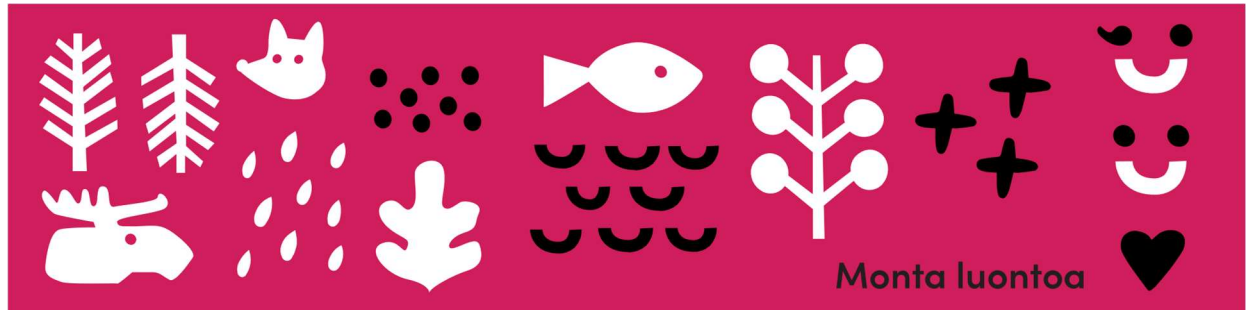




Salpakankaan viemäri- ylivuotohanke

Loppuraportti, 6.9.2023

Riikka Johansson



Hollola

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	2
1.1	Hankeavustus	2
1.2	Hankkeen taustaa	2
1.3	Hankkeen tavoite ja jako osa-alueisiin.....	3
2	Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteet	4
2.1	Toteutuminen	4
2.2	Laitteiden toimintaperiaate ja viemäreiden toiminnan monitorointi.....	6
2.3	Mittaustulokset ja niiden hyödyntäminen	7
3	Viemäritutkimukset	9
3.1	Viemäritutkimusten pilotointipäivä 9.6.2022.....	9
3.1.1	Robottikamera	9
3.1.2	Zoom-kamera	10
3.1.3	Työnnettävä kamera	11
3.1.4	Pesu + pesukamera.....	11
3.1.5	Savukoe	12
3.2	Viemäritutkimukset keväällä ja kesällä 2023	13
4	Ympäristöriskiselvitys	14
4.1	Tehdyt selvitykset ja tutkimukset	15
4.2	Tulokset ja johtopäätökset.....	16
5	Viestintä	16
6	Kustannukset.....	18
7	Yhteenveto	18

Liitteet:

- Liite 1 Ympäristöteknisten tutkimusten tutkimusraportti ja ympäristöriskiarvio

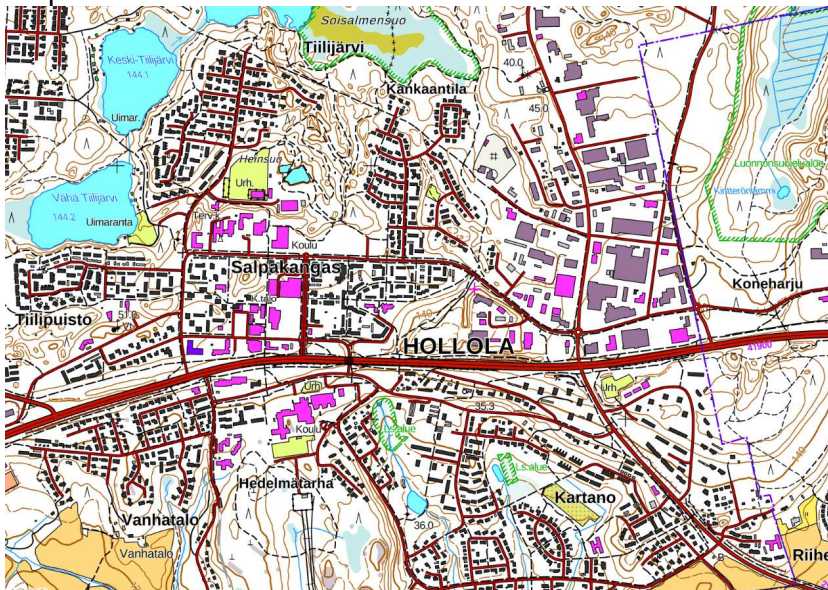
1 JOHDANTO

1.1 Hankeavustus

Etelä-Savon ELY-keskus on myöntänyt 30.3.2022 tekemässään päätöksessä ESAELY/1467/2021 Hollolan kunnalle avustusta kaupunkien vesien hallintaan ja haitallisten aineiden vähentämiseen tähtävää viemärylivuotojen hankerahoitusta ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelman kautta. Avustusta on myönnetty 80 % kokonaiskustannuksista (enintään 78 200 €). Hankkeen alkuperäinen toteutusaika oli 1.1.2022-15.8.2023, johon on myönnetty jatkoaikaa 15.9.2023 saakka.

1.2 Hankkeen taustaa

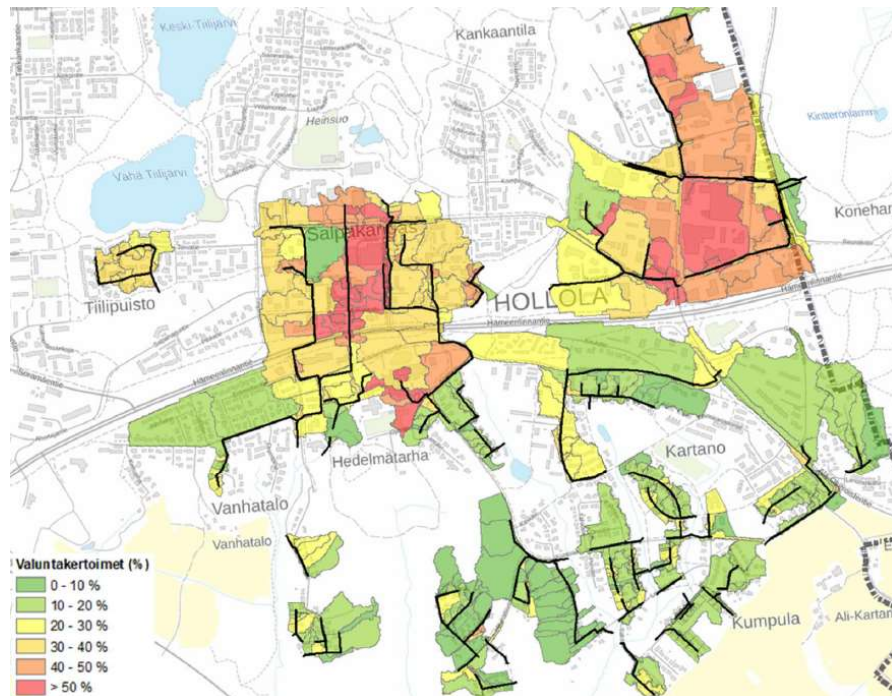
Hankkeessa Salpakankaan alueella tarkoitetaan Hollolan kuntakeskuksen asutusalueita sekä Salpakankaan teollisuusaluetta, jotka sijaitsevat tärkeällä vedenhankintaan käytetyllä pohjavesialueella. Alueen pohjaveden valuma-alueella on kaksi vedenottamo, Lahti Aqua Oy:n Riihelän vedenottamo sekä Hollolan vesihuoltolaitoksen Salpa-Mattilan vedenottamo.



Kuva 1. Salpakankaan hankealue.

Alueen hulevesiä osin imeytetään pohjavesialueella ja osin viemäroidään ja johdetaan pääosin Salpakankaan teollisuusalueelta edelleen pohjavesialuetta olevalle suojellulle Kintterönsuolle ja kuntakeskuksen alueelta Porvoonjoen pohjavesilähteille latvapuroille, joissa elää mm. luontaista taimenkantaa. Esim. Hedelmätarhan lähdeympäristö on suojeltua tervaleppäkorpea, josta vesi laskee kunnan yleisenä uimarantana pidettyyn Hedelmätarhan lampeen ja siitä edelleen Koivusillanjoen ja Vähäjoen kautta Porvoonjokeen. Lammen vesi on kuitenkin kärsinyt korkeista ulosteperäisistä bakteeripitoisuuksista, jolloin terveysuojeluviranomainen ei ole suositellut uimista. Mahdollisena bakteerilähteenä on pidetty alueen jätevesi- ja hulevesiviemäreiden yli-/piilovuotoja (Vahanan Environment Oy, Hedelmätarhan lammen kunnostussuunnitelma, 12.11.2021). Vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäroinnin kuntotutkimuksissa ei kuitenkaan ole löytynyt tukea tälle epäilylle.

Salpakankaan kuntakeskuksen ja teollisuusalueen alueella on Hollolan hulevesien hallintasuunnitelmassa (Afry, luonnos 9.11.2021) laaditun hulevesiviemäriverkoston mallinnuksen mukaan sekä Salpakankaan teollisuusalueen että kuntakeskuksen verkostossa merkittäviä kapasiteettikapeikkoja, joilla vesi tulvii kaivoista maanpinnalle jo 1/3 v sateilla.



Kuva 2. Salpakankaan hulevesiviemäri ja valuntakertoimet.

Salpakankaan teollisuusalueella on todettu tulevan myös runsaasti vuotovesiä jätevesiviemäriin, mikä voi aiheuttaa jätevesipumppaamalla ylivuotoriskin. Alueella epäillään, että osa kiinteistöistä johtaa hulevesiä jätevesiviemäriin. Alueella on tehty syksyllä 2021 kiinteistönomistajille ja toiminnanharjoittajille hulevesikysely, josta saadut tulokset jäivät laihoiksi. Salpakankaan teollisuusalueella on tarpeen selvittää kohteet, joista hulevesiä joutuu jätevesiviemäriin. Lisäksi on tarve selvittää hulevesien laatua, mahdollisia viemärylivuotoriskejä ja niiden vaikutuksista pohjavesiin ja Kintterönsuohon.

1.3 Hankkeen tavoite ja jako osa-alueisiin

Hankkeen tavoitteena on uusien menetelmien ja organisaatioiden välisten yhteistyömuotojen kehittäminen viemärylivuotojen ennaltaehkäisyssä, ylivuotopaikkojen kar-toituksessa ja sekä ympäristövahinkojen minimoinnissa.

Hankkeessa selvitetään ympäristöriskinarvioinnin sekä käytettävissä olevien ja uusilla menetelmillä kerättävien tietojen perusteella kohteet, joihin pitäisi kohdistaa toimenpiteitä.

- Ympäristöriskiselvitys
 - selvitetään päästöjen suuntautuminen herkkiin ympäristöihin

- tunnistetaan kohteet, joissa hulevesien laatua on tarpeen tutkia ja jotka vaativat toimenpiteitä
- pohjavesien yhteistarkkailutulosten hyödyntäminen
- hulevesien laadun tutkiminen hulevesien purkupisteistä suhteessa ympäristöön
- jätevesiemäreiden seurantalaitteiden hankinta ja tulosten hyödyntäminen viemärylivuotojen ennaltaehkäisyssä
- viemäriverkoston hulevesien jätevesiviemäriin johtamisen selvittäminen ylivuotojen ennaltaehkäisemiseksi.

Em. selvitysten yhteydessä kehitetään viemärylivuotojen ennaltaehkäisyyn ja ympäristövahinkojen minimointiin tähtäävää yhteistyötä Hollolan kuntaorganisaatiossa sekä eri sidosryhmien kanssa.

Salpakankaan viemärylivuotohankkeen käynnistyessä keväällä 2022 se jaettiin kolmeen eri osa-alueeseen, koska jakaminen selkeisiin erilaisiin osa-alueisiin oli hankinnasta aiheutuvan taloudellisen ja teknisen riskin jakamisen sekä kilpailuolosuhteiden huomioimisen kannalta perusteltua:

	kustannusarvio
Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteet	30 000 €
Viemäritutkimukset	20 000 €
Ympäristöriskiselvitys	47 750 €
yhteensä	97 750 €

2 JÄTEVESIVIEMÄREIDEN PINNANKORKEU- DEN SEURANTALAITTEET

Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteiden hankinnan tavoitteena on vähentää ja ennaltaehkäistä jätevesiviemäreiden ylivuotoja ja parantaa viemäriverkoston hallintaa.

2.1 Toteutuminen

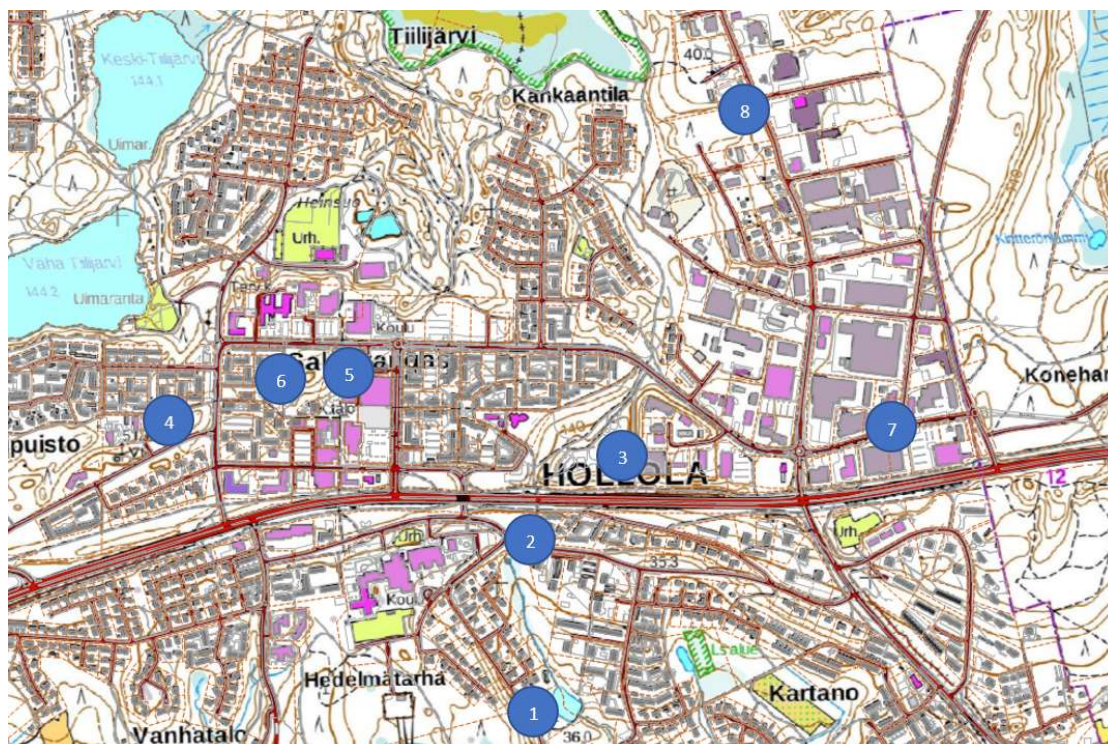
Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteiden ominaisuuksien valinta perustui Lahti Aqua Oy:n käymään ja vastaavaan hankintaan tähtäävään markkinavuoropuheluun eri laitetoimittajien kanssa. Hollolan vesihuolto-operointi toteutuu Lahti Aqua Oy:n toimesta, jolloin laitteiden on tärkeää soveltua mahdollisimman yhteneväisesti Lahti Aquan automaatiojärjestelmiin ja kunnossapitoon.

Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteet päästiin asentamaan suunnitelmien mukaisesti alkusyksystä 2022. Pinnanmittauslaitteiden käyttöönotto on kuitenkin edelleen kesken (ohjelmointi/kalibrointi), jolloin tulosten perusteella ei ole voitu tehdä vielä luotettavia johtopäätöksiä.

Laitteiden sijoittelussa ja ylivuotojen hallinnassa keskitytään erityisesti talousvesikai-vojen ja herkkien ympäristökohteiden läheisyydessä kulkeviin viemäriin. Pohjavesi-kaivojen läheisyydessä sijaitsevat jätevesiviemärit nousivat keskeiseksi riskiksi, kun talousveden tuotannon riskejä kartoitettiin WSP-työssä (Water Safety Plan). Herkät ympäristökohteet ja niiden mahdolliset viemäriylivuotojen vaikutukset taas ovat nousseet esille Hollolassa aiemmin laadituissa pohjaveden suojelemissuunnitelmissa, hulevesien hallintasuunnitelmissa sekä Hedelmätarhan lammen kunnostussuunnitelmissa. Tarvittaessa pinnanmittauslaitteen sijaintia voidaan muuttaa.

IoT-pinnanmittauslaitteita sijoitettiin seuraaviin kahdeksaan jätevesikaivoon:

1. J30754 Kuntotien viemäri (400), lähellä Hedelmätarhan lampea
2. J32456 Mäkirinteentien viemäri (400) Takalantien risteysalueella, Hedelmätarhan lammen yläpuolella, pohjaveden muodostumisaluetta
3. J32434 Mursketien runkoviemäri ylivuotokaivo, virkistysalueella ja pohjaveden muodostumisaluetta
4. J32542 Hollolanraitin pumppaamon ylivuotokaivo, soraisella ja vilkkaasti käytetyllä kevyen liikenteen väylällä, pohjaveden muodostumisaluetta
5. J32599 Kuntoilijankuja, kirjaston takana kevyen liikenteen väylällä, pohjaveden muodostumisaluetta, Salpa-Mattilan vedenottamosupan itäreuna
6. J32831 Ystävyyskuntaraitti, pohjaveden muodostumisaluetta, Salpa-Mattilan vedenottamosupan länsireuna
7. J37131 Tarmontie 6 Salpakankaan teollisuusalueella, pohjaveden muodostumisaluetta
8. J31800 Keskikankaantie 24 Salpakankaan teollisuusalueella, pohjaveden muodostumisaluetta. Muovitiin risteyksessä, jossa todettu hulevesitulvia

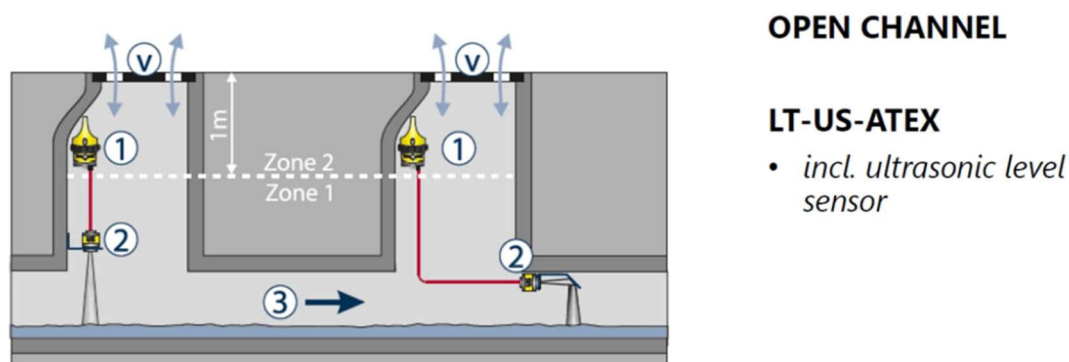


Kuva 3. Viemärikaivoon sijoitettavien pinnanmittauslaitteiden sijainnit.

2.2 Laitteiden toimintaperiaate ja viemäreiden toiminnan monitorointi

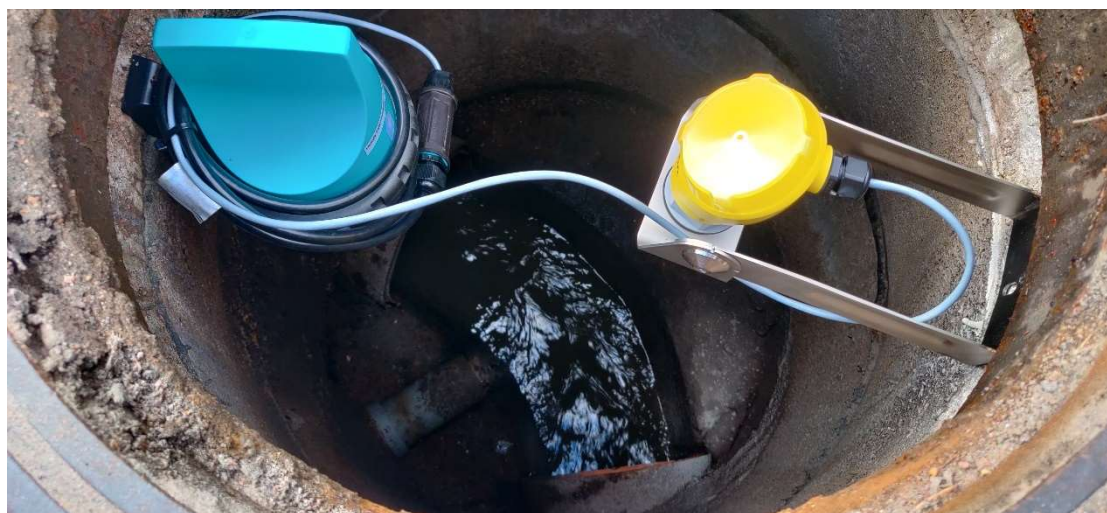
Pinnanmittauslaitteiksi valittiin akkukäyttöiset ja mikroaaltotutkan perustuvat jatkuvat toimiset IoT-pinnanmittauslaitteet. Mikrotutka soveltuu hyvin viemäriverkoston tarkkailuun, koska se on varmatoiminen myös likaisessa ympäristössä. Tiedonsiirto toteutettiin GSM-tekniikalla, minkä on todettu toimivan hyvin myös viemärikannen alla.

Pinnanmittauslaitteet asennettiin viettoviemäriin olevaan viemärikaivoon kuvan 4 periaatteella. Pinnanmittaustieto vietiin valvomojärjestelmään, jolla seurataan jätevedenpumppaamoiden toimintaa (AquaVisio ent. AquaRex).



Kuva 4. Viemärikaivoon sijoitettava pinnanmittauslaitteen toimintaperiaate, jossa 1) on tiedonsiirtolaite ja 2) pinnanmittauslaite.

Pinnanmittauksen avulla nähdään jatkuvasti viettoviemäreissä virtaavan jäteveden pinnankorkeus, minkä avulla havaitaan välittömästi, jos pinnankorkeus alkaa nousta esimerkiksi tukoksen johdosta. Tällaisessa tilanteessa järjestelmä antaa käyttäjälle hälytyksen ja viemäritukos voidaan poistaa ennen, kuin ylivuotoa pääsee tapahtumaan. Jos vedenottamon läheisen viemäriin jäteveden pinnankorkeus nousee uhkaavan korkealle, vedenottoaivojen pumput sammutetaan ja vedenpumpaus kaivoista lopetetaan. Jos ylivuotoja kuitenkin tapahtuu, pinnanmittausten avulla voidaan määrittää ylivuodoksi menneen jäteveden määrä. Aikaisemmin viettoviemäriolosuhteita on voinut seurata periaatteessa ainoastaan maastossa.

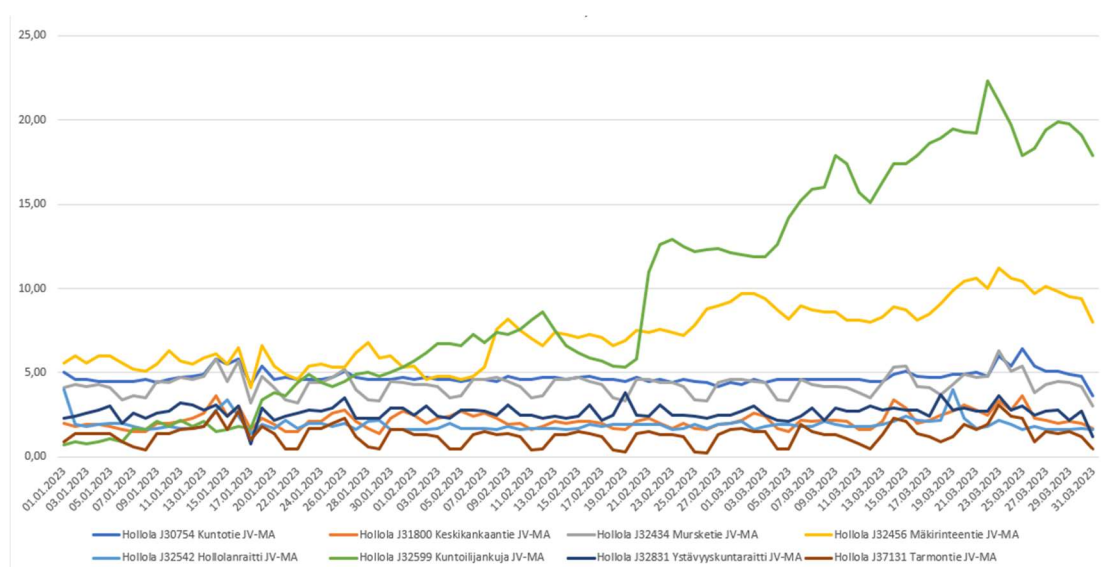


Kuva 5. Mäkirinteentien mittauspiste.

2.3 Mittaustulokset ja niiden hyödyntäminen

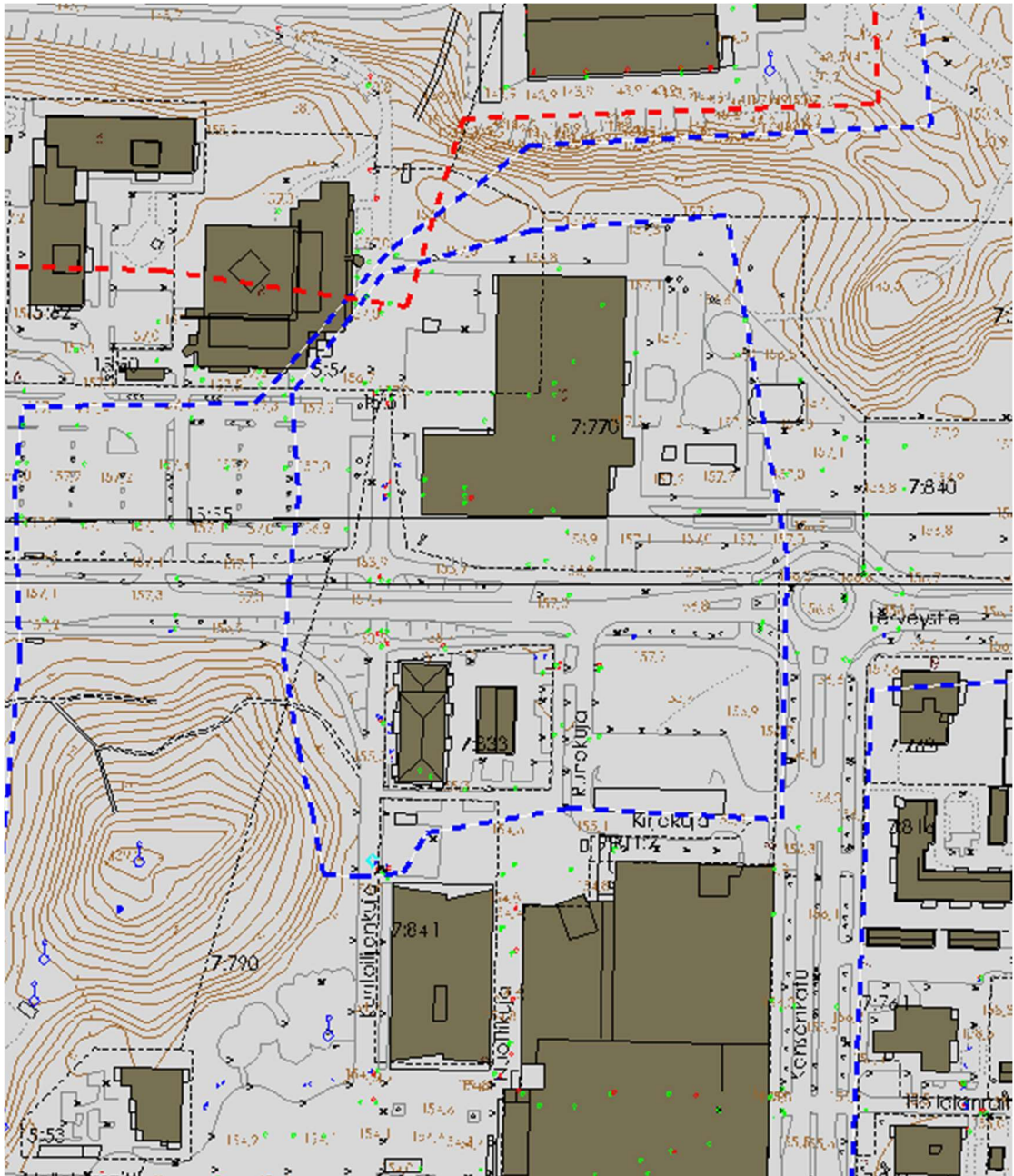
Pinnanmittauslaitteiden käyttöönotto on edelleen kesken (ohjelmointi/kalibrointi). Mittalaitteiden tulosten sekä muiden havaintojen perusteella on kuitenkin voitu jo todeta, ettei viemärylivuotoja ole päässyt tapahtumaan.

Pinnanmittausten lisäksi mittalaitteilla voidaan määrittää viettoviemäreissä virtaavia jätevesimääriä. Tämä toteutetaan mittalaitteeseen syötettävän pinnankorkeus vs. virtaamataulukon avulla. Pinnankorkeus vs. virtaamakäyrää on kevään aikana tarkennettu laskemalla todellisen putkikoon ja kaadon perusteella virtaamat eri pinnankorkeuksilla. Laitteiden käyttöönoton keskeneräisyydestä johtuen virtausmittausten tuloksia ei ole voitu pitää vielä riittävän luotettavina johtopäätöksiä tekemiseksi.



Kuva 6. Mittauslaitteiden virtaamadata 1.1.-31.3.2023, jossa kuitenkin epäluotettavuutta mittauslaitteiden käyttöönoton keskeneräisyyden vuoksi.

Jätevesien määrämittauksia voidaan hyödyntää myöhemmin vuotavien viemäri-osuuksien etsimisessä. Verkkotietojärjestelmänä toimivaan Trimbleen on piirretty pinnankorkeuslaitteiden valuma-alueet, joilta voidaan jatkossa selvittää mahdollisia viemäriverkoston vuotokohtia.



Kuva 7. kuvakaappaus Trimble-järjestelmään piirretystä Kuntoilijakadun IoT-laitteen valuma-alueesta.

3 VIEMÄRITUTKIMUKSET

Lahti Aqua Oy:n aikaisempien havaintojen mukaan Salpakankaan teollisuusalueella etenkin Keskikankaantiellä ja Tarmontiellä jätevesikaivoissa on todettu olevan runsaasti hulevesiä ja epäilty, että hulevesisopimusten piiriin kuulomattomilta kiinteistöiltä tulee merkittäviä määriä hulevesiä suoraan jätevesiviemäriin. Alueen betoni-viemärit (rakennettu vuosina 1964 - 1978) ovat aiemmin tehtyjen viemärikuvausten perusteella huonossa kunnossa, jolloin hulevesien erottelu jätevesiviemäristä on tärkeää toteuttaa alueen saneerauksen yhteydessä lähivuosina.

Viemäritutkimuksia käynnistettäessä selvisi, että runkoviemäreiden kuntotutkimuksille ei ollut pääosin enää tarvetta, koska ennakoivassa kunnossapidossa Salpakankaan teollisuusalueella oli jo tehty Lahti Aqua Oy:n toimesta kuvauksia lähivuosina. Tällöin viemäritutkimuksissa voitiin keskittyä paremmin varsinaiseen tarpeeseen eli selvittämään kohteet ja kiinteistöt, joista hulevesiä johdetaan jätevesiviemäriin. Toisaalta haluttiin selvittää myös mahdolliset kohteet, joissa mahdollisesti jätevesiä johdetaan hulevesiviemäriin.

3.1 Viemäritutkimusten pilotointipäivä 9.6.2022

Kiinteistöjen viemäriiliitosten tutkimiseksi haluttiin selvittää erilaisten ja uusien tekniikoiden soveltuvuutta liittyen raporttiin ”Viemäreiden kunnan tutkiminen, visuaaliset tutkimusmenetelmät” VVY 2021. Tätä varten järjestettiin viemäritutkimusten pilotointipäivä, jolloin testattiin useampia tekniikoita, kuten zoom-, robotti- ja työnnettävää kameraa sekä perinteistä savukoetta. Pilotointipäivän tutkimukset toteutti L&T viemärihuolto 9.6.2022.

Pilotointipäivän tutkimuksissa todettiin yhdestä isosta hallirakennuksesta johdettavan kattovedet jätevesiviemäriin.

Seuraavissa kohdissa on kuvattu lyhyesti eri laitteiden ominaisuuksia, mahdollisuuksia ja pilotointipäivän kokemuksia.

3.1.1 Robottikamera

Robottikamera on kaivon kautta laskettava ”kamera-auto”, millä päästään ajamaan putkea pitkin. Robottikamerassa on vaihdettavia renkaita ja jokainen rengaslaji soveltuu erilaisille putkimateriaaleille. Lävitse ajamisen aikana saadaan putkesta livekuvaa, tallenne ja putken pituus. Kamera on käänneltävissä, mikä mahdollistaa putkien risteyskohtien kuvaamisen paremmin. Autoon on asennettavissa myös lisävalo, mikä auttaa isompien putkien kuvauksessa. Tämän menetelmän rajoituksena on, ettei kamera mahdu pienimpiin putkikokoihin.



Kuva 8. Robottikamera

Robottikamera voidaan pysäyttää mahdollisten vikakohteiden kohdalla, jolloin etälaitteella tehdään merkinnät ja otetaan valokuva erikseen. Robottikameralla voidaan ottaa valokuva myös kaivon kannen kohdalta ylhäältä alaspäin. Tämän kuvan avulla voidaan myöhemmin tarkastaa, mitkä putket ovat näkyvissä kaivon kannen alla.

3.1.2 Zoom-kamera

Zoom-kamera on kätevä ja nopea tapa tehdä alkukartoituksia isoiltakin alueilta, jopa 2-3 km päivässä. Kameran ideana on ”kurkistaa” eli zoomkuvata putkea kaivosta käsin. Kartoituksen avulla saadaan esitietoja esimerkiksi mahdollisista puhdistamistarpeista ja muista ongelmakohtista. Tällä menetelmällä ei saada niin tarkkoja tietoja, kuten robottikameralla tai työnnettävällä kameralla.



Kuva 9. Zoom-kameran käyttöä.

3.1.3 Työnnettävä kamera

Työnnettävä kamera lasketaan kaivosta viemärin suuaukolle käyttämällä ohjausputkea. Tämän jälkeen kameraa työnnetään kelan avulla eteenpäin. Tehokas tapa karottaa pienempiä putkia, mihin robottiauto ei mahdu. Kamerasta saadaan livekuvaa ja jälkitalenne. Työnnettävän mallin takia putkistossa olevat esteet ovat haitaksi, eikä välttämättä tutkimusta voida suorittaa loppuun.



Kuva 10. Työnnettävä kamera

3.1.4 Pesu + pesukamera

Putkistojen ja kaivojen peseminen on todella tärkeätä, jotta visuaaliset tutkimusmenetelmät onnistuisivat. Vanhoissa putkistoissa on todella paljon likaa, juuria, limaa ja roskia. Likainen putki estää kameroiden kulkemisen putkistossa, jolloin kuvaus ei onnistu. Pelkkä peseminenkään ei välttämättä auta tukosten eroon pääsemiseen esimerkiksi juurikoista, jos ne ovat tarpeeksi paksuja. Silloin niihin pitäisi hyödyntää leikkuria ja tämä aiheuttaa riskin putkiston rakenteelle. Lähtöarvoisesti putkisto, joka on iäkäs ja kärsii pahoista juuristo-ongelmia, on vaihtokuntoinen.

Pesukamera vaatii isompia paineita ja letkun kokoa. Se ei sovellu pienempiin putkistoihin ja paineiden takia riskit kasvavat isommille vahingoille. Pesukamerassa on mahdollista saada tallenne tai livekuvaa lisälaitteen avulla.



Kuva 11. Pesukamera

Pesuatot ovat isoja ja haittaavat liikennettä enemmän, kuin pakettiautoihin rakennetut kuvausjärjestelmät. Pesuauton säiliö riittää 1-2 putken pesemiseen, jonka jälkeen se pitää täyttää.

3.1.5 Savukoe

Savukoe on kustannustehokkaampi tapa etsiä väärin liitetyt putkistot, kuin kuvaaminen. Isojakin alueita saadaan käytyä läpi savustuksella. Käytännössä kaivon puskeaan savukoneella savua ja noin viiden minuutin jälkeen kiinteistöiltä alkaa esim. ritiläkaivoista nousemaan savua. Savukokeetkaan eivät ole varmoja testausmenetelmiä, sillä tukokset voivat estää savun etenemisen. Esim. pilotointipäivänä savukoe epäonnistui kohteessa, jossa viemäri oli täynnä juuristoa.



Kuva 12. Savutustilanne, jossa putkitukoksen vuoksi savu tulee lähtökaivosta ulos.

3.2 Viemäritutkimukset keväällä ja kesällä 2023

Viemäritutkimukset toteutti Eerola-Yhtiöihin kuuluva A&P Ympäristöpalvelut Oy loppukevään ja kesän 2023 aikana.

Pilotointipäivän kokemusten ja viemäritutkimuksia tekevien kokeneiden toimijoiden suositusten perusteella virheellisten tonttiliitosten ja viemärointien tutkimusmenetelmäksi valittiin savukokeet, joita täydennetään viemärikuvauksilla ajattavalla robottikameralla. Lisäksi käytettiin paineimu- ja kamera-autoa. Joillakin kohdin hulevesiviemäriin johdettiin myös vettä ja seurattiin kameralla, lisääntyikö vesimäärä tästä johtuen jätevesiviemäriin. Todetut havainnot hyödynnetään alueen viemäriverkostojen saaneeraus suunnittelussa.

Viemäritutkimuksien käynnistämiseksi jäätettiin odottamaan, että ympäristöriskiselvityksen näytteenotot samalla alueella saataisiin tehtyä ensin. Muussa tapauksessa viemäritutkimuksien yhteydessä tehtävät huuhtelut olisivat mahdollisesti voineet väärin hulevesien näytteenottojen tuloksia. Toisaalta hulevesinäytteiden tulosten perusteella voitiin kohdentaa tarkempia viemäriiliitosten tutkimuksia ns. Mursketien viemärointialueelle, jonka hulevesinäytteiden tulokset viittasivat jätevesipäästöihin. Tällä alueella laskettiin vettä kiinteistöjen jätevesiviemäriin ja seurattiin samalla kameralla, muuttuuko virtaus hulevesiviemäriin. Havaintoja jätevesien joutumisesta hulevesiviemäriin ei viemäritutkimusten kukaan perusteella löytynyt.

Viemäritutkimusten perusteella todetut havainnot:

- huonokuntoiset betoniviemärit vuotavat pintavesiä jätevesiviemäriin
- useamman huonokuntoisen kaivon ympäristöstä pintavedet kulkeutuvat jätevesiviemäriin
- todettiin hulevesiään jätevesiviemäriin johtavia kiinteistöjä
- hulevesiviemäriin johdettiin järjestelmällisesti autokaluston pesuvesiä (hulevesikaivoista havaittiin jätevesille tyypillistä hajua)
- selvitettiin jätevesiviemäriin päätyneen öljyn ja voimakkaasti haisevan, mahdollisesti liuottimen lähdekiinteistö

Hulevesiään jätevesiviemäriin johtaville kiinteistöille on lähetetty kirje, jossa kiinteistöille ilmoitetaan Hollolan vesihuoltolaitoksen hinnaston mukaisesti korotetun jätevesimaksun käyttöönotosta sekä että hulevedet on eroteltava pois jätevesiviemäristä määräaikaan mennessä.

Ympäristövalvonnalle on ilmoitettu kiinteistöistä, joiden havaittiin johtavan hulevesiviemäriin autokaluston pesuvesiä tai jätevesiviemäriin öljyä ja todennäköisesti myös liuottimia.

4 YMPÄRISTÖRISKISELVITYS

Ympäristöriskiselvityksessä pyrittiin aiempien selvitysten ja tutkimusten tuloksia hyödyntämällä arvioimaan hule- ja jätevesiviemäroinnin aiheuttamia ympäristöriskejä. Selvityksen taustalla oli huoli pinta- ja pohjavesien tilasta, joihin kohdistuu Hollolan kuntakeskuksen ja Salpakankaan teollisuusalueen hulevesikuormitukset sekä mahdolliset viemärylivuodot. Hedelmätarhan lampi nostettiin erityisesti tarkasteltavaksi kohteeksi sen uimavedessä todettujen laatuongelmien vuoksi.

Ympäristöriskiselvityksen laatiminen siihen sisältyvine tutkimussuunnitelmineen, näytteenottoineen ja raportointineen tilattiin erillisenä asiantuntijapalveluna Sitowise Oy:lta. Ympäristöriskiselvityksessä oli tarkoitus hyödyntää laitehankinnan ja viemäritutkimusten tuloksia, mutta pinnankorkeuslaitteiden käyttöönoton haasteiden ja sitä kautta tulosten epäluotettavuuden vuoksi sekä viemäritutkimusten viivästytyä loppukevääseen ja kesään 2023, ei tuloksia ehditty käyttämään.

Hankkeen ympäristöriskiselvitykselle perustettiin ohjausryhmä, joka kattaa laajasti hankkeeseen liittyvät sidosryhmät:

- Hämeen ELY-keskus (ympäristönsuojelu, ympäristövahingot)
 - o johtava asiantuntija Olli Valo
 - o ylitarkastaja Mimmi Kaskenpää
- Päijät-Hämeen ympäristöterveyskeskus
 - o Terveystensuojeluinsinööri Pirjo Takku
- Päijät-Hämeen pelastuslaitos
 - o Palotarkastaja Tarja Asikainen
- Lahden kaupunki
 - o vesiensuojelusuunnittelija Raisa Rihkavuori
 - o hulevesi-insinööri Juhani Järveläinen
- Hollolan kunta
 - o projektiasiantuntija Annariina Keto
 - o ympäristötarkastaja Markit Likolammi
 - o ympäristösihteeri Sameli Männistö
 - o ympäristötarkastaja Mari Pihlaja-Kuhna
 - o kuntatekniikan johtaja Sauli Tiensuu
 - o vesihuoltopäällikkö Riikka Johansson
- Sitowise Oy
 - o vanhempi asiantuntija Maija Manninen, projektipäällikkö
 - o ryhmäpäällikkö Nora Sillanpää, hulevedet

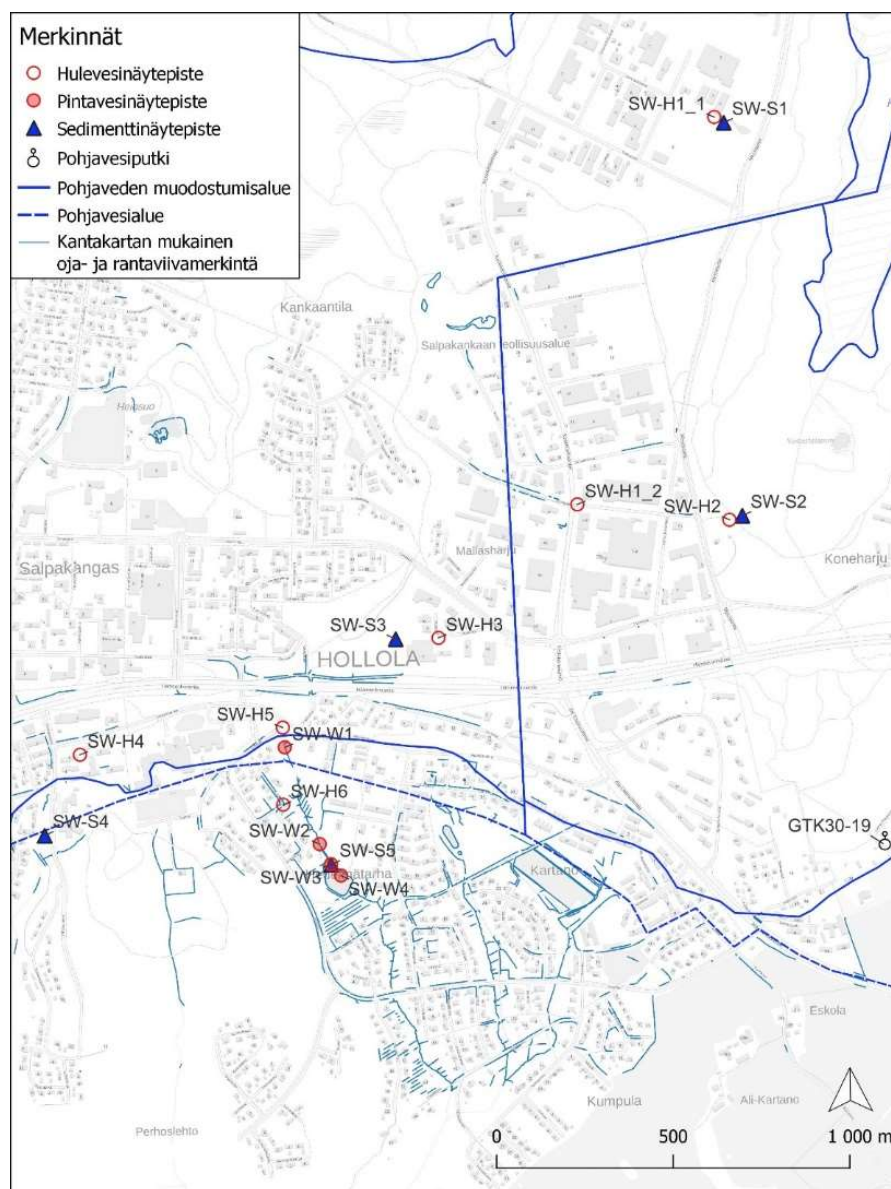
Ohjausryhmä kokoontui 22.9.2022 ja 21.6.2023.

Ympäristöriskiselvityksestä on oma erillinen tutkimusraportti tämän koko hankkeen loppuraportin liitteenä 1 (Ympäristötekniisten tutkimusten tutkimusraportti ja ympäristöriskinarvio, Sitowise 30.8.2023). Seuraavissa kohdissa on kuvattu ympäristöriskiselvityksessä tehtyjä tutkimuksia ja tuloksia lyhyesti yhteenvedona.

4.1 Tehdyt selvitykset ja tutkimukset

Ympäristöriskiselvityksessä hyödynnettiin ja kerättiin aiemmin laadittujen tutkimusten ja selvitysten tuloksia, joiden sekä ohjausryhmän syksyn palaverin perusteella laadittiin ympäristötekninen tutkimussuunnitelma.

Hulevesien laatua tutkittiin viemäriverkostosta otettavien perinteisten kertanäytteiden lisäksi passiivikeräimillä, joiden avulla saadaan haitta-aineiden keskiarvopitoisuus useamman viikon jaksolta ja siten edustavampi kokonaiskuva havaituista yhdisteistä. Lisäksi näytteitä otettiin Hedelmätarhan lähdealueen pintavedestä sekä hulevesialtainten ja Hedelmätarhan lammen pohjasta. Passiivikeräimillä ja muista kerätyistä näytteistä tutkittiin mm. metalleja, mikrobeja, PAH-yhdisteitä ja paikoitellen sammutusvaahdoissa käytettäviä PFAS-yhdisteitä. Pohjavesien osalta tutkittiin Riihelän vedenottamon läheisyydessä olevan havaintoputken vettä ja hyödynnettiin muutoin käytävissä olevia tutkimustuloksia. (Liite 1, Sitowise 2023)



Kuva 12. Kaikki tutkimuspisteet (Sitowise 2023).

4.2 Tulokset ja johtopäätökset

Tehtyjen tutkimusten perusteella Salpakankaan huleveden tai mahdollisten jätevesiviemärien yli- ja piilovuotojen ei arvioitu aiheuttavan nykyisellään sellaista merkittävää ympäristöriskiä, jonka vaikutukset olisivat nähtävissä Hedelmätarhan lähteikkö-alueella, Kintterönsuolla tai pohjavedessä. Tutkimuksen aikana kerättiin kuitenkin hyvin pieni havaintoaineisto, eivätkä esimerkiksi yksittäiset vesinäytteet anna luotettavaa kuvaa pitkän ajan hulevesien laadusta tai pitoisuuksissa tapahtuvasta vaihtelusta.

Hulevesinäytteissä todettiin kohonneissa, mutta kaupunkialueen hulevesille tyypillisissä pitoisuuksissa kuparia, sinkkiä, öljyhiilivetyjä sekä PAH-yhdisteitä. Kintterönsuolle johtavan hulevesilinjan päässä todettiin kohonnut pitoisuus PFAS-yhdisteitä. Teollisuusalueen hulevesialtaiden sedimentinäytteissä todettiin sinkkiä ja raskaita öljyjakeita kohonneissa pitoisuuksissa. Hedelmätarhan pintavedessä ei todettu merkittäviä haitta-ainepitoisuuksia, mutta elokuussa 2023 otetussa näytteessä todettiin suhteellisen korkea ulostebakteeripitoisuus.

Selviä merkkejä jäteveden piilo- tai ylivuodoista ei todettu. Hedelmätarhan lammen ulostebakteerilöydösten vuoksi lammen vedestä tutkittiin saastelähdejäljitys, jonka perusteella ulostebakteerit ovat peräisin linnuista. Ihmisperäisiä ulostebakteereja ei todettu.

Selvitykseen valittujen herkkien kohteiden keskeisimpiä riskejä on tunnistettu liitteenä olevan tutkimusraportin kappaleessa 5.5. Riskienhallintatoimina on suositeltu mm. uimaveden ja pohjaveden tarkkailuun sekä viemäriverkoston kunnan seurantaan liittyviä toimia. (Liite 1, Sitowise 2023)

5 VIESTINTÄ

Hankkeesta on laadittu viestintäsuunnitelma, jonka mukaisesti viestintää on toteutettu. Vuoden 2022 aikana tehdystä viestinnästä on väliraportoitu helmikuussa 2023 ELY-keskukselle.

Hankkeen käynnistymisestä ja edistymisestä on tiedotettu seuraavissa kunnan sisäisissä ja ulkoisissa tilaisuuksissa:

- Hollolan elinvoiman palvelualueen tekpa-työryhmä/asiantuntijat (useita kertoja 2022-2023 hankkeen käynnistymisestä ja edistymisestä sekä tuloksista)
- Lahden seudun pohjavesityöryhmä 20.9.2022
- Päijät-Hämeen vesihuollon alueellinen seurantaryhmä 12.10.2022 (vesihuoltolaitokset, kuntien terveyden- ja ympäristönsuojeluviranomaiset)
- Päijät-Hämeen liiton ilmastotiekartta ja LAB-ammattikorkeakoulun Hämeen ilmastoturva -hankkeen kokous 19.1.2023
- LAB-ammattikorkeakoulun Askeleet ilmastonmuutokseen varautumiseen - hankkeen hulevesiaiheinen työpaja 20.4.2023

- Maaperän tutkimus- ja kunnostusyhdistys ry:n MUTKU-päivä 22.3.2023; ”Hollolan Salpakankaan hulevesiselvitys, PFAS-yhdisteiden tutkiminen passiivikeräimillä” (Sitowise)

Hankkeesta on laadittu seuraavat tiedotteet:

- 7.4.2022 Hankkeen saamasta avustuksesta (kotisivut, some)
 - o <https://www.hollola.fi/salpakankaan-alueelle-myonnetty-hankeavustusta-viemariylivuotojen-ehkaisemiseksi>
- 8.6.2022 Hanke käynnistymisestä (kotisivut, some)
 - o <https://www.hollola.fi/salpakankaan-viemariylivuotohanke-kaynnistyy>
- 3.10.2022 Hankkeen vaikutuksesta Hedelmätarhan lampeen (kotisivut, some, paikallislehdet, kirjekelku)
 - o <https://www.hollola.fi/hedelmatarhan-lammen-tutkimukset-laajenevat>
 - o Etelä-Suomen Sanomat 6.10.2022 <https://www.ess.fi/paikalliset/5390286>
 - o Hollolan Sanomat 12.10.2022
- 8.11.2022 Tiedote Salpakankaan teollisuusalueen savukokeista (kotisivut, some, kirjekelku)
 - o <https://www.hollola.fi/salpakankaan-teollisuusalueella-tehdaan-viemariverkostojen-savukokeita-marraskuussa>
- 11.11.2022 Tiedotteet viemäriverkoston ja hulevesien haitta-aineiden tutkimuksista Salpakankaan alueella (kotisivut, some, paikallislehdet)
 - o <https://www.hollola.fi/huleveden-haitta-aineita-selvitetaan-salpakankaan-alueella>
 - o <https://lahdenseudunuutiset.fi/tiedote-11-11-2022viemariverkoston-jahulevesien-haitta-aineidentutkimuksia-tehdaansalpakankaan-alueella/>
- 8.5.2023 Tiedote Salpakankaan teollisuusalueen savukokeista (kotisivut, kirjekelku)
 - o <https://www.hollola.fi/salpakankaan-teollisuusalueella-tehdaan-viemariverkostojen-savukokeita-toukokuussa>
- 30.8.2023 Tiedote kaupunkivesien haitta-ainaselvityksen valmistumisesta (kotisivut, some, lehdistötiedote)
 - o <https://www.hollola.fi/kaupunkivesien-haitta-ainaselvitys-valmistui-salpakankaan-alueella>
 - o [Salpakankaan alueen kaupunkivesien haitta-ainaselvitys | Sitowise](#)

Huom! Hollolan kunnan kotisivu-uudistuksen myötä vanhat sivustot em. uutisineen tulevat poistumaan 1.10.2023 lähtien.

Valmistuneesta hankkeesta ja sen tuloksista tullaan esittelemään vähintään seuraavasti:

- Hollolan elinvoimavaliokunta 12.9.2023
- Viemäriylivuotohankkeiden seminaari 27.-28.9.2023
- Hankesivu 27.9.2023 alkaen Hollolan kunnan uusilla kotisivuilla

6 KUSTANNUKSET

Etelä-Savon ELY-keskus on 30.3.2022 tekemässään päätöksessä ESAELY/1467/2021 myöntänyt Hollolan kunnan Salpakankaan viemärylivuotohankkeelle kaupunkivesien hallintaan ja haitallisten aineiden vähentämiseen tähtäävää avustusta 78 200 €, kuitenkin enintään 80 % kokonaiskustannuksista.

	kustannusarvio	toteuma
Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteet	30 000 €	28 345,00 €
Viemäritutkimukset	20 000 €	19 039,31 €
Ympäristöriskiselvitys	47 750 €	52 694,66 €
yhteensä	97 750 €	100 078,97 €
avustus		78 200,00 €
Hollolan omakustannusosuus		21 878,97 €

Hankkeen laitehankinnan ja viemäritutkimusten kustannukset toteutuvat hankesuunnitelman kustannusarvion mukaisina, mutta ostopalveluna tehdyn ympäristöriskiselvityksen kustannukset ylittivät sille arvioidun budjetin noin 4 945 €. Kokonaisuutena hankkeen kustannukset ylittivät hankesuunnitelman mukaisen kustannusarvion 2 328,97 €.

7 YHTEENVETO

Salpakankaan viemärylivuotohanke koostui kolmesta eri osa-alueesta, jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden seurantalaitteiden hankinnasta, viemäritutkimuksista sekä ympäristöriskiselvityksestä. Hankkeen eri osa-alueiden kautta tutustuttiin uusiin menetelmiin ja niiden käyttökokemuksiin. Kuten usein uusissa menetelmissä, niiden käyttö ei kaikilta osin onnistunut suunnitelmallisesti, esim. osa eniten odotuksia ja kiinnostusta herättäneistä vesinäytteiden passiivikeräimistä ei valmistunut, jolloin niistä ei saatu tutkimustuloksia. Myös viemäreiden pinnankorkeusmittalaitteiden täysimääräinen hyödyntäminen on vielä vireillä.

Hankkeen kautta saatiin kerättyä monipuolisesti uutta tutkimustietoa Salpakankaan alueen viemäriverkostojen ylivuotoriskeistä, haitta-aineista ja teollisuusalueen vuotokohdista jätevesiviemäriin. Tutkimustulosten ja laitehankintojen ansiosta voidaan jatkossa hallita ylivuotoriskejä paremmin sekä vähentää vuotovesiä ja sitä kautta haitta-aineiden kulkeutumista ympäristöön.

Eri tutkimusmenetelmien tulosten perusteella ei todettu viemäriverkostojen ylivuotoja ympäristöön. Ympäristöriskitarkastelussa ei arvioitu mahdollisten yli- ja piilovuotojen aiheuttavan nykyisellään sellaista merkittävää ympäristöriskiä, jonka vaikutukset olisivat nähtävissä alueen tunnistetuissa herkissä kohteissa kuten Hedelmätarhan läheteikköalueella lampineen, Kintterönsuolla tai pohjavedessä.

Hankkeessa tehtiin yhteistyötä osa-alueittain esim. Hollolan viemäriverkostoja operoivan Lahti Aquan, laitetoimittajan, viemäritutkimus- ja asiantuntijapalveluiden, ympäristö-, terveys- ja pelastusviranomaisten, naapurikaupunki Lahden sekä Hollolan oman kuntaorganisaation kesken. Hankkeesta viestittiin aktiivisesti sen eri vaiheissa kunnan tiedotuskanavien ja lehdistötiedotteiden kautta sekä esitettiin erilaisissa työryhmissä ja tilaisuuksissa.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että hankkeessa saavutettiin sen tavoitteena olleet uusien menetelmien ja organisaatioiden välisten yhteistyömuotojen kehittäminen viemärylivuotojen ennaltaehkäisyssä, ylivuotopaikkojen kartoituksessa ja sekä ympäristövahinkojen minimoinnissa.

Salpakankaan viemäriylivuotohanke

Ympäristötekniisten tutkimusten tutkimusraportti
ja ympäristöriskinarvio

Päiväys	30.8.2023
Laatija	Maija Manninen, Nora Sillanpää, Jyri Aho
Tarkastaja	Tiina Vaittinen, Minna Vesterinen, Elisa Rauta
Projektinumero	YKK67273

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
1.1	Hankkeen tausta	3
2	Kohteen kuvaus	4
2.1	Sijainti	4
2.2	Toimintahistoria ja nykyinen käyttö	5
2.3	Maaperä sekä pinta- ja pohjavedet	5
2.3.1	Maaperä	5
2.3.2	Kallioperä	6
2.3.3	Maaperän taustapitoisuudet	7
2.3.4	Pohjavesi	7
2.3.5	Pintavedet	10
2.4	Jäte- ja hulevesiverkosto	10
2.4.1	Jätevesiverkosto	10
2.4.2	Hulevesiverkosto	14
2.5	Sammutusjätevesien hallinta	17
2.6	Herkät kohteet	18
2.7	Aiemmat tutkimukset	18
2.8	Salpakankaan teollisuusalueen aiemmat hulevesiselvitykset	20
3	Tutkimukset	21
3.1	Hankkeen tavoite ja rajaukset	21
3.1.1	Rajaukset	21
3.1.2	Kriittiset parametrit	22
3.2	Näytteenotto	23
3.2.1	Laadunvarmistus	23
3.2.2	Tutkimuspisteet	23
3.2.3	Hulevesitutkimukset	25
3.2.4	Pintavesitutkimukset	28
3.2.5	Pohjavesitutkimukset	30
3.2.6	Sedimenttitutkimukset	31
3.2.7	Laboratorioanalyysit hule-, pinta- ja pohjavedestä	32
3.2.8	Laboratorioanalyysit sedimenttinäytteistä	33
4	Tulokset	34



4.1	Huleveden laatu.....	34
4.1.1	Perusparametrit.....	34
4.1.2	Metallit.....	38
4.1.3	Orgaaniset yhdisteet.....	40
4.2	Pintaveden laatu.....	41
4.2.1	Perusparametrit.....	41
4.2.2	Metallit.....	46
4.2.3	Orgaaniset yhdisteet.....	46
4.3	Pohjaveden haitta-ainepitoisuudet.....	46
4.4	Sedimentin haitta-ainepitoisuudet.....	47
5	Riskinarvio.....	47
5.1	Lähtökohdat ja rajaukset.....	47
5.2	Riskin muodostuminen.....	48
5.3	Kriittiset haitta-aineet ja niiden esiintyminen.....	48
5.4	Kriittisten haitta-aineiden pitoisuudet.....	49
5.5	Herkkien kohteiden keskeisimmät riskit ja riskienhallintatoimet.....	50
5.5.1	Hedelmätarhan lähteikkö.....	50
5.5.2	Salpa-Mattilan vedenottamo.....	51
5.5.3	Riihelän vedenottamo.....	52
5.5.4	Kintterönsuo.....	52
6	Passiivikeräinten hyödyntäminen hulevesitutkimuksissa.....	53
7	Johtopäätökset.....	55

PIIRUSTUKSET

YKK67273-01 Tutkimuspisteiden sijainnit

LIITTEET

Liite 1	Herkät kohteet
Liite 2	Aiemmat tutkimukset
Liite 3	Kriittisten haitta-aineiden ominaisuuksia
Liite 4	Valokuvia tutkimuspisteistä
Liite 5	Hule-, pinta- ja pohjaveden tutkimustulokset yhteenvetotaulukossa
Liite 6	Sedimenttinäytetulokset yhteenvetotaulukossa
Liite 7	Laboratorion analyysitodistukset



1 Johdanto

Salpakankaan viemärylivuotohankkeen ympäristöriskiselvityksen tarkoituksena on ennaltaehkäistä ja vähentää viemärylivuotoja ja haitallisten aineiden kulkeutumista vesistöön.

Ympäristöriskiselvityksen laatimisen taustatiedoksi selvitettiin hule- ja pintaveden sekä sedimentin haitta-ainepitoisuuksia eri maankäyttöalueilla sekä herkällä Hedelmätarhan lähteiköllä, jonne johdetaan hulevesiä. Hollolan kuntakeskuksen, Hedelmätarhan asuinalueen sekä Salpakankaan teollisuusalueen huleveden ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksia selvitettiin kokoojakaivoista passiivikeräimillä sekä kertanäytteistä. Lisäksi näytteitä otettiin Hedelmätarhan lähteikön pintavedestä sekä hulevesialtaiden ja Hedelmätarhan lammen sedimentistä.

Hankkeen tilaajana on Hollolan kunta yhteyshenkilönään Riikka Johansson. Sitowise Oy:ssä projektipäällikkönä toimi Maija Manninen. Tutkimusten raportoinnista on vastannut Maija Mannisen lisäksi Nora Sillanpää ja Jyri Aho.

1.1 Hankkeen tausta

Etelä-Savon ELY-keskus on myöntänyt Hollolan kunnalle avustusta kaupunkien vesien hallintaan ja haitallisten aineiden vähentämiseen tähtäävää viemärylivuotojen hankerahoitusta ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelman kautta. Hankkeen tavoitteena on uusien menetelmien ja organisaatioiden välisten yhteistyömuotojen kehittäminen viemärylivuotojen ennaltaehkäisyssä, ylivuotopaikkojen kartoituksessa sekä ympäristövahinkojen minimoinnissa.

Hanke on jaettu kolmeen eri osa-alueeseen:

- Jätevesiviemäreiden pinnankorkeuden IoT-seurantalaitteiden hankinta ja asennus kriittisimmille Salpakankaan herkille kohteille (ei koske tätä raporttia).
- Salpakankaan teollisuusalueen kiinteistöjen hule- ja jätevesien johtamisjärjestelyjen selvittäminen viemäriverkostoihin (ei koske tätä raporttia).
- Ympäristöriskianalyysin ja -selvityksen laatiminen siihen sisältyvine tutkimuksineen ja selvityksineen (tämän raportin mukainen osuus).

Hollolan kuntakeskuksen asutusalue sekä Salpakankaan teollisuusalue sijaitsevat tärkeillä vedenhankintaan käytetyillä pohjavesialueilla. Alueen pohjaveden valuma-alueella on kaksi vedenottamo, Lahti Aqua Oy:n Riihelän vedenottamo sekä Hollolan vesihuoltolaitoksen Salpa-Mattilan vedenottamo.

Alueen hulevesiä osin imeytetään pohjavesialueella ja osin viemäroidään. Salpakankaan teollisuusalueelta vedet johdetaan edelleen pääosin pohjavesialuetta olevalle suojellulle Kintterönsuolle ja kuntakeskuksen alueelta Porvoonjoen pohjavesilähteisille latvapuroille, joissa elää mm. luontaista taimenkantaa. Esimerkiksi Hedelmätarhan lähdeympäristö on osin suojeltua tervaleppäkorpea, josta vesi laskee kunnan yleisenä uimarantana pidettyyn Hedelmätarhan lampeen ja siitä edelleen Koivusillanjoen ja Vähäjoen kautta Porvoonjokeen. Lammen vesi on kuitenkin karsinut ajoittain korkeista ulosteperäisistä bakteeripitoisuuksista, jonka vuoksi terveydensuojeluviranomainen ei ole suositellut uimista. Mahdollisena bakteerilähteenä on pidetty alueen jäte- ja hulevesiviemäreiden yli-/piilovuotoja (Vahanan Environment Oy 2021). Vesihuoltolaitoksen



jätevesiviemärin kuntotutkimuksissa ei kuitenkaan ole löytynyt tukea tälle epäilylle, joten tarkemmat tutkimukset ovat tarpeen.

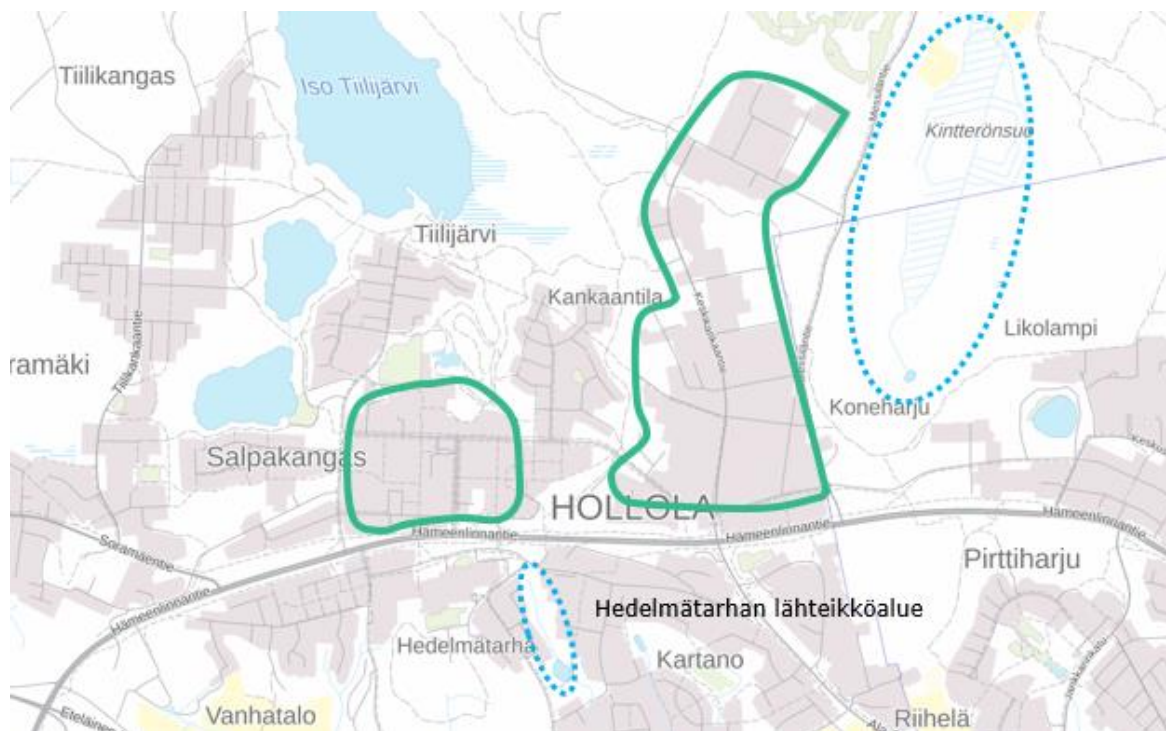
Hollolan hulevesien hallintasuunnitelmassa (AFRY Finland Oy 2022) laaditun hulevesiviemäriverkoston mallinnuksen mukaan sekä Salpakankaan teollisuusalueen että kuntakeskuksen verkostossa on merkittäviä kapasiteettikapeikkoja. Mallinnuksen mukaan vesi tulvii kaivoista maanpinnalle jo 1/3 v sateilla.

Salpakankaan teollisuusalueen jätevesiviemäriin on todettu tulevan myös runsaasti vuotovesiä, mikä voi aiheuttaa jätevesipumppaamalla ylivuotoriskin. Alueella epäillään, että osa kiinteistöistä johtaa hulevesiä jätevesiviemäriin. Alueella on tehty syksyllä 2021 kiinteistönomistajille ja toiminnanharjoittajille hulevesikysely, josta saadut tulokset jäivät laihoiksi. Yksityiskohtaiset selvitykset viemärintiivistä, hulevesien laadusta, viemärylivuodoista ja niiden mahdollisista vaikutuksista pohjavesiin ja Kintterönsuohon ovat tarpeen.

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti

Kohteena ovat Hollolan kuntakeskuksen alue sekä Salpakankaan teollisuusalue vaikutusalueineen. Kuntakeskuksen ja teollisuusalueen sijainnit on merkitty kuvaan 1. Vaikutusalueina ovat mm. kuntakeskuksen eteläpuolella sijaitsevat Hedelmätarhan ja Vanhatalon alueet sekä teollisuusalueen itäpuolella sijaitseva Kintterönsuo.



Kuva 1. Hollolan kuntakeskuksen (vas.) ja Salpakankaan teollisuusalueen (oik.) likimääräiset sijainnit on rajattu vihreällä ja Hedelmätarhan ja Kintterönsuon herkät alueet sinisellä. Lähde. MML 8/2022.



2.2 Toimintahistoria ja nykyinen käyttö

Hollolan kuntakeskusta on rakennettu 1970-luvulta alkaen ja Hedelmätarhan aluetta sekä Salpakankaan teollisuusaluetta 1960-luvulta alkaen. Hollolan kuntakeskuksessa on asuinalueita, kunnan julkisia ja yksityisiä palveluja ja niihin liittyviä rakennuksia sekä Salpa-Mattilan vedentamo. Keskuksen eteläpuolella kulkee Hämeenlinnantie (ent. Vt 12).

Salpakankaan teollisuusalueella on nykyisellään yhdeksän ympäristöluvan omaavaa toimijaa. Kyseiset teollisuusyritykset sijaitsevat pääasiassa alueen pohjois- ja keskiosassa. Alueen eteläosaan sijoittuu ns. kevyempää teollisuutta sekä liike- ja toimistorakennuksia.

2.3 Maaperä sekä pinta- ja pohjavedet

2.3.1 Maaperä

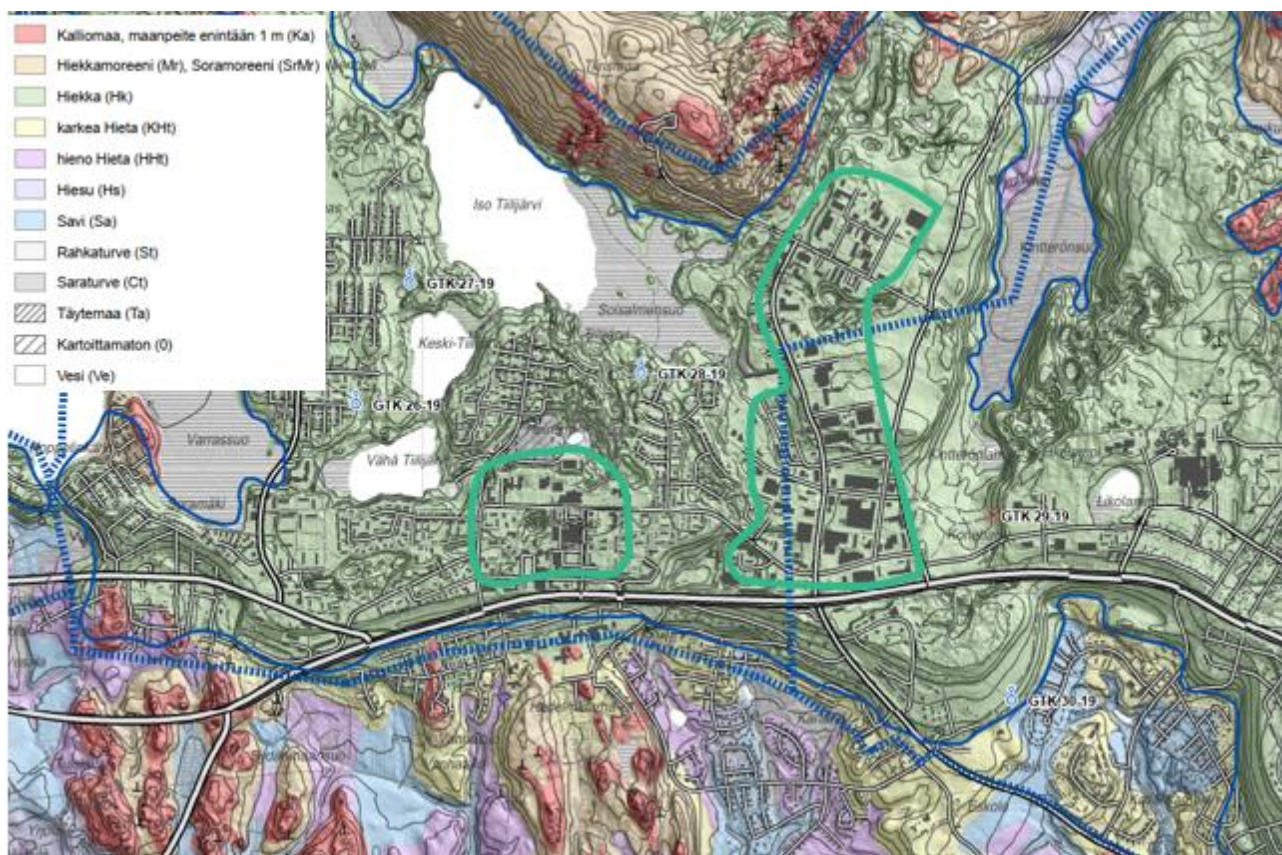
Maaperä suunnittelualueella on pääosin hiekkaista soraa (kuva 2). Kankaantilan–Kartanon alueella aineksen vaihtelua on runsaasti ja paikoin aines voi olla kivistä ja lohkareista soraa. Alueen eteläreunoilla, kauempana mannerjäätikön reunasta, aines on hienorakeisempaa. Kerrospaksuudet ovat muodostuman paksuimmissa osissa useita kymmeniä metrejä. (Geologian tutkimuskeskus 2020)

Tutkimusalueella on vähäisesti kalliopaljastumia. Tiirismaan kalliokohouman lisäksi kallio ulottuu maanpintaan Soramäellä ja Hälvälän ampuma-alueella. Maapeitteen paksuus on suurimmillaan yli 80 metriä. Paksuimmillaan kokonaismaapeite on ruhjevyyhykkeissä, jotka kulkevat Isolta Tiilikjärveltä eteläkaakkoon ja Kinterönsuon suuntaisesti tutkimusalueen poikki. Kankaantilan ja Tiilikankaan alueella kallionpinta on ympäristöään korkeammalla tasolla ja maapeitteen paksuuskin joitain kymmeniä metrejä ohuempi kuin ympäröivällä alueella.

Laskennallisesti keskimääräinen kokonaismaapeitepaksuus on mallinnetulla alueella n. 20 metriä ja yleisesti 20–30 metrin tasoa. Pohjaveden yläpuolisen irtomaakerroksen paksuus on yleisesti ottaen 10–20 metriä ja suurimmillaan ruhjevyyhykkeiden kohdalla yli 30 metriä. (Geologian tutkimuskeskus 2020)

Pohjavettä suojaavan kerroksen paksuus on ohuempi alueen reunaosilla ja eteläosassa, jossa irtomaakerroksen paksuus on vähäinen, paikoin vain muutamia metrejä tai pohjavedenpinta on lähes maanpinnan tasossa. (Geologian tutkimuskeskus 2020)



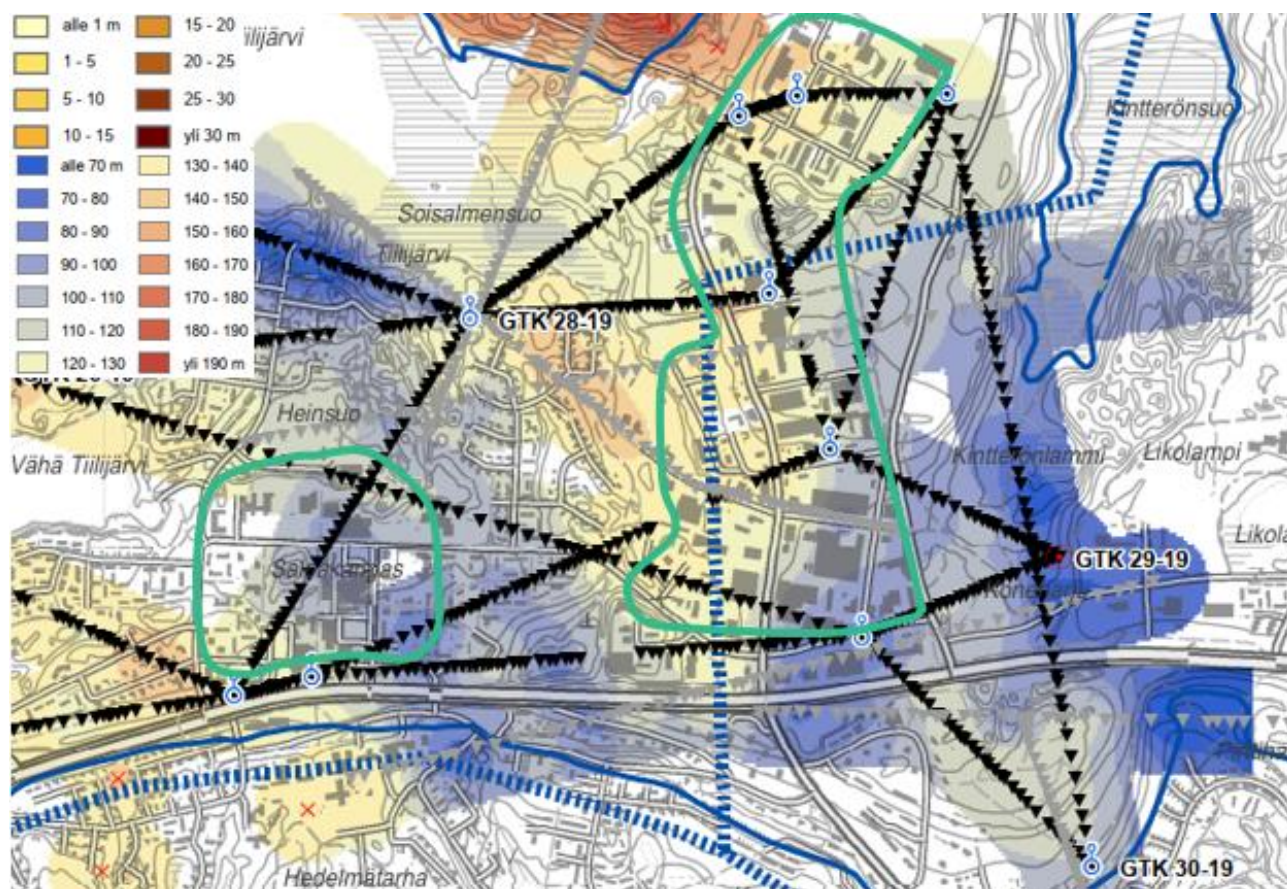


Kuva 2. Maaperäkartta. Selvitysalueet ympyröity vihreällä. Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2020.

2.3.2 Kallioperä

Salpakankaan kallioperä koostuu lähes yksinomaan granodioriitista tai porfyirisesta granodioriitista. Tutkittu alue rajautuu pohjoisessa kvartsiitista koostuvaan ympäristöön korkeampaan, laajahkoon Tiirismaan kalliokohoumaan. Kallionpinnan korkeustaso vaihtelee Salpakankaan pohjavesialueella Tiirismaan alueen ja pohjoisreunan yli 200 metristä Koneharjun ja Tiilijärven eteläpuolen alueen alle 70 metriin mpy (kuva 3). Kankaantilan–Kartanon alueen välillä kallionpinta on useita kymmeniä metrejä ympäröivää aluetta korkeammalla. Kallionpinnan taso nousee Tiilijärvien ruhjeesta länttä kohti Tiilikankaalle ja Soramäen suuntaan. (Geologian tutkimuskeskus 2020)





Kuva 3. Kallionpinnan taso. Selvitysalueet ympyröity vihreällä. Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2020.

2.3.3 Maaperän taustapitoisuudet

Geologian tutkimuskeskuksen maaperän taustapitoisuuskartta-aineiston (TAPIR) perusteella Hollola sijoittuu arseeniprovinssin alueelle, minkä takia alueen maaperässä arseenipitoisuudet ovat luontaisesti keskimääräistä korkeampia. Alueellinen suurin suositeltu taustapitoisuus arseenille on 9 mg/kg (luonnonmaa hiekka ja sora, alueen säde 15 km).

2.3.4 Pohjavesi

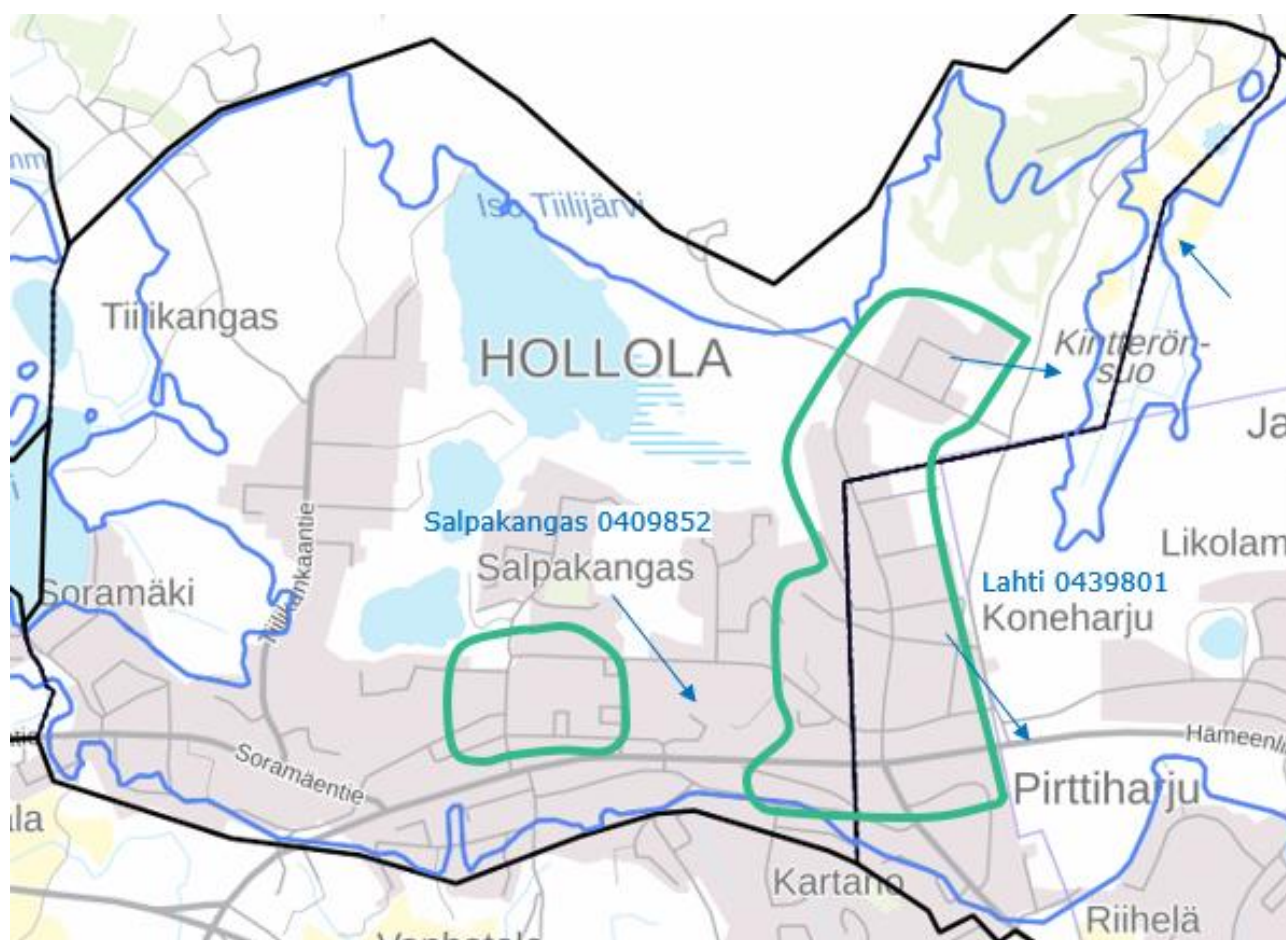
Salpakangas

Salpakankaan pohjavesialue (0409852, 1E-luokka) on osa I Salpausselän reunamuodostumaa. Salpakankaan pohjavesialue keskittyy Tiilijärvien ympäristöön (kuva 4). Ison Tiilijärven ja Räläksuon kautta kulkevaan ruhjelaaksoon on kerrostunut karkeampaa ainesta sisältävä harju, jossa vedenläpäisevyys on hyvä. Pohjaveden virtaus suuntautuu alueen eteläosassa Riihelän vedenottamolle ja hedelmätarhan alueelle, jossa sijaitsee lähteitä. (Geologian tutkimuskeskus 2020). Räläksuon lähteikköalue on Salpakankaan pohjavesialueen E-luokituksen perusteena (Ramboll Finland Oy 2021).



Salpakankaan pohjavesialue on antiklininen (ympäristönsä purkava) ja alueen määrällinen ja kemiallinen tila on määritetty hyväksi (POVET). Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä keskimäärin 6 500 m³/d. (Ramboll Finland Oy 2021)

Pohjavedenpinnan korkeus vaihtelee tutkimusalueella alle 116 metristä mpy paikoin yli 144 metriin mpy. Alimmillaan pohjavesi on tutkimusalueen kaakkoisnurkassa, Koneharjun–Riihelän alueella. Salpakankaan pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee pohjaveden virtausta rajoittava kalliokynnys, joka muodostaa Salpakankaan ja Lahden pohjavesialueiden välisen vedenjakajan. Pohjavesialueen geologisen rakenneselvityksen perusteella Salpakankaan teollisuusalueen etelä- ja pohjoisosan välillä ei sen sijaan ole pohjaveden virtausta rajoittavaa kalliokynnystä (Geologian tutkimuskeskus 2020).



Kuva 4. Salpakankaan (vas.) ja Lahden (oik.) pohjavesialueiden rajat ja päävirtaussuunnat (selvitysalueet esitetty vihreällä rajauksella). Lähde: MML ja SYKE 8/2023.

Salpa-Mattilan vedenottamo

Salpakankaan pohjavesialueella sijaitseva Salpa-Mattilan vedenottamo ei ole ollut viime vuosina talousvesikäytössä, mutta sen uudelleenkäyttöönotto varavedenottamona on tällä hetkellä viireillä. Salpa-Mattilan vedenottamo sijaitsee supassa ja sen alueella maanpinta on



matalimmillaan noin tasolla +140. Pohjavedenpinta on ollut tasolla +138,5 ja pohjaveden yläpuolinen maakerros on ohut, vain 1,5 m.

Vedenottamolle myönnettiin vuonna 1972 lupa ottaa pohjavettä enintään 2 400 m³/d. Luvan mukainen enimmäisottomäärä perustui pohjavesialueen eteläreunalta Hedelmätarhan alueen lähteistä purkautuvan pohjaveden määrään, joka on samaa suuruusluokkaa. Vedenottamon ollessa käytössä 1990–2000-lukujen vaihteessa vedenottomäärä oli noin 1 200 m³/d tasolla. (Vahnen Environment Oy 2021). Vuonna 2012 vedenottolupaa muutettiin Etelä-Suomen aluehallintoviraston antamalla päätöksellä, joka mahdollisti Salpa-Mattilan vedenottamolta otettavan pohjaveden hyödyntämisen talousvesikäytön lisäksi jäähdytys- ja lämmitysvetenä kuntakeskukseen rakennetussa palvelutalossa. (Ramboll Finland Oy 2021)

Koska Salpa-Mattilan vedenottamalla vedenpinnan on määritetty olevan noin 15 metriä Hedelmätarhan alueen lähteiden yläpuolella, ei vedenotolla pitäisi olla vaikutusta lähteiden pinnankorkeuteen. Suojelusuunnitelmassa kuitenkin todetaan, että vedenotosta aiheutuva pohjaveden pinnankorkeuden aleneminen suuremmalla vedenottomäärällä sekä alueen maankäytöstä pohjaveden laatuun kohdistuvat mahdolliset riskitekijät saattavat rajoittaa laajamittaisempaa pohjavedenottoa Salpa-Mattilan vedenottamolta. (Ramboll Finland Oy 2021).

Pohjaveden pinnantaso on ollut selkeästi muita vuosia alemmalla tasolla vuosina 2014 ja 2015 (Ramboll Finland Oy, Hollolan kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2021). Pohjaveden pinnantason lasku on saattanut olla seurausta pohjaveden hyödyntämisestä jäähdytysvetenä kuntakeskukseen rakennetussa palvelutalo Onnenkodossa. Lämmönvaihtimen läpi kuljettuaan vesi pumpattiin läheiseen Vähä-Tiilijärveen, jotta rehevöitymisestä kärsivän järven tilaa saataisiin parannettua johtamalla sinne pohjavettä. Onnenkodon jäähdytysveden käyttö oli suurimmillaan vuosien 2014 ja 2018 kesäkuukausina ollen noin 350–400 m³/d. Sitten pohjaveden käytöstä Onnenkodon jäähdytysjärjestelmässä on luovuttu, sillä palvelutalossa siirryttiin lokaalissa 2020 sähköiseen jäähdytysjärjestelmään. (Vahnen Environment Oy 2021)

Lahti

Lahden pohjavesialue (0439801) kuuluu 1-luokkaan. Alueen määrällinen tila on hyvä ja kemiallinen tila on huono. Pohjavesialue on vettä ympäristöstään keräävä (synkliininen). Pohjavesialue on osa I Salpausselän reunamuodostumaa, joka kulkee Lahden alueella itä-länsi-suuntaisena. Salpausselän paksut hiekka- ja sorakerrokset peittävät alleen kallioperän ruhjeet, joista merkittävin on noin tasolla +10 m mpy oleva Vesijärvi-Laune-ruhje. Salpausselkään liittyvistä pitkäisharjuista huomattavin on Vesijärvi-Laune-ruhjeeseen kerrostunut harju, joka on pääosin siltikerrostumien peittämä. Ruhjeen kohdalla maaperän kerrospaksuus voi olla jopa 90 metriä. (POVET)

Lahden pohjavesialue muodostuu useammasta pohjaveden valuma-alueesta. Pohjaveden virtaus suuntautuu Vesijärvi-Laune-ruhjeessa pohjois-eteläsuuntaisesti kohti Launeen vedenottamoita sekä Salpausselän keskeltä kohti reunoilla sijaitsevia vedenottamoita. Jalkarannan ja Launeen ottamoiden antoisuutta nostaa huomattavasti Vesijärvestä imeytyvä tekopohjavesi. Vesijärvestä imeytyvän veden määrä voi olla kaksinkertainen verrattuna saatavissa olevaan luonnolliseen pohjaveden. Alue on erittäin merkittävä vedenhankinnan kannalta. (POVET)



Lahden pohjavesialueella sijaitsee POVET-tietojärjestelmän mukaan kahdeksan vedenottamo: Jalkarannan, Launeen, Kullankukkulan, Kärpäsen, Riihelän ja Urheilukeskuksen vedenottamot sekä Paasivaaran vedenottamo ja Renor Oy:n Askonkadun vedenottamo.

Riihelän vedenottamo

Vedenottolupa on myönnetty ottomäärälle 2 000 m³/vrk. Vuonna 2021 käytetty vesimäärä on ollut 180 m³/vrk. (Ramboll Finland Oy 2022)

2.3.5 Pintavedet

Rakennetulla alueella pintaveden valuma-alueisiin vaikuttaa hulevesiverkosto, jonka mukaiset virtausreitit on esitetty kappaleessa 2.4.2 ja kuvassa 9. Hulevesiverkoston mukaisesti pääosa kuntakeskuksen alueesta kuuluu Vähäjoen valuma-alueeseen (18.057) ja kuntakeskuksen pohjoisosa kuuluu Kotojärven valuma-alueeseen (14.244).

Salpakankaan teollisuusalue jakautuu kahteen eri valuma-alueeseen. Alueen länsiosa kuuluu Kotojärven valuma-alueeseen ja itäosa Vesijärven valuma-alueeseen (14.24). Itäosan pintavedet kulkeutuvat Kintterönlammiin ja Kintterönsuolle. Kintterönsuon lähteet ja ojat ovat noin tasolla +123...121,5. Kintterönsuolta vedet virtaavat pohjoiseen Messilänojaa (n. +113) pitkin Vesijärveen.

Hedelmätarhan alue on Vähäjoen valuma-alueella (18.057). Hedelmätarhan ja Kartanon läheteiköiltä pintavedet virtaavat kohti etelää Koivusillanjokeen, joka yhdistyy etelässä noin 5 km etäisyydellä Vähäjokeen. Riihelä on Luhdanjoen alaosan valuma-alueella (18.051), josta pintavedet päätyvät etelään Murronjoan, joka yhdistyy etelässä noin 2 km etäisyydellä Porvoonjokeen.

2.4 Jäte- ja hulevesiverkosto

2.4.1 Jätevesiverkosto

Salpakankaan viemäröintialue kattaa kuntakeskuksen, Tiilijärven, Tiilikankaan, Vesalan, Soramäen ja Työtjärven alueet sekä Salpakankaan teollisuusalueen. Salpakankaan alueella asuu noin 12 300 asukasta ja kaikki kiinteistöt ovat liittyneet viemäriverkkoon. (Ramboll Finland Oy 2013)

Viemäröintialueella on jätevesiviemäriä noin 80 km. Suurin osa viemäriverkostosta on 1980–2000-luvuilla rakennettua PVC-putkea. Vanhimmat verkosto-osuudet ovat 1960–70-luvuilla rakennettua betoni- ja muoviputkea. Kaivot ovat muovi- ja betonikaivoja. Erillisviemäroityä sadevesiviemäriä on alueelle rakennettu hieman yli 40 km. 1960–70-luvuilla rakennetuille viemäri-osuuksille ei ole rakennettu erillisviemäriä. Salpakankaan viemäröintialueella on 24 pumppaamo. (Ramboll Finland Oy 2013)

Salpakankaan teollisuusalueella viemäriverkoston kokonaispituus on 5,4 km. Alueen viemäreistä betoniviemärit on rakennettu vuosina 1964–1978 ja PVC osuudet vuosina 1978–1996. Tarmon tien jätevesiputki on saneerattu 2014 ja Keskikankaantien jätevesiputki on saneerattu 2020. Viemärikuvausten yhteydessä vuonna 2019 juuret on poistettu. (Eerola Yhtiöt Oy 2020)

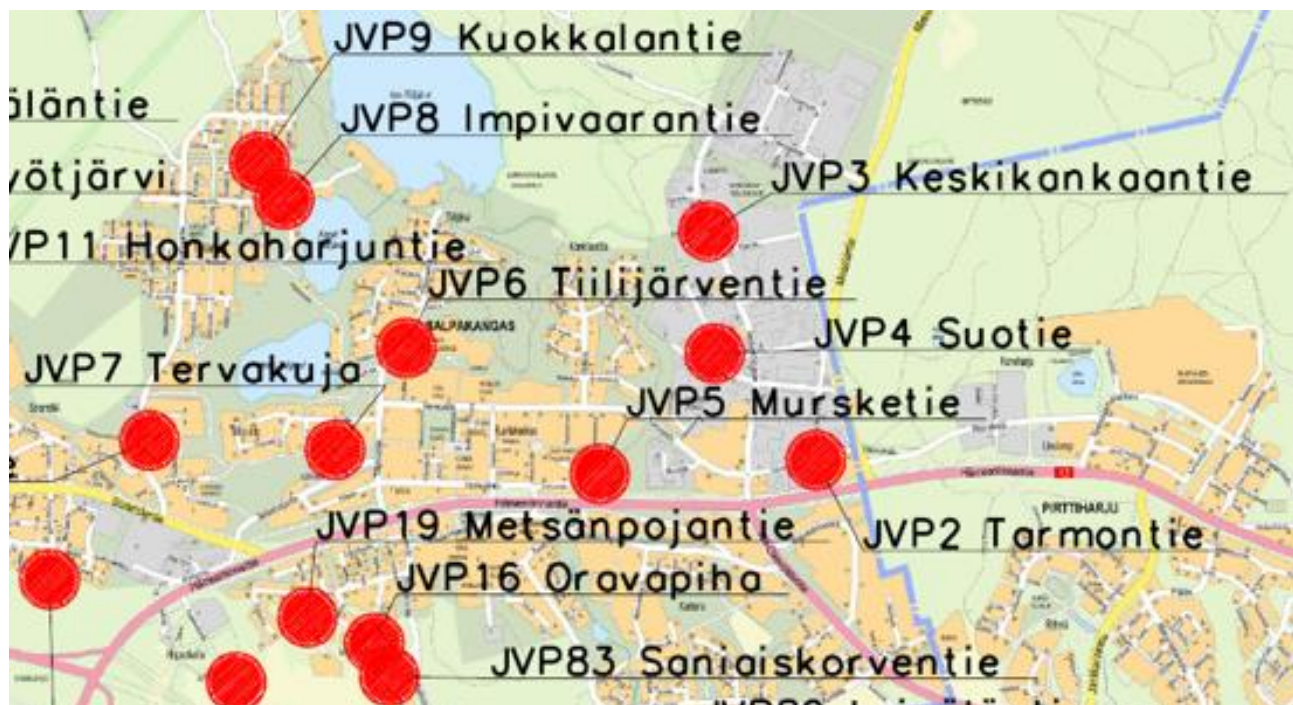


Salpakankaan viemärintialueen jätevedet on johdettu käsiteltäväksi Lahden kaupungin puolella sijaitsevalle Lahti Aquan Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamolle Salpakankaan jätevedenpuhdistamon jäätyä pois käytöstä vuonna 2006. Salpakankaan puhdistamolta Lahteen johdettavan jäteveden määrää mitataan Salpakankaan entisellä jätevedenpuhdistamolla. (Ramboll Finland Oy 2013)

Salpakankaan jätevesivirtaamat ovat kuivana aikana olleet noin 2 000–2 200 m³/d. Virtaamahuippu ajoittuu lumien sulamisen aikaan huhtikuulle. Toinen, pienempi virtaamahuippu ajoittuu syyssateiden aikaan. Jätevesivirtaamat ovat olleet suurimmillaan noin 3-kertaisia kuivan ajan virtaamiin verrattuna. (Ramboll Finland Oy 2013)

Jätevedenpumppaamot

Hollolan kuntakeskuksen ja sen lähialueen jätevedenpumppaamot on esitetty kuvassa 6.



Kuva 5. Hollolan kuntakeskuksen jätevedenpumppaamot. Lähde: Lahti Aqua 9/2022.

Jätevesiin liittyen pohjaveden suojelusuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet sisälsivät vedenottomaiden lähialueilla sijaitsevien jätevedenpumppaamoiden liittämisen kaukovalvontajärjestelmän piiriin ja jätevedenpumppaamoiden varustaminen ylivuotosäiliöillä viemäriverkoston häiriötilanteiden varalta. Suojelusuunnitelmassa määritetyt toimenpiteet vuosille 2012–2021 olivat pumppaamoiden liittämisen kaukovalvontajärjestelmän piiriin ja pumppaamoiden hälytysjärjestelmien toteuttaminen. Kriittisimmät pumppaamot on huomioitu myös vesihuollon varautumissuunnitelmassa. Suojelusuunnitelman toimenpiteinä vuosille 2022–2031 on pumppaamoiden varautumisen parantaminen järjestelmällisesti pumppaamoiden saneerauksen ja suunnittelun yhteydessä.

Salpakankaan teollisuusalueella ovat pumppaamot nimeltä JVP2 Tarmontie, JVP3 Keskikankaantie ja JVP4 Suotie. Hollolan kuntakeskuksen alueella ovat pumppaamot JVP6 Tiilijärventie ja



JVP7 Tervakuja. Lahti Aqualta saatujen tietojen perusteella pumppaamoiden ylivuotorakennetta ei ole pääosin ollut mahdollista toteuttaa. Pumppaamalla JVP7 on ylivuotorakenne. Pumppaamot ovat kaukovalvonnassa ja niihin on asennettu ohipumppausyhde sekä varavoiman syöttömahdollisuus mahdollisten vikatilanteiden varalle. Pumppaamoilla ei ole ollut ylivuotoja. Pumppaamoilla on pinnankorkeusanturit (paineanturi/mikroaaltotutka), joihin on asetettu normaalit ohjausrajat ja hälytystapauksissa pumppaamoille tehdään tarkastuskäynti. Tarmontien, Keskikan kaantien, Suotien ja Tervakujan pumppaamot on saneerattu viime vuosina.

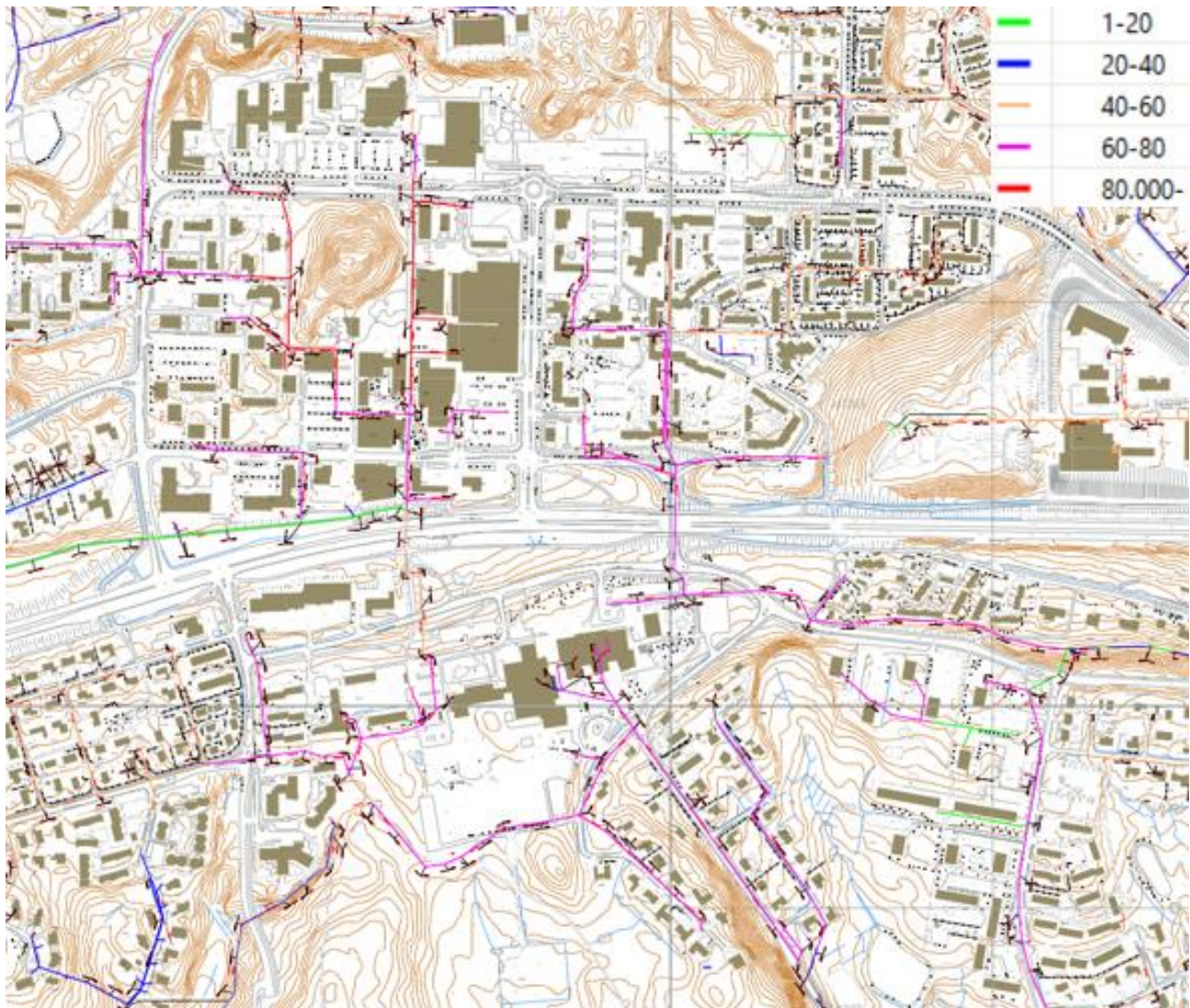
Salpakankaan teollisuusalueen lounaispuolen pumppaamon JVP5 Mursketie ylivuotorakenne on ennen pumppaamoa läheiseen hulevesialtaaseen (Mursketien hulevesiallas). Kohteessa ei ole ollut ylivuotoja. Pumppaamalla on pinnankorkeusanturi (mikroaaltotutka), johon on asetettu normaalit ohjausrajat ja hälytystapauksissa pumppaamolle tehdään tarkastuskäynti. Pumppaamalla on myös kaukovalvonta ja ohipumppausyhde sekä varavoiman syöttömahdollisuus. Pumppaamon imusäiliössä on noin 38 m³ hyödynnettävää tasaustilavuutta. Mursketien pumppaamo on uusittu kokonaan lähivuosina.

Kuntoindeksi

Hollolan jätevesiviemäriverkoston kuntoa arvioidaan kuntoindeksin avulla Lahti Aqua Oy:n toimesta. Asteikko on laadittu Hollolan jätevesiverkoston kuntoindeksin minimi- ja maksimiarvojen väliin. Vähän pisteitä saanut verkoston osa luokitellaan hyväksi, ja paljon pisteitä saanut huonoksi. Kuntoindeksi huomioi putken iän, kuntohavainnot (operatiivisesta toiminnasta ja kuvauksista tulleet), vedenottamon läheisyyden sekä runkoviemäritukokset. Otteet kuntoindeksikartasta on esitetty kuvissa 7 ja 8.

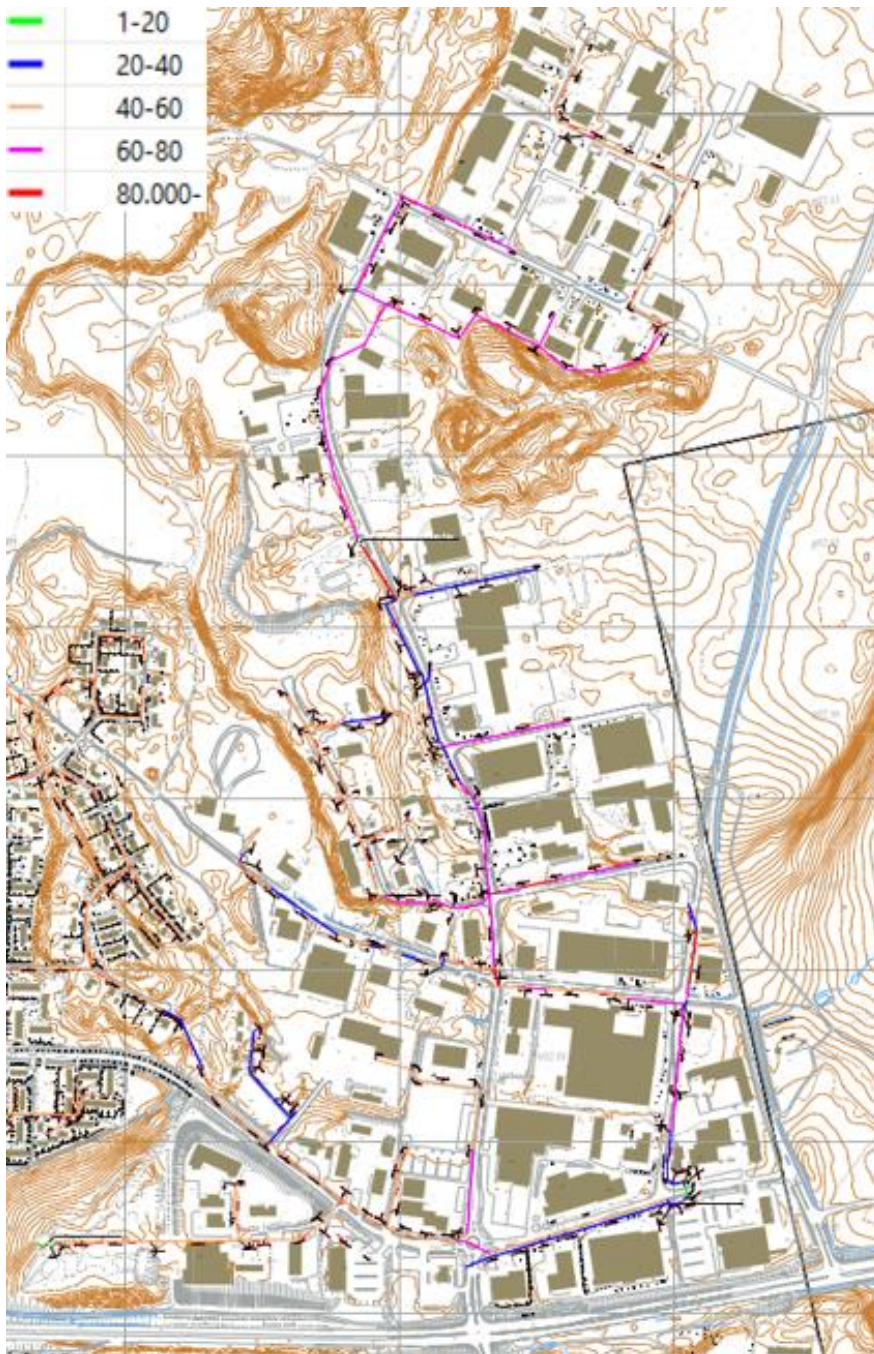
Hollolan kuntakeskuksen ja Hedelmätarhan lähteikön ympäristön jätevesiverkosto on kuntoindeksikartan perusteella määritelty lähes kokonaan tyydyttävä- tai huonokuntoiseksi. Salpakankaan teollisuusalueen keski- ja eteläosassa on paikoin melko hyväkuntoista viemäriverkosta, mutta muutoin alue on luokiteltu tyydyttäväksi tai huonoksi. Nykyisten verkostotietojen pohjalta Hedelmätarhan verkosto luokitellaan tyydyttäväksi tai huonoksi, koska verkostosta ei tiedetä muuta kuin ikä ja materiaali. Kun tutkimustietoa ei ole, niin kuntoindeksi arvioi iän perusteella kunnan huonoksi, vaikka todellista kuntoa ei tiedetä.





Kuva 6. Hollolan kuntakeskuksen, Vanhatalon ja Hedelmätarhan alueen jätevesiviemäriin kuntoindeksikartta. Lähde: Lahti Aqua 9/2022.





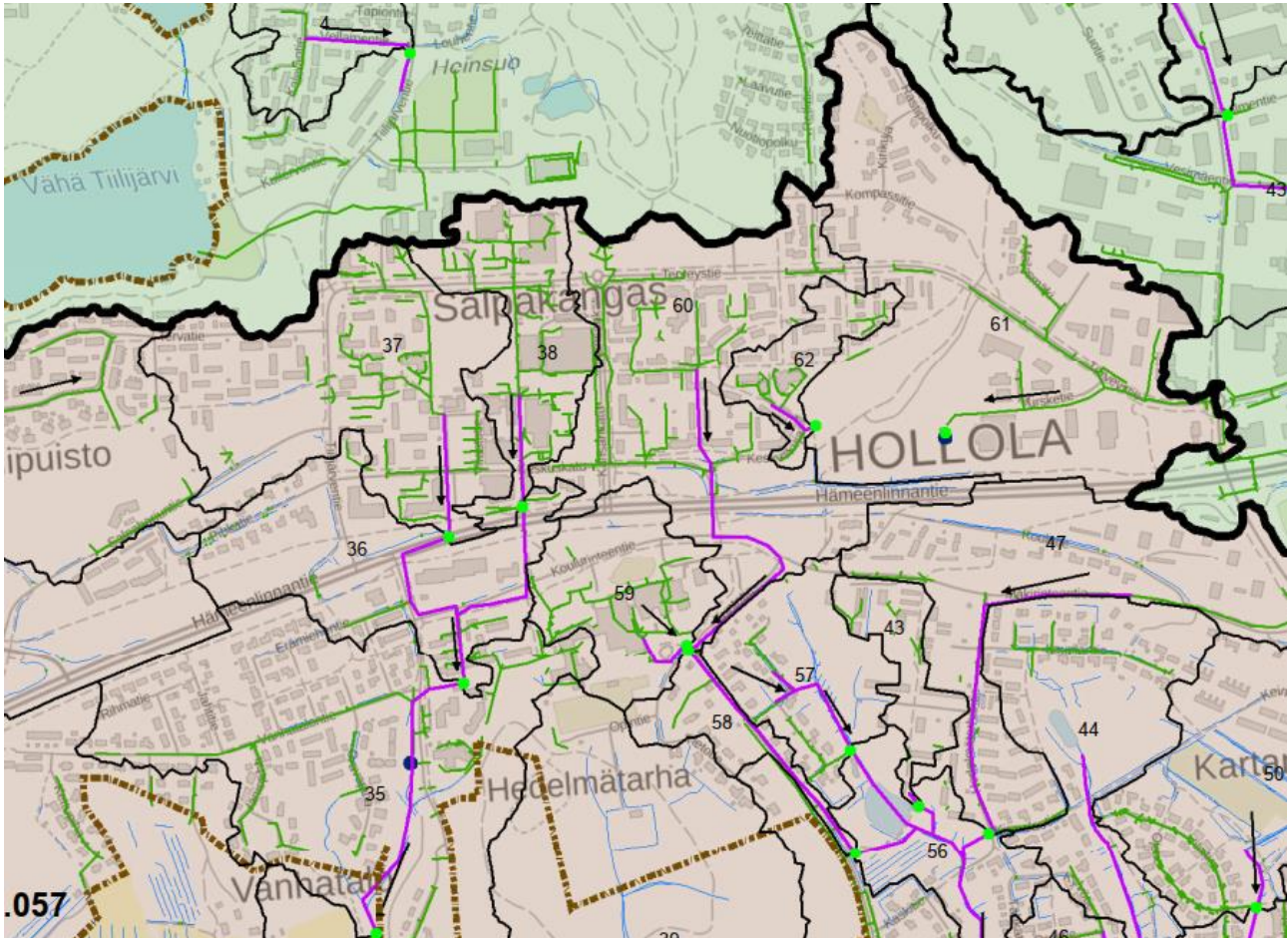
Kuva 7. Salpakankaan teollisuusalueen jätevesiviemäriin kuntoindeksikartta. Lähde: Lahti Aqua 9/2022.

2.4.2 Hulevesiverkosto

Pääosa Hollolan keskusta-alueesta on hulevesiviemäroity ja vedet purkavat etelän suuntaan kahta pääpurkureittiä (kuva 9). Läntinen osa keskustasta purkaa Vanhatalon alueen ja Melkkaanojan kautta ja itäinen osa Hedelmätarhanlammen purku-uoman kautta Koivusillanjokeen ja lopulta Porvoonjokeen. Länsiosan purku-uomassa sijaitsee Vanhatalon hulevesiallas.



Keskusta-alueella varsinkin Hämeenlinnantien ympäristössä on todettu merkittävän laajoja hulevesiverkoston kapasiteettikapeikkoja. Paikoitellen keskustan alueella on havaittu alikulkutunneleiden tulvimista ja veden lammikoitumista rankkasateiden ja lumen sulamisen jälkeen. (AFRY Finland Oy 2022)



Kuva 8. Hollolan keskusta-alueen hulevesiverkosto. Valuma-alueajat mustalla, verkosto vihreällä, avouomat sinisellä, päävirtausreitit violetilla, purkupisteet vihreällä pallolla ja hulevesialtaat sinisellä pallolla. Lähde: AFRY Finland Oy, 9.3.2022.

Salpakankaan teollisuusalue on osittain hulevesiviemäröity (kuva 10). Pääosa teollisuusalueesta purkaa itään Kintterönsuolle ja Messilänojan kautta lopulta Vesijärveen. Kintterönsuo on luonnonsuojelu- ja pohjavesialuetta. Teollisuusalueen lounaisosa purkaa länteen käytöstä poistetun maa-aineksen ottoalueen kautta Hedelmätarhanlammen ohi Koivusillanjokeen ja lopulta Porvoonjokeen. Hulevesiverkoston päävirtausreittien purkupisteisiin on rakennettu hulevesialtaita (Tiiriskankaantien allas, Vesimäentien allas ja Mursketien allas). Erillisessä Helmi-hankkeessa on vuonna 2021 kunnostettu Kintterön alueen hulevesiuomaa sekä perustettu Kintterönlammen ohittava uomalinjaus. (Ramboll Finland Oy 2010, Hollolan kunta ja Lahden kaupunki 2021)

Merkittävä osa teollisuuskiinteistöjen pinta-alasta on vettä läpäisemätöntä katto- ja asfalttipintaa, minkä vuoksi alueella muodostuvat hulevesimäärät ovat suuria. Useilla kiinteistöillä on



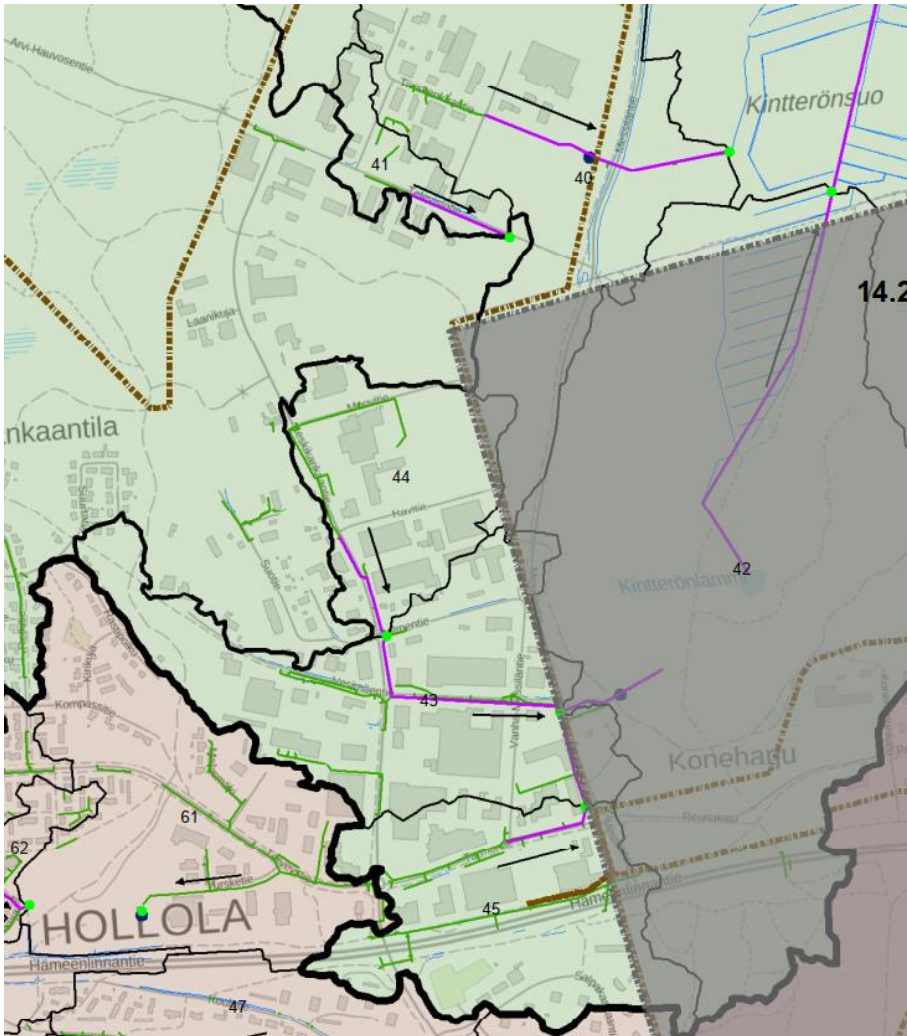
rakennusluvan mukainen velvoite käsitellä ja imeyttää hulevedet omalla tontillaan, mutta tämä ei pääosin toteudu vaan muodostuvat hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin. Tämä saattaa johtaa hulevesiviemäriverkoston ylikuormittumiseen ja nykyisessä hulevesiverkostossa onkin todettu paikoin kapasiteettiongelmia runsailla sateilla, mm. Keskikankaantien ja Soisalentien risteyksessä. (Ramboll Finland Oy 2010, AFRY Finland Oy 2022).

Teollisuusalueen lounaisosan kiinteistöillä saattaa ilmetä haitallista tulvimista kattovesiputkien pienen kapasiteetin vuoksi, mitä on yritetty ehkäistä toteuttamalla kattovesien imeytysjärjestelmiä. Pohjavesiriskinarvoinnin perusteella hulevesien imeytyksestä tällä alueella ei aiheudu riskejä vedenotolle (Ramboll Finland Oy 2011).

Osalla Kintterönsuon valuma-alueella sijaitsevien teollisuuslaitosten ympäristölupamääräykset edellyttävät hulevesien johtamista pohjavesialueen ulkopuolelle. Lounaaseen purkavalla valuma-alueella sijaitsevien teollisuuslaitosten ympäristölupamääräykset eivät edellytä hulevesien johtamista pohjavesialueen ulkopuolelle. Kiinteistöjen lupamääräysten mukaan kemikaalien ja mahdollisten sammutusvesien keräily ja käsittely on suunniteltava siten, ettei kemikaaleja pääse maaperään tai pinta- tai pohjavesiin edes poikkeuksellisissa häiriötilanteissa. (Ramboll Finland Oy 2010)

Hulevesiä koskien pohjaveden suojelusuunnitelmassa esitettiin, että hulevedet käsitellään ensisijaisesti muodostumispaikallaan biosuodattamalla ja viivyttämällä. Hollolan hulevesien hallintaohjelma valmistui alkuvuodesta 2022 (AFRY Finland Oy 2022) ja vuosittain päivitettävä hulevesiohjelma on laadittu vuonna 2021.





Kuva 9. Salpakankaan teollisuusalueen hulevesiverkosto. Valuma-alueajat mustalla, verkosto vihreällä, avouomat sinisellä, päävirtausreitit violetilla, purkupisteet vihreällä pallolla ja hulevesialtaat sinisellä pallolla. Lähde: AFRY Finland Oy, 9.3.2022.

2.5 Sammutusjätevesien hallinta

Osalla Salpakankaan teollisuusalueen toimijoista ympäristölupamääräyksissä veloitetaan johtamaan hulevedet pohjavesialueen ulkopuolelle ja keräämään ja käsittelemään mahdolliset sammutusjätevedet siten, ettei kemikaaleja pääse ympäristöön.

Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen mukaan tutkimusalueella on viimeisen 20 vuoden aikana tapahtunut joitain kymmeniä tulipaloja (sisältää rakennuspalot) sekä muutamia liikennevälinepaloja ja öljyvahinkoja. Pelastustoimen Pronto -tilastotiedoista ei käy ilmi, onko sammutuksessa käytetty sammutusvaahtoa.



2.6 Herkät kohteet

Hollolan keskusta-alueen ja Salpakankaan teollisuusalueen ympäristön herkiksi alueiksi on tunnistettu:

- Salpa-Mattilan vedenottamo
- Tiilijärvet
- Hedelmätarhan lähteikkö
- Vähäjoki
- Riihelän vedenottamo
- Kintterönsuo

Herkät kohteet on vedenottamoiden osalta kuvattu kohdassa 2.3.4 ja muutoin esitelty liitteessä 1.

2.7 Aiemmat tutkimukset

Keskeisiä alueella tehtyjä selvityksiä on esitetty liitteessä 2. Tulosten yhteenveto on esitetty alla.

Salpa-Mattilan pohjavedenottamo

- Vedenottamon raakavedestä otettiin näytteitä vuosina 2019-2021.
 - Ammoniumpitoisuudet ja sähkönjohtavuudet eivät viittaa jätevesivaikutukseen ja mikrobeja ei todettu.
 - Kloorattuja hiilivetyjä, BTEX-yhdisteitä, oksygenaatteja, kloorifenoleja ja torjunta-aineita ei todettu.
 - Lokakuussa 2021 tutkittiin PFOS- ja PFOA-yhdisteet eikä niitä todettu.
 - Toukokuussa 2020 todettiin pieni pitoisuus, 0,031 µg/l, naftaleenia, joka alittaa pohjaveden ympäristölaatu normin 1,3 µg/l.
 - Toukokuussa 2019 otetussa raakavesinäytteessä todettiin myös yksittäisiä PAH-yhdisteitä. Fluoranteenipitoisuus oli todetuista yhdisteistä suurin (0,022 µg/l). Pitoisuudet eivät ylittäneet vertailuarvoja.
 - Syksyllä 2021 otetussa näytteessä havaittiin raskaita öljyhiilivetyjä 31 µg/l (määritysraja 25 µg/l, pohjaveden ympäristölaatu normi 50 µg/l)
- Lähialueen pohjavesiputkista näytteet vuonna 2021.
 - Pohjavesinäytteissä ei todettu PAH-yhdisteitä, haihtuvia hiilivetyjä (klooratut alifaattiset hiilivedyt, BTEX, oksygenaatit), öljyhiilivety- tai bensiinijakeita eikä kolimuotoisia bakteereita.
 - Sähkönjohtavuudet olivat koholla.

Hedelmätarhan lampi

- Uimaveden mikrobiologisen laadun tarkkailu vuodesta 2002 alkaen
 - Yksittäisiä toimenpiderajan ylityksiä vuosina 2013, 2019 ja 2021, mikrobipitoisuudet ovat olleet koholla kesäisin kesä- tai heinäkuussa.
 - E. coli-bakteerit 29–2 400 mpn/100 ml
 - Suolistoperäiset enterokokit 9–590 pmy/100 ml
- Tutkimukset 9/21 ja 12/21:
 - E. coli 6...23 pmy/100 ml
 - Suolistoperäiset enterokokit 7...22 pmy/100 ml



- Kiintoaine normaali, 1,3...1,7 mg/l
- Kokonaistyyppi 750...1200 µg/l
- Ammoniumtyppi normaali, ei jätevesivaikutusta, 33...94 µg/l
- Fosfaatti normaali
- Tutkimus 7/22:
- E. coli 310 pmy/100 ml
- Sähkönjohtavuus koholla
- Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) maltillinen
- Kokonaisfosfori koholla (32 µg/l)

Hedelmätarhan lähde ja puro

- Tutkimukset 9/21 ja 12/21:
 - Lähteessä kolimuotoisia bakteereita 160 pmy/100
 - E. coli 1 mpn/100 ml
 - Suolistoperäiset enterokokit 1 pmy/100 ml
 - Sähkönjohtavuudet koholla, enemmän kuin Salpa-Mattilan läheisyydessä.
 - Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja ammonium ovat maltilliset, ei viittaa jätevesivaikutukseen.
 - PAH-yhdisteitä, haihtuvia hiilivetyjä, öljyhiilivety- tai bensiinijakeita ei todettu.
 - Kiintoaine 1,1...16 mg/l, eli kirkasta...sameaa vettä.
 - Kokonaistyyppi koholla. Lähteessä korkeampi 1300...1700 µg/l, purossa matalampi 1000...1200 µg/l.
 - Fosfaatti normaali
- Tutkimus 7/22:
 - puro: E. coli 99 pmy/100 ml
 - lähde: E. coli 6 pmy/100 ml
 - kokonaisfosforipitoisuus lähteessä korkeahko (63 µg/l), purossa koholla

Velvoitetarkkailut

- Salpakankaan teollisuusalueen toimijoiden velvoitetarkkailuiden tuloksista ei ollut suunnitteluvaiheessa saatavilla kattavaa tietoa, vaan lähinnä yksittäisten tarkkailukertojen tuloksia.
- Lahden pohjavesien yhteistarkkailun vuosikoosteraportteja ei voida niiden yleispiirteisyyden vuoksi hyödyntää tässä selvityksessä.
- Salpakankaan teollisuusalueen keskiosassa teollisen toimijan huokosilmatarkkailussa on todettu kohonneita TVOC-pitoisuuksia ja kohonnut tetrakloorieteenin pitoisuus.
- Salpakankaan teollisuusalueen kaakkoisosassa on todettu pohjavedessä matalia pitoisuuksia (<1 µg/l) trikloorieteeniä ja -etaania.
- Muuten saatavilla olevissa tuloksissa ei ole todettu kohonneita orgaanisten tai epäorgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia.

Riihelän tarkkailu

- Tarkkailutuloksia raakavedestä vuosilta 2001-2022
 - Ammoniumpitoisuudet ja sähkönjohtavuudet eivät viittaa jätevesivaikutukseen ja mikrobeja ei todettu.
 - Kloridipitoisuus on ollut koholla, mutta pitoisuus on laskusuunnassa
 - PAH-yhdisteitä on tutkittu muutamia kertoja, ja naftaaleenia on todettu vuonna 2004 matala pitoisuus 0,001 µg/l (pohjaveden ympäristölaatunormi 1,3 µg/l).



- Tetrakloorieteeniä on todettu yksittäisiä kertoja vedenottamalla. Talousveden laatuvaatimus 10 µg/l, pohjaveden ympäristölaatunormi 5 µg/l.
 - 5/2001: 1 µg/l
 - 5/2002: 1 µg/l
 - 7/2009: 0,6 µg/l
 - 10/2009: 0,5 µg/l
 - 5/2017: 0,1 µg/l
- Putki HP155 Hämeenlinnantien pohjoispuolella mukana yhteistarkkailussa
 - 5/2022 todettiin 1,1,1-Trikloorietaania 0,2 µg/l (ei saatavilla viitearvoja)
 - Putkessa HP155 kloridipitoisuus on ollut koholla.
 - Putkessa HP155 ammoniumpitoisuus ja sähkönjohtavuus ovat olleet maltillisia, eivätkä viittaa jätevesivaikutukseen.

2.8 Salpakankaan teollisuusalueen aiemmat hulevesiselvitykset

Alla on esitetty yhteenveto Salpakankaan teollisuusalueen aiemmista hulevesiselvityksistä, niiden johtopäätöksistä ja toteutumisesta.

Salpakankaan teollisuusalueen hulevesien hallinnan yleissuunnitelma 2010

- Erityisesti Tarmontiellä, Vesimäentiellä ja Keskikankaantiellä hulevesiviemäriin kapasiteettiongelmia ja hulevesiä tulvinut kaduille
- Esitetty Vesimäentien, Tarmotien ja Messiläntien viemäriin laajentamista, tulvareittiä Soisalmentien ja Keskikankaantien risteyksestä Suotielle sekä kattovesien imeyttämistä nykyistä enemmän erillisillä imeytysrakenteilla maaperään. Toimenpiteitä ei ole toteutettu.

Valuma-alue 1 raportti 2011

- Vesi tulvii erityisesti Soisalmentien ja Keskikankaantien liittymän kohdalla ja Tarmontien itäpäässä
- Suotien ylivuotoreitti jää tarpeettomaksi, jos Vesimäentien (800) ja Keskikankaantien (600) hulevesiviemäreitä laajennetaan
- Kintterönsuon tasausallas tarve laajentaa ja purkuympäristöä suojata

Valuma-alue 3, pohjavesiriskiarviointi 2011

- Hulevesistä ei todettu aiheutuvat haittaa pohjavedelle

Tiiriskankaantien alueen hulevesien johtaminen 2011 ja Stormwater (Aalto-yliopiston loppuraportti 2012)

- Suunniteltu ja toteutettu Tiiriskankaantien tasausallas
- Hollolan Stormwater-hankkeessa kerättiin näytteitä maaperästä, sedimentistä ja yksittäisiä vedestä. Tärkeimmiksi hulevesien laatua heikentäviksi haitta-aineiksi todettiin öljyhii-livetyjakeet C₁₀-C₄₀, sinkki, kupari sekä pistemäisesti tolueeni.

Kintterönsuon tasausaltaan laajennussuunnitelma 2021 (Lahden hallinnoimana osana Helmi-hanketta)

- Alun perin tiehallinnon tasausaltaan laajennussuunnitelma tehty, mutta ei ole toteutettu.
- Helmi-hankkeen yhteydessä toteutettiin joitakin Kintterönsuon tasausaltaalta lähtevien ojien eroosiosuojauksia, patoja ja hulevesien osalta ohitettiin Kintterönlampi.



3 Tutkimukset

3.1 Hankkeen tavoite ja rajaukset

Työn tarkoituksena on selvittää mahdollisten viemäriverkoston yli- ja piilovuotojen sekä hulevesien yleisen laadun mahdollisesti aiheuttamia riskejä alueen herkkiin kohteisiin.

3.1.1 Rajaukset

Hulevesien yleisen laadun tutkimuskohteet jaettiin maankäyttömuotonsa mukaisesti:

- 1) Keskusta-alue (Hollolan kuntakeskus)
- 2) Asuinalue (Hedelmätarha/Vanhatalo)
- 3) Teollisuusalue (Salpakankaan teollisuusalue)

Hulevesien laatua tutkittiin syksyllä 2022 ja keväällä 2023 edellä mainituilla alueilla passiivikeräimiä hyödyntäen. Passiivikeräimellä saadaan kertanäytteenottoon verrattuna edustavampi kuva hulevesien keskimääräisestä laadusta.

Tärkeimmäksi herkäksi alueeksi tunnistettiin:

- 1) Hedelmätarhan lähteikkö

Lisäksi selvityksessä kerättiin tietoa seuraaviin herkkiin kohteisiin kohdistuvista riskeistä:

- 2) Salpa-Mattilan vedenottamo
- 3) Kintterönsuo
- 4) Riihelän vedenottamo

Tutkimuksessa keskityttiin Hedelmätarhan lähteikön alueen tutkimuksiin, koska kyseisellä alueella hulevesien haittavaikutukset ovat selkeimmin olleet todettavissa, ja Hedelmätarhan lammen virkistyskäyttö on jo vaarantunut mahdollisesti esimerkiksi hulevesivaikutusten tai viemärylivuotojen seurauksena.

Tutkimuksessa kerättiin mittaustietoa Salpakankaan teollisuusalueelta Kintterönsuolle johdettavien hulevesien haitta-aineista ja laadusta. Kintterönsuon pintaveden laadun tutkiminen rajattiin tutkimuksesta pois, sillä teollisuusalueen hulevesiverkoston ja Kintterönsuon välisestä etäisyydestä johtuen hulevesivaikutuksen havaitseminen suon pintavedestä on epätodennäköistä.

Salpa-Mattilan ja Riihelän vedenottamoille kulkeutuvan veden laatua selvitettiin olemassa olevaan tutkimustietoon perustuen. Riihelän raakavedessä todetun tetrakloorieteenin vuoksi ottamon lähialueen pohjavettä tutkittiin passiivikeräimellä.

Vähä-Tiilijärvi rajattiin tutkimusten ulkopuolelle, koska järveä on tutkittu jo paljon ja järven hoitosuunnitelman mukaan etenkin järven sisäistä kuormitusta tulisi vähentää.

Huleveden kiintoaineen sisältämien haitta-aineiden pidempiaikaista kertymistä sedimenttiin selvitettiin lisäksi teollisuus- ja asuinalueen hulevesialtaista sekä Mursketien imeytyskaivosta ja Hedelmätarhan lammesta:



- 1) Tiiriskankaantien allas
- 2) Kintterönsuon allas
- 3) Mursketien imeytyskaivo
- 4) Vanhatalon allas
- 5) Hedelmätarhan lampi

3.1.2 Kriittiset parametrit

Asuinalueiden hulevesissä on tyypillisesti runsaammin bakteereja (mm. suolistoperäisiä) ja ravinteita, kun taas teollisuus- ja liikennealueilla tyypillisempiä ovat kohonneet metallipitoisuudet. (AFRY Finland Oy 2022)

Hollolan Stormwater-hankkeessa kerättiin näytteitä maaperästä, sedimentistä ja yksittäisiä vedyistä. Näytteitä kerättiin maastosta, imeytyskaivoista ja hiekanerotuskaivoista. Hankkeessa tärkeimmiksi hulevesien laatua heikentäviksi haitta-aineiksi todettiin öljyhiilivetyjakeet C₁₀-C₄₀, sinkki, kupari sekä pistemäisesti tolueeni.

Suomen kaupunkialueiden hulevesissä on havaittu koholla olevia tai vaihtelevia kiintoaine-, fosfori-, sinkki-, kupari-, typpi-, lyijy- ja kromipitoisuuksia.

Kuormitusta suunnittelualueella voi aiheuttaa jäte- tai hulevedet, ja niiden mukana pintaveden kulkeutuvat ravinteet ja mikrobit. Tästä syystä myös mikrobit sisällytettiin kriittisiin parametreihin.

PAH-yhdisteitä todetaan tyypillisesti kaupunkialueella maaperässä ja vedessä matalia pitoisuuksia. Myös Salpa-Mattilan vedenottamon raakavedessä on todettu matalia PAH-yhdistepitoisuuksia, joten PAH-yhdisteet valittiin tutkittaviin haitta-aineisiin.

Muun muassa sammutusvesissä esiintyviä perfluorattuja alkylyyhdisteitä (PFAS-yhdisteet) voi kulkeutua hulevesien mukana ympäristöön ja niiden esiintymistä vesistöissä ja maaperässä on Suomessa tutkittu toistaiseksi suhteellisen vähän. Siksi yhdisteet sisällytettiin myös tutkittaviin haitta-aineisiin.

Salpakankaan teollisuusalueen velvoitetarkkailuissa sekä Riihelän vedenottamolla on todettu pieniä pitoisuuksia kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä (tetrakloorieteeniä ja trikloorietaania). Kyseiset yhdisteet tutkittiin tästä syystä vain Kintterönsuon hulevesialtaalle johtavasta hulevesilinjasta, Kintterönsuon altaan sedimentistä ja Riihelän vedenottamon läheisyydessä olevasta pohjaveden havaintoputkesta.

Kriittiset haitta-aineet / parametrit:

- kiintoaine
- metallit (VNa:n 214/2007 mukainen lista)
- fosfori
- typpi
- öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀
- PAH-yhdisteet
- MTBE
- BTEX
- E. coli



- suolistoperäiset enterokokit
- perfluoratut alkylyyhdisteet
- klooratut alifaattiset hiilivedyt

Kriittisten haitta-aineiden ominaisuuksia sekä haitta-aineiden vertailuarvoja on esitetty liitteessä 3. Tutkimustuloksia verrataan olemassa oleviin viitearvoihin sekä Hämeen ELY-keskuksen raportissa 3/2020 (Hulevesien hallinnan tila ympäristövelvollisissa laitoksissa) esitettyihin keskimääriäisiin hulevedessä todettuihin pitoisuuksiin. PFAS-tuloksia verrataan Vantaanjoen PFAS-hankkeessa vuonna 2021 saatuihin tuloksiin. Lisäksi sedimentti- ja maaperätutkimusten tuloksia verrataan Stormwater-hankkeessa saatuihin tuloksiin. Tämän lisäksi verrataan eri mittauspisteiden tuloksia toisiinsa saman maankäyttömuodon sisällä. Mittauspisteen tuloksia verrataan mahdollisuuksien mukaan myös aiempien mittauspisteen tutkimusten tuloksiin.

3.2 Näytteenotto

3.2.1 Laadunvarmistus

Mikrobinäytteenotossa sekä perfluorattujen yhdisteiden näytteenotossa kiinnitettiin erityistä huomiota kontaminaation välttämiseen. Näytepulloihin ja muihin näytteenottovälineisiin ei koskettu paljaalla kädellä, pintavesinäytteenotossa käytettiin näytenoudinta ja mikrobinäyte otettiin mahdollisuuksien mukaan suoraan pulloon. Mikrobinäytteet säilytettiin kylmässä ja toimitettiin saman päivän aikana laboratorioon.

Perfluoratut alkylyyhdisteet esiintyvät hyvin pienissä pitoisuuksissa (ng/l). Laboratorion mittausepävarmuus on jopa ± 40 % (esim. raskasmetallianalyseissä yleisesti noin 20 %). Perfluoratut alkylyyhdisteet tutkittiin kaikista sedimenttinäytteistä ja osasta hule- ja pintaveden tutkimuspisteistä. Jokaiselle näytepisteelle vaihdettiin uusi näytteenotin. Näytteenottovälineet pidettiin täysin puhtaina ennen näytteenottoa. Näytteenotossa käytettiin nitrilikäsineitä. PFAS-yhdisteitä voi olla mm. elektroniikassa, kasvorasvoissa ja vedenpitävissä kengissä ja vaatteissa. Käsineillä ei koskettu mihinkään muuhun, kuin näytteenottovälineisiin.

Havainnot näytteenotosta ja mahdolliset poikkeamat suunnitelmasta kirjattiin näytteenottopöytäkirjaan (näytesyvyys, virtaama, sameus, väri, haju, sakka, sateisuus, lämpötila ym). Tiedot tallennettiin sähköisesti projektikansioon. Tutkimuspisteistä ja keräimistä otettiin valokuvat. Passiivikeräimet sekä kertanäytteet toimitettiin laboratorioon valolta suojattuina ja viileässä säilytettynä.

3.2.2 Tutkimuspisteet

Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa YKK67273-01 ja kuvassa 11. Valokuvia tutkimuspisteistä on liitteessä 4.



Keskusta-alue

Hollolan kuntakeskuksen hulevettä tutkittiin kahdesta kaivosta. Kuntakeskuksen länsiosan hulevesiä tutkittiin Vanhatalon alueella olevasta kokoojakaivosta (SW-H4) ja kuntakeskuksen itäosan hulevesiä Hedelmätarhan lähteen läheisyydessä olevasta kaivosta (SW-H5).

Keskusta-alueen (ja Vanhatalon asuinalueen) hulevesiä johdetaan Vanhatalon hulevesialtaaseen, josta otettiin sedimenttinäyte (SW-S4).

Asuinalue

Hedelmätarhan asuinalueen hulevettä tutkittiin yhdestä hulevesikaivosta (SW-H6). Asuinalueen hulevedet ohjautuvat kohti Hedelmätarhan lampea.

Teollisuusalue

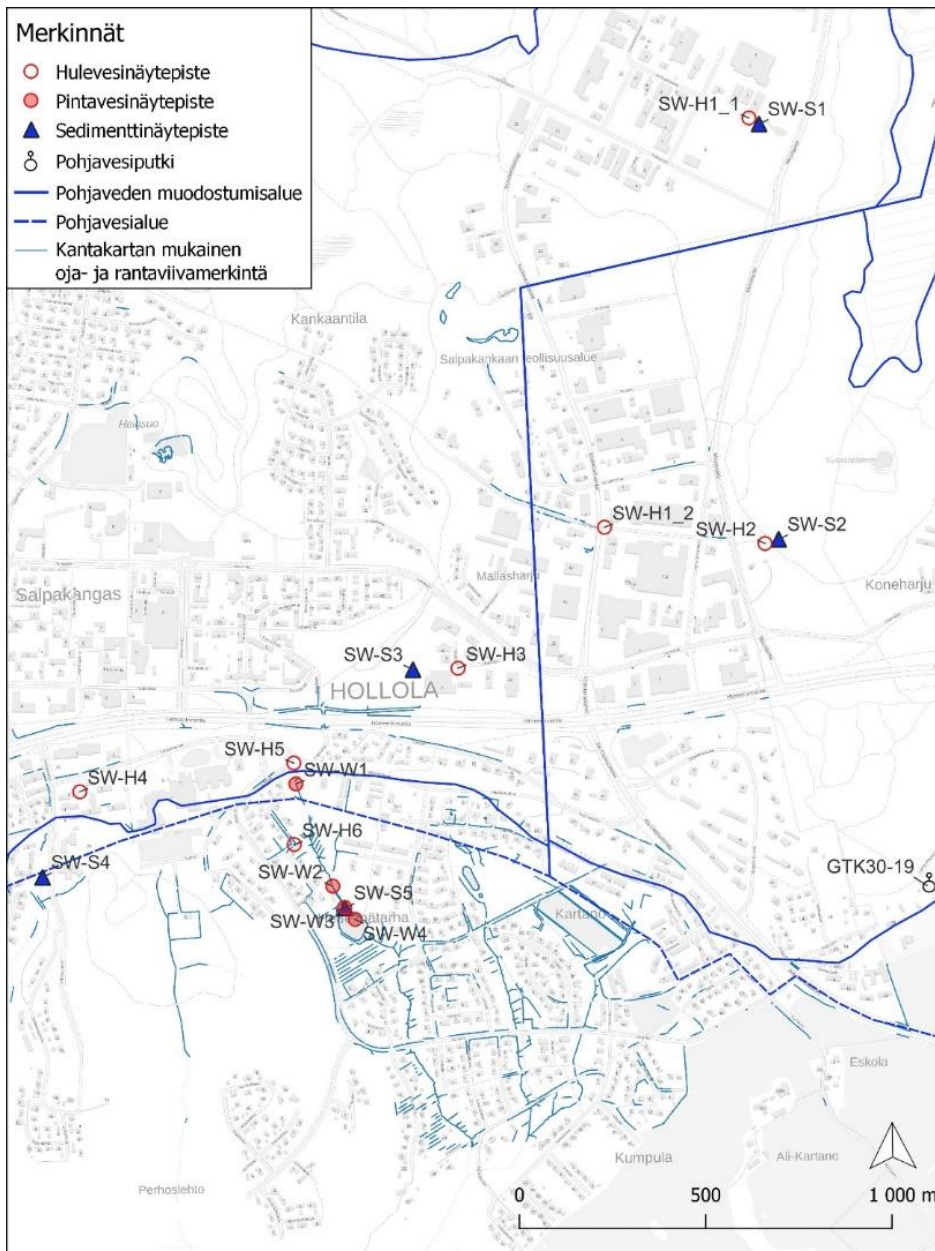
Salpakankaan teollisuusalueen pohjoisosassa hulevesien laatua pyrittiin tutkimaan yhdestä hulevesikaivosta (SW-H1_1), mutta hulevesilinjassa ei ollut virtaamaa tutkimusajankohtina. Alueella hulevedet ohjautuvat kohti Kintterönsuon laidalla olevaa Tiiriskankaantien allasta, josta otettiin sedimenttinäyte (SW-S1).

Salpakankaan teollisuusalueen eteläosassa on kaksi eri huleveden virtaussuuntaa; kohti Kintterönsuon ja Mursketien altaita. Kintterönsuon altaan linjalta tutkittiin hulevettä yhdestä kaivosta (SW-H2) ja sedimenttiä hulevesialtaasta (SW-S2). Tutkimuspiste SW-H1 siirrettiin Tiiriskankaantieltä kaivoon 4225. Mursketien linjalta hulevettä tutkittiin kaivosta tutkimuspisteestä SW-H3 ja sedimenttiä imeytyskaivosta pisteestä SW-S3.

Herkkä alue

Hedelmätarhan lähteikköalueelta tutkittiin pintavettä neljästä pisteestä (SW-W1...SW-W4) ja sedimenttiä yhdestä pisteestä (SW-S5). Riihelän vedenottamon läheisestä pohjaveden havaintoputkesta GTK30-19 tutkittiin klooratut hiilivedyt kertanäytteestä.





Kuva 10. Kaikki tutkimuspisteet. Pohjavesialueet © Suomen ympäristökeskus

3.2.3 Hulevesitutkimukset

Passiivikeräimet

Hulevesikaivoihin (6 tutkimuspistettä, SW-H1...SW-H6) asennettiin Sorbicell-passiivikeräimiä. Samoista kaivoista otettiin myös kertänäytteet. Huleveden tutkimuspisteiden sijainti on esitetty kuvassa 12 ja pistetiedot analyseineen on esitetty taulukossa 1.



Keräimiä asennettiin jokaiseen kaivoon 4 kpl sarjaan. Kahteen kaivoon asennettiin ylimääräinen viides keräin PFAS-yhdisteille. Yhteen kaivoon asennettiin kuudes keräin, josta tutkittiin klooratut alifaattiset hiilivedyt.

Passiivikeräimet kiinnitettiin muovikiinnikkeillä vaijeriin, joka laskettiin kaivon poistoputkeen. Vaijeri kiinnitettiin maanpinnalle tai kaivonkanteen. Keräimet tarkistettiin kerran viikossa, ja mahdolliset roskat poistettiin keräimen suuaukolta. Samalla tarkistettiin, onko keräinten läpi virrannut vettä. Veden virtaaminen todennettiin suolamarkkerin kulumisen avulla. Kun suolamarkkeria oli kulunut riittävästi, keräin poistettiin kaivosta. Suolaa on poistunut riittävästi silloin, kun sitä on silminnähdyn poistunut ja keräimeen on jäänyt tyhjää tilaa, kuten liitteen 4 kuvassa 3. Altistusaika valmistuneille keräimille oli 1,5-4 viikkoa virtaamasta riippuen.

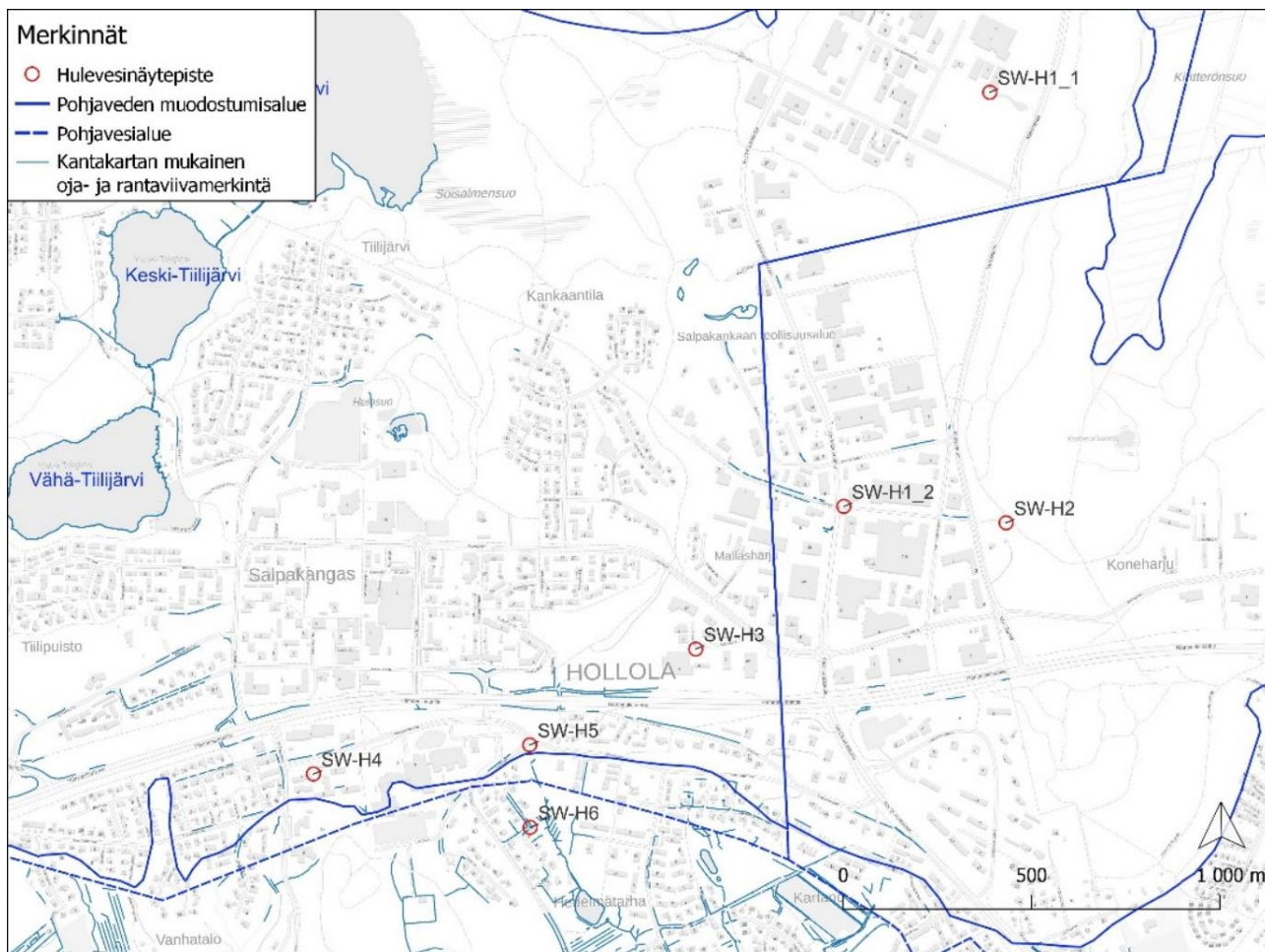
Syksyllä passiivikeräimiä altistettiin ajalla 17.11.-15.12.2022. Syksy oli kuiva, ja vesisateita oli vain lyhyellä ajanjaksolla, jonka jälkeen alkoi pakkasjakso. Keräimet päätettiin poistaa, koska keräimet jäätyivät kaivoissa. Ainoastaan osa kaivon SW-H5 keräimistä (kolme viidestä) valmistui (altistusaika 4 vk).

Keväällä keräimet asennettiin 11.4.2023. Kyseisenä ajankohtana tutkimusalueella oli lunta vain aurauksoissa, alue oli pääosin lumeton ja sulamisvesiä virtasi. Keräimet poistettiin ajalla 21.4.-20.6.2023. Kolmessa kaivossa olleet keräimet eivät valmistuneet tutkimusajankohtana. Syynä epäillään olleen liian suuri virtaama käytetylle keräinten kiinnitysmenetelmälle (ks. kpl 9).

Kertanäytteet

Huleveden kertanäytteet (6 tutkimuspistettä, SW-H1...SW-H6) otettiin näytteenottimella, josta näytteet siirrettiin pulloihin. Hulevesinäytteiden näytteenottoajat olivat noin 5 minuuttia / kaivo, poislukien SW-H4, jossa näytteenottoaika oli alle minuutti suuremmasta virtaamasta johtuen. Näytepullot täytettiin laboratorion ohjeiden mukaisesti. Näytteet säilytettiin kylmässä ja toimitettiin saman päivän aikana laboratorioon. Havainnot näytteenotosta kirjattiin näytteenottopöytäkirjaan (näytesyvyys, virtaama, sameus, väri, haju, sakka, sateisuus, lämpötila ym). Tutkimuspisteistä otettiin valokuvat.





Kuva 11. Huleveden tutkimuspisteet.



Taulukko 1. Huleveden tutkimuspisteet ja analyysit. Yliviivatut passiivikeräinanalyysit jäivät tekemättä, koska keräinten läpi ei virrannut vettä riittävästi altistusajankohtana.

Tutkimuspiste	Maankäyttö	Kuvaus	Keräimet	Altistus-aika	Kertanäytteet	Näytteenotto
SW-H1_1	Teollisuus	Tiiriskankaantien hulevesilinjan viimeinen kaivo	Siirrettiin kaivoon 4225	11.4.-26.4.23	-	-
SW-H1_2	Teollisuus	Keskikankaantien ja Vesimäentien risteys, kaivo 4225	metallit, ravinteet, öljyt, PAH-yhdisteet	26.4.-20.6.23	enterokokit, E. coli, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, kloridi, sulfaatti, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraatti, nitriitti kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonais- ja liukoiset metallit, C5-C10, C10-C40, klooratut alifaattiset hiilivedyt, aromaattiset hiilivedyt, oksygenaattit, PAH-yhdisteet	26.4.2023
SW-H2	Teollisuus	Kintterönsuon hulevesialtaaseen laskevien hulevesilinjojen kokoojakaivo 4303	metallit, ravinteet, öljyt, PAH-yhdisteet, PFAS, klooratut	11.4.-21.4.23 (1,5 vk)		13.4.2023
SW-H3	Teollisuus	Hulevesilinjan kaivo 4359	metallit, ravinteet, öljyt, PAH-yhdisteet	11.4.-20.6.23		
SW-H4	Keskusta-alue	Hollolan kuntakeskuksen länsiosan hulevesilinjojen kokoojakaivo (3735) Koulurinteentie 1:ssä.	metallit, ravinteet, öljyt, PAH-yhdisteet	11.4.-2.5.23 (3 vk)		
SW-H5	Keskusta-alue	Hollolan kuntakeskuksen itäosan hulevesilinjojen kokoojakaivo (4079) Mäkrinteentien ja Kuntotien risteyksessä (Hedelmätarhan lähteen vieressä).	1) metallit, ravinteet, öljyt 2) PAH-yhdisteet, PFAS	1) 17.11.-15.12.22 (4 vk) 2) 11.4.-2.5.23 (3 vk)		
SW-H6	Asuinalue	Hedelmätarhan asuinalueen pohjoisosan hulevesilinjan viimeinen kaivo (4189) Kirsikkatiellä.	metallit, ravinteet, öljyt, PAH-yhdisteet	11.4.-20.6.23		

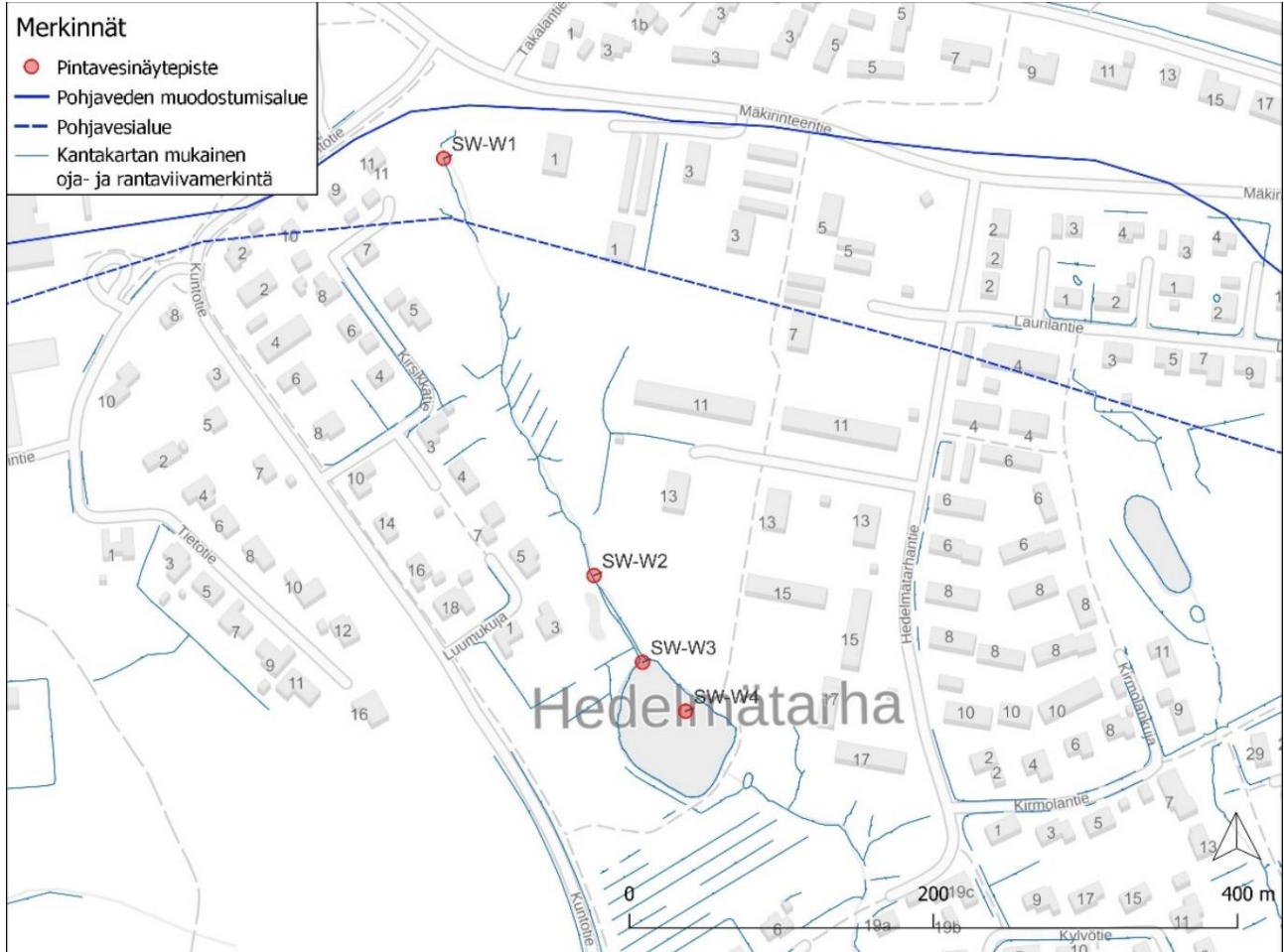
3.2.4 Pintavesitutkimukset

Hedelmätarhan lähteikön pintaveden laatua tutkittiin kertanäytteenotolla neljästä tutkimuspisteestä (SW-W1...SW-W4). Pintaveden tutkimuspisteiden sijainti on esitetty kuvassa 13 ja pistetiedot analyysineen on esitetty taulukossa 2.

Pintaveden kertanäytteet otettiin suoraan laboratorion toimittamiin näytepulloihin. Näytteet pyrittiin ottamaan edustavasti hyvin sekoittuneesta vesikerroksesta niin, ettei pohjasedimenttiä häiritä. Näytteet otettiin noin 10 cm syvyydeltä. Mikrobinäyte otettiin veden pinnalta. Näytepulot täytettiin ja merkittiin laboratorion ohjeiden mukaisesti. Näytteet säilytettiin kylmässä ja toimitettiin saman päivän aikana laboratorioon. Havainnot näytteenotosta kirjattiin



näytteenottopöytäkirjaan (näytesyvyys, virtaama, sameus, väri, haju, sakka, sateisuus, lämpötila ym). Tutkimuspisteistä otettiin valokuvat.



Kuva 12. Pintaveden tutkimuspisteet.

Taulukko 2. Pintaveden tutkimuspisteet ja analyysit

Tutkimuspiste	Maankäyttö	Kuvaus	Kertanäytteet
SW-W1	Asuinalue	Hedelmätarhan lähteikköalueen pohjoisosa. Lähimpänä Hämeenlinnantietä oleva lähdepohjainen lammikko.	13.4.2023: enterokokit, E. coli, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, kloridi, sulfaatti, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraatti, nitriitti, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonais- ja liukoiset metallit, C5-C10, C10-C40, klooratut alifaattiset hiilivedyt, aromaattiset hiilivedyt, oksygenaatit, PAH-yhdisteet
SW-W2	Asuinalue	Hedelmätarhan asuinalueen eteläosan hulevesien purkupuutken alapuolelta (huleveden ja pintaveden sekoittumisvyöhykkeestä) ojasta.	
SW-W3	Asuinalue	Hedelmätarhan ojan purkupiste Hedelmätarhan lammen pohjoisosassa. Pienen puusillan eteläpuolelta.	
SW-W4	Asuinalue	Hedelmätarhan lammen uimapaikka. Laiturin päästä.	13.7.2023: enterokokit, E. coli, sähkönjohtavuus, kiintoaine 9.8.2023 (vain SW-W4): enterokokit, E. coli, saastelähdejäljitys

Hedelmätarhan lammeesta, tutkimuspisteestä SW-W4, pyrittiin tutkimaan PFAS-yhdisteet passiivikeräimellä 17.11-8.12.2022. Asenninta ei kuitenkaan saatu toimimaan. Samassa yhteydessä 9.12.2022 otettiin kertanäyte SW-W4, josta tutkittiin hieman suppeampi analyysipaketti kuin keväällä.

3.2.5 Pohjavesitutkimukset

Riihelän vedenottamon läheisyydessä olevaan pohjavesiputkeen GTK30-19 asennettiin VOC-passiivikeräin. Pohjavesiputkesta ei pumpattu vettä ennen asennusta. Pohjaveden pinnankorkeus mitattiin ja kirjattiin ylös ennen keräimen asennusta. Pohjaveden pinta oli asennushetkellä -19,6 m putken päästä, eli tasolla +115,77. Keräin asennettiin putken pohjalle syvyyteen -30,5 m putken päästä eli 10,9 m vedenpinnan alapuolelle tasolle +105. Passiivikeräimen altistusaika oli 12.5.-13.7.2023. Tutkimuspisteen sijainti on esitetty kuvassa 11. Passiivikeräin ei valmistunut altistumisajankohtana. Pohjavedestä otettiin kertanäyte 13.7.2023 noin tasolta +110,5. Näytteestä analysoitiin klooratut alifaattiset hiilivedyt.

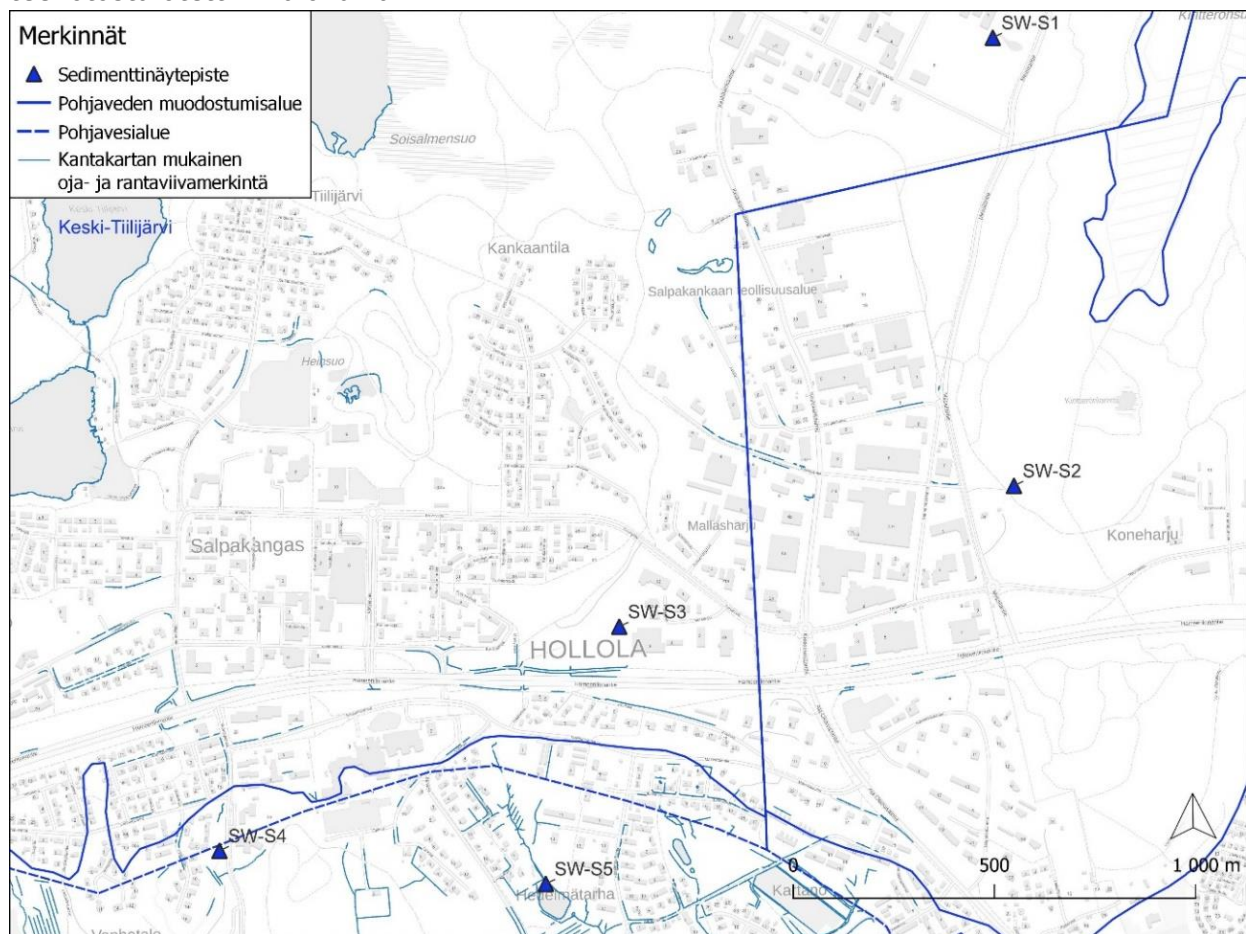


3.2.6 Sedimenttitutkimukset

Sedimentin laatua tutkittiin kertaanäytteenotolla viidestä tutkimuspisteestä (SW-S1...SW-S5). Sedimentin tutkimuspisteiden sijainti on esitetty kuvassa 14 ja pistetiedot analyysineen on esitetty taulukossa 3.

Salpakankaan teollisuusalueella olevista kolmesta hulevesialtaasta (Tiiriskankaantien allas, Kintterönsuon allas ja Mursketien allas) otettiin sedimenttinäytteet. Hollolan kuntakeskuksen, Vanhatalon ja Hedelmätarhan alueen hulevesiä päätyy Vanhatalon alueella olevaan hulevesialtaaseen sekä Hedelmätarhan lampeen. Vanhatalon hulevesialtaasta ja Hedelmätarhan lammesta otettiin sedimenttinäytteet.

Sedimenttinäyte otettiin noin syvyydeltä 0..0,1 m, mutta humuskerroksen alapuolelta. Näyte otettiin kokoomänäytteenä useammasta (noin viidestä) eri osanäytepisteestä. Näytteenottoon käytettiin lapiota, koska se on helposti puhdistettavissa kontaminaatoriskin minimoimiseksi. Näytteet otettiin kaasutiiviisiin näytepusseihin, jotka suljettiin nippusiteellä. Näytteet säilytettiin viileässä ja toimitettiin mahdollisimman pian laboratorioon. Havainnot näytteenotosta kirjattiin näytteenottopöytäkirjaan (näytesyvyys, maalaji, jätteisyys, pilaantuneisuus, kosteus) ja näytteenotosta otettiin valokuvia.



Kuva 13. Sedimentin tutkimuspisteet



Taulukko 3. Sedimentin tutkimuspisteet ja analyysit

Tutkimuspiste	Maankäyttö	Kuvaus	Kertanäytteet	Näytteenotto
SW-S1	Teollisuusalue	Tiiriskankaantien hulevesialtaalle johtavan purkuputken sisältä ja edustalta.	E. coli, TOC pH, kokonaismetallit, C5-C10, C10-C40, klooratut alifaattiset hiilivedyt, aromaattiset hiilivedyt, oksygenaatit, PAH-yhdisteet, PFAS-yhdisteet	9.5.2023
SW-S2	Teollisuusalue	Kintterönsuon hulevesiallas. Perusuoman pohjalta, jonne hienoainesta on kerrostunut. Tuloputkea lähin kohta, jossa hienoainesta. 10-15 cm vesisyvyys.		
SW-S3	Teollisuusalue	Imeytyskaivo (4363) Mursketien hulevesilinjan päässä. Kainon pohjalta käsikairalla.		
SW-S4	Kuntakeskus/asuinalue	Vanhatalon hulevesialtaalle johtavan purkuputken edusta. Perusuoman pohjalta, jonne hienoainesta on kerrostunut. Tuloputkea lähin kohta, jossa hienoainesta. 10-15 cm vesisyvyys.		
SW-S5	Asuinalue	Hedelmätarhan ojan purkuspiste Hedelmätarhan lammen pohjoisosassa. Pienen puusilan eteläpuolelta. 15 cm vesisyvyys.		

3.2.7 Laboratorioanalyysit hule-, pinta- ja pohjavedestä

Passiivikeräiminä käytettiin Eurofinsin SorbiCell-keräimiä. Keräimellä saadaan aikapainotteinen keskiarvopitoisuus vedessä. Toteutuneet passiivikeräinten analyysiajat olivat 4-5 viikkoa, ja tämä sisältää keräinten toimitusajan Suomen laboratoriosta Tanskan laboratorioon. Kertanäyteanalyysissä käytettiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriota. Sedimenttinäytteiden PFAS-analyysit tehtiin ALS Finland Oy:n laboratoriossa matalampien määrittämissä rajojen vuoksi. Saastelähdejäljitys tehtiin THL:n vesimikrobiologian laboratoriossa Kuopiossa.

Näytepistekohtaiset analyysit on esitetty taulukoissa 1...3. Tutkimuksissa käytettiin CAN-, VOC- ja PFAS-keräimiä. Tulokset ovat verrattavissa liukosiin pitoisuuksiin. Keräimen suodattimen huokoisuus on 100 µm. Jos yhdisteitä on adsorboituneena tätä pienempiin kolloideihin, ne ovat mukana näytteessä. Yleisesti ottaen tuloksia voidaan kuitenkin pitää liukoisen fraktion tuloksina. Keräimistä tehtiin seuraavia analyysijä:

- CAN-keräin: metallit (Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)
- CAN-keräin: nitriitti, nitraatti, fosfaatti, ammoniumtyppi, sulfaatti
- VOC-keräin: öljyt C₆-C₄₀, BTEX, oksygenaatit



- VOC-keräin: PAH-yhdisteet
- PFAS-keräin: PFAS-yhdisteet (30 yhdistettä)
- VOC-keräin: klooratut hiilivedyt

Hulevesikaivoista ja pintavedestä tutkittiin kerta-äytteinä:

- E. coli
- suolistoperäiset enterokokit
- sähkönjohtavuus
- pH
- kiintoaine
- metallit (VNa:n 214/2007 mukainen lista), liukoinen pitoisuus
- metallit (VNa:n 214/2007 mukainen lista), kokonaispitoisuus
- nitriitti
- nitraatti
- fosfaatti
- ammoniumtyppi
- sulfaatti
- kloridi
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- VOC: C₅-C₁₀, oksygenaatit, BTEX
- öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀
- PAH-yhdisteet

Lisäksi elokuussa 2023 tutkittiin saastelähdejäljitys:

- saastelähdejäljitys, kaksi geenimarkkera, GenBac3/yleismarkkeri ja GFD/lintuspesifinen markkeri
- saastelähdejäljitys, 2 lisämarkkera HF183/ihmisperäisen ulostesaastutuksen toteaminen ja Dog-mt/koiraspesifinen markkeri.

3.2.8 Laboratorioanalyysit sedimenttinäytteistä

Sedimenttinäytteistä analysoitiin:

- metallit (VNa:n 214/2007 mukainen lista), kokonaispitoisuus
- VOC: C₅-C₁₀, oksygenaatit, BTEX
- öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀
- PAH-yhdisteet
- E. coli
- TOC
- pH
- perfluoratut alkylyyhdisteet (35 yhdistettä)
- klooratut alifaattiset hiilivedyt, PIMA

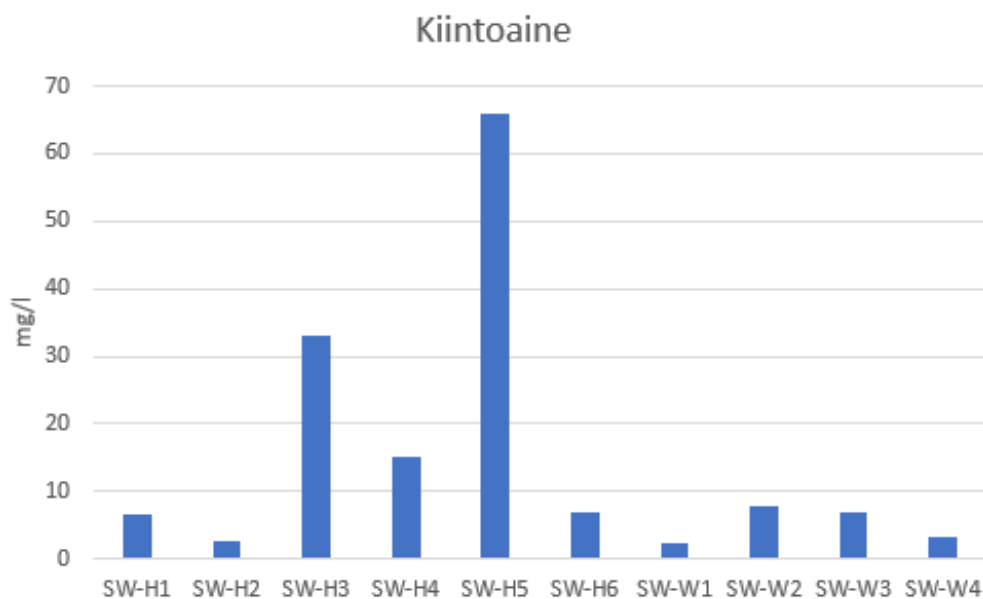


4 Tulokset

4.1 Huleveden laatu

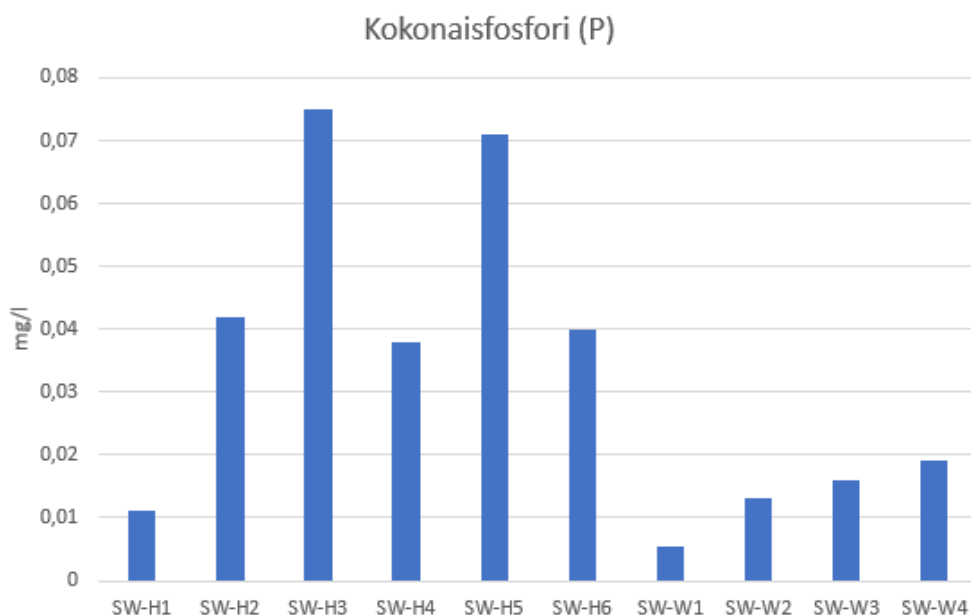
4.1.1 Perusparametrit

Vesitulokset on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 5 ja laboratorion analyysitodistukset liitteenä 7. Huleveden laadun yleisindikaattorina pidetään tyypillisesti kiintoainepitoisuutta. Tutkimusaineistossa kiintoainepitoisuudet olivat hulevedelle tyypillisiä tai maltillisia (kuva 15), eikä erityisen suuria pitoisuuksia osunut vesinäytteenoton ajanhetkelle. Suomessa ei ole saatavilla vakiintuneita ohjearvoja hulevesien pitoisuuksille. Mikäli kiintoainepitoisuuksia verrataan Göteborgin kaupungin (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad 2020) hulevesien laadun ohjearvoihin, kiintoaineelle asetettu melko vaativa 25 mg/l ohjearvo ylittyi tutkimuspisteissä SW-H3 (teollisuutta ja kaupan aluetta) ja SW-H5 (keskusta-alue). Samoissa pisteissä ylittyi myös kokonaisfosforille (kuva 16) asetettu ohjearvo 50 µg/l, tosin ohjeistuksessa kokonaisfosforin ohjearvoa tulee soveltaa paikalliset olosuhteet huomioiden. Luultavasti maltillisten kiintoainepitoisuuksien takia myös tutkimusaineiston kokonaisfosforipitoisuudet eivät olleet poikkeuksellisen korkeita.



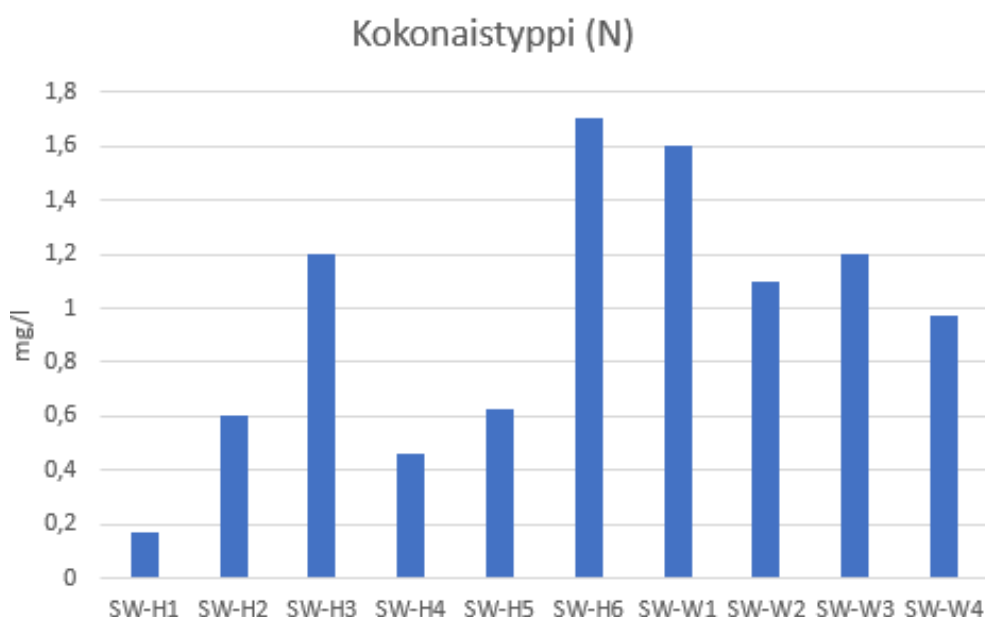
Kuva 14. Hule- ja pintaveden kiintoainepitoisuudet huhtikuussa 2023.





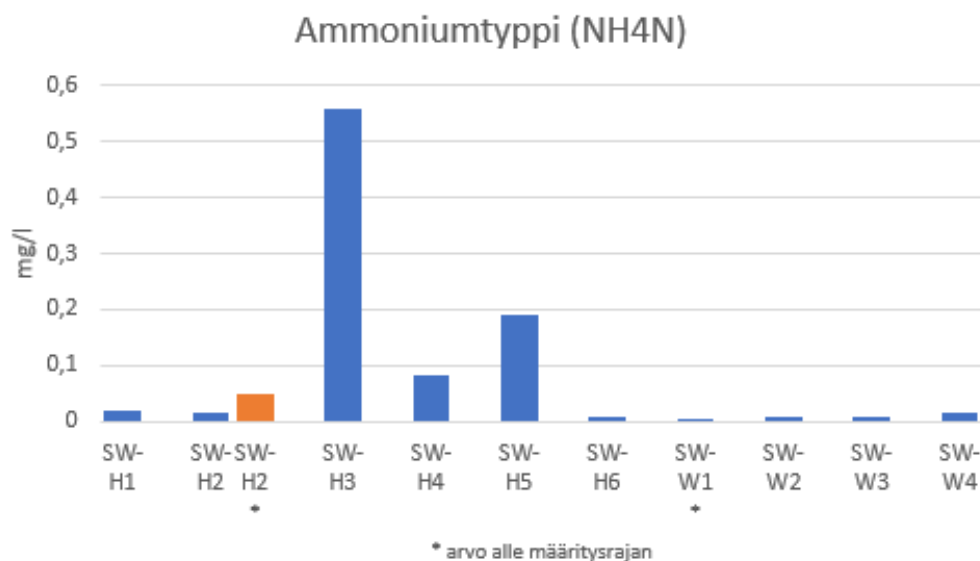
Kuva 15. Hule- ja pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet huhtikuussa 2023.

Hulevesinäytteiden kokonaistyyppipitoisuudet vastasivat tyypillistä hulevesien laatua eikä poikkeuksellisen korkeita pitoisuuksia havaittu (kuva 17). Mursketien altaalla (SW-H3) kokonaistyyppipitoisuus oli maltillinen, mutta muista tutkimuspisteistä ja hulevesien tyypillisestä laadusta poiketen kohteesta löytyi kohonnut ammoniumtyypin pitoisuus (kuva 18). Hulevesien tyyppi on tyypillisesti valtaosaltaan nitraattimuodossa. Ammoniumtyypin esiintyminen ja sen merkittävä osuus kokonaistyyppipitoisuudesta voi viitata jätevesipäästöihin. Samassa pisteessä myös fosfaattifosforin pitoisuus (kuva 19) oli korkein kaikista tutkituista kohteista.

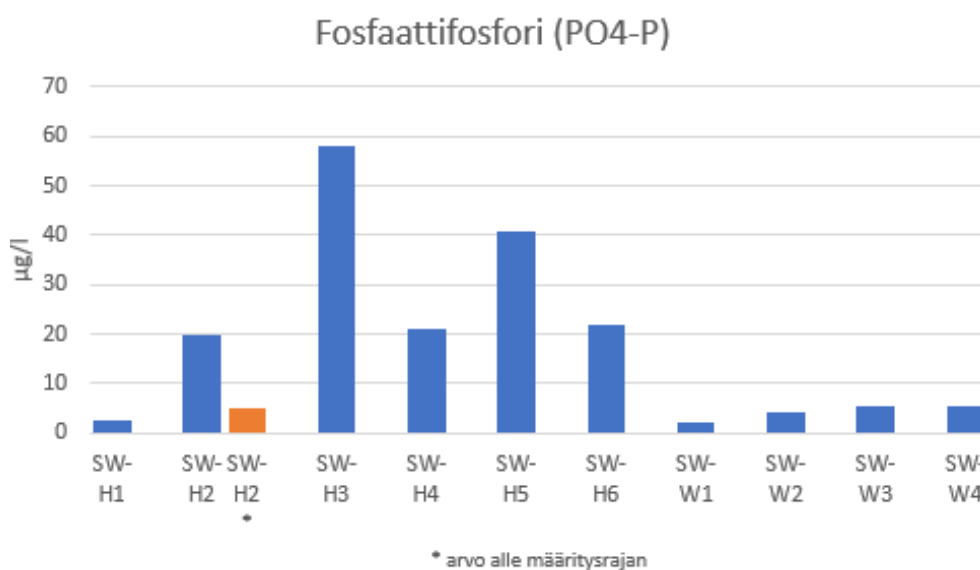


Kuva 16. Hule- ja pintaveden kokonaistyyppipitoisuudet huhtikuussa 2023.





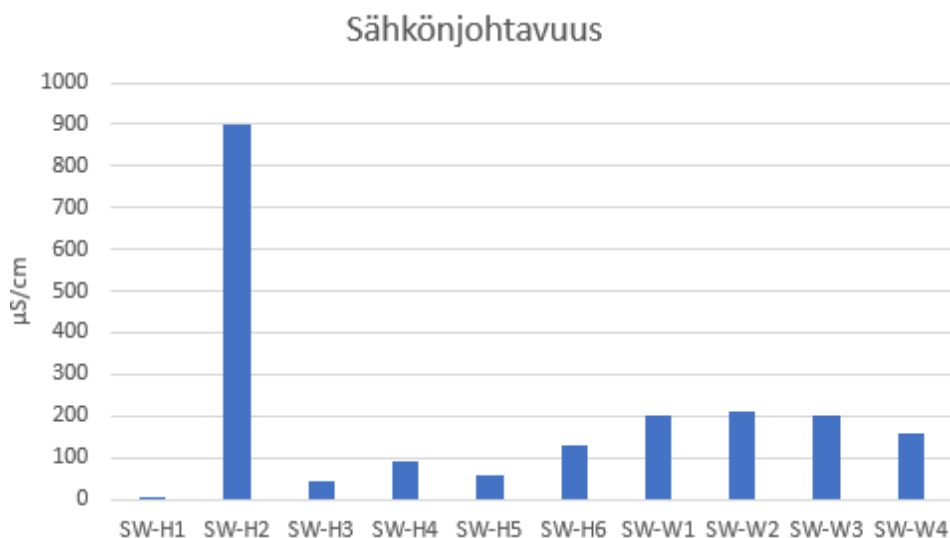
Kuva 17. Hule- ja pintaveden ammoniumtyppipitoisuudet huhtikuussa 2023. Passiivikeräintulokset on esitetty oranssilla.



Kuva 18. Hule- ja pintaveden fosfaattifosforipitoisuudet huhtikuussa 2023. Passiivikeräintulokset on esitetty oranssilla.

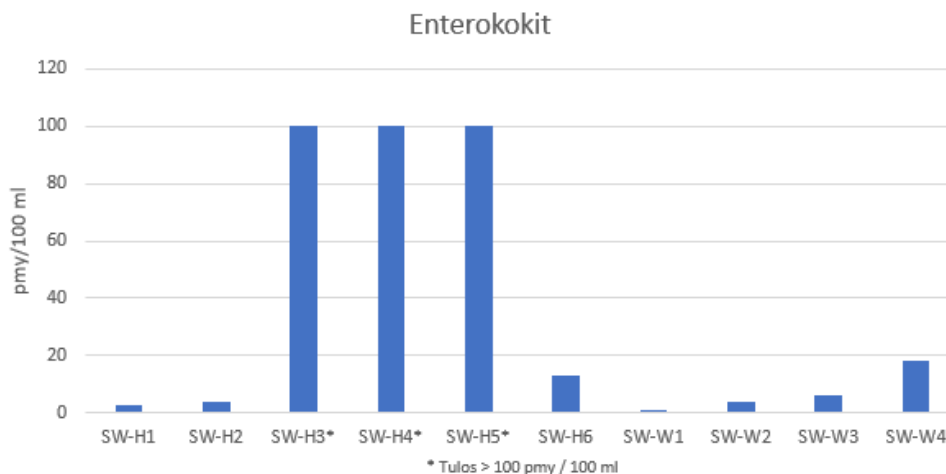
Kintterönsuolle johtavassa putkessa SW-H2 todettu poikkeuksellisen suuri sähkönjohtavuus (kuva 20) muihin tutkimuspisteisiin verrattuna on todennäköisimmin aiheutunut Hämeenlinnantieltä johdettavista tiesuolaa sisältävistä hulevesistä. Muissa tutkimuksessa mukana olleissa kohteissa suolausta ei käytetä tai sitä pyritään välttämään.





Kuva 19. Hule- ja pintaveden sähkönjohtavuus huhtikuussa 2023.

E. kolibakteeria todettiin yli laboratorioanalyysin määrittämissä (10 pmy / 100 ml) tutkimuspisteissä SW-H4 ja SW-H5, eli molemmissa keskusta-alueen tutkimuspisteissä. Suolistoperäisiä enterokokkeja todettiin kaikissa tutkimuspisteissä (kuva 21), ja korkeimmat pitoisuudet (>100 pmy / 100 ml) olivat tutkimuspisteissä SW-H3...H5, eli Mursketiellä teollisuusalueella sekä keskusta-alueen tutkimuspisteissä.



Kuva 20. Hule- ja pintaveden enterokokkipitoisuus huhtikuussa 2023.

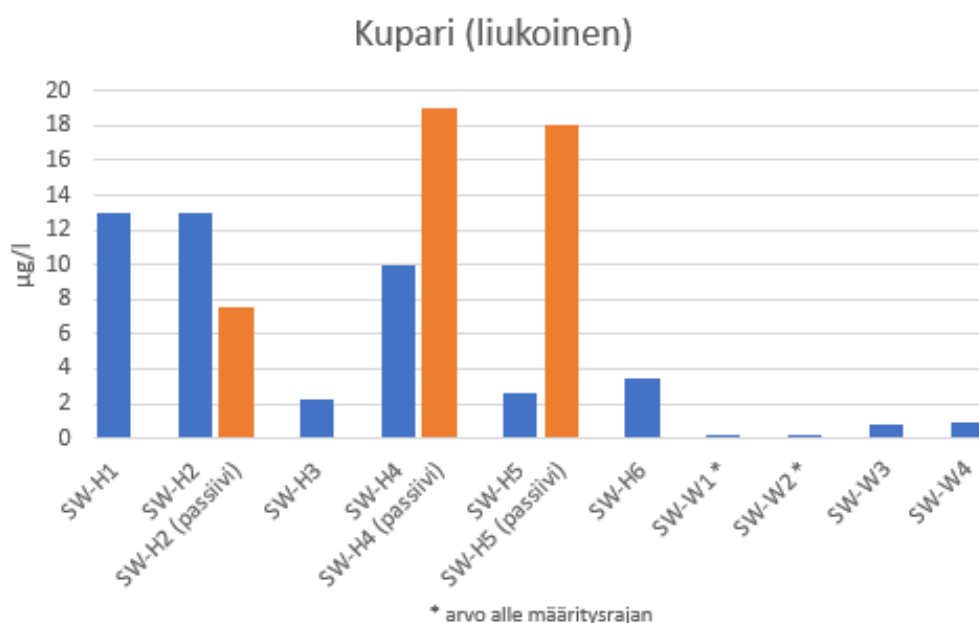
- Tutkimuspisteet H3 (teollisuusalue, Mursketie) ja H5 (kuntakeskus, Mäkirintentie) erottuvat korkeiden kiintoainepitoisuuksien vuoksi.
- Mikrobeja todettiin erityisesti kuntakeskuksen alueella.
- Mursketien altaalla (teollisuusalue) ammoniumtyypen ja mikrobien esiintyminen voi viitata jätevesipäästöihin.
- Tiesuolauksen vaikutus erottui Kintterönsuon suuntaan johdettavissa huleveissä.



4.1.2 Metallit

Havaintoaineistossa metallipitoisuudet vaikuttivat parhaiten ilmentävän mahdollisia maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön liittyviä eroja vedenlaadussa. Hulevesistä yleisimmin havaittavat metallit sinkki ja kupari nousivat esille myös tässä tutkimusaineistossa. Keskusta- ja teollisuusalueilla sijaitsevien tutkimuspisteiden kuparin kokonaispitoisuudet olivat pääosin asuinalueita korkeampia. Sinkin korkeimmat kokonaispitoisuudet osuivat teollisuusalueille ja myös keskusta-alueiden pitoisuudet olivat asuinalueita suurempia.

Tutkimuspisteessä SW-H5 todettiin muita tutkimuspisteitä korkeampi, suositellun pintaveden vertailuarvon (Ympäristöhallinnon ohjeita 6 / 2014) ylittävä liukoisen kromin pitoisuus (3,4 µg/l) passiivikeräimellä. Kuparipitoisuudet (liukoiset) olivat lievästi koholla (kuva 22), ja ylittivät suositellun pintaveden vertailuarvon tutkimuspisteissä SW-H1 (kertanäyte 13 µg/l), SW-H2 (kertanäyte 13 µg/l), SW-H4 (kerta- ja passiivikeräinnäyte 10...19 µg/l) ja SW-H5 (passiivikeräin 18 µg/l). Kaikki nikkelpitoisuudet ylittivät suositellun pintaveden vertailuarvon, ja pitoisuudet olivat välillä 5,5...90 µg/l. Passiivikeräimistä (3 kpl) analysoidut metallipitoisuudet olivat pääosin kertanäytepitoisuuksia korkeampia. Sinkin kertanäytepitoisuudet (liukoiset) olivat 10...30 % passiivikeräimestä analysoiduista pitoisuuksista (kuva 23).



Kuva 21. Hule- ja pintaveden kuparipitoisuudet huhtikuussa 2023. Passiivikeräintulokset on esitetty oranssilla.





Kuva 22. Hule- ja pintaveden sinkkipitoisuudet huhtikuussa 2023. Passiivikeräintulokset on esitetty oranssilla.

Jos tutkimuksessa kerätyt havainnot verrataan Göteborgin kaupungin hulevesien laadun ohjearvoihin, ylittyi sinkille asetettu 30 µg/l ohjearvo kaikissa teollisuusalueita sekä niihin liittyviä liikennöityjä alueita edustavissa mittauspisteissä (H1 ja H3) sekä liukoisen että kokonaispitoisuuden osalta ja passiivikeräimellä mitatun liukoisen pitoisuuden osalta (H2). Kuparin osalta ohjearvo 10 µg/l ylittyi kokonaispitoisuuksien osalta sekä teollisuusalueilla H1 ja H2 sekä keskusta-alueen H4 pisteessä. Passiivikeräimillä saadun tiedon perusteella kuparin liukoisen pitoisuuden osalta ohjearvo ylittyy selkeästi myös keskusta-alueen mittauspisteissä H4 ja H5. Metallien esiintyminen vaihteli tutkimuspisteiden välillä siten, etteivät korkeimmat pitoisuudet esiintyneet systemaattisesti aina samoissa mittauspisteissä. Tämä on metallien esiintymiselle tyypillistä, sillä metallit kulkeutuvat hulevesiin hyvin moninaisista kaupunkiympäristöön liittyvistä lähteistä, jolloin tietyn alueen tarkkoja päästölähteitä ei yleensä pystytä tarkasti tunnistamaan.

Mittaustulokset tukevat päätelmiä, että esimerkiksi suuri osa sinkistä ja kuparista hulevedestä esiintyy myös liukoisessa muodossa, mikä edistää metallien kulkeutumista verkostoissa ja vastaanottaviin vesistöihin. Tutkimuspisteissä kuparista noin 33-87 % oli liukoisessa muodossa. Sinkillä liukoinen osuus vaihteli 23 %:sta lähes 100 %:aan. Analyysiepätarkkuuksien takia kolmessa tutkimuspisteessä sinkin liukoinen osuus oli yli 100 %.

- Metallien (kupari, sinkki) liukoisissa pitoisuuksissa erottuvat korkeimpina tutkimuspisteet H1-H5, eli teollisuus- ja kuntakeskuksen alueet.
- Hulevesissä metalleja esiintyy myös liukoisessa muodossa. Tällöin metallien puhdistamisessa pelkät viivyty- tai laskeutusaltaisiin perustuvat keinot eivät ole tehokkaimpia keinoja kaupunkiperäisen metallikuormituksen vähentämiseen.

4.1.3 Orgaaniset yhdisteet

Aromaattisten hiilivetyjen (BTEX-yhdisteiden) ja kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen pitoisuudet eivät ylittäneet laboratorioanalyysin määrittämissä yhdessä tutkimuspisteessä.

MTBE:tä (bensiniin herkästi kulkeutuva lisäaine) todettiin lievästi laboratorioanalyysin määrittämissä rajan ylittävällä pitoisuudessa 0,5 µg/l pisteessä SW-H6 (kertanäyte). Muissa tutkimuspisteissä ei todettu oksygenaatteja laboratorioanalyysin määrittämissä rajan ylittävällä pitoisuudessa.

Tutkimuspisteissä havaitut öljyhiilivetyjakeet olivat lähes kokonaan peräisin raskaista öljyjakkeista C₂₁-C₄₀. Pitoisuuksissa esiintyi suurta vaihtelua (<20...2500 µg/l). Keskusta-alueen tutkimuspisteessä SW-H5 (kertanäyte) todettiin korkein pitoisuus 2500 µg/l. Samassa näytteessä todettiin öljyjen keskitisleitä C₁₀-C₂₀ 110 µg/l. Kyseisen hulevesilinjan purkupiste on Hedelmätarhan lammen eteläpuolella.

Muissa tutkimuspisteissä ei todettu öljyjen keskitisleitä tai bensiinijakeita C₅-C₁₀ laboratorioanalyysin määrittämissä rajan ylittävällä pitoisuudessa. Passiivikeräimistä (3 kpl) analysoidut öljyhiilivetyypitoisuudet alittivat laboratorioanalyysin määrittämissä rajan (20...90 µg/l), vaikka kertanäytteissä oli todettu öljyhiilivetyjä. Öljyhiilivedyille ei ole olemassa hulevesiin soveltuvia ekologisiin perusteiden asetettuja ohjearvoja, vaan öljyhiilivetyjen pitoisuuksia arvioidaan käytännössä käytössä olevan tekniikan öljynerottelukyvyn näkökulmasta. Valtioneuvoston asetuksen 444/2010 mukainen maastoon johdettavan veden öljyhiilivetyypitoisuuden raja-arvo (5000 µg/l) ei ylittynyt tutkimuspisteissä. Mikäli öljyhiilivetyjen pitoisuutta verrattaisiin tiukempiin Göteborgin hulevesien ohjearvoihin (1000 µg/l, 500 µg/l ja 100 µg/l riippuen alueen sijainnista suhteessa herkkiin vastaanottaviin vesistöihin ja raakavedenottamoihin), nämä ohjearvot ylittyisivät keskusta-alueen tutkimuspisteissä.

Kaikissa tutkimuspisteissä todettiin PAH-yhdisteitä lievästi laboratorioanalyysin määrittämissä rajan ylittävällä pitoisuudessa. Summapitoisuudet vaihtelivat välillä 0,001...0,18 µg/l. Suurin summapitoisuus, 0,18 µg/l, todettiin pisteessä SW-H5 (kertanäyte). Todetut PAH-yhdisteet olivat bentso(a)pyreeni, bentso(a)antraseeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni, bentso(k)fluoranteeni, fenantreeni, fluoranteeni, fluoreeni, indeno(1,2,3-c,d)pyreeni, pyreeni ja kryseeni. Passiivikeräimistä (3 kpl) analysoidut PAH-yhdistepitoisuudet alittivat laboratorioanalyysin määrittämissä rajan (0,009...0,01 µg/l), vaikka kertanäytteissä oli todettu PAH-yhdisteitä. Pääosin kertanäytepitoisuudet jäivät kuitenkin alle passiivikeräinanalyysin määrittämissä rajapitoisuuden. Ainoa passiivikeräimen laboratorioanalyysin määrittämissä rajan ylittävä pitoisuus todettiin pisteessä SW-H5, jossa todettiin pyreeniä 0,02 µg/l. PAH-yhdisteille hulevesien ohjearvoja löytyy erityisesti bentso(a)pyreenin osalta, joka ei kuitenkaan korostunut kerätyssä aineistossa. Keskusta-alueen pisteessä SW-H5 muihin pisteisiin verrattuna korkeampana pitoisuutena esiintyi ainakin bentso(b)fluoranteenia (0,021 µg/l) ja bentso(g,h,i)peryleeniä (0,025 µg/l), mutta näin pienten pitoisuuksien merkitystä riskien näkökulmasta on mahdotonta arvioida tarkemman tutkimustiedon ja ohjearvojen puuttuessa. Näihin yhdisteisiin ei ole yleisesti kiinnitetty huomiota hulevesien osalta.

Tutkimuspisteissä SW-H2 ja SW-H5 tutkittiin PFAS-yhdisteitä passiivikeräimillä. Pisteessä SW-H2 (teollisuusalue) todettiin laboratorioanalyysin määrittämissä rajan ylittävä pitoisuus PFOS-, PFOA-, PFNA- ja PFHxA-yhdisteitä. Suurin pitoisuus todettiin PFOS-yhdistettä, 0,0081 µg/l.



Kuntakeskuksen tutkimuspisteessä ei todettu laboratorioanalyysin määrittämisen ylittevästä määrää (0,00025 µg/tube) PFAS-yhdisteitä. PFAS-yhdisteisiin hulevesissä on alettu kiinnittämään huomiota vasta aivan viime vuosina, joten tutkimustiedon puuttuessa niiden merkitystä ympäristölle ei voida arvioida. Göteborgin hulevesiohjeen PFAS-yhdisteille on 0,09 µg/l, joka ei ylittynyt tutkimuspisteissä mittaushetkellä. VNa:n 1022/2006 mukainen sisämaan pintaveden ympäristölaatu normin vuosikeskiarvo PFOS:lle on 0,00065 µg/l ja sallittu enimmäispitoisuus on 36 µg/l. Pisteen SW-H2 PFOS-pitoisuus ylitti pintaveden ympäristölaatu normin vuosikeskiarvon. Vantaanjoen PFAS-hankkeessa (VHVSY ry 2021) Riihimäen keskusta-alueella PFOS-pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,0005...0,0036 µg/l. Hankkeessa asuinalueella PFOS-pitoisuudet olivat enintään 0,0011 µg/l. Kyseiset tulokset on kokonaispitoisuuksia ja saatu kertanäytteistä, kun taas passiivikeräntulokset ovat liukoisia pitoisuuksia. Pisteen SW-H2 PFOS-pitoisuus oli hieman Riihimäen keskustassa todettuja enimmäispitoisuuksia suurempi.

- Orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet olivat matalia ja/tai pitoisuustasojen tulkitsemiseen ei ole olemassa riittävästi tutkimustietoa. Etenkin suomalaisilta kaupunkialueilta PAH-yhdisteiden pitoisuuksille on vielä vähän vertailuarvoja, mikä vaikeuttaa huleveden likaisuuden ja riskien arvioimista.
- Öljyjä ja PAH-yhdisteitä todettiin suurimmat pitoisuudet pisteessä H5, joka laskee kuntakeskuksen alueelta Hedelmätarhan alueelle.
- Hulevesistä öljyhiilivetyjen puhdistaminen edellyttää tyypillisesti muita teknikoita kuin perinteisiä öljynerottimia, sillä pitoisuudet alittavat öljynerottimien erotuskyvyn (5 mg/l / 5000 µg/l). Ekologisten raja-arvojen puuttuessa on kuitenkin vaikeaa arvioida öljyhiilivedyistä ympäristölle aiheutuvan riskin suuruutta.

4.2 Pintaveden laatu

4.2.1 Perusparametrit

Mikrobien, ammoniumtyypen, sähkönjohtavuuden ja kiintoaineen osalta tarkastellaan myös Hedelmätarhan ojasta ja lammesta aiemmin vuosina 2018-2022 saatuja tuloksia (taulukko 4, kuvat 24-28).

Taulukko 4. Hedelmätarhan mikrobi- ja ammoniumtyypituloksia vuosilta 2018-2023. Määrittämisen alittavat pitoisuudet on laskettu mukaan määrittämisen tasoisina pitoisuuksina.

	E. coli			Enterokokit			Ammoniumtyppi	
	Todettu enimmäispitoisuus, pmy/100 ml	Keskiarvo, pmy/100 ml	Uimaveden laadun viitearvo	Todettu enimmäispitoisuus, pmy/100 ml	Keskiarvo, pmy/100 ml	Uimaveden laadun viitearvo	Todettu enimmäispitoisuus, mg/l	Keskiarvo, mg/l
Lähde	75	21	500	320	46	200	<0,01	<0,01
Oja	120	35	500	110	41	200	0,02	0,01
Lampi	2400	341	500	590	110	200	0,09	0,04
Luusua	15	7	500	22	11	200	0,08	0,04



Kaupunkialueiden hulevesissä on usein ulostebakteereja (koirien jätökset yms.). Muutamien ulosteperäisten bakteerien esiintyminen ei ole siten tulkittavissa uimaveden kyseessä ollen haitalliseksi. Vasta bakteerimäärän noustua muutama sataan (/100 ml) on syytä selvittää likaantumisen syy. (Oravainen 1999) Bakteeripitoisuudet ovat tyypillisesti suurempia seisovassa kuin virtaavassa vedessä.

Huhtikuussa 2023 E.colia ei todettu tutkimuspisteissä yli laboratorioanalyysin määritysrajan (10 pmy / 100 ml). Suolistoperäisiä enterokokkeja on todettu aiemmin, ja myös huhtikuussa 2023 kasvavassa pitoisuudessa kohti Hedelmätarhan lampea siirryttäessä. Pitoisuustasot olivat kuitenkin selvästi pienempiä aiempiin tutkimuksiin verrattuna ja korkein mitattu pitoisuus oli 18 pmy/100 ml Hedelmätarhan lammen näytteessä (SW-W4, 13.4.2023).

Heinäkuussa 2023 E.colipitoisuudet olivat odotetusti kevättä korkeammat ja kasvoivat lievästi kohti lampea. Enterokokkipitoisuudet puolestaan olivat suurimmat lähteessä (SW-W1), jossa vettä oli hyvin niukasti. Myös ojavettä oli vähän heinäkuun tutkimusajankohtana.

Elokuussa 2023 otetussa lammen (SW-W4) mikrobiinäytteessä E.colipitoisuus oli suhteellisen korkea, 660 pmy / 100 ml, mutta enterokokkipitoisuus suhteellisen matala. Rinnakkaisnäytteestä tutkittiin yleinen ulosteperäisen saastumisen markkeri (GenBac3) sekä ihmisistä (HF183), linnuista (GFD) ja koirista (DogmtDNA) peräisin olevaa saastumista kuvaavat geenimarkkerit. Tulosten perusteella lammen ulostemikrobit viittaavat lintuperäiseen saastumiseen (taulukko 5).

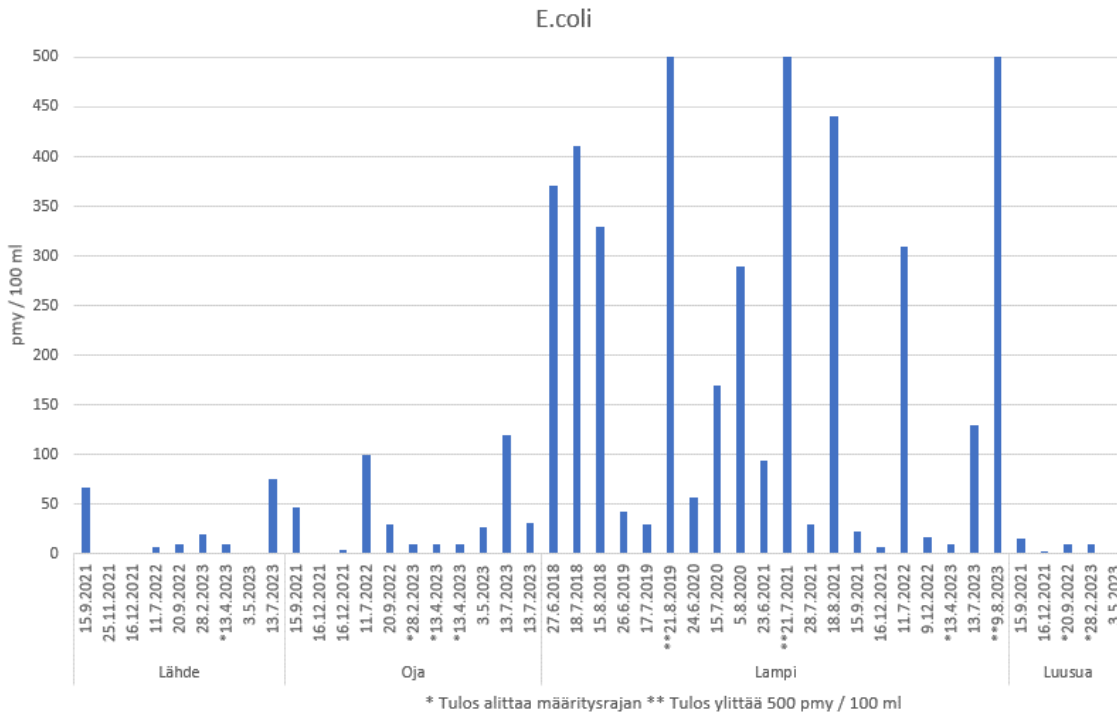
Taulukko 5. Saastelähdejäljityksen tulokset elokuussa 2023 otetusta näytteestä.

GenBac3 DNA GC/100 ml	GenBac3 RNA GC/100 ml	HF183 DNA GC/100 ml	HF183 RNA GC/100 ml	GFD DNA GC/100 ml	GFD RNA GC/100 ml	Dogmt DNA GC/100 ml
36 000	15 000 000	ei havaittu	ei havaittu	ei havaittu	47 000	ei havaittu

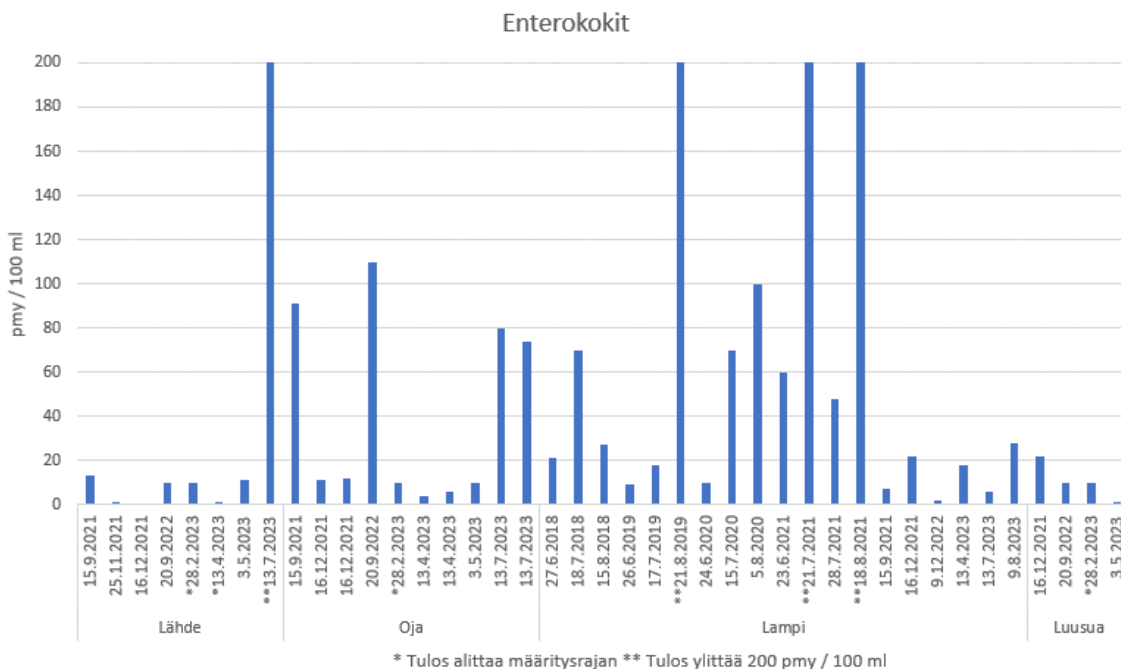
Lammella on havaittu lintuja, ja laiturilla on havaittu paljon lintujen jätöksiä.

Lammessa on todettu tarkkailukerroilla 8/2019, 7-8/2021 ja 8/2023 uimaveden laadun arviointiin ja luokitukseen käytetyn erinomaisen laadun raja-arvon (STMa 177/2008) ylittävä pitoisuus mikrobeja. Laatuongelma näyttää painottuvan kesäaikaan, jolloin näytteitäkin on pääosin otettu aiempina vuosina. Mikäli mikrobeja tulisi lampeen viemärylivuotojen takia, olisivat mikrobimäärät todennäköisesti keväällä korkeampia lammessa. Lisäksi tällöin mikrobeja olisi todennäköisesti suurempi määrä myös ojavedessä. Saastelähdejäljityksen perusteella elokuussa 2023 ei todettu ihmisperäisiä ulostebakteereja.





Kuva 23. Vuosina 2018-2023 Hedelmätarhan lähteestä, ojasta, lammesta ja luusuasta otettujen pintavesinäytteiden E.colipitoisuudet.

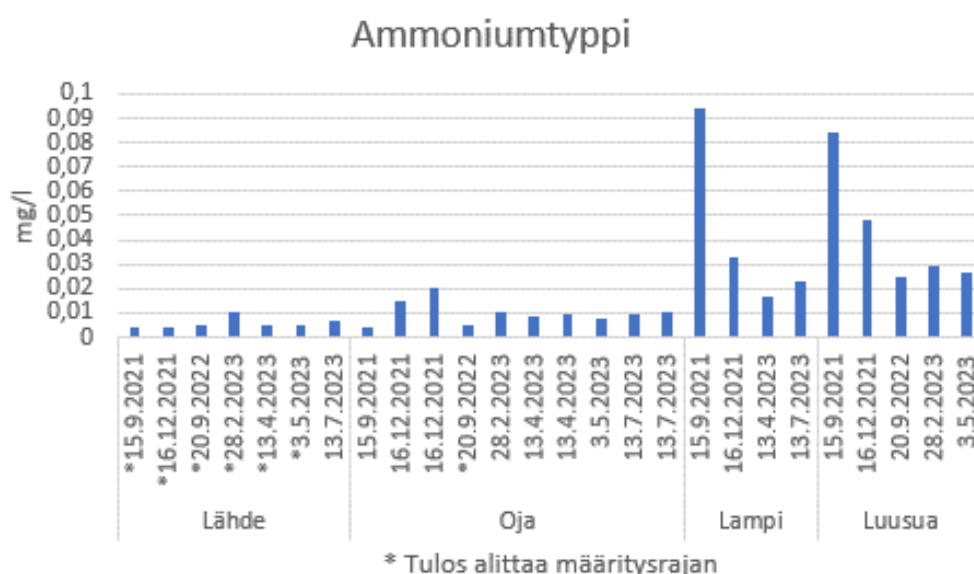


Kuva 24. Vuosina 2018-2023 Hedelmätarhan lähteestä, ojasta, lammesta ja luusuasta otettujen pintavesinäytteiden enterokokkipitoisuudet.



Ammoniumtyypeä on luonnonvesissä vähän. Yleensä pälllysveden pitoisuudet ovat <0,01-0,03 mg/l. Yli 0,1 mg/l olevat pitoisuudet vaativat jo vähähappisia olosuhteita tai jätevesikuormitusta. Yhdyskuntien jätevesien tyyppi on vesistöön johdettaessa lähinnä ammoniumtyyppinä. Koska tyyppi on yleensä suhteellisesti suurin vesistöä kuormittava yhdiste asutuksen jätevedessä, vesistövaikutukset näkyvät yleensä selvimmin ammoniumtyypin pitoisuusnousuna. (Oravainen 1999)

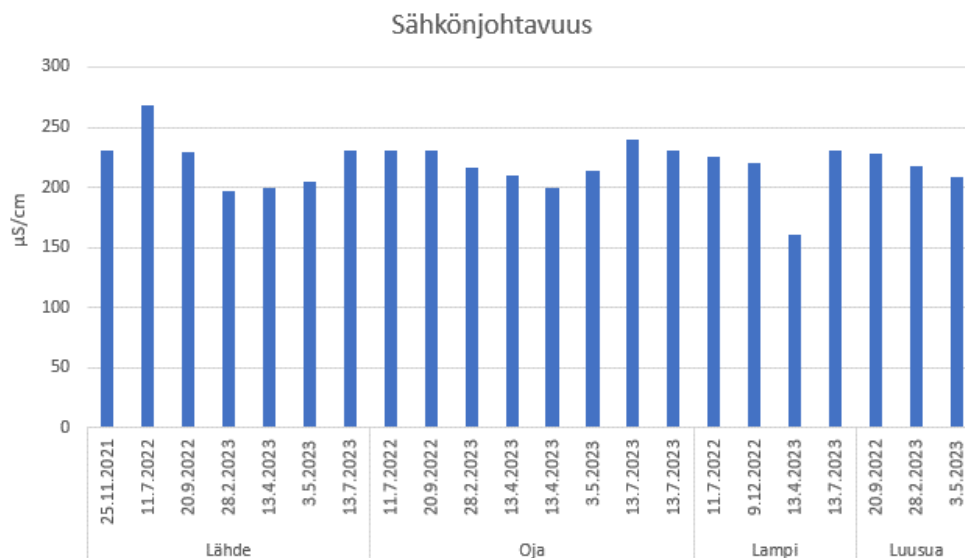
Korkeimmat ammoniumtyypin pitoisuudet on todettu lammessa ja lammen luusuassa (kuva 26). Todetut pitoisuudet alittavat kuitenkin pitoisuustason 0,1 mg/l, jonka ylittävä pitoisuus voisi viitata jätevesivaikutukseen.



Kuva 25. Vuosina 2021-2023 Hedelmätarhan lähteestä, ojasta, lammesta ja luusuasta otettujen pintavesinäytteiden ammoniumtyypipitoisuudet.

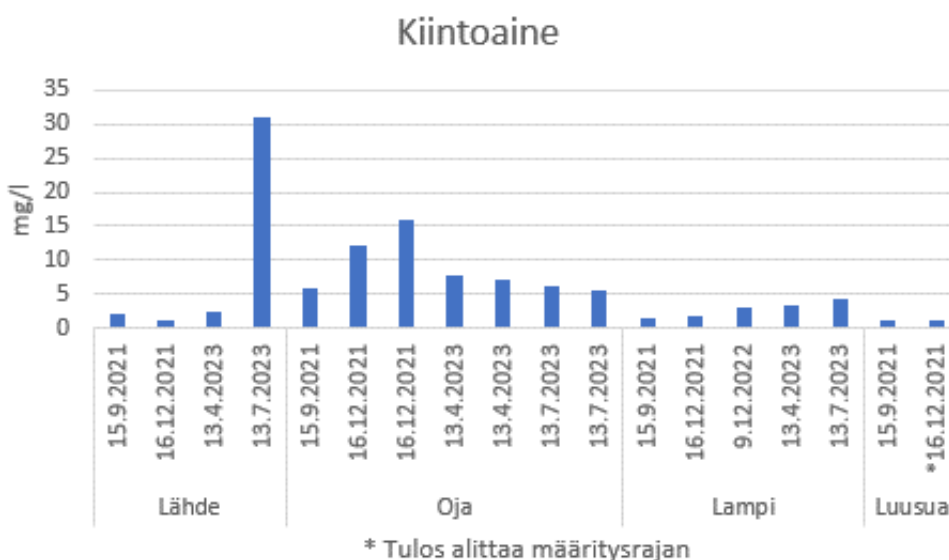
Sähkönjohtavuus mittaa vedessä olevien liuenneiden suolojen määrää. Suolojen määrää lisäävät jätevedet (jäteveden sähkönjohtavuus 500...1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ja peltolannoitus. Rakennetuilla alueilla sähkönjohtavuutta kasvattaa erityisesti tiealueiden suolaus. Voimakkaasti viljellyillä alueilla sähkönjohtavuus on luokkaa 150...200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. (Oravainen 1999) Purovesien tyypillinen sähkönjohtavuus on 20...220 $\mu\text{S}/\text{cm}$. (GTK 1996) Hedelmätarhan alueella sähkönjohtavuus on ollut keskimäärin 216 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ja vaihdellut välillä 160...268 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (kuva 27).





Kuva 26. Vuosina 2021-2023 Hedelmätarhan lähteestä, ojasta, lammesta ja luusuasta otettujen pintavesinäytteiden sähkönjohtavuudet.

Puhtaan kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on alle 1 mg/l. Avovesiaikana kiintoainesta on lievää lisääntymistä takia runsaammin (1...3 mg/l). Kiintoainepitoisuutta lisäävät jätevesikuormitus, runsas biomassa näytteessä (levät) tai eroosion kuljettama aine. (Oravainen 1999) Hedelmätarhan ojaan tuleva hulevesikuormitus näkyy pisteiden SW-W2 ja SW-W3 korkeampina kiintoainepitoisuuksina. Hulevesissä kiintoaine on tyypillisin vedenlaatua heikentävä parametri. Hulevesissä kiintoaineen esiintyminen ei automaattisesti merkitse esimerkiksi jätevesikuormitusta, vaan kiintoainetta huuhtoutuu sade- ja sulamistapahtumien aikana kaikilta kaupunkialueen pinnoilta.



Kuva 27. Vuosina 2021-2023 Hedelmätarhan lähteestä, ojasta, lammesta ja luusuasta otettujen pintavesinäytteiden kiintoainepitoisuudet.



- Hedelmätarhan lammessa todettiin keväällä maltillisesti mikrobeja, jotka ovat todennäköisesti päätyneet lampeen pintavaluntana lammen ranta-alueelta.
- Elokuussa mikrobeja todettiin suhteellisen paljon, ja saastelähdejäljitystuloksen perusteella lintujen jätökset aiheuttavat lammen kohonneet ulostemikrobipitoisuudet.
- Jätevesien vaikutus ei ole selkeästi nähtävissä Hedelmätarhan lammessa, siihen johtavassa purossa tai lähteessä. Saastelähdejäljitystulos ei viittaa ihmisperäiseen ulostesaastumiseen.

4.2.2 Metallit

Pintaveden metallipitoisuudet olivat matalia. Tutkimuspisteissä SW-W3 (lammen suu) ja SW-W4 (lampi) sinkin liukoinen pitoisuus (3,5...4,1 µg/l) ylittää lievästi pintaveden matalamman suositellun vertailuarvon (Ympäristöhallinnon ohjeita 6 / 2014). Matalampaa vertailuarvoa 3,1 µg/l käytetään, mikäli veden CaCO₃ -pitoisuus alittaa 24 mg/l. Veden kalsium- tai kalsiumkarbonaattipitoisuutta ei ole määritetty.

- Pintaveden metallipitoisuudet olivat matalia.

4.2.3 Orgaaniset yhdisteet

Syksyllä Hedelmätarhan lammessa todettiin naftaleenia lievästi laboratorioanalyysin määrittämissä ylittävää pitoisuutta (0,02 µg/l). Keväällä pintavedessä ei todettu aromaattisia hiilivetyjä, oksygenaatteja, kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä, PAH-yhdisteitä tai öljyhiilivetyjä C₅-C₄₀ laboratorioanalyysin määrittämissä ylittävällä pitoisuudella.

- Pintavedessä ei todettu kohonneita pitoisuuksia orgaanisia yhdisteitä.

4.3 Pohjaveden haitta-ainepitoisuudet

Pohjaveden osalta tarkastellaan myös Salpa-Mattilan ja Riihelän vedenottomolla tai niiden läheisyydessä aiemmassa pohjavesitarkkailussa todettuja pitoisuuksia. Salpa-Mattilan vedenottomolla ei ole havaittavissa jätevesivaikutuksia. Vedessä on todettu matalia PAH-yhdistepitoisuuksia ja kerran matala öljyhiilivetyypitoisuus. Lisäksi sähkönjohtavuudet ovat olleet koholla. Riihelän vedenottamolla ei ole havaittavissa jätevesivaikutuksia. Kloridipitoisuus on ollut koholla, mutta pitoisuus on laskusuunnassa. Todetut tetrakloorieteeni- ja trikloorietaanipitoisuudet ovat olleet matalia.

Riihelän vedenottamon läheisyydessä olevasta pohjavesiputkesta GTK30-19 tutkittiin kesällä 2023 klooratut hiilivedyt. Tulokset eivät ylittäneet laboratorioanalyysin määrittämissä 0,1...0,5 µg/l.

- Pohjavedessä ei ole todettu kohonneita pitoisuuksia orgaanisia haitta-aineita tai jätevesivaikutusta.
- Tiesuolauksen vaikutukset näkyvät vedenottamoilla.



4.4 Sedimentin haitta-ainepitoisuudet

Tulokset on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 6 ja laboratorion analyysitodistukset liitteenä 7. Maaperän haitta-ainepitoisuuksia verrataan yleisesti Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnys- ja ohjearvoihin. Maaperän katsotaan olevan pilaantumaton, kun sen haitta-ainepitoisuudet alittavat kynnysarvot. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitta-aineen maaperäpitoisuus ylittää asetuksessa annetun kynnysarvon tai alueen luontaisen taustapitoisuuden, mikäli se on suurempi kuin kynnysarvo.

Maaperää pidetään ohjearvovertailun perusteella pilaantuneena teollisuus-, liikenne-, varasto- tai muulla vastaavalla epäherkällä alueella, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää ylempään ohjearvon. Muilla alueilla maaperää pidetään ohjearvovertailun perusteella pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon.

Tutkimuspisteessä SW-S1 (Tiiriskankaantien hulevesiallas, teollisuusalue) todettiin antimonia yli kynnysarvon ja sinkkiä yli alemman ohjearvon. Raskaita öljyjakeita C₂₁-C₄₀ todettiin pisteissä SW-S1 ja SW-S3 (Mursketien imeytyskaivo, teollisuusalue) yli alemman ohjearvon, ja pisteessä SW-S4 (Vanhatalon allas, keskusta-/asuinalue) summapitoisuus C₁₀-C₄₀ ylitti kynnysarvon. Kaikissa tutkimuspisteissä todettiin matalia, yli laboratorioanalyysin määrittämissä olevia pitoisuuksia PAH-yhdisteitä, paitsi pisteessä SW-S5 (Hedelmätarhan lampi). Pisteissä SW-S1 ja SW-S2 (Kintterönsuon allas) todettiin ksyleenejä matalat pitoisuudet (0,01...0,05 mg/kg). Muita haittavia yhdisteitä tai PFAS-yhdisteitä ei todettu yli laboratorioanalyysin määrittämissä. Ylempään ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia ei todettu.

Salpakankaan teollisuusalueella on aiemmin tutkittu Stormwater-hankkeessa (Sänkiaho ja Silanpää 2012) hulevesien mukana maaperään ja imeytyskaivojen sedimentteihin kertyviä haitta-aineita ja niiden pitoisuuksia. Tällöin PIMA-asetuksen kynnysarvoja ylittäviä pitoisuuksia havaittiin sinkin, kuparin ja raskaiden öljyjakeiden osalta. Uudet tutkimustulokset tukevat näitä havaintoja erityisesti sinkin ja öljyhiilivetyjen osalta.

- Sedimentissä todettiin kohonneissa pitoisuuksissa tyypillisiä kaupunkialueiden haitta-aineita, kuten sinkkiä ja raskaita öljyhiilivetyjä.

5 Riskinarvio

5.1 Lähtökohdat ja rajaukset

Riskinarvioinnissa tarkastellaan alueen hulevesistä tai mahdollisista jätevesiviemärin ylivuodoista alueen herkkiin kohteisiin kohdistuvia riskejä. Tutkimusalueen ympäristön herkkiä kohteita on esitetty kappaleessa 2.6 ja liitteessä 1.

Hule- ja pintaveden laadussa on tyypillisesti merkittävää ajallista laatuvariaatiota. Yksittäisten vesinäytteiden perusteella ei voida luotettavasti arvioida veden laatua ja haitta-aineista aiheutuvaa riskiä, vaan luotettava arviointi perustuu pidempiaikaiseen tutkimusaineistoon.

Suomessa ei ole tällä hetkellä olemassa kansallisella tasolla asetettuja ohje- ja kynnysarvoja hulevesille, jolloin riskinarvio perustuu pintavesille saatavilla oleviin viitearvoihin. Hulevesiin



liittyvät akuutit, hetkellisesti korkeisiin haitta-ainepitoisuuksiin liittyvät riskit ovat epätyypillisiä tavanomaisessa taajamaympäristössä, vaan laatuhaitat liittyvät ensisijaisesti pitkäaikaiseen krooniseen haitta-aineiden kertymiseen ympäristössä. Hulevesien tarkkailu on nykyisellään keskittynyt tavanomaisimpien laatuindikaattoreiden analysoimiseen hulevesinäytteistä, jolloin tutkimustiedon puute pitkäaikaisesta kuormituksesta, erilaisten haitta-aineiden esiintymisestä ja vesistövaikutuksista vaikeuttaa laaturiskien muodostumisen luotettavaa arvioimista.

5.2 Riskin muodostuminen

Riski muodostuu, kun haitta-aine joutuu haitallisena pitoisuutena ja määränä tiettyjen kulkeutumis- ja altistumisreittien kautta vastaanottajalle. Vastaanottajana voi olla ihminen (terveysriskit), eliöstö (ekologiset riskit) tai jokin ympäristönosa (ympäristöriski). Mikäli jokin edellä mainituista tekijöistä puuttuu, ei terveys- tai ympäristöriskiä muodostu. Mikäli haitta-aineista aiheutuu merkittävä riski, kohteella on tarve riskiä vähentävillä jatkotoimenpiteillä.

Haitta-aineiden kulkeutumiseen ja niille altistumiseen vaikuttavat kohteen maankäyttö ja ympäristön herkkyys, kohdekohtaiset olosuhteet sekä todettujen haitta-aineiden ominaisuudet, pitoisuudet ja esiintyminen. Näitä tekijöitä tarkastellaan seuraavissa kappaleissa.

5.3 Kriittiset haitta-aineet ja niiden esiintyminen

Kriittisillä haitta-aineilla tarkoitetaan haitta-aineita, joilla on potentiaalia aiheuttaa terveys-, kulkeutumis- tai ekologista riskiä kohteella vallitsevissa olosuhteissa. Kaikki kohonneissa pitoisuuksissa esiintyvät haitta-aineet eivät välttämättä ole kriittisiä tarkasteltavalla kohteella, joten riskinarviossa määritetään aluksi ne parametrit, joita arviossa on syytä tarkastella tarkemmin.

Hedelmätarhan lammessa ei havaittu tämän tutkimuksen perusteella tutkittuja haitta-aineita pintaveden viitearvovertailun perusteella merkittävässä pitoisuuksissa. Myöskään Kintterönsuon altaalle laskevassa hulevedessä ei todettu sellaisia haitta-ainepitoisuuksia, joiden arvioitaisiin aiheuttavan Kintterönsuolle kulkeutuessaan merkittäviä pitoisuuksia pintavedessä. Vaikka vuonna 2023 tehdyn tutkimuksen perusteella herkkiin kohteisiin ei näytä kohdistuvan merkittäviä riskejä, arvioidaan riskipotentiaalia varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

Koska tutkimuspisteiden hulevesinäytteissä havaittiin haitta-aineita, joiden on todettu aiheuttavan laatuhaittoja taajamaympäristössä ja vesistöissä aikaisemmissa tutkimuksissa, on riskejä tarkasteltu seuraavien hulevedessä todettujen haitta-aineiden osalta:

- Mikrobit
- Kupari, sinkki
- Raskaat öljyt
- Bentso(a)pyreeni (todetuista PAH-yhdisteistä matalin HC50aq -> valitaan edustamaan PAH-yhdisteitä)
- PFOS



Lisäksi tarkastellaan talousvedelle aiheutuvia riskejä seuraavien haitta-aineiden osalta:

- Tetrakloorieteeni (trikloorietaania haitallisempi)
- Naftaleeni (todetuista PAH-yhdisteistä korkein pitoisuus ja fluoranteenia haitallisempi)

5.4 Kriittisten haitta-aineiden pitoisuudet

Taulukossa 6 on esitetty valittujen haitta-aineiden tutkimuksissa todetut enimmäis- ja keskiarvopitoisuudet hulevedessä, ekologisia ja terveysperusteisia viitearvoja sekä pinta- ja huleveden muita saatavilla olevia vertailuarvoja. Taulukossa on huomioitu vain hulevesitulokset, mutta Helsingin pintavesinäytteiden mikrobipitoisuudet on huomioitu sekä kevään 2023 tulosten, että aiempien vuosina 2018-2022 saatujen tulosten osalta. Lisäksi on huomioitu aiemmissa pohjavesitarkkailuissa todetut tetrakloorieteeni- ja naftaleenipitoisuudet.

Taulukko 6. Kriittisten haitta-aineiden todettuja enimmäispitoisuuksia, keskiarvoja ja viitearvoja. Metallitulokset liukoisia pitoisuuksia. Bentso(a)pyreenin ja öljyn keskiarvo on laskettu käyttämällä määritysrajan alittavien tulosten osalta määritysrajan puolikasta. Mikrobin viitearvo: Uimaveden laadun arviointiin ja luokitukseen käytetyt raja-arvot, erinomainen laatu, STMa 177/2008. Kuparin, sinkin ja bentso(a)pyreeni viitearvot: Göteborgs Stad 2020. PFOS viitearvo: AA-EQS-MAC-EQS. Tetrakloorieteenin viitearvo: STMa 461/2000. Naftaleenin viitearvo: VNa 341/2009. HC50aq = Hazardous Concentration; pitoisuus, joka on haitallinen 50 %:lle vesieliöistä. HC5aq = Hazardous Concentration; pitoisuus, joka on haitallinen 5 %:lle vesieliöistä.

	Todettu enimmäispitoisuus, µg/l	Keskiarvo, µg/l	Viitearvo, µg/l	HC50aq, µg/l	HC5aq, µg/l	TDI, µg/kg/vrk
E. coli	2400	250	500	-	-	-
Enterokokit	590	70	200	-	-	-
Kupari	19	11,5	10	18	1,1	140
Sinkki	90	44	30	89	7,3	500
Bentso(a)pyreeni	0,0059	0,002	0,27	0,72	0,005	0,05
PFOS	0,0081	-	0,00065-36	-	-	-
C₂₁-C₄₀	2500	210	50	-	-	-
Tetrakloorieteeni	1	-	10	1	3,5	16
Naftaleeni	0,03	-	1,3	290	2,1	40

Mikrobitulokset vuosina 2019-2023 täyttävät pääosin uimaveden erinomaisen laadun kriteerit. Näytteenottoajankohtina 8/2019, 7/2021, 8/2021 ja 8/2023 kyseiset kriteerit eivät täyttyneet. Mikrobin määrät ovat yleensä olleet suhteellisen matalia. Saastelähdejäljityksen perusteella ulostemikrobikuormaa lampeen aiheuttaa linnut.



Kuparia ja sinkkiä todettiin hulevesille tyypillisissä pitoisuuksissa. Todetut enimmäispitoisuudet ovat HC50aq-viitearvon tasolla. Pitoisuus laimenee pintavedeksi päätyessään. Hedelmätarhan ojassa ja lammessa sinkkipitoisuudet olivat 3...4 µg/l, ja pitoisuudet alittavat HC50aq-arvon (7,3 µg/l). Hulevesien kuparin ja sinkin ei arvioida aiheuttavan merkittävää kuormitusta alueen pintavesissä.

Bentso(a)pyreeniä todettiin suhteellisen matalassa pitoisuudessa ja enimmäispitoisuus oli HC50aq-viitearvon tasolla. Pitoisuus laimenee pintavedeksi päätyessään. Lisäksi yhdiste hajoaa kemiallisesti esimerkiksi valon vaikutuksesta. Hedelmätarhan ojassa ja lammessa ei todettu PAH-yhdisteitä kohonneissa pitoisuuksissa.

PFOS-yhdisteelle ei ole saatavilla yleisesti käytössä olevia ekologisia viitearvoja. Kintterönsuolle johtavan hulevesilinjan päässä todettu pitoisuus ylittää pintaveden ympäristölaatu normin vuosikeskiarvopitoisuuden (AA-EQS). Tutkimuksen perusteella ei voida ottaa kantaa Kintterönsuohon kohdistuvaan PFAS-kuormitukseen. Kuormituksen arviointia varten tarvitaan pidempiaikaista seuranta.

Öljyhiilivetyjen haitallisuutta arvioidaan alifaattisten ja aromaattisten hiilivetyfraktioiden pitoisuuksien perusteella, koska eri fraktioilla on erilaiset ominaisuudet. Öljyhiilivetyjen fraktioita ei ole tässä tapauksessa selvitetty. Yleisesti ottaen raskaat öljyhiilivedyt ovat suhteellisen vaaratomia lyhytketjuisempiin öljyhiilivetyihin verrattuna ja öljyissä olevia PAH-yhdisteitä pidetään itse öljyhiilivetyjä haitallisempina. Myös tässä tapauksessa pintavedeen kohdistuvaa öljyhiilivetykuormitusta voidaan arvioida vasta pidempiaikaisen tarkkailun perusteella. Hedelmätarhan lammessa ei todettu öljyhiilivetyjä kohonneissa pitoisuuksissa.

Pohjavedessä todetut tetrakloorieteeni- ja naftaleenipitoisuudet ovat suhteellisen matalia. Esimerkiksi 70 kiloisen aikuisen täytyisi juoda säännöllisesti talousvettä yli 1000 litraa päivässä, jotta kyseisten haitta-aineiden arvioitaisiin saatavilla olevan tiedon perusteella aiheuttavan terveysriskiä. Pohjavedessä todettujen haitta-aineiden ei katsota nykyisellään aiheuttavan merkittävää terveysriskiä, mutta tehostettua tarkkailujaksoa esitetään luotettavan riskinarvioinnin tueksi.

5.5 Herkkien kohteiden keskeisimmät riskit ja riskienhallintatoimet

5.5.1 Hedelmätarhan lähteikkö

Tärkeimmäksi herkäksi alueeksi tässä selvityksessä tunnistettiin Hedelmätarhan lähteikkö. Kriittisistä haitta-aineista mikrobien esiintymisestä on todettu ajoittain kesäisin haittaa uimaveden laadulle. Useimmiten veden mikrobiologinen laatu on ollut uimavedeksi erinomainen. Mikrobeista aiheutuu selkeästi terveysriski, jolle ihmiset voisivat altistua uimessaan.

Mikrobien esiintymisen riskiä aiheuttaisi erityisesti jätevesipäästöt. Hedelmätarhan valuma-alueen keskeisimmäksi jätevesipäästöriskiksi arvioidaan valuma-alueen asuinalueen vanhat mahdollisesti heikkokuntoiset viemärit ja niiden liitokset. Asuinalueen viemäriverkoston ikääntyessä riskit viemärivuodoista voivat kasvaa tulevaisuudessa. Vedenlaaturiskit voivat korostua nimenomaan kesäaikana, mikäli vettä on lähteikössä vähemmän ja veden lämpötila voi suosia mikrobien esiintymistä.



Tehtyjen tutkimusten ja kerättyjen vanhojen tutkimustulosten (mikrobit, ammoniumtyppi, sähkönjohtavuus) perusteella jätevesien vaikutus ei ole kuitenkaan selkeästi nähtävissä Hedelmätarhan lammessa, siihen johtavassa purossa tai lähteessä. Myöskään saastelähdejäljityksen perusteella elokuussa 2023 lammessa ei todettu ihmisperäistä ulostesaastumista. Todennäköisimmin ajoittain kesällä kohonneet mikrobipitoisuudet aiheutuvat lammen ranta-alueen pintavalunnasta, ja saastelähdejäljitystuloksen perusteella erityisesti lintujen jätöksistä. Vesi vaihtuu lammessa suhteellisen hitaasti tiheään vesikasvillisuuden vuoksi, ja pienen lammen vesi lämpenee kesäaikaan nopeasti, jolloin mikrobeille syntyy hyvät olosuhteet. Tosin pohjavesivaikutteisuuden vuoksi lammen veden lämpötila pysyy kesälläkin suhteellisen matalana. Näytteenottoajankohdina heinä- ja elokuussa 2023 lammen vesi oli 16-19 asteista.

Keskeisimpinä riskienhallintatoimina Hedelmätarhan alueella suositellaan:

- Lintujen ohjaaminen pois alueelta, mikäli lammen uimakäyttö halutaan säilyttää.
- Vesikasvien niitto ym. lammen kunnostussuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteuttaminen.
- Uimaveden laadun tarkkailu ja/tai uimisen rajoittaminen tarvittaessa.
- Valuma-alueella olevan vanhemman asuinalueen viemäriverkoston kunnan seuranta viemäriverkoston ikääntyessä ja tarvittaessa kunnostustoimet.

5.5.2 Salpa-Mattilan vedenottamo

Vedenottamo ollaan ottamassa uudelleen käyttöön, kun sen vireillä oleva saneeraus valmistuu. Pohjaveden suojelusuunnitelman mukaisesti otettavan veden määrä on arvioitava harkiten. Salpa-Mattilan lähialueen pohjavesistä on otettu näytteitä vuosina 2019-2021. Pohjavesinäytteissä todettiin ajoittain matalia pitoisuuksia PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä. Haihtuvia hiiliveityjä (klooratut alifaattiset hiilivedyt, BTEX, oksygenaatit) tai bakteereita ei todettu.

Tehtyjen havaintojen perusteella Salpa-Mattilan vedenottamon alueella sähkönjohtokyky on ollut koholla. Keskeisiksi riskeiksi tehtyjen havaintojen perusteella Salpa-Mattilan vedenottamon veden laadulle arvioidaan maantiesuolaus, joka voi olla osin myös historiallista päästöä. Kuntakeskuksen alueella ei käytetä suolaa liukkaudentorjunnassa. Esimerkiksi jätevesivuotojen vaikutusta ei voi kokonaan sulkea pois.

Salpa-Mattilan vedenottamon tarkkailuohjelma on päivitetty alkuvuonna 2023 ja ohjelma on Hämeen ELY-keskuksen hyväksymä. Tarkkailuohjelma on laadittu suojelusuunnitelman sekä vuoden 2021 tutkimusten suositusten mukaisesti. Osa pohjavesitutkimuksista on siirretty talousveden valvontatutkimusohjelmaan, jolloin tutkimukset tulevat käytännöllisemmin toteutetuksi ja paremmin huomioiduksi terveystarkkailumastakin. Tutkimusohjelman mukaan Salpa-Mattilan ottamolta ja putkista HP4 ja HP5 tutkitaan mm. PAH-yhdisteet, liuottimet ja öljyhiilivedyt kerran vuodessa.

Vedenottamolta ja lähialueen pohjavesiputkista suositellaan tarkkailtavaksi vähintään PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä tehostetusti esimerkiksi kolmen kuukauden välein kahden vuoden aikana. Tarkkailutulosten perusteella on mahdollista arvioida kyseisten haitta-aineiden talousvedelle aiheuttamat riskit luotettavasti.



Keskeisimpinä riskienhallintatoimina Salpa-Mattilan alueella suositellaan:

- Vedenottamon ja sen lähialueen pohjaveden laadun tehostettu tarkkailu.
- Viemäriverkoston kunnan seuranta.

5.5.3 Riihelän vedenottamo

Riihelän vedenottamon lähialueen pohjavesissä on todettu aika ajoin matalia pitoisuuksia trikloorietaania (HP155) ja tetrakloorieteeniä (vedenottamo). Myös Salpakankaan teollisuusalueen velvoitetarkkailuissa on havaittu aika ajoin samoja kloorattuja alifaattisia yhdisteitä.

Tehtyjen havaintojen perusteella Riihelän vedenottamon alueella keskeisiksi terveystriskeiksi arvioidaan Salpakankaan teollisuusalueen päästöt. Osin päästöt voivat olla myös historiallisia. Osin päästöjä voi olla aiheutunut myös teollisuuden viemärivuodoista. Kyseiset klooratut alifaattiset yhdisteet eivät merkittävästi hajoa hapellisissa olosuhteissa, ja siten ovat hyvin pysyviä.

Riihelän ottamolta ja pohjavesiputkesta HP155 tutkitaan tarkkailuohjelman mukaisesti kerran vuodessa liuotinaaineet. Vedenottamolta ja lähialueen pohjavesiputkista suositellaan tarkkailtavaksi vähintään klooratut alifaattiset hiilivedyt tehostetusti esimerkiksi kolmen kuukauden välein kahden vuoden aikana. Tarkkailutulosten perusteella on mahdollista arvioida kyseisten haitta-aineiden talousvedelle aiheuttamat riskit luotettavasti.

Keskeisimpinä riskienhallintatoimina Riihelän alueella suositellaan:

- Vedenottamon ja sen alueen pohjaveden laadun tarkkailu huomioiden alueen teollinen toiminta ja varsinkin klooratut alifaattiset yhdisteet ja metallit. Salpakankaan alueen teollisten toimijoiden velvoitetarkkailun tulosten huomioiminen pohjaveden laadun tarkkailussa on oleellista.
- Salpakankaan teollisten toimijoiden viemäroinnin ja viemäroinnin liitosten asianmukaisuuden selvittäminen tarvittavin osin.

5.5.4 Kintterönsuo

Kintterönsuolle johtavassa hulevesien näytepisteessä SW-H2 todettiin hulevedelle poikkeuksellisen suuri sähkönjohtavuus. Se on todennäköisimmin aiheutunut Hämeenlinnantieltä johdettavista tiesuolaa sisältävistä hulevesistä. Samassa tutkimuspisteessä todettiin PFAS-yhdisteitä passiivikeräimellä. Näytteessä todettiin laboratorioanalyysin määrittämissä ylittävät pitoisuudet PFOS-, PFOA-, PFNA- ja PFHxA-yhdisteitä. Suurin pitoisuus todettiin PFOS-yhdistettä, 0,0081 µg/l. Göteborgin hulevesiohjeen PFAS-yhdisteille on 0,09 µg/l, joka ei ylittynyt. VNa:n 1022/2006 mukainen sisämaan pintaveden ympäristönlaatunormin vuosikeskiarvo PFOS:lle on 0,00065 µg/l ja sallittu enimmäispitoisuus on 36 µg/l. Pisteeseen SW-H2 PFOS-pitoisuus ylitti pintaveden ympäristönlaatunormin vuosikeskiarvon. PFOS:n mahdollisesti aiheuttamia riskejä Kintterönsuon pintavedelle tai ekologiselle ei voida tehdyn yksittäisen tutkimuksen perusteella arvioida. PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia suositellaan selvittämään aika-ajoin Kintterönsuolle johdettavista hulevesistä.

Selvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella Kintterönsuon alueella keskeisiksi riskeiksi arvioidaan Salpakankaan teollisuusalueen päästöt.



Keskeisimpinä riskienhallintatoimina Kintterönsuon alueella suositellaan:

- Salpakankaan alueen teollisten toimijoiden veloitettarkkailun tulosten huomioiminen pohjaveden laadun tarkkailussa.
- Salpakankaan teollisten toimijoiden viemäroinnin ja viemäroinnin liitosten asianmukaisuuden selvittäminen tarvittavin osin.
- PFAS-yhdisteiden selvittäminen esimerkiksi muutaman vuoden välein Kintterönsuolle johdettavista hulevesistä.
- Hulevesien laadullisen hallinnan mahdollisuuksien kartoittaminen valuma-alueittakaavassa.

6 Passiivikeräinten hyödyntäminen hulevesitutkimuksissa

Passiivikeräimet ovat suhteellisen suoraviivaisia asentaa. Huomiota täytyy kiinnittää kaivojen kansiin, jotta keräimien ankkurointivaijerin saa kiinnitettyä. Umpinaiset kaivonkannet ovat kiinnityksen kannalta hankalia.

Keräimiä ja asennustarvikkeita on suuri valikoima erilaisiin vesisyvyyksiin. Keräimissä on erilaisia läpivirtausvastuksia ja hulevesikaivonäytteenotossa käytettiin heikkovastuksista keräintä. Tämän tutkimuksen käyttökokemuksen perusteella vaikuttaa siltä, että käytetyt passiivikeräimet ja/tai asennustapa eivät sovellu kaivoihin, joissa on isohko virtaama (mm. SW-H3). Passiivikeräimet mahdollisesti heittelehtivät isossa virtaamassa niin paljon, että vesi ei pääse virtaamaan niiden läpi. Nopeimmin valmistuivat keräimet, jotka olivat heikkohkon, mutta jatkuvan virtaaman kaivoissa. Suuremmassa virtaamassa olisi voinut soveltua paremmin metallipallokiinnike, joka pitää keräimen vedenpinnan alapuolella. Keräimet olivat kaivoissa 10 viikkoa, mutta merkittävää suolan kulumista ei ollut havaittavissa. Suolamarkkeria ei saa myöskään päästää kulumaan liikaa, silloinkaan läpi virrannutta vesimäärää ei voida laskea.

Pintaveden passiivikeräimen asennusyksikköä ei saatu toimimaan Hedelmätarhan lammessa. PFAS-keräimen läpi ei virrannut riittävästi vettä, vaikka keräintä pidettiin lammessa 3 viikkoa ja asennus tehtiin tiettävästi ohjeiden mukaisesti. Pohjaveden passiivikeräimen asennusyksikköä ei saatu myöskään toimimaan laboratorioyhteistyöstä huolimatta. Keräintä pidettiin pohjaveden havaintoputkessa yhdeksän viikkoa.

Roskat, oksat, lehdet ja muu irtonainen aines tarttuu tehokkaasti keräimiin. Roskien kertyminen heikentää veden virtausta keräimen läpi. Roskaantumisongelmaa oli osassa kaivoista. Alla kuva SW-H6 passiivikeräimistä tarkastuskäynnin yhteydessä. Kyseinen kaivo on umpikantinen, joten roskat tulevat ylempää viemäristä.





Kuva 28. Keräimiin kertyy herkästi roskaa. Kuva tutkimuspisteestä SW-H6.

Käytetyt passiivikeräimet asennustarvikkeineen ja analyysineen maksoivat noin 1000 € / kaivo, ja PFAS-analyysit tuplaavat hinnan. Asennustarvikkeet ovat uudelleenkäytettäviä. Samat analyysit kertonäytteinä (pl. PFAS) maksavat noin 150 € / kaivo. Lisäksi passiivikeräimistä aiheutuu enemmän henkilötyökuluja niiden asennuksesta, tarkistuskäynneistä ja pois hakemisesta.

Tutkimuksen toteuttamiseen täytyy varata enemmän aikaa, kuin perinteiseen kertonäytteenottoon. Käytettyjen passiivikeräinten toimitus kesti 2-4 vk, näytteenotto 1,5-3 vk ja analyysit rah-
tiaikoineen 4-5 vk.

Tutkimuksen perusteella SorbiCell-passiivikeräin soveltuu hyvin raskasmetalleille, joille passiivikeräimellä saatiin korkeampia pitoisuuksia. Tutkimusalueella orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet olivat liian matalia suhteessa passiivikeräinanalyyseihin määritysrajoihin.

Passiivikeräimillä on mahdollista vastata vähäiseen virtaamaan ja voimakkaasti vaihteleviin pitoisuuksiin liittyviin haasteisiin hulevesitutkimuksissa. Lisäksi keräimiä voidaan säilyttää jääkaapissa vuoden ajan, jolloin keräimiä voidaan altistaa useampana eri ajankohtana tarvittaessa.



7 Johtopäätökset

Tehtyjen tutkimusten perusteella Salpakankaan huleveden tai mahdollisten jätevesiviemärien yli- ja piilovuotojen ei arvioida aiheuttavan nykyisellään sellaista merkittävää ympäristöriskiä, jonka vaikutukset olisivat nähtävissä Hedelmätarhan lähteikköalueella, Kintterönsuolla tai pohjavedessä.

On syytä huomioida, että tutkimuksen aikana kerättiin hyvin pieni havaintoaineisto, ja esimerkiksi yksittäiset vesinäytteet eivät anna luotettavaa kuvaa pitkän ajan hulevesien laadusta tai pitoisuuksissa tapahtuvasta vaihtelusta. Pidempiaikaista keskiarvopitoisuutta kuvaavaa passiivikeräinaineistoa on saatu todella vähän sekä tässä tutkimuksessa, että aiemmissa hulevesiselvityksissä.

Riihelän vedenottamon tai Salpa-Mattilan vedenottamon vesissä ei ole todettu talousveden laatuvaatimukset ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, mutta Riihelän vedenottamon vedessä on todettu aika ajoin kloorattuja alifaattisia yhdisteitä ja Salpa-Mattilan vedenottamon alueella kohonnutta sähkönjohtavuutta ja matalia PAH-yhdiste- ja öljyhiilivetyypitoisuuksia.

Selvitykseen valittujen herkkien kohteiden keskeisimpiä riskejä on tunnistettu kappaleessa 5.5. Riskienhallintatoimina suosittelemme samassa luvussa esitettyjä mm. uimaveden ja pohjaveden tarkkailuun sekä viemäriverkoston kunnon seurantaan liittyviä toimia.

Mursketien altaan hulevesilinjan imeytyskaivon vesinäytteiden ammoniumtyypen ja mikrobipitoisuuksien perusteella on mahdollista, että huleveteen sekoittuu jätevesiä.

Luonnonympäristöltään herkkiin kohteisiin kohdistuvaa hulevesikuormitusta on syytä tutkia kaupunkialueilla valtakunnallisesti. Nyt kerätyt tutkimustulokset ovat linjassa aikaisemman Suomessa kerätyn tutkimustiedon kanssa, jonka perusteella hulevesiä pidetään yhtenä vesistöjen tilaa heikentävänä hajakuormituslähteenä esimerkiksi kiintoaineen, ravinteiden ja tiettyjen metallien osalta. Samalla kaupunkialueilta kulkeutuu yleisesti myös muita kaupunkialueisiin yhdistettäviä epäpuhtauksia kuten öljyhiilivetyjä ja mikrobeja. Hulevesiin liittyvät akuutit, esimerkiksi hetkellisesti korkeisiin haitta-ainepitoisuuksiin liittyvät riskit ovat harvinaisia tavanomaisessa taajamaympäristössä. Laatuhaitat liittyvät ensisijaisesti pitkäaikaiseen krooniseen haitta-ainekulkeutumiseen hulevesien mukana ympäristöön. Esimerkiksi nyt kerätyn aineiston perusteella myös Hollolassa erityisesti tiiviimmin rakennetuilla alueilla sekä teollisuusalueilla hulevedet voivat olla kuormituslähde lähiympäristöön. Hulevesialtaista kerätyt sedimenttinäytteet osoittavat, että haitta-aineita kertyy ajan kuluessa lähiympäristöön, jolloin on parempi pidättää mahdollisimman paljon haitta-aineita tätä varten suunniteltuihin ja ylläpidettäviin rakenteisiin sen sijaan, että ne kulkeutuvat virtausreiteillä eteenpäin ympäristöön.

Kuntien on syytä kartoittaa hulevesien haitta-aineille herkätkohteet ja kohdistaa valuma-alueille hulevesien laatuun vaikuttavia käsittelytoimenpiteitä tarpeen mukaan. Tietyn herkän vastaanottavan vesistön näkökulmasta kuormituksen vähentäminen edellyttää, että hulevesien aiheuttamaa vesistökuormitusta arvioidaan suhteessa valuma-alueella sijaitseviin muihin haja- ja pistekuormituslähteisiin. Hulevesien laatuun liittyvien riskien vähentämiseksi on suositeltavaa hyödyntää nykyistä laajemmin erilaisten luontopohjaisten hulevesien hallinnan menetelmiä riippumatta alueen sijainnista, jo kaupunkirakenteen sisälläkin. Näitä menetelmiä ovat esimerkiksi



imeytysrakenteet, biosuodatusrakenteet ja kasvipeitteiset johtamispainanteet. Ensisijaisesti hulevesien laatuun liittyvän hallinnan tulisi toteutua lähellä hulevesien muodostumisalueita hajautetusti, mutta myös kosteikoita voidaan hyödyntää laajempien alueiden vesien käsittelyssä.

Sitowise Oy,

Maija Manninen
vanhempi asiantuntija

Nora Sillanpää
ryhmä- ja palvelupäällikkö

Jyri Aho
ryhmäpäällikkö



Lähteet:

- 1022/2006 Valtioneuvoston asetus ympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista, liite 1 C2.
- 214/2007 Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, Liite Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnykset ja ohjeet.
- 341/2009 Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta, Liite 7 A Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatuvaatimukset.
- 461/2000 Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.
- AFRY Finland Oy (9.3.2022). *Hollolan hulevesien hallintasuunnitelma*. Hollolan kunta.
- Eerola Yhtiöt Oy (11.9.2020). *Salpakankaan teollisuusalueen vuotovesiselvitys*. Pumppaamoalueet Tarmontie, Keskikankaantie.
- Geologian tutkimuskeskus (13.3.2020). *Salpakankaan pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys*.
- Hollolan kunta ja Lahden kaupunki (2021). *Kunta-Helmi: Kintterönsuon luonnon monimuotoisuuden ja käytön turvaaminen, loppuraportti 2020–2021*.
- Hämeen ELY-keskuksen raportteja 3/2020. *Hulevesien hallinnan tila ympäristölupavelvollisissa laitoksissa*.
- Insinööritoimisto Gradientti Oy (1.4.2022). *Vuosiraportti 2021, Bellmer Finland Oy*.
- Lahden seudun luonto. Vierailtu 8/2022. lahdenseudunluonto.fi/kinttero
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (2020). *R2020:13 Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient. goteborg.se/mfrappporter*
- POVET pohjavesitietojärjestelmä. Vierailtu 8/2022. syke.fi/avointieto
- Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö (1.12.2021). *Hollolan pienjärvien seurantaohjelma 2022–2027*. Hollolan kunta.
- Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö (8.3.2021). *Vähä-Tiilijärven tila ja hoitosuunnitelma*. Hollolan kunta.
- Ramboll Finland Oy (1.2.2022). *Pohjaveden tarkkailu 2021, Lahti Energia Oy*.
- Ramboll Finland Oy (11.11.2010). *Salpakankaan teollisuusalueen hulevesien hallinnan yleissuunnitelma*. Hollolan kunta.
- Ramboll Finland Oy (13.9.2021). *Pohjaveden havaintoputkien asennus ja virtaamamittaukset. Kintterönsuo ja Messilänoja, Hollola*. Hollolan kunta.
- Ramboll Finland Oy (14.12.2021). *Salpa-Mattilan vedenottamon tarkkailuputkien ja Hedelmätarhan lähteen näytteenotto. Salpakangas, Hollola*.
- Ramboll Finland Oy (2019). *Pohjavesien yhteistarkkailun vuosikooste 2019*. Lahden kaupunki.
- Ramboll Finland Oy (21.1.2021). *Pohjaveden tarkkailu 2020, Muovijaloste Oy*.



- Ramboll Finland Oy (24.5.2022). *Pohjavesien yhteistarkkailun vuosikooste 2021*. Lahden kaupunki.
- Ramboll Finland Oy (25.6.2013). *Vuotovesiselvitys, Salpakangas ja Herrala*. Hollolan vesihuoltolaitos.
- Ramboll Finland Oy (28.2.2020). *Pohjaveden tarkkailu 2019, Special Color Oy*.
- Ramboll Finland Oy (28.9.2021). *Hollolan kunta, Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma*.
- Ramboll Finland Oy (29.8.2012). *Tarkkailusuunnitelma, Special Color Oy*.
- Ramboll Finland Oy (3.10.2011). *Pohjavesiriskinarviointi. Salpakankaan hulevesien hallinta, valuma-alue 3*.
- Ramboll Finland Oy (6.5.2022). *Salpa-Mattilan vedenottamon tarkkailuohjelma*, Hollolan kunta.
- Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) raportteja 21/2019. *Perfluorattujen alkyylilyhdisteiden ympäristötutkimukset ja riskinarviointi*.
- Sänkiäho, L. ja Sillanpää, N. (2012). Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE + TEKNOLOGIA 4/2012. *STORMWATER-hankkeen loppuraportti; Taajamien hulevesihaasteiden ratkaisut ja liiketoimintamahdollisuudet*.
- Vahanan Environment Oy (12.11.2021). *Hedelmätarhan lammen kunnostus Hedelmätarhan lammen kunnostussuunnitelma*.
- Vahanan Environment Oy (13.1.2022). *Hedelmätarhan vedenlaatututkimukset, kenttähavainnot ja analyysitulokset*.
- Valvira (ent. STTV) (8.4.2008). *Soveltamisopas uimavesiasetukseen 177/2008*. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.
- Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. *Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje*.
- Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014. *Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta*.
- Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (12.11.2021). *Vantaanjoen PFAS-hanke – Loppuraportti*. Julkaisu 89/2021
- Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting 2/2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*.
- Oravainen, R. (1999). *Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna*. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
- Geologian tutkimuskeskus (GTK) 1996. *Suomen geokemian atlas, osa 3: ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit*.
- Göteborgs Stad, miljöförvaltningen 2020. *Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient*.





Liite 1

Herkät kohteet

1 Herkät kohteet

Herkkien kohteiden tiedot ovat pääosin suoria lainauksia alueella tehdyistä selvityksistä. Lähteet on listattu tutkimusraportissa.

1.1 Salpa-Mattilan vedenottamo

Tiedot Hollolan kunnan Salpa-Mattilan vedenottamosta on esitetty tutkimusraportissa.

1.2 Tiilijärvet

Hollolan kunnan alueella on useita luontoarvoiltaan ja virkistyskäytöltään tärkeitä vesistöjä, joita ei ole luokiteltu ekologisen tilan luokittelun mukaisesti pienen kokonsa vuoksi. Tällaisia ovat Salpakankaalla sijaitseva Tiilijärvien ketju (Vähä-, Keski- ja Iso Tiilijärvi). Salpakankaalla sijaitsevat järvet ovat arvokkaita luontotyyppisiä pohjavesivaikutteisuutensa vuoksi. Järvet voidaan luokitella myös harjulammiksi, joka on luokiteltu Etelä-Suomessa silmällä pidettäväksi luontotyyppiksi. Myös voimakkaasti pohjavesivaikutteiset järvet on luontotyyppinä luokiteltu puutteellisesti tunnetuksi. (AFRY Finland Oy 2022)

Tiilijärvet ovat karuja, kirkasvetisiä järviä, joiden vedenlaatu on pysynyt hyvänä osin pohjavesivaikutteisuuden ansiosta. Vähä Tiilijärvi on muodoltaan tyypillinen suppakuoppaan muodostunut vesimuodostuma ja se on pohjavesivaikutteinen latvajärvi, jonne ei tule selviä tulouomia. Voidaan olettaa, että Tiilijärvien vedenpinta vastaa ja seuraa pohjavedenpinnan korkeutta. Vähä Tiilijärveen purkautuu pohjavettä ja järven vettä myös imeytyy pohjavesimuodostumaan, jossa voi olla ajasta ja paikasta riippuvaa vaihtelua. (Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 2021)

Vähä Tiilijärven vedenlaatu on kuitenkin heikentynyt ja tila on uusien selvitysten mukaan lähinnä tyydyttävä johtuen useamman vuosikymmenen aikana tapahtuneesta rehevöitymisestä, joka on ilmennyt ajoittaisina sinileväkukintoina. Tehtyjen selvitysten mukaan suoraan järveen laskevia hulevesiputkia ei ole (Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 2021). Vähä Tiilijärvellä on EU-uimaranta.

Vähä Tiilijärvi, Keski-Tiilijärvi ja Iso Tiilijärvi arvioidaan herkeksi vesistöiksi ekologisen tilan, luontoarvojen ja heikentymisriskin vuoksi. (AFRY Finland Oy 2022)

1.3 Hedelmätarhan lähteikkö

Yksi Salpakankaan pohjavesialueen päävirtaussuunnista on Iso Tiilijärveltä kohti kaakkoa, jolloin pohjavettä purkautuu Hedelmätarhan ja Kartanon alueen lähteistä. Hedelmätarhan lähteen antoisuudeksi on arvioitu 200 m³/d (Ramboll Finland Oy 2021). Hedelmätarhan lähteiköllä sijaitsee suojeltu tervaleppäkorpi (LTA300121) sekä Hedelmätarhan lampi, jota käytetään yleisenä uimarantana. Kartanon lähteillä sijaitsee Aapelinlehdon luonnonsuojelualue Suomi100 (YSA239238).



Hedelmätarhan lampi on 1950-luvulla lähteikköön kaivettu, noin puolen hehtaarin kokoinen allas. Lammen valuma-alue on 24,3 ha ja se sijaitsee tiiviisti rakennetulla asuinalueella. Lampi on pituudeltaan noin 100 m ja leveydeltään noin 77 m. Lammen maksimisyvyys on noin 3 metriä ja se on muodoltaan hyvin jyrkkäreunainen. Lammen vesi on nykytiedon perusteella pääosin peräisin lammelta n. 350 m pohjoiseen sijaitsevan suppanotkelman pohjavesilähteestä, josta vesi laskee Tervaleppäkorven luonnonsuojelualueen sekä sen alapuolisen lähteisen lähivirkistysalueen läpi. Lammen valuma-alueella on runsaasti pientalo- ja kerrostaloasutusta, joiden hulevesiä johdetaan lammen tulouomaan yhdessä uoman alueella sijaitsevien lähteiden vesien kanssa. Myös lammen pohjalle purkaantuu pohjavettä lukuisista lähteistä. (Vahanen Environment Oy 2021)

Lammen vesi on suuresta pohjaveden osuudesta johtuen hyvin kirkasta, joten se tarjoaa vesikasvillisuudelle hyvät kasvuolosuhteet valon yltäessä lammen pohjaan asti. Nykyisellään lampi on lähes umpeenkasvanut. Runsaimman kasvuston muodostaa uistinviita. (Vahanen Environment Oy 2021)

Hedelmätarhan lammessa on halutun vedenpinnankorkeuden ylläpitämiseksi munkkipato, jonka vuoksi kaloilla ei ole nousumahdollisuutta lampeen. Paikallisten asukkaiden mukaan lammessa kuitenkin esiintyy kalaa, mutta tarkkoja tietoja kalaistutuksista ei ole. (Vahanen Environment Oy 2021)

Hedelmätarhan lammella lähiympäristöineen on merkittävää virkistyskäyttöarvoa ja lammella on myös kunnan yleinen uimaranta. Uimarannan veden laatu on kuitenkin heikentynyt viime vuosina niin, että terveydensuojeluviranomainen ei ole suositellut uimista kohonneiden bakteeripitoisuuksien vuoksi. (Vahanen Environment Oy 2021). Lampi ei ole ollut käytössä uimarantana myöskään vuosina 2022-2023.

1.4 Vähäjoki

Taimen nousee Vähäjokea pitkin lisääntymään Autjokeen. Taimen on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaiseksi lajiksi sisävesissä 6 700'n leveyspiirin eteläpuolella. Taimenen esiintyminen ns. indikaattorilajina ilmentää usein myös muita arvokkaita luontoarvoja, sillä laji vaatii puhdasta ja hapekasta vettä esiintymiseensä. (AFRY Finland Oy 2022).

1.5 Riihelän vedenottamo

Tiedot Lahden kaupungin Riihelän vedenottamosta on esitetty tutkimusraportissa.

1.6 Kintterönsuo

Salpakankaan pohjavesialueen pohjavettä purkautuu alueen itäreunalla Kintterönlammiin ja -suolle. Alueen Lahden kaupungin puoleinen osa on Kintterön luonnonsuojelualue (YSA239515) sekä Kintterönsuon aarnimetsän luonnonsuojelualue (YSA042923). Kintterön suojelualue perustettiin vuonna 2018 ja sen pinta-ala on noin 74 hehtaaria. (Lahden seudun luonto)



Kintterönsuon suojelualue koostuu mänty- ja kuusivaltaisesta kangasmetsästä sekä rinteiden harjulehdoista. Suurimman suon, Kintterönsuon, lisäksi alueella on muutama pieni, suppien pohjalle syntynyt suo. Aivan suojelualueen eteläpäässä on pieni nebareunainen suolampi, Kintterönlampi. (Lahden seudun luonto)

Suojelualueella esiintyy edustavia vanhoja kuusikoita, jotka sijoittuvat Kintterönlammin etelä- ja pohjoispuolelle sekä suojelualueen koillisosaan. Alueella on havaittavissa myös ihmistoiminnan jäljet – Kintterönsuo on ojitettu 1900-luvun puolivälissä ja noin 40 % suojelualueesta on näkyviä tehokkaan metsätalouden toimia. (Lahden seudun luonto)

Kintterönsuon alue on laajalti virkistyskäytössä ja kohteella risteilee paljon polkuja ja vanhoja metsäautotien pohjia. Suojelualueen pohjoisrajan tuntumasta Hollolan puolelta löytyy hieno vanhan metsän suojelualue, Kintterön aarnimetsä. (Lahden seudun luonto)

Kintterönsuo ja Messilänoja sijoittuvat kalliopainanteeseen, johon kerääntyy pohjavettä itä- ja länsipuoleisilta rinteiltä, joiden maaperä on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa. Kintterönsuon ja Messilänojan laakson alueella vettä johtavat maakerrokset ovat heikosti vettä läpäisevien maakerrosten peittämiä. Pohjaveden havaintoputkien ja lähteiden vedenpinnankorkeustasojen perusteella Kintterönsuon pohjoisosaan sijoittuu arvioitu vedenjakaja, josta pohjavedet virtaavat laaksoalueella pohjoiseen-koilliseen sekä etelään. (Ramboll Finland Oy 13.9.2021)

Kintterönsuon pohjoisreunalta pohjavettä purkautuu Messilänojaan, joka laskee Vesijärveen. Kintterönsuon länsireunan lähteiden virtaamat ovat hyvin vähäisiä. Alempana Messilänojan laaksossa ojaan purkautuu lisää pohjavettä. Merkittävin yksittäinen pohjaveden purkautumispaikka on Messilässä pohjavesialueen rajan tuntumassa sijaitseva lähde. Kintterönsuon eteläosasta pohjaveden virtaus suuntautuu etelään purkautuen Salpausselän eteläreunalla Riihelän lähteistä. (Ramboll Finland Oy 13.9.2021)

Helmi-hankkeessa on vuonna 2021 ennallistettu Kintterönsuon Hollolan puoleista aluetta ojia padottamalla sekä kaatamalla puustoa. Hollolan puoleista aluetta on myös haettu luonnonsuojelualueeksi. Lahden kaupungin osalta hankkeella saavutettiin sille asetetut tavoitteet Kintterön alueen hulevesiuoman kunnostamisesta sekä Kintterönlammin ohittavan uomalinjauksen perustamisesta (valmis 10/21). Hankkeessa toteutetuilla toimenpiteillä on vähennetty uoman eroosioherkkyyttä sekä lisätty/täydennetty uomassa olleita luontaisia hidasteita, jotka toimivat viivyttävinä rakenteina runsaiden sateiden aiheuttamille hulevesivirtaamille. Ojien pinnantasot on mitattu ja mitataan alueella säännöllisesti. (Hollolan kunta ja Lahden kaupunki, 2021)





Liite 2

Aiemmat tutkimukset

Liite 2

Aiemmat tutkimukset

Tiedot ovat pääosin suoria lainauksia alueella tehdyistä selvityksistä. Lähteet on listattu tutkimusraportissa.

1.1 Vähä-Tiilijärvi

Vähä-Tiilijärven hoitosuunnitelman ensimmäiset vedenlaatuhavainnot Vähä-Tiilijärveltä ovat vuodelta 1984. (Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 2021)

Seurantatulosten perusteella Vähä-Tiilijärvi on lievästi rehevöitynyt ja sen tila on tällä hetkellä lähinnä tyydyttävä. Levämäärät ovat korkeita ravinnepitoisuuksiin nähden, mihin vaikuttaa ravintoverkon rakenteen muutos sekä järven heikko happitilanne. (Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 2021)

Hoitosuunnitelmassa on esitetty, että hyvään tilaan pääsemiseksi Vähä-Tiilijärven kuormitusta tulisi vähentää etenkin sisäisen kuormituksen osalta. Toimenpideohjelmaan on kirjattu haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen. Vähä-Tiilijärven alueella on jo olemassa kunnallinen viemäri, johon osa rantakiinteistöistä on liittynyt. Järven hoitosuunnitelmaan on esitetty hoitokalastusta sekä mahdollisesti fosforin kemiallista saostamista. Hoitokalastuksen ja jäähdytysveden laskun lopettamisen vaikutusten seuraamiseksi on suositeltu vesinäytteiden ottamista vähintään 3 krt/vuosi. Tutkimusten yhteydessä voidaan kerätä tarvittavaa taustatietoa mahdolliselle kemikaalikäsittelylle. Jatkossa tutkimuksia suositellaan tehtävän vähintään päivitettävän pienjärviseurannan ohjelman mukaan. (Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 2021)

1.2 Salpa-Mattila

1.2.1 Salpa-Mattilan vedenottamo

Salpa-Mattilan vedenottamon raakavedestä tutkittiin keväällä 2020 laaja analyysipaketti. Pohjaveden laatu täyttää tutkituilta osin talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet. Näytteessä todettiin pieniä pitoisuuksia naftaleenia ja 1-metyyli-naftaleenia, joille ei ole määritelty enimmäispitoisuutta talousvesiasetuksessa. Salpa-Mattilan vedenottamolta toukokuussa 2019 otetussa raakavesinäytteessä todettiin myös PAH-yhdisteitä. Fluoranteenin pitoisuus oli todetuista yhdisteistä suurin (0,022 µg/l). Syyskuussa 2019 sekä lokakuussa 2021 vedenottamolta otetuissa raakavesinäytteissä ei todettu PAH-yhdisteitä. (Ramboll Finland Oy 2022)

1.2.2 Salpa-Mattilan pohjavesitutkimus 2021

Syyskuussa 2021 Salpakankaan keskustaajama-alueen olemassa olevat havaintoputket kartoitettiin Salpa-Mattilan vedenottamon tarkkailuohjelman päivitystä varten ja samalla tarkistettiin mahdollisten tarkkailunäytteenottoon käytettävien havaintoputkien toimivuus pumpaamalla (Ramboll Finland Oy 2022).



Liite 2

Havaintoputkista 2, 3, 5, 12, HP4 ja 8 sekä Hedelmätarhan lähteestä (kuva 1) otettiin näytteet 25.11.2021. (Ramboll Finland Oy 2021)

Pohjavesinäytteissä ei todettu PAH-yhdisteitä, haihtuvia hiilivetyjä (klooratut alifaattiset hiilivedyt, BTEX, oksygenaatit) eikä öljyhiilivety- tai bensiinijakeita. Kloridipitoisuudet ovat korkeimmat pohjaveden virtaukseen nähden Hämeenlinnantien alapuolella sijaitsevassa havaintoputkessa 8. Salpa-Mattilan vedenottamon läheisyydessä sijaitsevissa havaintoputkissa kloridipitoisuudet alittavat vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi asetetun tavoitteellisen enimmäisarvon (STM 1352/2015, 683/2017) sekä pohjaveden kemiallisen tilan arvioinnissa käytetyn ympäristölaatu normipitoisuuden (VNa 1040/2006 muutoksineen), joka on kloridille 25 mg/l. Pohjaveden nitraattipitoisuus on hieman korkeampi havaintoputkessa 5 (13 mg/l) verrattuna muihin näytteenottopisteisiin, mutta alittaa selvästi talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden (50 mg/l). Havaintoputkista otetuissa näytteissä ei todettu kolimuotoisia bakteereita. (Ramboll Finland Oy 2021)

Havaintoputkista otetuissa näytteissä kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat alle laboratorion määrittämissä lukuun ottamatta Salpa-Mattilan vedenottamalla sijaitsevaa havaintoputkea 3, jossa kemiallisen hapenkulutuksen arvo on hieman koholla (1,8 mg/l). Pohjavedenpinta esiintyy havaintoputken 3 kohdalla lähellä maanpintaa noin 1 metrin syvyydessä, jolloin pintavalunnalla saattaa olla vaikutusta havaintoputken veden laatuun.

Tervaleppäkorven lähteellä olevasta pohjaveden havaintoputkesta pinnankorkeudeksi on mitattu 25.11.2021 +124,66 (POVET).

1.3 Hedelmätarha

1.3.1 Uimaveden laadun tutkimukset 2002 alkaen

Hedelmätarhan lammen vedenlaatua on tarkkailtu ainoastaan uimarannan kesäaikaisen mikrobiologisen laadun selvittämiseksi. Lammen veden laadusta ei siten ole aiempaa tietoa muutoin kuin hygieenisen laadun osalta, jota on tarkkailtu kesäaikaisin näytteenotoin ainakin vuodesta 2002 lähtien.

Hedelmätarhan lammella vuosina 2002–2017 toimenpiderajat ylittäviä pitoisuuksia havaittiin ainoastaan heinäkuun 2013 näytteenottokerralla. Vuodesta 2018 eteenpäin toimenpiderajat ylittäviä pitoisuuksia on havaittu vuosina 2019 ja 2021 kolme kertaa. Vuodesta 2018 eteenpäin E. coli-bakteerien määrä näytteissä on vaihdellut 29–2 400 mpn/100 ml välillä ja suolistoperäisten enterokokkien määrät 9–590 pmy/100 ml välillä. (Vahanan Environment Oy 2021)

1.3.2 Hedelmätarhan lähteen pohjavesitutkimus 2021

Marraskuun 2021 pohjavesitutkimuksen (kuva 1) yhteydessä Hedelmätarhan lähteestä otetussa näytteessä todettiin kolimuotoisia bakteereita 160 pmy/100 ml. Veden orgaanisen aineen (humus) määrää kuvastavan kemiallisen hapenkulutuksen



Liite 2

arvo (COD_{Mn}) ja kloridipitoisuus olivat myös koholla. Avolähteiden vesissä esiintyvät kolimuotoiset bakteerit sekä kohonnut kemiallisen hapenkulutuksen arvo kuvastavat tyypillisesti pintavesivaikutusta. (Ramboll Finland Oy 2021)

		2	3	5	12	HP4	8	Hedelmätarhan lähde
Kolimuotoiset bakteerit 36°C	pmy/100 ml	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	160
Enterokokit	pmy/100 ml	-	-	-	-	-	< 1	1
Escherichia coli	mpn/100 ml	-	-	-	-	-	< 1	1
pH		6,2	6	6,6	6,4	6	6,5	7,1
Sähkönjohtavuus 25°C	mS/m	14	9,9	15	13	8	17	23
Sameus	NTU	1,3	0,25	4,2	0,3	0,63	0,38	0,63
Liunnut happi (O₂)	mg/l	7,9	4,3	10,4	9,4	4,5	8,6	10,5
COD_{Mn}	mg/l	<0,5	1,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,4
Kloridi (Cl⁻)	mg/l	11	7,6	13	11	4	19	34
Sulfaatti (SO₄)	mg/l	18	10	16	9,8	11	16	15
Ammonium (NH₄)	mg/l	<0,006	0,04	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Nitraatti (NO₃)	mg/l	7,3	3,2	13	6,4	3,2	6,9	7,1
TPH C5-C10	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Öljyhiilivedyt >C21-C40	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Haihtuvat hiilivedyt	µg/l	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.
PAH-yhdisteet	µg/l	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.	ei tod.

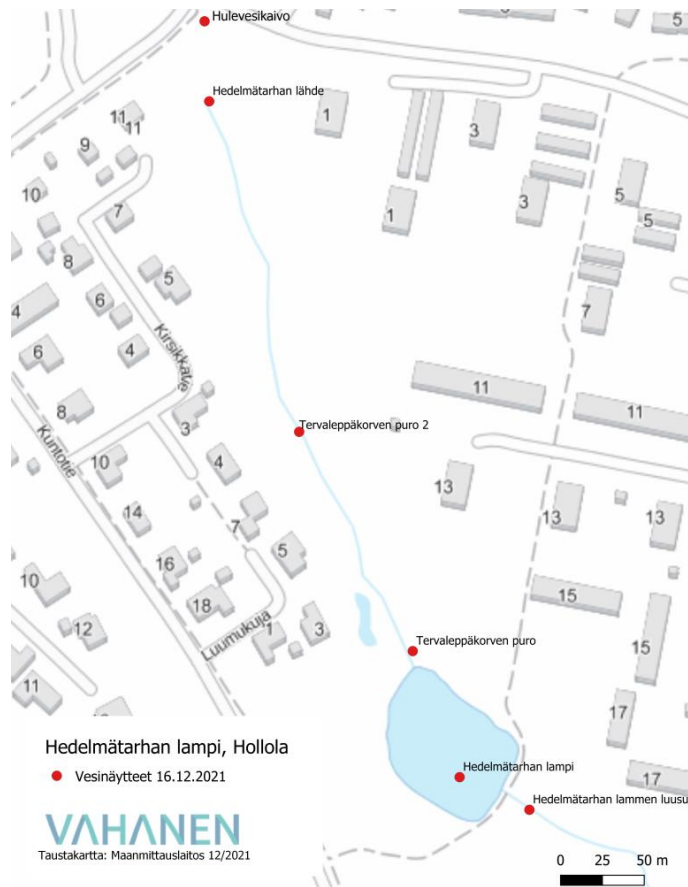
Kuva 1. Havaintoputkista 2, 3, 5, 12, HP4 ja 8 sekä Hedelmätarhan lähteestä 25.11.2021 otettujen näytteiden analyysitulokset. Lähde: Ramboll Finland Oy 2021.

1.3.3 Hedelmätarhan lammen kunnostussuunnittelun tutkimukset 2021

Hollolan kunta tilasi Hedelmätarhan lammelle kunnostussuunnitelman lammen virkistyskäyttöarvojen turvaamiseksi vuonna 2021. Hedelmätarhan lähteestä, Tervaleppäkorven purosta, Hedelmätarhan lammesta ja lammen luusuasta otettiin vesinäytteet 15.9.2021 (kuva 2). Vesinäytteet otettiin näytteenottoon soveltuvalla näytteenottimella pinnan läheisestä vedestä. Hedelmätarhan lammesta vesinäyte otettiin 50 cm syvyydeltä. Lammen tulo- ja lähtöuomasta otettavien vesinäytteiden sekä virtausmittausten avulla pyrittiin arvioimaan lammen ulkoisen- ja sisäisen kuormituksen osuuksia ja vesitasetta. Mahdollista niittosuunnitelmaa varten Hedelmätarhan lammen kasvillisuus kartoitettiin ja samalla kartoitettiin myös lammen syvyysvyöhykkeet. (Vahnen Environment Oy 2021)



Liite 2



Kuva 2. Vuoden 2021 tutkimusten näytepisteet. Lähde: Vahanen Environment Oy 2021.

Syyskuun näytteenotossa veden hygieeninen laatu täytti uimavedelle asetetut laatuvaatimukset kaikilla mittauspisteillä. E. coli -bakteerien määrä oli näytteissä 15–66 mpn/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien määrä 7–91 pmy/100 ml. Suurimmat pitoisuudet E. coli -bakteeria havaittiin Hedelmätarhan lähteestä ja enterokokkeja Tervaleppäkorven purosta. Enterokokkien osalta tulos jäi laboratorion virheen takia puuttumaan Hedelmätarhan lammien luusuasta. E. coli -bakteerien havaitseminen Hedelmätarhan lähteestä kertoo kuormituksesta jo aivan lammien valuma-alueen yläosissa. E. coli -bakteeri ilmentää tuoretta ulostesaastutusta ja on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai taluslajien eläinten ulosteesta (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008). Hedelmätarhan lähteikköalueella pohjaveden yläpuolisen maakerroksen paksuus on alle 1 metriä (Ojalainen ja Valjus 2020), jolloin hule- tai jätevesillä on myös mahdollisuus sekoittua (kulkeutua pohjaveden) pohjaveden kanssa. (Vahanen Environment Oy 2021)

Hedelmätarhan näytepisteissä sähkönjohtavuus oli 23,0–23,4 mS/m, mikä on hieman korkea lukema suomalaisille järvi- ja jokivesille ja kertoo siten alueelle tulevasta kuormituksesta. Hedelmätarhan lähteessä sekä Tervaleppäkorven ja lammien luusuan virtaavissa vesissä veden happipitoisuus oli erinomainen. Hedelmätarhan lammessa liunneen hapen pitoisuus ja siten myös hapen kyllästysaste laski syvempiin vesikerroksiin mentäessä ollen tyydyttävällä tasolla läpi vesipatsaan. (Vahanen Environment Oy 2021)



Liite 2

Kokonaistypen pitoisuudet olivat näytepisteissä 750–1 300 µg/l. Toisin kuin fosforin kohdalla suurimmat typpipitoisuudet mitattiin Hedelmätarhan lähteestä ja pienimmät Hedelmätarhan lammesta. Tämä johtuu todennäköisesti pohjaveden luontaisesti korkeasta typpipitoisuudesta. Typpi esiintyy pohjavedessä pääosin nitraattityyppinä, mikä näkyi Hedelmätarhan lähteen ja Tervaleppäkorven puroon korkeina nitraattityppipitoisuuksina. Hedelmätarhan lammessa ja lammen luusuassa typpipitoisuudet olivat alhaisemmat, mutta nitraatin lisäksi osa tuestä esiintyi ammonium- ja nitriittityyppinä. Ammoniumtypen kohonneet pitoisuudet antavat viitteitä joko lammessa esiintyvistä hapettomuudesta tai suorasta jätevesikuormituksesta lampeen. Hedelmätarhan lammen kokonaistyyppipitoisuus (750 µg/l) kuvastaa rehevää tasoa. Hedelmätarhan lammen typpi-fosfori-suhde oli 34, joka kertoo lammen olevan voimakkaasti fosforirajoitteinen. Tervaleppäkorven puroon purkautuu paljon pohjavesiä, joissa typpipitoisuudet voivat olla korkeita. Tämä näkyy puroon mukana Hedelmätarhan lampeen kulkeutuvan veden suurina typpipitoisuuksina. Hedelmätarhan lammelle laskennallisesti sallitun kuormituksen raja on jopa 1,35 g P/m²/vuosi ja kriittisen kuormituksen raja 1,85 g P/m²/vuosi. Syyskuussa toteutetun maastomittauksen perusteella laskettuna nykytilassa lampeen saapuu ulkoisena kuormituksena lammen neliometriä kohden vuodessa 2,9 g P. Tämä on huomattavasti yli kriittisen kuormituksen rajan ja ylläpitää siten lammen rehevöitymiskehitystä. (Vahnen Environment Oy 2021)

Hedelmätarhan lammen valuma-alueelta, erityisesti lammen ja siihen laskevan Tervaleppäkorven puron läheisyydessä esiintyy paljon eroosiolle erittäin herkkiä alueita, joilta kiintoainesta saattaa sopivissa olosuhteissa lähteä liikkeelle jopa yli 800 kg/ha/vuodessa. (Vahnen Environment Oy 2021)

Vesistöissä matalien alueiden, joissa veden virtaus herkästi pölyyttää pohjan sedimenttiä, on todettu olevan merkittävämpi sisäisen kuormituksen lähde kuin hapettomien vesikerrosten. Sisäisen kuormituksen sijasta tai lisäksi lampeen saattaa kulkeutua kuormittavia vesiä myös muita reittejä. Tämä selittäisi osan erosta mikä näkyy lammen laskennallisessa fosforipitoisuudessa verrattuna mitattuun pitoisuuteen. Myös lammen ajoittain huono hygieeninen laatu viittaisi lampeen saapuvan hule- tai jätevesikuormitusta. Lampeen saapuvan tarkemman ulkoisen kuormituksen selvittämisen sekä lammen veden laadun parantamisen kannalta olisi oleellista selvittää laskeeko lampeen esimerkiksi hulevesiä muuten kuin Tervaleppäkorven puron kautta. Luotettavampi kuva Hedelmätarhan lampeen saapuvasta kuormituksesta saataisiin, mikäli näytteenottoa toteutettaisiin eri vuoden aikoina erilaisissa valumaolosuhteissa. (Vahnen Environment Oy 2021)

Hedelmätarhan valuma-alueelle johdetaan hulevesiä useasta kohdasta. Osa hulevesistä on jo uudelleenohjattu ohittamaan Hedelmätarhan lammen, mutta hulevesiä johdetaan edelleen Tervaleppäkorven puroon lukuisia putkia pitkin. Tiedot hulevesien purkupaikoista (5 kpl) saatiin Hollolan kunnalta. Näiden tiedossa olleiden hulevesien purkuputkien lisäksi Hedelmätarhan valuma-alueella maastokartoituksen yhteydessä havaittiin useita (10 kpl) pienempiä purkuputkia (kuva 3). Esimerkiksi Tervaleppäkorven puroon alajuoksulla havaittiin useita pienempiä hulevesiputkia kasattuna päällekkäin. Hulevesien purkuputkista tulevat vesimäärät olivat



Liite 2

kartoituksen aikana melko vähäisiä ja osa putkista oli täysin kuivia. (Vahanen Environment Oy 2021)



Kuva 3. Alueella ennalta tiedossa olleet hulevesien purkupaikat sekä vuonna 2021 havaitut purkupaikat. Lähde: Vahanen Environment Oy 2021.

Korkea fosforikuormitus sekä E. coli -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien esiintyminen kielivät valuma-alueelle tulevasta hule- tai jätevesikuormituksesta. Hedelmätarhan lammen valuma-alueella olisi tarpeellista tehdä yksityiskohtainen vesihuoltotarkastelu, joka kattaisi jätevesi- ja hulevesiviemärit sekä hulevesien purkuputket. Mahdollinen hule- tai jätevesikuormitus suoraan Hedelmätarhan lampeen tulisi selvittää vesihuoltotarkastelun yhteydessä. (Vahanen Environment Oy 2021)

Tervaleppäkorven puron alajuoksulle voisi rakentaa kosteikon vähentämään Hedelmätarhan lampeen kulkeutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Oikein suunniteltuna ja toteutettuna kosteikko antaisi parhaimman mahdollisuuden avun järven tilan parantumista ajatellen. Kosteikon tehoa korostaa se, että valtaosa Hedelmätarhan lampeen tulevasta vesistä voitaisiin ohjata kosteikon läpi, sillä lampeen ei laske muita uomia. Oikealla mitoituksella kosteikko voi pidättää yli puolet sinne kulkeutuvasta ravinnekuormasta ja kiintoaineksestä, joten kosteikon perustamisella voi olla merkittävä vaikutus alapuolisen vesistön tilaan. (Vahanen Environment Oy 2021)

Hedelmätarhan lähteen ympäristön havaittiin maastokartoituksessa olevan hyvin likainen. Lähelle lähdeä oli kulkeutunut paljon erilaista roskaa ja tavaraa muovikääreistä palosammuttimeen. Koska lähteen ympärillä maasto on hyvin jyrkkäpiirteistä, kulkeutuvat yläpuoliselta tieosuudelta sekä bussipysäkiltä roskat helposti lähdealueelle. Puuvartisten kasvien istuttamista rinteisiin suositellaan eroosion vähentämiseksi. Vesikasvillisuuden vähentämisen avulla lammen veden



Liite 2

vaihtuvuutta pystytään parantamaan, ja sillä pystytään myös lisäämään lammen maisemallisia ja virkistysellisiä arvoja. Vesikasvivyöhyke rannan tuntumassa sitoo tehokkaasti maalta pintavaluntana tulevaa kiintoainesta sekä siihen sitoutuneita ravinteita, joten aivan rantaan asti ulottuvia niittoja tulisi kuitenkin välttää. (Vahnen Environment Oy 2021)

Lammen sekä siihen laskevan Tervaleppäkorven puron hygieenistä laatua tulisi seurata erilaisissa sääolosuhteissa kevästä syksyyn tai vähintään uimavesikauden aikana. Sekä Hedelmätarhan lammesta että Tervaleppäkorven purosta tulisi ottaa vesinäytteet, joista määritetään E. coli- ja Enterokokkibakteerien määrä. Näytteenoton yhteydessä voidaan vedestä mitata myös sähkönjohtavuus, joka voi antaa viitteitä kuormittavien vesien alkuperästä. Näytteenottoa toteutetaan vähintään yhdeksänä eri ajankohtana; kevättulvien aikana, kesän rankkasateiden aikana ja rankan sadetapahtuman jälkeen, pidemmän kuivan jakson aikana, pitkäkestoisen, mutta intensiteetiltään heikomman vesisateen aikana ja tämän jälkeen, hellejakson aikana sekä syksyn runsaampien sateiden aikana ja syksyisen sadetapahtuman jälkeen. Tarvittaessa näytteenottoa voidaan tehostaa entisestään erityisesti uimakaudella viikoittaiseksi sääolosuhteista riippumatta. (Vahnen Environment Oy 2021)

Kunnostussuunnitelmassa esitetyn näytteenoton lisäksi näytepisteistä on otettu näytteet 16.12.2021, jolloin näytepisteisiin lisättiin pisteet Tervaleppäkorven purosta sekä hulevesikaivosta. Joulukuussa otettujen näytteiden tulokset on esitetty kuvassa 4. (Vahnen Environment Oy 2022)

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	nitritamittaus		Ravinteet ja hapenkulutus						Mikrobiologiset muuttujat	
		Lämpötila	Kiintoaine	Kokonais- typpi N _{tot}	Kokonais- fosfori P _{tot}	Ammoni- umityppi NH ₄ -N	Nitraatti- typpi NO ₃ -N	Nitriitti- typpi NO ₂ -N	Fosfaatti- fosfori PO ₄ -P	Escherichia coli (E. coli)	Enterokokit
		°C	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmyl/100ml	pmyl/100ml
Hedelmätarhan lähde	15.9.2021	7,4	2,1	1300	5	<4	1400	2	4	66	13
	16.12.2021	4,80	1,10	1700	4	<4	1700	5	2	0	0
Tervaleppäkorven puro 2	16.12.2021	4	12	1200	13	15	1100	6	4	0	11
Tervaleppäkorven puro	15.9.2021	8,3	5,7	1000	10	4	900	3	6	46	91
	16.12.2021	3,5	16	1200	19	20	1000	6	3	4	12
Hedelmätarhan lampi	15.9.2021	9,5	1,3	750	22	94	470	12	8	23	7
	15.9.2021	9,2									
	15.9.2021	9									
	15.9.2021	8,7									
	16.12.2021	1,9	1,7	1200	14	33	1000	5	4	6	22
Hedelmätarhan lammen luusua	15.9.2021	9,3	1	770	20	84	500	16	11	15	
	16.12.2021	3,2	<1	1100	13	48	990	9	5	2	22
Hulevesikaivo H34368	16.12.2021	4,8	170	1800	150	250	270	60	25	2000	>40

Kuva 4. 15.9.2021 ja 16.12.2021 otettujen vesinäytteiden tulokset. Lähde: Vahnen Environment Oy 2021.



Liite 2

Näytetulokset olivat samaa luokkaa kuin aiemmin syksyllä otettujen näytteiden tulokset. Hulevesikaivossa oli vähäinen määrä vettä, joten myös todetut pitoisuudet olivat korkeita. Kaivossa todettiin 2000 pmy/100 ml E. colia ja >40 pmy/100 ml enterokokkeja.

1.3.4 Pintavesitutkimukset 2022

Osana Hollolan vesistötutkimusta toteutettiin pintavesitutkimukset 11.7.2022, jolloin näytteitä otettiin Tervaleppäkorven purosta, Hedelmätarhan lähteestä ja Hedelmätarhan lammesta (Kymijoen Vesi ja Ympäristö Ry). Tutkimustulokset on esitetty kuvassa 5. Pintavesitutkimuksessa tutkittiin seuraavat parametrit:

- Lämpötila
- Väriluku
- Sameus
- pH
- Sähkönjohtokyky
- Kemiallinen hapenkulutus (CODMn)
- Happipitoisuus ja hapen kyllästysaste
- Kokonaisfosfori
- Kokonaistyyppi
- Fosfaattifosfori
- Nitraatti- ja nitriittityppi
- Ammoniumtyppi
- E. coli
- Kolimuotoiset bakteerit (koli36)
- Lämpökestoiset koliformit
- Klorofylli-a (avovesikaudella kokoomanäytteenä vesisyvyydestä riippuen 0–2 m tai 0–1 m)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	NO3-NO2 µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Lämpökest. pmy/100 ml	Klorof. µg/l
11.7.2022	HOLLOLA / HT_puro Klo 9:20; Näytt.ottaja RS AL; levä 0 /3; Ulkonäkö ei sameutt /3; ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 0 /8; haju H;	10,9	10,54	10,3	94,8	93	1,5	23,0	7,4	20	4,3	1000	920	13	24	8	99	>2400	210	1,2
11.7.2022	HOLLOLA / HT_jähde Klo 8:50; Näytt.ottaja RS AL; levä 0 /3; Ulkonäkö ei sameutt /3; ilm.lt. 19 C-ast; Pilv. 2 /8; haju H;	8,4	9,25	9,4	79,0	80	0,9	26,8	6,7	2,5	6,7	1500	1000	<5	63	9	6	390	10	7,6
11.7.2022	HOLLOLA / Hedelmä Klo 9:40; Näytt.ottaja RS AL; levä 0 /3; Ulkonäkö ei sameutt /3; ilm.lt. 20 C-ast; Pilv. 0 /8; haju H;	16,4	10,1	10,0	104,6	102	1,6	22,6	7,4	30	3,2	920	590	13	32	2	310	>2400	260	10

Kuva 5. 11.7.2022 otettujen pintavesinäytteiden tulokset.

Hedelmätarhan lähteessä todettiin E. colia 6 pmy/100 ml, Tervaleppäkorven purossa 99 pmy/100 ml ja Hedelmätarhan lammessa 310 pmy/100 ml. Uimaveden rajana pidettävä 1000 pmy/100 ml alittuu kaikissa näytesteissä.

Kolimuotoiset bakteerit (koli36) ovat ns. maaperäbakteereja ja eivät kuvaa veden hygieenistä laatua. Kolimuotoisia bakteereja (koli36) löytyy maaperästä, orgaanisesta aineksestä ja yleisesti vesistöissä. Aikaisemmin uimaveden laadun



Liite 2

arvioinnissa huomioitiin myös kolimuotoisten bakteerien kokonaismäärä (raja-arvo 10 000pmy/100 ml).

1.3.5 Pienjärvien seurantaohjelma 2023 alkaen

Hedelmätarhan lampi otettiin Hollolan pienjärvien seurantaohjelmaan v. 2022 alkaen (Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö 2021). Järvestä tutkitaan ohjelman mukaisesti joka 2. vuosi kaksi näytettä. Seuraava näytteenotto on vuonna 2023. Analyysit vesinäytteistä (1 m pinnasta, 1 m pohjasta):

- Aistinvaraisesti hajua ja ulkonäkö
- Lämpötila
- Väriluku
- pH
- Sähkönjohtokyky
- Kemiallinen hapenkulutus (CODMn)
- Happipitoisuus ja hapen kyllästysaste
- Kokonaisfosfori
- Kokonaistyyppi
- Fosfaattifosfori
- Nitraatti- ja nitriittityppi
- Ammoniumtyppi
- Klorofylli-a (avovesikaudella kokoomanäytteenä vesisyvyydestä riippuen 0–2 m tai 0–1 m)

1.3.6 Pohjavesiriskinarvio, Salpakankaan teollisuusalueen lounaisosa

Salpakankaan teollisuusalueen lounaisosan hulevesien johtamisesta aiheutuvia mahdollisia pohjavesiriskejä tarkasteltiin pohjavesitutkimusten avulla vuonna 2011. Työhön sisältyi pohjaveden havaintoputken asennus sekä pohjavesinäytteenotto hulevesien purkupaikalta. Pohjavedestä tutkittiin yleiset pohjaveden laatua kuvaavat parametrit sekä haitta-aineet. Tutkimustulosten sekä suunnitelma-aineistojen perusteella laadittiin hulevesien johtamisen pohjavesiriskinarvio. (Ramboll Finland Oy 2011)

Tyypillisesti hulevesien vaikutus havaitaan mm. kohonneina kloridi- ja ravinnepitoisuuksina sekä kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Hulevesien purkupaikan kohdalta otetussa pohjavesinäytteessä ei kuitenkaan todettu merkkejä hulevesien imeytyksen vaikutuksesta pohjaveden laatuun.

1.3.7 Salpakankaan vuotovesimittaukset 2012

Vuotovesimittaukset tehtiin sähkönjohtavuus- ja lämpötilamittauksina kuivana aikana (16. ja 20.3.2012) ja lumensulamisen (10., 11. ja 20.4.2012) aikana vuonna 2012 (kuva 6). Kuivan ajan mittausten tuloksia käytettiin referenssituloksina lumensulamisen ajan mittaustuloksille. Märän ajan mittauksilla pyrittiin selvittämään viemäriverkoston vuotavuus, kaivojen ylärakenteiden ja kansistojen vuotavuus sekä löytämään mahdolliset salaoja-, kattovesi- tai sadevesiliitokset jätevesiviemäriin.

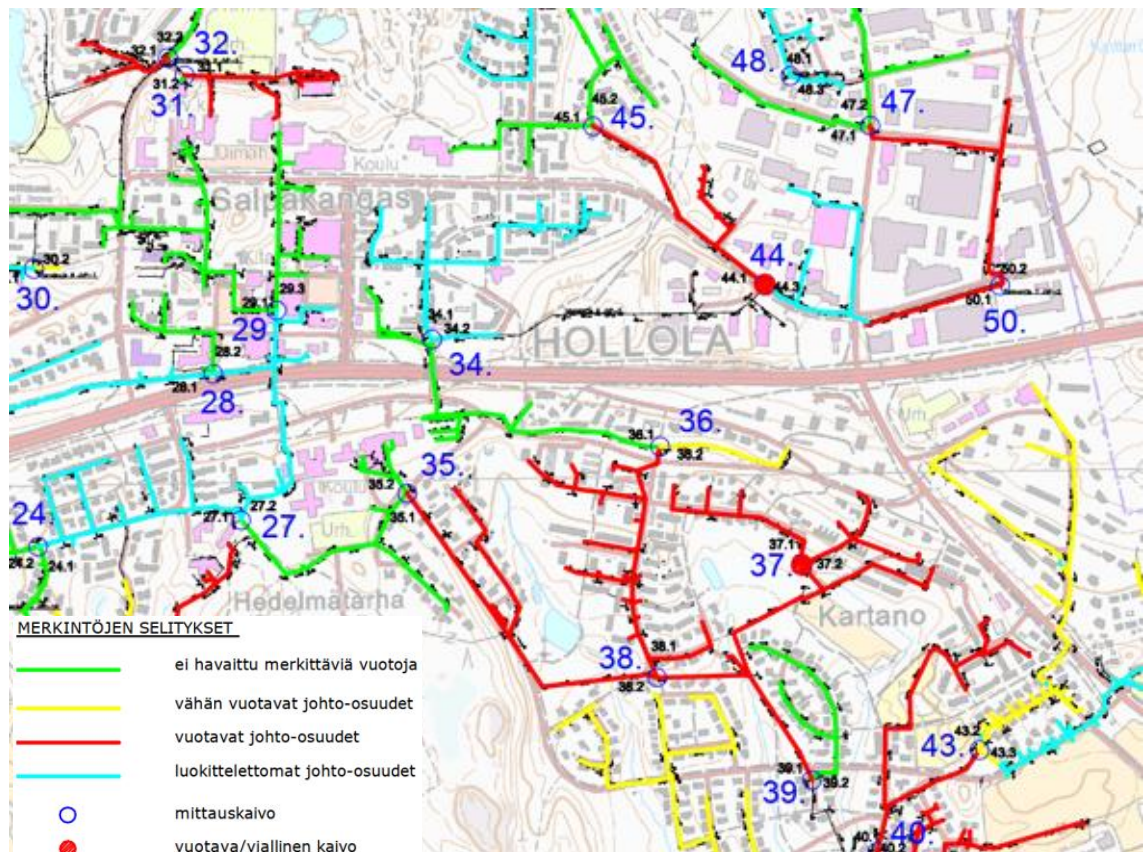


Liite 2

Sähkönjohtavuus- ja lämpötilamittaukset suoritettiin 50 kaivosta. Mitattujen johto-osuuksien pituus oli noin 68 km. Jäteveden tyypillinen sähkönjohtavuusarvo on 45–140 mS/m. Sähkönjohtavuuden arvot sisävesissä ovat tyypillisesti 5–10 mS/m ja hulevesissä n. 13,66 mS/m.

Kuivana aikana kaivoista mitatut sähkönjohtavuudet vaihtelivat yleisimmin välillä 70–150 mS/m. Jäteveden lämpötilat olivat kuivanaajan mittauksissa yleisimmin tasolla 5–11 °C. Lumien sulamisen aikaan suoritetuissa mittauksissa sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat sähkönjohtavuusarvosta 12 mS/m tyypilliseen jäteveden sähkönjohtavuusarvoon.

Salpakankaan alueella märän ajan mittauksen yhteydessä mitattiin sähkönjohtavuus- ja lämpötilamittausten lisäksi virtaamia yhdeksästä kaivosta. Hetkellisten virtaamien mittaamiseen käytettiin siirrettävää PCM-4-virtausmittaria. Jäteveden lämpötilat vaihtelivat märän ajan mittauksissa mittausajankohdasta riippuen.



Kuva 6. Vuotovesiselvityksessä vuonna 2013 vuotaviksi todetut johto-osuudet (merkitty punaisella). Lähde: Ramboll Finland Oy 2013.

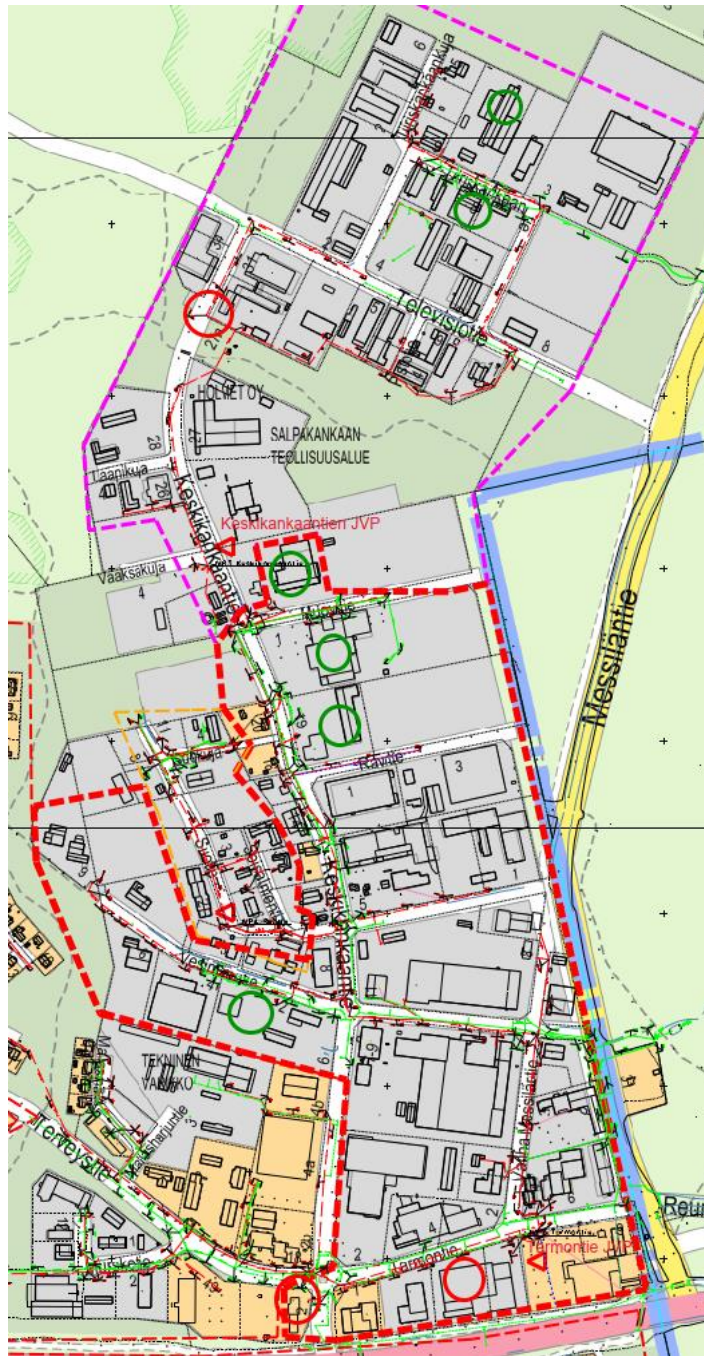
1.3.8 Salpakankaan teollisuusalueen vuotovesiselvitys 2019

Tarmontien pumppaamoalueen viemäriverkosto kuvattiin 20.2.2019 ja sen perusteella laadittiin vikalista (7). Lisäksi tutkittiin 28 kaivoa. Aqua Palvelu Oy teki useita tarkastuskäyntejä vuotokohtien paikallistamiseksi. Viereiseltä suotien alueelta ei tule merkittävästi vuotovesiä. (Eerola Yhtiöt Oy 2020)



Liite 2

Tutkimuksissa selvisi, että alueen betoniviemärit ovat huonossa kunnossa ja hulevesiä tulee viemäriverkostoon paljon kiinteistöiltä. Alueen viemäriverkoston saneeraus olisi suositeltava toteuttaa seuraavan viiden vuoden aikana. Alueella on paljon kiinteistöjä, joilla ei ole hulevesisopimusta. Hulevesisopimusten piiriin kuulomattomilta kiinteistöiltä tulee merkittäviä määriä hulevesiä suoraan viemäriin. Televisiotien hulevesiviemäri on tarkoitettu ainoastaan kadun kuivatukseen. (Lahti Aqua 2020)



Kuva 7. Vihreällä ympyröidyillä kiinteistöillä on vuonna 2019 ollut hulevesisopimus. Alueen eteläosassa kahdella kiinteistöillä (punaiset ympyrät) on havaittu kaivoissa paljon hulevesiä.



Liite 2

Hulevedet menevät jätevesiviemäriin. Alueen pohjoisosassa kaivossa (punainen ympyrä) on havaittu paljon kiinteistöiltä tulevia hulevesiä. Lähde: Lahti Aqua 2020.

1.3.9 Salpakankaan teollisuuslaitosten velvoitetarkkailut

Toimija A

Alueelle asennetussa pohjavesiputkessa vesipinta on noin 23 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjavedestä analysoidaan kerran vuodessa syksyisin pH, sähkönjohtavuus, sameus, kiintoaine, metallit (VNa 214/2007), öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Lisäksi jätevedestä tutkitaan kokoomanäytteestä pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, fosfori, typpi, BOD_{7ATU}, metallit (VNa 214/2007), öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet. (Ramboll Finland Oy 2012)

Vuoden 2019 tarkkailun jätevesinäytteessä todettiin poikkeuksellisen korkeita haitta-aineiden pitoisuuksia. Tulos varmistettiin kuitenkin uusintänäytteellä, jonka pitoisuudet alittivat Lahti Aquan viemäröinnin raja-arvot. Pohjavedestä otetussa näytteessä ei todettu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. (Ramboll Finland Oy 2020)

Toimija B

Kohteessa tehdään ympäristöluvan mukaista pohjaveden ja huokosilman tarkkailua keväisin. Tarkkailua on tehty vuodesta 2001. Pohjavedestä analysoidaan haihtuvat orgaaniset yhdisteet, sameus, pH ja sähkönjohtavuus. Huokosilmanäytteestä analysoidaan aromaattiset hiilivedyt ja oksygenaatit sekä klooratut alifaattiset yhdisteet. (Ramboll Finland Oy 2021)

Vuonna 2020 keväällä otettu pohjavesinäyte oli samea, mutta hajuton. Pohjaveden sähkönjohtavuus oli luontaisella tasolla ja pH-tasoltaan neutraali. Analysoidut haitta-ainepitoisuudet alittivat laboratorion määrittämissä rajat. (Ramboll Finland Oy 2021)

Vuoden 2020 keväällä otetussa huokosilmanäytteessä todettiin aiempien tarkkailuvuosien kaltaisia TVOC-pitoisuuksia ja kohonnut tetrakloorieteenin (11 µg/m³) pitoisuus. Muut analysoidut haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet olivat vuoden 2019 tasolla. (Ramboll Finland Oy 2021)

Toimija C

Toimijan C tarkkailupisteiden sijainti ei ole tiedossa. Ympäristöluvan mukaan pesulan jätevedestä tulee ottaa edustava vuorokauden kokoomanäyte kaksi kertaa vuodessa. Pohjaveden laadun tarkkailua varten tontille on asennettava pohjavedenhavaintoputki pohjaveden virtaussuunnassa laitoksen alapuolelle 31.12.2012 mennessä. Pohjaveden laatua on tarkkailtava pohjavesiputkesta kaksi kertaa vuodessa huhti-toukokuussa ja syys-lokakuussa. Näytteestä tulee analysoida pH, BOD₇ ATU, CODCr, sähkönjohtokyky, kloridi, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, öljyhiilivedyt jakeittain, haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja kromi (kokonais- ja kromi VI).



Liite 2

Yhteenvetotaulukkoa tarkkailun tuloksista ei ole saatavilla, vain yksittäisten näytteenottojen tuloksia. Jätevedessä on vuonna 2017 todettu orgaanisista haitta-aineista laboratorioanalyysin määrittämissä ylittävissä pitoisuuksissa öljyhiilivetyjä C₁₀-C₄₀ 1,5 mg/l ja tolueenia 0,31 µg/l. Vuonna 2018 keväällä ja syksyllä pohjavesiputkessa HP1/12 sähkönjohtavuus on ollut 18 mS/m, kloridi 10...14 mg/l, kokonaistypppi 2,2...2,5 mg/l, kokonaisfosfori 0,0074...0,0084 mg/l, kromi 0,0019...0,002 mg/l, 1,1,1,-trikloorietaania 0,4...0,5 µg/l ja trikloorieteeniä 0,1...0,2 µg/l.

Toimija D

Kohteella tehdään pohjavesitarkkailua neljästi vuodessa kuvassa 8 esitettyjen analyysiohjelmien mukaisesti. Havaintoputkesta Hp1 otettiin vuonna 2021 näytteet tarkkailusuunnitelman mukaisesti huhti- ja elokuussa. Kaikki määritetyt pitoisuudet olivat aiempien vuosien tasolla. Öljyhiilivetyjä, BTEX-yhdisteitä eikä oksygenaatteja havaittu. Myös metallipitoisuudet olivat alhaisia ja liukoisen sekä kuudenarvoisen kromin pitoisuudet alittivat selvästi suojapumpppauksen käynnistävät hälytysrajat. Havaintoputkesta Hp2 otettiin näytteet tarkkailusuunnitelman mukaisesti huhti- ja elokuussa. Havaintoputkesta Hp2 otetuissa näytteissä ei havaittu hälytysrajoja ylittäviä pitoisuuksia, vaan liukoisen sekä kuudenarvoisen kromin pitoisuudet olivat lähellä laboratorion määrittämissä rajaa. BTEX-yhdisteitä, öljyhiilivetyjä eikä oksygenaatteja havaittu. Tutkitut metallipitoisuudet olivat alhaisia tai alittivat jopa laboratorion määrittämissä rajat. Tulokset ovat pysyneet samalla tasolla vuodesta 2018 lähtien, jolloin metallipitoisuudet laskivat nykyiselle alhaiselle tasolle. Muista tarkkailuputkista on tutkittu kromin ja fluoridin pitoisuuksia, ja ne ovat pysyneet hälytysraja-arvon alapuolella. (Insinööri-toimisto Gradientti Oy 2022)

Piste	Tamm	Huhti	Elo	Marras
Hp1		pH, sähkönjohtavuus, TVOC, mineraaliöljyt, fluoridi, nitraatti, nitriitti, ammoniumtyppi, metallit (liuk.): arseeni, mangaani-, lyijy-, nikkeli-, kromi, Cr6+	pH, sähkönjohtavuus, TVOC, mineraaliöljyt, fluoridi, nitraatti, nitriitti, ammoniumtyppi, metallit (liuk.): arseeni, mangaani, lyijy, nikkeli, kromi, Cr6+	
Hp2		pH, sähkönjohtavuus, TVOC, mineraaliöljyt, fluoridi, nitraatti, nitriitti, ammoniumtyppi, metallit (liuk.): arseeni, mangaani-, lyijy-, nikkeli-, kromi, Cr6+	pH, sähkönjohtavuus, TVOC, mineraaliöljyt, fluoridi, nitraatti, nitriitti, ammoniumtyppi, metallit (liuk.): arseeni, mangaani, lyijy, nikkeli, kromi, Cr6+	
Hp3	Cr (liuk)	Cr (liuk)	Cr (liuk), Cr6+, fluoridi	Cr (liuk)
Hp4	Cr (liuk)	Cr (liuk)	Cr (liuk), Cr6+, fluoridi	Cr (liuk)
Hp5			Cr (liuk)	
155			Cr (liuk)	
156			Cr (liuk), fluoridi	
159			Cr (liuk)	

Kuva 8. Toimija D:n analyysitiheys ja -ohjelma. Lähde: Insinööri-toimisto Gradientti Oy 2022



Liite 2

Toimija E

Ympäristöluvan mukaan pohjavesiputkesta PVP1 on otettava pohjavesinäyte vähintään kerran vuodessa, ja tutkittava TVOC, sameus, haju, pH ja sähkönjohtavuus. Yhteenvetoa tarkkailutuloksista ei ole satavilla, mutta vuonna 2015 pH on ollut 7,7, sameus 160 NTU, väriluku 300 mg pt/l ja haihtuvia hiilivetyjä ei ollut todettu.

Toimija F

Yhteenvetoa tarkkailutuloksista ei ole saatavilla, mutta vuoden 2017 raportin mukaan jätevedestä on otettu näyte vuonna 2012. Orgaanisista haitta-aineista jätevedessä oli todettu kloroformia 2 µg/l. Toimijan E kanssa on tehty pohjavesitarkkailua putkesta PVP1 ja vuonna 2017 pH on ollut 7,1, sameus 92 NTU, väriluku 120 mg pt/l, sähkönjohtavuus 20 mS/m ja haihtuvia hiilivetyjä ei ollut todettu.

Toimija G

Kohteen pohjaveden tarkkailua tehdään sen ympäristöluvan mukaisesti (vuodesta 2006). Vuoden 2021 tarkkailu on tehty osana Lahden kaupungin ohjaamaa pohjavesien yhteistarkkailua putkesta HP154. Tarkkailutulokset on esitetty kuvassa 13. Pohjaveden pH vuonna 2021 oli neutraali ja happipitoisuus sekä sähkönjohtavuus olivat tavanomaisella tasolla. Analysoidut öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ pitoisuudet alittivat laboratorion määrittämissä rajat (0,02 mg/l).

Havain- topaikka	pvm	Happi (O ₂)	pH	Kloridi	Sul- faatti	Sähkön- johtavuus	Öljyhiilivedyt		
							C ₁₀ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₁ -C ₄₀
		mg/l		mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l
HP154	4.5.2021	7,0	6,8	30	8,8	25	<0,02	<0,02	<0,02

Kuva 9. Toimija G:n analyysiohjelma. Lähde: Ramboll Finland Oy 2022.

1.3.10 Riihelä

Riihelän vedenottamalla tehdään tarkkailua ottamon raakavedestä 1-2 kertaa vuodessa. Kaivosta nro 2 on saatavilla tarkkailutuloksia vuodesta 2001 alkaen. Kolimuotoisia bakteereja ja E.colia ei ole todettu yhdelläkään tarkkailukerralla. Happipitoisuus on vaihdellut välillä 1,4...22,7 mg/l. Vuosien 2018-2022 keskiarvo on 13 mg/l. Hiilidioksidipitoisuus on vaihdellut välillä 9...25 mg/l, TOC-pitoisuus välillä 0,5...1,3 mg/l ja kloridipitoisuus välillä 6,2...33 mg/l. Sulfaattipitoisuus on ollut välillä 10...14 mg/l ja nitraattipitoisuus välillä 3...8,6 mg/l. Nitriitti- ja ammoniumpitoisuudet ovat pääosin alittaneet laboratorionalyysin määrittämissä rajat.

Kromi-, kupari- ja lyijypitoisuudet ovat pääosin alittaneet laboratorionalyysin määrittämissä rajat. Sinkkipitoisuuksia ei ole analysoitu vuoden 2011 jälkeen, mutta sitä ennen pitoisuudet olivat välillä 10...22 µg/l. Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä on analysoitu kaivosta 2 viimeksi vuonna 2017, jolloin tetrakloorieteeniä todettiin 0,1 µg/l. Tetrakloorieteeniä on todettu laboratorionalyysin ylittävässä pitoisuudessa



Liite 2

myös vuosina 2001, 2002 ja 2009. PAH-yhdisteitä on tutkittu vain muutamia kertoja, ja naftaaleenia on todettu vuonna 2004 0,001 µg/l. Pesticideistä on todettu BAM:a, terbutylatsiinia, DEET:ä ja endosulfaania laboratorioanalyysin määrittämissä ylittävissä pitoisuuksissa (matalia pitoisuuksia).

Riihelän kaivosta nro 1 on keväällä 2022 tutkittu laajasti torjunta-aineita ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Vedessä todettiin laboratorioanalyysin määrittämissä ylittävissä pitoisuuksissa tetrakloorieteeniä (0,1 µg/l). Trikloorietaanipitoisuus oli <0,1 µg/l.

Pohjavettä tarkkaillaan myös Lahden pohjavesien yhteistarkkailussa Hämeenlinnantien pohjoispuolella olevasta putkesta HP155 (kuva 10). Saatavilla olevissa tutkimustuloksissa vuosilta 2019-2022 ei todettu kolimuotoisia bakteereja ja E.colia. Sähkönjohtavuus on ollut 188...230 µS/cm, happi n. 10 mg/l, hiilidioksidi 12...17 mg/l, TOC 0,5...1,2 mg/l, kloridi 18...30 mg/l, sulfaatti 13...15 mg/l, ammonium 0,0095...0,011 mg/l (tai alle määrittämissä), nitraatti 8,9...10 mg/l ja nitriitti pääosin alle määrittämissä. Kromipitoisuus on ollut 7,1...9,8 µg/l, kuparipitoisuus 1,6... 3,8 µg/l, lyijypitoisuus on ollut pääosin alle määrittämissä ja sinkkipitoisuutta ei ole tarkkailtu. Vuonna 2022 todettiin 1,1,1-trikloorietaania 0,2 µg/l. Muita tutkittuja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ei todettu. Vuosina 2019, 2020 ja 2021 ei todettu tutkittuja haihtuvia yhdisteitä, ja trikloorietaanipitoisuus alitti laboratorioanalyysin määrittämissä 0,5 µg/l.



Kuva 10. Pohjavesiputken HP155 sijainti ympyröity.

Geologian tutkimuskeskuksen vuonna 2019 tekemä Salpakankaan geologinen rakenneselvitys ulottuu myös Riihelän vedenottamolle. (Geologian tutkimuskeskus 2020)



Liite 2

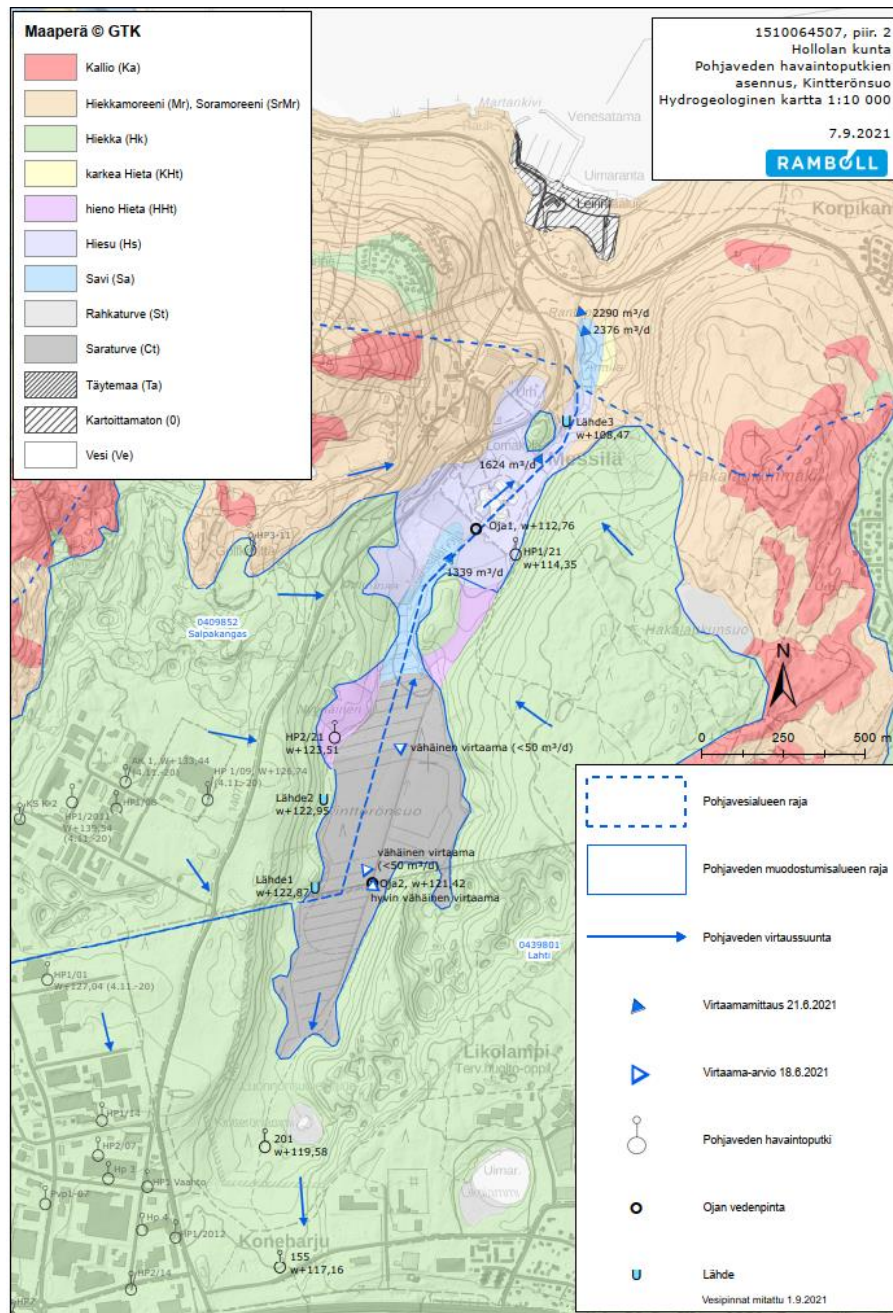
1.3.11 Kintterönsuo

Hollolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä Kintterönsuon ja Messilänojan laakson alueelle esitettiin pohjaveden havaintoputkien asennusta pohjaveden virtaussuunnan määrittelemiseksi, sillä alueella ei ennestään ole havaintoputkia. Uusien havaintoputkien asennukset toteutettiin kesällä 2021. Työn yhteydessä selvitettiin lisäksi Messilänojan purkautuvan pohjaveden määrää virtaamamittausten avulla. Työ toteutettiin Hollolan kunnan toimeksiannosta osana ympäristöministeriön rahoittamaa Helmi-hanketta. (Ramboll Finland Oy 2021, Hollolan kunta ja Lahden kaupunki 2021)

Selvityksessä todettiin, että Kintterönsuon alueelle sijoittuva Lahden ja Salpakankaan pohjavesialueiden välinen pohjavesialueraja ei vastaa pohjaveden virtausolosuhteita. Pohjavesialueiden välistä rajaa esitettiin muutettavaksi siten, että Salpakankaan teollisuusalueen kohdalle sijoittuva pohjois-eteläsuuntainen raja jatketaan pohjoiseen Tiirismaalle saakka ja osin kuntarajaa noudatteleva raja Kintterönsuon ja Messilänojan kohdalla poistetaan. Pohjavesialueen geologisen rakenneselvityksen perusteella Salpakankaan teollisuusalueelle sijoittuu osittain pohjavedenpinnan yläpuolelle kohoava kalliokynnys (Geologian tutkimuskeskus 2020). Kalliokynnys muodostaa vedenjakajan länsipuoleisen Hedelmätarhan lähteiden sekä itäpuoleisen Riihelän lähteiden valuma-alueiden välille. Kintterönsuon alueen hydrogeologinen kartta on esitetty kuvassa 11. (Ramboll Finland Oy 2021)



Liite 2



Kuva 11. Hydrogeologinen kartta Kintterönsuon alueelta. Lähde: Ramboll Finland Oy 13.9.2021.

1.3.12 Hollolan hulevesien hallintasuunnitelma

Vesistöjen vedenlaaturekisteri 2000–2022

Hollolan hulevesien hallintasuunnitelmassa vertailtiin julkisesti saatavilla olevia vedenlaaturekisteritietoja. Tarkastelussa huomioitiin seuraavat huleveden laatuun vaikuttavat muuttujat: ravinteet (fosfori ja typpi), kiintoaine, raskasmetallit, orgaaniset haitta-aineet, mikromuovit, sähköjohtokyky sekä kloridi.



Liite 2

Vedenlaatuaineisto on peräisin ympäristöhallinnon julkisesta vedenlaaturekisteristä pohjautuen pääasiassa erilaisiin vesistöjen velvoitetarkkailuihin ja muuhun vedenlaatusurantaan vuosilta 2000–2020. Havaintopaikat ovat lampia, järviä ja puroja eikä aineistossa ole varsinaisia hulevesiseurantapaikkoja. Kirjallisuustietoja kerättiin myös alueella suoritetuista erillistutkimuksista. (AFRY Finland Oy 2022)

Hollolan kunnan alueen vesistöistä löytyy eniten kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineen määritystuloksia, sillä ne ovat tyypillisiä seurattavia vedenlaatuparametrejä. Fosforipitoisuudet ovat hulevesien ohjearvoihin verraten olleet ajoittain koholla Vähäjoella ja Hahmajoella. Korkeita typpipitoisuuksia on havaittu Hahmajoen lisäksi Teuronjoella sekä Aikkalan kaatopaikan lähiojastoissa. Kiintoainepitoisuudet ovat olleet ajoittain korkeita 2000-luvun alussa Vähäjoen Okeroisessa (100–1 200 mg/l). (AFRY Finland Oy 2022)

Kadmiumin, kuparin, kromin, nikkelin, lyijyn ja sinkin pitoisuudet ovat olleet matalia tutkituissa vesistöissä, mutta huomioitava on, että mittaustuloksia on vain vähän. Salpakankaan ja Kukonkoivun teollisuusalueella toteutetussa tutkimuksessa havaittiin hulevesien mukana kulkeutuvan erityisesti sinkkiä, kuparia sekä öljyhiilivetyjä. Myös hulevesien sisältämä tolueeni todettiin riskiksi pohjavesien kannalta. Sähkönjohtokyky on ollut koholla ainoastaan Aikkalan kaatopaikan lähiojastossa. Vesijärven syvänteiden näytteissä kloridipitoisuudet ovat olleet ajoittain lievästi koholla, mikä voi johtua hulevesikuormituksesta. Kunnan alueelta ei ole olemassa julkisia vedenlaatatietoja öljyistä tai PAH-yhdisteistä tai mikromuovien määrystä. (AFRY Finland Oy 2022)

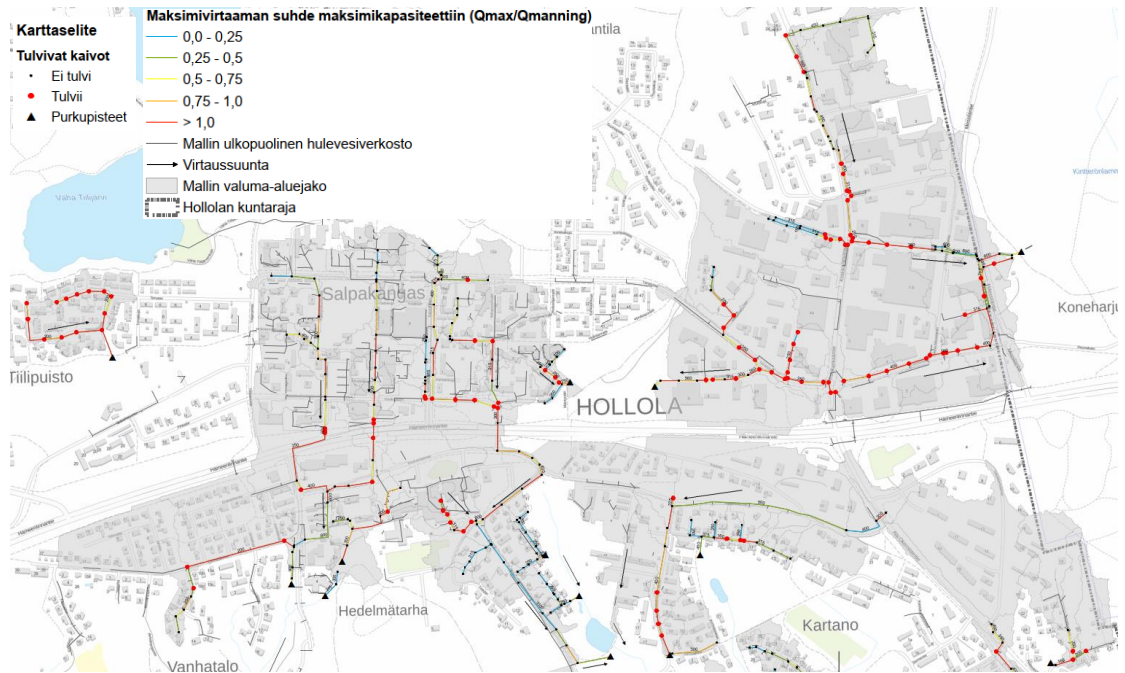
Salpakankaan alueen hulevesiverkostomallinnus

Salpakankaan hulevesiverkostoalueelle laadittiin verkostomalli, jolla toteutettiin päävirtausreittien kapasiteettitarkastelu. Mallinnuksessa huomioitiin vain verkosto-osuudet, joiden halkaisija oli vähintään DN200. Verkosto-osuudet, joiden putkilta ja kaivoilta puuttui sekä korko- että halkaisijatieto, jätettiin mallin ulkopuolelle. Puutteellista verkostotietoa eheytetään mahdollisuuksien mukaan ympäröivän verkoston tietojen sekä Maanmittauslaitoksen korkeusmallin (2 m) perusteella. Verkostotiedossa oli jonkin verran puutteita, mutta mallinnetun alueen osalta todettiin, että puutteilla ei ole merkittävää vaikutusta tuloksiin niiden paikallisuuden takia. (AFRY Finland Oy 2022)

Tuloksista voidaan todeta, että verkostossa on merkittäviä kapasiteettikapeikkoja Salpakankaan teollisuusalueella. Keskusta-alueella erityisesti Hämeenlinnantien ympäristössä on myös merkittävän laajoja kapasiteettikapeikkoja. Näillä molemmilla alueilla vesi tulvii kaivoista maanpinnalle jo 1/3 v sateilla (kuva 12). (AFRY Finland Oy 2022)



Liite 2



Kuva 12. Hulevesiverkostomallinnuksen mukaan 1/3 v sateilla tulvivat kaivot on esitetty punaisella ympyrällä. Lähde: AFRY Finland Oy 2022.

Johtopäätökset

Selvityksessä on esitetty toimenpide-ehdotuksia esiin nousseille hulevesiongelmille. Erityisesti tätä hanketta koskee Salpakankaan teollisuusalueen hulevesiviemäreiden tulviminen, ja hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin. Toimenpiteeksi on esitetty kriittisten kohteiden tarkempaa selvittämistä (erillisselvitys käynnissä, joka täsmentää toimenpiteitä ja kiireellisyyttä). Vesihuoltolaitos vastaa huleveden viemäröntialueella riittävästä verkostokapasiteetista.

Pumppaamojen vuotovesitietoon perustuen vuotavimmat jätevedenpumppaamoalueet selvitettiin Lahti Aqualta, ja sen perusteella Salpakankaan teollisuusalueella Keskikankaantien jätevedenpumppaamo (JVP3) on Hollolan kolmen vuotavimman pumppaamon listalla.





Liite 3

Kriittisten haitta-aineiden ominaisuuksia ja viitearvoja

1 Kriittisten haitta-aineiden ominaisuudet ja vertailuarvoja

Tiedot ovat pääosin suoria lainauksia tutkimusraportissa listatuista lähteistä. Lähdeviittaukset on esitetty kappaleiden lopussa.

1.1 Kiintoaine

Hulevesien kiintoaine on hiukkasmaista orgaanista tai epäorgaanista ainesta. Orgaaninen kiintoaine on lähtöisin esimerkiksi kasveista tai levistä. Epäorgaaninen aines on esimerkiksi savea tai silttiä. Kiintoainetta kulkeutuu huleveteen esimerkiksi tiealueilta ja hiekoituksen tai eroosion seurauksena. Erityisen suuria kiintoainemääriä huuhtoutuu moottoriteiltä ja rakennettavilta alueilta. Kiintoaineen määrän perusteella voidaan saada tietoa huleveden laadusta yleisemmin, sillä kiintoainetta pidetään hulevesien tärkeimpänä laatuparametrina ja monet haittavaikutukset liittyvät suorasti tai epäsuorasti huleveden kiintoaineeseen. (Hämeen ELY-keskus 2020)

1.2 Metallit

Metallit päätyvät hulevesiin esimerkiksi liikenteestä, teollisuudesta, kattorakenteista sekä laskeumana ilmakehästä. Kuparia huleveteen päätyy esimerkiksi kuparikatoista. Metallit kulkeutuvat ympäristöön yleensä kiintoaineen mukana. Hulevesien sisältämiä metalleja ovat esimerkiksi kadmium, kromi, kupari, nikkeli, lyijy, platina, rauta, mangaani ja sinkki (Hämeen ELY-keskus 2020). Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 on asetettu maaperän haitta-aineille kynnyks- ja ohjearvopitoisuudet seuraaville metalleille ja puolimetalleille: antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki ja vanadiini. Näitä ns. PIMA-metalleja analysoidaan usein myös vesitutkimusten yhteydessä. (Hämeen ELY-keskus 2020)

Metallien pitoisuuden kasvu hulevesissä ja pohjasedimentissä voi aiheuttaa elinympäristöjen myrkyttymistä, jonka lisäksi metallit kertyvät eliöihin ja rikastuvat ravintoketjussa (Hämeen ELY-keskus 2020). Vesipuidedirektiivin mukaisesti vesiympäristölle vaarallisiksi yksilöidyt metallit ovat kadmium ja elohopea, ja haitallisiksi on yksilöity lyijy ja nikkeli (VNa 1022/2006).

1.3 Ravinteet

Ravinteet (fosfori ja typpi) kuuluvat huleveden yleisimpiin haitta-aineisiin. Typeä esiintyy hulevedessä ammoniumtyyppinä, nitriittinä, nitraattina ja orgaanisissa yhdisteissä. Fosforia esiintyy hulevedessä sekä orgaanisessa että epäorgaanisessa muodossa. Rakennettujen alueiden huleveden fosforista yli puolet on sitoutuneena kiintoaineeseen, typestä taas noin 10–30 %. (Hämeen ELY-keskus 2020)



Ravinteita päätyy hulevesiin esimerkiksi hajoavasta orgaanisesta aineksesta, lannoitteista ja jätevesivuodoista. Typpeä ja fosforia päätyy hulevesiin myös eläinten jätöksistä. Lisäksi räjäytystyöt sekä rakentamisen aikainen kasvillisuuden poistaminen ja maanpinnan häiriintyminen voivat aiheuttaa nitraattipäästöjä. (Hämeen ELY-keskus 2020)

Typpikuormituksessa maatalous, yhdyskuntajätevedet ja ilmansaasteet ovat hulevesiä merkittävämpi tekijä. Myös fosforin osalta taajamien kuormitus on peltomaita pienempi. Liiallinen ravinteiden määrä vesistöissä voi aiheuttaa rehevöitymistä, näkösyvyyden pienenemistä ja haitta-aineiden vapautumista. Korkea ravinnepitoisuus ja runsaat leväesiintymät voivat aiheuttaa hapettomuutta ja sen seurauksena biodiversiteetin vähenemistä ja kalakuolemia, joiden lisäksi rehevöityminen voi heikentää vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksia. (Hämeen ELY-keskus 2020)

1.4 Orgaaniset yhdisteet

Hulevesien orgaanisia yhdisteitä ovat esimerkiksi öljyhiilivedyt, PAH-yhdisteet ja MTBE. Öljyhiilivetyjä voi päätyä huleveteen esimerkiksi öljyvuodoista. PAH-yhdisteitä eli polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä päätyy ympäristöön orgaanisen aineksen epätäydellisessä palamisessa, ja niitä on esimerkiksi kreosoottiöljyssä, dieselissä, käytetyissä moottoriöljyissä, bitumissa ja pakokaasuissa. MTBE:tä käytetään moottoribensiinin ainesosana mm. tehostamaan palamista. (Hämeen ELY-keskus 2020)

Öljyhiilivedyt ovat yleisiä pohjaveden pilaajia, ja ne voivat myös kertyä eliöihin ja rikastua ravintoketjussa. Moottoripolttoaineiden komponentit, kuten bensiinin tolueeni, ksyleeni ja bentseeni, ovat vaarallisia vesieliöille. Bensiinin liukoisin aine, MTBE, joutuu helposti pohjaveteen ja aiheuttaa maku- ja hajuhaittoja. (Hämeen ELY-keskus 2020)

Vesiputedirektiivin mukaisesti vesiympäristölle vaarallisiksi yksilöidyt PAH-yhdisteet ovat antraseeni, betso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeno(1,2,3-cd)pyreeni. Lisäksi naftaleeni ja fluoranteeni on yksilöity haitallisiksi aineiksi. BTEX-yhdisteistä bentseeni on yksilöity haitalliseksi aineeksi. (VNa 1022/2006)

Klooratuista alifaattisista hiilivedyistä tetrakloorieteeniä (PCE) on päätenyt ympäristöön etenkin kemiallisista pesuloista. Pohjavedessä PCE liikkuu helposti veden mukana ja kulkeutuu pohjavesikerroksessa alaspäin. Suuri päästö pysähtyy vasta läpäisemättömään maakerrokseen tai kallioon. Biologinen hajoaminen on hidasta ja hajoamista tapahtuu vain anaerobisissa oloissa. Hajoamistuotteina ovat tri- ja dikloorieteeni ja vinyylidikloridi.

1.4.1 Perfluoratut alkyylilyhdisteet

Per- ja polyfluorialkyylilyhdisteet (PFAS) ovat laaja joukko kemikaaleja, joiden hiilirunkoon sitoutuneet vedyt on korvattu kokonaan tai osittain fluoriatomeilla.



Poikkeuksellisten ominaisuuksiensa, kuten kemiallisen ja termisen pysyvyyden sekä pinta-aktiivisuuden, vuoksi PFAS-yhdisteitä on käytetty teollisuudessa ja lukuisissa kuluttajatuotteissa jo 1950-luvulta alkaen. (SYKE 21/2019)

Pysyvyytensä lisäksi monet PFAS-yhdisteet ovat myrkyllisiä, biokertyviä, vesiliukoisia ja ympäristössä helposti kulkeutuvia. Siten ne voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia maa- ja vesiekosysteemissä tai terveysriskin kulkeutuessaan esimerkiksi juomaveteen tai kertyessään kaloihin. PFAS-yhdisteiden ominaisuuksien ja laaja-alaisen käytön seurauksena aineita on todettu esiintyvän ympäristössä lähes kaikkialla. (SYKE 21/2019)

PFAS-yhdisteiden ympäristöpäästöjen kannalta yksi merkittävimpiä käyttötarkoituksia on ollut niiden käyttö sammutusvaahdoissa. (SYKE 21/2019)

Riskinarvioinnin kannalta tärkeimpiä tarkasteltavia PFAS-yhdisteitä ja siten projektissa kriittisiä yhdisteitä ovat perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), perfluoro-oktaanihappo (PFOA), perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), perfluorinonaanihappo (PFNA) sekä 6:2 fluoritelomeerisulfonihappo (FTS 6:2). Kyseiset yhdisteet on tunnistettu erityistä huolta aiheuttaviksi aineiksi (pl. FTS 6:2). FTS 6:2 on mukana kriittisissä aineissa, koska sitä on käytetty korvaamaan PFOS-yhdistettä sammutusvaahdoissa ja sen esiintyminen ympäristössä viittaa ajallisesti uudempiin PFAS-päästöihin.

Sammutusvaahdojen käyttökohteissa laboratorioanalyysien olisi hyvä sisältää aina vähintään PFOS, 6:2 FTS ja FOSA. Lisäksi analyysiin tulisi sisällyttää muita PFAS-yhdisteitä tutkittavasta matriisista riippuen. Esimerkiksi helposti kulkeutuvien lyhytketjuisten PFAS-yhdisteiden (mm. PFBA, PFHxA, PFOA, PFHxS) määrittäminen on tärkeää tutkittaessa pinta- ja pohjavesinäytteitä, kun taas maaperä-, eliö- ja sedimenttinäytteistä tulisi määrittää myös heikommin kulkeutuvia, mutta kertyviä, pitkäketjuisia PFAS-yhdisteitä (mm. PFDA, PFUDA, PFDOA, PFDS).

PFAS-yhdisteiden ominaisuudet ja käyttäytyminen ympäristössä vaihtelevat yhdistekohtaisesti, ja niihin vaikuttavat yhdisteen hiiliketjun pituus ja fluorausaste sekä hiiliketjuun liittynyt funktionaalinen ryhmä. Perfluoriyhdisteiden kokonaan fluorattu hiiliketju on rakenteeltaan hyvin vahva, eikä se hajoa ympäristössä biologisesti, kemiallisesti tai fysikaalisesti. Perfluorattu hiiliketju on lisäksi sekä vettä että rasvaa hylkivä. (SYKE 21/2019)

Hiiliketjun pituus vaikuttaa perfluorialkyylihappojen (PFAA; muut merkitykselliset yhdisteet, paitsi FTS 6:2) ominaisuuksiin siten, että lyhytketjuiset ovat hyvin vesiliukoisia, kun taas pitkäketjuiset pidättyvät enemmän kiintoaineeseen ja kertyvät herkemmin eliöihin. Kriittisiksi valitut yhdisteet kuuluvat pitkäketjuisiin yhdisteisiin (pl. FTS 6:2). Kertyvyyteen vaikuttaa myös yhdisteen funktionaalinen ryhmä, ja esimerkiksi PFOS ja PFHxS ovat kertyvämpiä kuin PFOA ja PFNA. (SYKE 21/2019)

PFAS-yhdisteiden poikkeuksellisten ominaisuuksien takia niiden ympäristökäyttämisen arviointi on haastavaa moniin muihin orgaanisiin yhdisteisiin verrattuna. Ympäristöolosuhteet, kuten maaperän ja veden geokemia,



vaikuttavat merkittävästi PFAS-yhdisteiden käyttäytymiseen. Esimerkiksi maaperässä PFAS-yhdisteiden kulkeutumista ja pidättymistä säätelevät mm. maaperän orgaanisen aineksen määrä, mineraalikoostumus, maapartikkelien pintavaraus ja pH, jotka voivat vaihdella merkittävästi pienelläkin alueella. (SYKE 21/2019)

PFOS (C8) ja PFOA (C8) ovat tunnetuimpia ja ympäristössä yleensä suurimpina pitoisuuksina löydettäviä perfluorialkyyliyhdisteitä (PFAA). Ne ovat vahvoja happoja ja esiintyvät ympäristössä tyypillisellä pH-alueella (pH 5–9) ionisoituneena, minkä seurauksena ne liukenevat veteen eivätkä haihdu. Monet PFAA-yhdisteet ovat biokertyviä ja osa niistä rikastuu ravintoketjussa. Kaikki PFAA-yhdisteet ovat ympäristössä erittäin pysyviä. (SYKE 21/2019)

PFAA-yhdisteet kertyvät eliöissä erityisesti vereen ja proteiinipitoisiin elimiin kuten maksaan. Niiden on myös todettu siirtyvän istukan kautta sikiöön sekä erittyvän äidinmaitoon. Pääsääntöisesti puoliintumisajat nisäkkäillä ovat sitä pidempiä, mitä pidempi perfluorattu hiiliketju yhdisteessä on. Poikkeuksena tästä on kuusi hiiltä sisältävä perfluoriheksaanisulfonaatti (PFHxS), jonka puoliintumisaika veressä on ihmisillä pidempi kuin kahdeksan hiiltä sisältävän PFOS:n. PFOS:n, PFOA:n ja PFHxS:n puoliintumisaika ihmisen elimistössä on noin 3–10 vuotta, joten vähäiselläkin altistuksella pitoisuus elimistössä voi kasvaa merkittäväksi. Kaloissa PFAA-yhdisteet kertyvät erityisesti maksaan ja munuaisiin, mutta myös muihin elimiin, vereen sekä lihakseen. Maaperässä PFAA-yhdisteet kertyvät herkästi esimerkiksi lieroihin. (SYKE 21/2019)

PFAA-yhdisteiden myrkyllisyys nisäkkäillä voi yhdisteestä riippuen kohdistua mm. seerumin kolesterolipitoisuuteen, maksaan, keuhkoihin, lisääntymiseen, kehitykseen ja immuunitoimintaan. Lisäksi tiettyjen PFAA-yhdisteiden epäillään olevan syöpävaarallisia ja genotoksisia. Vesistöissä tyypilliset PFAA-pitoisuudet eivät ole akuutisti myrkyllisiä vesieliöille, mutta niillä voi olla haitallisia pitkäaikaisvaikutuksia. PFAA-yhdisteiden epäillään häiritsevän kalojen hormonitoimintaa ja aiheuttavan mm. kehitys-, lisääntymis- ja kasvuhäiriöitä. Lyhytketjuisilla PFAA-yhdisteillä on havaittu olevan samanlaisia vaikutuksia kuin pitkäketjuisilla PFAA-yhdisteillä, mutta niitä pidetään kuitenkin yleisesti vähemmän haitallisina sekä nisäkkäille että muille eliöille. (SYKE 21/2019)

FTS 6:2 kuuluu fluoritelomeerialkoholeihin. Ne ovat helposti haihtuvia PFAA-johdannaisia yhdisteitä, jotka hajoavat muodostaen PFCA-yhdisteitä (perfluorikarboksyylihapot: mm. PFOA, PFNA). Fluoritelomeerialkoholit muuntuvat ympäristössä mikrobitoiminnan ja auringon valon vaikutuksesta ja muodostavat hajotessaan pysyvämpiä PFAA-yhdisteitä. Esimerkiksi 6:2 fluoritelomeerisulfonihapon (6:2 FTS) hajotessa muodostuvia yhdisteitä ovat perfluoriheksaanihappo (PFHxA), perfluoripentaanihappo (PFPeA) ja perfluoributaanihappo (PFBA). PFAA-johdannaisten ominaisuudet ja ympäristökäyttäytyminen poikkeavat hajoamistuotteistaan. (SYKE 21/2019)



1.5 Mikrobit

Tutkimusten perusteella suomalaisissa hulevesissä on runsaasti koliformisia eli ulosteperäisiä bakteereja. Hulevesien bakteerit ovat peräisin pääosin koirien ja lintujen ulosteista sekä satunnaisista jätevesipäästöistä esimerkiksi jätevesiviemärin rikkoutumisen tai ylivuodon seurauksena. Vesien hygieenistä laatua mitataan indikaattoribakteerien avulla, sillä varsinaisten taudinaiheuttajien määrittäminen vesistä on hidasta ja työlästä. Tyypillisiä indikaattoribakteereja ovat esimerkiksi koliformiset bakteerit, fekaaliset koliformit ja enterokokit. Hulevesiä tutkittaessa voidaan mitata esimerkiksi lämpökestoisten koliformisten bakteerien, fekaalisten streptokokkien, escherichia coli -bakteerin ja suolistoperäisten enterokokkibakteerien määrää. Escherichia coli -bakteerin määrän perusteella voidaan määrittää veden hygieenistä laatua ja todeta ulosteperäinen likaantuminen. Suolistoperäisten bakteerien määrät hulevedessä korreloivat asukastiheyden kanssa. (Hämeen ELY-keskus 2020)

1.5.1 E. coli

Uimaveden suolistoperäisen saastumisen osoittajina käytettyjen suolistoperäisten enterokokkien ja Escherichia coli (E. coli) -bakteerin pitoisuuksien avulla pyritään arvioimaan uimarin riskiä saada uimavesivälitteinen suolistoinfektio. E. coli -bakteeri kuuluu lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien ryhmään. E. coli -bakteeri ilmentää tuoretta ulostesaastutusta ja on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai talalämpöisten eläinten ulosteesta. E. coli -bakteeria pidetään parhaana käytettävissä olevana suolistoperäisen saastumisen indikaattorimikrobina eikä E. coli -bakteeri nykytietämyksen mukaan merkittävässä määrin lisääntynyt muissa ympäristöissä kuin suolistossa. E. coli ei tyypillisesti kuvasta lintujen aiheuttamaa ulostesaastutusta vesistöissä. E. colien määrä lintujen ulosteissa vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä nisäkkäiden ulosteita ravinnokseen käyttävä laji kuten esimerkiksi lokit. (Valvira 2008)

1.5.2 Suolistoperäiset enterokokit

Suolistoperäisiä enterokokkeja esiintyy sekä ihmisten että muidenkin talalämpöisten eläinten ulosteissa. Toisin kuin E. coli -bakteereja joitakin enterokokkiryhmän lajeja on tavattu myös maaperästä. Enterokokit säilyvät vesiympäristöissä melko hyvin ja ne myös sietävät ympäristöolosuhteiden aiheuttamaa stressiä E. coli -bakteeria paremmin. Ihmisen ulosteessa enterokokkeja on yleensä vähemmän kuin E. coli -bakteereja. Tietyistä eläinten ulosteesta sen sijaan enterokokkeja esiintyy enemmän suhteessa E. coli -bakteereihin. Arvioitaessa onko kyseessä eläin- vai ihmisperäinen kuormitus, pidetään nyrkkisääntönä sitä, että mikäli näytteessä E. coli -bakteerien määrä on nelinkertainen enterokokkimäärän verrattuna, on kyseessä todennäköisesti ihmisperäinen saastuminen. (Valvira 2008)



1.6 Viitearvot

1.6.1 Huleveden viitearvot

Suomessa ei ole hulevesien laadullisia ohjearvoja, mutta vedenlaatutietoja voidaan verrata Tukholman läänin käytössä olevaan hulevesien ohjearvoihin (Kuva 1). Kuormitusta on syytä pyrkiä rajoittamaan ja tavoitella alhaisia pitoisuuksia hulevesien haitallisten aineiden vaikutusten minimimoiseksi, ja tällöin näitä ohjearvoja voi hyödyntää huleveden laadun parantamisen tavoittelemisessa. Suomalaisia raja-arvoja suoraan hulevesille ei ole olemassa, mutta pitoisuuksia verrataan usein myös valtioneuvoston asetukseen vesiympäristölle haitallisista tai vaarallisista aineista (Vna 1022/2006). (AFRY Finland Oy 2022)

	Alhaiset pitoisuudet	Kohtuulliset pitoisuudet	Korkeat pitoisuudet	Yksikkö
Kiintoaine	<50	50–175	>175	mg/l
Kokonaistyyppi	<1240	1250–5000	>5000	µg/l
Kokonaisfosfori	<100	100–200	>200	µg/l
Lyijy	<3	0,3–15	>15	µg/l
Kadmium	<0,3	0,3–1,5	>1,5	µg/l
Kupari	<9	9–45	>45	µg/l
Sinkki	<60	60–300	>300	µg/l
Nikkeli	<45	45–225	>225	µg/l
Kromi	<15	15–75	>75	µg/l
Öljyt	<0,5	0,5–1,0	>1,0	mg/l
PAH-yhdisteet	<1	1–2	>2	µg/l

Kuva 1. Tukholman läänin käyttämät ohjearvot hulevesissä (Riktvärdesgruppen 2009). Lähde: AFRY Finland Oy 2022.

1.6.2 Pintaveden viitearvot

Suurella osalla Suomea uimakaudeksi on määritetty 15.6.–31.8. välinen aika, jonka aikana kunnan terveydensuojeluviranomaisen on valvottava uimaveden laatua säännöllisin väliajoin tehtävin tutkimuksin. Uimakauden aikana on aina otettava ja analysoitava vähintään kolme näytettä, jotka on jaettu tasaisesti uimakauden ajalle. Näytteistä on määritetty E. coli -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuudet sekä havainnoitu syanobakteerien esiintymistä. Uimaveden toimenpiderajoiksi on sisämaan uimavesissä määritetty seuraavat rajat:

- suolistoperäiset enterokokit 400 pmy/100 ml
- escherichia coli 1000 mpn/100 ml
- syanobakteerit (sinilevät) havaittu / ei havaittu uimavedessä tai uimarannalla



Ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2014 (Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta) on esitetty suositukset pintaveden laadun yleisiksi vertailuarvoiksi tietyille haitta-aineille.

Valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 ympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (Liite 1 C2) on esitetty pintaveden haitta-aineille ympäristölaatunormit.

1.6.3 Pohjaveden viitearvot

Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatunormit on esitetty Valtioneuvoston asetuksessa 341/2009 vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta (Liite 7 A). Pohjaveden ympäristölaatunormeihin on esitetty seuraavia raja-arvoja PFAS-yhdisteille (4.5.2018): yksittäinen PFAS-yhdiste 0,1 µg/l ja PFAS-yhdisteiden summa 0,5 µg/l.

Pohjaveden laadun vertailuarvoiksi tietyille haitta-aineille on esitetty suositukset Ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2014 (Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta).

Talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset on esitetty Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.

1.6.4 Sedimentin ja maaperän viitearvot

Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot on esitetty Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.

Ruopattavien sedimenttien haitta-ainepitoisuuksien raja-arvot on esitetty Ympäristöhallinnon ohjeessa 1/2015 (Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje).

Suomen ympäristökeskuksen raportissa 21/2019 on esitetty PFAS-yhdisteille asetettuja kansainvälisiä viitearvoja. Suomessa ei toistaiseksi ole PFAS-yhdisteille maaperän tai sedimentin viitearvoja.





Liite 4

Valokuvia tutkimuspisteistä

30.8.2023



Kuva 1. Tutkimuspiste SW-H1



Kuva 2. Tutkimuspiste SW-H2



30.8.2023



Kuva 3. Tutkimuspiste SW-H2, valmistuneet keräimet



Kuva 4. Tutkimuspiste SW-H3



Sitowise Oy
Linnoitustie 6 D, 02600 Espoo

Y-tunnus 2335445-0, **Kotipaikka** Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

30.8.2023



Kuva 5. Tutkimuspiste SW-H3



Kuva 6. Tutkimuspiste SW-H4



30.8.2023



Kuva 7. Tutkimuspiste SW-H5



Kuva 8. Tutkimuspiste SW-H6



30.8.2023



Kuva 9. Tutkimuspiste SW-W4, keräin lammessa.



Kuva 10. Tutkimuspiste SW-S1, Tiiriskankaantien hulevesiallas.



30.8.2023



Kuva 11. Tutkimuspiste SW-S2, Kintterönsuon hulevesiallas



Kuva 12. Mursketien hulevesiallas.



30.8.2023



Kuva 13. Tutkimuspiste SW-S4, Vanhatalon hulevesiallas



Kuva 14. Hedelmätarhan oja



30.8.2023



Kuva 15. Hedelmätarhan oja



Kuva 16. Hedelmätarhan lampi



30.8.2023



Kuva 17. Hedelmätarhan lampi 7/2023



Kuva 18. Hedelmätarhan lähteikköalue kohti pohjoista kuvattuna.



Sitowise Oy
Linnoitustie 6 D, 02600 Espoo

Y-tunnus 2335445-0, **Kotipaikka** Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

30.8.2023



Kuva 19. Hedelmätarhan lampi 7/2023



Kuva 20. Hedelmätarhan oja 7/2023



30.8.2023



Kuva 21. Hedelmätarhan oja 7/2023.



Kuva 22. Hedelmätarhan lähde 7/2023



30.8.2023



Kuva 23. Hedelmätarhan lähde/suppa 7/2023





Liite 5

Vesinäytetulosten yhteenvetotaulukko

PINTAVESINÄYTETULOKSET

Asiakas: Hollolan kunta
 Kohde: Salpakan kaan viemäryli-

	Metallit ja puolimetallit, kokonaispitoisuudet											Aromaattiset hiilivedyt								Polaarimaattiset hiilivedyt																			
	Antimoni	Arseni	Elohopea	Kadmium	Koboltti	Kromi	Kupari	Lyijy	Nikkeli	Sinkki	Vanadiini	Bentseeni	Etyylibentseeni	Toluene	m+p-ksyloeni	o-ksyloeni	Ksyleeni ¹⁰⁾	BTEX-summa	tert-butanoli	Asemafytoleni	Asenafteeni	Antraseeni	Naftaleeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(a)ntraseeni	Bentso(b)fluorantseeni	Bentso(g,h,i,j)peryleneeni	Bentso(k)fluorantseeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Fluoreeni	Indeni(1,2,3-c,d)pyreeni	Pyreeni	Kryseneeni	3PAH-yhdisteet			
1) Suositellut pintaveden vertailuarvot											10* / 8**	100	74				8,6						0,1	2,1* / 1,2*	0,05	0,012			0,017		1,3	0,1							
2) Sisämaan pintavedet, vuosikeskarvo											10												0,1	2	0,05	0,012			0,017		1,3	0,1							
3) Sisämaan pintavedet, enimmäispitoisuus											50												0,1	130	0,27	0,017	0,0082	0,017			0,12								
Rikkivarden dagvatten feb. 2009: Mindre sjöar, vattendrag och havsvik																																							
Rikkivarden dagvatten feb. 2009: Mindre sjöar, vattendrag och havsvik																																							
Aalto ylipisto loppuraportti 2012 taulukko 3, hyvin tiivis alue																																							
Aalto ylipisto loppuraportti 2012 taulukko 3, tiivis alue																																							
Aalto ylipisto loppuraportti 2012 taulukko 3, väljä alue																																							
Hulevesien hallinnan tila ympäristölupavelvoituksissa AA-EQ3											10,0						0,1	2,0					60	1	0,005		0,050												
Vesipääristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön											0,50	1	12				10																						
Uimaveden laadun arvioinnin ja luokitukseen käytetyt raja-arvot, erinä						25	40				150																												
Ehdotettu kynnysarvo ympäristölupavelvoituksissa ja noroihin las																																							
Piste	Pvm	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
Lähde																																							
Hedelmätarhan lähde	15.9.2021																																						
Hedelmätarhan lähde	25.11.2021																																						
Hedelmätarhan lähde	16.12.2021																																						
Hollola/HT_lähde Hedelmätarhan lähde	11.7.2022																																						
KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde	20.9.2022																																						
KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde	28.2.2023																																						
SW-W1	13.4.2023	<0,2	0,34	<0,02	<0,03	<0,1	<0,5	0,52	<0,1	<0,2	<1	0,25	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001				
KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde	3.5.2023																																					<30	
SW-W1	13.7.2023																																						
Oja																																							
Tervaleppäkorven puro	15.9.2021																																						
Tervaleppäkorven puro 2	16.12.2021																																						
Tervaleppäkorven puro	16.12.2021																																						
Hollola/HT_puro Tervaleppäkorven puro	11.7.2022																																						
KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro	20.9.2022																																						
KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro	28.2.2023																																						
SW-W2	13.4.2023	<0,2	0,61	<0,02	<0,03	<0,1	<0,5	1	0,15	0,21	2,8	0,53	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001				
KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro	3.5.2023	<0,2	0,75	<0,02	<0,03	<0,1	<0,5	1,3	0,14	0,3	2,9	0,61	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001				
SW-W2	13.7.2023																																						
SW-W3	13.7.2023																																						
Lampi																																							
Hedelmätarhan lampi / uimarantavesi	27.6.2018																																						
Hedelmätarhan lampi / uimarantavesi	18.7.2018																																						
Hedelmätarhan lampi / uimarantavesi	15.8.2018																																						
Hedelmätarha	26.6.2019																																						
Hedelmätarha / uimaranta	17.7.2019																																						
Hedelmätarha / uimaranta	21.8.2019																																						
Hedelmätarha / uimaranta	24.6.2020																																						
Hedelmätarha / uimaranta	15.7.2020																																						
Hedelmätarha / uimaranta	5.8.2020																																						
Hedelmätarha / uimaranta	23.6.2021																																						
Hedelmätarhan lampi	21.7.2021																																						
Hedelmätarhan lampi / uimarantavesi	28.7.2021																																						
Hedelmätarhan lampi / uimarantavesi	18.8.2021																																						
Hedelmätarhan lampi 0,5m syvyys	15.9.2021																																						
Hedelmätarhan lampi	16.12.2021																																						
Hollola/ Hedelmä Hedelmätarhan lampi	11.7.2022																																						
SW-W4	9.12.2022										<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	<2	<1,6																						



Liite 6

Sedimenttitulosten yhteenvetotaulukko

Tilaja: Hollolan kunta
Kohde: Salpakangas
Projektinumero: YKK67273
19.6.2023

Pistetunnus	Päivämäärä	Näytetyyppi	Vertailuarvot ¹	Kuiva-aine	Metallit ja puolimetallit ²												pH	Aromaattiset hiilivedyt							Polyaromaattiset hiilivedyt																		
					Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	TOC		Bentseeni	Tolueeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleeni	TEX ⁴	Tert-butanoli	Kloroformi	Tetrakloori metaani	Antra-seeni	Asena-f-teeni	Asena-f-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Fena-treeni	Fluora-n-teeni	Fluo-reeni	Indeno-(1,2,3-cd) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ summa	
			luontainen pitoisuus		0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	-	-	0,02	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15		
			kynnysarvo	-	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100	-	-	0,2	5	10	10	-	-	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30		
			alempi ohjearvo	-	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	-	-	1	25	50	50	-	-	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100		
			ylempi ohjearvo	-	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo	-	10 000	1 000	1 000	1 000	380	1 000	400	1 000	380	400	5 600	-	-	10 000	-	10 000	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuus raja	-	25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600	-	-	1 000	-	3 000	100 000	225 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			kohdekohtaisella riskinarviolla määritetty tavoitepitoisuus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			Lisätietoja / havainnot	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg			
SW-S1	9.5.2023	sedimentti		63,0 %	6,1	1,7	<0,04	0,36	4,7	21	20	7,2	11	370	24	3,7	5,7	<0,02	<0,10	<0,02	0,05	0,05	<1,2	<0,10	<0,02	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	0,014	0,043	0,035	0,011	<0,003	0,046	0,053	<0,003	0,021	0,029	<0,003	0,055	0,32
SW-S2	9.5.2023	sedimentti		79,0 %	<0,5	1,3	<0,04	<0,2	4,4	29	18	4,6	17	100	18	0,79	7	<0,01	<0,05	<0,01	0,01	0,01	<0,60	<0,05	<0,01	<0,003	<0,003	<0,003	0,008	0,018	0,018	0,018	<0,003	0,007	0,013	<0,003	0,007	0,013	<0,003	0,013	0,076		
SW-S3	9.5.2023	sedimentti		57,0 %	2	1,3	0,061	<0,2	7,1	33	47	8,7	16	180	31	4,3	6,2	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	0	<1,2	<0,10	<0,02	<0,003	<0,003	<0,003	0,019	0,034	0,081	0,11	0,019	0,017	0,024	0,059	<0,003	0,04	0,056	<0,003	0,16	0,62	
SW-S4	9.5.2023	sedimentti		75,0 %	<0,5	1,2	<0,04	<0,2	4,9	13	26	3,8	7,8	57	18	2,3	6,6	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0	<0,60	<0,05	<0,01	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	0,026	0,034	0,007	<0,003	0,007	0,012	<0,003	0,012	0,016	<0,003	0,037	0,16		
SW-S5	9.5.2023	sedimentti		72,0 %	<0,5	2,7	<0,04	<0,2	2,4	9,9	5,2	2,2	5,3	21	12	0,53	6,1	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	0	<0,60	<0,05	<0,01	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0	
				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
				69,20 %	1,9	1,6	0,0	0,2	4,7	21,2	23,2	5,3	11,4	145,6	20,6	2,3	6,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	
				72,00 %	0,5	1,3	0,0	0,2	4,7	21,0	20,0	4,6	11,0	100,0	18,0	2,3	6,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	
				57,00 %	0,5	1,2	0,0	0,2	2,4	9,9	5,2	2,2	5,3	21,0	12,0	0,5	5,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				79,00 %	6,1	2,7	0,1	0,4	7,1	33,0	47,0	8,7	17,0	370,0	31,0	4,3	7,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,6			
				8,06 %	2,2	0,6	0,0	0,1	1,5	8,9	13,7	2,3	4,5	124,1	6,4	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2		

Viitearvovertilau, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määritysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määritysrajaa
- 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
- 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
- 1 = kostea
- 2 = märkä
- 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
- 1 = lievä
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas

- L = Luonnonmaa
- T = Täyttömaa

Tilaaaja: Hollolan kunta
 Kohde: Salpakangas
 Projektinumero: YKK67273
 19.6.2023

Pistetunnus	Klooratut alifaattiset hiilivedyt						Perfluoratut yhdisteet								Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit										E. coli	Analyysitodistuksen tunnus
	Dikloori-metaani	Vinyyl-kloridi	Dikloori-eteeni ¹	Triklloori-eteeni	Tetrakloori-eteeni	1,2-Dikloorietaani	PFOS	PFOA	PFHxS	PFNA	FTS 6:2	PFDA	PFDA	PFDS	MTBE	TAME	MTBE/TAME ¹⁴	ETBE	DIPE	TAAE	C ₅ -C ₁₀ Bensini ¹⁵	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₄₀ -C ₆₀ sum. ¹²		
	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-
	1	0,01	0,05	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	100	300	600	-	-	
	5	0,01	0,2	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	500	1 000	2 000	-	-	
	-	-	10 000	10 000	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	10 000	1 000	10 000	1 000	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	MPN/g	
SW-S1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<10	AR-23-RZ-016414-01
SW-S2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<10	AR-23-RZ-016414-01
SW-S3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<10	AR-23-RZ-016414-01
SW-S4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<10	AR-23-RZ-016414-01
SW-S5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<10	AR-23-RZ-016414-01
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,7	33,0	608,0	636,0	10,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,7	21,0	480,0	510,0	10,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	20,0	20,0	20,0	10,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	55,0	1300,0	1300,0	10,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	15,6	510,3	527,4	0,0	

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
- 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
- 1 = kostea
- 2 = märkä
- 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
- 1 = lievä
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas
- L = Luonnonmaa
- T = Täyttömaa



Liite 7

Laboratorion analyysitodistukset

23.8.2023

Tilaaaja/Asiakas
Sitowise Oy
Maija Manninen, Joni Nurmi
Vuolteenkatu 2
33100 Tampere

Näytetiedot	
Näytteet:	1 kpl vesinäytteitä
Näytteenottopäivämäärä: 9.8.2023	Näytteen vastaanottopäivämäärä: 10.8.2023
Analyysin aloituspäivämäärä: 10.8.2023	
Tehtävä: Mikrobiologiset analyysit:	- Saastelähteiden jäljitys

Näytetunniste	THL:n näytetunniste
SW-W4	23V1171

MENETELMÄKUVAUKSET**Saastelähteiden jäljitys (engl. Microbial Source Tracking, MST)**

Suolistoperäisten mikrobien alkuperän jäljittämiseksi käytettävällä menetelmävalikoimalla voidaan tunnistaa suolistoperäisen saastumisen läsnäolo vesinäytteessä ja jäljittää onko vesinäytteessä esimerkiksi ihmisestä, nautakarjasta, lampaista, sioista, hevosista, koirista, linnuista, siipikarjasta tai lokeista peräisin olevia suolistobakteereita. Näytteestä eristettiin nukleiinihapot (DNA ja RNA) ja testattiin yleistä suolistoperäistä (GenBac3) ja ihmisistä peräisin olevaa ulostesaastumista (yhdyskuntien jätevesi, HF183) kuvaavat *Bacteroides* -suvun bakteerit sekä lintujen (GFD) ja koirien (Dogmt) ulosteita kuvaavat markerit.

Testaus tehtiin kvantitatiivisella (RT-)qPCR-menetelmällä, joka perustuu tutkittavan geenin DNA:n osoittamiseen ja kvantitointiin standardisuoran avulla. RT-qPCR-menetelmässä käytetään geenimonistuksen kohteena sekä bakteerisolujen DNA:ta, että niiden RNA:ta, joka käännetään ennen qPCR-analyysiä komplementaariseksi DNA:ksi (cDNA) käänteiskopiointientsyymien (RT, Reverse Transcriptase) avulla. Tulokset ilmoitetaan geenikopiona (GC) 100 ml:aa kohden. Metabolisesti aktiivisissa bakteerisolussa esiintyy tutkittavia ribosomaalisen RNA:n kopioita enemmän kuin vastaavia DNA-geenikopioita. Menetelmää ei ole akkreditoitu.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan, ellei laboratorio ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

23.8.2023

TULOKSET

Näytteen 23V1171 yleistä suolistoperäistä (GenBac3) ja yleistä lintujen ulosteista (GFD) peräisin olevaa ulostesaastumista kuvaavien bakteerien tulokset on esitetty Taulukossa 1.

Taulukko 1. Yleistä suolistoperäistä (GenBac3) ja yleistä lintujen ulosteista (GFD) peräisin olevaa saastumista kuvaavien bakteerien tulokset tutkitusta näytteestä. GC = geenikopio.

THL-koodi	GenBac3, DNA GC/100 ml	GenBac3, RNA GC/100 ml	GFD, DNA GC/100 ml	GFD, RNA GC/100 ml
23V1171	36 000	15 000 000	Ei havaittu	47 000

Näytteestä 23V1171 ei todettu ihmisistä peräisin olevaa ulostesaastumista (yhdyskuntien jätevesi, HF183) eikä koirien (Dogmt) ulosteita kuvaavia markkereita.

Asiakirjan kokonaissivumäärä liitteineen

2

Tulosten varmentaja(t)

Nimi: Anna-Maria Hokajärvi

Asema: Erikoissuunnittelija

Yhteystiedot: 029 524 7715, anna-maria.hokajarvi@thl.fi

Näyte-erä EUAA56-00148286
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Maija Manninen
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273

Näyttenumero	750-2023-00059483		
Asiakkaan näytetunniste	SW-W4		
Näytematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	09.08.2023		
Näytteenottopäivä	09.08.2023		
Näytteenottaja	Joni Nurmi		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Mikrobiologiset analyysit			
Escherichia coli *	ZMCX0	MPN/100 ml	660
Enterokokit *	ZMD4T	pmy/100 ml	28

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Miijamarta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

MiijamartaYritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Mikrobiologiset analyysit						
ZMCX0	Escherichia coli		10 MPN/100 ml	Kyllä	ISO 9308-2	RZ
ZMD4T	Enterokokit		1 pmy/100 ml	Kyllä	ISO 7899-2	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: majja.manninen@sitowise.com**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00146187
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Onni Varjos
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273

Näyttenumero	750-2023-00052304		
Näytteen nimi	GTK30-19		
Näytematriisi	Pohjavesi		
Näytteen kuvaus	Pohjavesi		
Vastaanottopäivä	13.07.2023		
Näytteenottopäivä	13.07.2023		
Näytteenottaja	Nurmi Joni		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007			
Dikloorimetaani *	RZ1HF	µg/l	<0,5
Vinyylidikloridi *	RZ1H0	µg/l	<0,10
1,1-Dikloorieteeni *	RZ1HY	µg/l	<0,1
cis-Dikloorieteeni *	RZ1HZ	µg/l	<0,1
trans-Dikloorieteeni *	RZ1I0	µg/l	<0,1
Trikloorieteeni *	RZ1HD	µg/l	<0,1
Tetrakloorieteeni *	RZ1HE	µg/l	<0,1
Kloroformi (trikloorimetaani) *	RZ1HG	µg/l	<0,5
Tetrakloorimetaani *	RZ1HH	µg/l	<0,5
1,2-Dikloorietaani *	RZ1UH	µg/l	<0,1

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1HF	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1H0	Vinyylidikloridi, 75-01-4	29%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HY	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HZ	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1I0	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HD	Trikloorieteeni, 79-01-6	25%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HE	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HG	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HH	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1UH	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: joni.nurmi@sitowise.com, maija.manninen@sitowise.com, onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00146178
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Joni Nurmi
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273

Näyttenumero	750-2023-00052262	750-2023-00052263	750-2023-00052264	750-2023-00052265		
Näytteen nimi	SW-W1	SW-W2	SW-W3	SW-W4		
Näyttematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	13.07.2023	13.07.2023	13.07.2023	13.07.2023		
Näytteenottopäivä	13.07.2023	13.07.2023	13.07.2023	13.07.2023		
Näytteenottaja	Nurmi Joni	Nurmi Joni	Nurmi Joni	Nurmi Joni		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Mikrobiologiset analyysit						
Escherichia coli *	ZMCX0	MPN/100 ml	75	120	31	130
Enterokokit *	ZMD4T	pmy/100 ml	320	80	74	6
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
Sähkönjohtavuus 25°C *	RZB59	µS/cm	230	240	230	230
Kiintoaine (GF/C) *	RZC23	mg/l	31	6,3	5,5	4,2
Ammoniumtyppi (NH ₄ -N) *	RZU50	µg/l	7,0	9,4	10	23
Fosfori (P), kokonaispitoisuus *	RZD27	µg/l	26	13	13	40

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Mikrobiologiset analyysit						
ZMCX0	Escherichia coli		10 MPN/100 ml	Kyllä	ISO 9308-2	RZ
ZMD4T	Enterokokit		1 pmy/100 ml	Kyllä	ISO 7899-2	RZ
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB59	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	1 µS/cm	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ
RZC23	Kiintoaine (GF/C)	15% (>3,3 mg/l) 0,5 mg/l (<3,3 mg/l)	1 mg/l	Kyllä	SFS-EN 872:2005 mod.	RZ
RZU50	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N), 7664-41-7	15%(>20µg/l) 3µg/l(<20µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN ISO 11732:2005, mod.	RZ
RZD27	Fosfori (P), kokonaispitoisuus, 7723-14-0	15 % (>10 µg/l) 1,5 µg/l (<10 µg/l)	3 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer, Spektrofotometri (DA)	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: joni.nurmi@sitowise.com, maija.manninen@sitowise.com, onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00138740
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Onni Varjos
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

Salpakangas

Näyttenumero	750-2023-00026892		
Asiakkaan näytetunniste	SW-H1		
Näytematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	26.04.2023		
Näytteenottopäivä	26.04.2023		
Näytteenottaja	Onni Varjos / Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Esikäsittely			
Suodatus (0,45 µm) RZE27		Tehty	
Mikrobiologiset analyysit			
Suolistoperäiset enterokokit *	ZMCWF	pmy/100 ml	3
Escherichia coli *	ZMCX0	MPN/100 ml	< 10
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
pH *	RZB10		6,5
Sähkönjohtavuus 25°C *	RZB59	µS/cm	7,1
Kiintoaine (GF/C) *	RZC23	mg/l	6,6
Kloridi (Cl-) *	RZB76	mg/l	<0,5
Sulfaatti (SO4) *	RZB86	mg/l	<0,5
Typpi (N), kokonais *	RZD13	µg/l	170
Ammoniumtyppi (NH4-N) *	RZU50	µg/l	20
Nitraatti (NO3) *	RZD84	mg/l	0,23
Nitriitti (NO2) *	RZU54	mg/l	<0,0066
Fosfori (P), kokonaispitoisuus *	RZD27	µg/l	11
Fosfaattifosfori (PO4-P) *	RZD32	µg/l	2,6
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS			
Antimoni (Sb) *	RZ0B4	µg/l	<0,20
Arseeni (As) *	RZ0AZ	µg/l	<0,20
Elohopea (Hg) *	RZ0B5	µg/l	<0,020
Kadmium (Cd) *	RZ0B7	µg/l	0,054
Koboltti (Co) *	RZ0B8	µg/l	0,25

Näytenumero	750-2023-00026892		
Asiakkaan näytetunniste	SW-H1		
Näytematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	26.04.2023		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS			
Kromi (Cr) *	RZ0B3	µg/l	0,50
Kupari (Cu) *	RZ0BQ	µg/l	17
Lyijy (Pb) *	RZ0B1	µg/l	0,34
Nikkeli (Ni) *	RZ0BB	µg/l	0,54
Sinkki (Zn) *	RZ0C2	µg/l	47
Vanadiini (V) *	RZ0BF	µg/l	0,78
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS			
Antimoni (Sb), liukoinen *	RZ0D5	µg/l	<0,20
Arseeni (As), liukoinen *	RZ0D6	µg/l	<0,20
Elohopea (Hg), liukoinen *	RZ0DJ	µg/l	<0,020
Kadmium (Cd), liukoinen *	RZ0DA	µg/l	0,061
Koboltti (Co), liukoinen *	RZ0DG	µg/l	0,15
Kromi (Cr), liukoinen *	RZ0DB	µg/l	<0,50
Kupari (Cu), liukoinen *	RZ0D2	µg/l	13
Lyijy (Pb), liukoinen *	RZ0DC	µg/l	<0,10
Nikkeli (Ni), liukoinen *	RZ0E6	µg/l	0,57
Sinkki (Zn), liukoinen *	RZ0DF	µg/l	51
Vanadiini (V), liukoinen *	RZ0E2	µg/l	<0,20
C5-C10 Bensiinijae			
TPH C5-C10 *	RZPBE	mg/l	<0,05
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet			
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZPOL	mg/l	0,03
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZPOL	mg/l	<0,02
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZPOL	mg/l	0,03
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007			
Dikloorimetaani *	RZ1HF	µg/l	<0,5
Vinyyliloridi *	RZ1H0	µg/l	<0,10
1,1-Dikloorieteeni *	RZ1HY	µg/l	<0,1

Näytenumero	750-2023-00026892		
Asiakkaan näytetunniste	SW-H1		
Näytematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	26.04.2023		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007			
cis-Dikloorieteeni *	RZ1HZ	µg/l	<0,1
trans-Dikloorieteeni *	RZ1I0	µg/l	<0,1
Trikloorieteeni *	RZ1HD	µg/l	<0,1
Tetrakloorieteeni *	RZ1HE	µg/l	<0,1
Kloroformi (trikloorimetaani) *	RZ1HG	µg/l	<0,5
Tetrakloorimetaani *	RZ1HH	µg/l	<0,5
1,2-Dikloorietaani *	RZ1UH	µg/l	<0,1
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007			
Bentseeni *	RZ0ZM	µg/l	<0,1
Tolueeni *	RZ0ZN	µg/l	<1
Etyylibentseeni *	RZ0ZP	µg/l	<0,1
m,p-Ksyleeni *	RZ0ZQ	µg/l	<0,1
o-Ksyleeni *	RZ0ZR	µg/l	<0,1
Oksygenaattit VNA 214/2007			
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NQ	µg/l	<0,1
TAME (tert-amyyylimetyylieetteri) *	RZ1NR	µg/l	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NP	µg/l	<0,1
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1NS	µg/l	<0,1
TAAE (tert-amyylietyylieetteri) *	RZ1NT	µg/l	<0,1
VOC			
tert-butanoli *	RZ1TP	mg/l	<0,001
Naftaleeni *	RZ27W	µg/l	<0,5
PAH EPA 16 yhdisteet			
Asenafteeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Asenaftyleeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Bentso(a)antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,001

Näytenumero	750-2023-00026892	
Asiakkaan näytetunniste	SW-H1	
Näytematriisi	Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi	
Vastaanottopäivä	26.04.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos
PAH EPA 16 yhdisteet		
Bentso(b,j)fluorante RZP01 eni (CAS:205-99-2/205-82-3) *	µg/l	0,004
Bentso(k)fluorantee RZP01 ni *	µg/l	0,001
Bentso(a)pyreeni * RZP01	µg/l	0,00066
Bentso(g,h,i)perylee RZP01 ni *	µg/l	0,002
Dibentso(a,h)antras RZP01 eeni *	µg/l	<0,0005
Fenantreeni * RZP01	µg/l	0,008
Fluoreeni * RZP01	µg/l	<0,005
Fluoranteeni * RZP01	µg/l	0,007
Kryseeni * RZP01	µg/l	0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyr RZP01 eeni *	µg/l	0,002
Naftaleeni * RZP01	µg/l	<0,01
Pyreeni * RZP01	µg/l	0,006

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

MiljamarttaYritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Esikäsittely						
RZE27	Suodatus (0,45 µm)			Ei	Sis. men., Suodatus	RZ
Mikrobiologiset analyysit						
ZMCWF	Suolistoperäiset enterokokit		1 pmy/100 ml	Kyllä	ISO 7899-2	RZ
ZMCX0	Escherichia coli		10 MPN/100 ml	Kyllä	ISO 9308-2	RZ
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB10	pH	± 0,2 yks./3%		Kyllä	SFS 3021:1979, mod.	RZ
RZB59	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	1 µS/cm	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ
RZC23	Kiintoaine (GF/C)	15% (>3,3 mg/l) 0,5 mg/l (<3,3 mg/l)	1 mg/l	Kyllä	SFS-EN 872:2005 mod.	RZ
RZB76	Kloridi (Cl-), 16887-00-6	10%	0,5 mg/l	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ
RZB86	Sulfaatti (SO4), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0,5 mg/l	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ
RZD13	Typpi (N), kokonais, 7727-37-9	15 % (>70 µg/l) 10 µg/l (<70 µg/l)	50 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 11905-1:1998	RZ
RZU50	Ammoniumtyppi (NH4-N), 7664-41-7	15%(>20µg/l) 3µg/l(<20µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN ISO 11732:2005, mod.	RZ
RZD84	Nitraatti (NO3), 84145-82-4	0,020mg/l(<0,062mg/l) 15%(≥0,062mg/l)	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 13395:1997, mod.	RZ
RZU54	Nitriitti (NO2), 14797-65-0	15%(>0.023mg/l) 0.0066mg/l(<0.023mg/l)	0,0066 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 13395:1997, mod.	RZ
RZD27	Fosfori (P), kokonaispitoisuus, 7723-14-0	15 % (>10 µg/l) 1,5 µg/l (<10 µg/l)	3 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer, Spektrofotometri (DA)	RZ
RZD32	Fosfaattifosfori (PO4-P), 14265-44-2	15 % (>7 µg/l) 1 µg/l (<7 µg/l)	2 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, perustuu ISO 15923-1:2013 ja SFS-EN ISO 6878:2004, Spektrofotometri (DA)	RZ
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS						
RZ0B4	Antimoni (Sb), 7440-36-0	15%(>2µg/l) 16%(1-2µg/l) 25%(0.2-1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0AZ	Arseeni (As), 7440-38-2	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0B5	Elohopea (Hg), 7439-97-6	15%(>1µg/l) 20%(0.05-1µg/l) 40%(<0.05µg/l)	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0B7	Kadmium (Cd), 7440-43-9	15%(>1µg/l) 17%(0.1-1µg/l) 20%(<0.1µg/l)	0,03 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0B8	Koboltti (Co), 7440-48-4	15%(>0.2µg/l) 20%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0B3	Kromi (Cr), 7440-47-3	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0BQ	Kupari (Cu), 7440-50-8	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ

Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS						
RZ0B1	Lyijy (Pb), 7439-92-1	15%(>0.2µg/l) 25%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0BB	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0C2	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15%(>20µg/l) 20%(2-20µg/l) 30%(<2µg/l)	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
RZ0BF	Vanadiini (V), 7440-62-2	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016	RZ
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS						
RZ0D5	Antimoni (Sb), liukoinen, 7440-36-0	15%(>2µg/l) 16%(1-2µg/l) 25%(0.2-1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0D6	Arseeni (As), liukoinen, 7440-38-2	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DJ	Elohopea (Hg), liukoinen, 7439-97-6	15%(>1µg/l) 20%(0.05-1µg/l) 40%(<0.05µg/l)	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DA	Kadmium (Cd), liukoinen, 7440-43-9	15%(>1µg/l) 17%(0.1-1µg/l) 20%(<0.1µg/l)	0,03 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DG	Koboltti (Co), liukoinen, 7440-48-4	15%(>0.2µg/l) 20%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DB	Kromi (Cr), liukoinen, 7440-47-3	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0D2	Kupari (Cu), liukoinen, 7440-50-8	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DC	Lyijy (Pb), liukoinen, 7439-92-1	15%(>0.2µg/l) 25%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0E6	Nikkeli (Ni), liukoinen, 7440-02-0	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DF	Sinkki (Zn), liukoinen, 7440-66-6	15%(>20µg/l) 20%(2-20µg/l) 30%(<2µg/l)	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0E2	Vanadiini (V), liukoinen, 7440-62-2	15%(>1µg/l) 20%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
C5-C10 Bensinijae						
RZPBE	TPH C5-C10	40%	0,05 mg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet						
RZP0L	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	22%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
RZP0L	Öljyhiilivedyt >C10-C21	22%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
RZP0L	Öljyhiilivedyt >C21-C40	22%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1HF	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1H0	Vinyylikloridi, 75-01-4	29%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HY	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HZ	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1I0	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ

Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1I0	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HD	Trikloorieteeni, 79-01-6	25%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HE	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HG	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HH	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1UH	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ0ZM	Bentseeni, 71-43-2	24%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZN	Tolueeni, 108-88-3	27%	1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZP	Etyylibentseeni, 100-41-4	32%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZQ	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	34%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZR	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
Oksygenaattit VNA 214/2007						
RZ1NQ	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	19%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NR	TAME (tert-amyylimetyylieetteri), 994-05-8	22%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NP	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	23%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NS	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NT	TAAE (tert-amylylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
VOC						
RZ1TP	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0,001 mg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ27W	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP01	Asenafteni, 83-32-9	17%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Asenaftyleeni, 208-96-8	13%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Antraseeni, 120-12-7	19%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	26%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3), 205-82-3 / 205-82-3	27%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	30%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ

PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP01	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	23%	0,00017 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Dibentso(a,h)antraseeni , 53-70-3	28%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fenantreeni, 85-01-8	20%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fluoreeni, 86-73-7	21%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fluoranteeni, 206-44-0	22%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Kryseeni, 218-01-9	26%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	24%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Naftaleeni, 91-20-3	15%	0,01 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Pyreeni, 129-00-0	19%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Tutkimustodistuksen jakelu: onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00137599
Tilausviite YKK67273
Sitowise Oy
Onni Varjos
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND
Salpakangas

Näyttenumero	750-2023-00022547	750-2023-00022548	750-2023-00022549	750-2023-00022550	750-2023-00022551	
Asiakkaan näytetunniste	SW-H2	SW-H3	SW-H4	SW-H5	SW-H6	
Näytematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	
Vastaanottopäivä	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	
Näytteenottopäivä	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	
Näytteenottaja	O.V. / Asiakas	O.V.	O.V.	O.V.	O.V.	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Esikäsittely						
Suodatus (0,45 µm) RZE27		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	
Mikrobiologiset analyysit						
Suolistoperäiset enterokokit *	ZMCWF pmy/100 ml	4	> 100	> 100	> 100	13
Escherichia coli *	ZMCX0 MPN/100 ml	< 10	< 10	10	10	< 10
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
pH *	RZB10	8,0	7,3	7,7	7,6	7,5
Sähkönjohtavuus 25°C *	RZB59 µS/cm	900	43	92	60	130
Kiintoaine (GF/C) *	RZC23 mg/l	2,5	33	15	66	6,8
Kloridi (Cl-) *	RZB76 mg/l	230	5,2	13	7,3	8,9
Sulfaatti (SO4) *	RZB86 mg/l	7,5	0,77	1,1	<0,5	11
Typpi (N), kokonais *	RZD13 µg/l	600	1200	460	630	1700
Ammoniumtyppi (NH4-N) *	RZU50 µg/l	15	560	82	190	7,2
Nitraatti (NO3) *	RZD84 mg/l	0,98	0,50	0,87	0,70	5,8
Nitriitti (NO2) *	RZU54 mg/l	0,019	0,038	0,054	0,029	0,011
Fosfori (P), kokonaispitoisuus *	RZD27 µg/l	42	75	38	71	40
Fosfaattifosfori (PO4-P) *	RZD32 µg/l	20	58	21	41	22
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS						
Antimoni (Sb) *	RZ0B4 µg/l	1,0	<0,20	0,22	0,24	<0,20
Arseeni (As) *	RZ0AZ µg/l	1,0	<0,20	0,41	0,37	0,73
Elohopea (Hg) *	RZ0B5 µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Kadmium (Cd) *	RZ0B7 µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Koboltti (Co) *	RZ0B8 µg/l	0,37	0,36	0,49	1,6	0,25

Näytenumero	750-2023-00022547	750-2023-00022548	750-2023-00022549	750-2023-00022550	750-2023-00022551	
Asiakkaan näytetunniste	SW-H2	SW-H3	SW-H4	SW-H5	SW-H6	
Näytematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	
Vastaanottopäivä	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS						
Kromi (Cr) *	RZ0B3 µg/l	1,3	<0,50	1,2	1,6	0,68
Kupari (Cu) *	RZ0BQ µg/l	15	3,6	15	8,0	5,1
Lyijy (Pb) *	RZ0B1 µg/l	0,84	0,40	0,47	1,1	0,31
Nikkeli (Ni) *	RZ0BB µg/l	1,6	0,60	0,74	1,4	0,84
Sinkki (Zn) *	RZ0C2 µg/l	9,6	100	19	25	7,4
Vanadiini (V) *	RZ0BF µg/l	1,8	0,72	2,5	2,3	1,1
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS						
Antimoni (Sb), liukoinen *	RZ0D5 µg/l	1,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Arseeni (As), liukoinen *	RZ0D6 µg/l	0,78	<0,20	0,35	<0,20	0,49
Elohopea (Hg), liukoinen *	RZ0DJ µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Kadmium (Cd), liukoinen *	RZ0DA µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Koboltti (Co), liukoinen *	RZ0DG µg/l	0,19	0,20	0,13	0,24	<0,10
Kromi (Cr), liukoinen *	RZ0DB µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu), liukoinen *	RZ0D2 µg/l	13	2,3	10	2,6	3,4
Lyijy (Pb), liukoinen *	RZ0DC µg/l	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni), liukoinen *	RZ0E6 µg/l	1,1	0,37	0,34	0,31	0,51
Sinkki (Zn), liukoinen *	RZ0DF µg/l	5,5	90	10	5,8	5,7
Vanadiini (V), liukoinen *	RZ0E2 µg/l	0,77	0,25	1,7	0,33	0,53
C5-C10 Bensiinijae						
TPH C5-C10 *	RZPBE mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
>C10-C40 Öljyhiilivedyt						
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZPOL mg/l	0,04	0,08	0,15	2,6	0,04
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZPOL mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	<0,02
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZPOL mg/l	0,03	0,08	0,14	2,5	0,04
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
Dikloorimetaani *	RZ1HF µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Vinyylilordini *	RZ1H0 µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dikloorieteeni *	RZ1HY µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Näyttenumero	750-2023-00022547	750-2023-00022548	750-2023-00022549	750-2023-00022550	750-2023-00022551
Asiakkaan näytetunniste	SW-H2	SW-H3	SW-H4	SW-H5	SW-H6
Näytematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Vastaanottopäivä	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007					
cis-Dikloorieteeni *	RZ1HZ µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-Dikloorieteeni *	RZ1I0 µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trikloorieteeni *	RZ1HD µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloorieteeni *	RZ1HE µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Kloroformi (trikloorimetaani) *	RZ1HG µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrakloorimetaani *	RZ1HH µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dikloorietaani *	RZ1UH µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007					
Bentseeni *	RZ0ZM µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tolueeni *	RZ0ZN µg/l	<1	<1	<1	<1
Etyylibentseeni *	RZ0ZP µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m,p-Ksyleeni *	RZ0ZQ µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ksyleeni *	RZ0ZR µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oksygenaattit VNA 214/2007					
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NQ µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
TAME (tert-amyylimetyylieetteri) *	RZ1NR µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NP µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1NS µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TAAE (tert-amylylietyylieetteri) *	RZ1NT µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
VOC					
tert-butanoli *	RZ1TP mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Naftaleeni *	RZ27W µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PAH EPA 16 yhdisteet					
Asenafteeni *	RZP01 µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Asenaftyleni *	RZP01 µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Antraseeni *	RZP01 µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bentso(a)antraseeni *	RZP01 µg/l	<0,001	0,001	<0,001	0,004

Näyttenumero	750-2023-00022547		750-2023-00022548		750-2023-00022549		750-2023-00022550		750-2023-00022551	
Asiakkaan näytetunniste	SW-H2		SW-H3		SW-H4		SW-H5		SW-H6	
Näytematriisi	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Vastaanottopäivä	13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
PAH EPA 16 yhdisteet										
Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3) *	RZP01 µg/l	<0,001	0,005	0,003	0,021	<0,001				
Bentso(k)fluoranteni *	RZP01 µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001				
Bentso(a)pyreeni *	RZP01 µg/l	<0,00017	0,0015	0,00079	0,0059	0,00022				
Bentso(g,h,i)peryleeni *	RZP01 µg/l	0,001	0,007	0,003	0,025	0,001				
Dibentso(a,h)antraeeni *	RZP01 µg/l	<0,0005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,0005				
Fenantreeni *	RZP01 µg/l	<0,005	0,014	0,010	0,032	<0,005				
Fluoreeni *	RZP01 µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	<0,005				
Fluoranteeni *	RZP01 µg/l	<0,005	0,010	0,006	0,025	<0,005				
Kryseeni *	RZP01 µg/l	<0,001	0,004	0,002	0,015	<0,001				
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP01 µg/l	<0,0005	0,002	0,001	0,005	<0,0005				
Naftaleeni *	RZP01 µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				
Pyreeni *	RZP01 µg/l	<0,005	0,014	0,009	0,044	<0,005				

Näyttenumero	750-2023-00022552		750-2023-00022553		750-2023-00022554		750-2023-00022555	
Asiakkaan näytetunniste	SW-W1		SW-W2		SW-W3		SW-W4	
Näytematriisi	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Vastaanottopäivä	13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023	
Näytteenottopäivä	13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023	
Näytteenottaja	O.V.		O.V.		O.V.		O.V.	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Esikäsittely								
Suodatus (0,45 µm) RZE27		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Mikrobiologiset analyysit								
Suolistoperäiset enterokokit *	ZMCWF	pmy/100 ml	< 1	4	6	18		
Escherichia coli *	ZMCX0	MPN/100 ml	< 10	< 10	< 10	< 10		
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset								
pH *	RZB10		7,7	7,6	7,7	7,6		
Sähkönjohtavuus 25°C *	RZB59	µS/cm	200	210	200	160		
Kiintoaine (GF/C) *	RZC23	mg/l	2,3	7,7	7,0	3,2		
Kloridi (Cl-) *	RZB76	mg/l	24	30	27	22		
Sulfaatti (SO4) *	RZB86	mg/l	15	14	14	11		
Typpi (N), kokonais *	RZD13	µg/l	1600	1100	1200	970		
Ammoniumtyppi (NH4-N) *	RZU50	µg/l	<5	8,3	9,6	17		
Nitraatti (NO3) *	RZD84	mg/l	6,8	4,3	4,3	3,2		
Nitriitti (NO2) *	RZU54	mg/l	<0,0066	<0,0066	<0,0066	0,010		
Fosfori (P), kokonaispitoisuus *	RZD27	µg/l	5,3	13	16	19		
Fosfaattifosfori (PO4-P) *	RZD32	µg/l	2,3	4,3	5,6	5,5		
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS								
Antimoni (Sb) *	RZ0B4	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		
Arseeni (As) *	RZ0AZ	µg/l	0,34	0,61	0,75	0,71		
Elohopea (Hg) *	RZ0B5	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020		
Kadmium (Cd) *	RZ0B7	µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030		
Koboltti (Co) *	RZ0B8	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	0,11		
Kromi (Cr) *	RZ0B3	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50		
Kupari (Cu) *	RZ0BQ	µg/l	0,52	1,0	1,3	1,8		
Lyijy (Pb) *	RZ0B1	µg/l	<0,10	0,15	0,14	0,17		
Nikkeli (Ni) *	RZ0BB	µg/l	<0,20	0,21	0,30	0,35		
Sinkki (Zn) *	RZ0C2	µg/l	<1,0	2,8	2,9	2,8		
Vanadiini (V) *	RZ0BF	µg/l	0,25	0,53	0,61	0,64		
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS								

Näytenumero	750-2023-00022552		750-2023-00022553		750-2023-00022554		750-2023-00022555	
Asiakkaan näytetunniste	SW-W1		SW-W2		SW-W3		SW-W4	
Näytematriisi	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Vastaanottopäivä	13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS								
Antimoni (Sb), liukoinen *	RZ0D5	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Arseeni (As), liukoinen *	RZ0D6	µg/l	0,29	0,45	0,53	0,53	0,47	0,47
Elohopea (Hg), liukoinen *	RZ0DJ	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Kadmium (Cd), liukoinen *	RZ0DA	µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Koboltti (Co), liukoinen *	RZ0DG	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Kromi (Cr), liukoinen *	RZ0DB	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Kupari (Cu), liukoinen *	RZ0D2	µg/l	<0,50	<0,50	0,75	0,75	0,97	0,97
Lyijy (Pb), liukoinen *	RZ0DC	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni), liukoinen *	RZ0E6	µg/l	<0,20	<0,20	0,22	0,22	0,29	0,29
Sinkki (Zn), liukoinen *	RZ0DF	µg/l	<1,0	2,5	3,5	3,5	4,1	4,1
Vanadiini (V), liukoinen *	RZ0E2	µg/l	<0,20	0,39	0,41	0,41	0,37	0,37
C5-C10 Bensiinijae								
TPH C5-C10 *	RZPBE	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet								
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZPOL	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZPOL	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZPOL	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007								
Dikloorimetaani *	RZ1HF	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Vinyylikloridi *	RZ1H0	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dikloorieteeni *	RZ1HY	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-Dikloorieteeni *	RZ1HZ	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-Dikloorieteeni *	RZ1I0	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trikloorieteeni *	RZ1HD	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrakloorieteeni *	RZ1HE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Kloroformi (trikloorimetaani) *	RZ1HG	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrakloorimetaani *	RZ1HH	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dikloorietaani *	RZ1UH	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Näyttenumero	750-2023-00022552		750-2023-00022553		750-2023-00022554		750-2023-00022555	
Asiakkaan näytetunniste	SW-W1		SW-W2		SW-W3		SW-W4	
Näytematriisi	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi		Pintavesi	
Vastaanottopäivä	13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023		13.04.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007								
Bentseeni *	RZ0ZM	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tolueeni *	RZ0ZN	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Etyyliibentseeni *	RZ0ZP	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m,p-Ksyleeni *	RZ0ZQ	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ksyleeni *	RZ0ZR	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oksygenaatit VNA 214/2007								
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NQ	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TAME (tert-amyylimetyylieetteri) *	RZ1NR	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NP	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1NS	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TAE (tert-amylylietyylieetteri) *	RZ1NT	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
VOC								
tert-butanoli *	RZ1TP	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Naftaleeni *	RZ27W	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PAH EPA 16 yhdisteet								
Asenafteeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Asenaftyleeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bentso(a)antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bentso(b,j)fluoranteni (CAS:205-99-2/205-82-3) *	RZP01	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bentso(k)fluoranteni *	RZP01	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bentso(a)pyreeni *	RZP01	µg/l	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00017	<0,00017
Bentso(g,h,i)peryleeni *	RZP01	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dibentso(a,h)antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Fenantreeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluoreeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Näytenumero	750-2023-00022552	750-2023-00022553	750-2023-00022554	750-2023-00022555		
Asiakkaan näytetunniste	SW-W1	SW-W2	SW-W3	SW-W4		
Näytematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023	13.04.2023		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
PAH EPA 16 yhdisteet						
Fluoranteeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Kryseeni *	RZP01	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyreneeni *	RZP01	µg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Naftaleeni *	RZP01	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pyreeni *	RZP01	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

MiljamarttaYritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Esikäsittely						
RZE27	Suodatus (0,45 µm)			Ei	Sis. men., Suodatus	RZ
Mikrobiologiset analyysit						
ZMCWF	Suolistoperäiset enterokokit		1 pmy/100 ml	Kyllä	ISO 7899-2	RZ
ZMCX0	Escherichia coli		10 MPN/100 ml	Kyllä	ISO 9308-2	RZ
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB10	pH	± 0,2 yks./3%		Kyllä	SFS 3021:1979, mod.	RZ
RZB59	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	1 µS/cm	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ
RZC23	Kiintoaine (GF/C)	15% (>3,3 mg/l) 0,5 mg/l (<3,3 mg/l)	1 mg/l	Kyllä	SFS-EN 872:2005 mod.	RZ
RZB76	Kloridi (Cl-), 16887-00-6	10%	0,5 mg/l	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ
RZB86	Sulfaatti (SO4), 18785-72-3	12%(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0,5 mg/l	Kyllä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC-EC	RZ
RZD13	Typpi (N), kokonais, 7727-37-9	15 % (>70 µg/l) 10 µg/l (<70 µg/l)	50 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 11905-1:1998	RZ
RZU50	Ammoniumtyppi (NH4-N), 7664-41-7	15%(>20µg/l) 3µg/l(<20µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN ISO 11732:2005, mod.	RZ
RZD84	Nitraatti (NO3), 84145-82-4	0,020mg/l(<0,062mg/l) 15%(≥0,062mg/l)	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 13395:1997, mod.	RZ
RZU54	Nitriitti (NO2), 14797-65-0	15%(>0.023mg/l) 0.0066mg/l(<0.023mg/l)	0,0066 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 13395:1997, mod.	RZ
RZD27	Fosfori (P), kokonaispitoisuus, 7723-14-0	15 % (>10 µg/l) 1,5 µg/l (<10 µg/l)	3 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer, Spektrofotometri (DA)	RZ
RZD32	Fosfaattifosfori (PO4-P), 14265-44-2	15 % (>7 µg/l) 1 µg/l (<7 µg/l)	2 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer, Spektrofotometri (DA)	RZ
Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS						
RZ0B4	Antimoni (Sb), 7440-36-0	15%(>2µg/l) 16%(1-2µg/l) 25%(0.2-1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0AZ	Arseeni (As), 7440-38-2	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0B5	Elohopea (Hg), 7439-97-6	15%(>1µg/l) 20%(0.05-1µg/l) 40%(<0.05µg/l)	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0B7	Kadmium (Cd), 7440-43-9	15%(>1µg/l) 17%(0.1-1µg/l) 20%(<0.1µg/l)	0,03 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0B8	Koboltti (Co), 7440-48-4	15%(>0.2µg/l) 20%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0B3	Kromi (Cr), 7440-47-3	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0BQ	Kupari (Cu), 7440-50-8	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0B1	Lyijy (Pb), 7439-92-1	15%(>0.2µg/l) 25%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ

Alkuaineet, suoramääritys, ICP-MS						
RZ0BB	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0C2	Sinkki (Zn), 7440-66-6	15%(>20µg/l) 20%(2-20µg/l) 30%(<2µg/l)	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0BF	Vanadiini (V), 7440-62-2	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS						
RZ0D5	Antimoni (Sb), liukoinen, 7440-36-0	15%(>2µg/l) 16%(1-2µg/l) 25%(0.2-1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0D6	Arseeni (As), liukoinen, 7440-38-2	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DJ	Elohopea (Hg), liukoinen, 7439-97-6	15%(>1µg/l) 20%(0.05-1µg/l) 40%(<0.05µg/l)	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DA	Kadmium (Cd), liukoinen, 7440-43-9	15%(>1µg/l) 17%(0.1-1µg/l) 20%(<0.1µg/l)	0,03 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DG	Koboltti (Co), liukoinen, 7440-48-4	15%(>0.2µg/l) 20%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DB	Kromi (Cr), liukoinen, 7440-47-3	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0D2	Kupari (Cu), liukoinen, 7440-50-8	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DC	Lyijy (Pb), liukoinen, 7439-92-1	15%(>0.2µg/l) 25%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0E6	Nikkeli (Ni), liukoinen, 7440-02-0	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DF	Sinkki (Zn), liukoinen, 7440-66-6	15%(>20µg/l) 20%(2-20µg/l) 30%(<2µg/l)	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0E2	Vanadiini (V), liukoinen, 7440-62-2	15%(>1µg/l) 20%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
C5-C10 Bensiniijae						
RZPBE	TPH C5-C10	40%	0,05 mg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet						
RZP0L	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	22%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
RZP0L	Öljyhiilivedyt >C10-C21	22%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
RZP0L	Öljyhiilivedyt >C21-C40	22%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1HF	Dikloorimetaani, 75-09-2	31%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1H0	Vinyylikloridi, 75-01-4	29%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HY	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HZ	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	28%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1I0	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	33%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HD	Trikloorieteeni, 79-01-6	25%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ

Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1HE	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	27%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HG	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	23%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1HH	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	28%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
RZ1UH	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	21%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 20595; SFS-EN ISO 10301	RZ
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ0ZM	Bentseeni, 71-43-2	24%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZN	Tolueneeni, 108-88-3	27%	1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZP	Etyyliibentseeni, 100-41-4	32%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZQ	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	34%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZR	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
Oksygenaattit VNA 214/2007						
RZ1NQ	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	19%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NR	TAME (tert-amyylimetyylieetteri), 994-05-8	22%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NP	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	23%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NS	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NT	TAEI (tert-amylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
VOC						
RZ1TP	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0,001 mg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ27W	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP01	Asenafteeni, 83-32-9	17%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Asenaftyleeni, 208-96-8	13%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Antraseeni, 120-12-7	19%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	26%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3), 205-82-3 / 205-82-3	27%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	30%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	23%	0,00017 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ

PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP01	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	28%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fenantreeni, 85-01-8	20%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fluoreeni, 86-73-7	21%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fluoranteeni, 206-44-0	22%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Kryseeni, 218-01-9	26%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	24%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Naftaleeni, 91-20-3	15%	0,01 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Pyreeni, 129-00-0	19%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Tutkimustodistuksen jakelu: onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00129967
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Aino Huuskonen
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273

Näyttenumero	750-2022-00099540		
Näytteen nimi	SW-W4		
Näyttematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	09.12.2022		
Näytteenottopäivä	09.12.2022		
Näytteenottaja	Huuskonen Aino / Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Kenttätestit ja tiedot näytteestä			
Lämpötila	RZ915 °C	1,3	
Esikäsittely			
Suodatus (0,45 µm)	RZE27	Tehty	
Mikrobiologiset analyysit			
Suolistoperäiset enterokokit *	ZMCWG	pmy/100 ml	2
Escherichia coli *	ZMCVK	pmy/100 ml	17
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset			
pH *	RZB10	7,3	
Sähkönjohtavuus 25°C *	RZB59	µS/cm	220
Kiintoaine (GF/C) *	RZC23	mg/l	3,0
Typpi (N), kokonais *	RZD13	µg/l	1100
Fosfori (P), kokonaispitoisuus *	RZD27	µg/l	8,1
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS			
Antimoni (Sb), liukoinen *	RZ0D5	µg/l	<0,20
Arseeni (As), liukoinen *	RZ0D6	µg/l	0,39
Kadmium (Cd), liukoinen *	RZ0DA	µg/l	<0,030
Koboltti (Co), liukoinen *	RZ0DG	µg/l	<0,10
Kromi (Cr), liukoinen *	RZ0DB	µg/l	<0,50
Kupari (Cu), liukoinen *	RZ0D2	µg/l	<0,50
Lyijy (Pb), liukoinen *	RZ0DC	µg/l	<0,10

Näyttenumero	750-2022-00099540		
Näytteen nimi	SW-W4		
Näyttematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	09.12.2022		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS			
Nikkeli (Ni), liukoinen *	RZ0E6	µg/l	<0,20
Sinkki (Zn), liukoinen *	RZ0DF	µg/l	3,6
Vanadiini (V), liukoinen *	RZ0E2	µg/l	0,39
C5-C10 Bensiinijae			
TPH C5-C10 *	RZPBE	mg/l	<0,05
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet			
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZPOL	mg/l	<0,02
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZPOL	mg/l	<0,02
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZPOL	mg/l	<0,02
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007			
Bentseeni *	RZ0ZM	µg/l	<0,1
Tolueeni *	RZ0ZN	µg/l	<1
Etylibentseeni *	RZ0ZP	µg/l	<0,1
m,p-Ksyleeni *	RZ0ZQ	µg/l	<0,1
o-Ksyleeni *	RZ0ZR	µg/l	<0,1
Oksygenaatit VNA 214/2007			
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NQ	µg/l	<0,1**
TAME (tert-amyylimetyylieetteri) *	RZ1NR	µg/l	<0,1
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NP	µg/l	<0,1
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1NS	µg/l	<0,1
TAAE (tert-amylietyylieetteri) *	RZ1NT	µg/l	<0,1
VOC			
tert-butanoli *	RZ1TP	mg/l	<0,001
Naftaleeni *	RZ27W	µg/l	<0,5
PAH EPA 16 yhdisteet			
Asenafteeni *	RZP01	µg/l	<0,005

Näyttenumero	750-2022-00099540		
Näytteen nimi	SW-W4		
Näyttematriisi	Pintavesi		
Näytteen kuvaus	Pintavesi		
Vastaanottopäivä	09.12.2022		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
PAH EPA 16 yhdisteet			
Asenaftyleeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Bentso(a)antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,001
Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3) *	RZP01	µg/l	<0,001
Bentso(k)fluoranteeni *	RZP01	µg/l	<0,001
Bentso(a)pyreeni *	RZP01	µg/l	<0,00017
Bentso(g,h,i)peryleeni *	RZP01	µg/l	<0,0005
Dibentso(a,h)antraseeni *	RZP01	µg/l	<0,0005
Fenantreeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Fluoreeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Fluoranteeni *	RZP01	µg/l	<0,005
Kryseeni *	RZP01	µg/l	<0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP01	µg/l	<0,0005
Naftaleeni *	RZP01	µg/l	0,020
Pyreeni *	RZP01	µg/l	<0,005

*Menetelmä on akkreditoitu.

** Todettu alle määrittärajän ja yli toteamisrajän oleva pitoisuus

ALLEKIRJOITUS

16.12.2022



Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kenttätestit ja tiedot näytteestä						
RZ915	Lämpötila			Ei	Kenttämittaus, Lämpötilan mittaus	RZ
Esikäsittely						
RZE27	Suodatus (0,45 µm)			Ei	Sis. men., Suodatus	RZ
Mikrobiologiset analyysit						
ZMCWG	Suolistoperäiset enterokokit		1 pmy/100 ml	Kyllä	ISO 7899-2	RZ
ZMCVK	Escherichia coli		1 pmy/100 ml	Kyllä	SFS-EN ISO 9308-1	RZ
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB10	pH	± 0,2 yks./3%		Kyllä	SFS 3021:1979, mod.	RZ
RZB59	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	1 µS/cm	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ
RZC23	Kiintoaine (GF/C)	15% (>3,3 mg/l) 0,5 mg/l (<3,3 mg/l)	1 mg/l	Kyllä	SFS-EN 872:2005 mod.	RZ
RZD13	Typpi (N), kokonais, 7727-37-9	15 % (>70 µg/l) 10 µg/l (<70 µg/l)	50 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 11905-1:1998	RZ
RZD27	Fosfori (P), kokonaispitoisuus, 7723-14-0	15 % (>10 µg/l) 1,5 µg/l (<10 µg/l)	3 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer, Spektrofotometri (DA)	RZ
Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS						
RZ0D5	Antimoni (Sb), liukoinen, 7440-36-0	15%(>2µg/l) 16%(1-2µg/l) 25%(0.2-1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0D6	Arseeni (As), liukoinen, 7440-38-2	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DA	Kadmium (Cd), liukoinen, 7440-43-9	15%(>1µg/l) 17%(0.1-1µg/l) 20%(<0.1µg/l)	0,03 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DG	Koboltti (Co), liukoinen, 7440-48-4	15%(>0.2µg/l) 20%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DB	Kromi (Cr), liukoinen, 7440-47-3	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0D2	Kupari (Cu), liukoinen, 7440-50-8	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,5 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DC	Lyijy (Pb), liukoinen, 7439-92-1	15%(>0.2µg/l) 25%(<0.2µg/l)	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0E6	Nikkeli (Ni), liukoinen, 7440-02-0	15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0DF	Sinkki (Zn), liukoinen, 7440-66-6	15%(>20µg/l) 20%(2-20µg/l) 30%(<2µg/l)	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ0E2	Vanadiini (V), liukoinen, 7440-62-2	15%(>1µg/l) 20%(<1µg/l)	0,2 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
C5-C10 Bensinijäe						
RZPBE	TPH C5-C10	40%	0,05 mg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ

>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet						
RZP0L	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	26%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
RZP0L	Öljyhiilivedyt >C10-C21	26%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
RZP0L	Öljyhiilivedyt >C21-C40	26%	0,02 mg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9377-2	RZ
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ0ZM	Bentseeni, 71-43-2	24%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZN	Tolueeni, 108-88-3	27%	1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZP	Etyylibentseeni, 100-41-4	32%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZQ	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	34%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ0ZR	o-Ksyleeni, 95-47-6	26%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
Oksygenaattit VNA 214/2007						
RZ1NQ	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	19%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NR	TAME (tert-amyylimetyylieetteri), 994-05-8	22%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NP	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	23%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NS	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	25%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ1NT	TAE (tert-amylietyylieetteri), 919-94-8	27%	0,1 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
VOC						
RZ1TP	tert-butanoli, 75-65-0	35%	0,001 mg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
RZ27W	Naftaleeni, 91-20-3	31%	0,5 µg/l	Kyllä	ISO 11423-1, ISO 20595	RZ
PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP01	Asenaftteeni, 83-32-9	17%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Asenaftyleeni, 208-96-8	13%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Antraseeni, 120-12-7	19%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	26%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3), 205-82-3 / 205-82-3	27%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	30%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	23%	0,00017 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Bentso(g,h,i)perylenei, 191-24-2	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	28%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fenantreeni, 85-01-8	20%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ

PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP01	Fluoreeni, 86-73-7	21%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Fluoranteeni, 206-44-0	22%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Kryseeni, 218-01-9	26%	0,001 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	24%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Naftaleeni, 91-20-3	15%	0,01 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ
RZP01	Pyreeni, 129-00-0	19%	0,005 µg/l	Kyllä	ISO 28540, ISO/TS 28581	RZ

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Tutkimustodistuksen jakelu: aino.huuskonen@sitowise.com, maija.manninen@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031609 (CAN 32-030)

H4

Lab sample No.:	835-2023-04302001	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	0.450	l	0.05	* Calculation	
Metals					
Lead (Pb)	0.14	µg/tube	0.1	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Lead (Pb)	0.31	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Cadmium (Cd)	< 0.02	µg/tube	0.02	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Cadmium (Cd)	< 0.04	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Chromium (Cr)	< 0.6	µg/tube	0.6	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Chromium (Cr)	< 1	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Copper (Cu)	8.4	µg/tube	0.2	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Copper (Cu)	19	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Mercury (Hg)	< 0.004	µg/tube	0.004	SM 3112 (Zone 1,2; seperated) CV-AAS	
Mercury (Hg)	< 0.009	µg/l		SM 3112 (Zone 1,2; seperated) CV-AAS	
Nickel (Ni)	0.87	µg/tube	0.2	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Nickel (Ni)	1.9	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Zinc	13	µg/tube	0.5	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Zinc (Zn)	29	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	

835-2023-04302001 Sample comment:

The results in µg/L are calculated under the assumption that the solubility of the trace salt is 184 mg/L and (for metals) that the adsorption capacity is not exceeded

Cu, Pb: > 10 % af indholdet er fundet i zone 2 (> 10 % of the content is found in zone 2)

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031610 (VOC 21-459)

Lab sample No.:	835-2023-04302002	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	0.403	l	0.05	* Calculation	
Aromatic hydrocarbons					
Benzene	< 0.05	µg/tube	0.05	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	20
Benzene	< 0.1	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Toluene	< 0.7	µg/tube	0.7	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	20
Toluene	< 2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
ethylbenzene	< 0.1	µg/tube	0.1	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Ethylbenzene	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
o-Xylene	< 0.1	µg/tube	0.1	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Xylene (ortho-)	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
m-/p-Xylene	< 0.2	µg/tube	0.2	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Xylene (meta-, para-)	< 0.5	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Hydrocarbon Fractions					
Benzene-C10	< 10	µg/tube	10	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	30
Benzene-C10	< 20	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C10-C15	< 12	µg/tube	12	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	50
C10-C15	< 30	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C15-C20	< 10	µg/tube	10	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	20
C15-C20	< 20	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C20-C35	< 12	µg/tube	12	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	30
C20-C35	< 30	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C35-C40	< 15	µg/tube	15	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	30
C35-C40	< 40	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
Sum (Benzene-C40)	#	µg/tube		M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
Sum (Benzene-C40)	#	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
PAH-compounds					
Naphthalene	< 0.1	µg/tube	0.1	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	40
Naphthalene	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
MTBE and degradation products					
MTBE (methyl-tert.-butylether)	< 0.04	µg/tube	0.02	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	40
Methyl-tert-butylether (MTBE)	< 0.1	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

σ): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031612 (PFA 40-682)

H5

Lab sample No.:	835-2023-04302004	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	0.44	l	0.05	* Calculation	
PFAS-compounds, µg/tube					
PFBA (Perfluorobutanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFBS (Perfluorobutanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFPeA (Perfluoropentanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxA (Perfluorohexanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxS (Perfluorohexanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
4:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHpA (Perfluoroheptanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
HPFHpA (7H-Perfluoroheptanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHpS (Perfluoroheptanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOA (Perfluorooctanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOS (Perfluorooctanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
6:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOSA (Perfluorooctanesulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
MeFOSA(N-methylperfluorooctansulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSA (N-ethylperfluorooctanesulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
FOSAA(Perfluorooctanesulfonamidoacetic acid)	<0.00100	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
MeFOSAA (N-methylperfluorooctanesulfonamid-HAc)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSAA(N-ethylperfluorooctanesulfonamid-HAc)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
Ⓜ): subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

σ): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.
The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031612 (PFA 40-682)

Lab sample No.:	835-2023-04302004	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
MeFOSE(N-methylperfluorooctanesulfo namido-ethanol)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSE (N-ethylperfluorooctanesulfonamido-ethanol)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFNA (Perfluorononanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDA (Perfluorodecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDS (Perfluorodecanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
8:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFUDA (Perfluoroundecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDoA (Perfluorododecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFTrA (Perfluorotridecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFTeDA (Perfluorotetradecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxDA (Perfluorohexadecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFODA (Perfluorooctadecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25

Subcontractors:

A: Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping) (ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977)

835-2023-04302004 Sample comment:

The results in µg/L are calculated under the assumption that the solubility of the trace salt is 184 mg/L.

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification
*): Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
Ⓜ): subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

σ): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031613 (VOC 21-451)

Lab sample No.:	835-2023-04302005	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	0.355	l	0.05	* Calculation	
PAH-compounds					
Naphthalene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Naphthalene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Acenaphthene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Acenaphthene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Acenaphthylene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Acenaphthylene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Fluorene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Fluorene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Phenanthrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Phenanthrene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Anthracene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Anthracene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Fluoranthene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Fluoranthene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Pyrene	0.00596	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Pyrene	0.02	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
benz (a) anthracene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benz(a)anthracene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Chrysene/Triphenylene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Chrysene/Triphenylene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Benzo(b+j+k)fluoranthene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benzo[b+j+k]fluoranthene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Benzo(a)pyrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benzo(a)pyrene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Dibenz(a,h)anthracene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Dibenz(a,h)anthracene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Benzo-(ghi)-Perylene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benzo(g,h,i)perylene	< 0.01	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031613 (VOC 21-451)

Lab sample No.:	835-2023-04302005	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				

835-2023-04302005 Sample comment:

The results in µg/L are calculated under the assumption that the solubility of the trace salt is 184 mg/L.

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification
*): Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031614 (PFA 40-683)

H2

Lab sample No.:	835-2023-04302006	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	0.32	l	0.05	* Calculation	
PFAS-compounds, µg/tube					
PFBA (Perfluorobutanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFBS (Perfluorobutanesulfonic acid)	0.00051	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFPeA (Perfluoropentanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxA (Perfluorohexanoic acid)	0.00076	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxS (Perfluorohexanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
4:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHpA (Perfluoroheptanoic acid)	0.00071	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
HPFHpA (7H-Perfluoroheptanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHpS (Perfluoroheptanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOA (Perfluorooctanoic acid)	0.0018	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOS (Perfluorooctanesulfonic acid)	0.0026	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
6:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOSA (Perfluorooctanesulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
MeFOSA(N-methylperfluorooctansulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSA(N-ethylperfluorooctanesulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
FOSAA(Perfluorooctanesulfonamidoacetic acid)	<0.00100	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
MeFOSAA(N-methylperfluorooctanesulfonamid-HAc)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSAA(N-ethylperfluorooctanesulfonamid-HAc)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
Ⓜ): subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

σ): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031614 (PFA 40-683)

Lab sample No.:	835-2023-04302006	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
MeFOSE(N-methylperfluorooctanesulfo namido-ethanol)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSE (N-ethylperfluorooctanesulfonamido-ethanol)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFNA (Perfluorononanoic acid)	0.00040	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDA (Perfluorodecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDS (Perfluorodecanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
8:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFUDA (Perfluoroundecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDoA (Perfluorododecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFTra (Perfluorotridecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFTeDA (Perfluorotetradecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxDA (Perfluorohexadecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFODA (Perfluorooctadecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25

Subcontractors:

A: Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping) (ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977)

835-2023-04302006 Sample comment:

The results in µg/L are calculated under the assumption that the solubility of the trace salt is 184 mg/L.

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification
*): Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
⊃): subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

σ): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type:	Receiving water, fresh
Sampling:	
Test period:	24.05.2023 - 16.06.2023
Customer Ref.:	EUAA5600005156
Sample description:	750-2023-00031615 (CAN 31-988)

Lab sample No.:	835-2023-04302007	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	0.508	l	0.05	* Calculation	
Metals					
Lead (Pb)	< 0.1	µg/tube	0.1	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Lead (Pb)	< 0.2	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Cadmium (Cd)	0.021	µg/tube	0.02	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Cadmium (Cd)	0.041	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Chromium (Cr)	< 0.6	µg/tube	0.6	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Chromium (Cr)	< 1	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Copper (Cu)	3.8	µg/tube	0.2	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Copper (Cu)	7.5	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Mercury (Hg)	< 0.004	µg/tube	0.004	SM 3112 (Zone 1,2; seperated) CV-AAS	
Mercury (Hg)	< 0.008	µg/l		SM 3112 (Zone 1,2; seperated) CV-AAS	
Nickel (Ni)	< 0.2	µg/tube	0.2	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Nickel (Ni)	< 0.4	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Zinc	16	µg/tube	0.5	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	
Zinc (Zn)	31	µg/l		DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; sepe ICP-MS)	

835-2023-04302007 Sample comment:

The results in µg/L are calculated under the assumption that the solubility of the trace salt is 184 mg/L and (for metals) that the adsorption capacity is not exceeded.

Cu: > 10 % af indholdet er fundet i zone 2 (> 10 % of the content is found in zone 2)

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031617 (VOC 21-462)

Lab sample No.:	835-2023-04302009	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	> 0.52	l	0.05	* Calculation	
Aromatic hydrocarbons					
Benzene	< 0.05	µg/tube	0.05	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	20
Benzene	< 0.1	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Toluene	< 0.7	µg/tube	0.7	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	20
Toluene	< 1	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
ethylbenzene	< 0.1	µg/tube	0.1	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Ethylbenzene	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
o-Xylene	< 0.1	µg/tube	0.1	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Xylene (ortho-)	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
m-/p-Xylene	< 0.2	µg/tube	0.2	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Xylene (meta-, para-)	< 0.4	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Hydrocarbon Fractions					
Benzene-C10	< 10	µg/tube	10	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	30
Benzene-C10	< 20	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C10-C15	< 12	µg/tube	12	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	50
C10-C15	< 20	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C15-C20	< 10	µg/tube	10	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	20
C15-C20	< 20	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C20-C35	< 12	µg/tube	12	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	30
C20-C35	< 20	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
C35-C40	< 15	µg/tube	15	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	30
C35-C40	< 30	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
Sum (Benzene-C40)	#	µg/tube		M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
Sum (Benzene-C40)	#	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-FID	
PAH-compounds					
Naphthalene	< 0.1	µg/tube	0.1	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	40
Naphthalene	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
MTBE and degradation products					
MTBE (methyl-tert.-butylether)	< 0.08	µg/tube	0.02	M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	40
Methyl-tert-butylether (MTBE)	< 0.2	µg/l		* M 0337 (Zone 1,2; separated) GC-MS	

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-23043020-01
Batch code: EUDKVE-23043020
Client code: CA0020566
Received on: 24.05.2023

Analytical Report

Sample type: Receiving water, fresh
Sampling:
Test period: 24.05.2023 - 16.06.2023

Customer Ref.: EUAA5600005156
Sample description: 750-2023-00031618 (VOC 21-455)

Lab sample No.:	835-2023-04302010	Unit	LOQ	Method	Urel (%)
Sample ID:	Pintavesi				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	> 0.53	l	0.05	* Calculation	
PAH-compounds					
Naphthalene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Naphthalene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Acenaphthene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Acenaphthene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Acenaphthylene	0.0127	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Acenaphthylene	< 0.02	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Fluorene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Fluorene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Phenanthrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Phenanthrene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Anthracene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Anthracene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Fluoranthene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Fluoranthene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Pyrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Pyrene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
benz (a) anthracene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benz(a)anthracene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Chrysene/Triphenylene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Chrysene/Triphenylene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Benzo(b+j+k)fluoranthene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benzo[b+j+k]fluoranthene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Benzo(a)pyrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benzo(a)pyrene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Indeno-(1,2,3-cd)-Pyrene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Dibenz(a,h)anthracene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Dibenz(a,h)anthracene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	
Benzo-(ghi)-Perylene	< 0.005	µg/tube	0.005	M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	30
Benzo(g,h,i)perylene	< 0.009	µg/l		* M 0345 (Zone 1,2; separated) GC-MS	

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Näyte-erä EUAA56-00140190
Tilausviite YKK67273

Sitowise Oy
Onni Varjos
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273, Sorbicell keräimet

Näyttenumero	750-2023-00031609	750-2023-00031610	750-2023-00031611	750-2023-00031612	750-2023-00031613
Asiakkaan näytetunniste	CAN 32-030	VOC 21-459	VOC 21-454	PFA 40-682	VOC 21-451
Näytteen nimi	SW-H4	SW-H4	SW-H4	SW-H5	SW-H5
Näytematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Vastaanottopäivä	11.05.2023	11.05.2023	11.05.2023	11.05.2023	11.05.2023
Näytteenottopäivä	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023
Näytteenottaja	Varjos Onni	Varjos Onni	Varjos Onni	Varjos Onni	Varjos Onni

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Muut palvelut						
Erillinen raportti liitteenä	RZB00	Ks. liite	Ks. liite	Ks. liite	Ks. liite	Ks. liite
Eurofins Tanska / Sorbicell						
Näytekeräin	CA001	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells

Näyttenumero	750-2023-00031614	750-2023-00031615	750-2023-00031616	750-2023-00031617	750-2023-00031618
Asiakkaan näytetunniste	PFA 40-683	CAN 31-988	CAN 32-027	VOC 21-462	VOC 21-455
Näytteen nimi	SW-H2	SW-H2	SW-H2	SW-H2	SW-H2
Näytematriisi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Näytteen kuvaus	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Vastaanottopäivä	11.05.2023	11.05.2023	11.05.2023	11.05.2023	11.05.2023
Näytteenottopäivä	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023
Näytteenottaja	Varjos Onni	Varjos Onni	Varjos Onni	Varjos Onni	Varjos Onni

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Muut palvelut						
Erillinen raportti liitteenä	RZB00	Ks. liite	Ks. liite	Ks. liite	Ks. liite	Ks. liite
Eurofins Tanska / Sorbicell						
Näytekeräin	CA001	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

Miljamartta.Yritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.fi

Y-Tunnus: FI27522925

YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

Miljamartta.Yritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Muut palvelut						
RZB00	Erillinen raportti liitteenä			Ei		RZ
Eurofins Tanska / Sorbicell						
CA001	Näytekeräin			Ei		CA

Laboratorio

CA	Eurofins Miljø
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)

Tutkimustodistuksen jakelu: aino.huuskonen@sitowise.com, maija.manninen@sitowise.com, onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00130014
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Aino Huuskonen
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273

Näyttenumero	750-2022-00099778	
Näytteen nimi	SW-W4	
Näyttematriisi	Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Passivikeräin	
Vastaanottopäivä	12.12.2022	
Näytteenottopäivä	09.12.2022	
Näytteenottaja	Huuskonen Aino / Asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos
Eurofins Tanska / Sorbicell		
Näytekeräin	CA001	Sorbicell PFAS tulokset liitteenä

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

24.02.2023

Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö
SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Eurofins Tanska / Sorbicell						
CA001	Näytekeräin			Ei		CA

Laboratorio

CA Eurofins Miljø

Tutkimustodistuksen jakelu: aino.huuskonen@sitowise.com, majja.manninen@sitowise.com, marjaana.mattsson@sitowise.com, velimatti.maklin@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-22135489-01
Batch code: EUDKVE-22135489
Client code: CA0020566
Received on: 14.12.2022

Analytical Report

Sample type:	Surface water
Sampling:	
Test period:	14.12.2022 - 06.01.2023
Customer Ref.:	EUAA5600004389
Sample description:	750-2022-00099778, PFA 40-727

Lab sample No.:	835-2022-13548901	Unit	LOQ	Method	^{m)} Urel (%)
Sample ID:	Passiivikeräin				
Collection media	Sorbicells			*	
Calculated water amount	< 0.05	l	0.05	* Calculation	
PFAS-compounds, µg/tube					
PFBA (Perfluorobutanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFBS (Perfluorobutanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFPeA (Perfluoropentanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxA (Perfluorohexanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxS (Perfluorohexanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
4:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHpA (Perfluoroheptanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
HPFHpA (7H-Perfluoroheptanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHpS (Perfluoroheptanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOA (Perfluorooctanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOS (Perfluorooctanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
6:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFOSA (Perfluorooctanesulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
MeFOSA(N-methylperfluorooctansulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSA (N-ethylperfluorooctanesulfonamide)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
FOSAA(Perfluorooctanesulfonamidoacetic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
MeFOSAA (N-methylperfluorooctanesulfonamid-HAc)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSAA(N-ethylperfluorooctanesulfonamid-HAc)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification
*): Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
^{m)}: subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

^{o)}: Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fi

Report code: AR-23-CA-22135489-01
Batch code: EUDKVE-22135489
Client code: CA0020566
Received on: 14.12.2022

Analytical Report

Sample type: Surface water
Sampling:
Test period: 14.12.2022 - 06.01.2023

Customer Ref.: EUAA5600004389
Sample description: 750-2022-00099778, PFA 40-727

Lab sample No.:	835-2022-13548901	Unit	LOQ	Method	^{m)} Urel (%)
Sample ID:	Passiivikeräin				
MeFOSE(N-methylperfluorooctanesulfo namido-ethanol)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
EtFOSE (N-ethylperfluorooctanesulfonamido-ethanol)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFNA (Perfluorononanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDA (Perfluorodecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDS (Perfluorodecanesulfonic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
8:2 FTS (Fluorotelomer sulfonate)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFUDA (Perfluoroundecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFDoA (Perfluorododecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFTra (Perfluorotridecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFTeDA (Perfluorotetradecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFHxDA (Perfluorohexadecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25
PFODA (Perfluorooctadecanoic acid)	<0.00025	µg/tube	0.00025	In house method (210) LC-MS/MS	A 25

Subcontractors:

A: Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping) (ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977)

835-2022-13548901 Sample comment:

Näyte on ollut selvityksessä. / D3RA.12.12.22
Tilavuus 1280 mL. / D3RA

Resultat i µg/L kan ikke beregnes, da vandmængden er <0,05 L
The result in µg/L cannot be calculated because the amount of water is below the detection limit

Copy to:

Eurofins Environment Testing Finland Oy, Lahti, ask@eurofins.fi, Niemenkatu 73, 15140 Lahti

Legend:

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification
*): Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
^{m)}: subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

^{o)}: Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.


The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Eurofins Environment Testing Finland
Oy, Lahti
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Att.: FI06_eLIMS_results@eurofins.fiReport code: AR-23-CA-22135489-01
Batch code: EUDKVE-22135489
Client code: CA0020566
Received on: 14.12.2022

Analytical Report

Sample type:	Surface water				
Sampling:					
Test period:	14.12.2022 - 06.01.2023				
Customer Ref.:	EUAA5600004389				
Sample description:	750-2022-00099778, PFA 40-727				
Lab sample No.:	835-2022- 13548901	Unit	LOQ	Method	^{m)} Urel (%)
Sample ID:	Passiivikeräin				

06.01.2023

Customer center
Tel 70224266
iww@eurofins.dk
Kirsten From Jensen
Customer Advisor**Legend:**

<: less than
>: greater than
#: none of the parameters are detected
LOQ Limit of quantification

*) Not included in the accreditation
n.d: not detected
NM: non-measurable
m): subcontractors

Urel (%): The expanded relative measurement uncertainty, with a coverage factor 2. For results at the level of detection limit the uncertainty might be higher than reported.

°): Uncertainties of microbiological parameters are given as a logarithmical standard deviation

The test results relate only to the items tested.

The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory.

Näyte-erä EUAA56-00131577
Tilausviite YKK67273
Sitowise Oy
Onni Varjos
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND
YKK67273

Näyttenumero	750-2023-00001627		750-2023-00001628		750-2023-00001629	
Näytteen nimi	SW-H5		SW-H5		SW-H5	
Näytematriisi	Muut kiinteät materiaalit		Muut kiinteät materiaalit		Muut kiinteät materiaalit	
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit		Muut kiinteät materiaalit		Muut kiinteät materiaalit	
Vastaanottopäivä	09.01.2023		09.01.2023		09.01.2023	
Näytteenottopäivä	21.12.2022		21.12.2022		21.12.2022	
Näytteenottaja	Onni Varjos / Asiakas		Onni Varjos / Asiakas		Onni Varjos / Asiakas	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos		
Eurofins Tanska / Sorbicell						
Näytekeräin	CA001	Sorbicells	Sorbicells	Sorbicells		
Veden määrä	CAL4S l		0.0818			
Veden määrä	CAL41 l	0.464			0.292	
Ammoniikki + ammonium-N *	CA1HX µg/näyte		< 50			
Ammonium-N *	CA1HX µg/l		< 610			
Nitriitti- ja nitraattitypen summa *	CA1JG µg/näyte		84			
NO3-N + NO2-N *	CA1JG µg/l		1000			
orto-Fosfaattifosfori (PO4-P) *	CA1JJ µg/näyte		10			
Fosfaattifosfori (PO4-P) *	CA1JJ µg/l		120			
Sulfaatti *	CA1M6 µg/tube		593			
Sulfaatti *	CA1M6 µg/l		7200			
Sinkki (Zn)	CA5EZ µg/tube	26				
Sinkki (Zn)	CA5EZ µg/l	56				
Nikkeli (Ni)	CA5EN µg/tube	1.2				
Nikkeli (Ni)	CA5EN µg/l	2.6				
Kromi (Cr)	CA5EB µg/tube	1.6				
Kromi (Cr)	CA5EB µg/l	3.4				
Elohopea (Hg)	CA5EH µg/tube	< 0.004				
Elohopea (Hg)	CA5EH µg/l	< 0.009				
Kupari (Cu)	CA5EF µg/tube	8.2				
Kupari (Cu)	CA5EF µg/l	18				
Kadmium (Cd)	CA5E9 µg/tube	< 0.02				
Kadmium (Cd)	CA5E9 µg/l	< 0.04				
Lyijy (Pb)	CA5E7 µg/tube	0.23				

Näyttenumero	750-2023-00001627 750-2023-00001628 750-2023-00001629			
Näytteen nimi	SW-H5	SW-H5	SW-H5	
Näyttematriisi	Muut kiinteät materiaalit Muut kiinteät materiaalit Muut kiinteät materiaalit			
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit Muut kiinteät materiaalit Muut kiinteät materiaalit			
Vastaanottopäivä	09.01.2023	09.01.2023	09.01.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
Eurofins Tanska / Sorbicell				
Lyijy (Pb)	CA5E7	µg/tube	0.23	
Lyijy (Pb)	CA5E7	µg/l	0.50	
C6-C10 *	CA619	µg/tube		< 10
bentseeni-C10	CA619	µg/l		< 30
C10-C15 *	CA619	µg/tube		< 12
C10-C15	CA619	µg/l		< 40
> C16 - C20 *	CA619	µg/tube		< 10
C15-C20	CA619	µg/l		< 30
C20-C35 *	CA619	µg/tube		< 12
C20-C35	CA619	µg/l		< 40
TPH C35-C40 *	CA619	µg/tube		< 15
C35-C40	CA619	µg/l		< 50
TPH C6-C40 *	CA619	µg/tube		#
Summa (Bentseeni-C40)	CA619	µg/l		#
Naftaleeni *	CA17Z	µg/tube		< 0.1
Naftaleeni	CA17Z	µg/l		< 0.3
o-Ksyleeni *	CA17X	µg/tube		< 0.1
o-Ksyleeni	CA17X	µg/l		< 0.3
m,p-Ksyleeni *	CA17W	µg/tube		< 0.2
m,p-Ksyleeni	CA17W	µg/l		< 0.7
MTBE *	CA17P	µg/tube		< 0.02
MTBE (Metyyli-tert-butyyli- etteri)	CA17P	µg/l		< 0.07
Etylibentseeni *	CA17V	µg/tube		< 0.1
Etylibentseeni	CA17V	µg/l		< 0.3
Bentseeni *	CA17U	µg/tube		< 0.05
Bentseeni	CA17U	µg/l		< 0.2
Tolueeni *	CA17S	µg/tube		< 0.7
Tolueeni	CA17S	µg/l		< 2

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

09.02.2023



Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Eurofins Tanska / Sorbicell						
CA001	Näytekeräin			Ei		CA
CAL4S	Veden määrä		0,05 l	Ei		CA
CAL41	Veden määrä		0,05 l	Ei		CA
CA1HX	Ammoniakki + ammonium-N	20%	50 µg/näyte	Kyllä	Sis. men., Spektrofotometri (DA)	CA
CA1HX	Ammonium-N			Kyllä	Sis. men., Spektrofotometri (DA)	CA
CA1JG	Nitriitti- ja nitraattitypen summa	20%	50 µg/näyte	Kyllä	Sis. men.	CA
CA1JG	NO3-N + NO2-N			Kyllä	Sis. men.	CA
CA1JJ	orto-Fosfaattifosfori (PO4-P), 14265-44-2	20%	5 µg/näyte	Kyllä	Sis. men.	CA
CA1JJ	Fosfaattifosfori (PO4-P), 14265-44-2			Kyllä	Sis. men.	CA
CA1M6	Sulfaatti	20%	100 µg/tube	Kyllä	Sis. men., Spektrofotometri (DA)	CA
CA1M6	Sulfaatti, 7757-82-6			Kyllä	Sis. men., Spektrofotometri (DA)	CA
CA5EZ	Sinkki (Zn), 7440-66-6		0,5 µg/tube	Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EZ	Sinkki (Zn), 7440-66-6			Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EN	Nikkeli (Ni), 7440-02-0		0,2 µg/tube	Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EN	Nikkeli (Ni), 7440-02-0			Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EB	Kromi (Cr), 7440-47-3		0,6 µg/tube	Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EB	Kromi (Cr), 7440-47-3			Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EH	Elohopea (Hg), 7439-97-6		0,004 µg/tube	Ei	SM 3112 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EH	Elohopea (Hg), 7439-97-6			Ei	SM 3112 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EF	Kupari (Cu), 7440-50-8		0,2 µg/tube	Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5EF	Kupari (Cu), 7440-50-8			Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5E9	Kadmium (Cd), 7440-43-9		0,02 µg/tube	Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5E9	Kadmium (Cd), 7440-43-9			Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA
CA5E7	Lyijy (Pb), 7439-92-1		0,1 µg/tube	Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; seperated)	CA

Eurofins Tanska / Sorbicell						
CA5E7	Lyijy (Pb), 7439-92-1			Ei	DS 259:2003, DS/EN ISO 17294m:2016 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C6-C10	30%	10 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	bentseeni-C10			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C10-C15	50%	12 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C10-C15			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	> C16 - C20	20%	10 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C15-C20			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C20-C35	30%	12 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C20-C35			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	TPH C35-C40	30%	15 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	C35-C40			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	TPH C6-C40			Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA619	Summa (Bentseeni-C40)			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17Z	Naftaleeni, 91-20-3	40%	0,1 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17Z	Naftaleeni, 91-20-3			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17X	o-Ksyleeni, 95-47-6	30%	0,1 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17X	o-Ksyleeni, 95-47-6			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17W	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	30%	0,2 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17W	m,p-Ksyleeni, 1330-20-7			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17P	MTBE, 1634-04-4	40%	0,02 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17P	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17V	Etyylibentseeni, 100-41-4	30%	0,1 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17V	Etyylibentseeni, 100-41-4			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17U	Bentseeni, 71-43-2	20%	0,05 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17U	Bentseeni, 71-43-2			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17S	Tolueeni, 108-88-3	20%	0,7 µg/tube	Kyllä	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA
CA17S	Tolueeni, 108-88-3			Ei	Internal Method 0337 (Zone 1,2; separated)	CA

Laboratorio		
CA	Eurofins Miljø	DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Tutkimustodistuksen jakelu: aino.huuskonen@sitowise.com, maija.manninen@sitowise.com, onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: HL2301730	Quote number	: OF221886
Client	: Sitowise Oy	Project	: YKK67273
Contact	: Onni Varjos	Purchase Order	: ----
Address	: Infra- ja Talonrakentaminen Askonkatu 9 15100 Lahti Finland	Sampler	: Onni Varjos
E-mail	: onni.varjos@sitowise.com	Site	: ----
Telephone	: ----	No. of samples received	: 5
Page	: 1 of 7	No. of samples analysed	: 5
		Date Samples Received	: 2023-05-11 11:05
		Date Analysis Commenced	: 2023-05-14
		Issue Date	: 2023-05-23 15:39

General Comments

When no sampling time is provided, the sampling time will default 00:00 on the date of sampling. If no sampling date is provided, the sampling date will be assumed by the laboratory and displayed in brackets without a time component.

This certificate represents the original certificate and may not be modified or reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing lab. The results apply only to the material that has been identified, received, and tested. The laboratory has no responsibility for information in this certificate that has been provided by the customer, or results that may be affected by such information. Regarding the laboratory's liability in relation to assignment, please refer to our website <http://www.alsglobal.fi>

Workorder Comments

Sample(s) HL2301730/001, method S-PFCLMS02 - LOR for particular sample(s) raised due to matrix interference.

Signatories	Position
Jari Hautala	Country Manager

Laboratory	: ALS Finland Oy	Webpage	: www.alsglobal.fi
Address	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Finland	E-mail	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Telephone	: +358 10 470 1200



Analytical Results

Sub-Matrix: **SOIL**

Client sample ID
 Laboratory sample ID
 Client sampling date / time

SW-S1
HL2301730-001
2023-05-09 00:00

Parameter	Result	MU	Unit	LOR	Method	Issuer
Perfluorinated Compounds						
S-PFCLMS02/PR						
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	<0.00100	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
6:2 Fluorotelomer sulfonic acid (6:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonamide (FOSA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Physical Parameters						
S-DRY-GRCI/PR						
Dry matter @ 105°C	60.2	± 3.04	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR



Sub-Matrix: SOIL

Client sample ID
 Laboratory sample ID
 Client sampling date / time

SW-S2
HL2301730-002
2023-05-09 00:00

Parameter	Result	MU	Unit	LOR	Method	Issuer
Perfluorinated Compounds						
S-PFCLMS02/PR						
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
6:2 Fluorotelomer sulfonic acid (6:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonamide (FOSA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Physical Parameters						
S-DRY-GRCI/PR						
Dry matter @ 105°C	71.7	± 3.61	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR



Sub-Matrix: **SOIL**

Client sample ID
 Laboratory sample ID
 Client sampling date / time

SW-S3
HL2301730-003
2023-05-09 00:00

Parameter	Result	MU	Unit	LOR	Method	Issuer
Perfluorinated Compounds						
S-PFCLMS02/PR						
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
6:2 Fluorotelomer sulfonic acid (6:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonamide (FOSA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Physical Parameters						
S-DRY-GRCI/PR						
Dry matter @ 105°C	71.1	± 3.59	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR



Sub-Matrix: SOIL

Client sample ID
 Laboratory sample ID
 Client sampling date / time

SW-S4
HL2301730-004
2023-05-09 00:00

Parameter	Result	MU	Unit	LOR	Method	Issuer
Perfluorinated Compounds						
S-PFCLMS02/PR						
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
6:2 Fluorotelomer sulfonic acid (6:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonamide (FOSA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Physical Parameters						
S-DRY-GRCI/PR						
Dry matter @ 105°C	72.5	± 3.65	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR



Sub-Matrix: SOIL

Client sample ID
 Laboratory sample ID
 Client sampling date / time

SW-S5
HL2301730-005
2023-05-09 00:00

Parameter	Result	MU	Unit	LOR	Method	Issuer
Perfluorinated Compounds						
S-PFCLMS02/PR						
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorononanoic acid (PFNA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
6:2 Fluorotelomer sulfonic acid (6:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Perfluorooctane sulfonamide (FOSA)	<0.00050	----	mg/kg DW	0.00050	S-PFCLMS02	PR
Physical Parameters						
S-DRY-GRCI/PR						
Dry matter @ 105°C	74.5	± 3.76	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR

The end of result part of the certificate of analysis

Brief Method Summaries

Analytical Methods	Method Descriptions
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Determination of dry matter by gravimetry and determination of moisture by calculation from measured values.
S-PFCLMS02	CZ_SOP_D06_03_197.B (DIN 38414-14) Determination of perfluorinated and brominated compounds by liquid chromatography with MS/MS detection. The method has been modified within the flexible scope of accreditation set out in the Annex to the Certificate of Accreditation No. 73/2022 issued on February 14, 2022. Parameters not mentioned in Certificate of Accreditation under index 73 have been added.



Key: **LOR** = Limit of reporting represents the standard LOR for the respective parameters in each method. Note that limits of reporting may be affected if, e.g. additional dilution was required because of matrix effects, or the sample quantity was limited.

MU = Measurement Uncertainty

* = Symbol preceding any result indicates laboratory or subcontractor non-accredited test.

Measurement Uncertainty:

The uncertainty is given as extended uncertainty (according to the definition in "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) calculated with a coverage factor of 2, which give level of approximately 95%. Measurement of uncertainty is reported only for detected substances with levels above the reporting limits.

The uncertainty from subcontractors is often given as extended uncertainty calculated with a coverage factor of 2. Contact the laboratory for further information.

Issuing lab

	Issuer
PR	<i>The analysis is provided by ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany Czech Republic 190 00 Accredited by: CAI Accreditation Number: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018</i>

Näyte-erä EUAA56-00140036
Tilausviite YKK67273
Sitowise Oy
Onni Varjos
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND
Salpakangas

Näyttenumero	750-2023-00031189	750-2023-00031190	750-2023-00031191	750-2023-00031192	750-2023-00031193
Asiakkaan näytetunniste	SW-S1	SW-S2	SW-S3	SW-S4	SW-S5
Näytematriisi	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Näytteen kuvaus	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Vastaanottopäivä	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023	10.05.2023
Näytteenottopäivä	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023	09.05.2023
Näytteenottaja	Onni Varjos	Onni Varjos	Onni Varjos	Onni Varjos	Onni Varjos
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Mikrobiologiset testit					
Escherichia coli *	ZMD32 MPN/g	< 10	< 10	< 10	< 10
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset					
Kuiva-ainepitoisuus RZDRY *	%	63	79	57	72
Kuiva-aine *	EPDRY %	63	77	52	76
Orgaaninen kokonaishiili (TOC) *	YBB32 % ka	3,7	0,79	4,3	2,3
pH	YBC04	5,7	7,0	6,2	6,6
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS					
Kuningasvesihajotus	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	6,1	<0,5	2,0	<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	1,7	1,3	1,3	1,2
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	<0,04	<0,04	0,061	<0,04
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	0,36	<0,2	<0,2	<0,2
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	4,7	4,4	7,1	4,9
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	21	29	33	13
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	20	18	47	26
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	7,2	4,6	8,7	3,8
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	11	17	16	7,8
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	370	100	180	57
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	24	18	31	18
C5-C10 Bensiinijae					
TPH C5-C10 *	RZP99 mg/kg ka	<1,0	<0,5	<1,0	0,7
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet					
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	EPTPH mg/kg ka	1300	150	1200	510

Näytenumero	750-2023-00031189		750-2023-00031190		750-2023-00031191		750-2023-00031192		750-2023-00031193	
Asiakkaan näytetunniste	SW-S1		SW-S2		SW-S3		SW-S4		SW-S5	
Näytematriisi	Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti	
Näytteen kuvaus	Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti	
Vastaanottopäivä	10.05.2023		10.05.2023		10.05.2023		10.05.2023		10.05.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
>C10-C40 Öljyhiilivedyt										
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	EPTPH	mg/kg ka	49	<20	55	21	<20			
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	EPTPH	mg/kg ka	1300	140	1100	480	<20			
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007										
Dikloorimetaani *	RZ1G8	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
Vinyylikloridi *	RZ1FT	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
1,1-Dikloorieteeni *	RZ1GQ	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
cis-Dikloorieteeni *	RZ1GI	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
trans-Dikloorieteeni *	RZ1GJ	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
Trikloorieteeni *	RZ1GK	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
Tetrakloorieteeni *	RZ1G7	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
1,2-Dikloorietaani *	RZ24C	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007										
Bentseeni *	RZ1IN	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
Tolueeni *	RZ1IU	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
Etyylibentseeni *	RZ1IP	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
m,p-Ksyleeni *	RZ1IQ	mg/kg ka	0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
o-Ksyleeni *	RZ1IR	mg/kg ka	0,03	0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
Oksygenaattit VNA 214/2007										
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NY	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
TAME (tert-amyylimetyylieetteri) *	RZ1NZ	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
TAAE (tert-amyylietyylieetteri) *	RZ1P1	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NW	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1P0	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
VOC										
Kloroformi (trikloorimetaani) *	RZ24R	mg/kg ka	<0,10	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05		
Tetrakloorimetaani *	RZ24S	mg/kg ka	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01		
tert-butanoli *	RZ1UK	mg/kg ka	<1,2	<0,60	<1,2	<0,60	<0,60	<0,60		

Näytenumero	750-2023-00031189		750-2023-00031190		750-2023-00031191		750-2023-00031192		750-2023-00031193	
Asiakkaan näytetunniste	SW-S1		SW-S2		SW-S3		SW-S4		SW-S5	
Näytematriisi	Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti	
Näytteen kuvaus	Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti		Sedimentti	
Vastaanottopäivä	10.05.2023		10.05.2023		10.05.2023		10.05.2023		10.05.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
VOC										
Naftaleeni *	RZ27Y	mg/kg ka	<0,20	<0,10	<0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
PAH EPA 16 yhdisteet										
Antraseeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Asenaftteeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Asenaftyleeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,010	<0,003	0,019	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,014	0,008	0,034	0,010	0,010	0,010	<0,003	
Bentso(b)fluoranteeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,043	0,018	0,081	0,026	0,026	0,026	<0,003	
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH	mg/kg ka	0,035	0,018	0,11	0,034	0,034	0,034	<0,003	
Bentso(k)fluoranteeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,011	<0,003	0,019	0,007	0,007	0,007	<0,003	
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0,003	<0,003	0,017	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Fenantreeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,046	<0,003	0,024	0,007	0,007	0,007	<0,003	
Fluoranteeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,053	<0,003	0,059	0,012	0,012	0,012	<0,003	
Fluoreeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,021	0,007	0,040	0,012	0,012	0,012	<0,003	
Kryseeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,029	0,013	0,056	0,016	0,016	0,016	<0,003	
Naftaleeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,055	0,013	0,16	0,037	0,037	0,037	<0,003	
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07	mg/kg ka	0,32	0,076	0,62	0,16	0,16	0,16	0,00	

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

Miljamartta.Yritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Mikrobiologiset testit						
ZMD32	Escherichia coli		10 MPN/g	Kyllä	Sis. men. perustuu ISO 9308-2:2014, Laskenta - Kasvatustekniikka (MPN miniatyrisoitu)	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ
EPDRY	Kuiva-aine	10% x <70% 3% x ≥70%	3 %	Kyllä	RA9000 (ISO 11465:1993)	EP
YBB32	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	<1.5:±0.3%yks.ka >1.3:±20%	0,5 % ka	Kyllä	SFS-EN 15936:2022	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
EPE05	Kuningasvesihajotus			Ei	RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP
EP0FN	Antimoni (Sb), 7440-36-0	30%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FH	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FR	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0,04 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FP	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FQ	Koboltti (Co), 7440-48-4	30%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FJ	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0G2	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FK	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FM	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0GC	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	3 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FV	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
C5-C10 Bensiniijae						
RZP99	TPH C5-C10	40%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ

>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet						
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C40	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C21	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C21-C40	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
Klooratut alifaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1G8	Dikloorimetaani, 75-09-2	42%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1FT	Vinyylidikloridi, 75-01-4	31%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1GQ	1,1-Dikloorieteeni, 75-35-4	40%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1GI	cis-Dikloorieteeni, 156-59-2	43%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1GJ	trans-Dikloorieteeni, 156-60-5	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1GK	Trikloorieteeni, 79-01-6	41%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1G7	Tetrakloorieteeni, 127-18-4	38%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ24C	1,2-Dikloorietaani, 107-06-2	34%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1IN	Bentseeni, 71-43-2	36%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IU	Tolueeni, 108-88-3	31%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IP	Etyylibentseeni, 100-41-4	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IQ	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IR	o-Ksyleeni, 95-47-6	38%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
Oksygenaatit VNA 214/2007						
RZ1NY	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	31%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NZ	TAME (tert-amyylimetyylieetteri), 994-05-8	39%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P1	TAEE (tert-amylietyylieetteri), 919-94-8	38%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NW	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	36%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P0	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	37%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
VOC						

VOC						
RZ24R	Kloroformi (trikloorimetaani), 67-66-3	33%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ24S	Tetrakloorimetaani, 56-23-5	40%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
RZ1UK	tert-butanoli, 75-65-0	40%	0,6 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ27Y	Naftaleeni, 91-20-3	41%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
PAH EPA 16 yhdisteet						
EPPAH	Antraseeni, 120-12-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftteeni, 83-32-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftyleeni, 208-96-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fenantreeni, 85-01-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoranteeni, 206-44-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoreeni, 86-73-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Kryseeni, 218-01-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Naftaleeni, 91-20-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Pyreeni, 129-00-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPC07	Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)			Ei		EP

Laboratorio		
EP	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: onni.varjos@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

Näyte-erä EUAA56-00134413
Tilausviite YKK67273Sitowise Oy
Aino Huuskonen
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND

YKK67273

Näyttenumero	750-2023-00011826		
Asiakkaan näytetunniste	SW-S5		
Näytteen nimi	SW-S5		
Näytematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	28.02.2023		
Näytteenottopäivä	09.12.2022		
Näytteenottaja	Aino Huuskonen / Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Kuiva-aine			
Kuiva-aine *	EPDRY %	75	
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS			
Kuningasvesihajotus	EPE05	Tehty	
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5	
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	3,6	
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	<0,04	
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2	
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	2,4	
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	9,8	
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	6,1	
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	3,2	
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	5,7	
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	24	
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	12	
Eurofins Ruotsi			
Kuiva-aine *	LW1VE %	74.3	
PFBS (Perfluorobutaanisulfonylaatti)	LW14C µg/kg ka	<0.030	
PFHxS (Perfluorohexaanisulfonylaatti)	LW14D µg/kg ka	<0.030	
PFHxA (Perfluorohexaanihappo)	LW14E µg/kg ka	<0.030	
PFHpA (Perfluoroheptaanihappo)	LW14F µg/kg ka	<0.030	

Näyttenumero	750-2023-00011826		
Asiakkaan näytetunniste	SW-S5		
Näytteen nimi	SW-S5		
Näytematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	28.02.2023		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Eurofins Ruotsi			
PFOA (Perfluoro-oktaanihappo)	LW14G	µg/kg ka	<0.030
PFNA (Perfluorinonaanihappo)	LW14H	µg/kg ka	<0.030
PFDA (Perfluorodekaanihappo)	LW14I	µg/kg ka	<0.10
PFOSA (Perfluoro-oktaanisulfonamidi)	LW14J	µg/kg ka	<0.10
PFUnA (Perfluoroundekaanihappo)	LW14K	µg/kg ka	<0.10
PFDoA (Perfluorododekaanihappo)	LW14L	µg/kg ka	<0.10
PFTeDA (Perfluorotetradekaanihappo)	LW14M	µg/kg ka	<0.030
P37DMOA (Perfluoro-3,7-dimetyylioktaanihappo)	LW14N	µg/kg ka	<0.50
HPFHpA (7H-Perfluoroheptaanihappo)	LW14P	µg/kg ka	<0.10
6:2 FTS (Fluorotelomeerisulfonaatti)	LW14Q	µg/kg ka	<0.030
PFBA (Perfluorobutaanihappo)	LW14R	µg/kg ka	<0.10
PFPeA (Perfluoropentaanihappo)	LW14S	µg/kg ka	<0.030
PFHpS (Perfluoroheptaanisulfonaatti)	LW14T	µg/kg ka	<0.030
PFOS (Perfluoro-oktaanisulfonaatti)	LW14U	µg/kg ka	<0.030
8:2 FTS (Fluorotelomeerisulfonaatti)	LW14V	µg/kg ka	<0.10
PFHxDA (Perfluoroheksadekaanihappo)	LW14W	µg/kg ka	<0.030
4:2 FTS (Fluorotelomeerisulfonaatti)	LW14Y	µg/kg ka	<0.030

Näyttenumero	750-2023-00011826		
Asiakkaan näytetunniste	SW-S5		
Näytteen nimi	SW-S5		
Näytematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	28.02.2023		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Eurofins Ruotsi			
PFAS summa	LW14Z	µg/kg ka	<2.8
PFDS (Perfluorodekaanisulfonylaatti)	LW150	µg/kg ka	<0.030
EtFOSAA (N-etyyliperfluorooktaanisulfonamidoetikkahappo)	LW15K	µg/kg ka	<0.10
PFTTrDA (Perfluorotridekaanisulfonamidoetikkahappo)	LW15L	µg/kg ka	<0.10
MeFOSA (N-metyyliperfluorooktaanisulfonamidi)	LW15M	µg/kg ka	<0.030
EtFOSA (N-etyyliperfluorooktaanisulfonamidi)	LW15N	µg/kg ka	<0.20
MeFOSE (N-metyyliperfluorooktaanisulfonamidoetano)	LW15P	µg/kg ka	<0.030
EtFOSE (N-etyyliperfluorooktaanisulfonamidoetanol)	LW15Q	µg/kg ka	<0.10
MeFOSAA (N-metyyliperfluorooktaanisulfonamidoetikkahappo)	LW15R	µg/kg ka	<0.030
FOSAA (Perfluorooktaanisulfonamidoetikkahappo)	LW15S	µg/kg ka	<0.10
PFAS summa, poislukien LOQ	LW1VD		ND
PFPeS (Perfluoropentaanisulfonamidoetikkahappo)	LW22H	µg/kg ka	<0.10
PFNS (Perfluorononaanisulfonamidoetikkahappo)	LW22I	µg/kg ka	<0.20
PFDoS (Perfluorododekaanisulfonamidoetikkahappo)	LW22J	µg/kg ka	<1.0
PFUnDS (Perfluoro-1-undekaanisulfonamidoetikkahappo)	LW25V	µg/kg ka	<1.0
PFTTrDS (Perfluorotridekaanisulfonamidoetikkahappo)	LW25W	µg/kg ka	<1.0

Näyttenumero	750-2023-00011826		
Asiakkaan näytetunniste	SW-S5		
Näytteen nimi	SW-S5		
Näyttematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	28.02.2023		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Eurofins Ruotsi			
PFAS 4 summa, poislukien LOQ	LW280	ND	
PFAS 4 summa, sis. ½ LOQ	LW2AL	µg/kg ka	<0.060

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

08.03.2023



Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
EPDRY	Kuiva-aine	10% x <70% 3% x ≥70%	3 %	Kyllä	RA9000 (ISO 11465:1993)	EP
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
EPE05	Kuningasvesihajotus			Ei	RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP
EP0FN	Antimoni (Sb), 7440-36-0	30%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FH	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FR	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0,04 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FP	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FQ	Koboltti (Co), 7440-48-4	30%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FJ	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0G2	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FK	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FM	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0GC	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	3 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FV	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
Eurofins Ruotsi						
LW1VE	Kuiva-aine		0,25 %	Kyllä	SS-EN 12880:2000	LW
LW14C	PFBS (Perfluorobutaanisulfonaatti), 375-73-5		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14D	PFHxS (Perfluoroheksaanisulfonaatti), 355-46-4		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14E	PFHxA (Perfluoroheksaanihappo), 307-24-4		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14F	PFHpA (Perfluoroheptaanihappo), 375-85-9		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW

Eurofins Ruotsi						
LW14G	PFOA (Perfluoro-oktaanihappo), 335-67-1		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14H	PFNA (Perfluorinonaanihappo), 375-95-1		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14I	PFDA (Perfluorodekaanihappo), 335-76-2		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14J	PFOSA (Perfluoro-oktaanisulfonamidi), 754-91-6		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14K	PFUnA (Perfluoroundekaanihappo), 2058-94-8		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14L	PFDoA (Perfluorododekaanihappo), 307-55-1		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14M	PFTeDA (Perfluorotetradekaanihappo), 376-06-7		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14N	P37DMOA (Perfluoro-3,7-dimetyylioktaanihappo), 172155-07-6		0,5 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14P	HPFHpA (7H-Perfluoroheptaanihappo), 1546-95-8		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14Q	6:2 FTS (Fluorotelomeerisulfonaatti), 27619-97-2		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14R	PFBA (Perfluorobutaanihappo), 375-22-4		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14S	PFPeA (Perfluoropentaanihappo), 2706-90-3		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14T	PFHpS (Perfluoroheptaanisulfonaatti), 375-92-8		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14U	PFOS (Perfluoro-oktaanisulfonaatti), 1763-23-1		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14V	8:2 FTS (Fluorotelomeerisulfonaatti), 39108-34-4		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14W	PFHxDA (Perfluoroheksadekaanihappo), 67905-19-5		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14Y	4:2 FTS (Fluorotelomeerisulfonaatti), 757124-72-4		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW14Z	PFAS summa			Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW150	PFDS (Perfluorodekaanisulfonaatti), 335-77-3		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15K	EtFOSAA (N-etyyliperfluoro-oktaanisulfonamidoetikk), 2991-50-6		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW

Eurofins Ruotsi						
LW15L	PFTTrDA (Perfluorotridekaanihappo), 72629-94-8		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15M	MeFOSA (N-metyyliperfluoro-oktaanisulfonamidi), 31506-32-8		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15N	EtFOSA (N-etyyliperfluoro-oktaanisulfonamidi), 4151-50-2		0,2 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15P	MeFOSE (N-metyyliperfluoro-oktaanisulfonamidoetano), 24448-09-7		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15Q	EtFOSE (N-etyyliperfluoro-oktaanisulfonamidoetanol), 1691-99-2		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15R	MeFOSAA (N-metyyliperfluoro-oktaanisulfonamidoetik), 2355-31-9		0,03 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW15S	FOSAA (Perfluoro-oktaanisulfonamidoetikahappo), 2806-24-8		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW1VD	PFAS summa, poislukien LOQ			Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW22H	PFPeS (Perfluoropentaanisulfonaatti), 2706-91-4		0,1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW22I	PFNS (Perfluorononaanisulfonaatti), 68259-12-1		0,2 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW22J	PFDoS (Perfluorododekaanisulfonaatti), 79780-39-5		1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW25V	PFUnDS (Perfluoro-1-undekaanisulfonaatti), 749786-16-1		1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW25W	PFTTrDS (Perfluorotridekaanisulfonaatti)		1 µg/kg ka	Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW280	PFAS 4 summa, poislukien LOQ			Ei	DIN 38414-14 mod.	LW
LW2AL	PFAS 4 summa, sis. ½ LOQ			Ei	DIN 38414-14 mod.	LW

Laboratorio		
EP	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272
LW	Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping)	ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

Tutkimustodistuksen jakelu: aino.huuskonen@sitowise.com, maija.manninen@sitowise.com, marjaana.mattsson@sitowise.com, velimatti.maklin@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Näyte-erä EUAA56-00129993
Tilausviite YKK67273
Sitowise Oy
Aino Huuskonen
Linnoitustie 6
02600 ESPOO
FINLAND
YKK67273

Näyttenumero	750-2022-00099720		
Näytteen nimi	SW-S5		
Näyttematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	12.12.2022		
Näytteenottopäivä	09.12.2022		
Näytteenottaja	Huuskonen Aino / Asiakas		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Mikrobiologiset testit			
Escherichia coli *	ZMD32 MPN/g	< 10	
Kuiva-aine			
Kuiva-ainepitoisuus *	RZDRY %	58	
Kuiva-aine *	EPDRY %	69	
C5-C10 Bensiinijae			
TPH C5-C10 *	RZP99 mg/kg ka	<0,5	
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet			
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	EPTPH mg/kg ka	<20	
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	EPTPH mg/kg ka	<20	
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	EPTPH mg/kg ka	<20	
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007			
Bentseeni *	RZ1IN mg/kg ka	<0,01	
Tolueeni *	RZ1IU mg/kg ka	<0,05	
Etyylibentseeni *	RZ1IP mg/kg ka	<0,01	
m,p-Ksyleeni *	RZ1IQ mg/kg ka	<0,01	
o-Ksyleeni *	RZ1IR mg/kg ka	<0,01	
Oksygenaattit VNA 214/2007			
MTBE (Metyyli-tert-butyylietteri) *	RZ1NY mg/kg ka	<0,05	
TAME (tert-amyyli-metyylietteri) *	RZ1NZ mg/kg ka	<0,05	
TAE (tert-amyyli-etyylietteri) *	RZ1P1 mg/kg ka	<0,05	

Näyttenumero	750-2022-00099720		
Näytteen nimi	SW-S5		
Näytematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	12.12.2022		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Oksygenaatit VNA 214/2007			
ETBE (etyyli-tert-butyylieet teri) *	RZ1NW	mg/kg ka	<0,05
DIPE (Di-isopropyylieetter i) *	RZ1P0	mg/kg ka	<0,05
VOC			
tert-butanoli *	RZ1UK	mg/kg ka	<0,60
Naftaleeni *	RZ27Y	mg/kg ka	<0,10
PAH EPA 16 yhdisteet			
Antraseeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Asenaftteeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Asenaftyleeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Bentso(g,h,i)perylene *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Fenantreeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Fluoranteeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Fluoreeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Kryseeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Naftaleeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07	mg/kg ka	0.00
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset			
pH	RZC51	6,6	

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

23.12.2022



Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Mikrobiologiset testit						
ZMD32	Escherichia coli		10 MPN/g	Kyllä	Sis. men. perustuu ISO 9308-2:2014, Laskenta - Kasvatustekniikka (MPN miniatyrisoitu)	RZ
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ
EPDRY	Kuiva-aine	10% x <70% 3% x ≥70%	3 %	Kyllä	RA9000 (ISO 11465:1993)	EP
C5-C10 Bensiinijae						
RZP99	TPH C5-C10	40%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet						
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C40	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C21	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C21-C40	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007						
RZ1IN	Bentseeni, 71-43-2	36%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IU	Tolueeni, 108-88-3	31%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IP	Etylibentseeni, 100-41-4	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IQ	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IR	o-Ksyleeni, 95-47-6	38%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
Oksygenaattit VNA 214/2007						
RZ1NY	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	31%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NZ	TAME (tert-amyylimetyylieetteri), 994-05-8	39%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P1	TAE (tert-amylylietyylieetteri), 919-94-8	38%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NW	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	36%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P0	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	37%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ

VOC						
RZ1UK	tert-butanoli, 75-65-0	40%	0,6 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ27Y	Naftaleeni, 91-20-3	41%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
PAH EPA 16 yhdisteet						
EPPAH	Antraseeni, 120-12-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftteeni, 83-32-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftyleeni, 208-96-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fenantreeni, 85-01-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoranteeni, 206-44-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoreeni, 86-73-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Kryseeni, 218-01-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Naftaleeni, 91-20-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Pyreeni, 129-00-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPC07	Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)			Ei		EP
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZC51	pH	± 0,3 yks./5%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ

Laboratorio		
EP	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Tutkimustodistuksen jakelu: aino.huuskonen@sitowise.com, majja.manninen@sitowise.com, marjaana.mattsson@sitowise.com, velimatti.maklin@sitowise.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



Tutkimusno EUFI05-00018867
 Asiakasno YB0001367
 YKK67273

Sitowise Oy
Aino Huuskonen
 Linnoitustie 6
 02600 ESPOO
 FINLAND
 s-posti: aino.huuskonen@sitowise.com

Tilauksen kuvaus

YKK67273, sedimenttinäytteen liukoiset metallit ja TOC

Näyttenumero	693-2022-00050543
Näytteen nimi	SW-S5
Näytteen kuvaus	Sedimentti
Asiakkaan näyttenumero	750-2022-00099720
Matriisi	Sedimentti
Näytteenottopäivä	09.12.2022
Vastaanottopäivä	13.12.2022
Analysointi aloitettu	13.12.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Aino Huuskonen

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Näytemäärä (astioineen)	YBC00	kg	0,8
Orgaaninen kokonaishiili (TOC) *	YBB32	% ka	0,87
L/S2, 2-vaih rav.testi SFS-EN 12457-3:2002			
pH L/S=2	YBJ21		7,3
Sähkönjohtavuus L/S=2	YBJ31	mS/m	10
Arseeni (As) L/S=2	YB0GQ	mg/kg ka	0,002
Barium (Ba) L/S=2	YB0GR	mg/kg ka	0,011
Kadmium (Cd) L/S=2	YB0H1	mg/kg ka	<0,001
Koboltti (Co) L/S=2	YB0H2	mg/kg ka	<0,001
Kromi (Cr) L/S=2	YB0GT	mg/kg ka	<0,002
Kupari (Cu) L/S=2	YB0H3	mg/kg ka	<0,01
Elohopea (Hg) L/S=2	YB0H0	mg/kg ka	<0,001
Molybdeeni (Mo) L/S=2	YB0H4	mg/kg ka	<0,002
Nikkeli (Ni) L/S=2	YB0GU	mg/kg ka	<0,002
Lyijy (Pb) L/S=2	YB0GS	mg/kg ka	<0,001
Antimoni (Sb) L/S=2	YB0GY	mg/kg ka	<0,002
Vanadiini (V) L/S=2	YB0GV	mg/kg ka	<0,002
Sinkki (Zn) L/S=2	YB0HB	mg/kg ka	0,012
L/S10 kum., 2-vaih. rav.testi SFS-EN 12457-3:2002			
pH L/S=8	YBJ22		8,9



Näyttenumero	693-2022-00050543
Näytteen nimi	SW-S5
Näytteen kuvaus	Sedimentti
Asiakkaan näyttenumero	750-2022-00099720
Matriisi	Sedimentti
Näytteenottopäivä	09.12.2022
Vastaanottopäivä	13.12.2022
Analysointi aloitettu	13.12.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Aino Huuskonen

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
L/S10 kum., 2-vaih. rav.testi SFS-EN 12457-3:2002			
Sähköjohtavuus L/S=8 YBJ32		mS/m	<5
Arseeni (As) L/S=10 (Kum.)	YB0NH	mg/kg ka	0,012
Barium (Ba) L/S=10 (Kum.)	YB0NI	mg/kg ka	<0,05
Kadmium (Cd) L/S=10 (Kum.)	YB0NQ	mg/kg ka	<0,005
Koboltti (Co) L/S=10 (Kum.)	YB0NR	mg/kg ka	<0,004
Kromi (Cr) L/S=10 (Kum.)	YB0NJ	mg/kg ka	<0,01
Kupari (Cu) L/S=10 (Kum.)	YB0P0	mg/kg ka	<0,05
Elohopea (Hg) L/S=10 (Kum.)	YB0NP	mg/kg ka	<0,004
Molybdeeni (Mo) L/S=10 (Kum.)	YB0NS	mg/kg ka	<0,01
Nikkeli (Ni) L/S=10 (Kum.)	YB0NL	mg/kg ka	<0,01
Lyijy (Pb) L/S=10 (Kum.)	YB0NK	mg/kg ka	<0,005
Antimoni (Sb) L/S=10 (Kum.)	YB0NN	mg/kg ka	<0,01
Vanadiini (V) L/S=10 (Kum.)	YB0NM	mg/kg ka	<0,01
Sinkki (Zn) L/S=10 (Kum.)	YB0P3	mg/kg ka	0,051

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

23.12.2022



Joonas Kortelainen Analyysipalvelupäällikkö
 JoonasKortelainen@eurofins.fi +358 401448828

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBC00	Näytemäärä (astioineen)			Ei		YB
YBB32	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	<1.5:±0.3%yks.ka >1.3:±20%	0,5	Kyllä	SFS-EN 15936:2022	YB
L/S2, 2-vaih rav.testi SFS-EN 12457-3:2002						
YBJ21	pH L/S=2	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ31	Sähkönjohtavuus L/S=2	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GQ	Arseeni (As) L/S=2	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GR	Barium (Ba) L/S=2	<0.065:±0.01mg/kgka >0.065:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0H1	Kadmium (Cd) L/S=2	<0.007:±0.001mg/kgka >0.007:±14%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0H2	Koboltti (Co) L/S=2	<0.008:±0.001mg/kgka >0.008:±13%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GT	Kromi (Cr) L/S=2	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0H3	Kupari (Cu) L/S=2	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0H0	Elohopea (Hg) L/S=2	<0.006:±0.001mg/kgka >0.006:±17%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0H4	Molybdeeni (Mo) L/S=2	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GU	Nikkeli (Ni) L/S=2	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GS	Lyijy (Pb) L/S=2	<0.005:±0.001mg/kgka >0.005:±20%	0,001	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GY	Antimoni (Sb) L/S=2	<0.01:±0.002mg/kgka >0.01:±20%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0GV	Vanadiini (V) L/S=2	<0.013:±0.002mg/kgka >0.013:±15%	0,002	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0HB	Sinkki (Zn) L/S=2	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
L/S10 kum., 2-vaih. rav.testi SFS-EN 12457-3:2002						
YBJ22	pH L/S=8	± 0.3 pH yks.		Ei	SFS-EN ISO 10523:2012.; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YBJ32	Sähkönjohtavuus L/S=8	<15:±3mS/m >15:±20%	5	Ei	SFS-EN 27888:1994; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NH	Arseeni (As) L/S=10 (Kum.)	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NI	Barium (Ba) L/S=10 (Kum.)	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NQ	Kadmium (Cd) L/S=10 (Kum.)	<0.025:±0.005mg/kgka >0.025:±20%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NR	Koboltti (Co) L/S=10 (Kum.)	<0.028:±0.004mg/kgka >0.028:±14%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NJ	Kromi (Cr) L/S=10 (Kum.)	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB



L/S10 kum., 2-vaih. rav.testi SFS-EN 12457-3:2002						
YB0P0	Kupari (Cu) L/S=10 (Kum.)	<0.23:±0.05mg/kgka >0.23:±22%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NP	Elohopea (Hg) L/S=10 (Kum.)	<0.02:±0.004mg/kgka >0.02:±20%	0,004	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NS	Molybdeeni (Mo) L/S=10 (Kum.)	<0.062:±0.01mg/kgka >0.062:±16%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NL	Nikkeli (Ni) L/S=10 (Kum.)	<0.056:±0.01mg/kgka >0.056:±18%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NK	Lyijy (Pb) L/S=10 (Kum.)	<0.025:±0.005mg/kgka >0.025:±20%	0,005	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NN	Antimoni (Sb) L/S=10 (Kum.)	<0.05:±0.01mg/kgka >0.05:±20%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0NM	Vanadiini (V) L/S=10 (Kum.)	<0.067:±0.01mg/kgka >0.067:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB
YB0P3	Sinkki (Zn) L/S=10 (Kum.)	<0.25:±0.05mg/kgka >0.25:±20%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN 12457-3:2002	YB

Laboratorio		
YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Jakelu : maija.manninen@sitowise.com

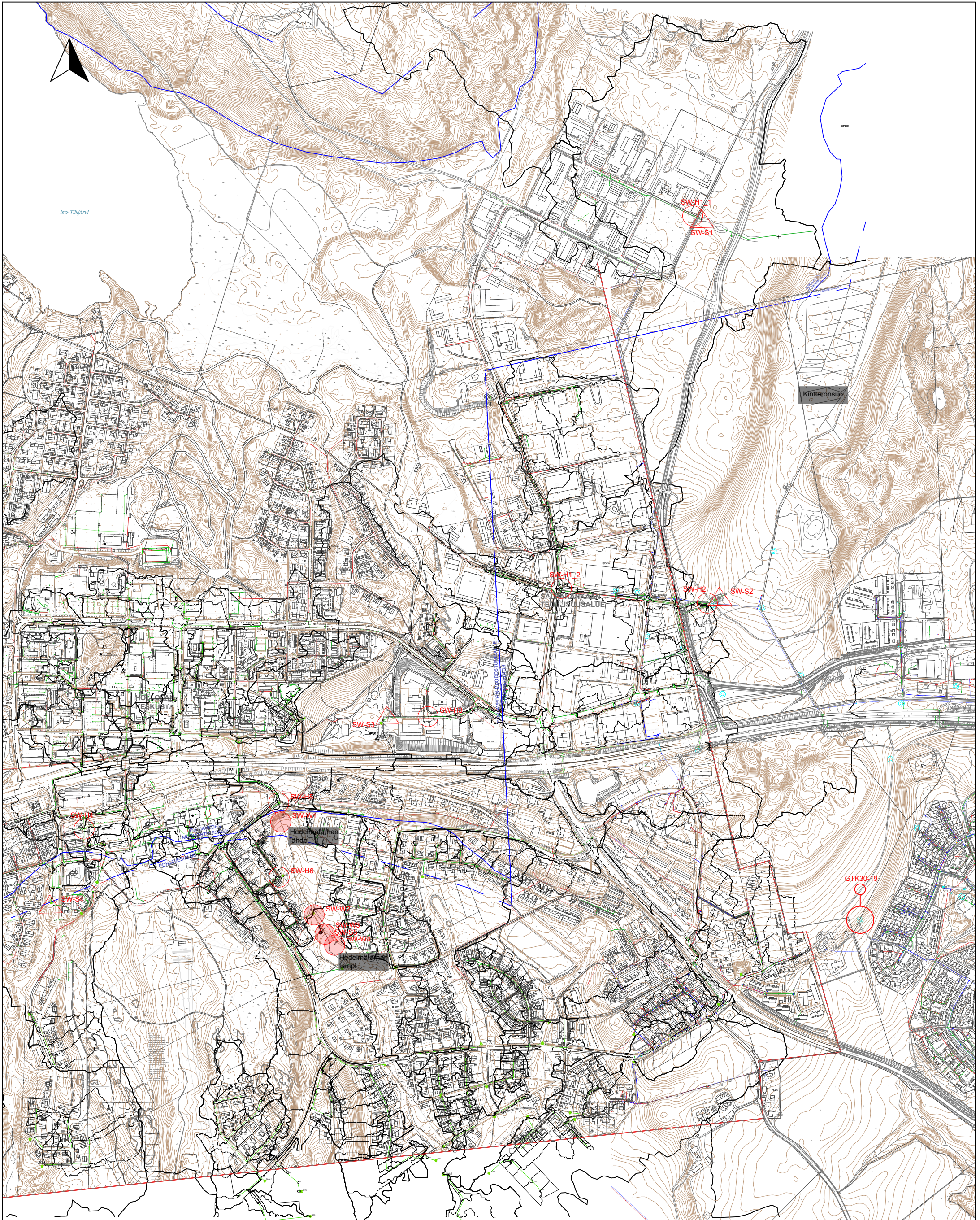
Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



PIIRUSTUKSET

YKK67273-01 Tutkimuspisteiden sijainti



- Hulevesinäytepiste
- Pintavesinäytepiste
- Pohjaveden havaintoputki
- △ Sedimenttinäytepiste

Rakennuskohteen nimi ja osoite		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö		Piirustuksen sisältö		Koord./kork.järjestelmä		Mittakaavat	
Salpakankaan viemärylivuotohanke				Veden ja sedimentin tutkimuspisteet		ETRS-GK26		1 : 10 000	
Tilaaja		SITOWISE <small>Vuolteenkatu 2 33100 Tampere 020 747 6000 www.sitowise.com</small>		Suunn.ala		Työnumero		Piir.no	
Hollolan kunta				YKK		67273		01	
Päiväys		Piirtäjä		Suunnittelija		Tarkastaja		Muutos	
30.8.2023		O. Virta		M. Manninen		J. Aho			