

Raportti 10/2015



Hulevesien laatu Hyvinkäällä vuonna 2014

Heli Vahtera



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 10/2015

Hulevesien laatu Hyvinkäällä vuonna 2014

27.2.2015

Laatijat: Heli Vahtera

Tarkastaja:

Hyväksyjä:

Kannen valokuvat: Kravunharjun hulevesien purkuoja (vasen)

Vehkojan hulevesien purkupaikka (oikea)

Sisällysluettelo

1	Seurannan tavoitteet ja toteutus	5
1.1	Seurantanäytteet.....	5
2	Tulokset ja niiden tarkastelu	6
2.1	Sahamäen alue	6
2.2	Kravunharju	9
2.3	Vehkoja	10
2.4	Koiralammenoja	11
2.5	Orgaaniset haitta-aineet hulevesissä	12
3	Yhteenveto	15

Kartat

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. 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 seurantaa on toteutettu vuosittain maankäytöltään erilaisilla valuma-alueilla. Vuonna 2014 hulevesien laatua seurattiin neljällä alueella (kartta 1 ja 2). Sahamäen työpaikka-alueella oli kolmas seurantavuosi ja Kravunharjun uudella asuntoalueella toinen. Uutena asuntoalueena seurantaan otettiin pientalovaltainen Vehkojan alue sekä Koiralammen lähtevä puro (Koiralammenoja). Sen valuma-alueella on Tehtaansuo, jolle on tulossa uutta tiivistä kaupunkirakentamista.

Hulevesien seurantaohjelmaan oli valittu vedenlaatumuuttajat, mitkä 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. Näytteiden analysoinnista vastasi MetropoliLab Oy:n laboratorio. Laboratorion analysoimien näytteiden testausselostet on toimitettu niiden valmistuttua Hyvinkään ympäristökeskukselle ja Hyvinkään Vedelle.

Tähän raporttiin on koottu Sahamäen alueen tulokset seurantajaksolta 2012-2014. Muissa kohteissa tulokset on vuodelta 2014, sillä näissä seuranta jatkuu edelleen 2015.

1.1 Seurantanäytteet

Hyvinkään hulevesien seurannassa näyttekertoja on ollut vuosittain keskimäärin kuusi. Näytteitä on pyritty ottamaan sateen alkuvaiheessa. Vuonna 2014 talvi oli hyvin vähäluminen, eikä selvää lumensulamajaksoa ollut. Kevät oli myös vähäsateinen. Ensimmäiset hulevesinäytteet päästiin ottamaan toukokuussa. Kesällä näyttekertoja oli kaksi. Alkusyksy oli vähäsateinen ja syksyn näytteet otettiin vasta marras- ja joulukuussa.

Hulevesinäytteet 2014:

- 13.5.2014 heikkoa sadetta muutama tunti
- 12.6.2014 jatkuvaa sadetta 3-4 tuntia
- 20.8.2014 kuurosateita useina päivinä, myös näytteenottopäivänä
- 7.11.2014 edeltävä vuorokausi räntäsateinen, lumensulamisvesiä
- 15.12.2014 tihkusadetta, lumensulamisvesiä

2 Tulokset ja niiden tarkastelu

Hyvinkään hulevesiseurantojen tulokset on toimitettu tilaajille lyhyesti raportoituna niiden valmistuttua. Tässä raportissa on havaintopaikoittain tulostaulukot tutkituista vedenlaatu-muuttujista. Orgaanisten haitta-aineiden (PAH- ja VOC-yhdisteet sekä öljyhiilivedyt) tulokset on esitetty vain niiden yhdisteiden osalta, joita vesissä on todettu määräysrajan ylittävä pitoisuus.

Tässä raportissa hyödynnetään, edellisen seurantaraportin (Vahtera 2014) tapaan, Tukholmasa hulevesien laadun luokittelussa käytettyjä ohje- ja raja-arvoja (taulukko 2.1). Suomalaisia ohjearvoja ei ole saatavilla. Vesistövesille valtioneuvoston asetuksessa 868/2010 asetettuja ympäristölaatuormeja 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 Sahamäen alue

Sahamäen alueen hulevesirummusta tulee myös sadekauden ulkopuolella kirkasta, humusväritteistä vettä. Kun hulevesien vaikutuksesta virtaama lisääntyy, veden kiintoainepitoisuus kasvaa ja vesi muuttuu harmahtavaksi. Alueelta tulevissa hulevesissä kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin kuitenkin matala. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus ovat olleet myös matalia.

Liukkaudentorjuntakaudella, marras-joulukuussa 2014, em. arvot olivat selvästi koholla (taulukko 2.2).

Sahamäen alueen hulevesin ravinnepitoisuuksissa on esiintynyt voimakasta vaihtelua, keskimäärin pitoisuudet ovat olleet matalia. Vuonna 2014 kokonaisravinteiden lisäksi määritettiin myös liuenneen fosfaatin pitoisuus. Touko-kesäkuun näytteissä kokonaisravinnepitoisuudet olivat korkeita ja etenkin kesäkuussa fosfaatin pitoisuus oli suuri. Samaan aikaan hygieniaindiikaattoribakteerien pitoisuudet olivat korkeita, mutta bakteerisuhteen perusteella eivät viitanneet tuoreeseen jätevesivaikutukseen. Sahamäessä kohonneiden fosforipitoisuuksien yhteys korkeisiin bakteeripitoisuuksiin näytti olevan merkittävämpi kuin korkeisiin kiintoainepitoisuuksiin. Viemärivuoto alueella on mahdollinen.

Taulukko 2.2. Perusvedenlaatuomuttujien pitoisuudet Sahamäen hulevesissä 2012-2014.

	pH	Sähkönjohtokyky	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kokonais-fosfori	Liukoinen fosfaattifosfori	Kokonaistyyppi	<i>Escherichia coli</i>	Suolistoperäiset enterokokit	Kloridi	Sulfaatti
		mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/ 100 ml	kpl/ 100 ml	mg/l	mg/l
17.4.2012	7	7,4	9,8	66	78		700			4,9	7,3
17.6.2012	6,5	2,7	9,1	22	99		960			2,5	1,5
29.7.2012	6,6	4,2	11	16	52		1300	650	3500	2,2	3,9
23.8.2012	6,4	4,5	22	17	260		710	430	630	2,3	5,1
23.9.2012	6,9	2,7	7,6	3	18	6	300			1,3	2,1
17.10.2012	6,7	2,3	5,6	44	52		400	36	120	1,1	1,6
24.4.2013	7	11,9	16	3,5	11	6	830	1	7	9,2	12
13.6.2013	6,9	7,8	18	63	170		2500	>2400	5600	6,1	6,1
9.9.2013	7	6,7	7,5	5,6	18	3	870	230	1200	2,8	6,7
23.9.2013	7,1	7,7	6,7	16	24		460	730	1900	3,2	6,9
23.10.2013	6,8	4,5	4,8	18	20	10	390	84	1200		
4.11.2013	6,9	3,6	5,1	36	36		440			1,7	3,1
13.5.2014	7	4,8	9,6	62	180	31	1500	1600	5100	2,4	<1
12.6.2014	6,9	5,4	9,3	21	140	76	1600	4400	7000	3,6	5
20.8.2014	6,6	2,9	8,3	9	28	6	470	550	320	2,1	<1
7.11.2014	7,1	9,1	6	58	62	4	800	32	220	14	6,7
15.12.2014	7,1	10,4	4,6	51	51	4	1100			14	6,5
2011-2014											
min	6,4	2,3	4,6	3	11	3	300	1	7	1,1	1,5
max	7,1	11,9	22	66	260	76	2500	4400	7000	14	12
Md	6,9	4,8	8,3	21	52	6	800	430	1200	2,7	5,6

Sahamäen alueelta tulevan veden pH on ollut lähellä neutraalia, eikä siten vaikuta haitallisesti hulevesissä esiintyvien metallien liukoisuuteen. Hyvinkään hulevesistä metallit on analysoitu kokonaispitoisuuksina.

Aikaisempina vuosina Sahamäen alueen hulevesissä metallipitoisuudet ovat olleet matalia, enintään kohtalaisia, niin myös nyt (taulukko 2.3). Kuparipitoisuudet olivat ajoittain kohonneet kohtalaisiksi, mutta kolmen seurantavuoden keskipitoisuus oli matalan ja kohtalaisen rajalla. Tilanne on hyvä kun huomioi, että mitatut arvot olivat kokonaispitoisuuksia. Hulevesissä kuparin lähde on usein rakennusten kuparipinnat, liikenne ja laskeuma.

Sinkki on toinen hulevesissä yleisesti esiintyvä metalli. Se on yleinen ja paljon käytetty metalli. Hulevesissä sen pitoisuuksissa esiintyi vaihtelua. Sahamäessä pitoisuudet olivat enimmillään kohtalaisen korkeita. Vuoden 2014 pitoisuudet olivat aikaisempien vuosien tasoa.

Elohopeapitoisuuden analyysimenetelmä hulevesille saatiin riittävän herkäksi syksyllä 2014. Kahdessa viimeisessä näytteessä määrittäjäraja oli 0,03 µg/l, mikä ei ylittynyt näytteissä. Toisen vesiympäristölle haitallisen raskasmetallin, kadmiumin, pitoisuudet jäivät kaikki ympäristölaatuunormia (AA-EQS) 0,1 µg/l matalammiksi. Myös lyijylle ja nikkeliä on asetettu ympäristölaatuunormit, joiden alle kaikki analysoidut pitoisuudet jäivät selvästi.

Taulukko 2.3. Metallipitoisuudet Sahamäen hulevesissä 2012-2014.

NäytePvm	Hg	Cr	Ni	Zn	Pb	Cu	Cd
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
17.4.2012	<0,2	5	3	83	2	15	<0,5
17.6.2012	<0,1	4	<3	72	<1	14	
29.7.2012	<0,2	<2	<3	60	<1	14	2,4
23.8.2012	<0,2	6	<3	59	1	9	
23.9.2012	<0,2	<2	<3	36	<1	16	0,7
17.10.2012	<0,2	2	<3	69	2	8	<0,5
24.4.2013		0,56	<0,1	16	0,5	3,7	0,05
13.6.2013		1,8	2,5	120	0,6	14	0,06
9.9.2013	<0,3	1,2	1,4	46	0,6	8,3	0,09
23.9.2013	<0,3	1,4	1	52	1,6	6,9	0,05
23.10.2013	<0,3	2,6	2,1	58	1,4	8,2	0,03
4.11.2013	<0,3	2,6	1,9	61	1,8	8,7	0,02
13.5.2014	<0,3	9,4	5,9	170	4,3		0,07
12.6.2014	<0,3	1,8	1,6	63	1,2	10	0,02
20.8.2014	<0,3	1,4	1,5	27	1,1	6,3	<0,02
7.11.2014	<0,03	1,7	1,7	87	1,6	11	0,03
15.12.2014	<0,03	2	1,9	76	1,5	10	0,03
min		0,56	<0,1	16	0,5	3,7	<0,02
max		9,4	5,9	170	4,3	16	2,4
Md		2		61	1,5	9,5	0,05

2.2 Kravunharju

Kravunharjun alueelta tuleva hulevesi oli melko väritöntä ja kiintoainesta vedessä oli osalla kerroista vain vähän. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat matalia ja fosfori oli pääosin kiintoaineseen sitoutuneena. Typpipitoisuudet olivat edellisvuodesta hieman laskeneet. Kesän näytteissä ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet olivat selvästi koholla (taulukko 2.4).

Taulukko 2.4. Perusvedenlaatumuuttujien pitoisuudet Kravunharjun hulevesissä.

	Lämpötila	pH	Sähkönjohtokyky	COD _{Mn}	Kiintoaine	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	<i>Escherichia coli</i>	Suolistoperäiset enterokokit	Kloridi	Sulfaatti
	°C		mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/100 ml	kpl/100 ml	mg/l	mg/l
13.6.2013	13,5	7,6	18,8	5,8	11	29		1600	1	37	12	30
9.9.2013		6,8	7,2	12	259	500		1500	2400	15000	3	11
23.9.2013		7,2	21,9	3,8	4	18		2200	26	82	14	35
23.10.2013		6,9	17	3,6	27	47	6	1800				
4.11.2013	6,4	7	18,2	9,9	32	49		2800			11	33
13.5.2014	11,2	7,6	14,8	3,4	2	19	3	1100	1	6		19
12.6.2014	17,4	7,7	20,3	5,2	14	39	4	1000	580	110	15	27
20.8.2014	15,2	7,1	6,7	4,5	46	62	6	740	1600	3700	3	7,8
7.11.2014		7,5	17,8	3,9	12	20	5	1400	5	41	11	30
15.12.2014		7,5	21,7	4	5,5	14	4	1800			14	36

Kravunharjun alueen huleveden pH-arvot olivat 2014 kaikissa näytteissä lievästi emäksisiä ja edellistä seurantavuotta hieman korkeampia. Uusilla rakennetuilla alueilla on betonirakenteita, jotka alkuvaiheessa nostavat hulevesien pH-arvoja. Korkeimmat pH-arvot ja kohonneet sähkönjohtavuusarvot olivat yhteydessä toisiinsa.

Metallipitoisuudet Kravunharjun alueelta tulevissa hulevesissä ovat olleet matalia (taulukko 2.5). Muutamina kertoina, mm. elokuussa 2014, joidenkin metallien, mm. kuparin pitoisuudet ovat olleet hieman koholla, mutta silti matalalla tasolla. Näillä kerroilla veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimääräistä korkeampi.

Kravunharjussa VN asetuksen 868/2010 ympäristölaatuormeja (AA-EQS) ylittäviä metallipitoisuuksia ei esiintynyt.

Taulukko 2.5. Metallipitoisuudet Kravunharjun hulevesissä.

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

2.3 Vehkoja

Vehkojan alueelta hulevedet laskevat lyhyen avo-ojan kautta Vantaanjokeen. Vehkojan alueen hulesistä osa on tietä reunustavien ajo-ojien keräämää vettä. Alueelta tuleva vesi olikin kaikilla kerroilla ollut selvästi samentunutta ja siinä on esiintynyt vaihtelevasti kiintoainetta. Veden sähkönjohtokyky oli melko matala ja selvästi Vantaanjokea matalampi. Humusyhdisteitä on ollut myös vähän verrattuna jokiveteen. Vehkojan alueen hulevedessä ravinnepitoisuudet, erityisesti fosforin osalta, ovat olleet korkeita useilla seurantakerroilla. Fosfaattia on ollut ajoittain myös runsaasti. Vehkojan alueen hulevesissä ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet ovat olleet korkeita kaikilla kerroilla. On mahdollista, että bakteerit ovat jätevesiperäisiä.

Taulukko 2.6. Perusvedenlaatumuuttujien pitoisuudet Vehkojan hulevesissä.

	Lämpötila	pH	Sähkönjohto- kyky	COD _{Mn}	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	<i>Escherichia coli</i>	Suolistoperäiset enterokokit	Kloridi	Sulfaatti	Kiintoaine
	°C		mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/ 100 ml	kpl/ 100 ml	mg/l	mg/l	mg/l
13.5.2014	9,2	7	6,1	4	120	7	1300	2400	3600	1,9	<1	13
12.6.2014	14,7	7	8,4	14	200	43	1200	9800	6100	3,4	8,8	58
20.8.2014	14,1	6,8	4,1	3,8	110	16	1000	5200	4700	2,3	<1	85
7.11.2014		7,3	6,4	4,8	76	19	980	370	680	4,3	6,9	25
15.12.2014		7,3	11,6	3,7	48	12	1700			8,1	10	16

Vehkojan alueen hulevesissä pH oli neutraali. Vesissä todettiin kahtena kertana kohtalainen kuparipitoisuus ja kohtalaisen korkeita sinkkipitoisuuksia, kuten Sahamäen alueellakin. Mo-

lemmat ovat yleisiä hulevesissä esiintyviä, mm. rakennusmateriaaleista peräisin olevia aineita ja tutkittu kokonaispitoisuuksina. Vehkojan alueen talojen peltikatot ovat todennäköinen metallien lähde. VN asetuksen 868/2010 ympäristölaaturormeja (AA-EQS) metallipitoisuudet (Cd, Ni, Pb) eivät ylittäneet.

Taulukko 2.7. Metallipitoisuudet Vehkojan alueen hulevesissä.

	Cu	Pb	Cd	Hg	Cr	Ni	Zn
	ug/l	ug/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
13.5.2014	10	1,5	0,07	<0,3	3,1	2,1	79
12.6.2014	8,5	1,2	0,07	<0,3	3,4	2,6	87
20.8.2014	12	2,8	0,13	<0,3	9,5	6,1	60
7.11.2014	4,7	0,7	0,03	<0,03	0,97	0,7	45
15.12.2014	4,7	0,7	0,05	<0,03	1	0,9	77

2.4 Koiralammenoja

Koiralammen valuma-alueella olevan Tehtaansuolla suoritettiin maanvaihtoa talvella ja keväällä 2014. Työt liittyivät alueen tulevaan rakentamiseen. Töiden yhteydessä Koiralammesta lähtevän ojan veden laatua seurattiin kolme kertaa, viimeisimmän näytekerran ollessa 13. toukokuuta 2014. Seurantajakso oli vähäsateinen.

Maanvaihtotöiden vaikutukset Koiralammen vedenlaatuun seuranta-aikana todettiin vähäiseksi. Aikaisempaa vedenlaatutietoa ei alueelta ollut. Toukokuun jälkeen lammesta lähtevä oja (Koiralammenoja) otettiin mukaan hulevesiseurantaan. Elokuun seurantakerralla huomattiin, että kevään seurannassa pehmeöpohjaiseksi oletettu oja oli puhdistunut pohjaliejusta ja sen pohja oli muuttunut kovaksi. On oletettavaa, että Koiralampeen ja ojaan kasautuu ajoittain turveliejua yläpuoliselta valuma-alueelta, joka ylivirtaamien aikana huuhtoutuu alavirtaan päin.

Seurantatulosten perusteella Koiralammenojassa oleva vesi oli happamuudeltaan neutraalia, usein melko kirkasta ja ajoittain selvästi humusväritteistä (taulukko 2.8). 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. Alueella on taaja polkuverkosto ja siellä ulkoilutetaan paljon koiria. Koirien ulosteista on ilmeisesti huuhtoutunut sateiden aikana mm. bakteereita vesistöön.

Taulukko 2.8. Perusvedenlaatuomuttujien pitoisuudet Koiralammenojan vedessä.

	Lämpötila	pH	Sähkönjohto- kyky	COD _{Min}	Kok. P	Iiuk. PO ₄ -P	Kok. N	<i>Escherichia coli</i>	Suolistoperäiset enterokokit	Kloridi	Sulfaatti	Kiintoaine
	°C		mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kpl/ 100 ml	kpl/ 100 ml	mg/l	mg/l	mg/l
13.5.2014	8,3	6,6	11,8	31	30		1600			7,5	5,8	6,5
12.6.2014	15	6,9	15,6	7,8	45	10	1100	340	260	9,2	17	5
20.8.2014	14	6,6	3,6	11	60	9	670	3400	4300	2,2	<1	17
7.11.2014	3,7	6,9	9,5	11	59	11	1100	240	870	6,5	10	15
15.12.2014	3,2	6,8	13,5	34	28	9	1700			9,5	15	5

Koiralammenojassa kaikki metallipitoisuudet olivat matalia (taulukko 2.9).

Taulukko 2.9. Metallipitoisuudet Koiralammenojan vedessä.

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

2.5 Organiset haitta-aineet hulevesissä

Aiempina seurantavuosina orgaanisten haitta-aineiden seuranta on painottunut polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin eli PAH-yhdisteisiin. Vuonna 2014 haluttiin tutkia muutamia kertoja myös haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja öljy-yhdisteitä.

Sahamäen alueen hulevesistä orgaanisia haitta-aineita tutkittiin vuonna 2014 kolme kertaa. Kaikilla kerroilla analysoitiin PAH- ja VOC-yhdisteet sekä kahdesti öljy-yhdisteitä.

Vehkojan alueen hulevesistä määritettiin elokuussa PAH- ja VOC-yhdisteet sekä marraskuussa PAH-yhdisteet ja mineraaliöljyt. Kravunharjun asuma-alueelta hulevesialtaiden kautta tulevista vesistä ei ole aiemmin analysoitu orgaanisia haitta-aineita. Elokuussa 2014 alueen hulevesistä määritettiin VOC- ja PAH-yhdisteet.

Koiralammesta lähtevästä purosta tutkittiin elo- ja marraskuussa PAH-yhdisteet ja marraskuussa myös mineraaliöljyt.

PAH-yhdisteet eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat laaja aineryhmä. Niitä syntyy epätäydellisen palamisen yhteydessä ja niitä voi esiintyä sekä ilma-, vesi- että maaympäristössä. Kaupunki-ilmassa merkityksellisimmät PAH-yhdisteiden lähteet ovat tieliikenteen pakokaasut ja puun pienpolton savukaasut. Useat yhdisteistä ovat terveydelle ja ympäristölle haitallisia ja vaarallisia.

Osalle PAH-yhdisteistä on asetettu ympäristölaatu- normeja. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2013/39/EU mukaan PAH-yhdisteisiin kuuluvien prioriteettiaineiden osalta vesieliöstöä koskeva ympäristölaatu- normi viittaa ja perustuu bentso(a)pyreenin pitoisuuteen ja myrkyllisyyteen. Bentso(a)pyreeniä voidaan pitää siten muiden polyaromaattisten hiilivetyjen indikaattorina vesiympäristössä. Voimassa olevan Valtioneuvoston asetuksen 868/2010 mukaan ympäristölaatu- normeja on myös muutamille muille PAH-yhdisteisiin kuuluville prioriteettiaineille. Taulukkoon 2.10 on koottu Hyvinkään hulevesissä todetuille PAH-yhdisteille olevat vesistövesien laatu- normit. Näitä normeja ei sovelleta noroihin tai ojavesille, eikä siten myöskään hulevesille. Tässä yhteydessä normeja käytetään lähinnä vertailuarvoina.

Taulukko 2.10. Valtioneuvoston asetuksessa 868/2010 on asetettu ympäristölaatu- normit seuraaville PAH-yhdisteille:

PAH-yhdiste	AA-EQS, µg/l
bentso(a)pyreeni	0,05
bentso(b)fluoranteeni + bentso(k) fluoranteeni	summa 0,03
bentso(g,h,i)-peryleeni + Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	summa 0,002
Antraseeni	0,1
Fluoranteeni	0,1

Sahamäen alueen hulevesissä PAH-yhdisteitä on tutkittu aikaisempina vuosina kuusi kertaa. Näytteistä on todettu useita aineita. Neljässä näytteessä PAH-yhdisteiden yhteismäärä on ollut alle 0,1 µg/l, kahdessa näytteessä yli. Niissä yhteispitoisuudet olivat 0,22 µg/l ja 0,74 µg/l eli alle 1 µg/l, joten Tukholmassa käytetyn luokituksen perusteella pitoisuudet ovat matalia.

Vuonna 2014 bentso(a)pyreenin ja fluoranteenin pitoisuudet jäivät vesistöveden ympäristölaatu- normeja alemmiksi kaikissa näytteissä. Bentsofluoranteenien yhteispitoisuus sekä bentso(g,h,i)peryleenin ja indenopyreenien yhteispitoisuus ylittivät touko- ja marraskuussa ympäristölaatu- normit (taulukko 2.11). Vuoden 2014 kolmessa seuranta- näytteessä PAH-yhdisteiden yhteispitoisuus oli enimmillään 0,55 µg/l, mikä alittaa Tukholman hulevesinormin.

Vuoden 2014 Sahamäen seuranta- näytteissä ei todettu VOC-yhdisteitä. Öljy-yhdisteiden määrä oli toukokuun näytteessä matala, marraskuussa kohtalainen.

Taulukko 2.11. Sahamäki

NäytePvm		13.5.2014	20.8.2014	7.11.2014
VOC-yhdisteet		ei tod.	ei tod.	ei tod.
PAH-yhdisteet	µg/l	0,39	<0,1	0,55
Bentso(e)pyreeni	µg/l	0,024	<0,010	0,043
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l	0,017	<0,010	0,032
Bentso(a)pyreeni	µg/l	0,007	<0,002	0,026
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l	0,037	<0,010	0,039
Pyreeni	µg/l	0,11	<0,010	0,11
Bentso(b)fluoranteeni	µg/l	0,015	<0,010	0,064
Fluoranteeni	µg/l	0,06	0,017	0,075
Kryseeni	µg/l	0,033	<0,010	0,043
Fenantreeni	µg/l	0,013	<0,020	0,033
Bentso(a)antraseeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,011
Peryleeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,013
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,012
Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l	0,032	<0,010	0,051
Öljyhilivedyt, yht.	µg/l	670		1,2
kevyet C5-C10	µg/l	<20		
keskiraskaat C10-C21	µg/l	230		
raskaat C21-C40	µg/l	440		
Mineraaliöljyt C10-C40	mg/l			1,2

Kravunharjun alueen hulevesissä ei esiintynyt orgaanisia haitta-aineita elokuun seurantakerrolla. Enempää seurantaa ei alueelle kohdistettu, sillä on epätodennäköistä, että uuden asuntoalueen hulevesissä haitta-aineita todettaisiin. Alue on vielä harvaan rakennettua, ja hulevedet viipyvät ja ilmastuvat hulevesirakenteissa.

Vehkojan alueen hulevesissä oli marraskuussa PAH-yhdisteitä 0,24 µg/l, mikä on hulevedelle matala pitoisuus. Monet todetut aineet, mm. fluoranteeni ja pyreeni, olivat samoja kuin Sahamäen hulevesissä (taulukko 2.12). Bentsofluoranteenien yhteispitoisuus sekä bentso(g,h,i)peryleenin ja indenopyreenien yhteispitoisuus ylitti vesistövedelle annetut ympäristölaatonormit. Kyseessä oli kuitenkin vain yksi näyte.

Koiralammenojan molemmissa näytteissä todettiin PAH-yhdisteitä, yhteensä 0,14 µg/l ja 0,23 µg/l. Aineet olivat muita alueita vastaavia ja myös Koiralammenojassa bentsofluoranteenien yhteispitoisuus sekä bentso(g,h,i)peryleenin ja indenopyreenien yhteispitoisuus ylittivät ympäristölaatonormit. Elokuun näytteessä esiintyi myös antraseenia 0,1 µg/l, joka on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Pintamaan humuskerroksessa PAH-yhdisteiden kohonnut pitoisuudet ovat yleensä seurausta teollisuuden ja liikenteen päästöjen ilmalaskeumasta. Koiralammenojan valuma-alueella on orgaanisia maalajeja, joista hulevedet saattoivat kuljettaa haitta-aineita vesiin.

Tukholmassa käytetyn luokituksen mukaan PAH-yhdisteiden yhteispitoisuuden ollessa hulevedessä alle 1 µg/l, pitoisuudet ovat matalia.

Taulukko 2.12. Orgaaniset haitta-aineet Vehkojan, Kravunharjun ja Koiralammenojan näytteissä vuonna 2014. PAH-yhdisteistä taulukkoon on koottu analysoinnissa todettujen aineiden pitoisuudet.

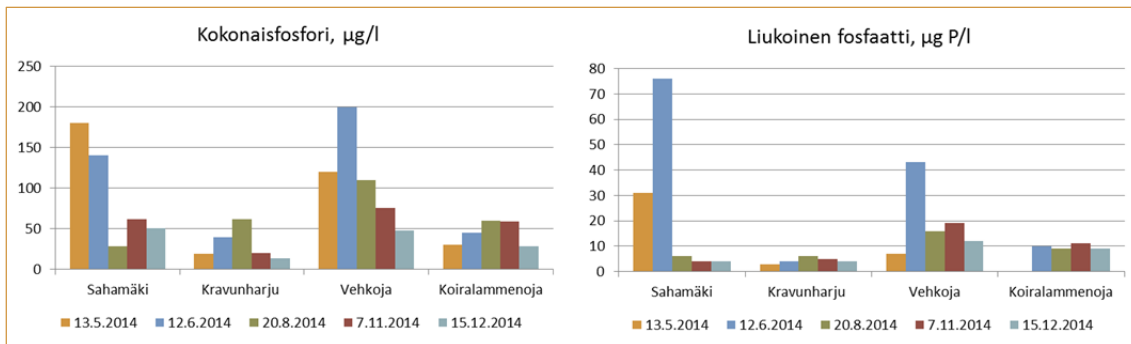
NäytePvm		20.8.2014	7.11.2014	20.8.2014	20.8.2014	7.11.2014
		Vehkoja	Vehkoja	Kravunharju	Koiralammenoja	Koiralammenoja
VOC-yhdisteet		ei tod.		ei tod.		
PAH-yhdisteet	µg/l	ei tod.	0,24	ei tod.	0,14	0,23
Bentso(e)pyreeni	µg/l		0,02		0,015	0,018
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l		0,021		<0,010	0,015
Bentso(a)pyreeni	µg/l		0,017		0,011	0,015
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l		0,022		0,022	0,021
Pyreeni	µg/l		0,052		<0,010	0,042
Bentso(b)fluoranteeni	µg/l		0,015		0,022	0,026
Fluoranteeni	µg/l		0,035		0,018	0,034
Kryseeni	µg/l		0,021		0,019	0,02
Antraseeni	µg/l		<0,020		0,1	<0,020
Fenantreeni	µg/l		0,018		<0,020	0,017
Bentso(a)antraseeni	µg/l		<0,010		0,02	<0,010
Betso(g,h,i)peryleeni	µg/l		0,022		0,027	0,017
Mineraaliöljyt C10-C40	mg/l		<0,5			<0,5

3 Yhteenveto

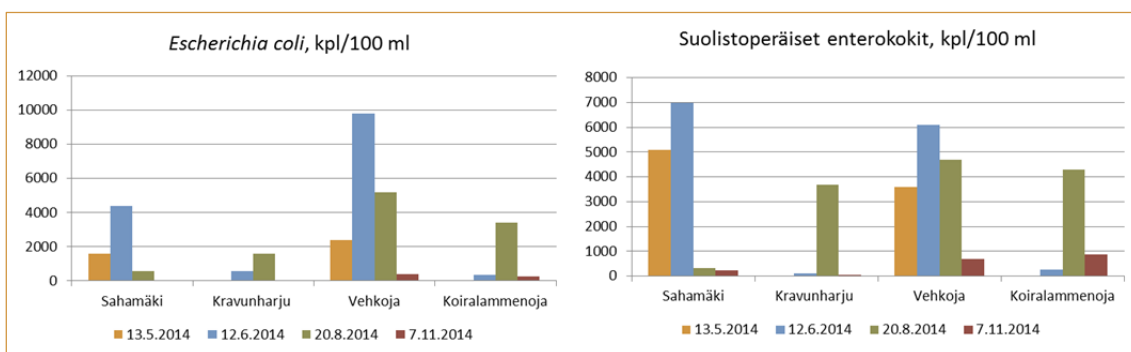
Vuonna 2014 Hyvinkään hulevesien seuranta jatkettiin neljällä seuranta-alueella. Näistä kolme; Sahamäki, Kravunharju ja Vehkoja olivat hulevesiohjelmaan kuuluvia seuranta-alueita. Koiralammenojan mukaan ottaminen liittyi Tehtaansuon maanvaihtoon ja tulevaisuudessa rakennettavan alueen valumavesien seurantaan. Hulevesiseurantakertoja vuoden aikana oli viisi.

Seurantatulosten perusteella hulevesien mukana kulkeutuu kiintoainesta ja ravinteita. Ajoittain fosforipitoisuudet ovat olleet huomattavan korkeita ja merkittävä osa fosforista on ollut vesistöissä levillä käyttökelpoista fosfaattia (kuva 1).

Kohonneiden ravinnepitoisuuksien kanssa samaan aikaan hulevesissä on esiintynyt korkeita ulostebakteeripitoisuuksia viitaten mahdollisiin jätevesivuotoihin. Selkeintä tämä on ollut vanhoilla asuntoalueilla (vuonna 2014 Vehkoja), mutta myös työpaikka-alueilla (Sahamäki) (kuva 2).

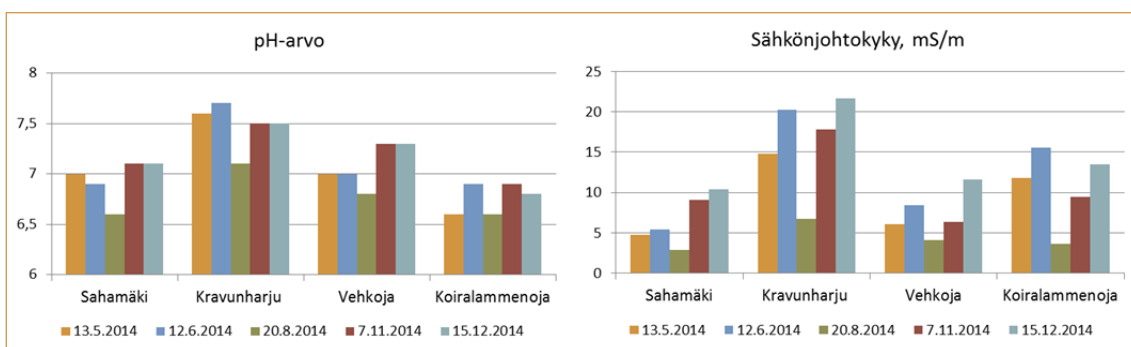


Kuva 1. Kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet hulevesissä olivat matalimmat Kravunharjussa.



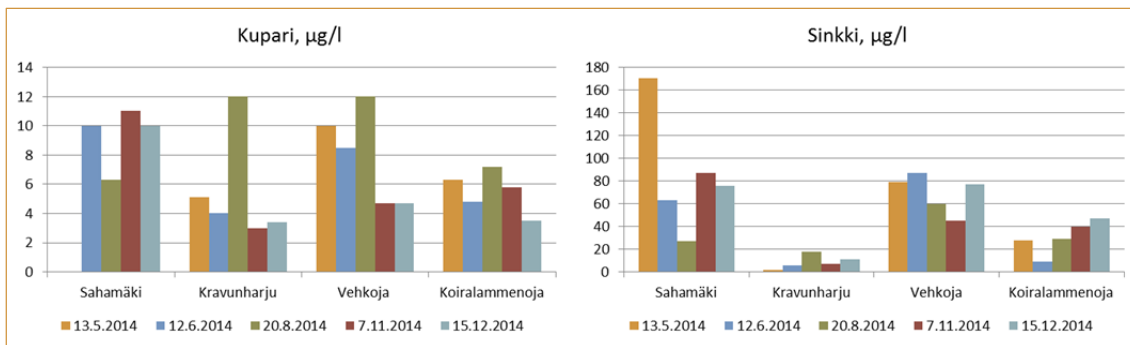
Kuva 2. Suolistoperäisten bakteerien esiintyminen hulevesissä vaihteli voimakkaasti seuranta-alueiden ja –kertojen välillä.

Tiesuolauksen käyttö ei ole nostanut talvinäytteissä merkittävästi kloridipitoisuuksia tai sähkönjohtokykyä. Pientä sähkönjohtokyvyn ja pH-arvojen nousua on sen sijaan todettu Kravunharjun uudella asuntoalueella (kuva 3). Ilmiö liittyy uudella alueella paljon käytetyn betonin pinnoilta huuhtoutuviin aineisiin.



Kuva 3. pH-arvot ja sähkönjohtokyky olivat Kravunharjun hulevesissä muita seuranta-alueita korkeampia.

Hulevesien metallipitoisuudet ovat olleet lähes poikkeuksetta matalia, vaikka ne on tutkittu kokonaispitoisuuksia. Kuparia ja sinkkiä vesissä on esiintynyt ajoittain keskimääräistä enemmän, mutta näille aineille ei asetettu esim. ympäristölaatumnormia (kuva 4).



Kuva 4. Kuparin ja sinkin pitoisuudet seuranta-alueiden hulevesissä.

Orgaanisten haitta-aineiden esiintymistä hulevesissä tutkittiin useammista näytteistä kuin aikaisemmin. Haittuvia orgaanisia yhdisteitä ei todettu yhdessäkään näytteessä. Öljyhiilivetyjä esiintyi Sahamäen hulevesissä enintään kohtalaisesti.

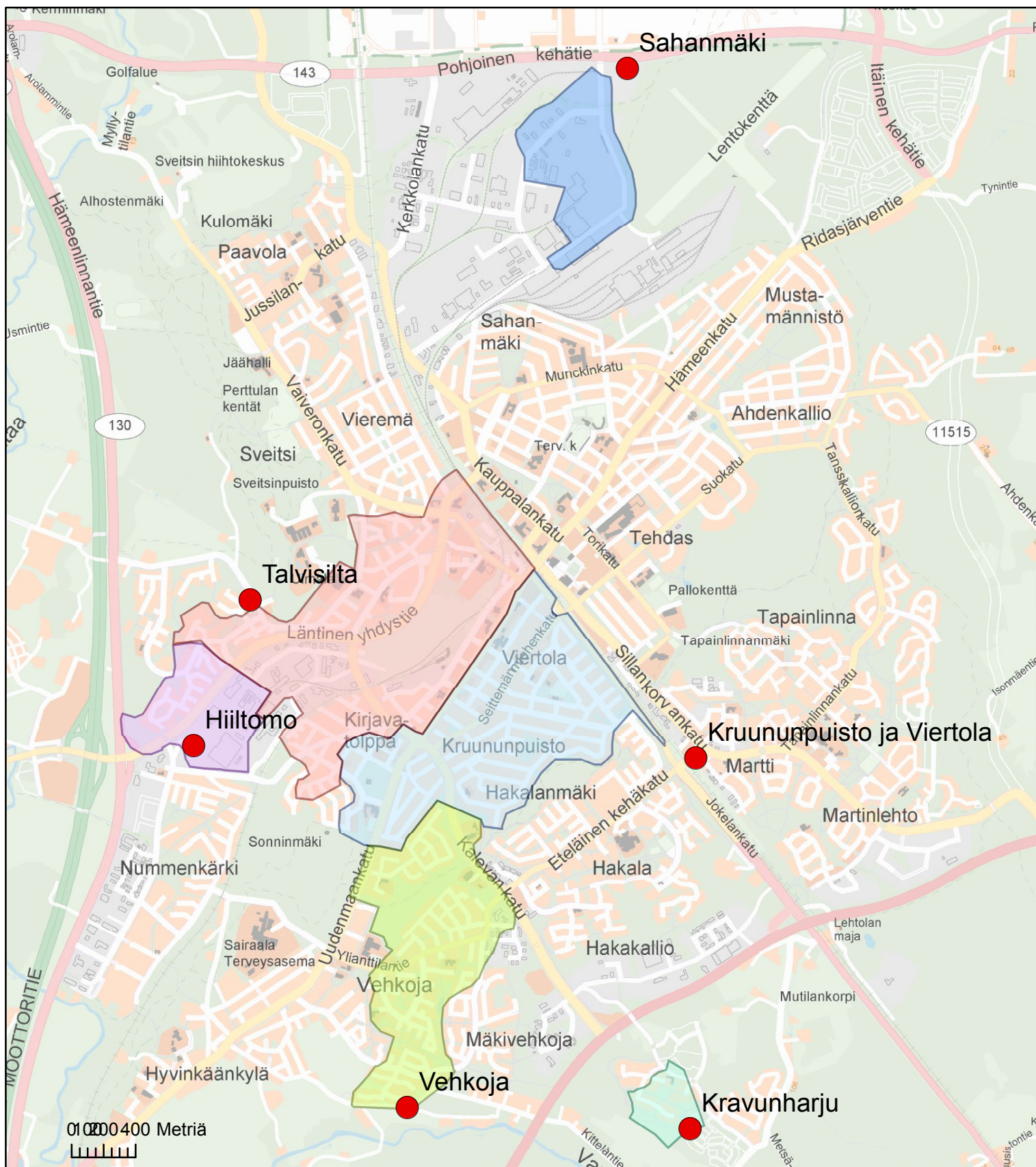
Polysyklisiä, aromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteitä Sahamäen ja Vehkojan hulevesissä sekä Koiralammenojassa on todettu eri vuodenaikoina. PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli korkeimmillaan 0,55 µg/l (Sahamäki), mikä on Tukholmassa käytetyn hulevesien viitearvon (alle 1 µg/l) perusteella matala. Hulevesissä todetut PAH-yhdisteet olivat EU:n vesipolitiikan alan prioriteettialueiden yhdisteitä, joille on asetettu ympäristölaatuunormeja. Osassa hulevesinäytteistä nämä pitoisuudet ylittyivät, mutta ympäristölaatuunormit eivät koske ojavesiä eivätkä hulevesiä. Normit ovat vesistövedelle ja ne lasketaan vuoden keskiarvopitoisuudelle, eivät yksittäiselle näytteelle.

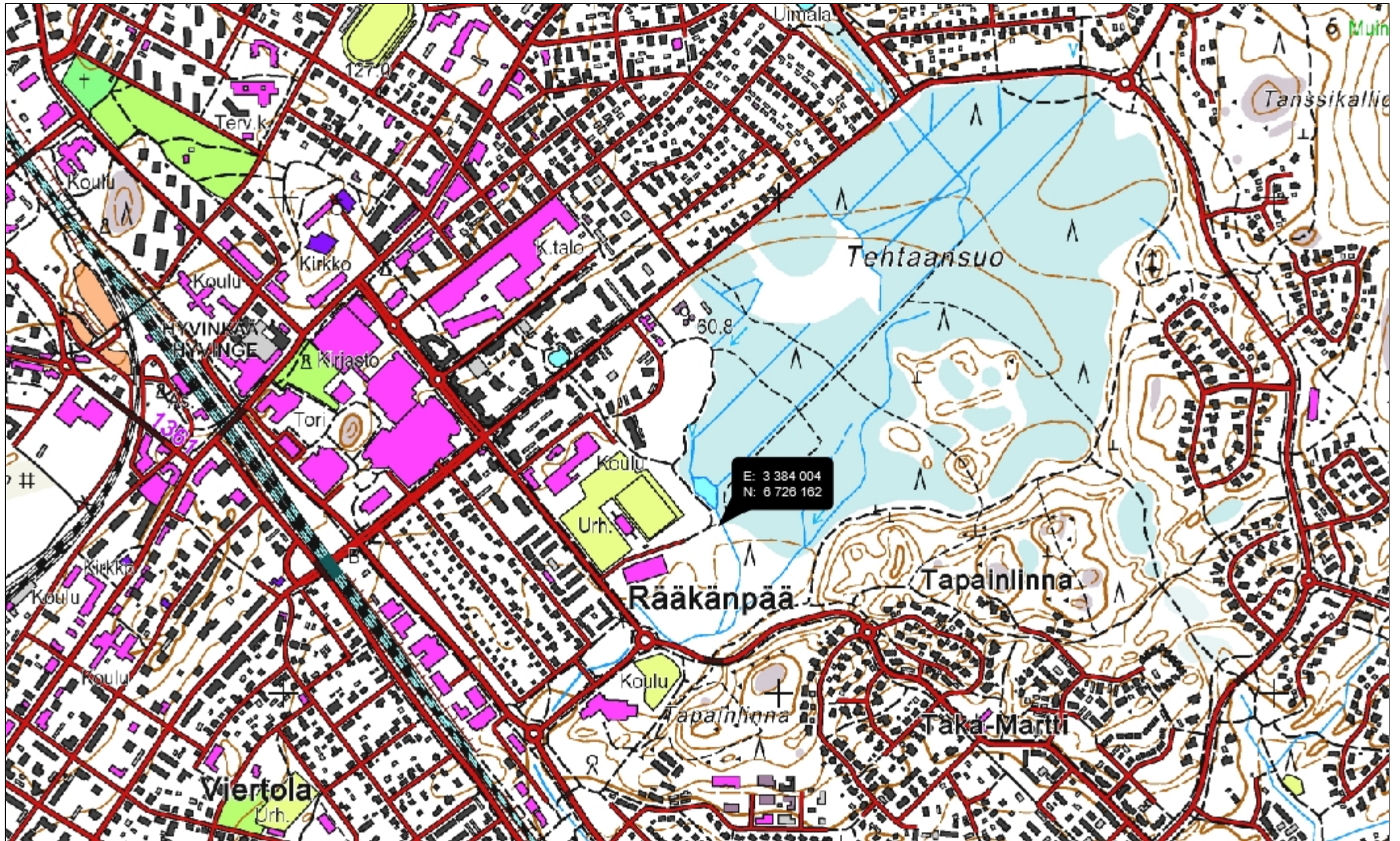
Hyvinkään hulevesien seuranta jatkuu vielä vuonna 2015 Kravunharjun ja Vehkojan alueella sekä Koiralammenojassa. Perusvedenlaatuunuttujen lisäksi seurataan edelleen haitta-aineiden esiintymistä vesissä.

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





ETRS-TM35FIN

1: 10 000





Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki
p. (09) 272 7270, vhvsy@vesiensuojelu.fi
www.vhvsy.fi