

Syke Valuma-aluepilottien asiantuntijana (PILOT)

Loppuraportti 1.1.2023-31.12.2024



Suomen ympäristökeskus Syke 2024

Asiantuntijapooli pilottien tukena: Pasi Valkama, Virpi Lehtoranta, Sari Väisänen, Jari Koskiaho, Ahti Lepistö, Maria Kämäri, Petri Ekholm, Seija Rantonen

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Hankkeen tausta ja tavoitteet	4
1. Hankkeen toteutus	5
1.1 TP SEURANTA -toimenpiteiden vaikutusten seuranta ja seurannan suunnittelu	5
1.2 TP ARVO -keskeisten sidosryhmien tiedontarpeet ja hyötyjen arviointi	5
1.3 TP PAIKKATIETO -paikkatiedon hyödyt, soveltaminen ja kehitystarpeet valuma- aluesuunnittelussa	6
1.4 TP SYNTEESI -yhteenveto: valuma-aluelähtöisen vesienhallinnan kehittäminen Suomessa	6
2. Hankkeen tulokset	6
2.1 TP1 SEURANTA -toimenpiteiden vaikutusten seuranta ja seurannan suunnittelu	6
2.2 TP2 ARVO -keskeisten sidosryhmien tiedontarpeet ja hyötyjen arviointi	13
2.3 TP3 PAIKKATIETO -paikkatiedon hyödyt, soveltaminen ja kehitystarpeet valuma- aluesuunnittelussa	16
2.4 TP4 SYNTEESI -yhteenveto: valuma-aluelähtöisen vesienhallinnan kehittäminen Suomessa	16
2.5 Viestinnän toteutuminen	18
3. Hankkeen vaikuttavuus ja vaikutukset	19
4. Hankkeen kokonaiskustannukset ja rahoitus	22
5. Johtopäätökset	22
LIITTEET	

Tiivistelmä

Suomen ympäristökeskus Syken rooliksi oli sovittu eri poikkileikkaavien teemojen kautta tapahtuva osallistumine valuma-aluepilottien toimintaan. Syke osallistuiikin aktiivisesti eri pilottien toimintaan hankekokousten, ohjausryhmäkokousten ja tilaisuuksien muodossa. Käytännössä Syken asiantuntijat osallistuivat monipuolisesti pilottien työhön erityisesti kyselyjen, seurannan suunnittelun, toimenpiteiden toteutuksen ja valuma-alesuunnittelun osalta. Lopulta toimintamalli, jossa tutkimusorganisaation asiantuntijuus saadaan laajasti erilaisten toimijoiden käyttöön, osoittautui toimivaksi.

Haasteita ennakkoon suunnitelluille osallistumistavoille asetti se, että eri pilottien tuen tarve ei ollut lähtötilanteessa tiedossa sekä hankkeitten lyhyeksi tunnistettu toiminta-aika. Kaikkien pilottien toimijoiden kanssa sovittiin kuitenkin heti alkuvaiheessa, että Syken asiantuntijat ovat matalalla kynnyksellä käytettävissä ja ovat mukana toiminnassa tarvittavissa määrin. Ketteryyttä ja toiminnan joustavuutta kuvaa hyvin esimerkiksi se, että pilottien toiveesta Syke järjesti lokakuussa 2023 valuma-alesuunnittelun työpajan, jossa jokainen pilotti esitteli omaa toimintatapaansa valuma-alesuunnittelussa. Myös seurannan suunnittelu ja toimenpiteiden toteutuksen aikataulut vaativat joustavuutta ja improvisointia seurannan suunnittelulta ja toteutukselta.

Pilottien seuranta suunniteltiin siltä osin, kuin niillä tehtiin seurantaa Syken toimesta. Pilottien toiminnan aikainen seurannan suunnittelu ja toteutus tehtiin Espoon Pitkäjärven sekä Kovesjoen pilotin ja Länsi-Uudenmaan ”viidennen pilotin” kanssa. Paattistenjoki kuuluu Maatalouden vesistökuormituksen seurantaverkosto AGRIMONin piiriin vuoden 2024 alusta. Seurantadataa voidaan hyödyntää myöhemmin osana valuma-alueella tehtäviä laajempia toimenpiteitä ja niiden vaikutusten arviointia. Kyyveden pilotin kanssa sovittiin seurannan edistämisestä siten, että Kyyvesi liitetään Syken TARKKA + -hankkeen pilottialueeksi.

Espoon Pitkäjärven laskevien Niipperinojan ja Varistononjan vedenlaadut poikkesivat toisistaan. Varistononja oli selvästi hulevesikuormitteisempi, kun taas Niipperinojan vedenlaatuun vaikuttivat mittausalueen yläpuoliset peltoalueet sekä hulevedet. Molempien uomien vedenlaadusta saatiin mittausjakson aikana tärkeää tietoa. Valuma-alueiden eroavaisuudet näkyivät vedenlaadussa. Ajatellen uomiin rakennettuja vedenlaatuun mahdollisesti vaikuttavia rakenteita, on molemmista kohteista mahdollista havaita muutoksia myöhemmin. Tutkimusasetelma molemmissa kohteissa on ”ennen-jälkeen” toimenpiteiden sekä toimenpiteen ”ylä- ja alapuolelta” tehtävät mittaukset.

Kovesjoen mittaukset aloitettiin siinä vaiheessa, kun kosteikot, ennallistettu suoalue ja kosteikkojen yhteyteen rakennetut mittapadot olivat valmiit. Ensimmäinen vesinäyte osoitti rakentamisen aikaista voimakasta kuormitusta, mutta toisessa näytteessä vaikutukset olivat jo vähemmän päin. Mittapatojen yhteyteen asennettiin pinnankorkeutta mittaavat paineanturit Masinotek Oy:n toimesta marraskuussa 2024. Tietoa valunnan vaihtelusta voidaan myöhemmin käyttää näytteenoton ajoittamiseen sekä kuormituslaskentaan.

Länsi-Uudellamaalla tehdyt kosteikon toimintaa tutkivat mittaukset aloitettiin keväällä 2024. Pieni Inכוןjoen valuma-alueella sijaitseva kosteikko on hyvin voimakkaasti yläpuolisen peltoalueen kuormittama ja siihen todettiin valuvan ajoittain hyvin sameaa ja ravinnerikasta vettä. Lisäksi yläpuolisten peltojen nurmikasvuston päättäminen glyfosaatilla nosti kosteikkoon virtaavan veden glyfosaattipitoisuuden hyvin korkealle. Kosteikko pidatti ajoittain kiintoainetta ja fosforia, mutta erityisen hyvin se toimi typpihuuhtouman pidättämisessä. Tämä johtuu osittain hyvin korkeista tulevan veden pitoisuuksista.

Länsi-Uudenmaan kyselytutkimus tehtiin yhdessä WWF:n, Luvy ry:n, MTK:n, SLC:n ja paikallisten viljelijöiden kanssa. Kysely valmistui vuodenvaihteessa 2023–24 ja se lähetettiin kaikille Länsi-Uudenmaan maanomistajille keväällä 2024. Kyselyn tulosten perusteella maanomistajat näkivät toimenpiteistä koituvan useimmin myönteisiä vaikutuksia lajien monimuotoisuudelle ja vesistökuormitukselle. Vesienhallintatoimenpiteillä koettiin yleensä auttavan enemmän kuivuuteen ja veden varastointiin kuin tulvahaittoihin. Kaksitasouomien arvioitiin kuitenkin olevan erityisen hyödyllisiä juuri tulvahaittojen torjunnassa. Hyvin usein tätä toimenpidettä perusteltiin kevättulvien haittojen vähentämisellä eli tulvapuskurin parantamisella tai suoraan peltojen paremmalla tuotannolla, mutta myös tavoitteella pidättää ravinteita. Toimenpiteen vapaaehtoisuus ja koko prosessin vaivattomuus motivoivat maanomistajia eniten. Seuraavaksi paras kannustin oli toimenpiteille saatava rahoitus. Naapureiden,

tuttujen tai vertaisten toimijoiden hyvät kokemukset motivoivat vastausten perusteella selvästi enemmän kuin edunvalvojen tai viranomaisten suositukset. Kyselystä laadittu erillinen laaja raportti julkaistaan myöhemmin, mutta kyselyn tuloksista kirjoitettu artikkeli *Aquarius*-lehteen on tämän raportin liitteenä.

Vesi.fi-sivustolle toteutettiin valuma-alueuunnittelun teemasivusto, jonne on koottu yleistä tietoa valuma-alueuunnittelusta, sekä koottu valuma-alueuunnittelussa käytettäviä valmiita työkaluja sekä koottu julkaisuja ja opasmateriaalia aiheesta. Kohderyhmäksi tunnistettiin suunnittelun alkuvaiheessa pienet toimijat, kuten järvien suojeluyhdistykset, osakaskunnat tai vesiensuojelusta kiinnostuneet yksityiset henkilöt, joille valuma-alueuunnittelu ei ole välttämättä entuudestaan tuttua. Kehitystyön osalta tehtiin yhteistyötä HiiliVie-hankkeen kanssa, jossa valuma-alueuunnittelu on yksi kehittämisteemoista.

Valuma-alueuunnittelun toimintamallien vertailua sekä paikkatietoaineistojen käytön mahdollisuuksia valuma-alueuunnittelussa tarkasteltiin yhdessä HiiliVie-hankkeen kanssa molempien hankkeitten tavoitteissa todettujen yhteneväisyyksien takia. Näin saavutettiin kustannustehokkaasti jopa alkuperäistä tavoitetta laajempialainen toimintamallien tarkastelu. Aiheesta on tekeillä julkaisu Syken raporttisarjaan, mutta tähän raporttiin on koottu tiivistelmä tärkeimmistä havainnoista.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Kansallisten valuma-aluepilottien tavoitteena on ollut kehittää valuma-alueelähtöisen vesienhallinnan koordinaatiota ja toimintamallia Suomessa neljän eripuolilla maata sijaitsevan valuma-alue-pilotin kautta. Pilotteihin on kuhunkin valittu erilliset, kullekin alueelle keskeiset ja tärkeiksi koetut teemat, joiden kautta syntyvä tulos kehittää valuma-alueuunnittelua tukevaa kokonaisuutta ja joiden avulla on voitu luoda keskeiset toimintamallia sujuvoittavat toimintatavat. Syken rooli kokonaisuudessa oli olla mukana jokaisen valuma-aluepilotin työssä osallistumalla muun muassa ohjausryhmätyöhön, sidosryhmätilaisuuksiin ja toimenpiteiden suunnitteluun. Läpileikkaavat teemat liittyivät valuma-alueuunnittelun työkaluihin, sidosryhmätyöhön ja toimenpiteiden vaikutusten seurantaan. Lisäksi Syken asiantuntijat tukivat pilottien työtä osallistumalla sidosryhmätilaisuuksiin ja kaikkien pilottien yhteisiin tilaisuuksiin. Toimenpiteiden suunnittelussa oli alusta asti tavoitteena huomioida alueella tehtävien toimenpiteiden vaikutusten seuranta siten, että laadukkaan tutkimuksen edellytykset täyttyvät.

Tavoitteena oli myös, että edellytykset luotettavalle seurannalle olisivat olemassa myös pidemmällä aikavälillä. Syke myös suunnitteli ja laitoi alulle kahden pilotin seurannan yhdessä hanketoimijoiden kanssa sekä analysoi ja raportoi alustavat tulokset. Toinen merkittävä kokonaisuus Sykellä on ollut pilottien kyselyihin/kyselytutkimusten suunnitteluun osallistuminen. Syke koordinoi myös Läntiselle Uudellemaalle toteutetun kyselytutkimuksen, jossa kartoitettiin muun muassa tekijöitä, jotka vaikuttavat maanomistajien motivaatioon vesienhallintakohteitten toteuttamiseksi sekä selvitettiin alueella käytössä olevien toimintamallien hyväksyttävyyttä.

Kolmanneksi Syke on koonnut Vesi.fi-sivustolle valuma-alueuunnittelun teemasivuston, joka toimii tiedon ja suunnittelutyökalujen portaalina aiheen pariin. Sivustolle voidaan myös jatkossa koota uutta valuma-alueuunnitteluun liittyvää materiaalia. Käytännössä Vesi.fi-palveluun on koottu aineistopankki, jonne on koottu linkkejä ja tietoa valuma-alueuunnitteluun käytettävissä olevista työkaluista.

Tärkeänä yhteistyöhankkeena alueellisten pilottien ja WWF:n vesienhallintahankkeitten rinnalla on toiminut HiiliVie-hanke, jonka kanssa on laadittu valuma-alueuunnittelun toimintamalleja ja paikkatiedon hyödynnettävyyttä kuvaava julkaisu ”Paikkatieto ja toimintamallit valuma-alueuunnittelussa -esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä”. HiiliVie-hankkeen kanssa on laadittu myös valuma-alueuunnittelun koulutusmateriaalia eri tason oppilaitoksille sekä valuma-alueuunnitteluun liittyvää viestintämateriaalia.

1. Hankkeen toteutus

1.1 TP Seuranta -toimenpiteiden vaikutusten seuranta ja seurannan suunnittelu

Syke osallistui pilottien toimintaan ja toiminnan suunnitteluun niin, että toimenpiteiden seuranta tulisi huomioitua suunnittelussa alusta saakka. Tavoitteena oli keskittyä nimenomaan toimenpiteiden vaikutusten seurannan mahdollistamiseen pidemmällä aikavälillä. Vaikutusten seurannan suunnittelua tehtiin yhteistyössä pilottien kanssa järjestämällä teemaan keskittyviä kokouksia, maastokäynneillä ja maanomistajayhteistyöllä.

Seurannan toteutusta muutettiin hankkeen kuluessa sen mukaisesti, miten hankkeissa toimenpiteiden toteutumisen aikataulut näyttivät toteutuvan ja minne automaattimittauksia oli maastotarkastelun perusteella järkevää toteuttaa. Muutoksista keskusteltiin pilottien toimijoiden kanssa ja ne hyväksyttiin ympäristöministeriöllä.

Mittauspalveluissa kilpailutettiin neljän aseman kokonaisuus ja asemat asennettiin keväällä 2024 Länsi-Uudenmaan kosteikkokohteelle sekä Espoon Pitkäjärven Niipperinpuroon. Kosteikossa mitattiin kosteikkoon tulevan ja sieltä lähtevän veden laatua ja Niipperinojassa toimenpidealueen ylä- ja alapuolisen veden laatua. Kovesjoen kohteille asennettiin aivan hankkeen loppuvaiheessa pinnankorkeusasemat mittapatojen yhteyteen tuottamaan tietoa toimenpidealueilta pois valuvan veden määrästä. Lisäksi kaikista kohteista otettiin myös vesinäytteitä.

Alun perin suurin riski hankkeessa tunnistettiin liittyvän seurannan toteutuksen aikatauluihin, koska eri pilottien vajaan kahden vuoden jakso on kovin lyhyt toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen tekemiseen. Suunnitteluvaiheessa oli käsitys, että Kovesjoen pilotin alueella päästään ensimmäisenä tekemään seurantaa, mutta käytännössä sen eteneminen sujui aikataulullisesti lähes vastaavasti kuin muidenkin pilottien. Vuoden 2023 aikana tehtyjen maastokäyntien ja mahdollisiin seurantakohteisiin tutustumisen jälkeen kesti lopullisten toteutuskohteiden valintaprosessi ja sen jälkeen aloitettu mittausasemien kilpailutus niin kauan, että seurantojen aloitus siirtyi keväälle 2024. Koska kilpailutuslainsäädäntö ei salli palveluiden hankinnan pilkkomista osiin, viivästyi samalla myös Länsi-Uudenmaan kohteen seurannan aloitus samoin seuraavaan kevääseen.

Länsi-uudenmaan kosteikon mittaukset tuottivat tärkeää tietoa voimakkaasti kuormitetusta kosteikosta. Kosteikko oli hyvin pieni ja sen yläpuolinen valuma-alue pieni. Mittausten toteutukseen näin pienessä kohteessa sensoreilla liittyy aina riskiä, jos vesimäärät jäävät vähäisiksi ajoittain. Kosteikosta ei virrannut kesällä 2024 hetkellisesti vettä ulos lainkaan kuivuuden takia. Mittalaitteet oli kuitenkin asennettu kosteikkoaltaaseen ja kosteikon tulevassa päässä sijaitsevaan pienempään altaaseen ja mittaus sujuikin tältä osin hyvin.

1.2 TP Arvo -keskeisten sidosryhmien tiedontarpeet ja hyötyjen arviointi

Syken asiantuntijat osallistuivat pilottien tekemien kyselyiden suunnitteluun tarjoamalla kyselytutkimusten parissa säännöllisesti työskentelevien tutkijoiden apua. Paattistenjoen pilotin ja Kyyveden pilotin kyselyt muun muassa suunniteltiin yhdessä. Myös sidosryhmäyhteistyötä koskevaan keskusteluun osallistuttiin pilottien kokouksissa säännöllisesti.

Varsinaisena työpaketin päätyönä Länsi-Uudenmaan WWF:n ja Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n (Luvy) hankkeiden toimialueella tehtävän kyselytutkimuksen suunnittelu aloitettiin yhteistyössä Syken, WWF:n, Luvyn, MTK:n, SLC:n ja paikallisten viljelijöiden kanssa. Varsinainen kyselytutkimusraporttiluonnos on tämän raportin erillisenä liitteenä.

Kyselytutkimuksen perusteella selvitettiin muun muassa maanomistajien motiivia vesienhallintaratkaisujen toteuttamiseen sekä sitä miten alueella toimineiden WWF:n ja Luvyn toiminta oli heille tuttua. Samalla vietin myös maanomistajille tietoa luonnonmukaisista vesienhallintatoimista sekä paikallisten vesiensuojelutoimijoiden toimintamalleista.

Kyselytutkimuksen tekemiseen liittyy aina riskinä riittävän kattavan vastausprosentin saavuttaminen. Kyselytutkimuksen tekeminen niin houkuttelevaksi, että siihen jaksaa huolellisesti vastata, on vaativaa työtä. Kyselytutkimuksen laatimisessa onnistuttiin kuitenkin hyvin, kiitos ammattitaitoisen ja motivoituneen kyselyn laatimiseen osallistuneen ryhmän. Keskeistä oli se, että osallistujat kuuluivat itse

kyselyn viiter ryhmään ja tunsivat siten erilaiset kompastuskivet ja mahdolliset heikkoudet raskaissa kyselyissä.

1.3 TP Paikkatieto -paikkatiedon hyödyt, soveltaminen ja kehitystarpeet valuma-alue suunnittelussa

Työpakettin päätyönä oli tehdä Vesi.fi-sivustolle valuma-alue suunnittelun teemasivusto, joka toimii portaalina valuma-alue suunnittelun yleisen tiedon äärelle, paikkatietotyökaluihin, opasmateriaaleihin ja esimerkkeihin. Sivuston sisällön suunnitteluun osallistui useita alan asiantuntijoita ja työn käytännön toteutuksesta vastasi ammattitaitoinen konsultti.

Sivuston sisällön suunnittelun haasteena tunnistettiin alussa sivuston kohderyhmän valinta sekä mahdolliset päällekkäisyydet muiden teemasivujen, kuten Maa- ja metsätalouden vesienhallinta- kanssa. Osin näitä kahta teemasivua rakennettiin yhtäaikaaisesti ja sisältöjä muutettiin vastaamaan pääteemoja.

Haasteeksi muodostui myös se, että näin uudesta teemasta vallitsi erilaisia käsityksiä ja alussa käytettiin paljon aikaa perustekstin tuottamiseen ja termien määrittämiseen. Lopputulos on kuitenkin hyvä. Jatkossa sivuston päivittämistä pitäisi tehdä säännöllisesti sekä lisätä siitä tiedottamista. Näin sivustolle saadaan koottua kaikki uusin ja tärkein aiheen tieto.

1.4 TP Synteesi -yhteenvedo: valuma-alue lähtöisen vesienhallinnan kehittäminen Suomessa

Alkuperäisenä tavoitteena työpaketissa oli se, että Syken asiantuntijat osallistuvat pilottien sekä muiden vesienhallintahankkeiden opeista koottavan yhteenvedon laatimiseen yhdessä synteesin teosta päävastuussa olevien Ely-keskusten asiantuntijoiden sekä pilottialueiden avainhenkilöiden kanssa.

Yhteenvedo kaikista hankkeista ja piloteista tehdään Elyissä kuitenkin vasta myöhemmin ensi vuonna. Kun aikataulu synteesin tekemisestä selvisi, päätettiin selvitys valuma-alue hankkeitten toimintamalleista tehdä yhdessä HiiliVie-hankkeen kanssa. Työssä analysoitiin ja vertailtiin erilaisia valuma-alue hankkeita ja määriteltiin niiden toimintamallien hyviä ja puolia ja heikkouksia. Laaja raportti julkaistaan Syken julkaisusarjassa myöhemmin ensi vuonna, mutta tähän raporttiin on nostettu selvityksen keskeisiä havaintoja.

2. Hankkeen tulokset

2.1. TP1 SEURANTA -toimenpiteiden vaikutusten seuranta ja seurannan suunnittelu

Varistonojan ja Niipperinojan vedenlaatua seurattiin maaliskuun ja lokakuun 2024 välisellä jaksolla. Niipperinojaan asennettiin jatkuvatoimiset mitta-asemat 12.3.2024 mittaamaan ojan vedenlaatua ja määrää suunnitellun tulvatasannejakson ylä- ja alapuoliselle pisteelle. Tavoitteena molemmissa kohteissa oli saada mitattua vertailujakso ennen toimenpiteiden toteutusta. Niipperinojan automaattimittausten lisäksi molemmilta paikoilta otettiin vesinäytteitä. Niipperinojasta mitattiin virtaama eri vedenkorkeuksilla purkautumiskäyrän laadintaa varten. Purkautumiskäyrän avulla pystyttiin määrittämään ojan virtaama eri vedenkorkeuksilla.

Varistonojan seuranta perustui vesinäytteenottoon suunnitellun uomakunnostusalueen ylä- ja alapuoliselta näytepisteeltä. Molempien uomien vesinäytteistä määritettiin veden sameus, kiintoainepitoisuus, sähkönjohtavuus, pH, ravinnepitoisuudet (typpi ja fosfori), alkaliteetti sekä kloridi- ja sulfaattipitoisuus. Osasta näytteitä määritettiin myös veden hygieenistä laatua kuvaavien E.colien ja suolistoperäisten enterokokkien määrä, orgaanisen hiilen pitoisuudet sekä yleisimmät metallit ja muita alkuaineita.

Niipperinojan ylä- ja alapuolelta välillä ei havaittu vesinäytteiden perusteella olevan juurikaan eroa eri muuttujissa. Fosfori, typpi- ja kiintoainepitoisuudet olivat pääosin varsin maltillisia. Elokuun lopussa aloitettujen tulvatasanteiden kaivuutöiden jälkeen sulfaattipitoisuus ja sähkönjohtavuus hivenen nousivat, mutta koska muutos tapahtui sekä kaivuutöiden ylä- että alapuolisella näytepisteellä, ei nousu johtunut kaivuutöistä.

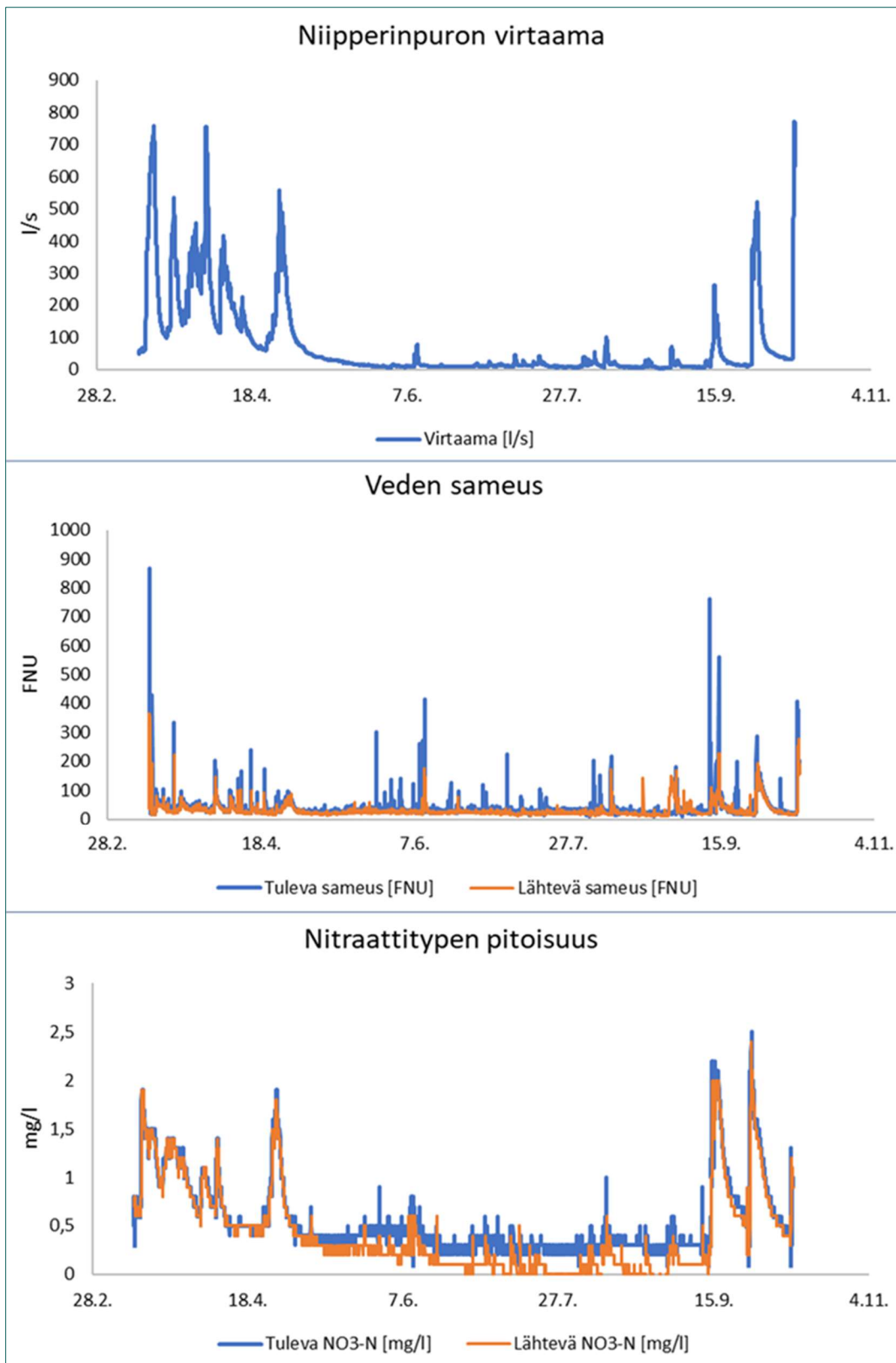
Sensoridatan avulla Niipperinojan vedenlaadussa tapahtuvista nopeista muutoksista saatiin vesinäytteitä tarkempaa tietoa. Lämpötilan vaihtelu oli erityisesti kesäaikaan suurempaa ylemmällä mittauspisteellä, johtuen alemman pisteen sijaitsemisesta uoman kohdassa, jossa puut varjostavat uoma molemmin puolin. Sähkönjohtavuus oli keskimäärin samansuuruinen molemmilla pisteillä, mutta alemmassa uoman kohdassa mitattiin ajoittain korkeahkoja piikkejä. Tämä viittaa siihen, että mittauspisteiden välille purkautuu jostain vettä, jossa on liuenneena sulfaattia, kloridia, rautaa tai suoloja, jotka nostavat veden johtokykyä hetkellisesti voimakkaasti.

Veden sameus oli mittausjakson aikana keskimäärin hiukan korkeampi toimenpidealueen yläpuolisella mittauspisteellä. Myös maksimiarvot olivat korkeampia. Tämä viittaa siihen, että kiintoainetta laskeutuu mittauspisteiden väliselle alueelle ainakin hetkellisesti. Virtausnopeus on yläpisteellä suurempi kuin alapisteellä ja tämä vaikuttaa myös sameuden hetkellisiin arvoihin ja kiintoaineen laskeutumiseen. Tosin vasta myöhemmin tehtävä massataselaskenta pidemmältä mittausjaksolta kertoo todellisesta erosta mittauspisteiden välillä. Sensoreilla mitatut nitraattityypen pitoisuudet olivat melko maltillisia, verraten esimerkiksi keskimääräiseen maatalousvaltaisen joen/ojan pitoisuuksiin

Veden hygieeninen laatu oli heikompaa kesän alivirtaamakaudella, kuin kevättulvatilanteessa. Alivirtaamatilanteessa koholla olevat ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet voivat viitata pistemäiseen jätevesikuormitukseen, kuten ristiin kytketty jätevesi/hulevesiliittymä tai tiheä saostussäiliö.

Varistonjojan vedenlaatu viittaa voimakkaammin hulevesikuormitettuun valuma-alueeseen, kuin Niipperinojan tapauksessa. Mittausjaksolla erityisesti kloridipitoisuus, sähkönjohtavuus, kupari ja sinkkipitoisuudet olivat korkeampia, kuin Niipperinojassa. Tulva-aikaan myös veden hygieeninen laatu oli heikompaa viitaten mahdollisesti katu- ja puistoalueilta valuvan veden mukana huuhtoutuviin epäpuhtauksiin. Vedenlaadussa ei näytepisteiden välillä ollut merkittävää eroa. Näytteenottoaikat pyrittiin valitsemaan siten, että niiden väliin ei liittyisi merkittäviä tuloputkia, mutta voimakkaasti rakennetulla ja hulevesikuormitteisella alueella on mahdollista, että joitain purkuputkia uomaan liittyy.

Molempien uomien vedenlaadusta on saatu mittausjakson aikana tärkeää tietoa. Valuma-alueiden eroavaisuudet näkyvät vedenlaadussa. Ajatellen uomiin rakennettuja vedenlaatuun mahdollisesti vaikuttavia rakenteita, on molemmista kohteista mahdollista havaita muutoksia. Tutkimusasetelma molemmissa kohteissa on ”ennen-jälkeen” toimenpiteiden sekä toimenpiteen ”ylä- ja alapuolelta” tehtävät mittaukset. Vaikka mittauspisteiden välillä havaittiin osassa muuttujia hetkellisesti eroja, on vedenlaadun muutos mittauspisteiden välillä sen verran vähäistä, että esimerkiksi kiintoainetta pidättävän rakenteen vaikutukset ovat myöhemmin havaittavissa. Toisaalta tarkemmista sensorimittauksista johtuen tutkimusasetelma on Niipperinojalla huomattavasti parempi ja pienempienkin muutosten havaitseminen mahdollista.



Kuva 1. Niipperinojasta jatkuvatoimisesti mitattu virtaama sekä tulevan tulvasanteen ylä- ja alapuolisilla mittauspisteillä mitatut sameus ja nitraattitypen pitoisuudet kevään ja syksyn 2024 välisenä aikana.

Jatkomittauksissa on tärkeää seurata veden pinnankorkeutta, jotta tiedetään, milloin vesi nousee tulvasanteille ja kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden aineiden pidättymistä on mahdollista tapahtua. Tulvasanteiden toimivuus parantuu ajan myötä, kun niille kehittyy kiintoainetta pidättävää kasvillisuutta. Todennäköisesti jo ensi vuonna vaikutuksia voidaan havaita kasvukauden edetessä.

Espoon pitkäjärven pilotin kanssa suunnitelmassa oli myös pilotoida läpivirtausmittauksiin perustuvan menetelmän soveltuvuutta pienen järven ulkoisen kuormituksen tarkkailuun. Sykeen hankittiin keväällä 2023 laitteistoa ja kalustoa sekä rakennettiin erilaisiin vesistöihin ja olosuhteisiin soveltuva veneeseen liitetty laitteisto, jolla sensoriteknikkaan perustuva läpivirtausmittaus on mahdollista.

Pitkäjärvellä päästiin tekemään mittauksia toukokuun 2023 alkupuolella. Mittaukset ajoitettiin sadetapahtuman jälkeen, jolloin oli oletettavissa, että ulkoisen kuormituksen alueellinen alkuperä ja jakautuminen tulisivat järvioltaassa tehdyissä mittauksissa esiin. Mittausten lisäksi järven eri kohdista otettiin vesinäytteitä, jotka analysoitiin laboratorioissa. Näytteenottosyvyys vastasi läpivirtausmittausten syvyyttä pintavedessä.

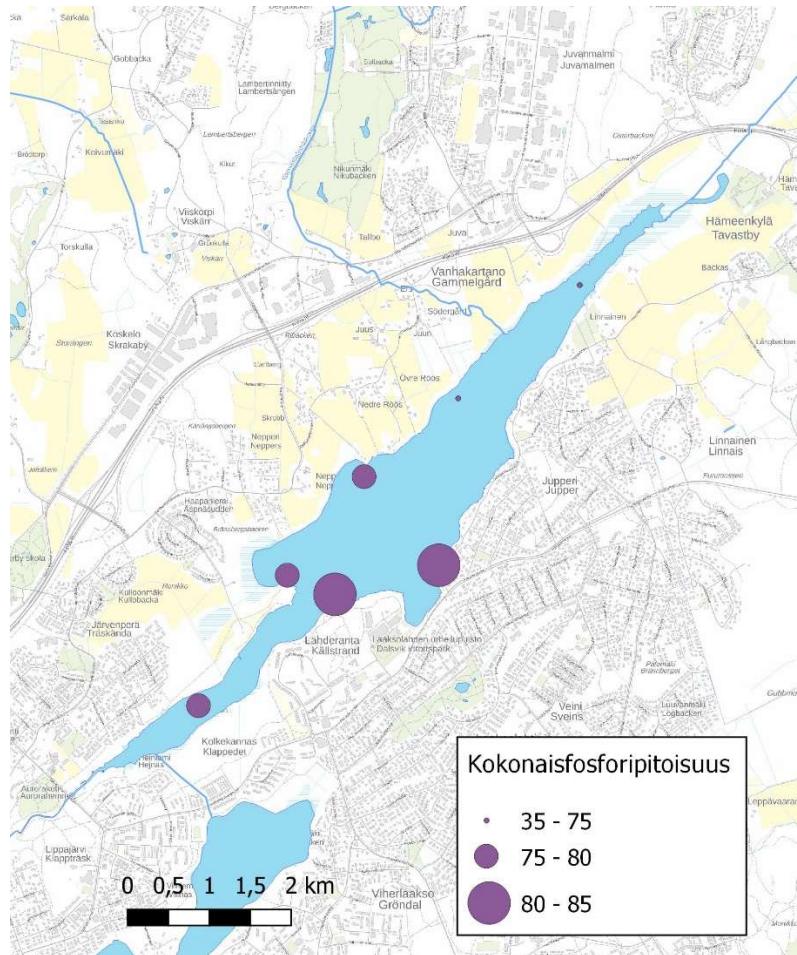


Kuva 2. Espoon Pitkäjärven läpivirtausmittauksia tehtiin toukokuussa 2023 alumiinirunkoisella veneellä, johon oli rakennettu läpivirtausmittauksiin soveltuva laitteisto.

Mittausten perusteella erot järven eri osissa olivat varsin pieniä ja siten ulkoisesta kuormituksesta tai sen alkuperästä on vaikea tehdä johtopäätöksiä. Toisaalta edeltävän vuorokauden sadetapahtuma ei välttämättä vielä näkynyt järven vedenlaadussa. Taulukkoon 1 on koottu vesianalyysien tulokset ja kartassa (kuva 3) on esitetty vesinäytteiden ottopaikka sekä kokonaisfosforipitoisuuden alueellinen vaihtelu. Fosforipitoisuuden korkeimmat pitoisuudet sijoittuvat järvessä alueelle, jossa todettiin myöhemmin HSY:n pumppaamon pitkään jatkunut ylivuototilanne. Varsinaisesti menetelmällä ei siis saatu tietoa järven ulkoisen kuormituksen vaikutuksista, mutta yksittäisen pistekuormittajan vaikutuksista kyllä.

Taulukko 1. Espoon Pitkäjärven vedenlaatutulokset eri näytepisteillä toukokuun 2023 alussa.

Näytepiste	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	keskiarvo
Kiintoaine (mg/l)	10	8,7	5,1	9,3	12	10	16	10
Sameus (FNU)	15	16	12	17	16	15	15	15
pH	7,4	7,5	7	7,4	7,5	7,5	7,4	7,4
johtokyky (mS/cm)	23,5	23,5	23,7	22,8	23,4	23,5	23,7	23
Nitraatti+nitriittityppi (mg/l)	380	400	120	370	390	390	380	347
Kokonaistyyppi (mg/l)	1 000	1 000	710	970	990	960	960	941
Fosfaattifosfori (µg/l)	17	15	7	12	17	14	14	14
Kokonaisfosfori (µg/l)	81	84	35	70	79	77	76	72
kok. orgaaninen hiili (mg/l)	9,3	9	11	11	9,7	9,1	9,3	10
Liuk. orgaaninen hiili (mg/l)	8,8	8,7	11	9,2	8,7	8,8	8,7	9
Klorofylli-a (µg/l)	20	-	-	-	-	-	-	20



Kuva 3. Espoon Pitkäjärven vesinäytteiden ottopaikat ja kokonaisfosforipitoisuuksien vaihtelu 4.5.2023.

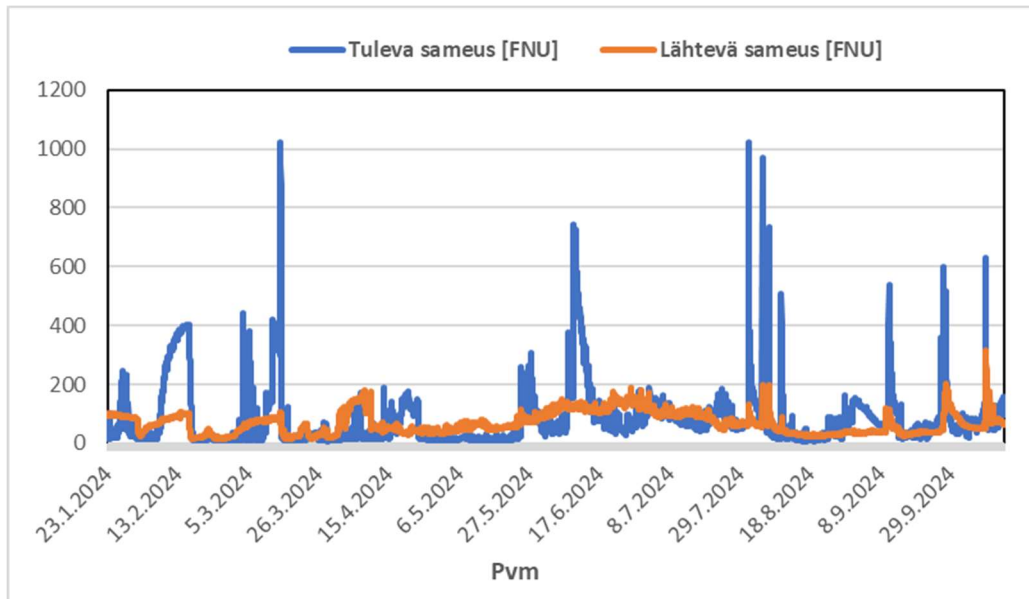
Yhdeksi hankkeen pilottikohteeksi valittiin **Inkoossa sijaitseva kosteikko**, johon laskee yläpuolisen peltoalueen valumavesiä. Kohde on varsin uusi, jolloin on odotettavissa, että sen toiminta ei vielä ole kovin tehokasta. Mielenkiintoiseksi kosteikon tekee kuitenkin se, että se käsittelee yläpuolisille pelloille säännöllisesti levitettävän lannan rikastamia vesiä. Miten rakennetuilla kosteikoilla voidaan vähentää karjanlannalla lannoitettavien peltöjen valumavesiä? Asia kiinnostaa myös kosteikon maanomistajaa ja hänen kanssaan sovittiin myös eri hygieniamuuttujien lisäämisestä analyysivalikoimaan. Automaattimittaukset kohteessa aloitettiin 23.1.2024 ja tässä esitetään tuloksia 15.10.2024 saakka, jolloin mittaukset päättyivät.

Kosteikon vesipinta-ala on 0,1 ha ja sen yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala 10,4 ha. Näin ollen kosteikon ja sen valuma-alueen pinta-alasuhte on 0,96 %. Valuma-alueesta noin 30 % on peltoa. Puustisen ym. (2007) esittämän ennustemallin mukaan näin mitoitettuna kosteikon ravinteidenpidätystehokkuus (poistuma tulevasta vuosikuormituksesta keskimäärin) olisi hieman yli 20 % kokonaisfosforille ja noin 10 % kokonaistypelle.

Kosteikkoon tulevan ja siitä lähtevän veden laatua asennettiin mittaamaan jatkuvatoimiset sensorit. Mitattavat suureet olivat lämpötila [°C], sähkönjohtokyky [$\mu\text{S}/\text{cm}$], sameus [FNU], nitraattitypen ($\text{NO}_3\text{-N}$) pitoisuus [mg/l] sekä vedenpinnan korkeus [cm]. Näistä suureista sameus korreloi Etelä-Suomen peltoviljelyalueilla yleisesti varsin hyvin kokonaisfosforipitoisuuden ja $\text{NO}_3\text{-N}$ kokonaistyyppipitoisuuden kanssa. Näin ollen sameuden muutoksilla kosteikossa voidaan karkeasti arvioida sen fosforin- ja $\text{NO}_3\text{-N}$:n muutoksilla typenpoistotehokkuutta.

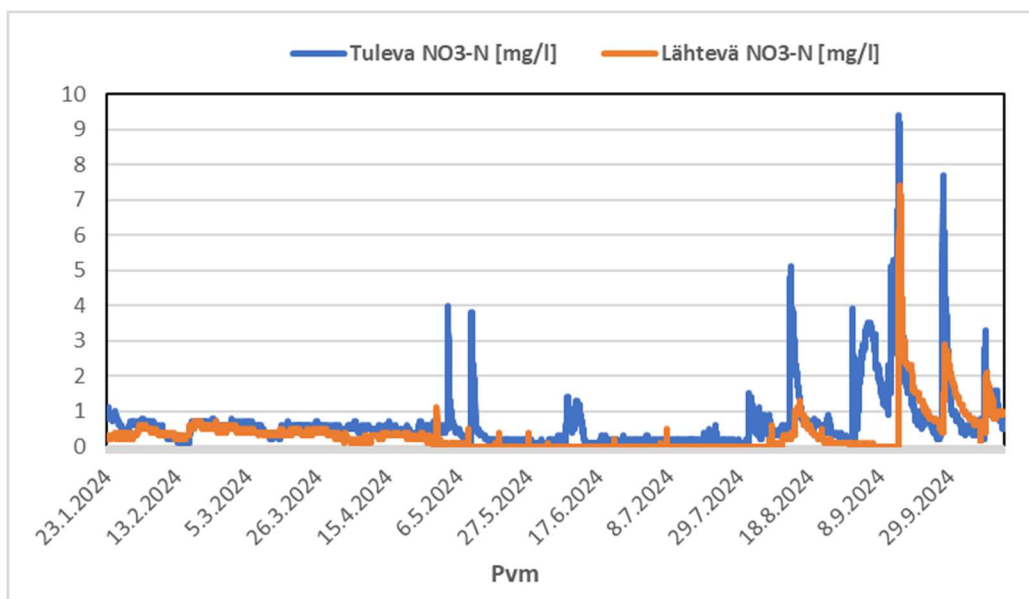
Kosteikkoon tulevan veden keskimääräinen sameus mittausjaksolla 23.1.–15.10.2024 oli 81 FNU ja kosteikosta lähtevän veden 69 FNU. Näistä laskettuna kosteikon sameus aleni 15 % mikä on hiukan alempi kuin Puustisen ym. (2007) ennustetta Västankvarnin kaltaisen kosteikon kokonaisfosforin

poistumalle. On oletettavaa, että kosteikon toiminta edelleen paranee, kun sen rakentamisesta kuluu enemmän aikaa ja kosteikkokasvillisuutta kehittyy enemmän. Kuvasta 2 nähdään hyvin tulevan veden sameuden korkeiden huippuarvojen (max. 1024 FNU) ”leikkaantuminen” kosteikon vaikutuksesta.



Kuva 4. Västankvarnin kosteikkoon tulevan ja kosteikosta lähtevän veden sameus (FNU) jaksolla 23.1.–15.10.2024.

Kosteikkoon tulevan veden NO₃-N pitoisuus oli mittausjaksolla keskimäärin 0,65 mg/l ja kosteikosta lähtevän veden vain 0,35 mg/l. Siten nitraattitypen poistuma olisi jopa 49 %, ts. huomattavasti suurempi kuin Puustisen ym. (2007) ennustearvo kokonaistyyppiin Västankvarnin kosteikossa. Kuvasta 5 voidaan havaita erityisesti jakson loppupuolella samankaltaisia kosteikkoon tulevan veden huippuarvojen alenemia kosteikossa kuin sameudellakin. Merkillepantavaa on myös kosteikosta lähtevän veden NO₃-N pitoisuuden painuminen nolnaan keskikesän aikana. Tyypillisesti kosteikossa tapahtuvat tyypä käyttävät prosessit ovat kesän kasvukaudella voimakkaimmillaan.



Kuva 5. Västankvarnin kosteikkoon tulevan ja kosteikosta lähtevän veden nitraattitypen (NO₃-N, FNU) pitoisuus jaksolla 23.1.–15.10.2024.

Tulosten perusteella voidaan sanoa kosteikon toimivan jopa yllättävän hyvin kiintoaineen ja ravinteiden pidättäjänä, kun otetaan huomioon kosteikon nuori ikä. On oletettavaa, että kosteikkoon tuleva kiintoaine laskeutuu osin tulo- ja lähtöpisteen välisessä uomassa ja kosteikossa olevan kasvillisuuden sekä kosteikkoaltaassa tapahtuvan laskeutumisen seurauksena ja että kosteikossa tapahtuu voimakasta denitrifikaatiota, jossa veden $\text{NO}_3\text{-N}$ muuttuu kaasumaiseen muotoon bakteeritoiminnan vaikutuksesta. Korkeisiin poistuma-%:eihin vaikuttivat myös erittäin korkeat tulevan veden pitoisuudet. Tulokset vahvistavatkin kosteikon onnistunutta sijoittamista kustannustehokkaasti siten, että pienellä pinta-alan ”uhrauksella” saadaan aikaan korkeat ravinnepoistumat.

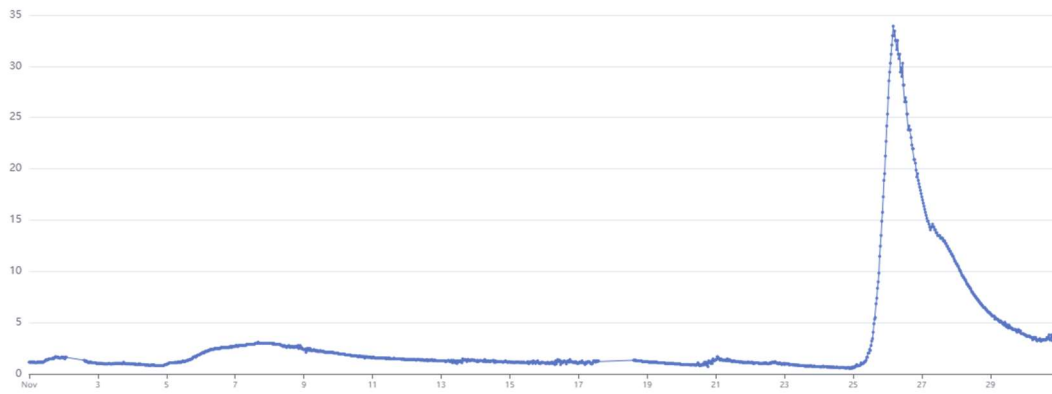
Kosteikon yläpuolisen peltoalueen nurmikasvuston lopettaminen glyfosaatilla loppukesällä 2024 nosti kosteikkoon tulevan veden glyfosaatti ja AMPA pitoisuudet hetkellisesti hyvin korkeiksi (50,66 $\mu\text{g/l}$ ja 10,3 $\mu\text{g/l}$) vastaavasti. Verrattuna aiemmin Suomessa tehtyihin pintavesien glyfosaattimäärittäisiin, olivat pitoisuudet jopa moninkertaiset. Kosteikosta poistuvassa vedessä pitoisuudet olivat kuitenkin määrittäysrajojen alapuolella. Tarkoin tämän yksittäisen näytteen perusteella ei voida kuitenkaan päätellä mitä glyfosaatille kosteikossa tapahtuu.

Paattistenjoen pilotin kanssa käytiin keskusteluja seurannan huomioimisesta alueella. Paattistenjoki liitettiin vuoden 2024 alusta Maatalouden vesistökuormituksen seurantaverkko AGRIMONIin, joka tarkoittaa sitä, että valuma-alueelle keskitetään intensiivistä vedenlaadun seurantaa. Samaan aikaan käynnissä olevan KIPSI-hankkeen automaattimittaukset täydentävät seurantaa. Koska alueella on tunnistettu kasvukaudella merkittävä kuivuusriski ja siellä on erikoiskasvien viljelyä, joiden kasteluveden tarve voi kesäisin olla suurta, on veden määrän ja laadun seurantaa suositeltu täydennettäväksi kasteluveden hygieenisen laadun säännöllisellä tarkkailulla. Tätä vaaditaan erityisesti, jos jokivedellä kastellaan pintakasteluna tuotantokasveja, joiden syötäviin osiin veden epäpuhtaus saattaisi vaikuttaa.

Kyyveden pilotin toteuttajan ja Elyn kanssa pidettiin useita seuranta-asioihin liittyvää kokousta. Alueella oli Ely-vetoisesti menossa hankkeita, joissa vesiensuojelutoimenpiteiden toimivuutta seurataan vesinäytteenoton avulla. Hankkeita rahoittaa ympäristöministeriö. Tästä syystä varsinaiselle seurannan suunnittelulle ei nähty alueella tarvetta. Keskustelujen perusteella ja Elyn aloitteesta Kyyvesi on liitetty TARKKA+ palvelun yhdeksi pilottialueeksi. Näin järven vedenlaatua voidaan tarkkailla satelliittihavaintoihin perustuen. Syken johtava tutkija Jenni Attila, joka vastaa TARKKA-palvelun kehitystyöstä osallistui suunnittelukokouksiin ja Kyyvesi liitettiin uudeksi palvelun kehittämisalueeksi.

Kovesjoelle asennettujen pinnankorkeusantureiden avulla voidaan seurata kosteikoista pois valuvan veden määrää. Toimenpiteiden toteutuksessa ja rakenteissa pyrittiin huomioimaan virtaaman luotettava mittaaminen alueella. Syken tutkijat tekivät jo alkuvaiheessa ehdotuksen Kovesjoen kosteikkojen patopenkereeseen integroitavan mittapadon rakentamisesta, jolloin alueen valuntaa voidaan mitata luotettavasti. Samalla myös mittausasemien pidempiaikaiselle sijoittamiselle sekä ympärivuotisille mittauksille syntyivät paremmat edellytykset. V-patoaukon lisääminen toteutukseen ei juurikaan vaikuttanut kokonaiskustannuksiin.

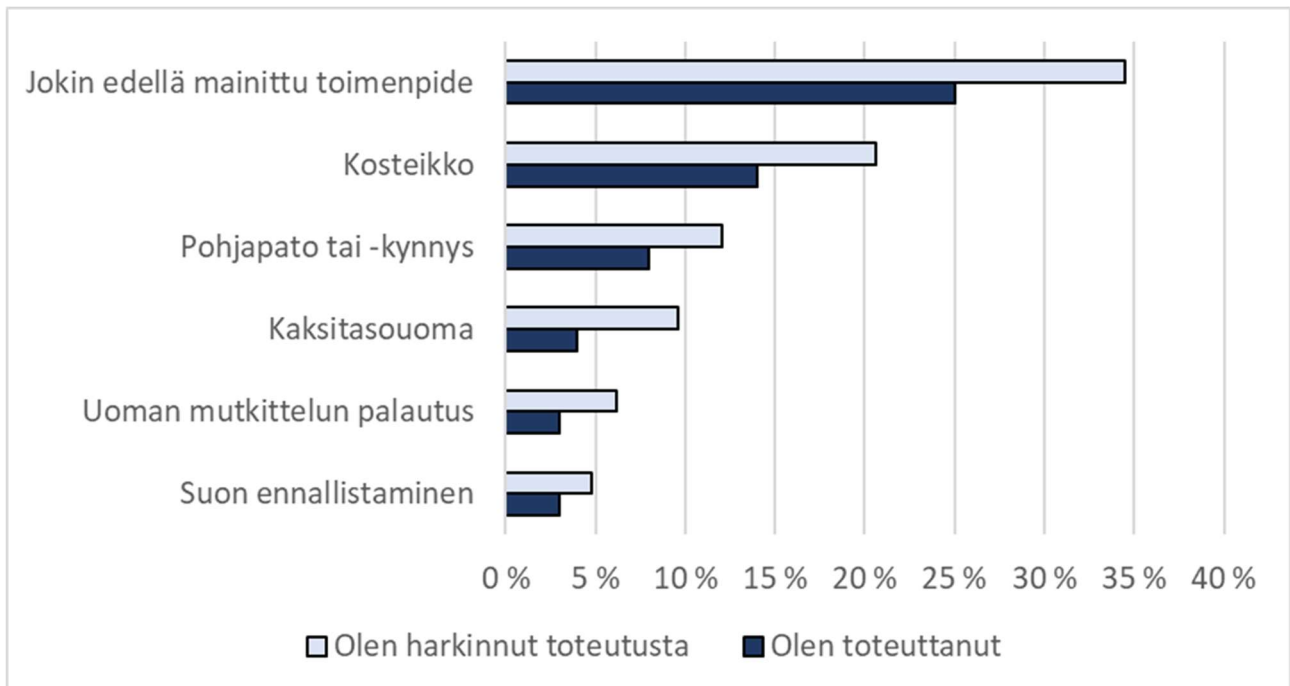
Toisesta kosteikosta otettiin näytteet sen jälkeen, kun se oli täytynyt rakentamisen jälkeen vedellä. Ensimmäiset tulokset viittasivat rakentamisen jälkeiseen kuormitukseen kaikkien muuttujien osalta ja kosteikosta poistuvan veden pitoisuudet olivat korkeammat kuin siihen tulevan veden. Kun vesi vaihtuu kosteikoissa ja niiden toiminta tasoittuu ja kosteikkojen kasvillisuus jossain vaiheessa kehittyy, alkaa varmasti myös vedenlaadussa näkyä kosteikkojen myönteiset vaikutukset



Kuva 6. Kuvakaappaus datapalvelusta Kovesjoen toisen kosteikon virtaamasta marraskuussa 2024.

2.2. TP2 ARVO -keskeisten sidosryhmien tiedontarpeet ja hyötyjen arviointi

Länsi-uudellemaalle toteutetulla kyselytutkimuksella vietiin maanomistajille tietoa luonnonmukaisista vesienhallintatoimista. Toimenpiteet olivat maanomistajille jonkin verran tuttuja ja jonkin viidestä toimenpiteestä: kosteikko, kaksitasouoma, pohjapato/-kynnys, uoman mutkittelun palauttaminen tai suon ennallistaminen oli toteuttanut neljäsosa vastanneista. Jos otetaan mukaan myös jotain toimenpidettä harkinneet, kasvaa maanomistajien määrä puoleen vastanneista. Yksittäisiä toimenpiteitä oli toteutettu kuitenkin vähän: eniten kosteikkoja (14 %) ja vähiten suon ennallistamisia tai purouomien mutkaisuuden palauttamista (3 %), Kuva 7.

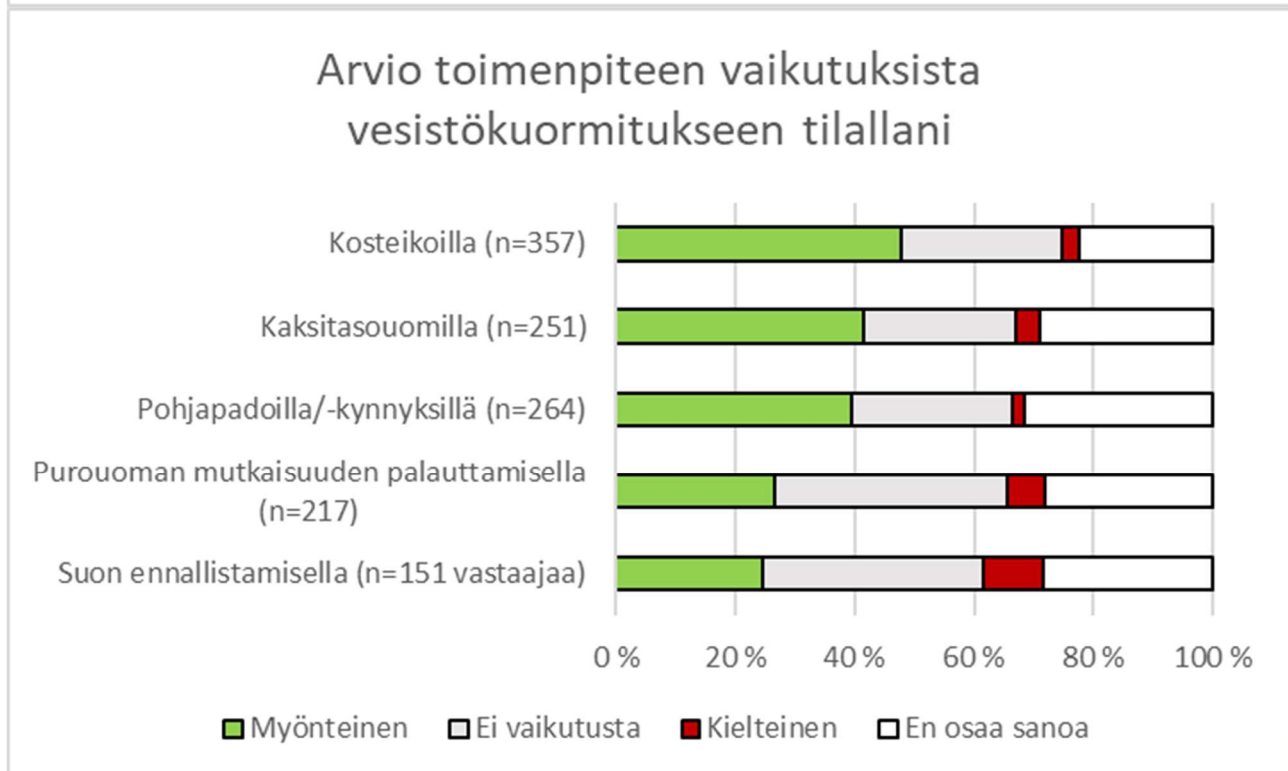
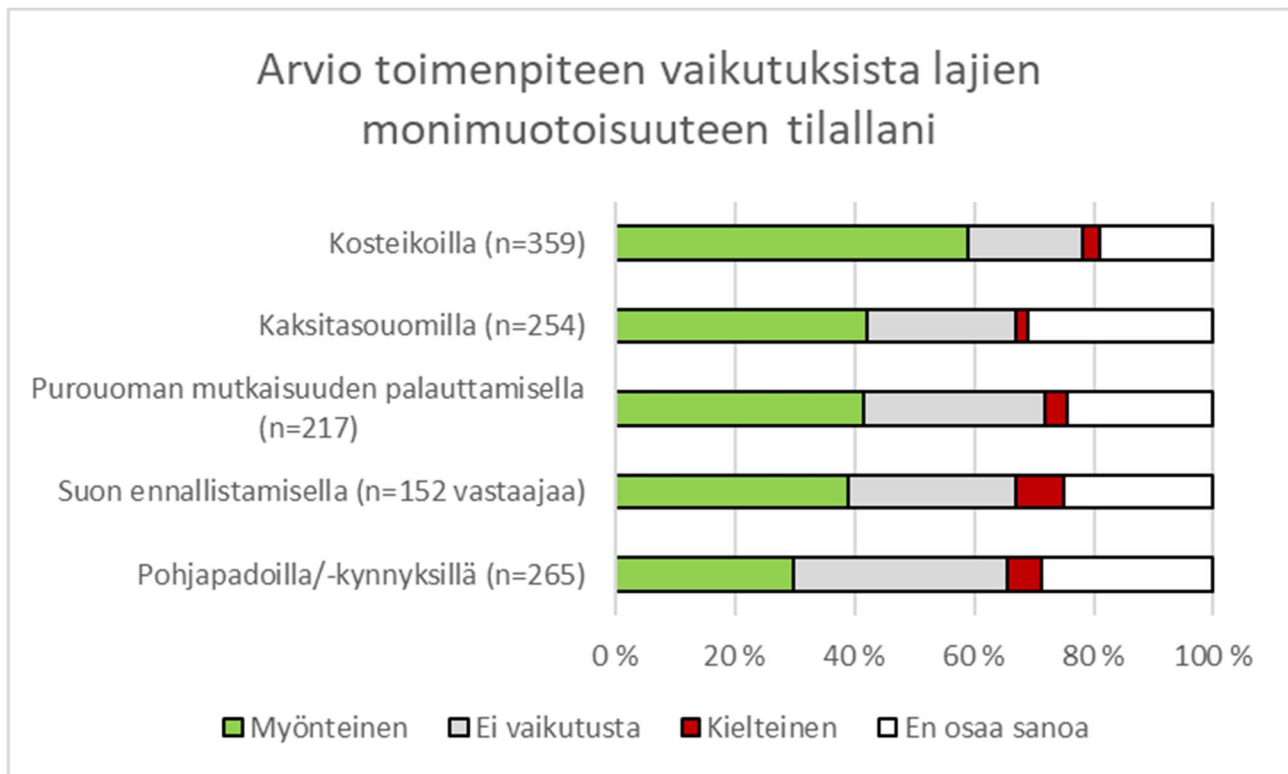


Kuva 7. Maanomistajien aktiivisuus toimenpiteiden toteuttamisessa Länsi-Uudellamaalla, n=499

Maanomistajat näkivät toimenpiteistä koituvan useimmin myönteisiä vaikutuksia lajien monimuotoisuudelle ja vesistökuormitukselle (Kuva 8a ja 8b). Vesienhallintatoimenpiteiden koettiin yleensä auttavan enemmän kuivuuteen ja veden varastointiin kuin tulvahaittoihin. Kaksitasouomien arvioitiin kuitenkin olevan erityisen hyödyllisiä juuri tulvahaittojen torjunnassa. Hyvin usein tätä toimenpidettä perusteltiin kevättulvien haittojen vähentämisellä eli tulvapuskurin parantamisella tai

suoraan peltojen paremmalla tuotannolla, mutta myös tavoitteella pidättää ravinteita. Kaksitasouoman todettiin myös olevan perinteistä purkuojaa helpompi ylläpitää.

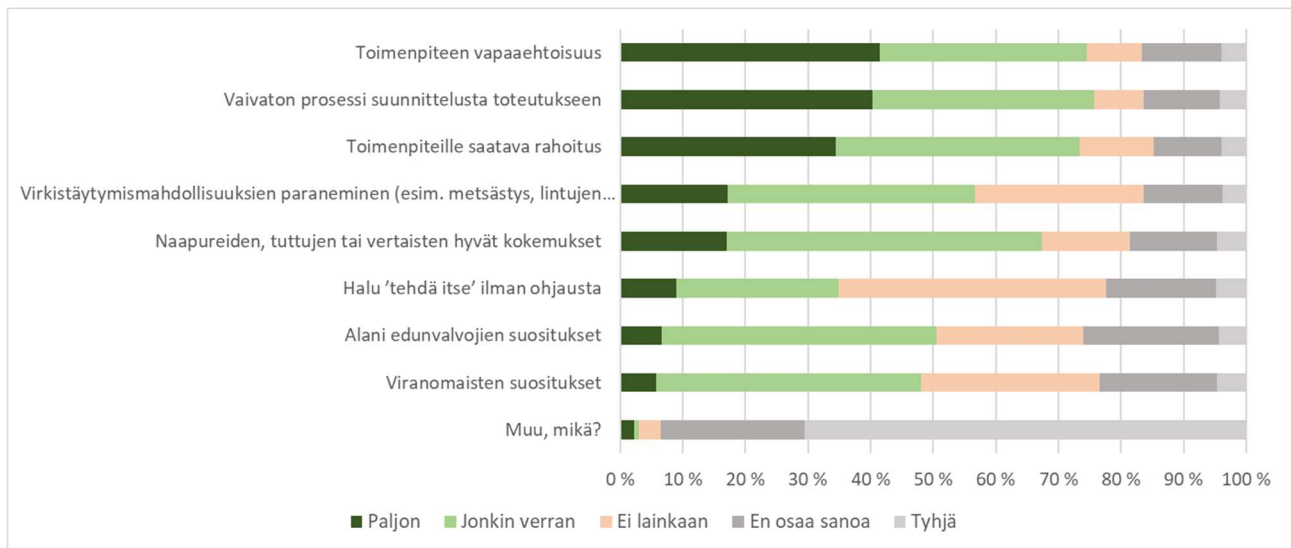
Kosteikkoja oli toteutettu tai harkittu toteutettavaksi luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi, vesistökuormituksen vähentämiseksi tai vesimäärien hallitsemiseksi omilla maille. Suurin syy siihen miksi kosteikkoja ei ollut harkittu omille maille, oli sopivan paikan puuttuminen. Pohjapadon tai -kynnyksen rakentamisen nähtiin vähentävän erityisesti maa-aineksen huuhtoumaa ja se olikin suosituin peruste toimenpiteelle. Vastauksissa mainittiin mm. liiaksi syöpyneet valtaojat, halu estää organisen aineksen valuminen vastaanottavaan suohon ja veden virtaaman viivyttäminen.



Kuvat 8a ja 8b. Maanomistajan arvio toimenpiteen vaikutuksista monimuotoisuuteen ja vesistökuormitukseen omalla tilallaan. (n=152-359 kuvassa 8a, n=151-357 kuvassa 8b)

Maanomistajien päätöksiin toteuttaa vesienhallinnan toimenpiteitä kuten kosteikko, kaksitasouoma tai puron kunnostus, voi vaikuttaa moni seikka. Kyselyssä kysyttiin, kuinka paljon eri tekijät kannustaisivat heitä toteuttamaan toimenpiteitä. Toimenpiteen vapaaehtoisuus ja koko prosessin vaivattomuus motivoivat maanomistajia eniten. Seuraavaksi paras kannustin oli toimenpiteille saatava rahoitus. Naapureiden, tuttujen tai vertaisten toimijoiden hyvät kokemukset motivoivat vastausten perusteella selvästi enemmän kuin edunvalvojen tai viranomaisten suositukset. Virkistäytymisen mahdollisuuksien paraneminen motivoi vastaajien enemmistöä vähintään jonkin verran. Noin kolmasosalle vastaajista halu tehdä itse vesienhallintatoimenpiteitä oli vähintään jonkin verran motivoiva tekijä toteuttamiselle. (Kuva 9)

Vesienhallinnan toimenpiteistä ei ole vastausten perusteella koitunut kovin suuria kustannuksia maanomistajille. Kosteikkojen ja kaksitasouomien rakentamisen kustannukset maanomistajalle olivat noin parituhatta euroa (mediaani). Maapinta-alan menetykset eivät myöskään ole kosteikkoja ja suon ennallistamista lukuun ottamatta olleet kovin laajoja. Kosteikkojen vuoksi peltoa oli menetetty keskimäärin 1,4 ha (mediaani 0,2 ha) ja metsää oli jäänyt keskimäärin 2,1 ha (mediaani myös 2,1 ha) suon ennallistamisen alle.



Kuva 9. Maanomistajien vastaukset toimenpiteiden toteuttamisen motivaatiotekijöistä n=499

Kyselyssä esiteltiin myös alueella vesienhallintatoimien toteuttamisessa auttavien WWF:n ja LUVYn toimintamalleja ja kysyttiin niistä näkemyksiä ja kokemuksia. Esitetyt toimintamalleja pidettiin kannustavina ja hyvinä ja ne herättivät kiinnostusta alueen maanomistajissa. *"Erittäin hyvä, asiantuntijat (WWF) ovat ohjanneet meitä projektissa ja hoitaneet byrokratian."* tai *"Hyvää maanomistajan vapaaehtoisuus ja vaikutusmahdollisuus, LUVYn vastuu suunnittelusta (asiantuntemus) ja kustannuksista."*

Valtaosa maanomistajista Länsi-Uudellamaalla piti kyselyssä esitetyt luonnonmukaisia vesienhallintatoimenpiteitä merkityksellisinä ympäristölle. Silti vain noin neljännes maa- tai metsätilan omistajista oli toteuttanut jonkin toimenpiteen maillaan viime vuosina, osin omatoimisesti. Isolla osalla maanomistajia asia on mielessä, vaikkei tieto ja kannustimet toteuttaa näitä toimenpiteitä ole vielä laajemmin saavuttanut heitä. Tietoa ja neuvontaa vesienhallintatoimista ja niiden toteuttamisen tavoista kaivattaisiin selvästi lisää.

Kyselyssä esitetyt WWF:n ja LUVYn toimintamallit olivat puolelle vastaajista kokonaan tuntemattomia, mutta ne herättivät selvästi kiinnostusta. Entisestään muuttuvat vesiolosuhteet ja lisääntynyt arvostus lajien monimuotoisuudesta ovat todennäköisesti lisänneet maanomistajien kiinnostusta tietää enemmän monihyötyisistä vesienhallinnan toimenpiteistä, mieluiten henkilökohtaisesti.

2.3. TP3 PAIKKATIETO -paikkatiedon hyödyt, soveltaminen ja kehitystarpeet valuma-alue-suunnittelussa

Työpaketissa toteutettiin Vesi.fi-sivustolle valuma-alue-suunnittelun teemasivusto [Valuma-alue-suunnittelu | Vesi.fi](#). Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen Syken saaman palautteen ja sivuston suunnitteluun osallistuneen työryhmän esityksestä kohderyhmäksi päätettiin ottaa pienemmät toimijat, joille valuma-alue-suunnittelu ei välttämättä entuudestaan ole tuttua, mutta joilla on kiinnostusta esimerkiksi oman järven valuma-alueen tutkimiseen. Suunnitteluun osallistuivat Syken asiantuntijoiden ja konsultin lisäksi Elyjen vesienhallintakokonaisuudesta vastaavat henkilöt sekä Valonian paikkatietosuunnittelija.

Yhteistyötä tehtiin myös Savonia AMK:n vetämän HiiliVie-hankkeen kanssa, jossa tuotettiin valuma-alue-suunnittelun opetusmateriaalia ja edistettiin valuma-alue-lähtöistä monitavoitteista suunnittelua. Hankkeessa on tuotettu materiaalia, jota voidaan nostaa myös Vesi.fi-sivustolle.



Kuva 10. Ote Valuma-alue-suunnittelun (<https://www.vesi.fi/teemasivu/valuma-alue-suunnittelu/>) teemasivusta.

2.4. TP4 SYNTEESI -yhteenvedo: valuma-alue-lähtöisen vesienhallinnan kehittäminen Suomessa

Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen valuma-alue-hankkeita tarkasteltiin yhdessä yhteistyöhankkeen HiiliVie kanssa. Valuma-alue-suunnitteluun liittyen on viime vuosina toteutettu maassamme suuri määrä erilaisia tutkimus- ja kehittämishankkeita sekä laadittu yleistasoisia valuma-alue- ja vesienhallintasuunnitelmia. Yhteenvedoon koottiin valuma-alue-suunnittelun toimintamallin kehittämisen yhteydessä tehtyjen tarkastelujen keskeiset tulokset.

Analyysissä tarkastellut hankkeet valikoituivat ELY-keskusten ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) asiantuntijoilta saatujen ehdotusten sekä internet-hakujen perusteella (hakusanat: valuma-alue-suunnittelu, vesienhallinta, toimintamalli, tarinakartta). Tarkasteluun valittiin hankkeita varsinkin väljillä kriteereillä. Mukaan kelpuutettiin hankkeita, joissa oli tarkasteltu valuma-alue-tasolla ominaispiirteitä ja tunnistettu vesienhallintatoimenpiteitä.

Tarkastellut hankkeet erosivat merkittävästi toisistaan tavoitteidensa, toteutustapojensa ja sisältönsä osalta. Osa keskittyi erityisesti vesien tilan parantamiseen ja ravinnekuormituksen vähentämiseen, kun taas toiset tarkastelivat laajempaa kokonaisuutta, johon sisältyivät ilmastokestävyys ja luonnon monimuotoisuus. Hankkeissa oli myös eroja tarkastelualueen laajuudessa, kohdentumisessa eri sektoreille (maatalous, metsätalous) ja vuorovaikutuksen järjestämisessä. Sovellatut menetelmät vaihtelivat paikkatietoaineistoista erilaisten laskentamallien hyödyntämiseen. Paikkatietoaineistoja ja kartoja hyödynnettiin kaikissa hankkeissa. Tyypillisiä käyttötarkoituksia olivat valuma-alueen ominaispiirteiden kuvaus (esim. Corine-maanpeiteaineiston hyödyntäminen) ja potentiaalisten vesienhallinnan kohteiden esittäminen havainnollisesti. Kiiminkijoen hankkeessa (MATKI) paikkatietoanalyysit toimivat työpajoissa työskentelyalustana ja keskustelujen herättäjänä. Kartoja hyödynnettiin myös tarinakarttaesityksissä (JUUREVA). Katse vesiin metsäkäsittelyssä – hankkeessa pidettiin maastokoulutus sekä kaksi webinaaria paikkatiedon hyödyntämisestä suometsien hoidon suunnittelun tukena toimijoille.

Tiedon ja oppien jakamisen kannalta on olennaista, että hankeraporteissa käsitellään avoimesti niin esiin nousseita haasteita kuin niistä saatuja oppeja. Monissa raporteissa olikin ansiokkaasti tuotu esiin kohdatut ongelmat. Useissa hankkeissa nostettiin esille maanomistajien kiinnostuksen puute ja motivointi. Esimerkiksi Tilanjoella suunnittelun ja toimenpiteiden toteutuksen maksuttomuus ei ollut kaikille riittävä kannustin osallistumiseen. Jäi epäselväksi, olisiko kiinnostus ollut suurempaa, jos kustannusten kattamisen ja tulonmenetyksen korvaamisen lisäksi heille olisi tarjottu rahallista hyötyä hankkeeseen osallistumisesta.

Analyysin perusteella raportissa tunnistettiin kaksi keskeistä suunnittelufilosofiaa. Alue- ja asiantuntijalähtöisessä lähestymistavassa (top-down) aloitetaan laajemman valuma-alueen prioriteettitai riskialueiden tunnistamisella. Tämän jälkeen suunnittelu etenee yksityiskohtaisemmin tunnistetuilla prioriteettiosavalueilla (hot spot) yhteistyössä maanomistajien kanssa. Tavoitteena on kohdentaa toimenpiteet alueille, joilla niistä saadaan suurin ympäristöhyöty mahdollisimman kustannustehokkaasti. Paikallis- ja maanomistajalähtöisessä lähestymistavassa (bottom-up) lähtökohtana on löytää kiinnostuneita maanomistajia ennalta rajatulta alueelta. Alueen valinta voidaan tehdä esimerkiksi vesienhoidon suunnittelun pohjalta tunnistettuihin ongelmakohteisiin ja vaikuttavuutta pyritään saavuttamaan toteuttamalla toimenpiteitä mahdollisimman laajasti.

Johtopäätöksenä tapaustarkasteluista voidaan sanoa, että valuma-aluesuunnittelun ideaalina voidaan pitää lähestymistapaa, jossa keskeisten toimijoiden kanssa erilaista tietoa hyväksikäyttäen tunnistetaan laajemmalta valuma-alueelta prioriteettialueet suunnittelutavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteena on määrittää alueet, joissa toteutettavat toimenpiteet olisivat tehokkaimpia sekä hyötyjen että kustannusten kannalta. Tämän jälkeen näillä alueilla tehdään yhteistyötä maanomistajien ja muiden toimijoiden kanssa, jotta löydetään parhaat ja kustannustehokkaimmat ratkaisut. Tämä lähestymistapa mahdollistaisi laajamittaisten ja vaikuttavien toimenpiteiden suunnittelun, mikä tukee pitkäjänteistä ja kestävästä kehitystä.

Valuma-alueet ovat keskeisessä asemassa kestävän vesivarojen käytön ja ympäristönsuojelun edistämiseksi. Kattava valuma-aluesuunnittelu auttaa ehkäisemään tulvia, parantamaan vedenlaatua ja tukemaan ekosysteemien terveyttä. Tämä edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa vesienhoidon ja maankäytön suunnittelu integroidaan saumattomasti ja valuma-alueen rajat huomioiden. Valuma-aluesuunnittelun roolia tulee vahvistaa osana alueellista ja valtakunnallista päätöksentekoa. Keskeisiä kehityskohteita ovat koordinaation parantaminen, tiedon ja osaamisen lisääminen sekä tehokkaiden ohjauskeinojen kehittäminen.

2.5. Viestinnän toteutuminen

Ulkoisen viestintä ei ollut Syken roolin keskiössä hankkeessa, vaan tärkeintä hankkeen onnistumisen kannalta oli Syken ja pilottien toimijoiden välinen viestintä. Syken tutkijat osallistuivat säännöllisesti pilottien kokouksiin ja tiedonvaihto oli tehokasta. Toimintatavat vaihtelivat jonkin verran pilottien välillä ja alkuvaiheessa keskusteltiin ja selvennettiin paljolti Syken roolia ja Syken tarjoamia mahdollisuuksista piloteille. Syke kuunteli pilottien toiveita ja reagoi niihin herkästi. Myös pilottien pyynnöstä syksyllä 2023 järjestetty valuma-alue-suunnittelun työpaja toimi tärkeänä ja ennalta suunnittelemattomana viestintätapahtumana pilottien välillä + Syken ja pilottien välillä.

Hankkeessa tuotettiin **Vesi.fi valuma-alueen teemasivu** sekä kirjoitettiin pari artikkelia ammattilehtiin.

Hankkeen aikana tuotettiin julkaisuja:

Lehtoranta, V., Valkama, P. ja Väisänen S. (2024). Maanomistajat vesienhallinnan toimijoina Länsi-Uudellamaalla. *Aquarius* 2024–2025. Maatalouden vesiensuojelu. Suomen Vesiensuojelun keskusliitto ry:n tiedotuslehti 2024-2025S. 6–8.

Valkama, P. (2024). Vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten seuranta valuma-alue-tilalla. *Vesitalous* 6/2024

Seurattava muuttuja	Mittari	Toteuma	Lisätietoja
Hankkeeseen osallistuvien asiantuntijoiden määrä	Lkm <i>Kuinka monta asiantuntijaa hankkeeseen osallistui?</i>	8 henkilöä	tutkija, erikoistutkija, johtava tutkija, kehitysinsinööri
Vesinäytteiden määrä	Lkm <i>Kuinka monta vesinäytettä otettiin?</i>	58 vesinäytettä	Sensorimittauksilla on saatu kymmeniä tuhansia mittaustuloksia eri kohteista
Pilottien asiantuntijatuki	Sanallinen kuvaus <i>Kuvataan sanallisesti, minkälaista asiantuntijatukea piloteille on annettu.</i>	Syke osallistui monipuolisesti eri pilottien toimintaan kokousten, maastokäyntien ja tapaamisten muodossa. Pilottien ja Syken välille muodostui luottamussuhde ja yhteydenottoja tuli useita asiantuntijatarpeen pyynnön muodossa. Koordinoiva henkilö toimi pilottien ja Syken asiantuntijapoolin välillä, jolloin käytössä oli laaja osaajajoukko eri teemoista	Erityisesti poikkileikkaavien teemojen osalta yhteistyö oli jatkuvaa läpi koko hankkeen ja se jatkuu myös hankkeen jälkeen
Valuma-aluekohtaisen lähestymistavan edistäminen	Sanallinen kuvaus <i>Kuvataan sanallisesti, miten valuma-aluekohtaista lähestymistapaa on edistetty.</i>	Valuma-aluekohtaista lähestymistapaa edistettiin tuottamalla vesi.fi valuma-alue-suunnittelun teemasivu, sekä	

		edistämällä monella tavalla valuma-alue suunnittelun tiekartan tavoitteita (ks. raportin luku 4)	
Viestintä			
Tilaisuudet	Lkm <i>Kuinka monta tilaisuutta on järjestetty sekä kuinka moneen muiden järjestämään tilaisuuteen on osallistuttu (ml. mediatilaisuudet)?</i>	1 oma tilaisuus ja useissa (10-20) tilaisuuksissa mukana	Hanke järjesti piloteilla työpajan ja on osallistunut useisiin tilaisuuksiin ja maastokäynteihin pilottien ja vastuu-Elyjen kanssa
Tilaisuuksiin osallistuminen	Osallistujien lkm <i>Kuinka paljon osallistujia tilaisuuksiin osallistui?</i>	20 (+muut tilaisuudet, joitakin satoja)	Oma työpaja
Tilaisuuksien palaute	Avoin palaute <i>Minkälaista palautetta tilaisuudesta saatiin? Sanallinen kuvaus palautteista.</i>	Työpaja koettiin erittäin hyödylliseksi pilottien yhteistyön ja Syken roolin selventämisen kannalta	
Viestintätuotteiden määrä	Lkm <i>Kuinka monta viestintätuotetta valmistui? Viestintätuotteita ovat esimerkiksi tiedotteet/uutiset, blogit, videot, esitteet, podcastit, verkkosivut yms. Viestintätuotteet eritellään raportoinnissa.</i>	3	Syken asiantuntijat olivat mukana myös Espoon Pitkäjärven pilotin loppuraportissa sekä HiiliVie-yhteistyöhankkeen opasmateriaalien tuotannossa
Asiantuntija-artikkelien määrä	Lkm <i>Kuinka monta asiantuntija-artikkelia valmistui?</i>	2	+ maanomistajakyselyn raportti ja toimintamalli-raportti ensi vuonna

3. Hankkeen vaikuttavuus ja vaikutukset

Vesien- ja merenhoidon toimenpiteiden toteutuminen on riippuvaista siitä, miten suunnitelmien toimeenpanoa koordinoidaan ja saadaan edistettyä käytäntöön asti. Tästä syystä kansallisten valuma-aluepilottien toimintatapa, jossa alueelliset Elyt toimivat vahvasti ohjaavassa roolissa riippumatta siitä kuka varsinaista hanketta toteutti, on tärkeää niin toimenpiteiden kohdistamisen, kun rahoituksenkin kannalta. Toimijakentän väliin tarvitaan kuitenkin vahvoja alueellisia toimijoita, joilla maanomistajien suuntaan vallitsee luottamussuhde, joka realisoituu lopulta toimenpiteiden laaja-alaisena toteutumisena ja lopulta vesientilan paranemisena.

Tutkimustiedon hyödyntäminen on toimenpiteiden kohdentamisessa, valinnassa ja suunnittelussakin erittäin tärkeää. Tämä mahdollistaa niin kustannustehokkaan toiminnan, kuin myös uuden tarvittavan tutkimustiedon saamisen edelleen vesien- ja merenhoidon suunnittelun tueksi. Tutkimustietoa vesienhallinta- ja vesiensuojelutoimien vaikutuksista tarvitaan paljon lisää. Siihen tietotarpeeseen tällä hankkeella osin vastattiinkin. Erityisesti toimenpiteiden vaikutusten saaminen näkyviin valuma-alueetasolla on haastavaa ja hyvin riippuvaista luotettavan seurannan järjestämisestä. Uutta tietoa tarvitaan siis paitsi toimenpiteiden vaikutuksista, myös seurantamenetelmien, seurannan kattavuuden ja riittävän seurantatiheyden vaikutuksista toimenpiteiden vaikutusten näkymiseen valuma-alueetasolla. Tähän tavoitteeseen pyrittiin vastaamaan myös tekemällä pienimuotoinen tutkimus siitä, miten

vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksia voidaan valuma-alueitasolla havaita ja mitkä tekijät siihen vaikuttavat. Tulokset julkaistiin Vesitalous-lehdessä 6/2024. Artikkelin on tämän raportin liitteenä.

Hankkeen osallistumista valuma-alue suunnittelun tiekartan toimenpiteiden edistämiseen tarkasteltiin kokonaisuutena, jossa huomioitiin varsinaisten kansallisten valuma-aluepilottien vaikutus, HiiliVie-yhteistyöhankkeen sekä tämän hankkeen yhteisvaikutukset. Tavoitteena tälle tarkastelulle oli tehdä laajempialainen katsaus siihen, miten tavoitteita on viimeisten kahden vuoden aikana em. hankkeiden avulla edistetty. Tarkastelun tulokset on esitetty ao. taulukoissa

Taulukko 2. Arvio siitä miten kansalliset valuma-aluepilotit, Syke valuma-aluepilottien asiantuntijana ja HiiliVie-hankkeet ovat osallistuneet Valuma-alue suunnittelun tiekartan tavoitteiden edistämiseen.

	X Edistetty (X) Edistetty osin	X Ei edistetty (X) Työ alkanut tai alkuvaiheessa	12/2024	Toimenpidettä aloitettu (tarvitsee lisätoimia)	Toimenpide aloittamatta
TAVOITE 1. KOORDINAATIO					
Vahvistetaan yhteistyötä ja toiminnan koordinaatiota valuma-alueilla					
			X	-	x
			X	-	x
			X	-	x
			X	x	-
			X	-	x
Laaditaan valuma-alue suunnitelmia tarvelähtöisesti ja toteutetaan niiden mukaisia toimia					
			X	-	x
			X	x	-
			X	x	-
			X	x	-
			X	-	x
Kehitetään valuma-alue suunnittelua tukevia työskentelytapoja ja suunnitteluprosesseja					
			(X)	-	x
			(X)	x	-
			X	x	x
			(X)	x	-
			(X)	x	-
			(X)	x	-
			(X)	x	-
			(X)	x	-
			(X)	x	-
			(X)	x	-
			(X)	-	x

	X Edistetty (X) Edistetty osin	X Ei edistetty (X) Työ alkanut tai alkuvaiheessa	12/2024	Toimenpidettä aloitettu (tarvitsee lisätoimia)	Toimenpide aloittamatta
TAVOITE 2. TIETO, OSAAMINEN JA TYÖKALUT					
Parannetaan valuma-alue suunnittelun tietopohjaa ja lisätään ymmärrystä ja osaamista kaikilla tasoilla					
			X	x	-
			(X)	x	-
			X	x	-
			(X)	-	x
			X	-	x
			X	x	-
Kehitetään paikkatietoaineistoja ja suunnittelutyökaluja tukemaan toimenpiteiden kohdentamista ja vaikutusten arviointia					
			X	x	-
			(X)	x	-
			X	-	x
			X	-	x
			(X)	x	-
			X	-	x
			(X)	x	-
			X	-	x

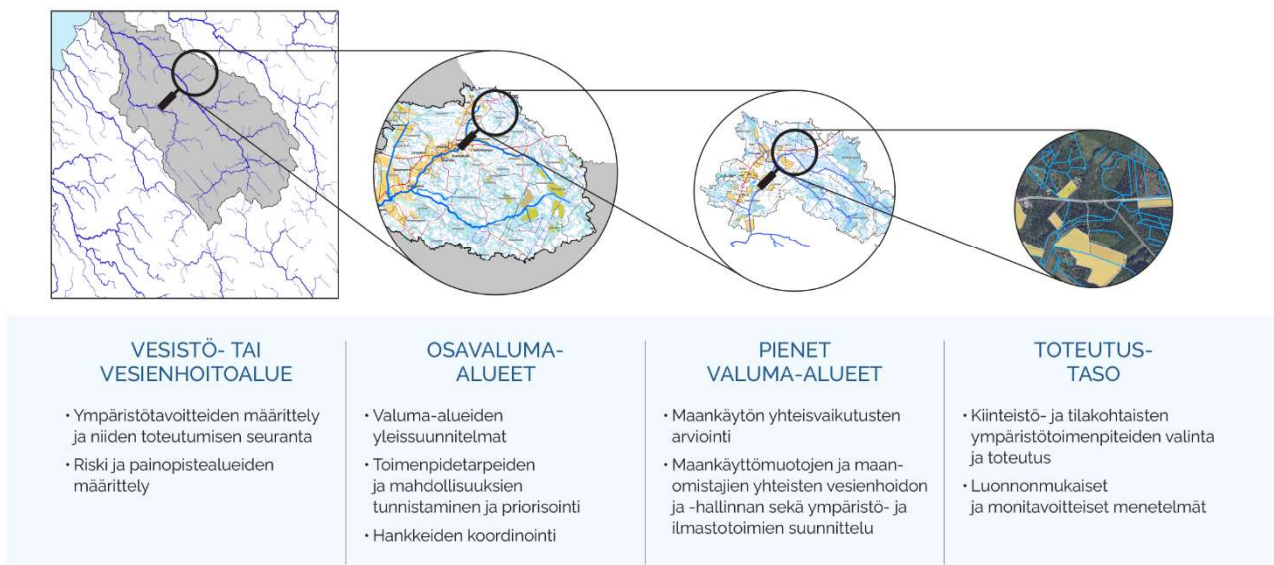
X Edistetty
(X) Edistetty osin

X Ei edistetty
(X) Työ alkanut tai alkuvaiheessa

		12/2024	Toimenpidettä aloitettu (tarvitsee lisätoimia)	Toimenpide aloittamatta	
Julkisen sääntelyn ja tukijärjestelmien arviointi ja kehittäminen					
TAVOITE 3.OHJAUSKEINOT	Arvioidaan nykyistä sääntelyä valuma-alueetarkastelun ja yhteisvaikutusten huomioon ottamisen näkökulmasta.	(X)	–	x	
	Sääntelyä kehittämällä parannetaan valuma-alueiden vaikutusten hallintaa.	X	–	x	
	Yhdenmukaistetaan maatalouden ja metsätalouden kannustejärjestelmiä, parannetaan kannustejärjestelmien synergiaa valtionavustus- ja tukiohjelmien kanssa ja kohdennetaan toimia vaikuttavuuden mukaan.	X	–	x	
	Laaditaan katsaus kansainvälisistä valuma-aluehallinnan ohjauskeinoista ja arvioidaan niiden sovellettavuutta Suomessa.	(X)	–	x	
	Toteutetaan kokeiluhanke tulosperusteisen rahoituksen käytöstä valuma-alue-suunnitelmien toimeenpanossa.	(X)	–	x	
	Selvitetään ekosysteemipalvelujen tuottamiseen perustuvia taloudellisia ohjauskeinoja.	(X)	x	–	
	Yksityisen sektorin vesivastuullisuus ja muiden yksityisten toimijoiden toimet ja rahoitus				
	Vahvistetaan yritysten vesivastuuprosessia liittyen kestävään vesienhallintaan ja valuma-alueelliseen ympäristönhoitoon.	(X)	x	–	
	Laajennetaan vesienhoidon keinovalikoimaa yritysten vesivastuuseurantaan.	X	x	–	
	Tarkastellaan yritysten, toimialojen ja järjestöjen muita laatuohjelmia valuma-alue-suunnittelun edistämiseksi	X	–	x	
Kohdennetaan yksityistä rahoitusta valuma-alue-suunnitelmien mukaisiin toimiin.	X	–	x		

Syke valuma-aluepilottien asiantuntijana hanke perustui hyvin vahvasti eri hankkeiden ja toimijoiden väliselle yhteistyölle. Ilman laaja-alaista yhteistyötä ei edellä kuvatun kaltaista vaikuttavuutta valuma-alue-suunnittelun tiekartan edistämiseksi olisi tapahtunut. Yhteistyön eri tasoja voidaan kuvata oikeastaan valuma-alue-suunnittelun teemasivustolta löytyvän kuvan avulla. Syke teki yhteistyötä alueellisten Elyjen, alueellisten pilotti-toimijoiden, ojitusyhteisöjen ja yksittäisten maanomistajien kanssa. Yhteistyön eri tasot mahdollistivat tutkimuksen näkökulman huomioimisen koko valuma-alue-suunnittelun ketjun eri osavaiheissa ja tekijöissä.

Valuma-alue-suunnittelun tasot



Kuva 11. Valuma-alue-suunnittelun tasot kuvaavat myös eri toimijatasoja ja Syken niiden kanssa tekemää yhteistyötä.

Toki valuma-aluepilotit itsessään jo perustuivat erilaisten ja eri tasoisten toimijoiden yhteistyöhön. Verkostoitumisen merkitys menestyksellisen valuma-alueen huomioivan toiminnan kannalta on keskeistä. Alueellisilla vesistö-kunnostusverkostoilla voisi olla tässä tila tarttua vesien- ja merenhoidon toimenpiteiden toteutumisen edistämiseen toimimalla alueellisten ja paikallisten toimijoiden rajapinnalla aktiivisesti.

4. Hankkeen kokonaiskustannukset ja rahoitus

Hankkeen kustannukset toteutuivat melko tarkkaan suunnitellun mukaisesti. Hankkeen kokonaisbudjetti oli 345 000 €, josta ympäristöministeriön osuus oli noin 300 000 €. Merkittävä osuus kustannuksista kohdistui ostopalveluihin, jotka toteutuivat suunnitellusti. Ostopalveluista merkittävä osa kohdistui vedenlaadun ja määrän automaattimittauksiin sekä Vesi.fi -teemasivua toteuttaneen konsultin työhön.

5. Johtopäätökset

Toimintatapa, jossa Syke toimii useiden eri hankkeitten kanssa yhteistyössä, osoittautui hyväksi tavaksi päästä vaikuttamaan alkuperäisen suunnitelman mukaisesti kaikkien hankkeitten toimintaan poikkileikkaavien teemojen osalta. Osallistuminen tasaisin väliajoin pilottihankkeitten kokouksiin, mahdollisti myös laajempialaisen vuorovaikutuksen hankkeitten kanssa. Ajoittain toimintatapa tuntui raskaalta ja tiedonkulkua olisi voinut erityisesti hankkeitten alkuvaiheessa Syken ja pilottien välillä parantaa. Toimintatapa, jossa tutkimusorganisaation tutkijat pääsevät vaikuttamaan suorittavien hankkeitten toimintaan huomioiden tietyt tutkimukselliset perusasiat, antaa hyvän mahdollisuuden tällaisen lyhytaikaisen hanketoiminnan ylitse jatkuvan tutkimukselliset peruseräatteen täyttävän toiminnan jatkumiseen.

Esimerkiksi vesienhallinta ja -suojelutoimenpiteiden vaikutusten tutkimus vaatii tiettyjen seurantaan liittyvien perusasioiden huomioiden suunnitteluvaiheesta rakennusvaiheeseen ja mahdollisesti rakenteiden huoltoon asti. Erityisesti Kovesjoen hankkeessa toteutettujen rakenteiden osalta oli ehdottoman tärkeää, että virtaaman luotettava mittaaminen huomioidaan kosteikkojen rakenteissa. Vaikka usein kiinnitetään paljon huomioita erityisesti laadun mittaukseen, on kuormitukseen vaikuttavien toimenpiteiden seurannassa ensiarvoisen tärkeää huomioida myös mahdollisimman laadukas ja tarkka virtaaman mittaaminen. Näin saadaan kuormituksen toinen peruskomponentti haltuun ja seuraavaksi voidaan keskittyä miettimään sitä mikä on sopiva mittaaväli ja miten se mahdollisesti vaikuttaa tuloksiin tai mitä muuttujia kohteesta kannattaa analysoida.

Toinen erinomaiseksi toimintatavaksi osoittautui maanomistajakyselyyn mukaan kootun laaja-alaisen suunnitteluryhmän osallistaminen kyselyn suunnitteluun. Kun mukaan saatiin niin viljelijä, etujärjestöjen edustajat, neuvonta, sekä kolmannen sektorin aktiiviset toimijat, oli kyselyn suunnittelu tulosten valossa erittäin onnistunut. Hankkeen vastausprosentti kertoi myös onnistuneesta kyselystä ja tuloksia kohtaan osoitettu laaja kiinnostus myös kertoo tällaisen tiedon valtavasta tarpeesta. Kuten varsinaisten valuma-aluepilottienkin työssä korostui maanomistajien rooli toimenpiteiden toteutuksessa, oli erittäin tärkeää saada selville tekijöitä, jotka maanomistajien motivaatioon vaikuttaa. Näin voidaan jatkossakin huomioida toimivan lähestymistavan valinta, kun vastaavia hankkeita lähdetään jollain valuma-alueella toteuttamaan.

Vastaavasti valuma-alue suunnittelun teemasivuston sisällön tuotannossa oli mukana laaja joukko eri toimijoita ja lopputuloksen voidaan sanoa parantuneen yhteistyön kautta. Verkostoituminen ja yhteistyö ovat siis kulkeneet koko hankkeen ajan keskiössä.

Vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten seuranta valuma-alueetasolla

Vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten havaitsemiseen vesistössä vaikuttaa mittauspisteen yläpuolella tehtävien toimenpiteiden tehokkuus, niiden suhteellinen pinta-ala valuma-alueesta sekä mittauspisteen etäisyys toimenpiteestä. Myös näytteenottotiheydellä on suuri merkitys. Vaikuttavuutta lisää toimenpiteiden kohdentaminen kuormittavimmille alueille.



PASI VALKAMA
Ryhmäpäällikkö, erikoistutkija
Suomen ympäristökeskus
Meri- ja vesiratkaisut -yksikkö,
valuma-alueet-ryhmä
pasi.valkama@syke.fi

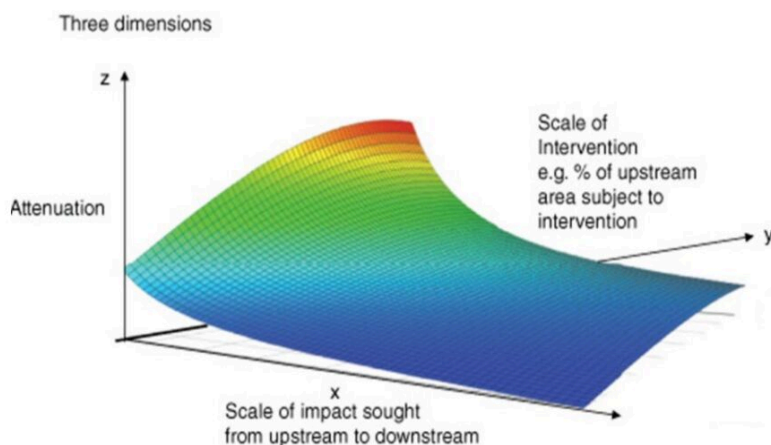
Vesiensuojelutoimenpiteisiin on panostettu Suomessa paljon ja esimerkiksi maatalouden ympäristökorvauksiin käytetään Suomessa satoja miljoonia euroja vuosittain. Toimenpiteiden vaikutusten seurantaan käytettävissä oleva rahoitus on tähän nähden vähäistä. Perimmäisenä tavoitteena on vesistöjen hyvän tilan saavuttaminen tai sen säilyttäminen. Niin yksittäisten maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kuin laajojen toimenpideyhdistelmien vaikutuksista tarvitaan lisää tietoa. Toimenpiteiden vaikutusten havaitseminen valuma-alueetasolla ei ole kuitenkaan helppoa.

Näkyvätkö vaikutukset?

Valuma-alueella tehtävien toimenpiteiden aiheuttamat muutokset eivät välttämättä näy valuma-alueen alaosan seurantapisteellä, saati vastaanottavan vesistön tilassa. Jos toimenpiteiden toteutusta ja seuranta tehdään toisistaan riippumattomina, muutoksen havaitseminen vaikeutuu. Lisäksi hydrologisten tekijöiden, kuten virtaaman, vaihtelu sekoit-

taa vaikutusten arviointia, mitä etäimmällä seuranta tehdään toimenpiteestä. Samoin mitä pienemmän osuuden valuma-alueesta toimenpide kattaa, sitä vaikeampaa on vaikutusten todentaminen. Valuma-alueen kuormituksen muutosseuranta vaatiikin taustalleen huolellisen suunnittelun. Järven tilassa tapahtuvat muutokset voidaan havaita pitkien systemaattisesti jatkuneiden seurantojen perusteella, mutta virtavesien, kuten jokien ja purojen vedenlaadussa, kuormituksessa ja vesimäärissä tapahtuvat muutokset vaativat tuekseen huomattavasti tiheämmin tehtyjä havaintoja.

Valuma-alueella toteutettavien toimenpiteiden vaikutusten havaitsemiseen vesistössä vaikuttaa mittauspisteen yläpuolella tehtävien toimenpiteiden ominaistehokkuus, pinta-ala sekä mittauspisteen etäisyys toimenpiteestä (kuva 1). Esimerkiksi kosteikon tehokkuus kuormituksen vähentämisessä on voimakkaasti riippuvainen siitä, kuinka suuri se on suhteessa yläpuoliseen valuma-alueeseen. Samoin pelloilla tehtävien toimien vaikutus on helpompaa havaita, mitä suurempi osuus



Kuva 1. Valuma-alueella toteutetun toimenpiteen vaikutus riippuu toimenpiteen suhteellisesta osuudesta valuma-alueella, toimenpiteen tehokkuudesta sekä tarkastelu- etäisyydestä toimenpiteeseen nähden (Lane 2017).

peltopinta-alasta on toimenpiteiden piirissä. Pelloilla tehtävien toimenpiteiden vaikutukset näkyvät valuma-alueetasolla myös sitä paremmin, mitä tehokkaampi on toimenpide.

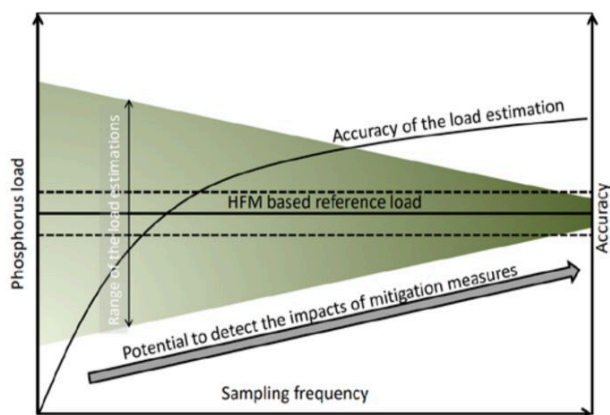
Seurantamenetelmien vaikutus

Myös mittausmenetelmillä on keskeinen rooli siihen, miten toimenpiteiden vaikutuksia voidaan todentaa. Näytteenottotiheyden on oltava riittävä muutosten voimakkuuteen nähden, tai mittauksia voidaan tehdä sensoreilla tiheällä mittausvälillä. Mitä harvempaa on näytteenotto, sitä todennäköisemmin kuormituspiikit jäävät havaitsematta, jolloin kuormitusarviot ovat todellista pienempiä ja toimenpiteiden vaikutukset hukkuvat kuormitusarvioiden epävarmuuksien alle (Valkama & Ruth 2017). Näytteenottotiheyden kasvaessa lisääntyy myös mahdollisuus havaita vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksia (kuva 2).

Jos näytteenottotiheyttä tai -strategiaa muutetaan kesken seurantajakson esimerkiksi harventamalla näytteenottoa tai vähentämällä valuntapainotteista näytteenottoa, on riskinä, että vedenlaadun muutoksessa havaitaan aleneva trendi, joka ei johdukaan varsinaisesti toimenpiteiden vaikutuksesta, vaan muutoksesta näytteenottostrategiassa. Pelkkä vedenlaadussa tapahtuva muutos ei välttämättä kerro valuma-alueella toteutettujen toimenpiteiden vaikutuksesta, vaan myös vesimäärää (virtaamaa) tulee luotettavasti seurata. Näin voidaan myös virtaaman vaihtelusta johtuvaa vaikutusta häivyttää muutostarkasteluissa.

Seurannan periaatteita

Valuma-alueen kuormitusseuranta suunniteltaessa kannattaa kiinnittää huomiota mittauspisteiden alueelliseen kattavuuteen ja sijaintiin suhteessa eri maankäyttömuotoihin ja haja- ja pistekuormittajiin, näytteenoton riittävään tiheyteen suhteessa vedenlaadussa tapahtuviin muutoksiin,



Kuva 2. Näytteenottotiheyden kasvaessa fosforikuormitusarviot tarkentuvat ja toimenpiteiden vaikutusten havaitseminen paranee myös valuma-alueetasolla (Valkama 2018). HFM = high-frequency monitoring.

virtaaman mittaamisen luotettavuuteen ja taajuuteen, sekä uusien mittausmenetelmien mahdollisuuteen tarkentaa arvioita. Jos esimerkiksi valuma-alueen pelloilla tehdään laajoille pinta-aloille kohdistuvia toimenpiteitä, joilla peltoilta valuvan veden pitoisuus pienenee, näkyy tämä muutos todennäköisemmin harvemmallakin näytteenottotiheydellä. Sen tehokkuutta voi kuitenkin olla vaikea arvioida tarkasti.

Toimenpiteiden vaikutusten seuranta voi valuma-alueetasolla tehdä kolmen peruseriaatteen mukaisesti (Smith 2002): 1) mitataan toteutetun toimenpiteen ylä- ja alapuolella (esimerkiksi kosteikkoon tuleva ja sieltä lähtevä vesi), 2) mitataan ennen ja jälkeen toimenpiteen toteutuksen (esimerkiksi peltojen käsittely maanparannusaineilla), tai 3) mitataan toimenpide- ja vertailualueen kuormitusta. Menetelmien 2 ja 3 yhdistelmä on tehokkain, jos resurssit sen vain sallivat. Vertailu- ja toimenpidealueiden mittaukset olisi hyvä aloittaa jo ennen toimenpiteiden toteutusta. Mitä pidempi on tämä vertailujakso, sitä parempi. Oletuksena on, että toimenpiteen toteutuksen jälkeen toimenpidealueen ja vertailuvaluma-alueen kuormituksen suhteellinen ero muuttuu.

Lisäksi vedenlaadun analyysivalikoima on oltava oikea, näytteenottotiheys riittävä suhteessa vaihteluun ja vertailualueet vertailukelpoisia ominaisuuksiensa puolesta. Jos hyödynnetään sensorimittauksia, tulee koko mittausketjun suunnittelusta asennukseen, huoltoon, datan laadunvarmennukseen ja tulosten käsittelyyn olla kunnossa. On myös hyvä tiedostaa, että antureilla ei toistaiseksi voida mitata kaikkia kuormituksen kannalta keskeisiä vedenlaatumuuttujia.

Teoreettinen esimerkki pienen valuma-alueen toimenpiteiden vaikutuksista

Jos 100 hehtaarin valuma-alueesta 50 hehtaaria on peltoa, joista 100 % käsitellään kipsillä, voidaan saavuttaa keskimäärin 25 kg fosforihuuhtouman vähenemä (noin 0,5 kg/ha/a). Jos valuma-alueen kokonaiskuormitus on 100 kg fosforia vuodessa, on vähenemä 25 % vuositasolla. Jos valuma-alueelta tunnistetaan kaikkein kuormittavimmat lohkot, voidaan päästä samaan tai jopa parempaan vähenemään kustannustehokkaammin käsittelemällä pienempi peltoala. Jos valuma-alueelle rakennetaan kosteikko, jolla päästään 25 % vuosireduktioon, päästään vastaavaan vähenemään. Tällöin vähennys ei kuitenkaan kohdistu vain peltoalueilta tulevaan kuormitukseen, vaan se kohdistuu valuma-alueen kokonaiskuormitukseen, eli muistakin lähteistä tulevaan kuormitukseen. Jos kosteikkoon tulee kipsin levityksen seurauksena enää 75 kg fosforia vuodessa, on 25 % reduktio tästä noin 19 kg, eli päästään yhteensä 44 kg:n vähenemään, joka on valuma-alueetasolla jo 44 % kokonaiskuormasta. Tästä syystä eri puolilla valuma-alueita, maa-alueilla ja vesistöissä, tehtäviä vähennystoimia ja niiden yhdistelmiä tarvitaan.

Toimenpiteiden kohdentamisen merkitys

Vesiensuojelutoimenpiteillä voidaan vaikuttaa kuormituksen muodostumiseen sen syntyalueilla, tai veden mukana kulkevia ravinteita ja kiintoainetta voidaan pidättää erilaisilla ratkaisuilla, ennen niiden päätymistä vesistöön. Myös veden kuljetuskapasiteettiin voidaan vaikuttaa eri menetelmillä, esimerkiksi lisäämällä vettä pidättäviä ja virtaaman äärevyyttä vähentäviä ratkaisuja. Mitä suurempi kuormitus esimerkiksi yksittäiseltä peltolohkolta muodostuu, sitä kannattavampaa on sen kuormitusta pyrkiä vähentämään niin vesiensuojelun kuin kustannustehokkuudenkin näkökulmasta. Kustannustehokkuutta voidaan edelleen kasvattaa käyttämällä tehokkaaksi todettuja menetelmiä. Toimenpiteiden kohdentamisella kuormittavimmille riskialueille lisätään vaikutuksia ja vaikutusten todentamisen mahdollisuuksia valuma-alueitasolla sekä varaudutaan ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin kuormitusta lisääviin haasteisiin, kuten talviaikaisten sateiden lisääntymiseen.

Esimerkinä maatalouden vesistökuormituksen seurantaverkosto

Vuoden 2024 alussa toimintansa aloitti Suomen ympäristökeskuksen koordinoima Maatalouden vesistökuormituksen seurantaverkosto (AGRIMON), jossa seurataan eri



Kuva 3. Tehokkaiden toimenpiteiden kohdentamisella kaikkein kuormittavimmille riskialueille saadaan suurin vesiensuojelullinen hyöty ja toimenpiteiden vaikutukset näkyvät todennäköisemmin myös laajemmalla valuma-alueitasolla.

puolilla Suomea sijaitsevien pienten maatalousvaltaisten valuma-alueiden kiintoaine-, ravinne- ja hiilikuormitusta. Virtaaman seuranta kohteilla on automatisoitu osana pienten hydrologisten valuma-alueiden seuranta ja useimmilla kohteilla myös vedenlaatua seurataan jatkuvatoimisesti sensoreilla. Lähtökohdana on ollut luoda Suomeen maatalousvaltaisten valuma-alueiden verkosto, joissa tehtävä pitkäjänteinen, nykyaikaisiin seurantamenetelmiin perustuva seurantatyö parantaa maatalouden kuormitusarvioita huomattavasti.

AGRIMON-verkosto on esimerkki valuma-alueen seurannasta, jossa tavoitteena on paitsi tarkentaa yksittäisen maankäytön vaikutusten seuranta, saada myös tietoa vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksista. Tavoitteena on lisäksi saada seuranta-alueilta mahdollisimman pitkät aikasarjat, jolloin muutosten havaitseminen helpottuu entisestään.

Lopuksi


Eri vesiensuojelutoimenpiteiden ja niiden yhdistelmien vaikutuksista tarvitaan lisää tietoa, jotta tulevaisuudessa osataan keskittää vähenevät resurssit kustannustehokkaasti sinne, missä toimenpiteillä saadaan suurin hyöty. Valuma-alueen seuranta vaatii pitkäjänteisyyttä ja samoilta mittauspaikoilta samoilla menetelmillä kerättyjen pitkien aikasarjojen merkitys korostuu. Myös seurantamenetelmien kehittämiseen kannattaa panostaa, koska vaikutusten todentaminen esimerkiksi jatkuvatoimisten mittalaitteiden avulla voi antaa nopeastikin tietoa valuma-alueella toteutetun toimenpiteen vaikutuksista. Jatkuvatoimiset mittaukset nostavat kuormitusarvot ja kuormituksessa tapahtuvien muutostenkin arvioinnin uudelle tasolle. Toimenpiteiden vaikutusten todentaminen, erityisesti jos vaikutukset ovat kuormitusta vähentäviä, lisää todennäköisesti myös maanomistajien motivaatiota toteuttaa toimia jatkossa enemmän ja myös oma-aloitteisesti. Tämä edellyttää lisäksi sitä, että seuranta-aineisto on kaikille avointa.

Lähteet

Lane, S. N. (2017). Natural flood management. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 4(3), e1211.

Smith, E. P. (2002). BACI design. *Encyclopedia of environmental metrics*, 1, 141-148.

Valkama, P., & Ruth, O. (2017). Impact of calculation method, sampling frequency and hysteresis on suspended solids and total phosphorus load estimations in cold climate. *Hydrology Research*, 48(6), 1594-1610.

Valkama, P. (2018). Impacts of agricultural water protection measures on erosion, phosphorus and nitrogen loading based on high-frequency on-line water quality monitoring (Doctoral dissertation, University of Helsinki). 

Maanomistajat vesienhallinnan toimijoina Länsi-Uudellamaalla



Kosteikko. Kuva Iiris Kokkonen, WWF Suomi.

Maanomistajien rooli vesiensuojelu- ja vesienhallintatoimenpiteiden toteutuksessa on merkittävä. Siksi toteutimme kyselyn, jolla kartoitimme Länsi-Uudenmaan maanomistajien näkemyksiä ja kokemuksia luonnonmukaisista vesienhallin-

nan toimenpiteistä. Kiinnostuksen kohteena oli myös mahdollinen tehty tai suunniteltu yhteistyö alueella vesienhallintatoimenpiteiden toteuttamisessa avustavien WWF:n ja LUVYn kanssa.

Laaja maanomistajakysely

Selvitimme kyselyn avulla yhdessä SLC Nylandin, WWF:n, MTK:n, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry LUVYn sekä paikallisen viljelijän kanssa maanomistajien osallistumisen haasteita, kannusteita ja hyväksyttävyyttä erityisesti luonnonmukaisten vesienhallinnan toimenpiteiden toteuttamisesta heidän omistamillaan tai hallinnassaan olevilla mailla. Kyselymme tarjosi ajankohtaista tietoa vesienhallinnan ratkaisusta ja niiden vaikutuksista noin 3000 maanomistajalle Länsi-Uudellamaalla ja selvitti viljelijöiden ja metsänomistajien omakohtaisia kokemuksia jo toteutetuista tai suunnitteilla olevista vesienhallinnan ratkaisusta. Saimme uutta ja tärkeää tietoa siitä, mikä saa maanomistajat toteuttamaan maillaan vesienhallinnan rakenteita, kuten kosteikkoja, kaksitasuomia tai pohjakynnyksiä.

Kysely lähetettiin jokaiselle Länsi-

Uudellamaalla maataloustukea saaneelle viljelijälle ja/tai yli 10 hehtaaria metsää omistavalle henkilölle keväällä 2024 sähköpostitse. Vastaamattomia muistutettiin vastaamisesta kaksi kertaa. Saimme kyselyyn yhteensä 499 käyttökelpoista vastausta. Vastausaktiivisuus oli 21,3 %.

Maanomistajat aktiivisia Länsi-Uudellamaalla

Jonkin viidestä toimenpiteestä: kosteikko, kaksitasuoma, pohjapato/-kynnys, uoman mutkittelun palauttaminen tai suon ennallistaminen oli toteuttanut neljäsosa vastaaneista. Jos otetaan mukaan myös jotain toimenpidettä harkinneet, kasvaa maanomistajien määrä puoleen vastaaneista. Yksittäisiä toimenpiteitä oli toteutettu kuitenkin vähän: eniten kosteikkoja (14 %) ja vähiten suon ennallistamisista tai puroomien mutkaisuuden palauttamista (3 %), Kuva 1.

Maanomistajien ajatuksia toimenpiteiden vaikutuksista

Maanomistajat näkivät toimenpiteistä koituvan useimmin myönteisiä vaikutuksia lajien monimuotoisuudelle ja vesistökuormitukselle (Kuva 2a ja 2b). Vesienhallintatoimenpiteiden koettiin yleensä auttavan enemmän kuivuuteen ja veden varastointiin kuin tulvahaittoihin. Kaksitasuomien arvioitiin kuitenkin olevan erityisen hyödyllisiä juuri tulvahaittojen torjunnassa. Hyvin usein tätä toimenpidettä perusteltiin kevättulvien haittojen vähentämisellä eli tulvapuskurin parantamisella tai suoraan peltojen paremmalla tuotannolla, mutta myös tavoitteella pidättää ravinteita. Kaksitasuoman todettiin myös olevan perinteistä purkuojaa helpompi ylläpitää.

Kosteikkoja oli toteutettu tai harkittu toteutettavaksi luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi, vesistökuormituksen vähentämiseksi tai vesimäärien hallitsemi-

seksi omilla mailla. Suurin syy siihen miksi kosteikkoja ei ollut harkittu omille maille, oli sopivan paikan puuttuminen. Pohjapadon tai -kynnyksen rakentamisen nähtiin vähentävän erityisesti maa-aineksen huuhtoutumaa ja se olikin suosituin peruste toimenpiteelle. Vastauksissa mainittiin mm. liiaksi syöpyneet valtaojat, halu estää orgaanisen aineksen valuminen vastaanottavaan suohon ja veden virtaaman viivyttäminen.

Mikä motivoi toteutukseen?

Maanomistajien päätöksiin toteuttaa vesienhallinnan toimenpiteitä kuten kosteikko, kaksitasouoma tai puron kunnostus, voi vaikuttaa moni seikka. Kyselyssä kysyttiin, kuinka paljon eri tekijät kannustaisivat heitä toteuttamaan toimenpiteitä. Toimenpiteen vapaaehtoisuus ja koko prosessin vaivattomuus motivoivat maanomistajia eniten. Seuraavaksi paras kannustin oli toimenpiteille saatava rahoitus. Naapureiden, tuttujen tai vertaisten toimijoiden hyvät kokemukset motivoivat vastausten perusteella selvästi enemmän kuin edunvalvojen tai viranomaisten suosituksia. Virkistytymisen mahdollisuuksien paraneminen motivoi vastaajien enemmistöä vähintään jonkin verran. Noin kolmasosalle vastaajista halu tehdä itse vesienhallintatoimenpiteitä oli vähintään jonkin verran motivoiva tekijä toteuttamiselle. (Kuva 3, seur. sivu)

Vesienhallinnan toimenpiteistä ei ole vastausten perusteella koitunut kovin suuria kustannuksia maanomistajille. Kosteikkojen ja kaksitasouomien rakentamisen kustannukset maanomistajalle olivat noin parituhatta euroa (mediaani). Maapinta-alan menetykset eivät myöskään ole kosteikkoja ja suon ennallistamista lukuun ottamatta olleet kovin laajoja. Kosteikkojen vuoksi peltoa oli menetetty keskimäärin 1,4 ha (mediaani 0,2 ha) ja metsää oli jäänyt keskimäärin 2,1 ha (mediaani myös 2,1 ha) suon ennallistamisen alle.

Maanomistajalähtöiset toimintamallit herättivät kiinnostusta

Kyselyssä esiteltiin myös alueella vesienhallintatoimien toteuttamisessa auttavien WWF:n ja LUVYn toimintamalleja ja kysyttiin niistä näkemyksiä ja kokemuksia. Esitetyistä toimintamalleista pidettiin kannustavina ja hyvinä ja ne herättivät kiinnostusta alueen maanomistajissa. ”Erittäin hyvä, asiantuntijat (WWF) ovat ohjanneet meitä projektissa ja hoitaneet byrokratian.” tai ”Hyvää maanomistajan vapaaehtoisuus ja vaikutusmahdollisuus, LUVYn vastuu suunnittelusta (asiantuntemus) ja kustannuksista.”

Neuvontaa vesienhallintatoimista kaivataan lisää

Toteutettu kysely oli osa ympäristöministeriön Vesienhallintatoimien tehostamisohjelmasta rahoittamaa viiden valuma-aluehankkeen kokonaisuutta, kaikissa niissä haetaan parhaita tapoja vesienhallintaan yhdessä valuma-alueen maanomistajien kanssa. Valtaosa maanomistajista Länsi-Uudellamaalla piti kyselyssämme esitettyjä luonnon-

>>>



Kuvat 2a ja 2b Maanomistajan arvio toimenpiteen vaikutuksista monimuotoisuuteen ja vesistökuormitukseen omalla tilallaan. (n=152-359 kuvassa 2a, n=151-357 kuvassa 2b).



Kuva 1. Maanomistajien aktiivisuus toimenpiteiden toteuttamisessa Länsi-Uudellamaalla, n=499.



Raaseporinjoen kaksitasouoma kaivettiin kuvanottohetkellä edeltävänä talvena. Kuva Pasi Valkama, Syke

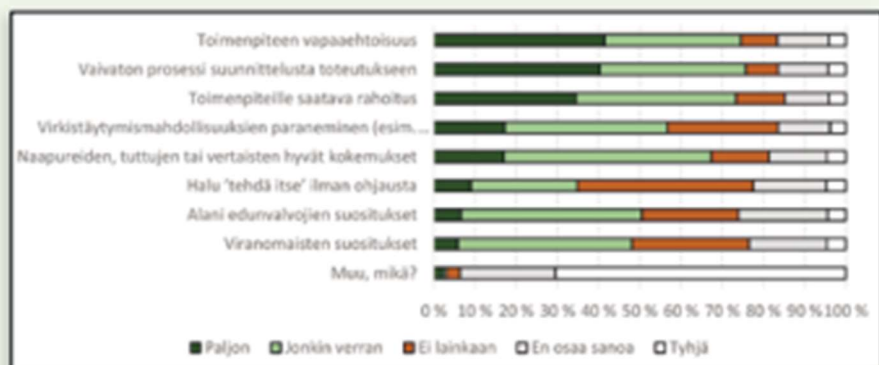
mukaisia vesienhallintatoimenpiteitä merkityksellisinä ympäristölle. Silti vain noin neljännes maa- tai metsätalouden omistajista oli toteuttanut jonkin toimenpiteen maillaan viime vuosina, osin omatoimisesti. Isolla osalla maanomistajia asia on mielessä, vaikkei tieto ja kannustimet toteuttaa näitä toimenpiteitä ole vielä laajemmin saavuttanut heitä. Tietoa ja neuvontaa vesienhallintatoimista ja niiden toteuttamisen tavoista kaivattaisiin selvästi lisää.

Kyselyssämme esitetyt WWF:n ja LUVYn toimintamallit olivat puolelle vastaajista kokonaan tuntemattomia, mutta ne herättivät selvästi kiinnostusta. Entisestään muuttuvat vesiolosuhteet ja lajien monimuotoisuuden kasvanut arvostus ovat todennäköisesti lisänneet maanomistajien kiinnostusta tietää enemmän monihyötyisistä vesienhallinnan toimenpiteistä, mieluiten henkilökohtaisesti.

*Virpi Lehtoranta,
Erikoistutkija
Suomen ympäristökeskus
(Yhteiskunnan muutopsyksikkö)*

*Pasi Valkama,
Ryhmäpäällikkö, erikoistutkija
Suomen ympäristökeskus
(Meri- ja vesiratkaisut)*

*Sari Väisänen,
Tutkija
Suomen ympäristökeskus
(Viestintä ja markkinointi)*



Kuva 3. Maanomistajien vastaukset toimenpiteiden toteuttamisen motivaatiotekijöistä n=499.



Pohjakyynnys, Kuva Viivi Kaasonen, WWF Suomi.