

KIINTEISTÖKOHTAISTEN JÄTEVEDEN KÄSITTELYJÄRJESTEL- MIEN KÄYTTÖSELVITYS IMATRAN SEUDULLA

Sisällys

1 Johdanto.....	3
2 Selvityksen toteutus.....	4
2.1 Tutkimusongelma	4
2.2 Haastattelu ennen selvityksen alkua.....	4
2.3 Toinen haastattelu huoltotoimenpiteistä.....	5
2.4 Näytteenotto kohteilta	5
3 Selvityksessä mukana olevat järjestelmät	8
3.1 Laitteiston hankinta.....	8
3.2 Sijainti pilaantumiselle herkällä alueella.....	9
3.3 Saostussäiliöiden tyhjennys ja lietteen käsittely.....	9
4 Tulokset ja niiden tulkinta	10
4.1 Puhdistustulokset.....	11
4.2 Kiintoaine	11
4.3 COD _{Cr}	13
4.4 Orgaanisen aineksen vähenemä	15
4.5 Kokonaistypen vähenemä.....	17
4.6 Kokonaisfosforin vähenemä.....	19
4.7 Puhdistustulokset verrattuna asetuksen velvoitteisiin	21
4.8 Tulokset toisesta haastattelusta.....	21
4.8.1 Tärkeimmät huoltotoimenpiteet ja omavalvonta.....	22
4.8.2 Huoltosopimus	23
4.9 Käyttöpäiväkirjan täyttö kiinteistöillä.....	23
5 Päätelmät ja toimenpidesuositukset	24
5.1 Puhdistustulokset.....	24
5.2 Virhearviointi	24
5.3 Näytetulosten merkitys selvitykseen osallistuneille	25
5.4 Neuvonnan ja suunnittelun merkitys	26
5.5 Koneurakoitsijoiden koulutus	27

1 Johdanto

Työn tarkoitus on selvittää erilaisten kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien teknistä toimintaa ja sitä, kuinka laitteiden omistajat käyttävät niitä. Selvitys on osa Imatran seudun ympäristötoimen Jätevedet puhtaiksi - Ravin-teet talteen hanketta, jonka tarkoitus on kehittää haja-asutusalueiden vesihuolto Imatran seudulla.

Selvityksen taustalla on muuttunut haja-asutusalueiden jätevesilainsäädäntö. Lainsäädäntöä on kehitetty, koska on huomattu haja-asutusalueiden jätevesien ympäristöä kuormittava vaikutus. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003) korvattiin uudella (209/2011), joka tuli voimaan 15.3.2011. Lisäksi säädettiin ympäristönsuojelulain muutos (196/2011). Kyseiset säädökset selkeyttävät haja-asutusalueiden jätevesiasioita ja kiinteistöjen jätevesiasioiden täytyy olla kunnossa aikarajaan 15.3.2016 mennessä. Muutokset jätevesiasioissa ovat kuitenkin vaikeuttaneet ihmisten päätöksentekoa. Lisäksi Imatran seudun ympäristötoimen toiminta-alue kattaa suuria haja-asutusalueita, joten järjestelmien hankinnan ja käytön ongelmakohtia on tärkeää tutkia.

Selvityksessä on tarkoitus saada tietoa erilaisten järjestelmien toiminnasta muuttuvissa olosuhteissa. Jokaisen jäteveden käsittelyjärjestelmän voidaan katsoa olevan käytännössä yksilö, sillä samat järjestelmät voivat toimia eri koh-teissa aivan eri tavalla. Selvityksessä kartoitetaan myös kiinteistönomistajien huolto- ja käyttötottumuksia, sillä vääränlaisella käytöllä oikein asennettu lait-teisto voi toimia huonosti.

2 Selvityksen toteutus

2.1 Tutkimusongelma

Selvitys tapahtui aikavälillä heinäkuu 2011 - kesäkuu 2012. Imatran seudun koko toiminta-alueelta valittiin 10 erilaista kohdetta. Selvityksen aikana haluttiin saada tietoa siitä, pystyvätkö erilaiset järjestelmät alittamaan asetuksen rajat haitta-aineiden poistossa. Samalla etsittiin myös syitä, mikäli laitteet eivät toimineet asetuksen velvoittamalla tavalla. Teknistä toimintaa tutkittiin ottamalla kohteilta näytteet puhdistetusta jätevedestä kuukausittain.

Pelkkä näytteenotto ei vielä kerro järjestelmän toiminnasta kaikkea, sillä oikeanlainen huolto- ja käyttö ovat myös suuressa osassa. Selvityksessä haettiin tietoa laitteistojen omistajien kiinnostuksesta eri huoltotoimenpiteisiin, ja kuinka tietoisia käyttäjät ovat laitteistojen toiminnasta. Kiinteistöille laadituissa jätevesisuunnitelmissa on tarkat selosteet eri laitteistojen toimintamekanismista ja keskeisistä huoltotoimenpiteistä. Selvityksessä mukana olevien henkilöiden käyttö- ja huoltotottumuksia selvitettiin kahdella eri haastattelulla, ja sen lisäksi henkilöt täyttivät tarkastus- ja käyttöpäiväkirjaa (liite 2).

2.2 Haastattelu ennen selvityksen alkua

Ennen jätevesinäytteidenottoa selvitykseen osallistuneet kiinteistöjen omistajat haastateltiin. Haastattelua varten tehtiin erillinen haastattelulomake (liite 1). Lomakkeella pyrittiin kartoittamaan useita asioita. Haluttiin tietoa siitä, mitä kautta laitteisto on hankittu, ja onko siihen saanut minkäläistä neuvontaa. Haastattelulomakkeen käyttötottumuksiin liittyviä vastauksia käytetään apuna, mikäli jätevesistä löytyy jotain poikkeavaa.

Haastattelukierroksella selvitykseen osallistuneille jaettiin myös tarkastus- ja käyttöpäiväkirja, jota he täyttävät selvityksen aikana. Käyttöpäiväkirjaan annettiin ohjeeksi merkitä kaikki huoltotoimenpiteet ja muuta huomioitavaa kohtaan

muuttuneet olosuhteet, kuten hajuhaitat ym. Myös suuremmalle kuormitukselle altistavat asiat, kuten juhlatapahtumat merkitään muuta huomioitavaa kohtaan.

2.3 Toinen haastattelu huoltotoimenpiteistä

Joulukuussa 2011 selvityskohteille järjestettiin myös toinen haastattelu, jossa kartoitettiin heidän huoltotottumuksiaan. Samalla pystyttiin testaamaan, onko haastattelulla merkitystä käyttöpäiväkirjan täyttöön aikavälillä tammikuu 2012 - kesäkuu 2012. Aikavälillä heinäkuu - joulukuu haastateltavat olivat merkinneet käyttöpäiväkirjaan lähinnä tiedot saostuskemikaalien lisäämisestä ja saostussäiliöiden tyhjennyksestä. Maasuodattamoille ja laitepuhdistamoille laadittiin omat haastattelukaavakkeet (liitteet 3 ja 4). Harmaavesikohde on järjestelmältään muista hyvin poikkeava, joten sille tehtiin oma kaavake (liite 5) soveltaen kahta muuta kaavaketta.

2.4 Näytteenotto kohteilta

Näytteenotto tehtiin kertänäytteenottona. Kohteilta otettiin näytettä analysoitavaksi neljään pulloon noin 2,75 litraa. Kolmea kohdetta (3, 6 ja 9) lukuun ottamatta näytteet otettiin kokoomakaivoista (kuva 1). Kokoomakaivoissa oli puhdistettua jätevettä kohteesta riippuen noin neljästä litrasta 50 litraan. Jätevettä kerättiin näytteenottolaitteilla kokoomakaivosta ämpäriin 10 litraa, minkä jälkeen näytepullot täytettiin jätevedellä. Ennen näytteenottoa kokoomakaivon vettä sekoitettiin mahdollisimman keskimääräisen näytteen aikaansaamiseksi. Näytteenottolaitteet puhdistettiin joka kohteen välillä vedellä ja kuivattiin. Kohteelta 10 pystyttiin nostamaan kerralla vain neljä litraa, koska kokoomakaivon poistoputki oli todella alhaalla.



Kuva 1. Jäteveden nostamista kokoomakaivosta kohteella 8

Kohteilla 3, 6 ja 9 ei ollut näytteenottokaivoa, joten näyte täytyi ottaa purkuputken päästä (kuva 5). Purkamissyklistä ei ollut selvityksen alkaessa omistajillakaan täysin varmaa tietoa, joten näytteenottoastiat vietiin selvityskohteille pari päivää ennen näytteenottopäivää. Astiat suojattiin muovikalvolla roskilta ja sadevedeltä. Näyteastioiksi hankittiin tilavuudeltaan 30 litran neliskulmaisia astioita, koska ne oli helppo asetella maastoon. Lisäksi 30 litran raakanäyte on määrältään vertailukelpoinen muiden kohteiden kokoomakaivojen vesimäärän kanssa.



Kuva 2. Näyteastia paikallaan ja muovikalvolla suojattuna kohteella 9

Näytteenottokerroilla mitattiin myös ulkolämpötila ja jäteveden lämpötila. Lisäksi tehtiin aistinvaraista havainnointia eli tutkailtiin jäteveden väriä ja hajua. Aistinvarainen havainnointi on hyödyllinen lähinnä biologisen hapenkulutuksen ja kiintoaineen havainnoinnissa. Typpi ja fosfori ovat puhdistetuissa jätevesissä liuenneessa muodossa ja niiden määrät selviävät käytännössä vain laboratoriotesteissä. Näytteet kuljetettiin kylmälaukuissa analysoitavaksi Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy:lle.

3 Selvityksessä mukana olevat järjestelmät

Taulukossa 1 on koostettuna selvitykseen mukaan valitut kohteet. Tiedot kohteista on saatu touko-kesäkuussa 2011 tehdyistä haastatteluista. Tutkimuskohteista kaikissa asutaan vakituisesti. Kohde 4 on kapasiteetiltaan suurempi, koska järjestelmä on rakennettu ravintolan yhteyteen.

Taulukko 1. Selvityskohteiden järjestelmät, asukasmäärät ja puhdistustavoitteet

Kohde	Laitteisto ja rakennusvuosi	Saostussäiliö (m ³)	Asukasmäärä (kpl)	Puhdistustavoite
1.	Uponor moduulisuodattamo 10 m ² (- 2010)	2	3	Tiukempi taso
2.	Googwell 2 saneerauspaketti (- 2010)	2	3	Tiukempi taso
3.	Wehoputs 10 (- 2009)	lietepussi	5	Lievennetty taso
4.	6-linjainen maasuodattamo 90 m ² (- 2011)	6	3 + asiakkaat	Lievennetty taso
5.	Separett Villa kuivakäymälä ja maaperäsuodatus (- 2007)	2	2	Tiukempi taso
6.	Green rock IISI (- 2009)	2	2	Tiukempi taso
7.	Greenrock IISI (- 2010)	2	4	Tiukempi taso
8.	Jita moduulisuodattamo 8 m ² (- 2010)	3,5	2	Tiukempi taso
9.	Jita Kemik (- 2008)	3,5	3	Lievennetty taso
10.	2-linjainen maasuodattamo 30m ² (- 2009)	2,5	2	Lievennetty taso

3.1 Laitteiston hankinta

Selvityskohteet hankkivat järjestelmänsä hyvin erilaisia teitä. Puolella kiinteistöjen omistajista järjestelmän hankinta perustui itsenäisesti hankittuun tietoon, ja heidän mielestään puolueetonta opastusta pitäisi olla enemmän. Neljällä kohteella kymmenestä järjestelmän valinta perustui pelkästään jätevesisuunnittelijoiden antamiin neuvoihin. Toisaalta he olivat myös erittäin tyytyväisiä saamaansa palveluun. Yhdellä kiinteistönomistajalla oli jätevesiasentajan pätevyys, joten hänellä oli entuudestaan tietoa eri järjestelmistä.

Kiinteistönomistajista vain 30 % oli ottanut yhteyttä kuntaan saadakseen neuvontaa. Heistä kukaan ei ollut kuitenkaan tyytyväinen saamaansa palveluun, vaan kunnissa asiaa oli siirretty henkilöltä toiselle.

3.2 Sijainti pilaantumiselle herkällä alueella

Selvityskohteista kuusi kymmenestä sijaitsee asetuksen määrittelemällä tiukennetun tason alueella. Näillä kohteilla tiukemmat vaatimukset johtuvat vesistön läheisyydestä, sillä yksikään kohteista ei sijaitse tärkeällä pohjavesialueella.

3.3 Saostussäiliöiden tyhjennys ja lietteen käsittely

Selvityksessä mukana olevista kiinteistöistä 40 %:lla asuu vakituisesti vain kaksi henkilöä. Näistä kohdetta 8 lukuun ottamatta kaikki tyhjentävät saostussäiliöt kerran vuodessa. Kohteella 9 asuu vakituisesti kolme ihmistä, mutta kiinteistön asukkaiden mukaan tyhjennys kerran vuodessa on riittänyt hyvin, eikä laitteisto ole hälyttänyt liian suuresta lietteen määrästä. Kohteilla 1, 7 ja 8 saostussäiliöiden tyhjennys tapahtuu kahdesti vuodessa. Kohteella 8 on 3,5 m³:n saostuskapasiteetti, mutta omistaja tyhjentää säiliön varmuuden varalta kahdesti vuodessa.

Kohteen 3 omistaja vaihtaa lietepussin neljästi vuodessa, koska se on laitteen valmistajan suositusaika. Kohteella 4 on selvityksen suurin saostuskapasiteetti. Kiinteistön omistaja tyhjensi kuitenkin säiliön toukokuussa 2012, koska hyödynsi kalkkistabiloidut lietteet maanviljelyssä.

Kohteilla 3, 4, 7, 8 ja 10 saostussäiliöiden tyhjennys hoidetaan itse. Näistä kaikki kohteet hyödyntävät sakolietteet maanviljelyssä. Lopuilla kohteilla loka-auto hoitaa tyhjennyksen ja toimittaa lietteet jäteveden puhdistamolle käsiteltäväksi.

4 Tulokset ja niiden tulkinta

Tässä osiossa verrataan laboratoriotuloksia keskenään. Vertailussa täytyy muistaa, että jätevesijärjestelmät ovat käytännössä hyvin yksilöllisiä. Selvityksessä mukana olevat puhdistuslaitteet sijaitsevat erilaisilla kiinteistöillä, jossa ne joutuvat erilaiselle kuormitukselle. Niinpä laitteistojen tekninen vertailu niiden paremmuudesta ei ole täysin suoraviivaista. Tässä osiossa keskitytäänkin siihen, minkälaisia tuloksia on saatu, alittavatko ne asetuksen vaatiman tason ja mikä tuloksiin mahdollisesti vaikuttaa. Tulokset on kerätty viivakaavioihin, jossa maasuodattamokohteet on esitetty yhtenäisillä viivoilla ja laitepuhdistamot katkoviivoilla. Harmaavesikohteen tulokset on esitetty yhtenäisellä mustalla viivalla.

Kohteella 10 kolme näytettä oli täynnä sepeliä (kuva 6), joten kyseiset näytteet (heinä-, elo- ja lokakuu) on jätetty tulosten käsittelyssä pois. Samoin kohteella 3 kaksi viimeistä näytettä on jätetty vertailusta pois, koska sade- ja sulamisvedet sotkivat keväällä tuloksia. Kohteelta 3 ei saatu näytettä myöskään joulukuussa, koska laite ei ollut purkanut panosta. Kohteilla 6 ja 9 ei kovimman talven aikaan otettu näytteitä, koska kiinteistöjen omistajat eivät halunneet ottaa riskiä purkupaikan jäätymisestä. Kohteella 1 jäi ottamatta yksi näyte selvityksen loppupuolella, koska järjestelmän saostussäiliö oli liikahtanut keväällä kallelleen ja niinpä laitteistosta ei ollut järkevää ottaa näytettä.



Kuva 3. Kohteen 10 jätevettä näytepullossa. Vasemmanpuoleinen kuva on otettu lokakuun näytteestä ja oikeanpuoleinen marraskuun näytteestä.

4.1 Puhdistustulokset

Kiintoaineen ja kemiallisen hapenkulutuksen määrät näytteissä on osoitettu yksikössä mg/l. Koska biologiselle hapenkulutukselle, kokonaistypelle- ja fosforille on määritetty asetuksessa rajat, on tähän osioon koostettu prosentuaaliset puhdistustulokset laboratorioanalyysien ja asetuksen kuormituslukujen avulla. Koska kohteilla ei otettu näytteitä tulevasta jätevedestä, laskettiin kohteille puhdistusteho seuraavalla kaavalla:

$$1 - [\text{laboratoriotulos}/(\text{kuormitusluku}/\text{vedenkulutus})] = \text{puhdistusteho}$$

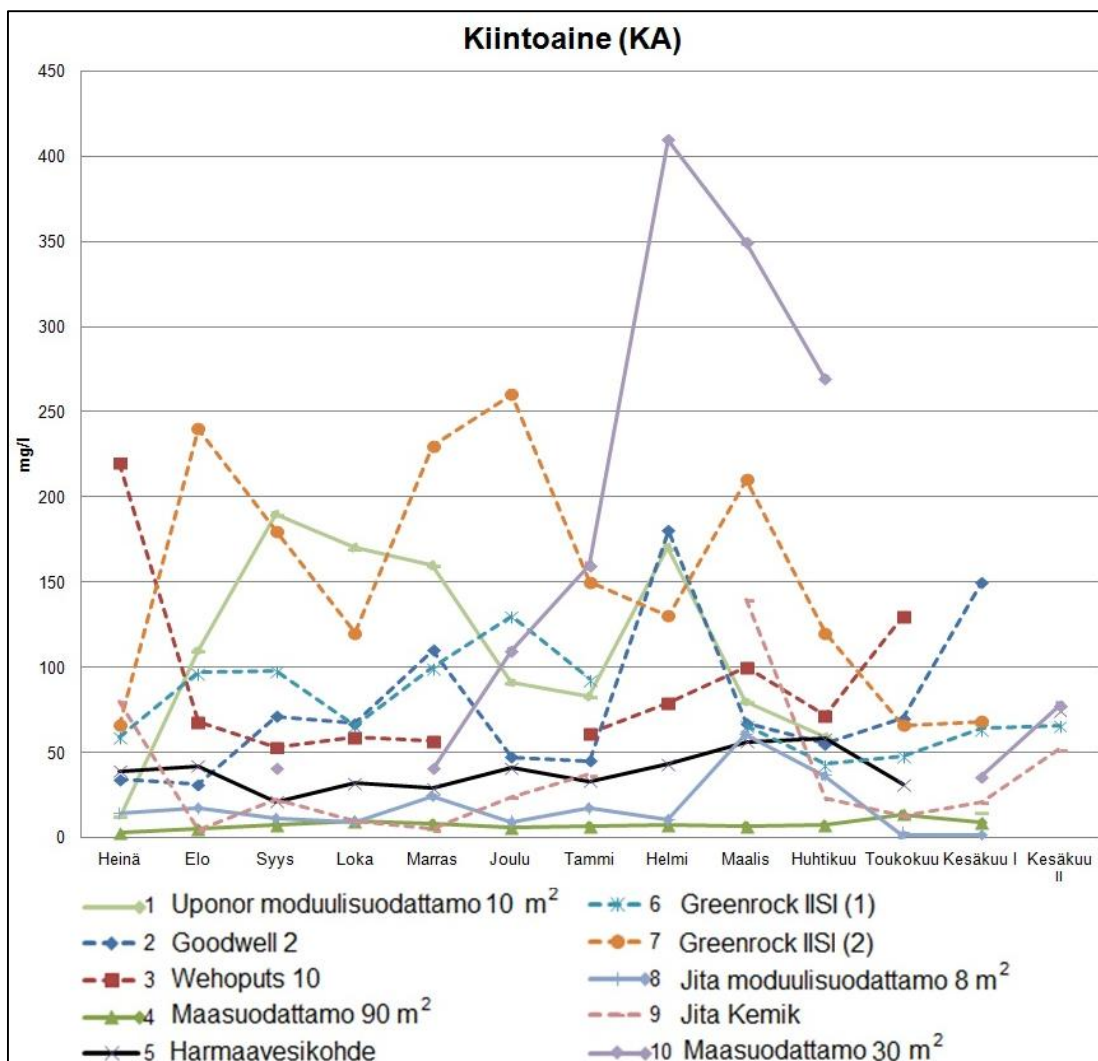
Mustien vesien kohdalla puhdistustehot laskettiin 120 litran keskikulutuksella henkilöä kohden. Harmaavesikohteessa käytettiin 100 litran keskikulutusta.

4.2 Kiintoaine

Kiintoaineen määrä näytteissä selviää kuviosta 1. Maasuodattamokohteista kohteiden 4 ja 8 näytteissä on ollut vähän kiintoainetta (< 50mg/l). Molemmilla kohteilla jätevesi on ollut koko selvityksen ajan hyvin väritöntä. Kohteen 1 modulisuodattamon tulokset ovat vaihdelleet hyvin paljon keskiarvon ollessa 118 mg/l. Kohteella 10 realistisimmat tulokset on saatu syys-, marras-, ja kesäkuussa kokoomakaivon puhdistusten jälkeen. Heinäkuun, elokuun ja lokakuun näytetulokset on jätetty pois tarkastelusta, etteivät ne vääristä kaaviota. Kaaviosta huomataan, että sepelin määrä on kasvanut näytteissä marraskuulta tammi-kuulle. Välillä helmikuu- huhtikuu kiintoaineen määrät ovat hieman laskeneet. Toukokuussa tehty kokoomakaivon puhdistus näkyy kuitenkin kesäkuun tuloksissa selkeästi.

Laitepuhdistamoista kohteen 9 näytteissä on ollut vähiten kiintoainetta. Kohteelta otettujen näytteiden vesi on ollut myös kirkkainta laitepuhdistamoista. Puhdistamojen 2, 3 ja 6 näytteissä on ollut kiintoainetta hyvin vaihtelevasti, kuitenkin niin että keskiarvo jää alle 100 mg/l. Kohteella 7 kiintoainetta on ollut näytteissä paljon. Tuloksia selittää mahdollisesti liian alas sijoitettu T-haara sakokaivojen

välissä. Huhtikuussa kohteella tehty T-haarojen nosto näkyy selvästi touko- ja kesäkuun tuloksissa. Harmaavesikohteella näytteissä on ollut kiintoainetta keskimäärin 42 mg/l. Tuloksista huomataan, että suuremman saostuskapasiteetin omaavat järjestelmät ovat poistaneet kiintoainetta parhaiten.



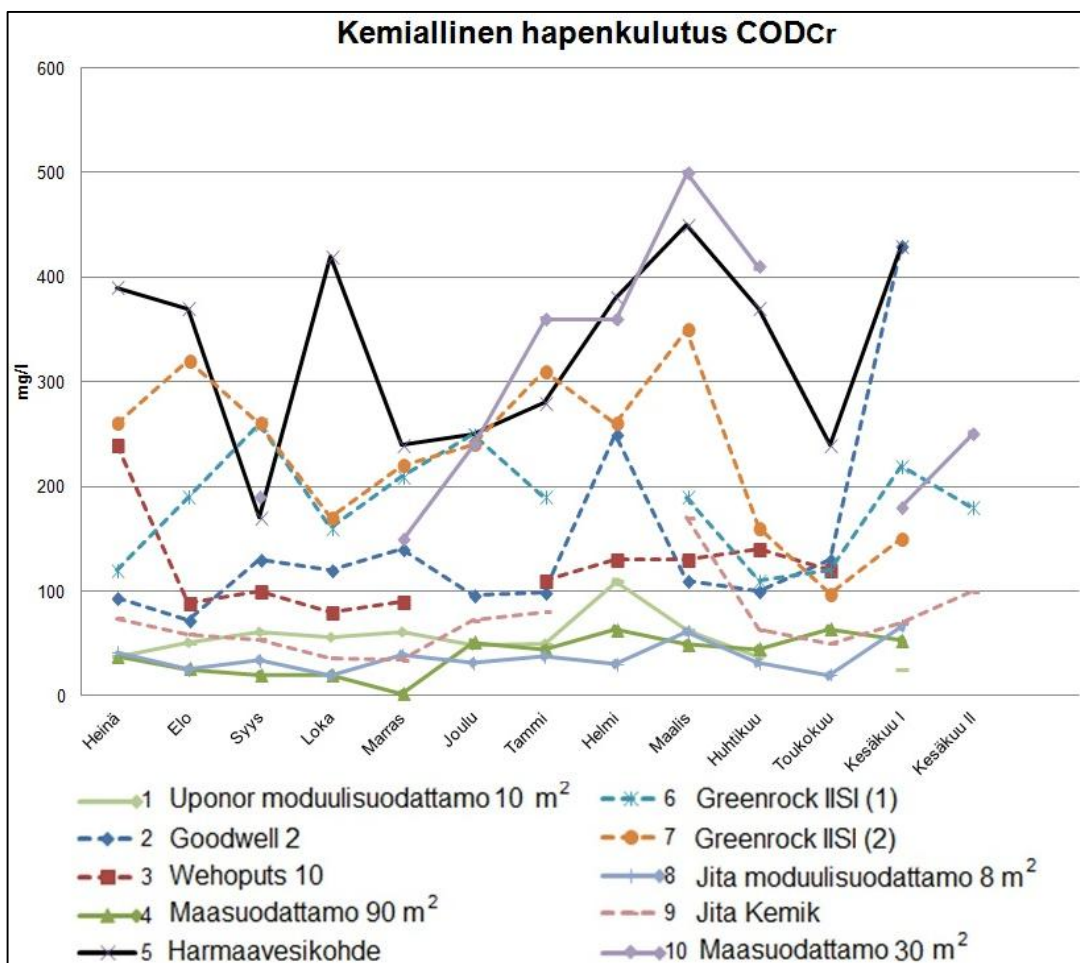
Kuvio 1. Näytteiden kiintoainetulokset

4.3 COD_{Cr}

COD_{Cr}-tulokset on koostettu kuvioon 2. Maasuodattamokohteista kohteiden 1, 4 ja 8 tuloksissa kemiallinen hapenkulutus on ollut alle 100 mg/l, poikkeuksena kohteen 1 moduulisuodattamo, jonka helmikuun tulos oli 110 mg/l. Kohteen 10 näytteissä on ollut suurempi kemiallinen hapenkulutus, joka johtuu hyvin todennäköisesti suuresta kiintoaineen määrästä. Marraskuun tuloksen jälkeen COD_{Cr}-arvot ovat kasvaneet maaliskuulle asti. Kokoomakaivon tyhjennys näkyy myös COD_{Cr}-tuloksissa selvästi.

Laitepuhdistamoista vain kohteen 9 Jita Kemikin näytteet alittavat 100 mg/l rajan. Puhdistamojen 2 ja 3 näytteiden COD_{Cr}-arvoissa on ollut hyvin paljon vaihtelua. Paria poikkeusta lukuun ottamatta tulokset ovat kuitenkin pysyneet alle 150 mg/l. Kohteella 6 keskiarvo tutkimuksen aikana on 183,3 mg/l. Kohteen 7 alas sijoitettu T-haara näkyy myös COD_{Cr}-arvoissa. Tulokset paranivat järjestelmän korjauksen jälkeen.

Harmaavesikohteella (5) kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut välillä 170–450 mg/l keskiarvon ollessa 332,5 mg/l. Kyseisellä kohteella harmaille vesille tehdään vain kiintoaineen laskeutus, joten vaihtelevat tulokset johtuvat erilaisista pesuvesistä.

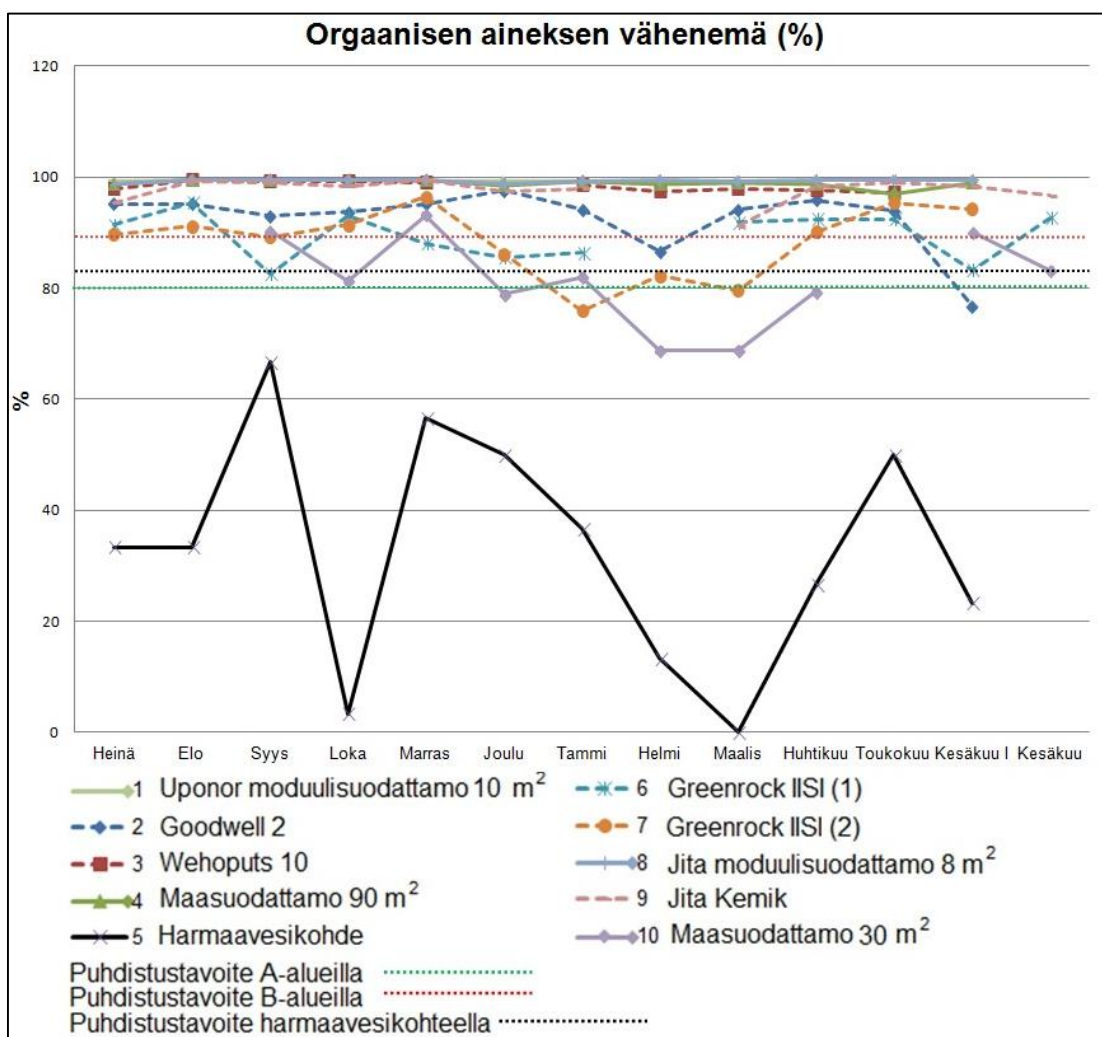
Kuvio 2. Näytteiden COD_{Cr}-tulokset

4.4 Orgaanisen aineksen vähenemä

Eri järjestelmien orgaanisen aineksen poistotehot selviävät kuviosta 3. Moduulisuodattamot, kohteen 4 maasuodattamo ja kohteen 9 Jita Kemik ovat poistaneet orgaanista ainesta jätevesistä todella hyvin ja kaikki alittavat asetuksen velvoittaman tiukemman rajan. Goodwellin laitepuhdistamo on myös toiminut hyvin, ja se on tutkimuksen aikana käynyt kaksi kertaa 90 % poistotehon alapuolella. Viimeisin tulos (76,7 %) on muita tuloksia selvästi heikompi ja selittyy, sillä että näytteet on kohteella kerätty ylioppilasjuhlien jälkeisenä päivänä, jolloin laitteisto on joutunut myös aivan erilaiselle kuormitukselle.

Kohteen 7 IISI on toiminut hyvin heinäkuulta marraskuulle, mutta joulukuulta maaliskuulle järjestelmä ei alittanut asetuksen tiukempia rajoja. Kohteella 6 toimiva IISI on toiminut hyvin vaihtelevasti. Keskimääräinen puhdistusteho tutkimuksen aikana on kuitenkin ollut 89 %. Kohteen 10 maasuodattamo toimi tutkimuksen aikana myös hyvin vaihtelevasti. Kaaviosta huomataan, että tulokset ovat laskeneet marraskuun jälkeen. Laitteisto on kuitenkin toiminut niin, että se alittaa asetuksen velvoittaman lievemmän tason viidellä näytteellä yhdeksästä.

Koska harmaavesikohde sijaitsee pilaantumiselle herkällä alueella, sen täytyisi käytännössä ylittää 83 prosentin BOD-vähenemään. Parhaimmillaan puhdistusteho on ollut syyskuussa 66 % keskiarvon ollessa vain 32 %. Kyseiset jätevedet johdetaan kuitenkin näytepisteen jälkeen vielä maahanimeyttämöön, jossa BOD-kuorman poistaminen käytännössä tapahtuu.



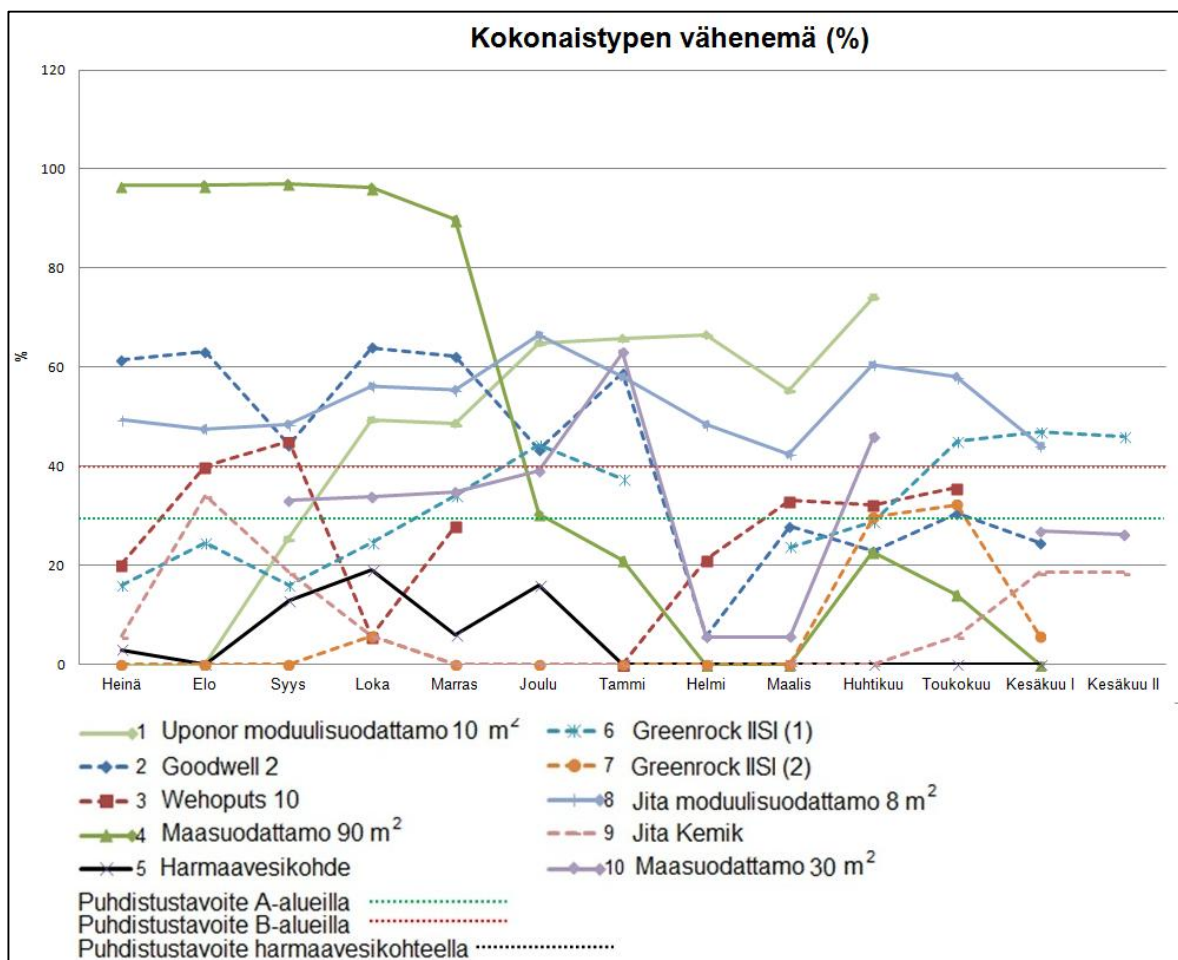
Kuvio 3. Orgaanisen aineksen vähenemä ja puhdistusrajat

4.5 Kokonaistypen vähenemä

Typpi on jäteveden ravinteista vaikeimmin poistettava, joka näkyy myös tuloksissa. Kokonaistypen puhdistustuloksissa tuli hyvin paljon vaihteluita (kuvio 4). Selvitykseen valituista järjestelmistä vain kohteen 8 moduulisuodattamo alitti asetuksen tiukemman tason kaikilla näytteenottokerroilla. Goodwellin saneerauspaketti on alittanut asetuksen tiukemman rajan seitsemällä näytteellä kahdestatoista ja Uponorin moduulisuodattamo seitsemän kertaa yhdestätoista. Kyseisten laitteiden typenpoiston voidaan siis olettaa olevan hyvä.

Laitepuhdistamot 6, 3 ja 9 ovat poistaneet jätevesistä typpeä hyvin vaihtelevasti. Vain kohteella 6 järjestelmä poisti keskimäärin typpeä niin, että asetuksen lievempi raja alitettiin. Kohteen 7 IISI on poistanut jätevedestä typpeä todella huonosti. Toisaalta järjestelmä on toiminut suunnitellusti vasta huhtikuulta eteenpäin.

Tavanomaisista maasuodattamoista kohde 10 alitti asetuksen lievemmän rajan kuudella kerralla kymmenestä, joten järjestelmän typenpoiston voidaan päätellä toimivan suunnitellusti. Kohteen 4 suodattamon tulokset ovat tippuneet rajusti, koska suodattamo alkoi käsitellä ravintolan jätevesien lisäksi myös omakotitalon jätevesiä marraskuun lopulta eteenpäin. Harmaavesikohteella typenpoiston teho on vaihdellut paljon. Harmaavedet sisältävät kuitenkin mustiin vesiin verrattuna vähän typpeä, eikä asetuksessa ole velvoitetta harmaavesien typenpoistosta.



Kuvio 4. Kokonaistypen vähenemä ja puhdistusrajat

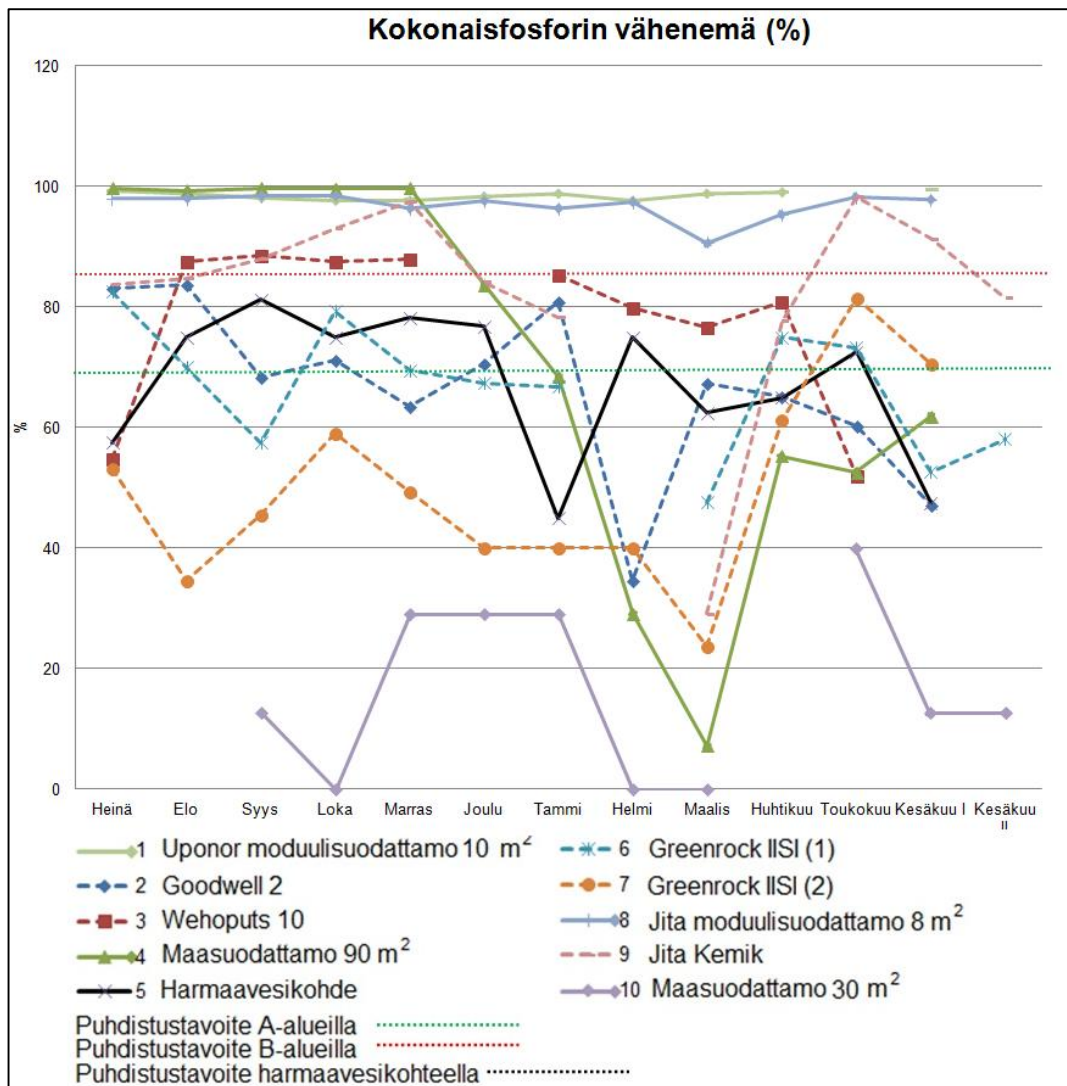
4.6 Kokonaisfosforin vähenemä

Kuviosta 5 huomataan, että selvityksen laitteistoista moduulisuodattamot ovat poistaneet jätevesistä fosforia parhaiten. Myös Jita Kemik -puhdistamo on käytännössä toiminut niin hyvin, että se alittaa asetuksen rajat myös herkästi pilaantuvilla alueilla.

Laittepuhdistamot Goodwell 2 (2), Wehoputs 10 (3) ja Greenrock IISI (6) ovat puhdistaneet fosforia jätevesistä vaihtelevasti. 40 prosenttiin. IISI:n (6) tulokset alittavat käytännössä asetuksen lievemmän rajan. Kohteen 2 ja 3 järjestelmissä tulokset huononivat selvästi helmikuulta toukokuulle. Laitteistojen fosforinsaostuskemikaalin syötössä on siis mahdollisesti ilmennyt ongelmia. Muihin kemiallisella saostuksella toimiviin laitepuhdistamoihin verrattuna kohteen 7 IISI toimi huonosti. T-haaran nostaminen ylös paransi tuloksia selvästi, mutta järjestelmällä ei vielä kukaan aliteta asetuksen tiukempia rajoja, jotka kohteella ovat vaatimuksena.

Kohteen 4 maasuodattamon puhdistustulokset ovat pudonneet rajusti marraskuisen omakotitaloliitännän seurauksena eikä järjestelmä ole alittanut lievempää rajaa joulukuun jälkeen. Selvityksen toinen tavanomainen maasuodattamo (10) on poistanut fosforia todella heikosti, ja tulos on parhaimmillaan ollut vain 40 %.

Kuivakäymäläkohteella fosforinpoistoteho on ollut keskimäärin 70 %. Asetus velvoittaa poistotehoksi vain 18 %, josta järjestelmä selviää helposti.



Kuvio 5. Kokonaisfosforin vähenemä ja puhdistusrajat

4.7 Puhdistustulokset verrattuna asetuksen velvoitteisiin

Taulukossa 2 on esitettyä selvityskohteiden prosentuaaliset puhdistustulokset näytteiden keskiarvona. Poikkeuksena kohde 10, jossa heinä-, elo- ja syyskuun näytteet on jätetty pois laskennasta. Suluissa on ilmoitettu asetuksen velvoittama taso. Tutkimustulosten mukaan vain kohteet 1, 4 ja 8 alittavat kaikki asetuksen vaatimat rajat. Muilla kohteilla tulos jää vajaaksi vähintään yhden haitta-aineen kohdalla. Käytännössä kuitenkin myös kohde 5 alittaa asetuksen rajat, koska jätevedet menevät näytesteeltä vielä jatkokäsittelyyn maahanimeyttämöön. 4 kohteen kohdalla keskiarvo ei kerro kaikkea, koska järjestelmä joutui suunnitellulle kuormitukselle vasta marraskuun jälkeen.

Taulukko 2. Selvityskohteiden puhdistustulokset verrattuna asetuksen velvoitteisiin

Kohde	BOD7(%)	N(%)	P(%)
1.	99 (90)	43 (40)	99 (85)
2.	93 (90)	42 (40)	66 (85)
3.	98 (80)	26 (30)	78 (70)
4.	99 (80)	47 (30)	71 (70)
5.	33 (83)	5 (0)	68 (18)
6.	90 (90)	31 (30)	67 (85)
7.	88 (90)	6 (40)	50 (85)
8.	99 (90)	53 (40)	97 (85)
9.	98 (80)	8 (30)	82 (70)
10.	82 (80)	32 (30)	17 (70)

4.8 Tulokset toisesta haastattelusta

Toisessa haastattelussa selvityskohteista 90 % piti tutkimusta kiinnostavana ja kertoi selvityksen lisänneen heidän kiinnostustaan jätevesiasioihin. Kaikki selvityksessä mukana olevat henkilöt pitivät suurimpana käytännön hyötynä sitä, että tietävät oman laitteistonsa puhdistustehokkuuden. Näytetulosten jälkeen 20 % selvityskohteista ilmoitti järjestelmänsä toimivan huomattavasti nopeammin, mitä oli ajateltu. Huoltotottumuksiin tutkimus ei ollut merkittävästi vaikuttanut.

4.8.1 Tärkeimmät huoltotoimenpiteet ja omavalvonta

Maasuodattamokohteet nostivat merkittäviksi huoltotoimenpiteiksi saostussäiliöiden tyhjennyksen ja saostuskemikaalin lisäyksen, mikäli laitteessa oli saostusyksikkö. Kaikki maasuodattamokohteet tarkastivat saostussäiliöt tyhjennyksen jälkeen, mutta näistä kohteista vain kaksi tarkkaili erikseen niiden täyttymistä. Kokoomakaivon puhdistus tuli haastattelussa uutena asiana kohteella 8 ja kohteen 1 asukkaat harkitsivat kokoomakaivon ja jakokaivon puhdistusta keväällä 2012. Kohteella 10 kokoomakaivo oli puhdistettu jo useaan kertaan tutkimuksen aikana, koska sepeli sotki näytteitä, ja haluttiin realistisempia tuloksia. Kohdetta 1 lukuun ottamatta maasuodattamoiden käyttäjät eivät osanneet ottaa kantaa jakokaivon tarkkailusta. Kohteella 8 puuttuu jakokaivo ja jätevedet menevät moduuliin suoraan saostussäiliön jälkeen.

Laitepuhdistamoiden omistajat pitivät tärkeimpinä huoltotoimenpiteinä saostuskemikaalin lisäystä ja saostussäiliöiden tyhjennystä. Maasuodattamoiden tapaan myös laitepuhdistamojen omistajat tarkistivat saostussäiliöt tyhjennyksen jälkeen. Laitteiden toiminnan seuraus oli selvityskohteiden mielestä helppoa pitkälle viedyn automaation takia. Viidestä laitepuhdistamokohteesta kuitenkin vain kaksi ilmoitti seuraavansa vakituisesti laitteen toimintaa. Tämäkin johtui siitä, että laitteisto oli sijoitettu näkyvälle paikalle. Kohteelle 3 oli erikseen asennettu GSM-etäseuranta, joten tarkkailuvalvonta on käytännössä turhaa.

Harmaavesikohde on huoltotoimiltaan yksinkertaisempi verrattuna selvityksen muihin kohteisiin. Kohteella mahdolliset huoltotoimenpiteet ovat lähinnä saostussäiliöiden tyhjennys ja saostuskaivojen kunnan tarkistus. Kiinteistön omistaja ilmoitti tarkastavansa kaivojen kunnan kerran kuukaudessa näytteenoton yhteydessä.

Maasuodattamoilla kolme neljästä kohteesta piti rakenteiden tarkastusta melko tärkeänä. Laitepuhdistamoilla omistajat eivät pitäneet asiaa kovin tärkeänä, sillä laitteistoista ei ole näkyvillä kovinkaan paljoa. Saostussäiliöiden täyttymistä ei laitepuhdistamokohteista yksikään valvonut, vaan tyhjennys tehtiin suunnilleen samalla syklillä, kuin oli tehty edellisenä vuotena.

Laitteistolle tehtävässä omavalvonnassa huomattiin olevan puutteita. Tutkimuskohteista vain 30 % teki järjestelmälleen säännöllisiä tarkistuksia. Kaikki fosforin saostuksella varustetut kohteet ilmoittivat kuitenkin seuraavansa kemikaalin kulutusta ja kemikaalipumpun toimintaa

4.8.2 Huoltosopimus

Wehoputs (3) laitteiston kohteella oli huoltosopimus jo ennen selvityksen aloitusta. Alkuhaastattelussa Goodwellin (2) laitepuhdistamon omistajat harkitsivat huoltosopimusta ja pyysivät tarjousta joulukuussa 2011. Muut kohteet pitivät vuotuista huoltomäärää sen verran pienenä, etteivät pitäneet huoltosopimusta tarpeellisena.

4.9 Käyttöpäiväkirjan täyttö kiinteistöillä

Käyttöpäiväkirjan käytössä esiintyi paljon ongelmia selvityksen aikana. Selvityksessä mukana olevat henkilöt merkitsivät käyttöpäiväkirjaan hyvin saostussäiliöiden tyhjennykset ja saostuskemikaalin lisäykset, mikäli laitteisto oli varustettu erillisellä fosforin saostuksella. Yhdelläkään selvityskohteista käyttöpäiväkirjoissa ei ollut merkintöjä muusta itsenäisestä omavalvonnasta. Joulukuussa 2011 tehdyllä välihaastattelulla ei ollut myöskään merkitystä täyttämisasiivisuuteen.

Lisäksi selvityskohteista puolella oli ongelmia käyttöpäiväkirjan täytössä. Kiinteistöjen omistajat eivät olleet aivan varmoja siitä, mitä päiväkirjaan pitäisi merkitä. Selvityksen kestoajaksi oli lisäksi suhteellisen pitkä, joten käyttöpäiväkirjan säännöllinen täyttö unohtui 20 %:lta selvitystutkimuskiinteistöistä.

Käyttöpäiväkirjan täytössä ilmeni hyvin myös kiinteistön omistajien asennoituminen jätevesiin. Harmaavesikohdetta lukuun ottamatta kiinteistöjen asukkaat olivat tyytyväisiä kiinteistöjensä jätevesien käsittelyyn. Henkilöt luottivat järjestelmänsä toimintaan. Osasyynä tähän on puhdistuslaitteiden suuri investointi-

hinta. Harmaavesiin päätyviä ihmisiä voidaan lisäksi pitää ympäristötietoisempina, ja siksi heidän suhtautumisensa aiheeseen on kriittisempää.

5 Päätelmät ja toimenpidesuositukset

5.1 Puhdistustulokset

Tämän selvityksen tulosten perusteella oikein suunnitellulla laitteistolla pystytään alittamaan asetuksen velvoittamat rajat. Fosforin esisaostuksella toimivat moduulisuodattamot (kohteet 1 ja 8) toimivat selvityksen aikana erittäin hyvin ja niillä pystyttiin alittamaan asetuksen tiukempi raja. Tavanomaiset maasuodattamot alittivat asetuksen A-rajat orgaanisen aineksen ja typen poistossa. Kohteella 4 syksyn näytetulokset väärivät tuloksia, sillä laitteisto joutui vasta marraskuun jälkeen sellaiselle kuormitukselle, jolle se on suunniteltu. Selvitystulosten valossa siis myös asetuksen A-alueilla maasuodattamot täytyisi varustaa tehostetulla fosforin poistolla. Toisaalta kohteella 4 kiinteistön omistaja teki laitteiston asennustyön itse, ja suodatushiekan raekoko oli tarkastettu silmämääräisesti. Suodatuskentän oikeasta raekoosta ei ole siis aivan absoluuttista varmuutta. Sepelitomu on myös voinut huonontaa kohteen 10 suodatinkerroksen toimintaa. Tarkempaa tietoa olisi saatu, mikäli selvityksessä olisi ollut mukana enemmän tavanomaisia maasuodattamoja.

Laitepuhdistamoiden tuloksissa oli erittäin paljon hajontaa, eivätkä ne keskimääräisesti alittaneet asetuksen velvoittamia rajoja. Tulokset vahvistavat sitä tosiasiaa, että laitepuhdistamot tarvitsevat maapuhdistamoja enemmän huoltoa ja tarkkailua.

5.2 Virhearviointi

Koska näytteenotto tehtiin kerta näytteenä, kertoo laboratoriotulos vain laitteiston senhetkisen tilanteen, joten tuloksia ei voi pitää aivan absoluuttisena totuu-

tena. Kokoomanäyte vuorokauden ajalta tasaisi kuormitushuippuja ja antaisi tarkemman kuvan laitteiston toiminnasta. Esimerkiksi rakennusmaailman tekemässä pienpuhdistamovertailussa (9/2011, 33) laitepuhdistamoja vertailtaessa otettiin kokoomanäytteet. Wehoputs ja Goodwell alittavat puhdistamovertailussa asetuksen velvoittaman tiukemman rajan. Greenrock IISI ja Jita Kemik saivat huonot arvot liittyen typenpoistoon. Tässä selvityksessä ongelmaksi kokoomanäytteen ottamiselle muodostui pitkät välimatkat eri selvityskohteiden välillä. Tällaiset asiat onkin hyvä ottaa huomioon jo selvityksen suunnitteluvaiheessa.

Raportissa esitetyt laskelmat ovat myös suuntaa antavia. Kuormituslukujen avulla lasketut tulokset olisivat tarkempia, mikäli olisi tiedossa kiinteistöjen tarkat vedenkulutusmäärät. Kiinteistöiltä kuitenkin puuttuivat vesimittarit. Kertanäytteenoton ja karkean laskennan lisäksi tuloksia vääristää se, että kokoomakaivoja ei puhdistettu ennen näytteenottoa.

Järjestelmien toiminnasta olisi saatu arvokasta lisätietoa, jos kokonaistypen määrityksen lisäksi olisi tehty myös ammoniumtypen määrittäminen. Ammoniumtypen määrä olisi antanut tärkeää lisätietoa typenpoistosta, koska saostussäiliöiden jälkeen suurin osa tyyppistä on ammonium muodossa.

5.3 Näytetulosten merkitys selvitykseen osallistuneille

Tutkimustulosten avulla saatiin selville kaksi rakennusvirhettä, joilla oli suuri merkitys tuloksiin. 7-kohteen tulokset osoittavat sen, että liian alas sijoitettu T-haara päästää liikaa kiintoainetta puhdistusprosessin seuraaviin vaiheisiin. Kohteen 10 kokoomakaivoon päätynyt sepeli vahvistaa olettamusta, että jakokerroksen sepelin täytyy olla valmiiksi pestyä.

Selvityksen aikana oli huomattavissa kiinteistöjen omistajien motivaation lisääntyminen liittyen haja-asutusalueiden jätevesiasioihin. Saadut laboratoriotulokset saivat ihmiset suhtautumaan kriittisemmin omaan käsittelyjärjestelmäänsä. Voidaan siis miettiä, täytyisikö kiinteistöille määrätä näytteenotto esimerkiksi kerran kolmessa tai viidessä vuodessa? Selvitykseen osallistuneista 20 % suunnitteli

vapaaehtoista näytteenottoa tulevaisuudessa. Loput 80 % toivat ilmi, etteivät ota järjestelmästä näytteitä, koska sille ei ole velvoitetta. Mahdolliset rakennusvirheet ja laitteiden häiriöt kuten, liian pieni saostuskemikaalin syöttö, tulevat ilmi vain laboratoriossa tehtävillä määrityksillä.

5.4 Neuvonnan ja suunnittelun merkitys

Haastatteluissa selvisi myös, että ihmiset tarvitsevat hankkeen tarjoamaa puoleetonta jätevesineuvontaa järjestelmää valittaessa. Useilla kohteilla järjestelmän valinta perustui lähinnä itse hankittuun tietoon. Käytännössä ainakin kolmella tutkimuskohteella olisi vältytty ongelmilta, mikäli pari asiaa olisi huomioitu jo suunnitteluvaiheessa. Kohteella 6 jätevesien puhdistuslaitteisto vaikeuttaa kiinteistön omistajan talvisia lomamatkoja, sillä talvella järjestelmä voi jäättyä ja uppopumppu rikkoutua, mikäli vedenkulutukseen tulee esimerkiksi kahden viikon katkos. Tällaiset seikat täytyisi ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Myös esimerkiksi kohteella 10 suunnittelija olisi pystynyt suunnittelemaan moduuleilla toimivan maasuodattamon, josta olisi rakennusvaiheessa syntynyt kustannussäästöjä. Koska kiinteistö sijaitsee syrjässä, sepeliä täytyy kuljettaa pitkiä matkoja. Kohteen 1 saostussäiliö kääntyi keväällä kallelleen routimisen yhteydessä, joka aiheutti järjestelmälle suuria imeytysongelmia. Suunnitteluvaiheessa huomioimalla ankkurointi oltaisi mahdollisesti ohitettu tämä ongelma.

Selvityksen aikana ilmeni myös, että ihmiset eivät ole kovin tietoisia jätevesien käsittelyjärjestelmien toiminnasta, jätevesien ympäristövaikutuksista ja laitteistoihin liittyvästä omavalvonnasta. Omavalvonnasta useat tutkimuskohteet toivat ilmi, etteivät tiedä, minkälaista omavalvontaa olisi hyvä tehdä. Jätevesisuunnitelmat lähetetään kunnille tiedoksi, joten voidaan miettiä, olisiko suunnitelman laatineille kiinteistöille hyvä lähettää kooste jätevesijärjestelmän vaatimasta omavalvonnasta ja tärkeistä huoltotoimenpiteistä. Muun muassa kirjoista ja internetistä löytyy paljon tietoa jätevesijärjestelmien vaatimasta huollosta, mutta se vaatii omatoimista tiedonhankintaa.

5.5 Koneurakoitsijoiden koulutus

Selvityksen kahdessa laitteistossa huomattiin rakennusvirhe tutkimusten aikana. 10 kohteen maasuodattamossa jakokerroksen suodatussepeliä ei ollut pesty laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Tapauksessa tuli ilmi myös huono ajankohta jätevesijärjestelmän asennukselle. Maasuodattamo asennettiin talviaikaan, jolloin ei kovan pakkasen takia pesty sepeliä. Tapaus osoittaa sen, että jätevesijärjestelmät pitäisi rakennuttaa sulan maan aikana. 7- kohteen Greenrock IISI-järjestelmässä saostuskaivojen välinen T-haara oli sijoitettu liian alas. Järjestelmän T-haarojen korkeutta muutettiin huhtikuussa 2012, joka näkyi tutkimustuloksissa välittömästi. T-haaran sijoittaminen liian alas aiheutti tutkimuskohteessa todella huonot jäteveden puhdistustulokset ja jäteveden maa-animeytys oli tukkeutunut useampaan kertaan. Ongelma olisi siis ohitettu, mikäli rakentaja olisi ollut tietoisempi jätevesijärjestelmän ja T-haarojen toiminnasta. Koneurakoitsijoiden tietous jätevesijärjestelmien rakentamisesta ja mahdollisista riskeistä on siis tärkeää.

Alkuhaastattelulomake kiinteistöille**Perustiedot**

Järjestelmä _____

Järjestelmän ikä _____

Omistaja _____

Järjestelmän hinta _____

1. Kuinka päädyitte kyseiseen puhdistamoon?
_____2. Minkälaista neuvontaa saitte puhdistamoa valittaessa?
_____3. Saitteko tietoa muista vaihtoehtoista?
_____4. Selvitys jätevesijärjestelmästä olemassa kyllä ei5.a) Kiinteistötyyppi loma-asunto vakituinen

b) Asukkaita _____

6. Kiinteistön varustukseen kuuluu:

 pyykinpesukone astianpesukone suihku sauna

7. Käymälätyyppi _____

8. Kuinka usein pesette pyykkiä?
_____9. Kuinka usein pesette astioita?
_____10. Painotatteko pesuaineiden ostossa ympäristöasioita (vähäfosfaattiset ym.)?

11. Kuinka usein valmistatte ruokaa? _____

12. Valmistatteko ruuan alusta loppuun itse? _____

13. Laitteistolle suoritettavat huoltotoimenpiteet, löytyykö huolto-ohjetta?

14. Laitteistossa ilmenneitä ongelmia?

15. Kuinka tyytyväinen olette laitteiston toimintaan asteikolla 1 - 5.

16. Muuta huomioitavaa:

Haastattelulomake maasuodattamoille

Kohde _____

Minkälaiseksi olette kokeneet käyttöpäiväkirjan täytön?
_____Minkälaiseksi olette kokeneet tutkimuksessa mukana olon?

Oletteko suorittaneet tarkastuksia järjestelmällänne tutkimuksen aikana?

 kyllä eiJos kyllä, kuinka usein?
_____Kuinka usein saostussäiliöt tyhjenetään?
_____Tarkkailetteko saostussäiliöiden täyttymistä? kyllä eiTarkastatteko saostussäiliöt tyhjennyksen jälkeen? kyllä eiTarkkailetteko jakokaivon tilaa? kyllä ei

Kuinka tärkeinä pidätte seuraavia huoltotoimenpiteitä?

erittäin tärkeä	melko tärkeä	ei osaa sanoa	ei kovin tärkeä	merkityksetön
-----------------	--------------	---------------	-----------------	---------------

saostussäiliöiden tyhjennys

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

saostuskemikaalin lisäys

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

rakenteiden tarkastus

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

jakokaivon puhdistus

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

kokoomakaivon puhdistus

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Saostuskemikaali _____

Saostuskemikaalin kulutus _____

Vuotuiset huoltokustannukset ?

Oletteko harkinneet huoltosopimusta?

Ovatko jäteveden puhdistustulokset muuttaneet suhtautumistanne jätevesijärjestelmään?

- Järjestelmä toimii niin kuin luulin
- Järjestelmä toimii paremmin kuin luulin
- Järjestelmä toimii huonommin kuin luulin

Onko laitteistossa ilmennyt ongelmia tutkimuksen aikana?

Minkä arvosanan annatte nyt laitteistolle?

Onko teille ollut käytännön hyötyä tutkimuksesta, onko se mm. muuttanut käsitystänne huollon merkityksestä?

Aiotteko tulevaisuudessa tehdä itsenäistä järjestelmän omavalvontaseurantaa?

Aiotteko tulevaisuudessa ottaa näytteitä jätevesistä, esim. joka kolmas vuosi?

Muuta lisättävää

Haastattelulomake laitepuhdistamoille

Kohde: _____

Minkälaiseksi olette kokeneet käyttöpäiväkirjan täytön?

Oletteko suorittaneet tarkastuksia järjestelmällänne tutkimuksen aikana?

 kyllä eiJos kyllä, kuinka usein?

Kuinka usein saostussäiliöt tyhjennetään? _____

Tarkkailetteko saostussäiliöiden täyttymistä? _____

Tarkastatteko saostussäiliöt tyhjennyksen jälkeen? _____

Tarkkailetteko purettujen panosten määrää?

Tarkkailetteko laitteen sähkön saantia? _____

Kuinka tärkeinä pidätte seuraavia huoltotoimenpiteitä?

	erittäin tärkeä	melko tärkeä	ei osaa sanoa	ei kovin tärkeä	merkityksetön
saostus.säil.tyhjennys	1	2	3	4	5
saostuskemikaalin lisäys	1	2	3	4	5
rakenteiden tarkastus	1	2	3	4	5
kemikaalipump. toiminta	1	2	3	4	5
pumpun toiminta	1	2	3	4	5

Saostuskemikaalin merkki _____

Saostuskemikaalin kulutus _____

Vuotuiset huoltokustannukset
_____Oletteko harkinneet huolto-sopimusta

Onko laitteistossa ilmennyt ongelmia tutkimuksen aikana?

Ovatko jäteveden puhdistustulokset muuttaneet suhtautumistanne jätevesijärjestelmään?

- Järjestelmä toimii niin kuin luulin
- Järjestelmä toimii paremmin kuin luulin
- Järjestelmä toimii huonommin kuin luulin

Onko laitteistossa ilmennyt ongelmia tutkimuksen aikana?

Minkä arvosanan annatte nyt laitteistolle?

Onko teille ollut käytännön hyötyä tutkimuksesta, onko se muuttanut käsitystänne mm. huollon merkityksestä?

Aiotteko tulevaisuudessa tehdä itsenäistä järjestelmän omavalvontaseurantaa?

Aiotteko tulevaisuudessa ottaa näytteitä jätevesistä, esim. joka kolmas vuosi?

Muuta lisättävää

Haastattelulomake harmaavesikohteelle

Minkälaiseksi olette kokeneet käyttöpäiväkirjan täytön?

Minkälaiseksi olette kokeneet tutkimuksessa mukana olon?

Oletteko suorittaneet tarkastuksia järjestelmällänne tutkimuksen aikana?

kyllä ei

Jos kyllä, kuinka usein?

Kuinka usein saostussäil. tyhjennetään? _____

Tarkkailetteko saostussäiliöiden täyttymistä? kyllä ei

Tarkastatteko saostussäiliöt tyhjennyksen jälkeen? kyllä ei

Kuinka tärkeinä pidätte seuraavia huoltotoimenpiteitä?

erittäin	melko	ei osaa	ei kovin	merkityksetön
tärkeä	tärkeä	sanoa	tärkeä	

saostus.säil. tyhjennys

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

rakenteiden tarkastus

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Vuotuiset huoltokustannukset ?

Ovatko jäteveden puhdistustulokset muuttaneet suhtautumistanne jätevesijärjestelmään?

- Järjestelmä toimii niin kuin luulin
- Järjestelmä toimii paremmin kuin luulin
- Järjestelmä toimii huonommin kuin luulin

Onko laitteistossa ilmennyt ongelmia tutkimuksen aikana?

Minkä arvosanan annatte nyt laitteistolle?

Onko teille ollut käytännön hyötyä tutkimuksesta, onko se mm. muuttanut käsitystänne huollon merkityksestä?

Aiotteko tulevaisuudessa tehdä itsenäistä järjestelmän omavalvontaseurantaa?

Aiotteko tulevaisuudessa ottaa näytteitä jätevesistä, esim. joka kolmas vuosi?

Muuta lisättävää

Kohteiden laboratoriotulokset

Kohde 1

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	18:55	13	38	3	190	0,057
28.8.2011	18:10	110	51	2	130	0,22
18.9.2011	18:00	190	61	2	87	0,34
17.10.2011	18:10	170	57	2	59	0,38
7.11.2011	18:00	160	61	3	60	0,39
13.12.2011	17:00	91	49	3	41	0,31
8.1.2012	19:00	83	50	3	40	0,22
19.2.2012	18:20	170	110	5	39	0,41
4.3.2012	17:45	80	63	3	52	0,23
16.4.2012	17:45	59	39	3	30	0,17
3.6.2012	16:00	15	25	2	95	0,08

Kohde 2

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	18:20	34	94	20	45	3,1
28.8.2011	17:40	31	72	20	43	3
18.9.2011	17:30	71	130	29	65	5,8
17.10.2011	17:30	67	120	26	42	5,3
7.11.2011	17:30	110	140	20	44	6,7
13.12.2011	16:30	47	96	10	66	5,4
8.1.2012	18:30	45	99	24	48	3,5
19.2.2012	17:40	180	250	56	110	12
4.3.2012	17:15	67	110	24	84	6
16.4.2012	17:12	55	100	17	90	6,4
13.5.2012	15:20	70	130	25	81	7,3
3.6.2012	15:40	150	430	97	88	9,7

Kohde 3

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	13:26	220	240	9	93	8,3
21.8.2011	13:26	68	89	2	70	2,3
18.9.2011	12:20	53	100	3	64	2,1
17.10.2011	11:30	59	80	3	110	2,3
7.11.2011	11:15	57	90	4	84	2,2
15.1.2012	15:30	61	110	6	120	2,7
19.2.2012	13:20	79	130	11	92	3,7

4.3.2012	15:05	100	130	9	78	4,3
16.4.2012	10:30	72	140	10	79	3,5
13.5.2012	13:20	130	120	12	75	8,8

Kohde 4

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
1.8.2011	19:29	3	38	5	3,7	0,067
28.8.2011	19:00	5,3	26	2	3,9	0,13
18.9.2011	18:45	7,6	20	2	3,4	0,062
17.10.2011	19:05	10	20	2	4,3	0,084
7.11.2011	18:40	8,1	2,7	2	12	0,054
13.12.2011	17:50	6,3	51	6	81	3
8.1.2012	20:00	7	44	3	92	5,8
19.2.2012	19:00	7,5	63	5	130	13
4.3.2012	18:30	7,2	49	4	140	17
16.4.2012	18:20	8	45	5	90	8,2
13.5.2012	19:30	14	64	12	100	8,7
3.6.2012	16:50	9	53	4	120	7

Kohde 5

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	20:05	39	390	200	9,7	1,7
28.8.2011	20:05	42	370	200	12	1
18.9.2011	19:30	21	170	100	8,7	0,75
17.10.2011	20:05	32	420	290	8,1	1
7.11.2011	19:53	29	240	130	9,4	0,87
13.12.2011	19:00	41	250	150	8,4	0,93
8.1.2012	21:00	33	280	190	10	2,2
19.2.2012	19:50	43	380	260	14	1
4.3.2012	19:35	56	450	310	15	1,5
16.4.2012	19:50	58	370	220	12	1,4
13.5.2012	15:50	31	240	150	11	1,1
11.6.2012	7:20	74	430	230	19	2,1

Kohde 6

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
1.8.2011	17:14	59	120	36	98	3,2
21.8.2011	14:19	97	190	19	88	5,5
18.9.2011	14:55	98	260	73	98	7,8
17.10.2011	16:07	66	160	29	88	3,8

Liite 2

7.11.2011	16:10	100	210	50	77	5,6
13.12.2011	13:30	130	250	60	65	6
8.1.2012	14:20	93	190	57	73	6,1
16.4.2012	13:00	66	190	34	89	9,6
13.5.2012	10:50	43	110	32	83	4,6
20.5.2012	19:35	48	120	32	64	4,9
3.6.2012	12:40	64	220	70	62	8,7
10.6.2012	17:30	66	180	31	63	7,7

Kohde 7

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	15:45	66	260	43	180	8,6
28.8.2011	15:30	240	320	37	150	12
18.9.2011	15:20	180	260	45	160	10
17.10.2011	14:45	120	170	36	110	7,5
7.11.2011	15:05	230	220	15	120	9,3
13.12.2011	15:15	260	240	58	130	11
8.1.2012	15:30	150	310	100	180	11
19.2.2012	11:20	130	260	74	160	11
4.3.2012	12:50	210	350	85	170	14
16.4.2012	15:20	120	160	41	82	7,1
13.5.2012	10:00	66	97	19	79	3,4
3.6.2012	12:15	68	150	24	110	5,4

Kohde 8

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	18:55	13	38	3	190	0,057
28.8.2011	18:10	110	51	2	130	0,22
18.9.2011	18:00	190	61	2	87	0,34
17.10.2011	18:10	170	57	2	59	0,38
7.11.2011	18:00	160	61	3	60	0,39
13.12.2011	17:00	91	49	3	41	0,31
8.1.2012	19:00	83	50	3	40	0,22
19.2.2012	18:20	170	110	5	39	0,41
4.3.2012	17:45	80	63	3	52	0,23
16.4.2012	17:45	59	39	3	30	0,17
3.6.2012	16:00	15	25	2	95	0,08

Kohde 9

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	14:32	80	74	19	110	3
21.8.2011	14:00	4,3	59	3	77	2,8
18.9.2011	14:10	22	54	4	95	2,2
17.10.2011	13:30	10	36	7	110	1,3
7.11.2011	13:30	5	34	2	120	0,47
13.12.2011	11:30	24	72	11	130	2,9
8.1.2012	11:20	37	80	9	120	4
25.3.2012	18:10	140	170	37	150	13
16.4.2012	11:15	23	63	7	120	4,1
20.5.2012	19:00	13	50	4	110	0,32
3.6.2012	14:10	21	70	7	95	1,6
10.6.2012	17:00	52	100	14	95	3,4

Kohde 10

Pvm.	Klo.	KA(mg/l)	COD(mg/l)	BOD7(mg/l)	N(mg/l)	P(mg/l)
18.7.2011	13:37	9400	9100	290	200	110
28.8.2011	13:30	5300	5200	960	260	96
18.9.2011	13:25	41	190	40	78	16
17.10.2011	12:45	1000	1200	78	77	28
7.11.2011	12:35	41	150	28	76	13
13.12.2011	12:35	110	240	88	71	13
8.1.2012	13:20	160	360	75	43	13
19.2.2012	14:20	410	360	130	110	20
4.3.2012	14:10	350	500	130	110	19
16.4.2012	12:15	270	410	86	63	11
3.6.2012	13:30	36	180	41	85	16
10.6.2012	15:30	78	250	70	86	16

Jätevedet puhtaiksi - ravinteet talteen 2011 - 2013

Imatran seudun ympäristötoimi

Tainionkoskentie 14 | 55100 Imatra | puh. 020 617 4305 |



maaseuturahasto



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

marja.jaaskelainen@imatra.fi

www.imatranseudunymparistotoimi.fi