



Erkka Laitinen
Julkaisu 4/2025

Länsi-Uudenmaan isojen jokiuomien jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta vuosina 2020–2024

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (LUVY)
Julkaisu 4/2025

Länsi-Uudenmaan isojen jokiuomien jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta vuosina 2020–2024

Tekijät: Erkkä Laitinen
Taitto: Raisa Autio

Valokuvat: LUVY

Kansikuva: Jatkuvatoiminen vedenlaadun mittausasema Mustionjoessa marraskuussa 2022.
(LUVY / Erkkä Laitinen)

ISBN 978-952-250-302-2
ISSN 1798-2677

LUVYn verkkosivut: www.luvy.fi
Vesientila-sivusto: www.vesientila.fi

LUVY somessa:

Facebook www.facebook.com/vesijaymparisto
Instagram www.instagram.com/luvyry
Youtube www.youtube.com/@LUVesiYmparisto
LinkedIn www.linkedin.com/company/luvyry

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (LUVY) PL 51, 08101 LOHJA vesi.ymparisto@luvy.fi 019 323 623 Julkaisut verkossa: www.luvy.fi/julkaisut	Julkaisu-aika 4/2025
		Julkaisun kieli Suomi
		Sivuja 13
<i>Tekijä(t)</i>	Laitinen Erkka	
<i>Julkaisun nimi</i>	Länsi-Uudenmaan isojen jokiuomien jatkuvatoiminen vedenlaadun seuranta vuosina 2020–2024	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 4/2025	
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Tässä raportissa käsitellään Länsi-Uudenmaan alueen isoissa jokiuomissa toteutettua jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa vuosina 2020–2024. Isoista jokiuomista vedenlaatua seurattiin Siuntionjoen alaosassa Pikkalanjoessa, Vanjoessa, Olkkalanjoessa ja Mustionjoessa.</p> <p>Isoissa jokiuomissa jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaa on hyödynnetty ennen kaikkea alapuolisen vesistöön suuntautuvan kokonaisfosforikuorman estimointiin sekä kuorman dynamiikan vaihtelun seurantaan eri vuosina ja vuodenaikoina. Vanjoen ja Olkkalanjoen jatkuvatoimisilla mittareilla on selvitetty Hiidenveteen laskevien kahden suurimman joen kuormitusta, ja Mustionjoessa sekä Pikkalanjoessa on puolestaan arvioitu jokivesistöjen kautta Itämereen päätyvää kuormitusta. Jatkuvatoimisesti mitattua vedenlaatudataa verrattiin SYKEN VEMALA-vesistömallin tuloksiin.</p> <p>Lisäksi käsitellään lyhyesti vuonna 2023 aloitettua jatkuvatoimista seurantaa Hulttilanjoessa, joka jatkuu edelleen. Hulttilanjoessa mittauksen tavoitteena on saada tietoa Enäjärvestä poistuvan veden laadusta sekä Hulttilanjoen hajakuormituksesta.</p> <p>Tulosten perusteella voidaan esittää, että VEMALA-malli laskee tässä raportissa käsiteltyjen isojen jokivesistöjen kuormitusta riittävällä tarkkuudella. Siten suositellaan jatkuvatoimisten mittareiden siirtoa isoista jokivesistöistä muihin kohteisiin, mikä mahdollistaa pienempien uomien ja valuma-alueiden tarkastelun, joita VEMALA ei mallinna yhtä tarkasti kuin isoja jokiuomia ja valuma-alueita.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Pintavedet, virtavedet, Siuntionjoki, Vanjoki, Mustionjoki, Hulttilanjoki, kuormitus, veden laatu, seuranta	
<i>Toimeksiantaja</i>	Länsi-Uudenmaan maa- ja metsätalouden vesistökuormituksen vähentämishanke (LUMME)	

Sisältö

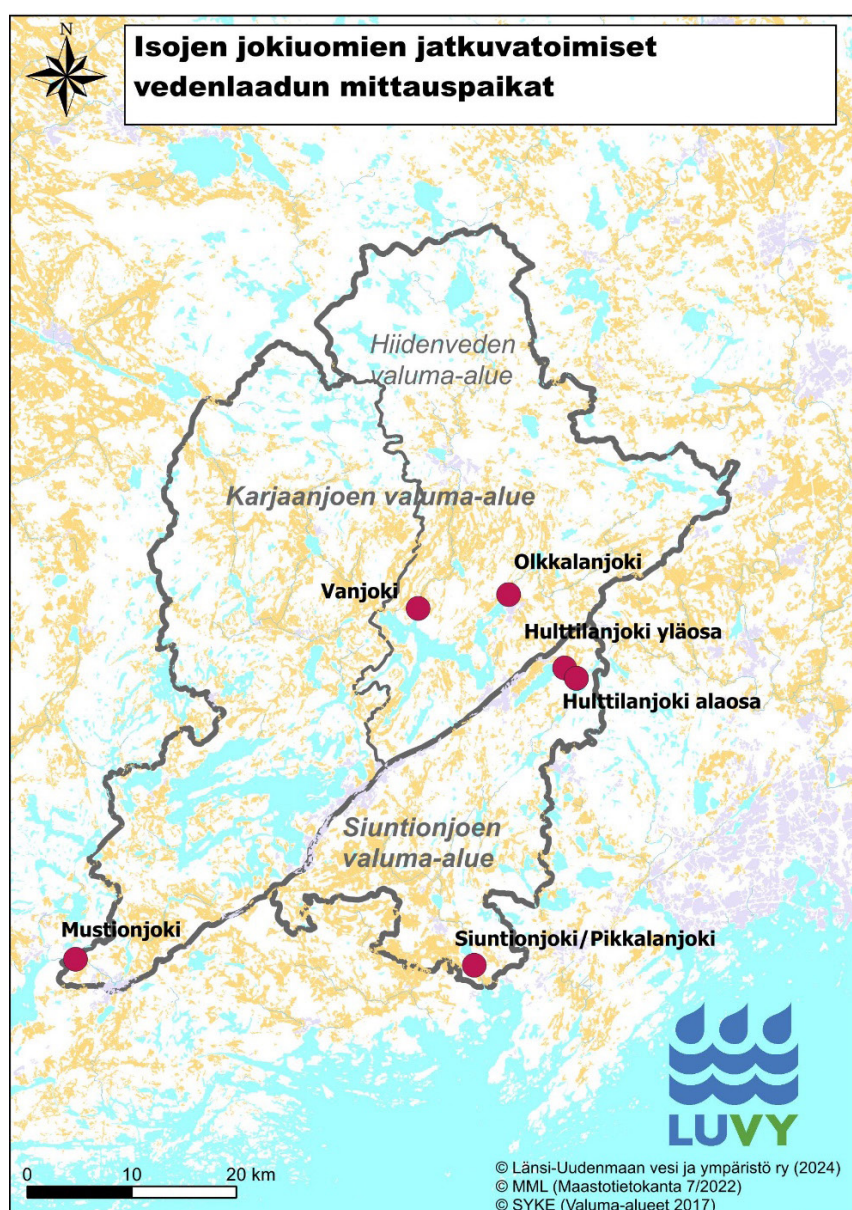
1 Johdanto	5
2 Tarkastelu kohteittain.	6
2.1 Siuntionjoen alaosa/Pikkalanjoki	6
2.2 Vanjoki	7
2.3 Olkkalanjoki	9
2.4 Mustionjoki	10
2.5 Hulttilanjoki	11
3 Yhteenveto	12
Lähteet	12

1 Johdanto

Tässä raportissa käsitellään Länsi-Uudenmaan isoissa jokiuomissa toteutettua jatkuvatoimista vedenlaadun seurantaan vuosina 2020–2024. Isoista jokiuomista vedenlaatua seurattiin Siuntionjoen alaosassa Pikkalanjoessa, Vanjoessa, Olkkalanjoessa ja Mustionjoessa. Näissä jokiuomissa jatkuvatoimista vedenlaadun seuranta on hyödynnetty ennen kaikkia alapuolisen vesistöön suuntautuvan kokonaisfosforikuorman estimointiin sekä kuorman dynamiikan vaihteluun eri vuosina ja vuodenaikoina. Vanjoen ja Olkkalanjoen jatkuvatoimisilla mittareilla on selvitetty Hiidenveteen laskevien kahden suurimman joen kuormitusta, ja Mustionjoessa sekä Pikkalanjoessa on arvioitu jokivesistöjen kautta Itämereen päätyvää kuormitusta.

Myöhemmin vedenlaatua alettiin mitata jatkuvatoimisesti myös Siuntionjoen vesistön latvoilla Hulttilanjoessa, jossa seuranta jatketaan edelleen. Ympäristöhallinnon Vemala-kuormitusmallin mukaan kuormitus kasvaa Hulttilanjoessa keskimäärin 460 kg vuodessa.

LUMME-hankkeen jokiuomien mittauspaikat on merkitty kartalle kuvaan 1.



Kuva 1. Koosteessa käsitellyt jatkuvatoimiset vedenlaadun mittausasemat kartalla.

2 Tarkastelu kohteittain

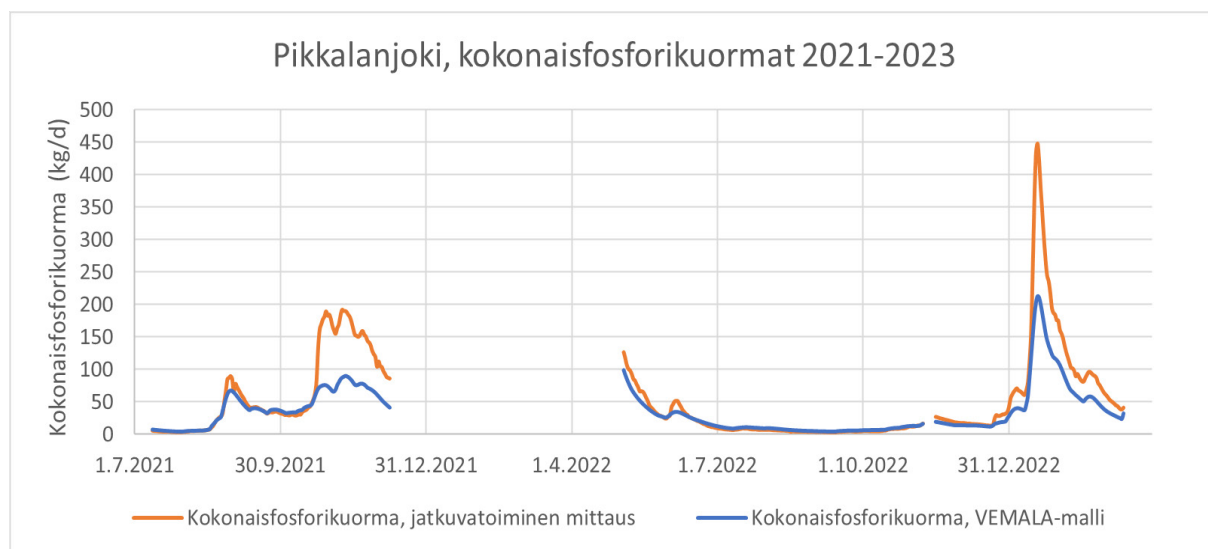
Tarkasteltujen jokiuomien valuma-alueet ovat savisia, jolloin fosforipitoisuuksien estimoinnissa on käytetty sameusarvoja sekä niiden tueksi otettuja vertailunäytteitä hetkittäisistä kokonaisfosforipitoisuuksista eri tilanteissa. Jatkuvatoimiset mittauslaitteistot mittasivat vedenlaatua 30 minuutin välein, jolloin vuorokaudessa mittaustuloksia saatiin 48 kappaletta.

Virtaamatietojen osalta on käytetty joko havaintoja tai SYKEN VEMALA-mallin antamia tietoja riippuen kohteesta.

Jatkuvatoimisella mittauksella saatuja kokonaisfosforikuormia on verrattu SYKEN VEMALA-vesistömallin laskemiin kuormiin. LUVY luovuttaa jatkuvatoimisen mittauksen avulla lasketut ravinnepitoisuudet SYKEN käyttöön, ja siten myös VEMALA-mallinnusohjelmaa on saatujen tulosten perusteella mahdollista tarkentaa. Mallinnusta on mahdollista tarkentaa myös sellaisilla kohteilla, joilla virtaaman arvioimiseksi on käytetty VEMALAn simuloimia arvoja, sillä jatkuvatoimisen mittauksen avulla on mahdollista esittää tarkennettuja arvioita pitoisuuksista.

2.1 Siuntionjoen alaosa/Pikkalanjoki

Siuntionjoen alaosan vedenlaatua sekä Pikkalanlahteen suuntautuvaa ravinnekuormaa mitattiin jatkuvatoimisella mittauslaitteistolla (YSI EXO 2 -sondi) heinäkuusta 2021 maaliskuuhun 2023. Mitattavat parametrit olivat sameus, lämpötila ja johtokyky. Mittauspaikka sijaitsi Pikkalanjoessa Vikträskin alapuolella. Siuntionjoen alaosassa ei tällä hetkellä ole virtaamahavaintopistettä, jolloin virtaama-arvioina on käytetty VEMALA-mallinnuksen simuloimia arvoja. Mittaus jouduttiin ajoittain keskeyttämään uoman jäätymisen tai jäiden liikkeen aiheuttaman riskin vuoksi. Jatkuvatoimisella mittauksella saadut tulokset Siuntionjoen alaosasta on esitetty kuvissa 2 ja 3.



Kuva 2. Jatkuvatoimisella mittauksella mitatut sekä VEMALA-mallinnuksella lasketut Pikkalanjoen kokonaisfosforikuormat vuosina 2021–2023. VEMALA-mallinnus on tehty 26.9.2024.

Jatkuvatoimisen mittauksen avulla havaittiin, että ravinnepitoisuudet Pikkalanjoessa nousivat selvästi tulvahuippujen aikana loppusyksystä 2021 ja tammikuussa 2023 (kuva 2). Tulvahuippujen merkitys Pikkalanlahteen suuntautuvan ravinnekuorman määrässä oli kaikkiaan huomattava: Kun saatuja tuloksia verrattiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VEMALA-mallinnusohjelman simuloimiin pitoisuus- ja kuormatietoihin, havaittiin, että jatkuvatoimisella mittauksella Pikkalanlahteen suuntautuva kokonaisfosforikuorma oli jopa yli 50 % suurempi mallinnukseen verrattuna. Ero selittyi paljolti sillä, etteivät tulvahuiput näy mallinnuksessa kohonneina ravinnepitoisuuksina.



Kuva 3. Jatkuvatoimisella mittauksella mitattu lämpötila ja johtokyky Pikkalanjoessa vuosina 2021–2023.

Mittausdatassa havaitaan lisäksi, että suolainen merivesi nousee Pikkalanjokeen ajoittain (kuva 3), ja pulsseja päätyy aina Vikträskiin asti. Vuonna 2022 johtokyky oli mittauspaikalla keskimäärin selvästi edellisvuotta suurempi (kuva 3). Tämä liittyy todennäköisimmin siihen, että suolainen alusvesi on lähtenyt kulkemaan Pikkalanjokea pitkin Vikträskistä merelle päin, mitä tukevat myös muut vedenlaatutulokset. Siuntionjoen alajuoksulla Pikkalassa on sulkupato, jota ei myöskään ole erikseen VEMALA-mallissa simuloitu. Jos merivesi Pikkalanlahdessa nousee Siuntionjoen vettä korkeammalle, patoluukut suljetaan, mutta tarkkaa tietoa siitä ei ole, mikä luukkujen vaikutus joen virtaamaan on.

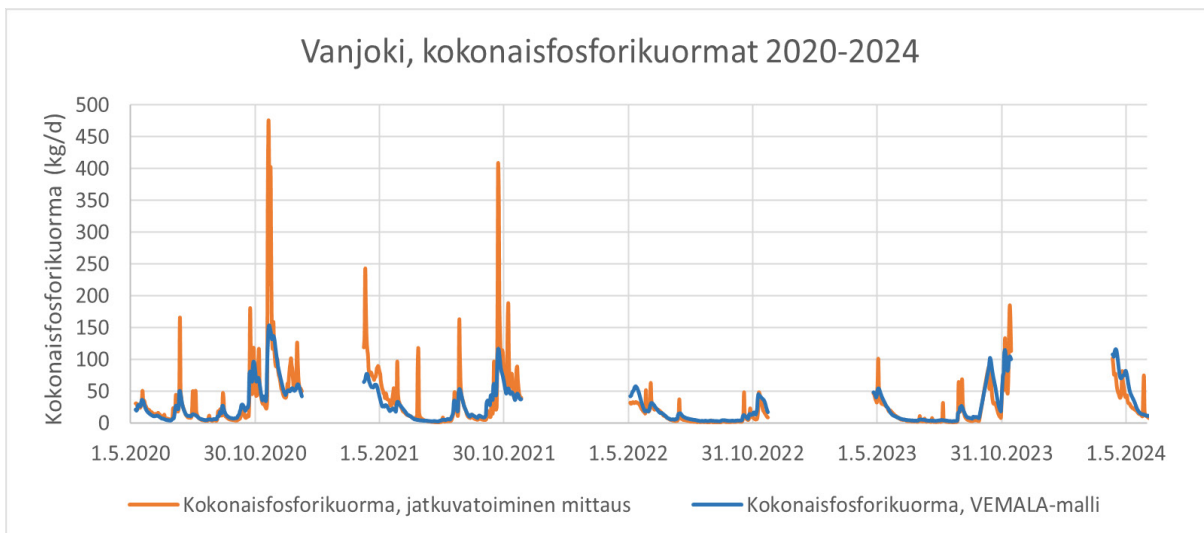
Meriveden kulkeutumisen lisäksi jatkuvatoimisesti mitatun datan tulkinnessa on otettava huomioon, ettei mittaria ollut mahdollista pitää uomassa kevättulvien aikana, sillä Vikträskistä alavirtaan päin tulevat jäälaumat olisivat saattaneet rikkoa laitteen. Siuntionjoen alaosassa vedenlaatua on seurattu aiemmissa hankkeissa jatkuvatoimisesti Tjusträskin ja Vikträskin välisellä osuudella, jossa jäiden liikkeen aiheuttama rikkoontumisriski oli huomattavasti vähäisempi, eikä paikalle voida olettaa kulkeutuvan myöskään merivettä. Aiemmalla mittauspaikalla ilmeni kuitenkin ilkeävaltaa, minkä vuoksi mittaus siellä jouduttiin päättämään ja vaihtamaan mittauspaikkaa.

2.2 Vanjoki

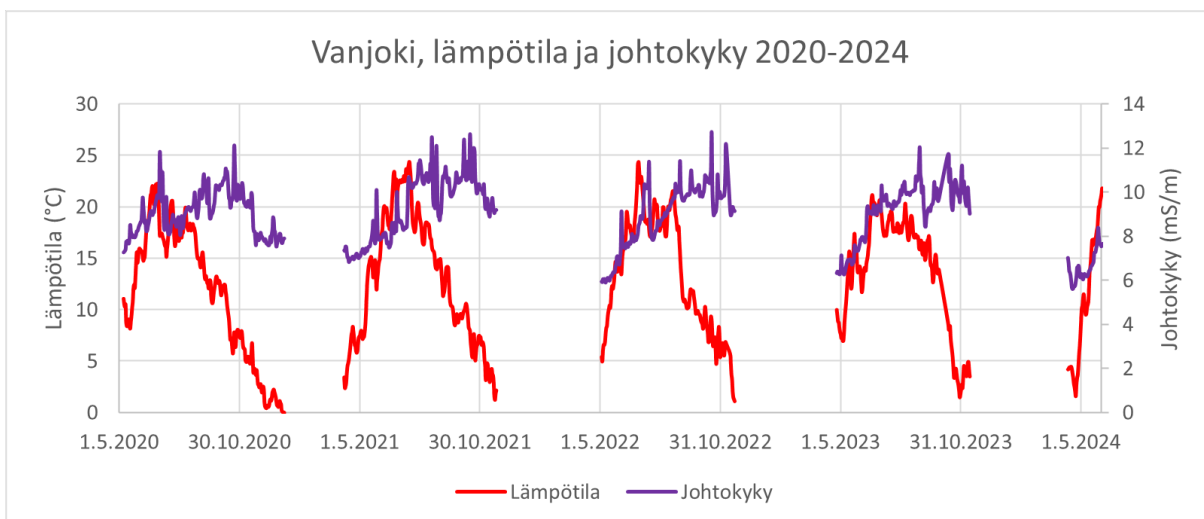
Vanjoessa vedenlaatua seurattiin jatkuvatoimisesti vuosina 2020–2024. Mitatut parametrit olivat sameus, johtokyky ja lämpötila sekä käytetty sondi YSI EXO 3. Mittausta pidettiin käynnissä jäättömänä aikana, ja asema sijaitsi Vanjoen alajuoksulla lähellä Kuninkaanlahtea. Vanjoki on Olkkalanjoen ohella toinen Hiidenveteen laskevista suurista jokiuomista, ja Hiidenveteen laskevista uomista kuormittavin. SYKEN VEMALA-mallinnuksen mukaan Vanjokea pitkin saapuu 50 % Hiidenveteen tulevasta kokonaisfosforikuormasta ja 40 % kokonaistyyppikuormasta.

Vastaavalla tavalla kuin Siuntionjoella, Vanjoen virtaamatiedoissa kuormien laskennassa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VEMALA-vesistömallin simuloimia arvoja, sillä läheisen Jokikunnan virtaamanmittauspisteellä on etenkin korkeilla virtaamilla havaittu epätarkkuuksia purkautumiskäyrässä.

Jatkuvatoimisella mittauksella saadut tulokset Vanjoelta on esitetty kuvissa 4 ja 5.



Kuva 4. Jatkuvatoimisella mittauksella mitatut sekä VEMALA-mallinnuksella lasketut Vanjoen kokonaisfosforikuormat vuosina 2020–2024. VEMALA-mallinnus on tehty 17.6.2024.



Kuva 5. Jatkuvatoimisella mittauksella mitattu lämpötila ja johtokyky Vanjoessa vuosina 2020–2024.

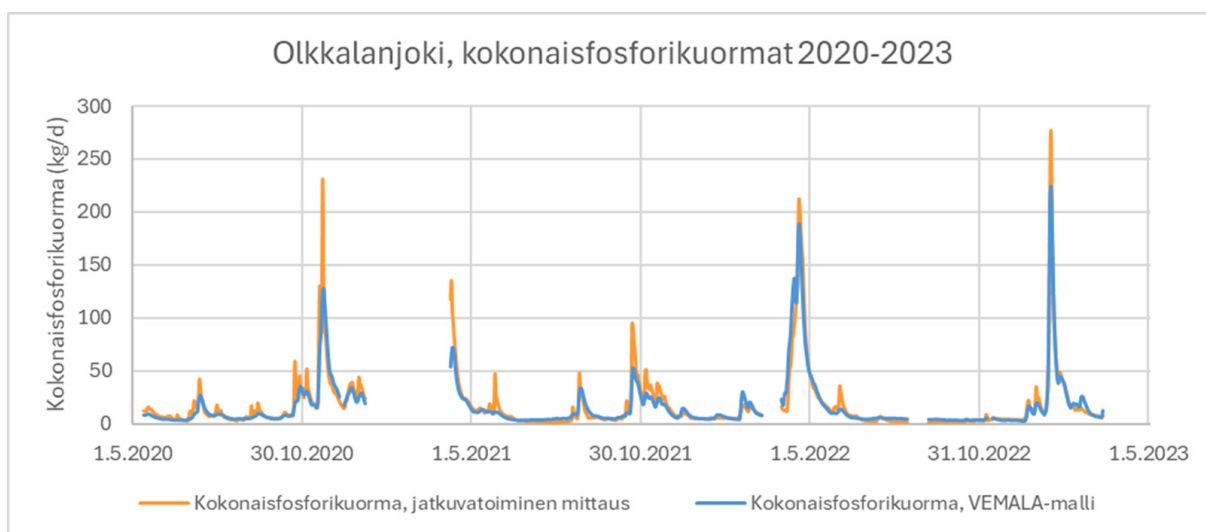
Jatkuvatoimisella mittauksella on ollut mahdollista havaita lyhytaikaisia kuormitushuippuja Vanjoessa, jotka eivät näy VEMALA-mallinnuksessa (kuva 4). Kuormasummia tarkasteltaessa vertailluilla mittausjaksoilla havaittiin, että VEMALA-malli laskee vertaillulla mittausjaksolla kokonaiskuorman noin 11 % jatkuvatoimisella mittauksella estimoitua kuormaa pienemmäksi. Ero on siten huomattavasti pienempi kuin Siuntionjoessa. Vanjoen johtokyky on tyypillinen maatalousvaltaiselle valuma-alueelle, ja lämpötilan vuodenaikaisvaihtelut ovat nähtävissä selvästi (kuva 5).

Jatkuvatoimisen mittauksen perusteella havaittiin, että SYKEN VEMALA-mallinnus simuloi Vanjoen alaosalta Hiidenveteen suuntautuvan kuorman määrää kokonaisuutena varsin hyvin, vaikkakaan kuormitushuiput eivät mallinnuksessa näy yhtä selvinä muutoksina kuin jatkuvatoimisella mittauksella. Vanjoen Jokikunnan virtaamanmittausasema mallintaa virtaaman suuruutta epätäydellisesti etenkin korkeilla virtaamilla (Pulkkanen 2024). Purkautumiskäyrän mahdollisen myöhemmän tarkistuksen myötä myös kuormitusarviota on mahdollista tarkentaa.

2.3 Olkkalanjoki

Olkkalanjoessa vedenlaatua seurattiin jatkuvatoimisesti vuosina 2020–2023. Mittausta saatiin pidettyä käynnissä lähes ympärivuotisesti lukuun ottamatta lyhyehköjä huoltojaksoja sekä tilanteissa, joissa sääolot (lähinnä jäiden liikkuminen) olisivat aiheuttaneet riskin mittarin rikkoontumiselle. Käytössä oli YSI EXO 3 -sondi, ja mitattavat muuttujat sameus, johtokyky ja lämpötila.

Olkkalanjoki on Vanjoen ohella toinen Hiidenveteen laskevista suurista jokiuomista. Jos tarkastellaan koko Hiidenvettä, Vanjoesta tuleva ravinnekuorma on Olkkalanjokea suurempi, mutta Olkkalanjoen vaikutus alapuoliseen Hiidenveden altaaseen Kirkkojärveen on erittäin merkittävä. Kirkkojärvi on voimakkaasti rehevöitynyt, ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VEMALA-vesistömallinnuksen mukaan jopa yli 95 prosenttia Kirkkojärveen suuntautuvasta fosforikuormasta sekä lähes 90 prosenttia typpikuormasta on peräisin Olkkalanjoesta. Olkkalanjoesta Hiidenveteen suuntautuvat sameuden avulla estimoidut ja VEMALA-mallilla lasketut kokonaisfosforikuormat ovat nähtävissä kuvassa 6 sekä lämpötila ja johtokyky kuvassa 7. Virtaamatiedot on otettu läheiseltä Olkkalanjoen virtaamanmittauspisteeltä.



Kuva 6. Jatkuvatomaisella mittauksella mitatut sekä VEMALA-mallinnuksella lasketut Olkkalanjoen kokonaisfosforikuormat vuosina 2020–2023. VEMALA-mallinnus on tehty 26.9.2024.



Kuva 7. Jatkuvatomaisella mittauksella mitattu lämpötila ja johtokyky Olkkalanjoessa vuosina 2020–2023.

Kuten Vanjoen ja Siuntionjoen kohdalla, myös Olkkalanjoessa jatkuvatoimisella mittauksella on ollut mahdollista havaita lyhytaikaisia kuormitushuippuja (kuva 6). VEMALA-mallilla laskettuja sekä jatkuvatoimisella mittauksella saatuja kokonaisfosforikuormia vertailtaessa havaittiin, että jatkuvatoimisella mittauksella laskettu kokonaisfosforikuorman määrä on vain noin 6 % VEMALAlla mallinnettua lukuarvoa suurempi. Siten voidaan todeta VEMALA-simuloinnin mallintavan Olkkalanjokea pitkin Kirkkojärveen suuntautuvaa kokonaisfosforikuormaa riittävän tarkasti. Olkkalanjoen johtokyky on tyypillinen uomalle, jonka valuma-alue on maatalousvaltainen (kuva 7).

2.4 Mustionjoki

Mustionjoessa vedenlaatua seurattiin jatkuvatoimisesti lokakuusta 2022 huhtikuulle 2024. Mittausta pidettiin käynnissä ympärivuotisesti lukuun ottamatta lyhyitä huoltotaukoja. Mittari sijaitsee Billnäsin ja Åminneforsin voimalaitosten välissä. Mittausasemalla seurattiin Karjaanjoen vesistön valuma-alueelta Pohjanpitäjänlahteen suuntautuvaa kuormitusta. Asemalla mitattiin veden lämpötilaa, sameutta ja sähkönjohtavuutta, virtaamatielona on puolestaan käytetty Billnäsin voimalaitokselta saatuja tietoja. Käytössä oli YSI EXO 3 -sondi.

Pohjanpitäjänlahteen suuntautuvat sameuden avulla estimoidut ja VEMALA-mallilla lasketut kokonaisfosforikuormat ovat nähtävissä kuvassa 8 sekä lämpötila ja johtokyky kuvassa 9.



Kuva 8. Jatkuvatoimisella mittauksella mitatut sekä VEMALA-mallinnuksella lasketut Mustionjoen kokonaisfosforikuormat vuosina 2020–2023. VEMALA-mallinnus on tehty 2.5.2024.



Kuva 9. Jatkuvatoimisella mittauksella mitattu lämpötila ja johtokyky Mustionjoessa vuosina 2020–2023.

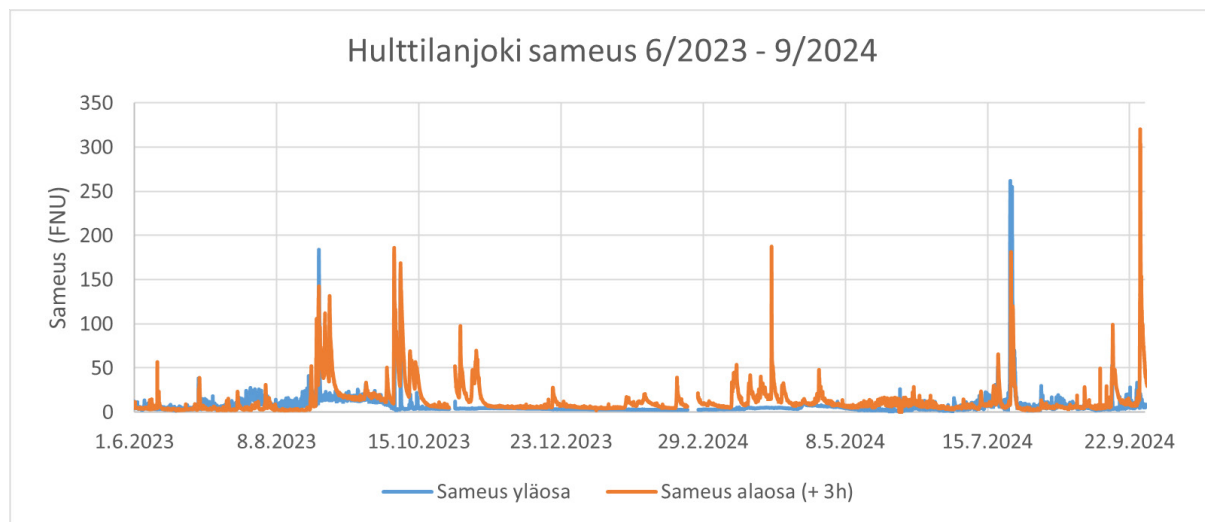
Toisin kuin muilla mittauspaikoilla, Mustionjoella jatkuvatoimisella mittauksella laskettu kokonaisfosforikuorma arvioitiin pienemmäksi kuin VEMALA-mallinnuksella saatu, kun vertailuna käytetään samaa mittausjaksoa. Eroa on kuitenkin vain hieman alle 5 %. Kauttaaltaan VEMALAn voidaan sanoa mallintavan Pohjanpitäjänlahteen suuntautuvaa kuormaa varsin tarkasti (kuva 8). Mustionjoen johtokyky on muiden tässä yhteydessä käsiteltyjen isojen jokiuomien tapaan tyypillinen maatalousvaltaiselle valuma-alueelle (kuva 9).

2.5 Hulttilanjoki

Isojen jokiuomien lisäksi LUMME-hankkeessa vedenlaatua on kevästä 2023 alkaen mitattu jatkuvatoimisesti myös Siuntionjoen vesistön latvoilla. Kohteena on Vihdin Enäjärven lasku-uoma Hulttilanjoki, jonne on perustettu kaksi mittauspistettä (ylä- ja alaosaan). Niiden avulla kerätään tietoa Enäjärvestä Hulttilanjokeen suuntautuvan veden ravinne- sekä leväpitoisuuksien vaihteluista sekä Hulttilanjoen hajakuormituksesta. Yläjuoksulla mitattavat parametrit ovat sameus, johtokyky, lämpötila, liuennut happi sekä a-klorofylli (YSI EXO 2 -sondi), ja alajuoksulla puolestaan sameus, lämpötila, johtokyky (YSI EXO3 -sondi) sekä nitraattityppi (TriOS OPUS UV -sondi).

Hulttilanjoessa seurantaa jatketaan edelleen. Hulttilanjoen yläosan virtaamanmittauspisteeltä saadussa datassa on merkittäviä epätarkkuuksia (Sjöblom 2024), ja ravinnekuormituslaskenta tehdään myöhemmin, kun virtaamatietojen oikeellisuus yläjuoksulla on saatu varmistettua.

Hulttilanjoen mittausasemien sameusarvot kesästä 2023 syksyyn 2024 ovat kuvassa 10 sekä johtokyky kuvassa 11. Hulttilanjoen mittausaseman yläosan johtokyvyn mittauksessa oli teknisiä ongelmia noin kuukauden ajan laitteen asennuksen jälkeen, minkä vuoksi kuvissa vertailujakso on aloitettu kesäkuusta 2023. Lisäksi Hulttilanjoen yläosan a-klorofyllidatan validointia sekä sameusarvojen avulla estimoitujen kokonaisfosforipitoisuuksien laskentaa varten tarvitaan jatkuvatoimisen mittauksen tueksi nykyistä enemmän kalibrointinäytteitä, minkä vuoksi pitoisuusdataa a-klorofyllista ei tässä yhteydessä vielä esitetä. Näytteenottoa jatketaan tulevissa hankkeissa. Hulttilanjoen vedenlaadun mittauspisteiden välinen laskennallinen viipymäaika on noin kolme tuntia, joten alaosan mittauspisteen vertailudata on otettu kolme tuntia yläosan vastaavaa aikaa myöhemmin.



Kuva 10. Hulttilanjoen ylä- ja alaosan sameusarvot ajanjaksolla 1.6.2023-30.9.2024. Tulokset ovat kalibroimatonta raakadataa.

Kuvista nähdään, että vesi on alaosan mittauspisteellä keskimäärin hieman yläosan mittauspistettä sameampaa (kuva 10) ja myös johtokyky on jonkin verran suurempi (kuva 11). Sameuseroja voitaneen selittää peltojen luonnonhuuhtoumalla, ja johtokyvyn hienoista kasvua sekä maatalouden että mahdollisesti haja-asutuksen jätevesivaikutuksella.



Kuva 11. Hulttilanjoen ylä- ja alaosan johtokyky ajanjaksolla 1.6.2023-30.9.2024. Tulokset ovat kalibroimatonta raakadataa.

3 Yhteenveto

Saatujen kokemusten perusteella jatkuvatoiminen vedenlaadun mittaaminen on mahdollistanut uomakohtaisten kuormitustietojen tarkentamisen. Toisaalta jatkuvatoimista mittauksesta voidaan käyttää VEMALA-mallin validointiin, minkä lisäksi SYKEN VEMALA-mallin simuloimien arvojen tarkentaminen havaintoarvoilla on keskeinen osa mallin kehittämistä. Tietojen perusteella on mahdollista selvittää, mitkä tekijät nopeuttavat erityisesti ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Vaikka kaikilta mittauspaikoilta ei ole ollut mahdollista saada kuormituksen arvioinnissa mitattuja virtaamatietoja (joko ne puuttuvat kokonaan, kuten Siuntionjoella, tai tiedot osoittautuivat myöhemmin harhaanjohtaviksi, kuten Vanjoella), jatkuvatoimisesti mitattu data on arvokas lisä mallinnukseen, sillä sen avulla on ollut mahdollista esittää tarkennettuja arvioita pitoisuuksista ja kuorman vaihteluista. Lisäksi vaikka Pikkalanjoen mittauspaikka ei ollut kaikilta olosuhteiltaan optimaalinen, paikalla oli kuitenkin mahdollista tehdä havaintoja meriveden kulkeutumisesta Pikkalanjokea pitkin kohti Vikträskiä.

Perinteisellä näytteenotolla optimaalisten olosuhteiden valitseminen mittausajankohdaksi on vaikeaa. Tämä johtuu muun muassa siitä, että sademäärillä on suuri vaikutus uoman virtaamaan sekä yleisesti myös siinä virtaavan ravinnekuorman määrään, eikä näytteenottoa ole käytännössä mahdollista suunnitella etukäteen niin, että se toteutettaisiin kaikista suurimman kuormitushuipun hetkellä. Ilmastonmuutoksen myötä kuormitushuiput saattavatkin tulevaisuudessa yhä enemmän sijoittua keväisen lumien sulamisajan sijaan myöhäissyksyyn tai keskitalveen. Jatkuvatoimisen mittauksen avulla on kuitenkin mahdollista tarkastella myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvien rankkasateiden kuormitusvaikutuksia eri vuosina ja eri vuodenaikoina.

Saatujen tietojen perusteella voidaan esittää, että VEMALA-malli laskee tässä raportissa käsiteltyjen isojen jokivesistöjen kuormitusta riittävällä tarkkuudella. Siten lopputuloksena esitetään jatkuvatoimisten mittareiden siirtoa isoista jokivesistöistä muihin kohteisiin, mikä mahdollistaa pienempien uomien ja valuma-alueiden tarkastelun, joita VEMALA ei mallinna yhtä tarkasti kuin isoja jokiuomia ja valuma-alueita.

Lähteet

Pulkkanen, M. 2024: Suullinen tiedonanto. Viitattu 7.10.2024.

Sjöblom, H. 2024: Hulttilanjoki 2,0:n virtaamatiedoista. Sähköpostikeskustelu. Viitattu 14.11.2024.



Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

PL 51, 08101 Lohja

Puh. 019 323 623

vesi.ymparisto@luvy.fi

www.luvy.fi

ISBN 978-952-250-302-2

ISSN 1798-2677