

Merialueen kalankasvatuksen vaikutusten etukäteisarvioinnin mahdollisuudet seuranta-aineistoja ja ekosysteemimallinnusta hyödyntämällä

Olli Malve

Suomen ympäristökeskus SYKE

Vesiviljelyn Innovaatio-ohjelman webinaari 18.3.2021

Suomen ympäristökeskus on partnerina vesiviljelyn innovaatio-ohjelman toisessa vaiheessa vuosina 2020-2022

- Jäsentää ja edistää valtioneuvoston esittämiä kestävän kasvun tavoitteita ympäristön ja lainsäädännön näkökulmasta
- Kehittää seurannan ja mallinnuksen menetelmiä
- Tuottaa ympäristötietoa, kartta-aineistoja ja ennusteita kalankasvatuksen vesistövaikutuksista
- Työpaketeissa A1 (Merikasvatuksen ympäristövaikutusten ja olosuhteiden mallintaminen ja mittaaminen) ja A2 (Kalankasvatuksen ympäristöohjaus)

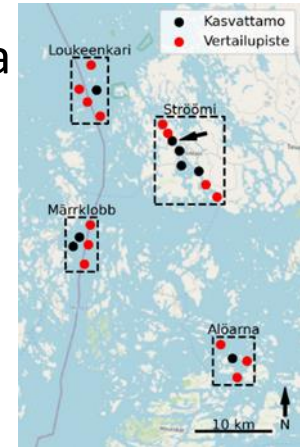
Osakokonaisuudet

- Osio 1. Vedenlaatuvaikutusten seuranta.
- Osio 2. Päälyyslevästöön ja pohjaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi.
- Osio 3. Ekologisten vaikutusten mallintaminen.
- Osio 4. Suojelukohteiden ja vesienkäytön kannalta hyvien kasvatuspaikkojen kartoitus.
- Osio 5. Kalankasvatuksen ympäristövaikutukset Itämerellä
- Osio 6. Kalankasvatuksen ympäristöohjaus

Osio 1. Vedenlaatuvaikutusten seuranta aineistoja yhdistämällä

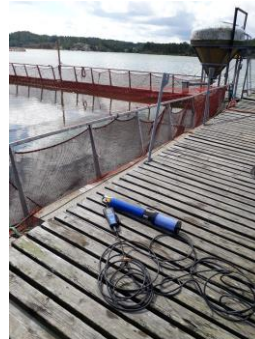
Ympäristölupahakemukseen ja velvoitetarkkailuun

- Luodaan tarkka ja kattava tieto vesialueen ekologisesta tilasta sekä laitoksen vaikutuksista
- Yhdistämällä (ts. fuusioimalla) erilaisin seuranta- ja mittausmenetelmin tuotettu ympäristötieto
- Luke:n intensiiviseurannassa olevien (Brändön, Kustavin ja Houtskärin) kalankasvatuslaitosten sekä niitä ympäröivien vesimuodostumien alueilta vuosilta 2018-2020.



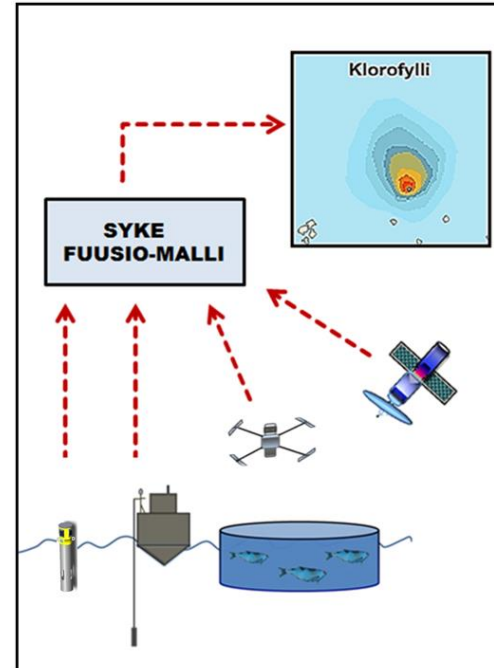
Vedenlaadun mittausmenetelmät

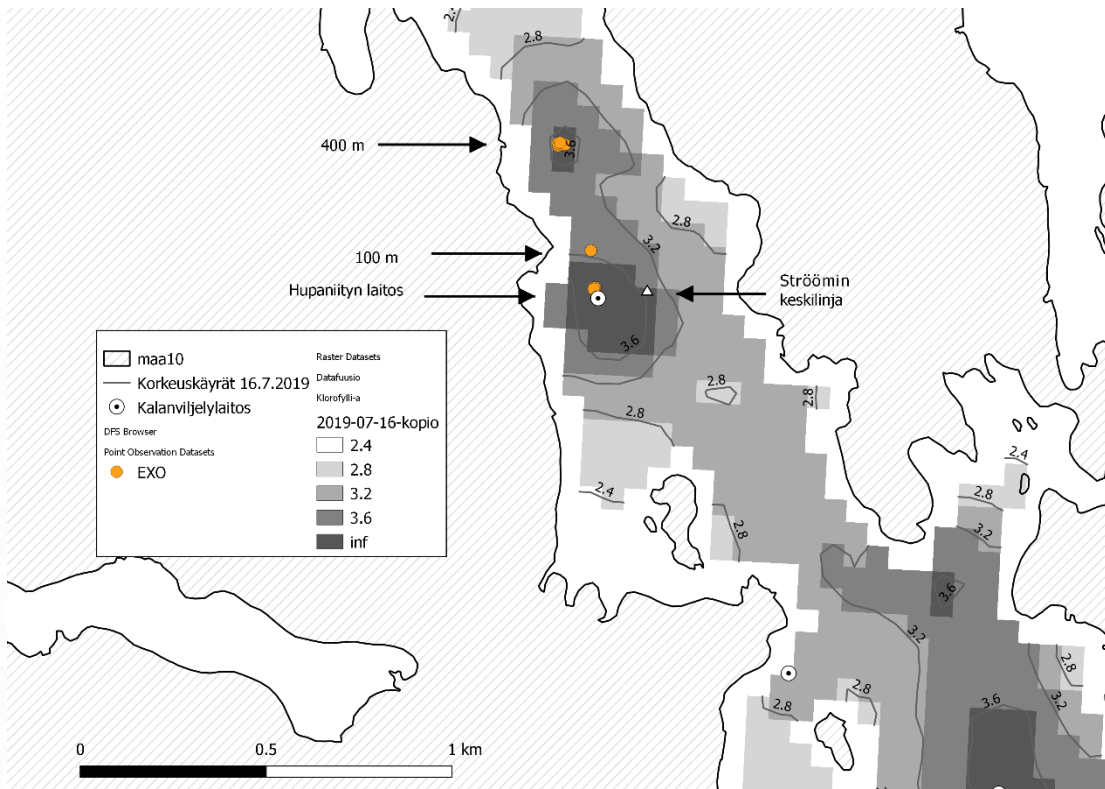
- Vesianalyysit: seuranta- ja velvoitetarkkailu
- Fluorometrit: poijut, läpivirtausmittaus liikkuvasta aluksesta, käsin mittaus aluksesta
- Lennokit ja ilma-alukset
- Satelliitit



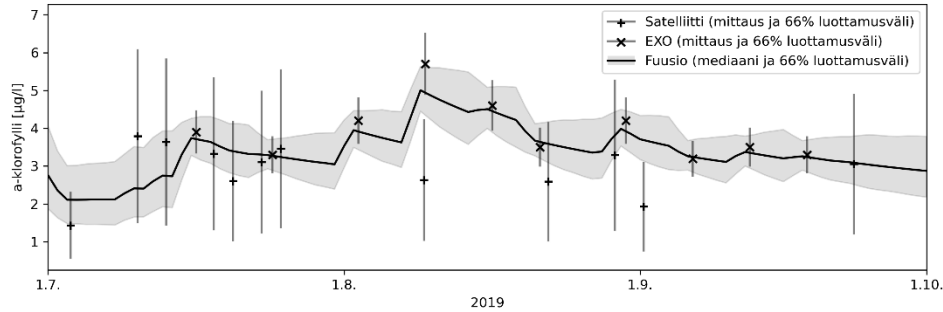
Datafuusio: havaintojen yhdistäminen ja interpolointi

- Kokonaiskuva kalankasvatuksen vaikutuksista
 - karttakuvia
 - animaatioita
 - aikasarjoja ja tilastoja
 - vaikutusarvioita

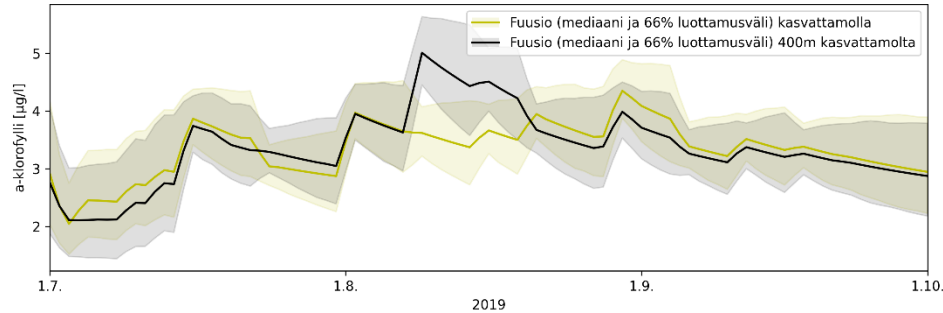




Kuva 3. Fuusioitu a-klorofyllikartta 16.7.2019 Strömin Hupaniityssä sekä laitoksen ja vertailupisteiden sijainti.



Kuva 4. Mitattu ja fuusioitu a-klorofyllipitoisuudet sekä niiden 66 % luottamusvälit 400 m etäisyydellä Hupaniityn kasvattamolta 1.7.-1.10.2019.



Kuva 5. Fuusioitua a-klorofyllipitoisuudet ja niiden 66 %:n luottamusvälit Hupaniityn kasvattamolla ja 400 m etäisyydellä 1.7.-1.10.2019.

Tuotettavan kartta-aineiston ja numeerisen tiedon avulla voidaan

- Seurata kattavasti laitosten ja muiden kuormittajien kiintoaine- ja ravinnekuorman leviämistä ja vaikutuksia.
- Tuottaa tietoa mallien validointiin ja FinFarmGis- järjestelmään.
- Saadaan kokonaiskuva Kalavaltio-hankkeessa tarkasteltavien laitospaikkojen vedenlaadun vaihtelusta YVA-vaikutusten arviointiin.

Julkaisut

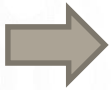
- **Ammattijulkaisu:** Malve, Kallio, Siivola, Kervinen, Kankainen ja Keto.
Kalankasvattamoiden vedenlaatuvaikutusten seuranta merenhoidon ja kestävän kasvun tavoitteiden edistämiseksi. Lähetetty julkaistavaksi Vesitalouslehteen 15.2.2021.
- **Raportti:** Malve, Kallio, Kervinen ja Laine. Datafuusio - Kalankasvattamoiden seuranta-aineistojen yhdistäminen ja vaikutukset. Tulossa 2021.
- **Tieteellinen julkaisu tekeillä:** Gunia, Laine, Kettunen, Malve, Kallio, Kervinen, Anttila and Kauranne. Data fusion system for monitoring algal blooms in the Baltic sea. Environmental Modelling & Software.

Osio 2. Päällyslevästö- ja pohjaeläin-vaikutusten arviointi

- Selvitetään laitosten tuotannon ja sijainnin vaikutukset päällyslevästöön ja pohjaeläimiin
- Arvioida Kalavaltiohankkeessa tarkasteltavien laitosten ja sijainnin vaikutus päällyslevästöön ja pohjaeläimiin.

Johtopäätökset päällyslevästä osalta

- Pienet laitokset ovat usein suljetummilla vesialueilla – lisäkasvu vaikuttaa päällyslevämäärään.
- Suuret laitokset sijaitsevat usein avoimilla ja syvillä alueilla – laitoksen vaikutus ei ulotu 400 m kauemmas.



- Isot laitokset avoimelle alueelle.
- Pieniäkään laitoksia ei kannata viedä aivan suljetuille alueille.

Johtopäätökset pohjaeläimistön osalta

- Laitosten vaikutus pohjaeläimistön rajoittuu laitosten välittömään läheisyyteen.
- Pohjanlaatu, alusveden lämpötila ja happipitoisuus sekä tuotannon määrä vaikuttaa lajistoon.



- Laitokset alueille, jossa alusvesi sekoittuu hyvin ja happitila on hyvä.

Julkaisut – osio 2

- Kotamäki, Malve, Käppi ja Kankainen (2021). Laitosten tuotannon ja sijainnin vaikutus ekologiseen tilaan – Ahvenanmaan seuranta-aineiston tilastollinen analyysi.
- Kotamäki, Malve, Leinonen ja Kankainen (2021/2022). Laitosten tuotannon ja sijainnin vaikutus ekologiseen tilaan – Manner-Suomen seuranta-aineiston tilastollinen analyysi.
- Kettunen, Lignell, Ropponen, Malve, Kotamäki, Mieltunen, Tuomi. Kalankasvatuksen ympäristöseurantajärjestelmän kehittäminen.

Osio 3. Ekologisten vaikutusten mallintaminen

- Kehitetään ja sovelletaan rannikkomallinnusjärjestelmää varten kehitettyjä mallinnustyökaluja kalankasvatuslaitosten vaikutusten arviointiin Suomenlahdella, Saaristomerellä, Selkämerellä, Merenkurkussa ja Perämerellä.
- Järjestelmä mahdollistaa nykyisten ja uusien päästölähteiden vaikutusten tarkastelun ajallisesti ja paikallisesti tarkasti sekä lähteiden lähiympäristössä että laajemmilla merialueilla.

Osio 4. Suojelukohteiden ja vesienkäytön kannalta hyvien kasvatustaikojen kartoitus mallintamalla

- Arvioidaan, mille alueille pitäisi uudet laitokset kohdentaa, jotta vaikutukset suojelualueille olisivat mahdollisimman pienet.
- Vesistövaikutukset lasketaan SYKE:n FICOS- mallilla ja parhaimmat alueet rajataan R-ohjelmistossa olevilla jälkikäsittelyohjelmilla.
- Tulokset esitetään kuvina tai yleisimpinä paikkatietoformaateina, esimerkiksi FINfarmgis karttatasona.
- Suominen ja Ropponen ym. (2020/2021). Ravinteiden leviämismallien ja paikkatiedon yhteensovittaminen koko Suomen rannikkoalueella.

Osio 5. Kalankasvatuksen ympäristövaikutukset Itämerellä

- Painopisteenä rehevyyttä aiheuttavan kuormituksen, eli ravinteiden ja orgaanisen aineen vaikutukset.
- Muutokset pohjan fysikaaliskemiallisissa ominaisuuksissa, veden laadussa, pohjaeläimistössä, päällykslevästässä, vesikasvillisuudessa ja kalastossa.
- Arvioidaan julkaistun tietoaaineiston riittävyys vaikutusarvioihin.
- Peltonen ym (2020): Kalankasvatuksen ympäristövaikutukset Itämerellä – kirjallisuuskatsaus.

Osio 6. Kalankasvatuksen ympäristöohjaus

- Nykytilan arviointi: vesienhoidon ympäristötavoitteiden ja ympäristönsuojelulain säännösten tulkinta sekä poikkeamismahdollisuudet ympäristötavoitteista.
- Vesienhoidon- ja merenhoidon suunnittelun rooli kalankasvatuksen ohjauksessa.
- Keinot kalankasvatuksen edistämiseksi oikeudellisesta näkökulmasta valtioneuvoston esittämisen tavoitteiden mukaisesti: sijainninohjaus, toimialakohtaiset kuormituskiintiöt ja kompensatiomahdollisuudet.
- Lainsäädännön muutostarpeet ja mahdollisuudet.
- Belinskij ym (2020): Kalankasvatuksen ympäristöohjauksesta.

Yhteystiedot

Olli Malve, SYKE

olli.malve@syke.fi



SYKE

25

VUOTTA ÅR YEARS