



# ÖVERI-hankkeen loppuraportti

Vesiensuojelun tehostamishjelma

# Sisällysluettelo

1. Yhteenveto	3
2. Setti-projekti	4
2.1. Projektin tavoitteet	4
2.2. Projektin toteutus	4
2.3. Hankinnat ja ostopalvelut	5
Hankintamenettely	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
Toteutuneet hankinnat	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
2.4. Projektin tavoitteiden toteutuminen	5
3. SEULA-projekti	7
3.1. Projektin tavoitteet	7
3.2. Projektin toteutus ja tulokset	7
Preventos	7
Aquapriori	9
Vuove Verkostovahti	10
Wexon	11
WaterZerv	13
3.3. Projektin johtopäätökset	15
3.4. Hankinnat ja ostopalvelut	16
Hankintamenettely	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
Toteutuneet hankinnat	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
4. Viestintätoimet	17

# 1. Yhteenveto

ÖVERI-hanke koostuu kahdesta erillisestä projektista, SETISTÄ ja SEULASTA. Hankekokonaisuuden päätavoitteena oli kehittää menetelmiä jätevesiylivuotojen hallinnan kehittämiseksi ja vähentämiseksi. SETTI-projektissa rakennettiin sekaviemäriverkostolle reaaliaikainen malli, joka lisää HSY:n ymmärrystä viemärin toiminnasta ja kapasiteetista, mahdollistaa ylivuototilanteista tiedottamisen ja viemäriverkoston toiminnan kehittämisen. SEULA-hankkeessa pilotoitiin erilaisia vuodonetsintämenetelmiä, jotta saneerausinvestoinnit voitaisiin kohdentaa tehokkaasti.

Hanke sai rahoitusta ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelmasta. Hankkeen kulut muodostuivat oman henkilöstön palkkakuluista sekä yhteistyökumppaneiden laskutuksesta. SETTI-projektin kumppanit oli kirjattu jo hankesuunnitelmaan. Sen sijaan SEULA-hankkeen toimittajat valittiin hankkeen alussa järjestetyllä tarjouskilpailulla 13 toimittajan ja 15 tarjouksen joukosta.

Hankkeelle perustettiin ohjausryhmä, johon kutsuttiin kahden muun samasta hankehausta rahoitusta saaneen hankkeen edustajat sekä viemäriverkoston hallintaa perehtynyt Aalto yliopiston tutkija. Myös rahoittajan edustajat (ELY ja YM) kutsuttiin mukaan. Ohjausryhmä kokoontui kuusi kertaa hankkeen aikana. Lisäksi hankkeelle perustettiin oma www-sivu ([hsy.fi/overi](http://hsy.fi/overi)) ja hankkeesta laadittiin mediatiedote sekä hankkeen rahoituksen varmistuttua että sen loppupuolella. Hanke toteutui budjetoidun mukaisesti ja hankkeelle asetetut tavoitteet saavutettiin.

SETTI-hankkeessa kehitettiin reaaliaikaiseen laskentaan perustuva sekaviemäriverkon malli ja kehitettiin käyttöliittymä ylivuototulosten seurantaan. Hankkeessa toteutettiin pilotointi, ja onnistuneen pilotin jälkeen siirrettiin laskenta ja raportointi tuotantoympäristöön. SETTI-hanke oli onnistunut yhteistyö HSY:n, Fluidit Oy:n ja Smartvattenin (Neuroflux) välillä. Uuden työkalun ansiosta pystymme tulevaisuudessa tiedottamaan ylivuodoista heti ylivuototapahtuman jälkeen, ja järjestelmä on myös askel ylivuotojen ennaltaehkäisyn suuntaan. Välitön hyötyvaikutus hankkeella on se, että mallinukseen liittyvä käsityö vähenee.

SEULA-hankkeessa testattiin neljän eri mittausmittajan ratkaisuja viemäriverkon pinnanmittauksen toteutukseen. Iso vuotava valuma-alue HSY:n verkostossa valittiin mittarien pilotti-alueeksi. Alue jaettiin mittarien avulla pienemmiksi osa-alueiksi, joista hankkeen nimen mukaisesti seulottiin vuotavimpia alueita. Mittausten käyttökokemukset kirjattiin hankkeessa tähän loppuraporttiin ja samalla pyritään tuomaan havaintoja ja tärkeimpiä johtopäätöksiä liittyen pintamittausten valintaan ja hyödynnettävyyteen. Hankkeessa oli mukana myös viides toimittaja, joka analysoi pintamittareiden dataa koneoppimisen ja mallinnuksen avulla ja antaa vastauksia siihen, mikä mitatuista alueista vuotaa eniten. Tämän perusteella voidaan kohdentaa tarkempia verkoston tutkimuksia ensisijaisesti eniten vuotaville verkosto-osuuksille. Hankkeessa olivat mukana HSY:n lisäksi Preventos Informatics Oy, Aquapriori Oy, Vuove-Insinöörit Oy, Wexon Oy, sekä Waterzerv ApS.

## 2. Setti-projekti

### 2.1. Projektin tavoitteet

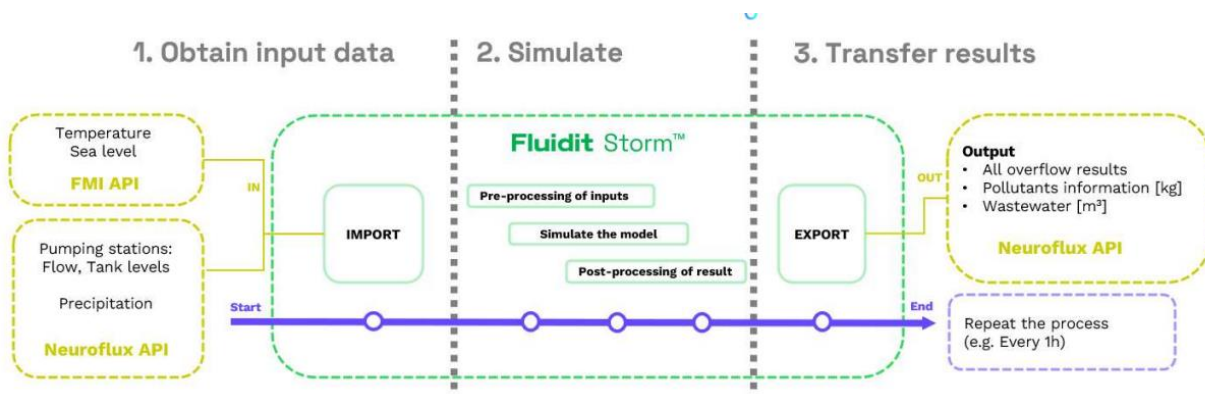
SETTI-osahankkeen tavoitteena oli kehittää viemärylivuotojen mallinnusta kohti reaaliaikaisuutta. Mallinnuksen reaaliaikaistaminen mahdollistaa mm. tarkemman ylivuototapahtumista tiedottamisen, näytteenoton suunnittelun sekä varoitusjärjestelmien kehittämisen. Tavoiteltu reaaliaikainen mallinnus on myös alusta, jolle seuraavan sukupolven ennustava malli voidaan rakentaa. Ajantasainen, tulevaisuudessa jopa ennustava, tieto viemärylivuodoista tarjoaa uusia mahdollisuuksia viemärylivuotojen ennaltaehkäisyyn, ympäristövahinkojen minimointiin ja moninaiseen yhteistyöhön kuntaorganisaatioissa.

### 2.2. Projektin toteutus

Hanke toteutettiin yhdessä HSY:n, Neuroflux Oy:n ja Fluidit Oy:n kanssa ja hankkeessa kehitettiin eri kumppaneiden välistä yhteistyötä.

Hanke aloitettiin vuoden 2022 toisella neljänneksellä. Tavoitteena oli saada laskenta automatisoitua ennen kolmatta vuosineljännestä. Tavoite saavutettiin. Laskentaa seurattiin aktiivisesti kolmannella neljänneksellä ja maliin sekä tiedonsiirtoon tehtiin tarvittavat muutokset, kun virheitä havaittiin. Merkittävin ero reaaliaikaisen mallinnuksen ja aikaisemman laskentatavan välillä muodostui tutkasadetietojen käsittelystä. Pilotointityöstä laadittiin raportti, joka on luettavissa hankkeen nettisivuilla.

Pilotointi päätettiin viedä tuotantoympäristöön hankkeen aikana. Työvaiheen aikana toteutettiin HSY:n palvelimelle mallin versionhallintajärjestelmä ja automaattinen tulosten tuotanto Neurofluxiin. Lisäksi parannettiin lähtötietojen prosessointia ja laskentatulosten automaattista tarkastusta.



Kuva 1 Mallinnusprosessi eri järjestelmien välillä

Taulukko 1 Osahankkeen aikataulu, x = suunniteltu aikataulu, T = toteutunut

	Q1/ 2022	Q2/ 2022	Q3/ 2022	Q4/ 2022	Q1/ 2023	Q2/ 2023	Q3/ 2023
IT asioiden ratkaisut (serveri)	x	T					
Mittausten toteutus, mallinnustulosten seuranta			x T	T			
Raportointi				x T	x T		
Viestintä	x	x T		T	x	T	x
Laskennan automatisointi		x T					
Laskennan automatisointi, käyttöohje				x T			
Laskennanaikaisten ongelmien seuranta			x T	T			
Tiedonsiirto		x T					
Tiedonsiirto, käyttöliittymä, käyttöohje		x T	x	x T	T		
Käyttöliittymä		x T	x	x T	T		
Laskennanaikaisten ongelmien seuranta			x T	T			
Aktiivinen toiminta			x				
Tehtävään liittyvä valmistelu ja seuranta							

### 2.3. Hankinnat ja ostopalvelut

Toteutus tilattiin suoraan hankintana Fluidit Oy:ltä ja Neurofluxilta (Smartvatten) hankesuunnitelman mukaisesti.

Taulukko 2 Toteutuneet hankinnat

Ostopalvelut yhteensä	Hankesuunnitelma	Toteuma	Ero
SETTI osaprojektin ostopalvelut - Fluidit Oy , pilotointi	46 954	49 231	- 2 277
SETTI osaprojektin ostopalvelut - Neuroflux Oy	18 000	6 000	12 000
SETTI osaprojektin ostopalvelut – Fluidit Oy, online-malli tuotantoympäristössä	24 000	24 000	-

Merkittävin ero reaaliaikaisen mallinnuksen ja aikaisemman laskentatavan välillä muodostui tutkasadetietojen käsittelystä. Fluiditin lisätyöt johtuivat tämän ongelman selvittämiseen käytetystä työajasta. Vastaavasti Neurofluxin työ jäi merkittävästi arvioitua vähäisemmäksi.

### 2.4. Projektin tavoitteiden toteutuminen

Projektin tavoitteet saavutettiin. Tavoitteeksi oli asetettu projektin toteutus vuoden 2022 aikana, mutta Neuroflux käyttöliittymän valmistuminen ja osa koulutuksista siirtyvät vuoden 2023 alkuun. Hanketta laajennettiin tuotantoympäristön pystyttämiseen HSY:n palvelimelle ja

reaaliaikainen malli saatiin käyttöön syyskuussa 2023. Uusi reaaliaikainen viemärimalli vähentää mallinnukseen käytettävää työaikaa automatisoimalla aiemmin käsityönä tehtyjä työvaiheita. Käyttöliittymä mahdollistaa aiempaa laajemmalle asiantuntijajoukolle tulosten tarkastelun ja analysoinnin. Tarkoituksena on toteuttaa ympäristöluvan mukainen raportointi uudella järjestelmällä vuoden 2024 alusta lähtien.

## **Vaikuttavuus**

### **Yhteistyön lisääminen ja kumppanuudet eri toimijoiden kanssa**

Työtä tehtiin yhdessä kahden eri vesihuoltoalan IT-ratkaisuja tuottavan yrityksen kanssa. Kumppanuudet olivat aikaisemmin HSY:lle tuttuja, mutta yritykset eivät olleet keskenään tehneet yhteistyötä aikaisemmin.

### **Kaukovalvonnan kehittäminen ylivuodoille**

Hankkeessa toteutettiin käyttöliittymä ylivuoto- ja mittauksille ja mahdollistettiin tiedon siirtäminen useampaan eri järjestelmään.

### **Selvillä olo viemärin toiminnasta ja ylivuotopotentialista**

Mallinnuksella saadaan kattava kuva viemäriverkoston toiminnasta ja ylivuotopotentialista. Ylivuotojen mittauksilla parannetaan tietoa verkoston ja mallin toiminnasta. HSY:ssä on tehty strateginen päätös sekaviemärin eriyttämisestä pitkällä aikavälillä. Sekaviemärin eriyttämishankkeita voidaan priorisoida ylivuotopotentialin mukaan. Mallintamalla voidaan arvioida eriyttämisinvestointien vaikuttavuutta.

### **Ratkaisujen ja sovellusten uutuus**

HSY:n strategisena tavoitteena on toimia edelläkävijänä ja olla uuden teknologian hyödyntäjä. Suomessa ei ole aikaisemmin toteutettu jätevesiverkoston reaaliaikaista mallinnusta ja tässä työssä toteutettuja ratkaisuja voidaan hyödyntää myös muilla vesilaitoksilla niin Suomessa kuin kansainvälisestikin.

## **Viestintä**

### **Suomi**

Setti-osahanketta esiteltiin Vesihuoltopäivillä Jyväskylässä (11.5.2023). Koko hankkeen loppuwebinaarissa hanketta esiteltiin 23.10.2023

### **Kansainvälinen näkyvyys**

Fluidit järjesti 7.12.2022 webinaarin HSY:n kanssa sekaviemärimallinnuksesta, jossa esiteltiin myös tämän hankkeen tuloksia (<https://www.youtube.com/watch?v=Uk74rFqxVBY>). Tietoa webinaarista jaettiin LinkedInin kautta (marraskuussa 2023 jo yli 170 katselukertaa). Pohjoismainen jätevesikonferenssi 5.-7.9.2023.

### **HSY:n sisäinen koulutus**

HSY:n sisällä järjestettiin useita koulutustilaisuuksia ja esittelytilaisuuksia eri osastoille. Yleiskoulutukseen osallistui myös hankevalvojat ELY-keskuksesta.

Raportti on julkaistu hankkeen nettisivuilla.

## 3. SEULA-projekti

### 3.1. Projektin tavoitteet

SEULA-osahankkeen tavoitteena oli vertailla ja kehittää erilaisia palveluita vuotovesien paikantamiseen yhdellä HSY:n vuotavalla pilotointivaluma-alueella. Tavoitteena oli hankkia, ottaa käyttöön ja analysoida tuloksia neljältä eri mittauksen toimittajalta. Analysointia varten viides toimittaja oli data-analyysia kehittävä toimittaja, jonka avulla pinnanmittausdatasta halutaan tulkita vuotoveden suuruuden määrää eri viemärihaaroissa. Projektin tavoitteena vastata tunnistettuun kysymykseen: Miten verkostomittausten pintadataa voisi hyödyntää? Sekä pilotoida erilaisia markkinoilla tarjolla olevia pinnanmittaus tuotteita ja -toteutuksia. Valitut mittaukset edustavat kaikki hieman erilaisia ja uusia, sekä innovatiivisia mittausmenetelmiä viemäriverkostossa. Projektin tuloksena verkostomittausten hankkijalle pyritään saamaan näkemystä eri tarjolla olevista tuotteista, sekä niiden ominaisuuksista.

### 3.2. Projektin toteutus ja tulokset

Pilotointialueeksi valittiin Pukinmäen jätevesipumppaamon valuma-alue Pohjois-Helsingistä, jossa HSY:n vastuulla olevaa viettoviemäriä on noin 74 km. Alue tiedetään valuma-alueetasolla erittäin vuotavaksi. Kevään 2021 sulantahuipun aikaan 31.3. vuorokautiseksi vuotovesimääräksi laskettiin 27 500 m<sup>3</sup>, joka on noin 78 % alueen virtaamasta. Kuivan ajan vuotovesivesiprosentti alueella on noin 40. Alueen vuotavuus reagoi voimakkaasti sekä sadantaan, että sulantaan.

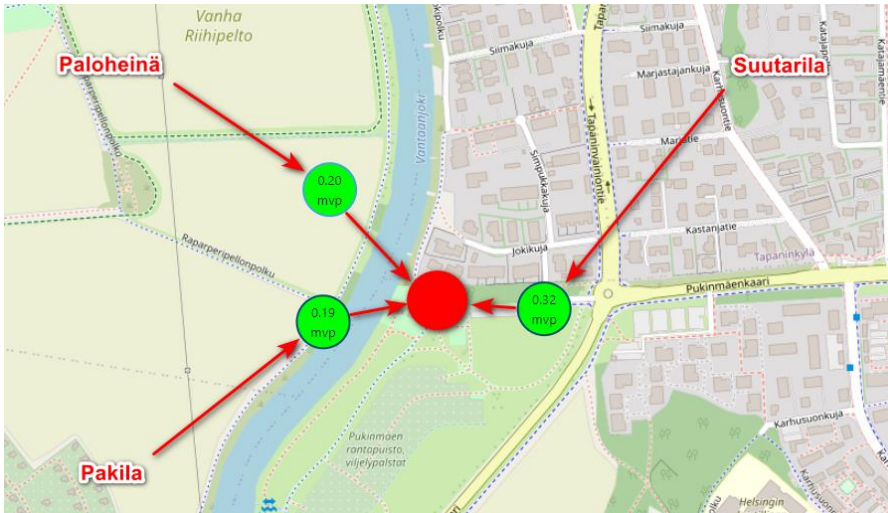
Pukinmäen valuma-alueelle sijoitettiin neljän mittaustoimittajan antureita, joilla aluetta jaoteltiin pienempiin osiin. Alue jakautuu pumppaamon kohdalta karkeasti kahtia Vantaan joen kohdalta ja itä- ja länsipuoli jaoteltiin edelleen pienempiin osiin mittausten avulla. Ison valuma-alueen jakaminen pienempiin osiin ja näiden osien vuotavuutta vertailemalla, halutaan kohdistaa tarkempia tutkimuksia, kuten kuvaamista ja savukokeita vuotavimpien viemäriinjojen löytämiseksi. Tarkemmat tutkimukset vievät paljon HSY:n resursseja, joten ne halutaan kohdistaa sinne, mistä niistä todennäköisimmin on hyötyä. Tätä varten halutaan pienehköjä alueita, joilta tiedetään tulevan paljon vuotovettä viemäriverkoston.

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi kunkin mittaustoimittajan toteutukset ja tulokset.

### 3.3. Pilotit

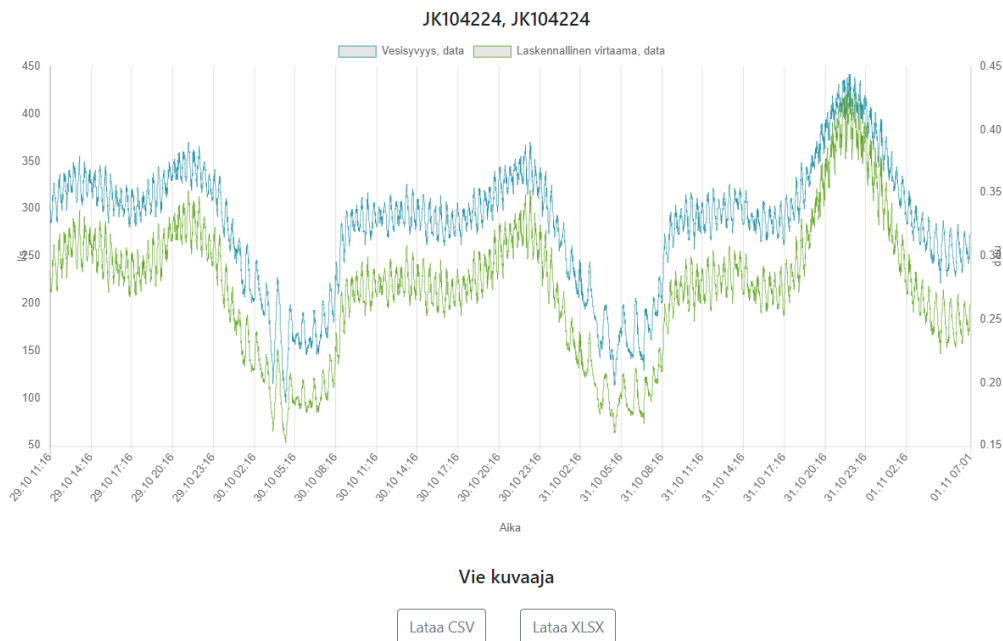
#### Preventos

Asennukset sijoituivat ensimmäisenä 2022 kesään. Mittaukset sijoitettiin suurimpiin Pukinmäen pumppaamolle tuleviin viettoviemäreihin, jotka olivat: Suutarila, Paloheinä ja Pakila. Mittausten asennukset ja käyttöönoton teki Preventos. Neljäs mittaus asennettiin Vantaanjoen myötäisesti kulkevaan pienempään viemäriinjoon.



Kuva 2 Pukinmäen pumpaamo keskellä ja isojen viettoviemärien pinnanmittaukset

Mittaukset toimivat moitteettomasti ja muutamassa tiedonsiirtokatkoksessa Preventos kommunikoi aktiivisesti HSY:n suuntaan ja he kävivät paikan päällä laittamassa yhteyden takaisin kuntoon. Datan katselu Preventoksen omasta pilviportaalista oli vaivatonta, sekä aikasarjojen lataus onnistui tarvittaessa. Preventos tarjosi myös rajapinnan datan siirtoon muihin järjestelmiin, mutta sitä ei toteutettu tämän pilotin yhteydessä. Pinnanmittausten aikasarjat olivat kaikin puolin eheitä ja tallenusväli riittävän tiheä. Suutarilan suunnasta tulevassa mittauksessa esimerkiksi näkyi todenmukaisesti yläjuoksulla olevan Suutarilan pumpaamon pumppaus sykli pinnanvaihteluna.



Kuva 3 Pintadataa sekä laskennallista virtaamadataa Preventoksen pilvipalvelusta, Suutarilan linja

Mittaustuloksista kävi varsin nopeasti selville, että koska linjat olivat isoja, niin selvää eroa alueiden vuotavuuden välille ei pystynyt silmämääräisesti tekemään. Käytännössä iso vuotava Pukinmäen alue oli jaettu kolmeen vähän pienempään, mutta silti isoon vuotavaan alueeseen. Tämän perusteella Preventoksen mittausten data valittiin tarkempaan data-analyysiin, jota



WaterZerv teki Seula-hankkeen yhteydessä. Vaikka vuotovesimäärien tulkinta datasta ei ollut aivan suoraviivaista, niin mittauksista kävi silti hyvin selville reaaliaikainen tilanne viemäri- ja esimerkiksi viemäriin täyttöaste normaalivirtaamilla, sekä virtaamahuipuilla.

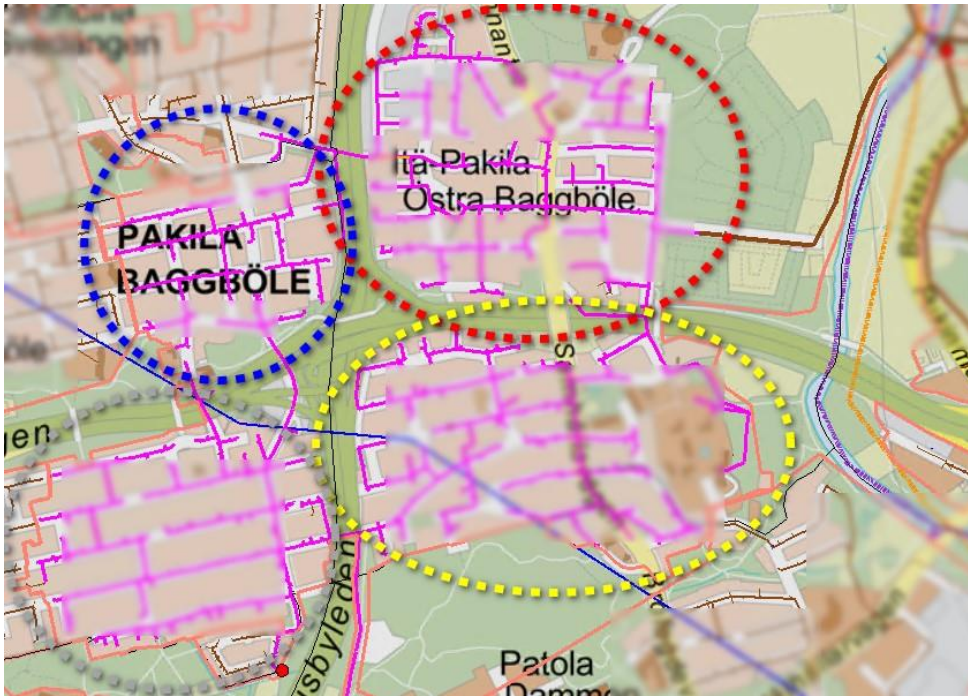
## Aquapriori

Aquapriorin tuote on täysin uusi AquaFlowscope, jonka toimintaperiaate eroaa tavanomaisista pinnan ja virtauksen mittauksista. Anturi perustuu sensoriin, joka koskettaa virtaavan veden pintaa. Mittarin kulma vaihtuu virtauksen lisääntyessä ja sensoriin kiinnitetyn varren kulman muutos kertoo veden pinnan vaihtelun, sekä siitä lasketun virtaaman määrän. Anturia kehiteltiin Seula-hankkeen aikana ja testikausi saatiin juuri sopivasta 2023 kesälle ja se jatkuu edelleen marraskuun puoliväliin. Syksyn sateista saatiin siis hyvää testidataa mittarin ominaisuuksien, sekä valuma-alueiden analysointiin.



Kuva 4 AquaFlowscopen pintamittauksen periaate

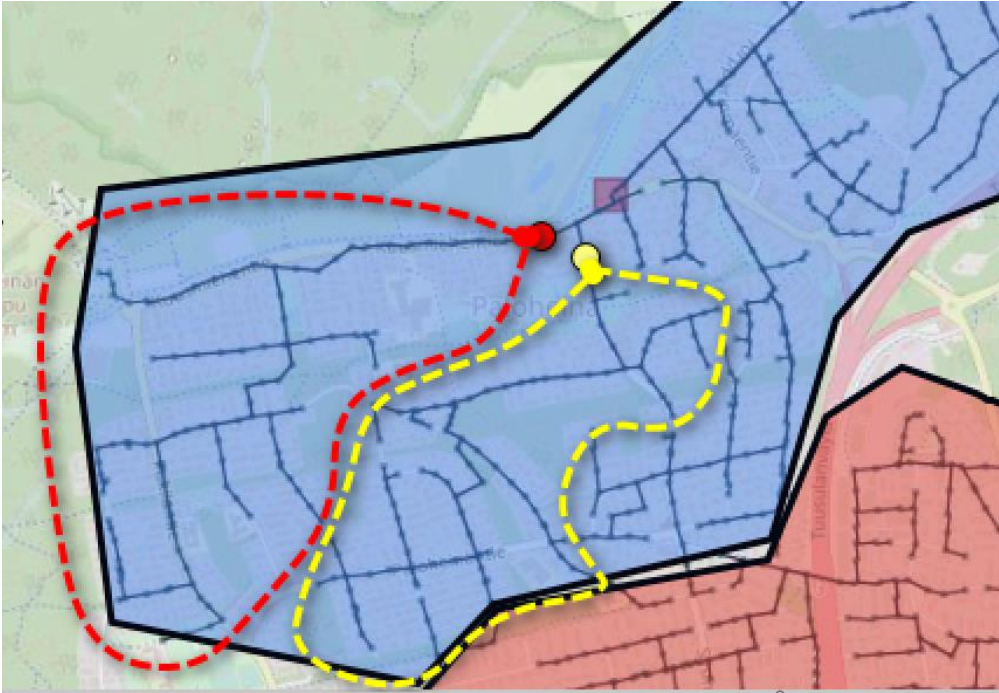
Aquapriorin mittaukset hankittiin vuokrapalveluna ja mittausajanjakso alkoi 2023 kesällä. Alueeksi valikoitui Pukinmäen pumppaamolle luoteesta tuleva Pakilan valuma-alue. Alue jaettiin kahtia kuvassa näkyvällä punaisella, sekä keltaisella viemärihaaralla ja molemmat alueet mitattiin vielä erikseen latvalta sinisellä ja harmaalla alueella. Mittausjakson datan tulkinta tehtiin pääosin silmämääräisesti taulukoiden ja kuvaajien avulla. Kahden ison alueen (punainen ja keltainen) välille ei pystynyt tekemään silmämääräisesti suurta eroa vuotavuuden kannalta. Molemmat alueet vuotivat sateella runsaasti. Sen sijaan latva-alueiden mittaukset, joissa vesimäärät ovat pienempiä ja erot korostuvat helpommin, oli nähtävissä että sinisen alueen mittaus Tuusulanväylän länsipuolella ja Kehän pohjoispuolella näytti reagoivan sateeseen huomattavasti voimakkaammin, kuin harmaa alue. Alueiden seulonnalla, siis jatkotutkimukset olisi kaikkein hyödyllisin tehdä, tai ainakin aloittaa kuvan 5 siniseltä valuma-alueelta.



Kuva 5 Pakilan alue jaettiin neljään mitta-alueeseen

### **Vuove Verkostovahti**

Vuove-Insinöörit Oy mittasivat uudella verkostovahti tuotteellaan Pukinmäen luoteista Paloheinän valuma-aluetta. mittauskampanja toteutettiin todella vuotavan Paloheinän ruuvipumppaamon valuma-alueella siten, että kahteen pumppaamolle tulevaan linjaan asennettiin kumpaankin verkostovahti ja tarkoituksena oli mittausten perusteella selvittää kumpia alueista vuotaa enemmän. Vuove asensi mittarit ja otti käyttöön, sekä toimitti dataa mittausjakson aikana HSY:lle. Datana lisäksi Vuove antoi oman tulkintansa ja alueiden vuotavuudesta mittausten perusteella. Verkostovahti toimii vuokrauspalveluna, eli HSY saa mittareiden tuottaman datan käyttöönsä mittausajalta ja Vuove käy projektin lopuksi keräämässä mittarit talteen.



Kuva 6 Vuoven mittauksen valuma-alueet Paloheinän pumppaamon takana

Alue oli etukäteen epäilty vuotavaksi ruuvipumppaamon käyntiaikojen perusteella, mutta vesimääristä ei ollut tarkkaa käsitystä. Sen lisäksi ei ollut tarkkaa tietoa siitä onko vuoto tavanomaista, vai poikkeuksellisen suurta. Vuoven anturit antoivat hyvän käsityksen siitä, mihin lisätutkimuksia kannattaa kohdentaa. Kuvassa näkyvä keltainen alue (Sysimiehentie) vuotaa erittäin paljon, pinnasta laskettu virtaamamittaus antoi virtaamaksi rankkasateella 12-15l/s, kun kuivan ajan virtaama on noin 2l/s. Punaisen alueen virtaamat olivat kuivalla kelillä noin 8l/s ja rankkasateella noin 14l/s, joka sekin on paljon. Keltainen alue koostuu omakotitaloista ja epäily on, että alueella on luvattomia tonttien hulevesiliitoksia jätevesiverkkoon. Punaiselta alueelta sen sijaan kiinnostuksen kohteeksi nousi korkeahko pohjavirtaama, joka saattaisi viitata vesijohtovuotoon.

## Wexon

Wexonilta hankittiin pinnanmittaus- ja virtausnopeusanturit, sekä tiedonsiirtolaite ja pilvipalvelulisenssi (Palette). Tuotepaketti päätettiin asentaa ja käyttöönottaa HSY:n toimesta, Wexonin opastuksella. Mittauspaketteja hankittiin yhteensä neljä, joista kolme ehdittiin asentaa pilotin aikana. Pinnanmittauksesta ja virtausnopeudesta on laskettavista tilavuusvirtaama, mutta mittalaitteiden datan perusteella virtausnopeus asennetuissa kohteissa ei ollut tarpeeksi hyvällä tasolla, jotta eheää tilavuusvirtaaman aikasarjaa olisi pystytty laskemaan. Pinnanmittaus siis osoittautui tärkeämmäksi mittaussuureeksi.



Kuva 7 pinnankorkeus ja virtausnopeus Wexonin mittareilta Palette -pilvipalvelussa

Wexonin anturipaketit asennettiin HSY:n omana työnä ja se osoittautui projektin aikana todella työlääksi prosessiksi. Mittareiden fyysisten asennusten lisäksi käyttöönottoon sisältyi kahden anturin parametrintointi väyläliitynnän kautta, kytkentäkotelon tekeminen anturien ja tietoliikennelaitteen välisille kytkennöille, sim-korttien hankinta ja tietoliikennelaitteen määrittelyt ja testaukset, pilviportaalin käyttöönotto. Kaikki vaiheet sisälsivät yhteensä useita palaverieja, sekä Wexonin, että Metaspheren (Palette-pilviportaalin toimittaja) kanssa. Näiden vaiheiden jälkeen lopulta vain yksi kolmesta anturista saatiin mittaamaan kunnolla pilottivaiheen aikana. Mittarit kuitenkin jäävät HSY:lle, joten ne on mahdollista saattaa mittauskuntoon.



Kuva 8 anturipari (pinnankorkeus ja nopeus) valmiina asennettavaksi kaivoon

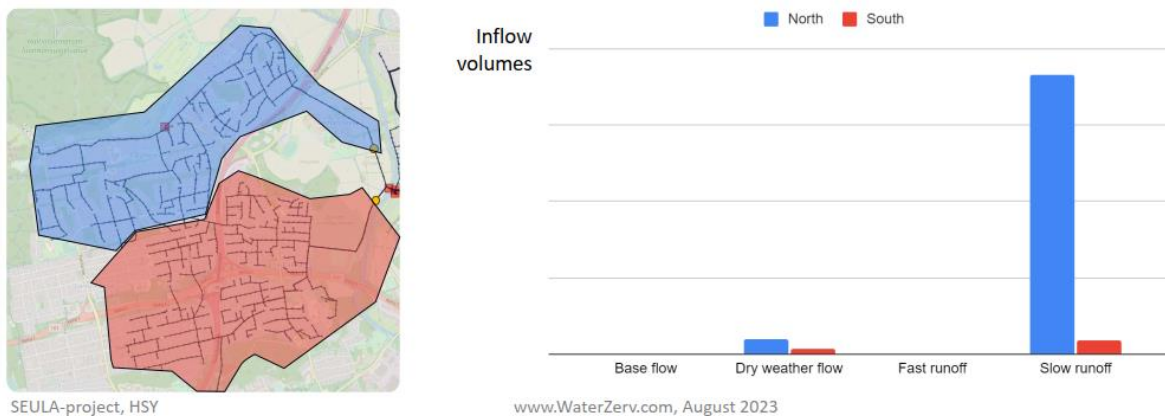
Projektin aikana nousi varsin selvästi esiin, että ellei vesilaitoksella ole selvästi pinnanmittausten asennukseen ja ylläpitoon varattua työresurssia, niin asennukset ja käyttöönotot kannattaa ulkoistaa mittauksen toimittajalle. Oma työnä mittausten käyttöönotto oli kuitenkin todella opettavaista ja verkostomittauksen kaikki työvaiheet tulivat käytyä läpi alusta loppuun.

## WaterZerv

WaterZerv on tanskalainen vesialan yritys, joka tekee data-analyysia liittyen verkoston vuotovesiin. Lähtökohtana oli analysoida Seula-hankkeen aikana kerätty pintadata koneoppimista ja mallintamista hyödyntävillä työkaluilla. Tavoitteeseen ei kuitenkaan päästy, koska hankkeen aikana työkalu pintadatan hyödyntämiseen oli vasta kehitysvaiheessa. Projektin aikana tavoitetta muokattiin siten, että pyrittiin näyttämään, että mallinnuksella avulla voidaan sanoa kahden eri pintamittausten väliltä, kumpi alueista vuotaa enemmän. Tähän Proof of Concept -tyyliseen pilottiin valittiin kaksi isoa aluetta Paloheinä ja Pakila, joiden valuma-alueiden mittauksiksi oli asennettu Preventoksen mittarit. Linjat ja niiden vesimäärät olivat niin suuria, että esimerkiksi silmämääräisesti niiden välille ei pystynyt sadetapahtuman aikana tekemään eroa. Molemmat mittarin reagoivat voimakkaasti sateeseen, mutta ilman tarkempaa analyysia ei ollut mahdollista sanoa kumpi alueista vuotaisi enemmän.

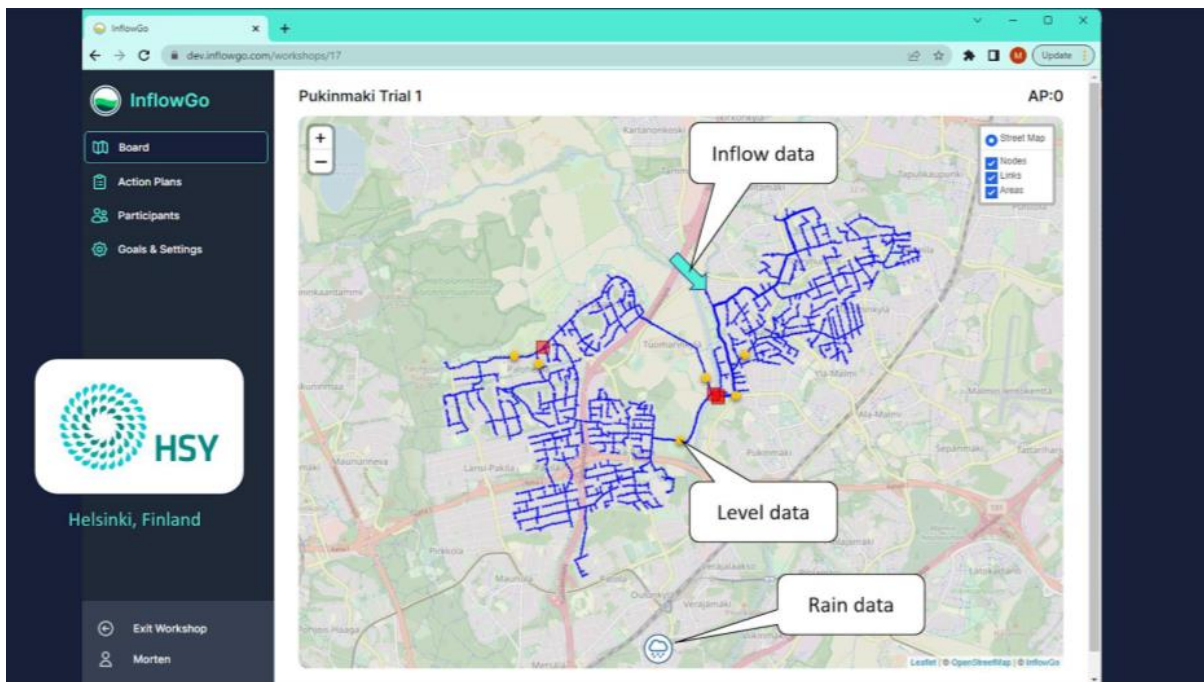
The analysis results suggest that the northern area (Torpparimäki and Paloheina) receive significantly more slow rainfall related infiltration than the southern area (Pakila and Itä-Pakila).

The results also suggest that there is no fast rainfall related runoff (e.g. from mis-connected impervious surfaces) and no constant base flow. See limitations of this study in the discussion.



Kuva 9 Ote Waterzervin loppuraportin tuloksista, sininen Paloheinän alue vuotaa enemmän kuin punainen Pakilan alue

Waterzervin tulokset olivat erittäin mielenkiintoisia, metodin on siis tarkoitus antaa verkostomittausten käyttäjälle työkalu, jolla hyödyntää mittausten tuottamaa pintadataa. Työkalu edistyi suuresti Seula-hankkeen ansiosta ja se on valmistuessaan varmasti hyödyllinen lisä verkoston vuotovesien paikantamisessa ja mittausdatan hyödyntämisessä vesilaitoksilla. WaterZerv tuotti kattavan loppuraportin hankkeen aikana tehdystä työstä, joka on saatavilla ÖVERI-hankkeen nettisivuilla. Raportissa kerrotaan tarkemmin, miten tekninen toteutus tehtiin ja millaisia ominaisuuksia työkalu sisältää.



Kuva 10 Valmiiseen työkaluun on tarkoitus syöttää pintadataa kalibroidulta valuma-alueelta ja tuloksena pintadatasta saadaan analyysi alueiden vuotavuudesta

### 3.4. Projektin johtopäätökset

Projektin antoi hyvän kuvan tarjolla oleviin mittaustoteutuksiin, sekä paljon näkemystä mittauksen valintaan, sekä hyödyntämiseen liittyvissä asioissa. Tässä kappaleessa käydään läpi Seula-hankkeen aikana tehdyt havainnot ja johtopäätökset liittyen viemäriverkoston pinnan mittaamiseen

- Viemäriverkon pinnanmittausta kannattaa ostaa toimittajalta palveluna. Tämä takaa mittausten käyttöönoton onnistumisen, sekä parhaan mahdollisen datan laadun. Mittauksia kannattaa ylläpitää omana työnä vain, jos sille on erikseen määritellyt henkilöresurssit olemassa.
- Verkostomittauksissa kannattaa sitoutua yhteen toimittajaan ja anturimalliin. Tämä takaa prosessien jouhevuu den laitteiden asennuksien, käyttöönoton, sekä tiedonsiirron ja datan suhteen.
- Pinnanmittausten hyödyntämistä kannattaa suunnitella etukäteen. Pintamittauksen analysointi vuotovesien kannalta on haastavaa ja sitä ei aina pysty tekemään ilman mallinnustyökaluja. Kapasiteetin ja ylärajahälytysten kannalta pintamittausten käyttö on suoraviivaisempaa ja helpommin hyödynnettävissä
- Vuotovesien kannalta pintamittauksia kannattaa lisätä verkostoon paljon ja erityisesti verkoston latva-alueille. Jos mitattavat alueet ovat vesimääriltään isoja, niin tulosten analysointi vaikeutuu. Kun mittauksia on paljon tai niitä siirrellään, niin vuotamattomia alueita voidaan sulkea pois lisätutkimuksen piiristä.

Viemäriverkon pinnanmittauksilla on valtava potentiaali lisätä ymmärrystä viemäriverkosta, niin vuotovesien kannalta, kuin viemäriin toimivuuden ja kapasiteetin kannalta.

Jätevedenpumppaamoiden virtaamat ovat ensimmäinen askel kohti verkoston ymmärtämistä, mutta isoille valuma-alueille jää silti paljon epävarmuuksia, joihin verkostoon sijoitetut pinnanmittausanturit tuovat vastauksia. Verkoston mittausten hyödyntäminen vaatii vesilaitoksilta myös omia resursseja ja sille ei perinteisesti ole ollut vastuuryhmää esimerkiksi HSY:llä. Tämä tuli selkeästi ilmi projektin aikana. Vastuut mittauksista tulisi päättää selkeästi etukäteen ja sen olisi hyvä olla verkoston kunnossapitohenkilökunnalla. Verkoston kunnossapito pystyy vastaamaan löytyneisiin huomioihin, esim. suuriin vuotovesiin ja verkoston tukoksiin ja korjaamaan vikatilanteet itse. Jos mittauksia ylläpitää konsultti tai asiantuntija, joka on organisaatiossa kaukana kunnossapidosta, niin mittausten hyödyntäminen ei välttämättä toteudu käytännössä. Suurien löydösten, kuten pääviemäriin vuoto tai ison linjan alimitoitettu kapasiteetti, tulisi päätyä pidemmän aikavälin investointisuunnitelmiin, jos niitä ei pystytä vesilaitoksen oman työnä korjaamaan. Pinnanmittaukset edesauttavat viemäriverkoston vuotoperäistä investointisaneerausta, joka on ehkäpä tärkein peruste viemäriin saneeraamiselle, mutta jää esimerkiksi hallinnollisista- tai kustannussyistä tai yksinkertaisesti tiedon puutteen takia joskus taka-alalle. Pintamittaukset verkostossa tukevat saneerausten kohdentamista vuotaville verkosto-osuuksille.

### **3.5. Hankinnat ja ostopalvelut**

SEULA-hankkeen alussa kartoitettiin kiinnostavia teknologioita ja pyydettiin tarjouksia viemärin vuodonetsintäratkaisuja tarjoavilta yrityksiltä. 15 tarjouksesta valittiin toteutukseen viisi kiinnostavinta. Ostot toteutuivat pitkälti tarjousten mukaisesti.



## 4. Viestintätoimet

Hankkeesta tiedotettiin ensimmäisen kerran 20.4.2022 julkaisemalla [mediatiedote](#), ja jakamalla sitä HSY:n sosiaalisen median tileillä, mm. LinkedInissä.

Hankkeelle perustettiin keväällä 2022 ohjausryhmä. Ohjausryhmän rooli on vahvasti tiedonvaihdollinen. Ohjausryhmässä on mukana kahden muun samasta hankehausta rahoitusta saaneen hankkeen edustajat sekä viemäriverkostojen hallintaa perehtynyt Aalto yliopiston tutkija. Myös rahoittajan edustajat (ELY ja YM) ovat ohjausryhmässä. Ohjausryhmä kokoontui kuusi kertaa hankkeen aikana.

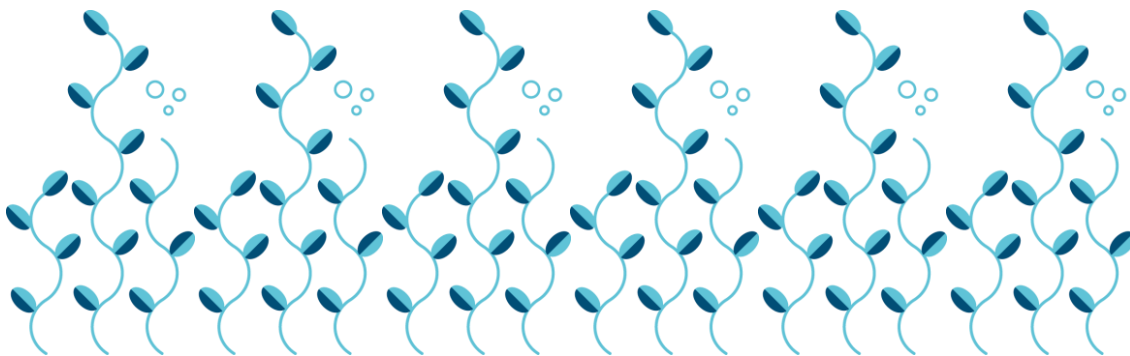
Hankkeelle perustettiin kesällä 2022 nettisivut ([www.hsy.fi/overi](http://www.hsy.fi/overi)), jonne kootaan kaikki hankkeessa tuotettava julkinen materiaali, ja jossa tiedotettiin hankkeen lopussa järjestettävästä kaikille avoimesta loppuwebinaarista.

Överi-hanketta esiteltiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:n puhdistamonhoitajien koulutuspäivillä (n. 60 osallistujaa) 2.11.2022, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n kokouksessa 1.12.2022 (jätevesi- ja yleissuunnittelujaostojen edustajat).

Hannes Björninen esitteli SETTI-hankkeen tuloksia sekä Vesihuoltopäivillä Jyväskylässä 11.5.2023 että Pohjoismaisessa jätevesikonferenssissa 5.-7.9. Göteborgissa.

Hanke oli esillä rahoittajan järjestämässä Viemärylivuotoseminaarissa 28.9.2023 sekä HSY:n omassa hankkeen päätöswebinaarissa 23.10.2023.

Webinaaria ennen HSY julkaisi [tiedotteen](#), jonka pohjalta muutama mediatalo julkaisi jutun. Tiedotteeseen liittyvät LinkedIn -päivitykset saivat laajasti näkyvyyttä.





**Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä**

PL 100, 00066 HSY, Ilmalantori 1, 00240 Helsinki

Puh. 09 1561 2110, Fax 09 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster**

PB 100, 00066 HRM, Ilmalatorget 1, 00240 Helsingfors

Tfn. 09 1561 2110, Fax 09 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Helsinki Region Environmental Services Authority**

P.O. Box 100, FI-00066 HSY, Ilmalantori 1, 00240 Helsinki

Tel. +358 9 1561 2110, Fax +358 9 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)