

Raportti 6/2016



Hulevesien laatu Hyvinkäällä vuonna 2015

Heli Vahtera



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 6/2016

Hulevesien laatu Hyvinkäällä vuonna 2015

26.2.2016

Laatija: Heli Vahtera

Tarkastaja ja hyväksyjä : Kirsti Lahti

Kannen valokuvat: Kravunharjun hulevesien purkuoja (vasen)

Vehkojan hulevesien purkupaikka (oikea)

Sisällysluettelo

1	Seurannan tavoitteet ja toteutus	4
2	Tulokset ja niiden tarkastelu	5
2.1	Kravunharju	6
2.2	Vehkoja	8
2.3	Koiralammenoja	10
3	Yhteenveto	11
3.1	Hulevesien laatu Hyvinkäällä	13
3.2	Hulevesien hallintaa tarvitaan	13

Liitteet

1 Seurannan tavoitteet ja toteutus

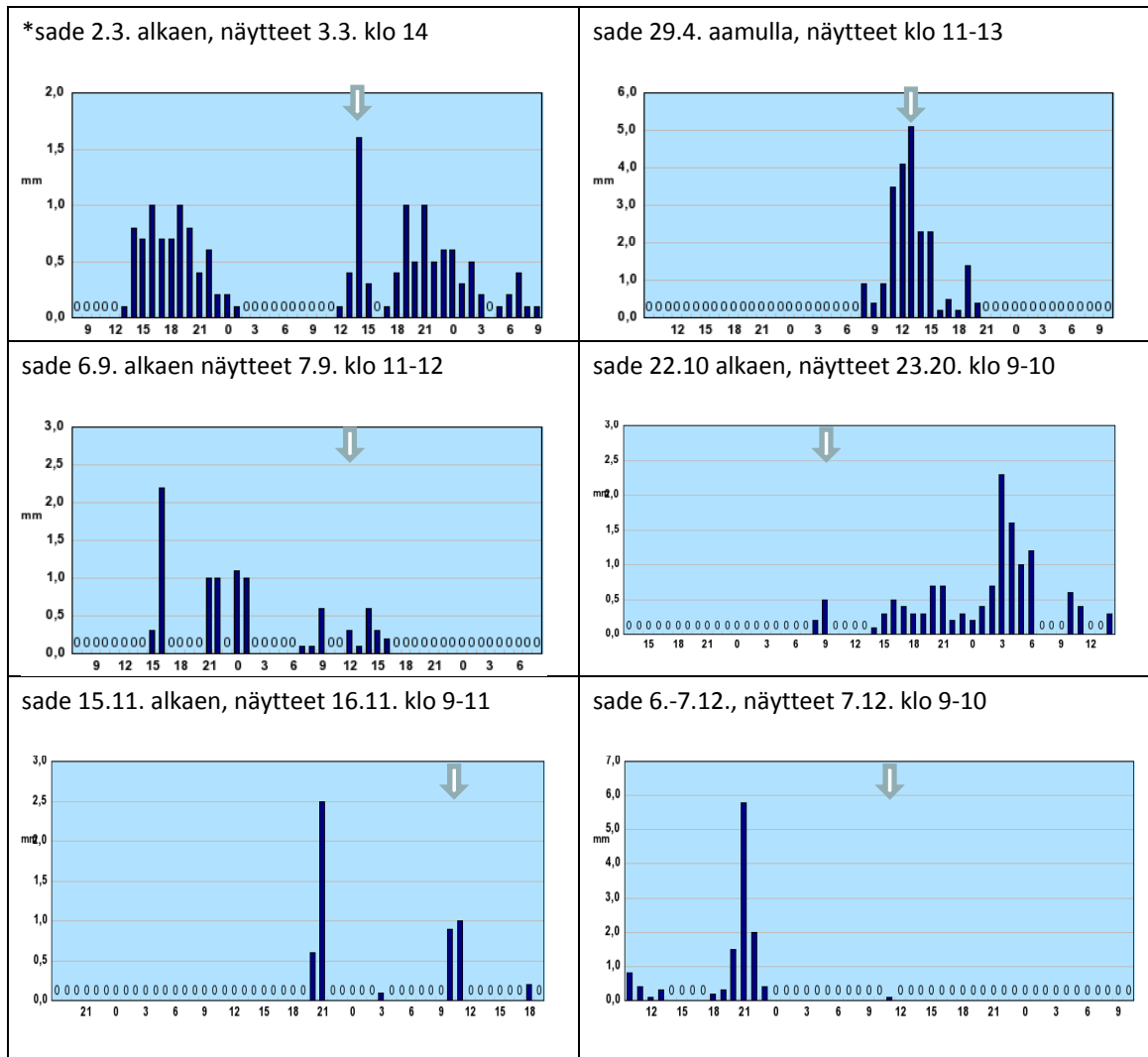
Hyvinkäällä hulevesien laadun seuranta aloitettiin vuonna 2011. Seurannan ensisijaisena tavoitteena on ollut selvittää hulevesien laatua ja aineiden pitoisuusvaihtelua. Kiinnostavaa on, millä tasolla vesistöä rehevöittävien ravinteiden pitoisuudet ovat hulevesissä, ja kulkeutuuko hulevesien mukana haitta-aineita vesistöihin. Erilaisten valuma-alueiden seuranta paljastaa, eroavatko maankäytöltään erilaisten kaupunkialueiden hulevedet toisistaan. Hyvinkään aloittama seuranta perustuu 14.12.2010 laadittuun *Hyvinkään hulevesien seurantaohjelmaan vuosille 2011-2015* (Vahtera 2010).

Hulevesien laadun seuranta on tehty vuosittain maankäytöltään erilaisilla valuma-alueilla. Vuonna 2015 hulevesien laadun seuranta jatkettiin Kravunharjuun rakentuvalla asuntoalueella kolmatta vuotta ja vanhalla pientalovaltaisella Vehkojan alueella toista vuotta (liitekartta). Vuonna 2014 kaupungin keskustan tuntumassa, Tehtaansuon alueen reunassa tehtiin maanvaihtotöitä alueen tulevaa rakentamista varten. Työn aikana alueelta lähtevien vesien laatua seurattiin. Tehtaansuon lounaispuolella sijaitsevan, Koiralammenosta lähtevän puron (Koiralammenoja) vedenlaatua tutkittiin kahdesti osana hulevesiseuranta.

Hulevesien seurantaohjelmaan on valittu vedenlaatumuuttajat, jotka antavat perustietoa vesien alkuperästä, niiden vaikutuksesta vesistöissä sekä hulevesille tyypillisistä epäpuhtauksista. Osalla seurantakerroista tutkittiin vesien hygieenistä laatua ja orgaanisten haitta-aineiden esiintymistä vesissä.

Hulevesiseurannan näytteenotosta vastasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n ympäristölaboratoriossa. Laboratorion analysoimien näytteiden testausselostet on toimitettu niiden valmistuttua Hyvinkään ympäristökeskukselle ja Hyvinkään Vedelle.

Tähän raporttiin on koottu Kravunharjun alueen tulokset seurantajaksolta 2013-2015 sekä Vehkojan ja Koiralammenojan tulokset vuosilta 2014-2015. Kravunharjussa ja Vehkojalla hulevesien seurantakertoja oli kuusi. Koiralammenojasta näytteet otettiin kahdesti. Näytteitä on pyritty ottamaan sateen alkuvaiheessa. Maalis- ja joulukuun näytteet otettiin ajankohtina, jolloin oli lumensulamisasiä (kuva 1.1).



Kuva 1.1. Kuvassa on hulevesinäytteenoton jälkeen Ilmatieteenlaitoksen verkkosivuilta (www.fmi.fi) kopioituiden kuvien tunnitaisistasadesummista Hyvinkäänkylässä. * Maaliskuun kuva on Vantaan lentotaseaman sadanta.

2 Tulokset ja niiden tarkastelu

Hyvinkään hulevesiseurantojen tulokset on toimitettu tilaajille vuoden 2015 lopussa. Tässä raportissa on havaintopaikoittain tulostaulukot tutkituista vedenlaatu muuttujista (liite 2) ja vesinäytteiden analyysimenetelmät (liite 1).

Tässä raportissa hyödynnetään, edellisen seurantaraportin (Vahtera 2015) tapaan, Tukholmassa hulevesien laadun luokittelussa käytettyjä ohje- ja raja-arvoja (taulukko 2.1). Suomalaisia ohjearvoja ei ole edelleenkään saatavilla. Vesistövesille valtioneuvoston asetuksessa VNA 868/2010 asetettuja ja asetuksella VNA 1308/2015 muutettuja ympäristölaatu normeja käytetään myös vertailuarvoina. Niitä on asetettu muutamille metalleille ja orgaanisille haitta-aineille ja ne ovat laskettu vuosikeskiarvoina.

Taulukko 2.1. Hulevesien 3-portainen pitoisuusluokittelu muuttujittain Tukholman hulevesistrategian mukaan. Hulevedet, joissa pitoisuustaso on korkea edellyttää puhdistamista (Dagvattenklassificering 2001).

Muuttuja	Yksikkö	Matala	Kohtalainen	Korkea
Kiintoaine	mg/l	<50	50–175	>175
Kokonaistyyppi	mg/l	<1,25	1,25–5,0	>5,0
Kokonaisfosfori	µg/l	<100	100–200	>200
Kromi	µg/l	<15	15–75	>75
Kupari	µg/l	<9	9–45	>45
Nikkeli	µg/l	<45	45–225	>225
Lyijy	µg/l	<3	3–15	>15
Sinkki	µg/l	<60	60–300	>300
Kadmium	µg/l	<0,3	0,3-1,5	>1,5
Elohopea	µg/l	<0,04	0,04-0,2	>0,2
Öljy	mg/l	<0,5	0,5-1,0	>1,0
PAH	µg/l	<1	1-2	>2

2.1 Kravunharju

Väljästi rakennetun Kravunharjun alueen kiinteistöjen piholla tapahtuu hulevesien pidättymistä ja viipymistä, etenkin kun kasvillisuus on alkanut rehevöityä istutuksen jälkeen. Osa alueesta on vielä rakentamatta. Alueelle rakennettuun, maisemallisesti hyvin kauniiseen hulevesijärjestelmään tulevat vedet ovat peräisin lähinnä asuntoalueen kaduilta ja kiinteistöjen peitetyiltä pinnoilta, mm. katoilta. Rankkojen, pitkäkestoisten sateiden aikana hulevesijärjestelmässä on virrannut melko runsaasti vesiä, mutta heikkojen sateiden aikana virtaamat ovat olleet vain pieniä. Näytteet on otettu hulevesialtaiden ja puron jälkeen kohdasta, missä alueen vedet purkautuvat metsäojaan.

Kravunharjun alueelta tuleva hulevesi oli melko väritöntä ja kiintoainesta vedessä oli useilla seurantakerroilla vain vähän, alle 10 mg/l. Huhtikuun lopun näytteenotto ajoittui runsaiden sateiden aikaan, jolloin alueelta purkautuva vesimäärä oli tavanomaista suurempi, runsaat 10 l/s. Vesi oli harmahtavaa ja sen kiintoainepitoisuus, 140 mg/l, seurantavuoden korkein. Kiintoaineen mukana kulkeutui tavanomaista enemmän ravinteita, etenkin fosforia. Vuonna 2015, huleveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat hieman aikaisempia seurantavuosia matalampia, mikä johtunee ravinteiden tehokkaammasta sitoutumisesta kasvustoihin.

Kravunharjun alueen huleveden pH-arvot ovat olleet lievästi emäksisiä. Uusilla rakennetuilla alueilla betonirakenteet voivat alkuvaiheessa nostavaa hulevesien pH-arvoja. Melko matalat sähkönjohtavuus- ja sulfaattiarvot eivät viittaa kuitenkaan veden likaantuneisuuteen. Talvikaudella kloridipitoisuudet olivat matalia, koska alueella ei suolattu teitä.

Kravunharjun hulevesien hygieeninen laatu oli vuoden 2015 kaikilla seurantakerroilla hyvä. Tilanne oli aikaisempia vuosia parempi.

Metallipitoisuudet

Metallipitoisuudet Kravunharjun alueelta tulevissa hulevesissä ovat olleet matalia (taulukko 2.2). Muutamina kertoina joidenkin metallien, mm. elokuussa 2014 kuparin ja huhtikuussa 2015 kadmiumin pitoisuudet olivat hieman koholla. Näillä kerroilla veden kiintoainepitoisuus oli keskimääräistä korkeampi eli aineet olivat oletettavasti kiintoaineeseen sitoutuneina, eivätkä siten biosaatavia. Kravunharjussa VN asetuksen 1308/2015 ympäristölaatunormeja (AA-EQS) ylittäviä metallipitoisuuksia ei esiintynyt.

Taulukko 2.2. Metallipitoisuudet Kravunharjun hulevesissä. Pitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia (µg/l).

NäytePvm	Cu	Zn	Cr	Cd	Ni	Pb	Hg
	µg/l	ug/l	µg/l	µg/l	µg/	ug/l	µg/l
13.6.2013	5,3	7	1,4	0,03	2,7	1	
9.9.2013	53	83	25	0,22	19	11	<0,05
23.9.2013	3,5	16	0,73	0,03	1,7	0,6	<0,3
23.10.2013	6,3	23	1,9	0,08	3,2	1,2	<0,30
4.11.2013	7,9	23	3,5	0,09	4,6	1,3	<0,3
13.5.2014	5,1	<5	0,71	0,02	1,5	0,5	<0,3
12.6.2014	4	6	0,71	0,02	1,1	0,4	<0,3
20.8.2014	12	18	5,5	0,04	4,1	1,9	<0,3
7.11.2014	3	7	0,59	0,02	1,4	0,4	<0,03
15.12.2014	3,4	11	0,59	0,05	2,4	0,3	<0,03
3.3.2015	4,7	8	0,72	0,05	2,3	0,4	<0,03
29.4.2015	9,3	14	1,5	0,11	3,6	1,5	<0,03
7.9.2015	3,1	<5	0,37	<0,02	0,7	0,1	<0,03
23.10.2015	2,1	<5	0,34	<0,02	0,9	0,2	<0,03
16.11.2015	2,8	8	0,55	<0,02	1,3	0,3	<0,03
7.12.2015	8,5	12	1	0,03	2,2	0,7	<0,03

*AA-EQS biosaatava pitoisuus jokivedessä (VNA 1308/2015)

Orgaaniset haitta-aineet

Kaupunkiympäristössä haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) ja polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) voivat aiheuttaa merkittäviä terveysriskejä. Suurin osa näistä ilmansaasteista tulee energiantuotannosta ja -jakelusta sekä maantieliikenteestä. Asuntoalueilla puunpoltto ja öljylämmitys voivat aiheuttaa PAH-yhdisteiden kuormaa. Kemialliset liuottimet voivat olla merkittävä VOC-yhdisteiden lähde.

Kravunharjun alueen hulevesistä on tutkittu neljästi nk. laaja VOC-paketti, missä on ollut mukana useita yhdisteitä, mm. bensiinin lisäaineita ja erilaisia liuottimia. Kaksi seurantakerroista oli vuonna 2015. Yhdelläkään seurantakerralla vesistä ei todettu VOC-yhdisteitä.

Aikaisempina seurantavuosina Kravunharjun vesistä on analysoitu PAH-yhdisteet kaksi kertaa, ja toisella kerralla niitä oli vähän, yhteensä 0,24 µg/l. Vuonna 2015 analyysi teetettiin maaliskuis- ja lokakuussa. Maaliskuussa, jolloin hulevedet olivat osin lumensulamisvesiä, PAH-yhdisteitä oli 0,34 µg/l. Syksyn näytteissä pitoisuudet eivät ylittäneet määräysrajoja.

Maaliskuun näytteessä vaarallisten PAH-yhdisteiden indikaattorina pidetyn bentso(a)pyreenin pitoisuus, 0,024 µg/l, jäi selvästi alle enimmäispitoisuutena ilmaistun vesistön ympäristölaatu- normin (MAC EQS) 0,27 µg/l tason. Haitallisen fluoranteenin pitoisuus 0,046 µg/l, jäi myös ympäristölaatu- normin, 0,12 µg/l, alle.

2.2 Vehkoja

Vehkoja on pientalovaltainen, väljästi rakennettu asuntoalue. Alueen hulevesiä pidättyy pihoil- la ja alueen puistoissa, joista Vehkojanpuistoon on tehty myös hulevesiä viivyttävä allas. Veh- kojan alueelta hulevedet laskevat lyhyen avo-ojan kautta Vantaanjokeen. Ojaan tulee myös Kitteläntien avo-ojiin kertyneitä vesiä.

Vehkojalta tuleva vesi oli kaikilla kerroilla selvästi samentunutta ja siinä esiintyi vaihtelevasti kiintoainetta. Vesien pH-arvo oli neutraali ja sähkönjohtokyky melko matala, selvästi Vantaan- jokea matalampi. Humusyhdisteitä oli myös vähän verrattuna jokiveteen. Vehkojan alueen hulevedessä ravinnepitoisuudet, olivat melko korkeita ja osa fosforista oli liukoista fosfaattia. Joulukuun näytteessä kokonaistyyppipitoisuus, 2400 µg/l, oli korkea.

Vehkojan alueen hulevesissä ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet ovat olleet korkeita kaikil- la kerroilla. On mahdollista, että bakteerit ovat jätevesiperäisiä.

Metallipitoisuudet

Hulevesissä kupari- ja sinkkipitoisuudet olivat aikaisempaa matalaa tasoa, mutta hieman Kra- vunharjun aluetta korkeampia. Molemmat metallit ovat yleisiä hulevesissä esiintyviä, mm. rakennusmateriaaleista peräisin olevia aineita. Vehkojan alueen talojen peltikatot ja -kourut ovat todennäköisiä metallien lähteitä.

Vesiluonnon suojelemiseksi kadmiumille, nikkeliille ja lyijylle on asetettu luonnonvesissä ympä- ristölaatu- normi (EQS). Se on aineiden liukoiselle pitoisuudelle ja arvossa on huomioitu luonnon taustapitoisuus. Vehkojan hulevesissä seurantavuosien vuosikeskiarvot eivät ylitä minkään metallin osalta ympäristölaatu- normia, vaikka aineet on määritetty kokonaispitoisuuksina (tau- lukko 2.3).

Taulukko 2.3. Metallipitoisuudet Vehkojan alueen hulevesissä.

NäytePvm	Cu	Zn	Cr	Cd	Ni	Pb	Hg
	ug/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ug/l	µg/l
13.5.2014	10	79	3,1	0,07	2,1	1,5	<0,3
12.6.2014	8,5	87	3,4	0,07	2,6	1,2	<0,3
20.8.2014	12	60	9,5	0,13	6,1	2,8	<0,3
7.11.2014	4,7	45	0,97	0,03	0,7	0,7	<0,03
15.12.2014	4,7	77	1	0,05	0,9	0,7	<0,03
3.3.2015	9,4	70	1,3	0,07	1,2	1,3	<0,03
29.4.2015	5,8	57	1,1	0,07	1,1	1,1	<0,03
7.9.2015	3,1	30	0,47	0,09	0,6	0,3	<0,03
23.10.2015	4,6	42	0,76	0,02	1	0,5	<0,03
16.11.2015	5,5	47	0,86	0,02	0,9	0,7	<0,03
7.12.2015	6	37	1	0,03	0,9	0,6	<0,03

*AA-EQS biosaatava pitoisuus jokivedessä (VNA 1308/2015)

Orgaaniset haitta-aineet

Vehkojan alueen hulevesistä analysoitiin PAH- ja VOC-yhdisteet kolme kertaa (maalis-, huhti- ja lokakuu) vuonna 2015. Edellisenä seurantavuonna PAH-yhdisteet analysoitiin elo- ja marraskuussa, VOC-yhdisteet elokuussa. VOC-yhdisteiden pitoisuudet jäivät kaikilla seurantakerroilla määritysrajojen alle.

PAH-yhdisteitä oli ollut marraskuussa 2014 yhteensä 0,24 µg/l ja maaliskuussa 2015 niiden yhteispitoisuus oli 1,5 µg/l. Molempina ajankohtina osa hulevesistä oli lumensulamisesiä. Näytteissä usean aineen pitoisuus ylitti määritysrajan. Maaliskuussa suurimmat pitoisuudet analysoiduista aineista olivat fluoranteenia, 0,2 µg/l, pyreeniä, 0,18 µg/l ja fenantreeniä, 0,13 µg/l. Bentso(a)pyreenin pitoisuus oli 0,077 µg/l ja antraseenin 0,034 µg/l. Osalle haitallisista aineista on annettu vesistöveden pitoisuudelle ympäristölaatuunormi (taulukko 2.4). Haitallisten aineiden osalta vesistöveden ympäristölaatuunormit eivät ylittyneet Vehkojan hulevesissä.

Taulukko 2.4 Vesiympäristölle vaaralliseksi ja haitalliseksi aineeksi yksilöidyn aineen ympäristölaatuunormit.

PAH-yhdiste	*AA-EQS, µg/l
bentso(a)pyreeni	0,27
Antraseeni	0,1
Fluoranteeni	0,12

*AA-EQS pitoisuus jokivedessä (VNA 1308/2015).

Vehkojan hulevedessä todetut aineet, mm. fluoranteeni, olivat samoja kuin aikaisempina seuranta vuosina Sahamäen ja Kruununpuiston alueen hulevesissä ja nyt myös Kravunharjun ja Koiralammenojan näytteissä. Näitä aineita esiintyy luontaisesti maaöljyssä ja kivihiilessä. Ympäristöön niitä päätyy polttoaineiden ja muun orgaanisen aineksen palamisprosessissa sekä erilaisista tuotteista; puunsuoja-aineet, auton renkaat ja putkimateriaalit. Useat aineista ovat niukasti vesiliukoisia ja orgaaniseen ainekseen kiinnittyneitä. Aineiden kulkeutuminen maaperässä vaihtelee.

Vehkojan alue on pientalovaltainen asuntoalue, jossa lämmityskaudella käytetään tulipesiä ja osalla on mahdollisesti öljylämmitys. Alueella muodostuneen sekä kulkeutunutta tulleen laskeuman vaikutus voi olla merkittävä PAH-yhdisteiden lähde hulevesissä, etenkin lumensulamiskautena.

2.3 Koiralammenoja

Kevättalvella 2014 Tehtaansuolla tehtyjen maanvaihdotöiden jälkeen Koiralammesta lähtevä oja (Koiralammenoja) otettiin mukaan hulevesiseurantaan.

Vuoden 2014 seurantatulosten perusteella Koiralammenojassa oleva vesi oli happamuudeltaan neutraalia, usein melko kirkasta ja ajoittain selvästi humusväritteistä. Veden sähkönjohtavuudessa esiintyi vaihtelua, mutta erityisen korkea se ei ollut. Ravinnetilaltaan vesi oli rehevä ja etenkin typpipitoisuudet olivat kohtalaisen korkeita. Veden hygieeninen laatu oli heikentynyt, etenkin elokuun seurantakerralla, jolloin bakteeripitoisuudet olivat korkeita.

Vuonna 2015 Koiralammenojasta otettiin vesinäytteet huhti- ja lokakuussa. Molemmilla keroilla puron vedenpinta oli korkealla ja virtaama oli vuolas. Vedenlaatu oli aikaisempia kertoja vastaava. Lokakuun näytteessä kokonaisfosforipitoisuus oli korkea, mikä johtui lähinnä kohonneesta kiintoainepitoisuudesta. Ojaveden kloridipitoisuudet olivat matalia, eivätkä osoittaneet esim. teiden suolauksen näkyvän veden laadussa. Koiralammenojassa kaikkien metallien pitoisuudet olivat matalia (taulukko 2.5).

Taulukko 2.5 Metallipitoisuudet Koiralammenojan vedessä.

	Cu	Zn	Cr	Cd	Ni	Pb	Hg
	ug/l	µg/l	µg/l	*EQS 0,1 µg/l	*EQS 5 µg/l	*EQS 1,5 ug/l	µg/l
13.5.2014	6,3	28	0,68	0,03	0,8	0,8	<0,3
12.6.2014	4,8	9	0,47	<0,02	0,4	0,4	<0,3
20.8.2014	7,2	29	1,7	0,03	1,1	1,8	<0,3
7.11.2014	5,8	40	0,88	0,02	0,7	0,9	<0,03
15.12.2014	3,5	47	0,46	0,03	0,7	0,6	<0,03
29.4.2015	5,8	35	0,56	0,05	0,8	1,1	<0,03
23.10.2015	9,1	40	0,95	0,02	1,1	1,1	<0,03

Orgaaniset haitta-aineet

Vuoden 2015 seurantakerroilla Koiralammenojan vedestä analysoitiin VOC- ja PAH-yhdisteet. VOC-yhdisteet jäivät molemmilla kerroilla määritysrajoja pienemmiksi. PAH-yhdisteiden yhteispitoisuus oli huhtikuussa <0,1 µg/l ja lokakuussa 0,13 µg/l eli matalia. Molemmissa näytteissä todettiin (0,008-0,009 µg/l) bentso(a)pyreeniä, jota voidaan käyttää vaarallisten PAH-yhdisteiden indikaattorina. Todetut pitoisuudet olivat matalia vesistöveden ympäristölaadunnormiin, EQS 0,27 µg/l, verrattuna.

Koiralammenojan vesi on ravinnetilaltaan rehevää ja humuspitoista vettä. Nykytilanteessa hulevesien vaikutus puron vedenlaatuun jää vähäiseksi Tehtaansuolla tapahtuvan vesien viipymän vaikutuksesta. Vesissä todetut PAH- yhdisteet lienevät lähinnä laskeumasta peräisin, ja kun suurilla virtaamilla kiintoainesta lähtee liikkeelle, siihen sitoutuneet yhdisteet näkyvät analyysissä.

Seurannoissa kertynyt Koiralammenojan vedenlaatuaineisto on varsin monipuolinen ja sillä on arvoa, jos alueen maankäyttö muuttuu ja sen vaikutuksia alapuoleiseen vesistöön halutaan arvioida.

3 Yhteenveto

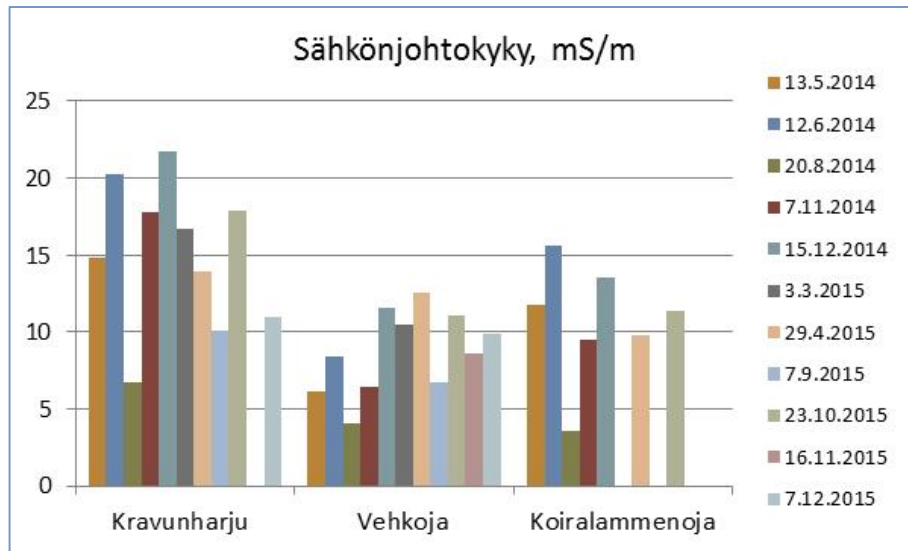
Vuonna 2015 Hyvinkään hulevesien seurantaa jatkettiin kolmella seuranta-alueella. Näistä Kravunharju ja Vehkoja olivat hulevesiohjelmaan kuuluvia seuranta-alueita. Tehtaansuolla tehdyn maanvaihtotyön aikaista tarkkailua jatkettiin vielä Koiralammenojan veden laadun seurannalla kaksi kertaa.

Seurantatulosten perusteella Kravunharjun alueen hulevesien pH-arvot olivat hieman koholla, ilmeisesti rakennusmateriaalien, mm. betonin, päästöjen takia. Ravinnepitoisuudet vesissä olivat melko matalia ja typen osalta hieman laskeneet ensimmäisen seurantavuoden arvoista. Vesien hygieeninen laatu oli hyvä.

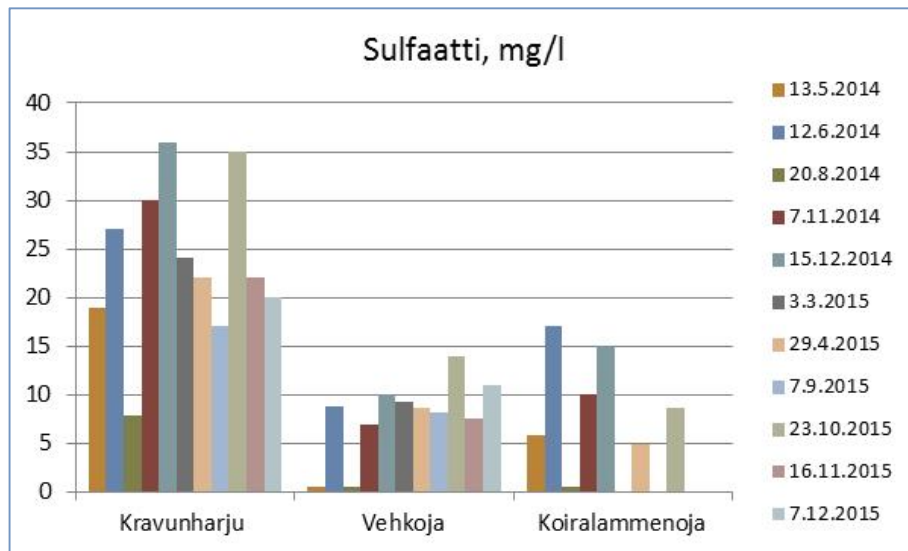
Vehkojan alueelta tulevat vedet olivat samentuneita ja niissä oli melko runsaasti ravinteita ja hygieeninen laatu heikentynyt. On mahdollista, että kohonneet bakteeripitoisuudet osoittivat jätevesivaikutusta.

Koiralammenojassa vesi oli ravinteikasta, suolta tulevaa humusvettä. Merkittävää hulevesivaikutusta ei ojan vedessä todettu.

Osa hulevesiseurannan näytteistä otettiin talvella, jolloin mukana oli lumensulamisvesiä. Liukaudentorjunta-aineiden, lähinnä suolan, vaikutusta vesissä ei todettu. Kravunharjun alueella sähkönjohtavuudet olivat hieman muita alueita korkeampia, kuten myös sulfaattipitoisuudet. Vaikka ilmeisesti maaperästä johtuen sulfaattipitoisuudet olivat hieman koholla, olivat ne silti vielä kertaluokkaa pienempiä, jotta esim. betonin kemialliseen kestävyteen olisi vaikutusta.



Kuva 3.1. Veden likaantuneisuutta osoittavan sähkönjohtavuuden arvot olivat matalia kaikissa hulevesien seurantakohteissa vuosina 2014-2015.



Kuva 3.2. Sulfaattipitoisuuksissa esiintyi alueiden ja seurantakertojen välistä vaihtelua. Kaikki pitoisuudet olivat matalia vuosina 2014-2015.

Metallien ja etenkin vesiympäristölle haitallisten metallien; kadmium, nikkeli, lyijy ja elohopea, pitoisuudet olivat kaikissa näytteissä matalia, eivätkä aiheuta kuormitusriskiä vesiluonnolle.

Orgaanista haitta-aineista haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) hulevesissä ei esiintynyt määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia. Polyaromaattiset hiilivetyjä (PAH) esiintyi kaikkien alueiden hulevesissä. PAH-yhdisteitä todettiin etenkin ajankohtina, jolloin osa hulevesistä oli lumensulamamisvesiä tai vesissä oli runsaasti kiintoainesta. Ilmeisesti merkittävä PAH-yhdisteiden lähde oli laskeuma. PAH-yhdisteiden pitoisuudet, myös vesiympäristölle vaarallisten aineiden osalta, jäivät kaikilla alueilla mataliksi.

3.1 Hulevesien laatu Hyvinkäällä

Vuosina 2011-2015 toteutuneessa hulevesiseurannassa on saatu vedenlaatutietoa melko kattavasti eri puolilta kaupunkialuetta ja maankäytöltään erilaisilta alueilta. Yhteensä seuranta-alueita on ollut seitsemän. Eniten vedenlaatutietoa on kertynyt Kruununpuiston, Vehkojan ja Kravunharjun asuntoalueilta sekä Sahamäen ja Hiiltomon teollisuusalueen hulevesistä.

Hulevedet ovat olleet usein sameita ja niiden mukana on kulkeutunut melko runsaasti kiintoainesta ja ravinteita. Hiiltomon alueen vedet ovat sisältäneet myös poikkeuksellisen paljon liukoista fosfaattia, ilmeisesti aikaisemmasta maankäytöstä johtuen. Ulosteperäisten bakteerien esiintymistä hulevesissä on tutkittu useista näytteistä. Muutamissa tapauksissa on saatu viitteitä jätevesivuodoista, joiden korjaus esim. Kruununpuiston alueella, on laskenut bakteeripitoisuuksia.

Uudella Kravunharjun alueella hulevesien seuranta osoitti hulevesiin kulkeutuvan uusille kasvualustoille annettuja ravinteita ja rankkasateilla myös maa-ainesta. Uusilla alueilla huuhtoutuvien vesien pH-arvot ovat olleet kohonneita, todennäköisesti betonirakenteista johtuen. Yleisesti uudella ja väljästi rakennetulla asuntoalueelta tulevat hulevedet ovat olleet puhtaita.

Hyvinkään hulevesiseurannassa on tutkittu varsin kattavasti orgaanisten haitta-aineiden, PAH- ja VOC-yhdisteiden, esiintymistä. Haihtuvia orgaanisia VOC-yhdisteitä hulevesissä ei todettu. Polyaromaattiset hiilivetyjä (PAH) esiintyi ajoittain kaikilla alueilla. Niitä todettiin etenkin ajankohtina, jolloin osa hulevesistä oli lumensulamisvesiä tai vesissä oli runsaasti kiintoainesta. Ilmeisesti merkittävä PAH-yhdisteiden lähde oli laskeuma mm. paikallisesta pienpoltosta ja liikenteestä. PAH-yhdisteiden pitoisuudet, myös vesiympäristölle vaarallisten aineiden osalta, jäivät kaikilla alueilla kuitenkin mataliksi.

Hyvinkään hulevesien laadun seuranta nosti esiin hulevesien laatueroja eri kaupunginosissa. Seuranta toi esiin mm. viemärivuotoja ja aikaisempaan maankäyttöön liittyviä vaikutuksia. Yleisesti hulevesien laatu oli hyvä eikä sen käsittelylle ollut erityistä tarvetta. Hulevesien viivytämällä voidaan kuitenkin tasata virtaamia ja parantaa vedenlaatua, mikä on myönteistä. Uusien alueiden rakentuessa tulee kiinnittää huomiota hulevesien hallintaan jo työmaa-aikana.

3.2 Hulevesien hallintaa tarvitaan

Hulevesien laadun tutkimus on lisääntynyt viime vuosina. Suomessa tutkimusta on tehty mm. Stormwater- hankkeessa (Sänkiaho ja Sillanpää 2012) ja Helsingissä (Airola ym. 2014). Järvenpäässä tutkittiin jo 1999-2000 Tuusulanjärveen laskevien hulevesien laatua (Kivikangas 2002). Järvenpäässä tehdyn tutkimuksen mukaan huononlaatuempia hulevesiä muodostui taajaman tiheimmin asutulta, vilkkaammin liikennöidyltä ja eniten vettä läpäisemätöntä pintaa omaavalta keskustan osavaluma-alueelta. Puhtaimpia hulevesiä valui pientalovaltaiselta osavaluma-alueelta.

Hulevesien laadun on yleensä todettu heikkenevän kaupunkien tiivistyessä (Valtanen M. 2015). Kylmässä ilmastossa vuodenaikojen vaihtelu vaikuttaa hulevesivaluntaan ja laatuun. Väljem-

millä alueilla, missä on jäljellä luonnonmukaisia virtausreittejä, runsas kasvillisuus ja maaperä pystyvät sitomaan hulevesien epäpuhtauksia.

Kaupunkirakenteen tiivistyessä ja laajetessa suositellaan luonnonmukaista hulevesien hallintaa määrällisten ja laadullisten hulevesihaittojen ehkäisemiseksi. Suunnittelu tulee tehdä valuma-aluekohtaisesti. Luonnonmukaisten virtausreittien säilyttämiseksi ja arvokkaiden pienvesien säilyttämiseksi Hyvinkäällä tulee huomioida Sawkinsin (2015) tekemä Hyvinkään puroselvitys. Hangonsillan alueen suunnittelua tukevaa hulevesien laatutietoa saadaan vielä syksyllä, kun vesiensuojeluyhdistyksen hulevesien haitta-aineprojektin tulokset raportoidaan. Siinä Talvisillan alue oli yksi tutkimuskohde.

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Rakentamisvaiheen vesien käsittelyyn on mm. Helsingissä tehty työmaavesiohje, jota kannattaa soveltaa myös muissa kunnissa (<http://www.hel.fi/hel2/ymp/julkaisut/oppaat/Tyomaavesiohje.pdf>).

Viitteet

Hyvinkään hulevesiseurannan ohjelma ja raportit:

- Vahtera, H. 2010. Hulevesien laadun seuranta Hyvinkäällä. Ohjelma kaudelle 2011-2015. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 14.12.2010.
- Vahtera, H. 2015. Hulevesien laatu Hyvinkäällä – Seurantatuloksia vuosilta 2011-2013. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Raportti 23/2014, korjaus 21.1.2015.
- Vahtera, H. 2015. Hulevesien laatu Hyvinkäällä vuonna 2014. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Raportti 10/2015, 27.2.2015.

Viitattuja hulevesijulkaisuja:

Airola, J., Nurmi, P. ja Pellikka, K. 2014. Huleveden laatu Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 12/2014.

Kivikangas, M. 2002. Järvenpäästä Tuusulanjärveen laskevien hulevesien ja muiden valumavesien ominaisuuksia. Pro gradu –tutkielma, Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto, 2002.

Valtanen, M. 2015. Effects of urbanization on seasonal runoff generation and pollutant transport under cold climate. Doctoral Thesis. Reports from the Department on environmental sciensis, Lahti. Faculty on Biological and environmental sciences. University on Helsinki.

Sawkins, M. 2015. Hyvinkään kaupungin puroselvitys. Nykytila ja kunnostus. Hämeen ammatti-korkeakoulu. Kestävän kehityksen koulutusohjelma, opinnäytetyö 2015.

Sänkiaho, L. ja Sillanpää, N.(toim.) 2012. STORMWATER-hankkeen loppuraportti; Taajamien hulevesihaasteiden ratkaisut ja liiketoimintamahdollisuudet. Aalto-yliopiston julkaisusarja Tiede + teknologia 4/2012.

Liite 1. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

pH	SFS 3021 (1979)		307
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1 mS/m	318
Kiintoaine 0,45 µm	SFS-EN 872:1996	2 mg/l	365
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	27
Kokonaisfosfori	SFS 3026: 1986, kumottu	5 µg/l	315
Kokonaistyyppipitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	406
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	76
Sulfaatti	ISO 10304-1(2007)	0,5 mg/l	295
Kloridi	ISO 10304-1 (2007)	0,5 mg/l	332
<i>Escherichia coli</i>	ISO9308-2 (2012)	1/100 ml	636
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml	312
VOC	EN-ISO 15680 muunnos	0,3-1,0 µg/l	yhdistekohtaiset
PAH	LL-GC/MS	0,01-0,03 µg/l	yhdistekohtainen
<u>Metallit</u>			
Elohopea	SFS-EN 1483:1997, muunneltu	0,05 µg/l	747
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2	0,1 µg/l	596
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	606
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	605
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	598
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2	0,5 µg/l	523
Sinkki	SFS-EN ISO 17294-2	2 µg/l	525

Liite 2. Hyvinkään hulevesiseuranta - analyysitulokset

Kravunharju

		13.6.2013	9.9.2013	23.9.2013	23.10.2013	4.11.2013	13.5.2014	12.6.2014	20.8.2014	7.11.2014	15.12.2014	3.3.2015	29.4.2015	7.9.2015	23.10.2015	16.11.2015	7.12.2015
Lämpötila	oC	13,5				6,4	11,2	17,4	15,2				5,8	13,1	7,2	6	
pH		7,6	6,8	7,2	6,9	7	7,6	7,7	7,1	7,5	7,5	7	7,1	7,6	7,5	7,5	7
Sähkönjohtavuus	mS/m	18,8	7,2	21,9	17	18,2	14,8	20,3	6,7	17,8	21,7	16,7	13,9	10,1	17,9	13,8	11
Kem. hapen kulutus CODMn	mg/l	5,8	12	3,8	3,6	9,9	3,4	5,2	4,5	3,9	4	5,2	5,9	3,4	3,4	3,4	11
Kokonaisfosfori	µg/l	29	500	18	47	49	19	39	62	20	14	14	140	15	18	18	32
Fosfaattifosfori suod. 0,4	µg/l				6		3	4	6	5	4	6	3	6	5	5	6
Kokonaistyypipitoisuus	µg/l	1600	1500	2200	1800	2800	1100	1000	740	1400	1800	1700	1500	500	940	860	1100
<i>E.coli</i> (Colilert)	kpl/100 ml	1	2400	26			1	580	1600	5			0	28	2		
Fekaaliset enterokokit, tark.	kpl/100 ml	37	15000	82			6	110	3700	41			50	4	31		
Sulfaatti	mg/l	30	11	35		33	19	27	7,8	30	36	24	22	17	35	22	20
Kloridi	mg/l	12	3	14		11		15	3	11	14	9,2	8,8	4,4	8	5,9	3,5
Kiintoaine, 0,45 µm	mg/l	10,5	259	4	27	32	2	14	46	12	5,5	12	140	7	5	9	21
Kadmium	µg/l	0,03	0,22	0,03	0,08	0,09	0,02	0,02	0,04	0,02	0,05	0,05	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
Elohopea	µg/l		<0,05	<0,3	<0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nikkeli	µg/l	2,7	19	1,7	3,2	4,6	1,5	1,1	4,1	1,4	2,4	2,3	3,6	0,7	0,9	1,3	2,2
Kupari	µg/l	5,3	53	3,5	6,3	7,9	5,1	4	12	3	3,4	4,7	9,3	3,1	2,1	2,8	8,5
Sinkki	µg/l	7	83	16	23	23	<5	6	18	7	11	8	14	<5	<5	8	12
Kromi	µg/l	1,4	25	0,73	1,9	3,5	0,71	0,71	5,5	0,59	0,59	0,72	1,5	0,37	0,34	0,55	1
Lyijy	µg/l	1	11	0,6	1,2	1,3	0,5	0,4	1,9	0,4	0,3	0,4	1,5	0,1	0,2	0,3	0,7
VOC-yhdisteet	µg/l								ei tod.				ei tod.				ei tod.
PAH-yhdisteet	µg/l								<0,1				0,22	0,34			<0,1
Naftaleeni	µg/l								<0,020				<0,020	<0,020			0,021
2-metyyli-naftaleeni	µg/l								<0,020				<0,020	<0,020			<0,020
1-metyyli-naftaleeni	µg/l								<0,020				<0,020	<0,020			<0,020
Bifenyylit	µg/l								<0,020				<0,020	<0,020			<0,020
2,6-dimetyyli-naftaleeni	µg/l								<0,020				<0,020	0,021			<0,020
Asenaftyleeni	µg/l								<0,010				<0,010	<0,010			<0,010
Asenaftteeni	µg/l								<0,010				<0,010	<0,010			<0,010
2,3,5-trimetyyli-naftaleeni	µg/l								<0,010				<0,010	<0,010			<0,010
Fluoreeni	µg/l								<0,010				<0,010	<0,010			<0,010
Fenantreeni	µg/l								<0,020				0,02	0,018			<0,020
Antraseeni	µg/l								<0,020				<0,020	<0,020			<0,020
1-metyylifenantreeni	µg/l								<0,020				<0,020	<0,020			<0,020
Fluoranteeni	µg/l								<0,020				0,04	0,046			<0,020
Pyreeni	µg/l								<0,010				0,039	0,04			<0,010
Bentso(a)antraseeni	µg/l								<0,010				0,01	0,015			<0,010
Kryseeni	µg/l								<0,010				0,011	0,032			<0,010
Bentso(b)fluoranteeni	µg/l								<0,010				0,026	0,04			<0,010
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l								<0,010				0,015	0,029			<0,010
Bentso(e)pyreeni	µg/l								<0,010				0,015	0,03			<0,010
Bentso(a)pyreeni	µg/l								<0,002				0,013	0,024			0,003
Peryleeni	µg/l								<0,010				<0,010	<0,010			<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l								<0,010				0,015	0,027			<0,010
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l								<0,010				<0,010	<0,010			<0,010
Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l								<0,010				0,016	0,022			<0,010

Vehkoja

		13.5.2014	12.6.2014	20.8.2014	7.11.2014	15.12.2014	3.3.2015	29.4.2015	7.9.2015	23.10.2015	16.11.2015	7.12.2015
Lämpötila	oC	9,2	14,7	14,1				7,2	12,4	8	4,8	
pH		7	7	6,8	7,3	7,3	7	7	7,1	7	7	6,9
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,1	8,4	4,1	6,4	11,6	10,5	12,6	6,7	11,1	8,6	9,9
Kem. hapen kulutus CODMn	mg/l	4	14	3,8	4,8	3,7	4	4,5	3,3	9,4	5,8	6,1
Kokonaisfosfori	µg/l	120	200	110	76	48	92	120	38	76	78	59
Fosfaattifosfori suod. 0,4	µg/l	7	43	16	19	12	19	22	14	14	18	21
Kokonaistypipitoisuus	µg/l	1300	1200	1000	980	1700	2000	1500	890	1100	1100	2400
E.coli (Colilert)	kpl/100 ml	2400	9800	5200	370			44	390	2400		
Fekaaliset enterokokit, tark.	kpl/100 ml	3600	6100	4700	680			100	2200	2200		
Kloridi	mg/l	1,9	3,4	2,3	4,3	8,1	6,3	19	2,4	6,1	4,3	3
Sulfaatti	mg/l	<1	8,8	<1	6,9	10	9,2	8,6	8,1	14	7,5	11
Kiintoaine, 0,45 µm	mg/l	13	58	85	25	16	60	56	11	10	24	24
Elohopea	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari	ug/l	10	8,5	12	4,7	4,7	9,4	5,8	3,1	4,6	5,5	6
Lyijy	ug/l	1,5	1,2	2,8	0,7	0,7	1,3	1,1	0,3	0,5	0,7	0,6
Kromi	µg/l	3,1	3,4	9,5	0,97	1	1,3	1,1	0,47	0,76	0,86	1
Kadmium	µg/l	0,07	0,07	0,13	0,03	0,05	0,07	0,07	0,09	0,02	0,02	0,03
Nikkeli	µg/l	2,1	2,6	6,1	0,7	0,9	1,2	1,1	0,6	1	0,9	0,9
Sinkki	µg/l	79	87	60	45	77	70	57	30	42	47	37
VOC-yhdisteet	µg/l			ei tod.			ei tod.		ei tod.	ei tod.	ei tod.	
PAH-yhdisteet	µg/l				0,24		1,5		<0,1	<0,1		
Naftaleeni	µg/l			<0,020	<0,020		0,034		<0,020	<0,020		
2-metyyli-naftaleeni	µg/l			<0,020	<0,020		0,027		<0,020	<0,020		
1-metyyli-naftaleeni	µg/l			<0,020	<0,020		0,021		<0,020	<0,020		
Bifenyylit	µg/l			<0,020	<0,020		0,017		<0,020	<0,020		
2,6-dimetyyli-naftaleeni	µg/l			<0,020	<0,020		0,033		<0,020	<0,020		
Asenaftyleeni	µg/l			<0,010	<0,010		0,014		<0,010	<0,010		
Asenaftteeni	µg/l			<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	<0,010		
2,3,5-trimetyyli-naftaleeni	µg/l			<0,010	<0,010		0,037		<0,010	<0,010		
Fluoreeni	µg/l			<0,010	<0,010		0,026		<0,010	<0,010		
Fenantreeni	µg/l			<0,020	0,018		0,13		<0,020	<0,020		
Antraseeni	µg/l			<0,020	<0,020		0,034		<0,020	<0,020		
1-metyylifenantreeni	µg/l			<0,020	<0,020		0,044		<0,020	<0,020		
Fluoranteeni	µg/l			<0,020	0,035		0,2		<0,020	<0,020		
Pyreeni	µg/l			<0,010	0,052		0,18		<0,010	0,018		
Bentso(a)antraseeni	µg/l			<0,010	<0,010		0,089		<0,010	<0,010		
Kryseeni	µg/l			<0,010	0,021		0,085		<0,010	<0,010		
Bentso(b)fluoranteeni	µg/l			<0,010	0,015		0,12		<0,010	<0,010		
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l			<0,010	0,021		0,065		<0,010	<0,010		
Bentso(e)pyreeni	µg/l			<0,010	0,02		0,087		<0,010	<0,010		
Bentso(a)pyreeni	µg/l			<0,002	0,017		0,077		<0,002	0,005		
Peryleeni	µg/l			<0,010	<0,010		0,017		<0,010	<0,010		
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l			<0,010	0,022		0,069		<0,010	<0,010		
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l			<0,010	<0,010		0,048		<0,010	<0,010		
Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l			<0,010	0,022		0,089		<0,010	<0,010		
Öljy-yhdisteet	µg/l											
C10-C21 Keskiraskaat öljyhilivedyt	mg/l						<25					
C21-C40 raskas jae	µg/l						<25					
C10-C40	µg/l						<50					

Koiralammenoja

NäytePvm		13.5.2014	12.6.2014	20.8.2014	7.11.2014	15.12.2014	29.4.2015	23.10.2015
Lämpötila	oC	8,3	15	14	3,7	3,2	7,5	6,2
pH		6,6	6,9	6,6	6,9	6,8	6,6	7
Sähkönjohtavuus	mS/m	11,8	15,6	3,6	9,5	13,5	9,8	11,4
Kem. hapen kulutus CODMn	mg/l	31	7,8	11	11	34	34	17
Kokonaisfosfori	µg/l	30	45	60	59	28	36	120
Fosfaattifosfori suod. 0,4	µg/l		10	9	11	9	7	8
Kokonaistyyppipitoisuus	µg/l	1600	1100	670	1100	1700	1300	1200
E.coli (Colilert)	kpl/100 ml		340	3400	240			
Fekaaliset enterokokit, tark.	kpl/100 ml		260	4300	870			
Kloridi	mg/l	7,5	9,2	2,2	6,5	9,5	6,1	4,7
Sulfaatti	mg/l	5,8	17	<1	10	15	4,9	8,7
Kiintoaine, 0,45 µm	mg/l		5	17	15	5	4	20
Elohopea	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari	ug/l	6,3	4,8	7,2	5,8	3,5	5,8	9,1
Lyijy	ug/l	0,8	0,4	1,8	0,9	0,6	1,1	1,1
Kromi	µg/l	0,68	0,47	1,7	0,88	0,46	0,56	0,95
Kadmium	µg/l	0,03	<0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,02
Nikkeli	µg/l	0,8	0,4	1,1	0,7	0,7	0,8	1,1
Sinkki	µg/l	28	9	29	40	47	35	40
Elohopea suodatettu 0,45 µm	µg/l		<0,03					

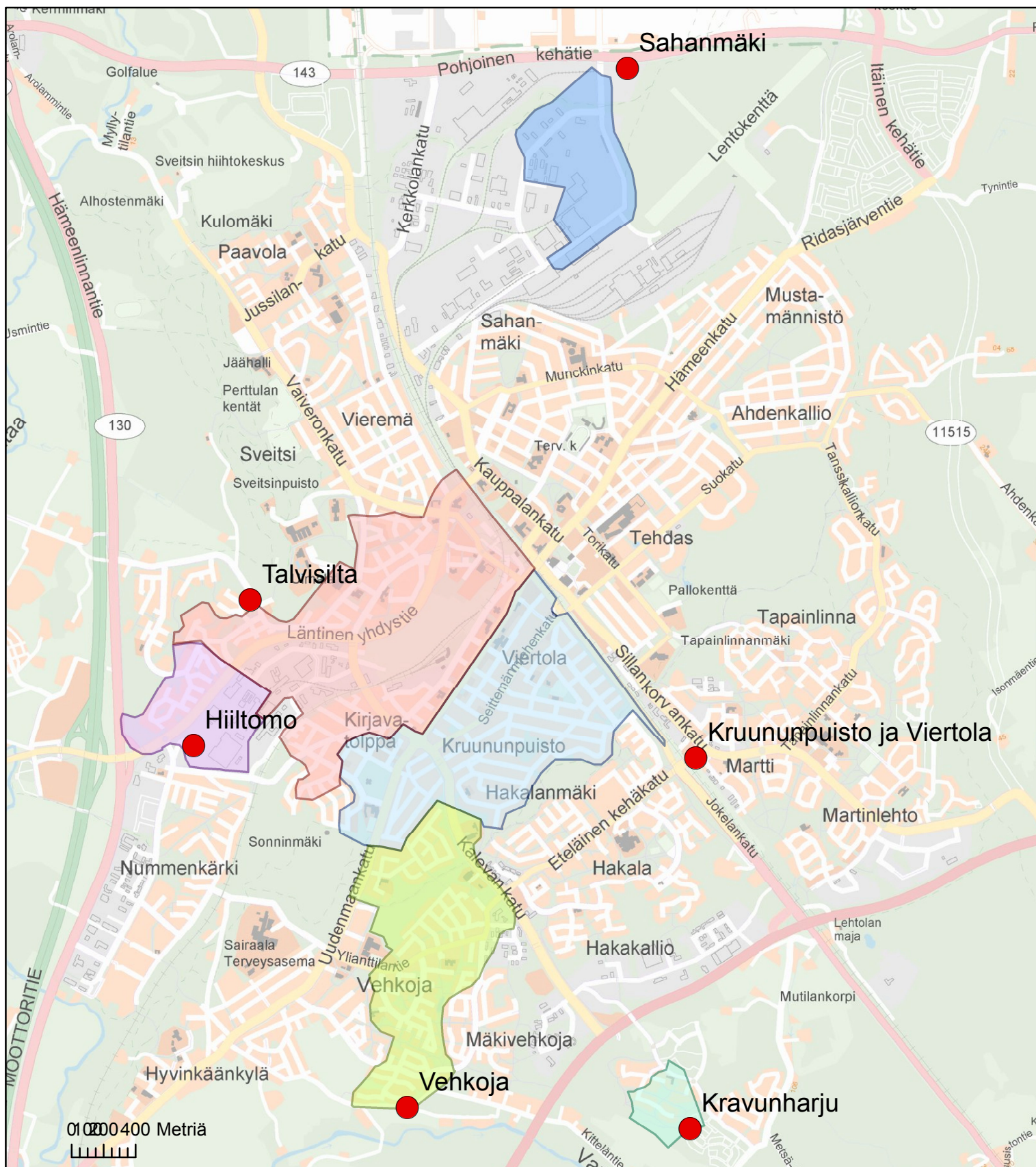
VOC-yhdisteet, yht.

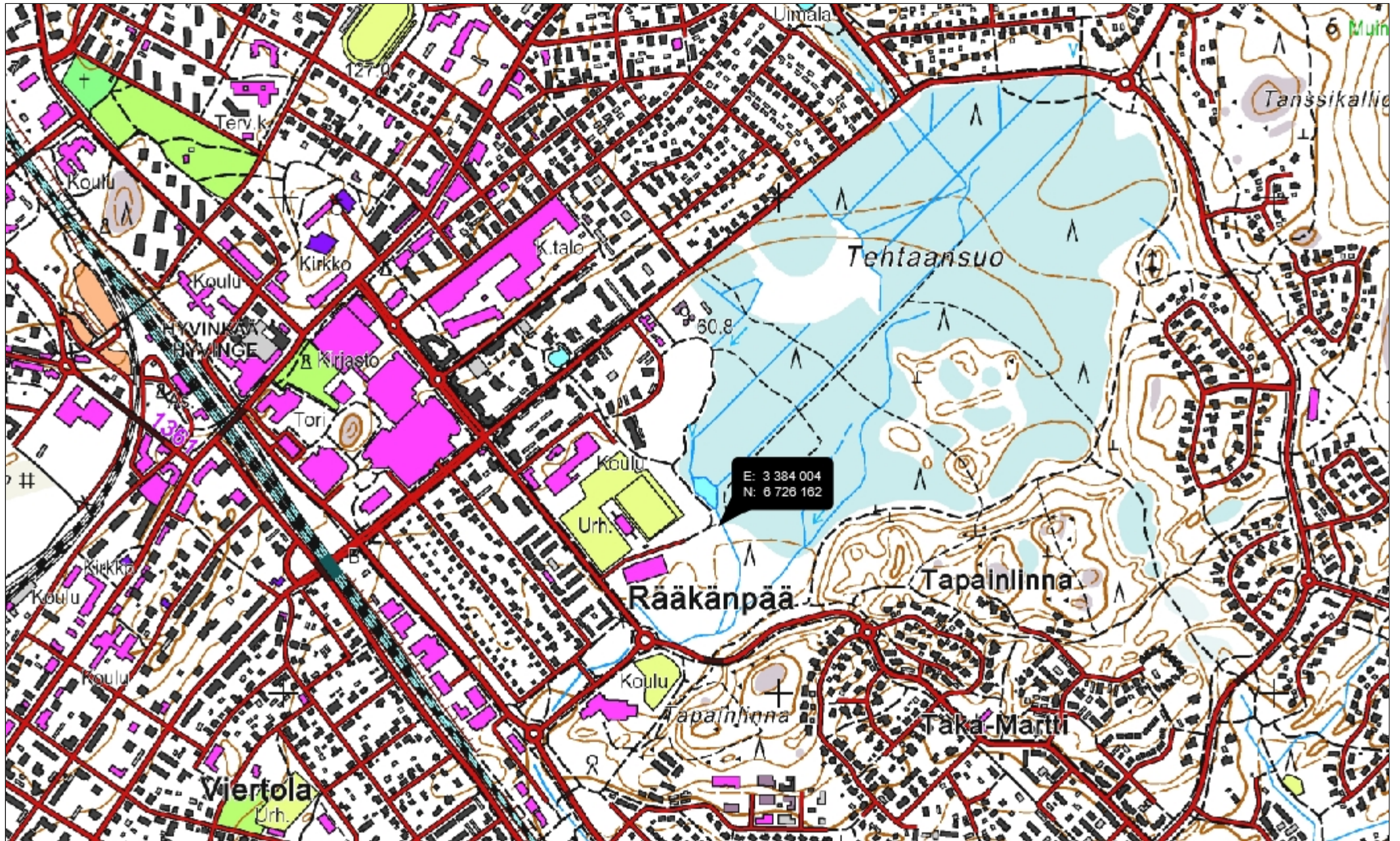
PAH-yhdisteet	µg/l	0,23			ei tod		ei tod.	
					<0,1		0,13	
Naftaleeni	µg/l		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020
2-metyyli-naftaleeni	µg/l		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020
1-metyyli-naftaleeni	µg/l		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020
Bifenyylit	µg/l		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020
2,6-dimetyyli-naftaleeni	µg/l		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020
Asenaftyleeni	µg/l		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010
Asenafteeni	µg/l		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010
2,3,5-trimetyyli-naftaleeni	µg/l		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010
Fluoreeni	µg/l		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010
Fenantreeni	µg/l		<0,020	0,017		<0,020		<0,020
Antraseeni	µg/l		0,1	<0,020		<0,020		<0,020
1-metyylifenantreeni	µg/l		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020
Fluoranteeni	µg/l		0,018	0,034		<0,020		0,033
Pyreeni	µg/l		<0,010	0,042		0,019		0,036
Bentso(a)antraseeni	µg/l		0,02	<0,010		<0,010		<0,010
Kryseeni	µg/l		0,019	0,02		<0,010		0,016
Bentso(b)fluoranteeni	µg/l		0,022	0,026		0,01		0,013
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l		<0,010	0,015		<0,010		0,012
Bentso(e)pyreeni	µg/l		0,015	0,018		<0,010		<0,010
Bentso(a)pyreeni	µg/l		0,011	0,015		0,008		0,009
Peryleeni	µg/l		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l		0,022	0,021		<0,010		<0,010
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010
Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l		0,027	0,017		<0,010		0,014

Hulevesien laadunseuranta Hyvinkäällä

23.9.2014

- Seurantapiste
- Talvisilta, 195 ha
- Vehkoja, 111 ha
- Kruununpuisto ja Viertola, 152 ha
- Kravunharju, 15 ha
- Sahanmäki, 54 ha
- Hiiltomo, 45 ha





Hyvinkäällä on tutkittu hulevesien laatua vuosina 2011-2015. Hulevesinäytteitä on otettu melko kattavasti eri puolilta kaupunkialuetta ja maankäytöltään erilaisilta alueilta. Yhteensä seuranta-alueita on ollut seitsemän.

Vuonna 2015 hulevesiä tutkittiin Kravunharjun ja Vehkojan asuntoalueilla sekä Tehtaansuolle tulevan rakentamisalueen vesiä keräävästä Koiralamminojasta.

Tähän raporttiin on koottu vuoden 2015 seurannassa olleiden hulevesikohteiden tulokset. Vuosien 2011-2013 ja 2014 tulokset on koottu vuonna 2015 ilmestyneisiin raportteihin.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Asemapäälikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, vhvtsy@vesiensuojelu.fi

www.vhvtsy.fi