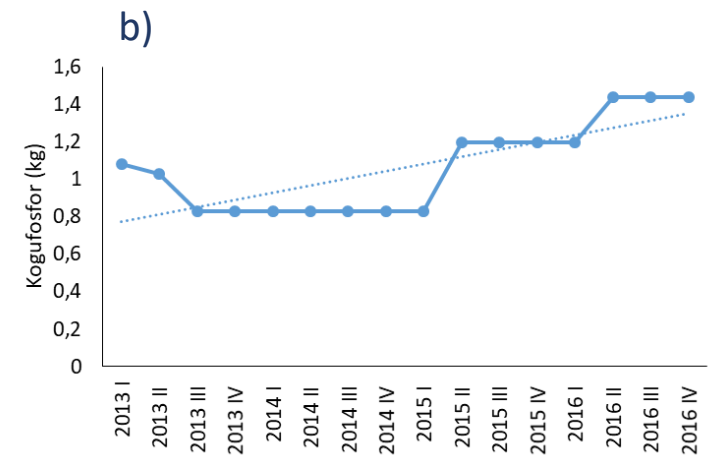
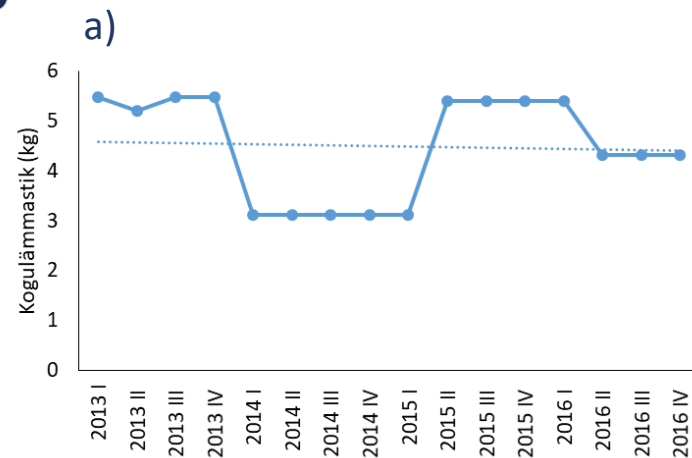
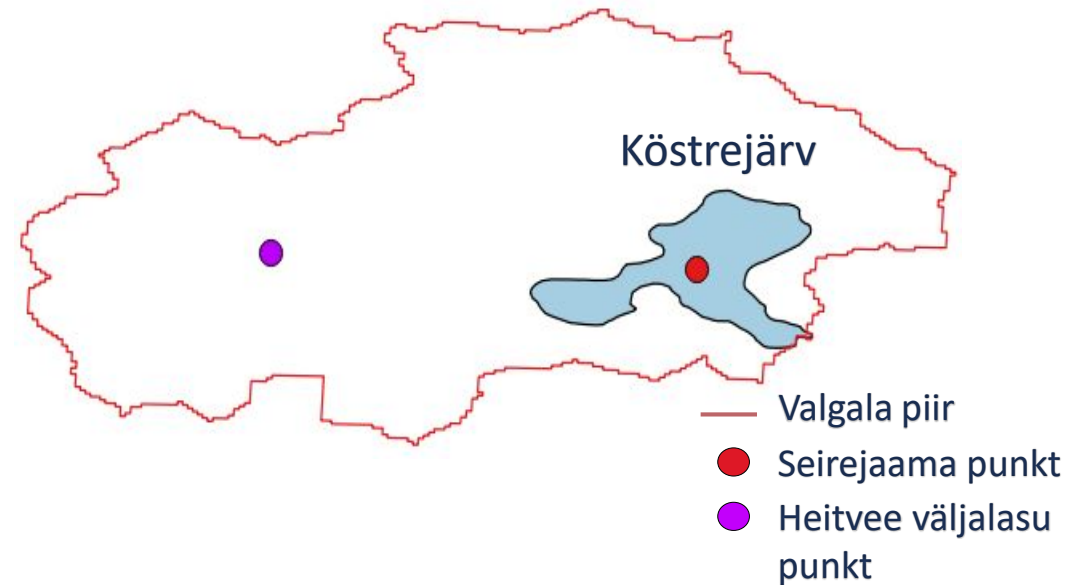
- Valgala piir
- Lageraie alad
- Seirejaama punkt

# HEITVEE VÄLJALASKUDE KOORMUSED

- Pabra järve valgalal 3 sademevee väljalasku, kaugus järvest >3 km – koormuse mõju veekogumile võib lugeda ebaoluliseks.
- Köstrejärve valgalal 1 heitvee väljalask, kaugus järvest ~0.5 km.

Koormuse analüüs näitas fosfori osas piirnormi ületust.

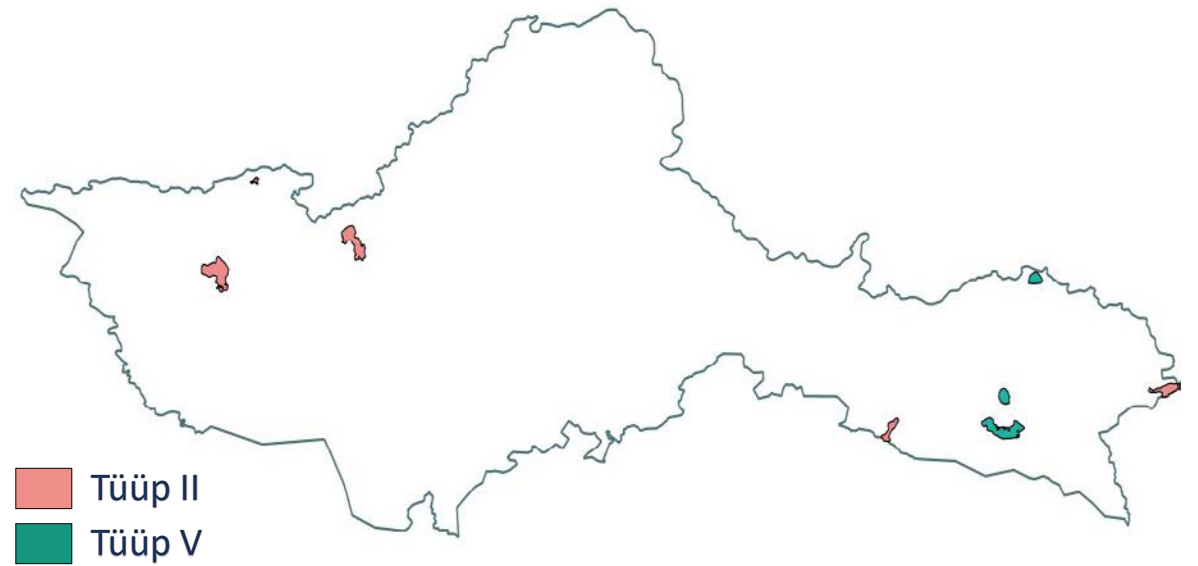
Heitveelasu kaugus ja ühendus läbi mitme kraavi, tekitab küsimusi, kas see on toonud lisakoormust.



a) Kogulämmastik (kg kvartalis) 2013-2016 ja b) kogufosfor (kg kvartalis) 2013-2016 Köstrejärve valgalal olevas heitvee väljalasus.



# VÄIKEJÄRVEDE KVALITEEDINÄITAJATE PIIRMÄÄRAD



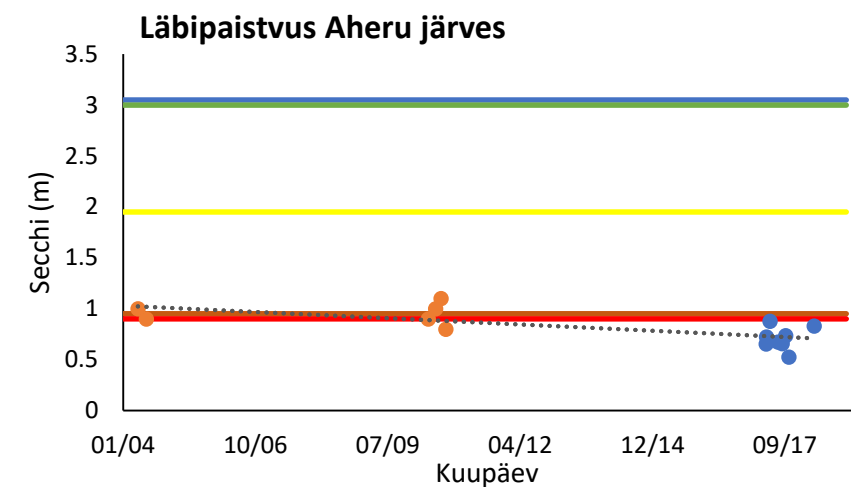
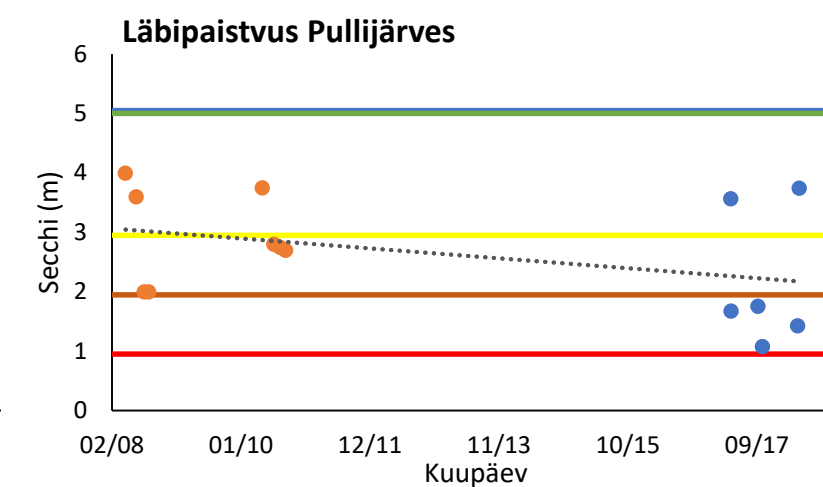
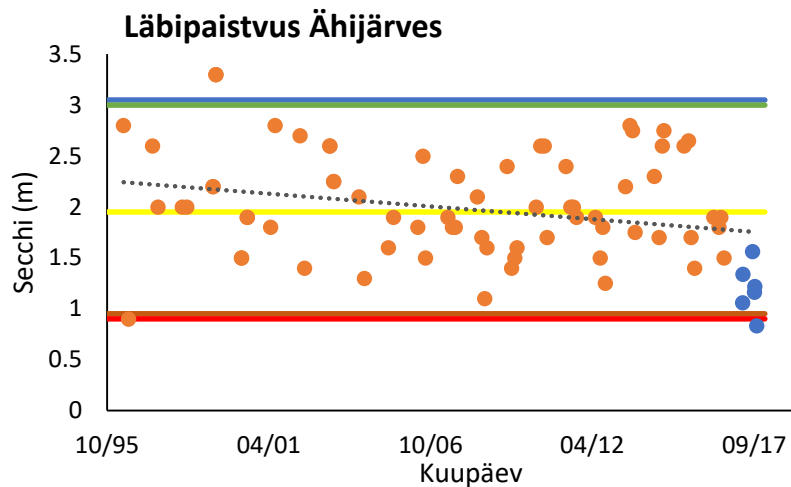
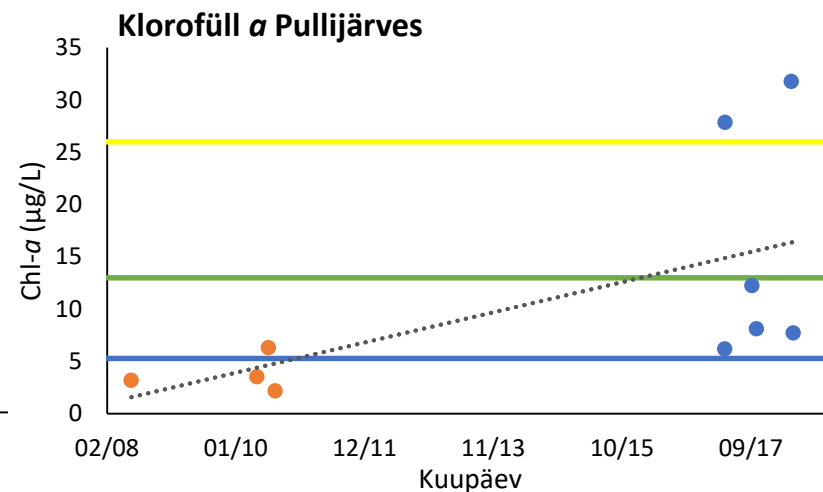
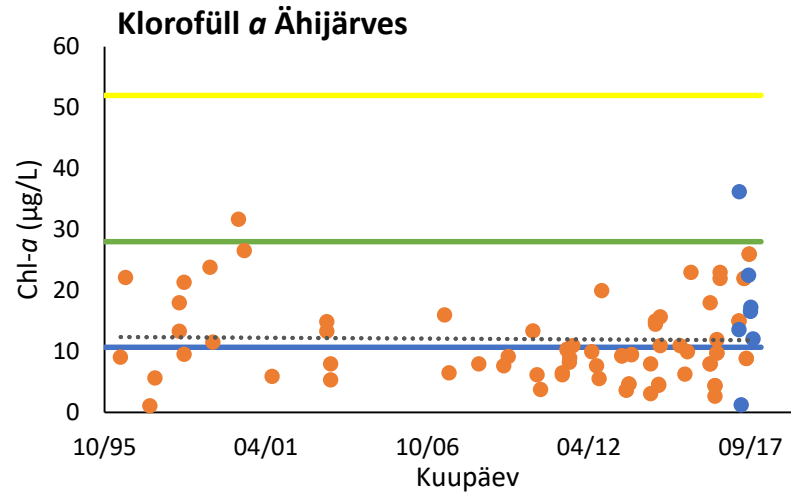
Koiva väikejärved vastavalt seisuveekogumi tüübile.

Kvaliteedinäitaja	Järve tüüp	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Vee läbipaistvus (Secchi sügavus) (m)	Tüüp I	>6	4-6	3-<4	2-<3	<2
	Tüüp II	>3	2-3	1-<2	<1	<1
	Tüüp III	>3	2-3	1-<2	<1	<1
	Tüüp IV	–	–	–	–	–
	Tüüp V	>5	3-5	2-<3	1-<2	<1
Chl- <i>a</i> kontsentratsioon (mg m <sup>-3</sup> )	Tüüp I	<1	1-2	>2-3	>3-5	>5
	Tüüp II	<10,8	10,8-28	>28-52	>52-215	>215
	Tüüp III	<5,8	>5,8-13	>13-26	>26-104	>104
	Tüüp IV	<10	10-20	>20-30	>30	>30
	Tüüp V	<5,4	5,4-13	>13-26	>26-103	>103

Uuritud kvaliteedinäitajate piirmäärad vastavalt seisuveekogumi tüübile.

# VEE KVALITEET

klorofüll *a* ja vee läbipaistvus hinnatuna *in situ* ja Sentinel-2 andmete alusel



# KOONDTULEMUS

Järv	Lageraiete % 2013-2016	Heitvee väljalaskude koormus 2013-2016	Seisundiklass kvaliteedinäitajate vee läbipaistvus (T) ja Chl- <i>a</i> järgi				ÖSE ( <i>in situ</i> )	
			T <i>in situ</i> (enne 2012)	T satelliit (2017– 2018)	Chl- <i>a in situ</i> (enne 2012)	Chl- <i>a</i> satelliit (2017– 2018)	Enne 2012	2016 ja 2017
Aheru järv	9,42	puudub	halb	väga halb	kesine	–	hea	kesine
Hino järv	0,32	puudub	hea	kesine	hea	hea	hea	kesine
Kirikumäe järv	0	puudub	halb	kesine	hea	hea	kesine	kesine
Köstrejärv	3,83	P koormus üle piirväärtuse	kesine	kesine	hea	hea	kesine	–
Murati järv	4,24	puudub	kesine	hea	hea	väga hea	kesine	kesine
Pabra järv	0,86	Kaugemad sademevee väljalasud – ebaoluline	kesine	kesine	väga hea	väga hea	hea	kesine
Pullijärv	0	puudub	kesine	kesine	väga hea	kesine	hea	halb
Ähijärv	0,52	puudub	hea	kesine	hea	hea	hea	kesine

← kohtseire 2018

← suurtaimestik



# KOKKUVÕTE

- Muutused kaugseire abil hinnatud vee kvaliteedinäitajates (klorofüll  $a$  ja läbipaistvus) ja maakasutuses peegeldusid 2016. ja 2017. aasta kohtseire tulemustes → võimaldab prioriseerida väikejärvede seiret.
- Kaugseire annab võimaluse hinnata järve seisundiklassi usaldusväärsust kohtseire vaheaastatel.
- Kvantitatiivselt täpsemate tulemuste saamiseks tuleb läbi viia kontaktmõõdistused, mille alusel kaugseire algoritme kohandada.



An aerial photograph of a forest landscape. A prominent feature is a large, dark, irregularly shaped pond or lake on the left side. In the center-left, there is a building with a bright red roof, surrounded by a fence. The forest is dense and green, with some lighter green patches indicating different types of vegetation or possibly a fire scar. The overall scene is a mix of natural and man-made elements.

Täna tähelepanu eest!

Küsimused?