

OPPIMATERIAALEJA
PUHEENVUOROJA
RAPORTEJA 131
TUTKIMUKSIA

Piia Leskinen & Sanna Hovirinta (toim.)

HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVESIPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

MINWA – Minimization of Wastewater
Loads at Sparsely Populated Areas



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPPIMATERIAALEJA
PUHEENVUOROJA
RAPORTTEJA 131
TUTKIMUKSIA

Piia Leskinen & Sanna Hovirinta (toim.)

HAJA-ASUTUSALUEIDEN JÄTEVESIPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

MINWA – Minimization of Wastewater
Loads at Sparsely Populated Areas



TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN
RAPORTTEJA 131

Turun ammattikorkeakoulu
Turku 2012

MINWA-hanke on saanut rahoitusta EU:n Central Baltic INTERREG IV A -ohjelmasta. Julkaisun sisältö edustaa kirjoittajien näkemyksiä. Hallintoviranomainen ei vastaa hankkeen esittämästä sisällöstä.

Kuvat: MINWA-hanke

ISBN 978-952-216-259-5 (painettu)

ISSN 1457-7925 (painettu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino – Juvenes Print Oy, Tampere 2012

ISBN 978-952-216-276-2 (PDF)

ISSN 1459-7764 (elektroninen)

<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162762.pdf>



KIITOKSET

Haluamme kiittää kaikkia MINWA-hankkeen hyväksi työskennelleitä. Erityiskiitokset saavat Hanna-Maria Yliruusi, Kati Javanainen, Tero Forsman, Katja Holttinen, Hanna Sarkki, Teemu Koski, Annika Kunnasvirta, Johanna Aalto, Jussi-Pekka Välimäki, Anne Hemmi, Raisa Kääriä, Jari Hietaranta, hankkeen ohjausryhmä; Jyrki Lammila, Juha Kääriä, Anne Ahtiainen, Antti Karlin ja Taavo Tenno, virolaiset hankekumppanit Reeda Kaal, Galina Danilišina, Kaspar Kolberg, Katrin Puusepp, Jan Raudsepp, Ivo Raudsepp, Mait Kriipsalu, Maarika Uusmaa, Erik Mölder ja Aimar Kivirüüt.

Lämmin kiitos myös kaikille muille hankkeen onnistumiseen vaikuttaneille henkilöille ja tahoille, erityisesti yhteistyökunnille Varsinais-Suomessa, yhteistyöyrittäjille ja puhdistamoseurannoissa mukana olleille kiinteistönomistajille.

SISÄLTÖ

I	JOHDANTO	6
	<i>Ilpo Penttinen, Sanna Hovirinta & Piia Leskinen</i>	
1.1	Hajajätevesiasetuksen taustaa	6
1.2	MINWA-hanke	8
1.3	Muut aiheeseen liittyvät hankkeet	11
2	TOIMIVUUSTUTKIMUKSET	12
	<i>Piia Leskinen, Maiju Hannuksela & Jussi Heikkinen</i>	
2.1	Taustaa	12
2.2	Menetelmät	12
2.3	Tulokset	14
3	HUOLTO JA YLLÄPITO	29
	<i>Jarkko Leka</i>	
4	LIETESelvITYKSET	31
	<i>Jarkko Leka</i>	
5	IHMISILLE TIEDOKSI – NEUVONTATYÖ MINWA-HANKKEESSA	33
	<i>Jussi Heikkinen</i>	
5.1	Hankkeen ajan tehty neuvonta	33
5.2	Neuvontametodit	34
5.3	Kokemuksia neuvontatyöstä	38
5.4	Neuvonnan tavoitavuus	39
5.5	Neuvonnan tuloksellisuuden arviointi	41
5.6	Neuvontatyön kustannusten ja kustannus-tehokkuuden arviointi	41
6	SUOSITUKSET JA LOPPUPÄÄTELMÄT	45
	<i>Piia Leskinen & Jussi Heikkinen</i>	
	LÄHTEET	47
	LIITTEET	49

I JOHDANTO

Ilpo Penttinen, Sanna Hovirinta & Piia Leskinen

1.1 HAJAJÄTEVESIASETUKSEN TAUSTAA

Suomessa haja-asutusalueella kunnallisen viemäriverkoston ulkopuolella asuu noin miljoona ihmistä. Lisäksi saman verran ihmisiä viettää osan vuodesta loma-asunnoillaan. Haja-asutusalueiden asukkaiden jätevedet kuormittavat vesistöjämme enemmän kuin yleiseen viemäriverkkoon kuuluvien asukkaiden jätevedet. Haja-asutusalueilla syntyvien jätevesien kuormitus kohdistuu erityisesti asukkaiden lähiympäristöön heikentäen sen hygieenistä tilaa ja lähivesistöjen laatua. Haja-asutuksen jätevedet ovatkin maatalouden jälkeen toiseksi suurin vesistöjen fosforikuormittaja. (Suomen ympäristökeskus 2010, Suomen ympäristökeskus 2011)

Haja-asutusalueiden jätevesiä koskevaa lainsäädäntöä alettiin uudistaa 2000-luvun alussa. Siihen saakka jätevesien käsittelyä säädeltiin vesilailla, jonka mukaan vähimmäisvaatimus oli jäteveden käsittely saostuskaivoissa. Vuoden 2004 alussa tuli voimaan Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003), jonka tavoitteena oli ehkäistä kiinteistökohtaisista jätevesistä aiheutuvaa asuin- ja vesiympäristön pilaantumista ja toteuttaa vesiensuojelun valtakunnallisia tavoitteita. (Jätevesiasetus 11.6.2003/542)

Asetus sai osakseen kuitenkin kritiikkiä. Sen vaatimuksia moitittiin liian tiukoiksi ja asukkaille muodostuvia kustannuksia kohtuuttomiksi suhteessa saavutettuun hyötyyn. Aukkaat eivät myöskään odotetulla tavalla ryhtyneet toimenpiteisiin jätevesijärjestelmiensä uudistamiseksi. Suomessa on arvioitu olevan noin 300 000 hajajätevesiasetuksen soveltamisalan piiriin kuuluvaa kiinteistöä ja arviolta 200 000 - 250 000 sellaista kiinteistöä, joiden jätevesijärjestelmään pitää tehdä muutoksia, jotta se vastaa asetuksen vaatimuksia. MINWA-hankkeen alkaessa vuonna 2009 vain 10 - 15 prosenttia näistä kiinteistöistä oli tehostanut talousjätevesien käsittelyä asetuksen edellyttämällä tavalla, vaikka asetus oli siinä vaiheessa ollut voimassa jo viisi vuotta. (Hajajätevesityöryhmä 2010)

Koska asetuksen toimeenpanossa esiintyi ongelmia, asetti ympäristöministeriö kesällä 2007 hajajätevesityöryhmän, jonka tehtävänä oli edistää hajajätevesiasetuksen toimeenpanoa ja koordinoita eri osapuolten yhteistyötä. Työryhmä arveli hitaan toimeenpanon syiksi mm. epätietoisuutta edellytetystä käsittelyjärjes-

telmästä tai vesihuoltolaitosten viemäriverkoston piiriin saatettavista alueista, pienpuhdistamojen korkeaa hintaa ja avustusjärjestelmän puutteita sekä julkisuudessa esillä olleita tutkimustuloksia eräiden pienpuhdistamojen toimivuuden teknisistä ongelmista. (Hajajätevesityöryhmä 2010)

Työryhmän loppuraportissa esitettiin tärkeimmät haja-jätevesiasetuksen toimeenpanoa edistävät toimet. Näitä olivat esimerkiksi kiinteistökohtaisen neuvonnan kehittäminen, viestinnän tehostaminen, asiantuntevan ja puolueetoman suunnittelun edistäminen mm. kotitalousvähennyksen avulla, kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmien päivittäminen kattamaan myös haja-asutusalueiden jätevesihuolto ja taloudellisten ohjauskeinojen entistä tehokkaampi hyödyntäminen. (Hajajätevesityöryhmä 2010)



KUVA 1. *Sinilevää rannalla.*

Lisäksi selvitysmies Lauri Tarasti selvitti asetuksen toimeenpanon tilaa ja siinä ilmenneitä ongelmia sekä teki selvityksen perusteella ehdotuksia ongelmien poistamiseksi. Tarasti ehdotti selvityksessään, että asetuksen vaatimuksia kohtuullistettaisiin vapauttamalla siitä kiinteistöjä asukkaiden korkean iän tai suunnitellun kunnan viemäriverkkoon liittymisen perusteella ja että asetuksen vaatimusten täyttämiseen olisi mahdollista hakea lykkäystä taloudellisten syiden perusteella. (Tarasti 2009)

Näiden selvitysten jälkeen haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyn lainsäädäntöä päätettiin muuttaa. Alkuvuodesta 2011 ympäristönsuojelulakiin lisättiin uusi luku ja valtioneuvosto antoi uuden asetuksen talousjätevesien käsittelystä viemäriverkkoston ulkopuolisilla alueilla (209/2011). Uusi asetus tuli voimaan 15.3.2011. Säädösten keskeiset muutokset olivat vaaditun puhdistustason lieventäminen sekä tiettyjen kiinteistöjen vapauttaminen asetuksen vaatimuksista joko kiinteistöllä vakituisesti asuvien kiinteistönomistajien korkean iän tai sosiaalisten perusteiden nojalla. Samalla asetuksen siirtymäaikaa pidennettiin maaliskuuhun 2016 asti. (Hajajätevesiasetus 15.3.2011/209)

1.2 MINWA-HANKE

Haja-asutuksen jätevesitiedon tuottamiselle ja jakamiselle syntyi tarvetta, kun hajajätevesiasetuksen jalkautuminen käytäntöön sujui hitaasti. MINWA-hanke (Minimization of Wastewater Loads at Sparsely Populated Areas – Jätevesikuormituksen vähentäminen haja-asutusalueilla) suunniteltiin vastaamaan osaltaan tähän tarpeeseen. Hankkeen tavoitteena oli haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyyn liittyvän tiedon tuottaminen ja tietotaidon vaihtaminen, neuvonta sekä koulutus. Yhtenä merkittävänä tavoitteena oli myös tutkia, kuinka hyvin pienpuhdistamot toimivat käytännön olosuhteissa.

EU-rahoitteinen MINWA-hanke käynnistyi vuoden 2009 alussa ja päättyi huhtikuussa 2012. Hanke oli Turun ammattikorkeakoulun koordinoima. Hankkeen muina partnereina toimivat Suomessa Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energia-asioiden palvelukeskus Valonia sekä Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus. Virolaisina partnereina toimivat Tarton Yliopiston Türi College, Türi Vesi, acua consult baltic sekä Järvamaan kunnat. Partnerikoalition yhteistyöllä muodostettiin verkostoja ja koulutusmalleja, joiden avulla mahdollistettiin tietotaidon leviäminen alalle myös hankkeen jälkeen.

MINWA-hanke pyrki edistämään haja-asutuksen jätevesien käsittelyä neljällä eri pääteemalla: koulutus, neuvonta, puhdistamojen toimivuustutkimus ja lietteenkäsittely.



KUVA 2. *Rebevöitynyt lampi haja-asutusalueella.*

Kehittämällä alan koulutusta pyrittiin muun muassa edistämään korkeatasoista suunnittelua, asennusta ja huoltotoimintaa. Koulutuksen keskiössä oli koulutusmateriaalin tuottaminen ympäristöala- ja insinööriopiskelijoiden käyttöön sekä opetushenkilökunnan asiantuntijuuden laajentaminen haja-asutuksen jätevesiin liittyvissä kysymyksissä. Koulutuksen kehittämistä vastasi Turun ammattikorkeakoulu yhteistyössä Valonian ja Tarton Yliopiston Türi Collegen kanssa. Aihepiireinä olivat mm. haja-asutuksen jätevesien vaikutukset ympäristöön, eri jätevesijärjestelmien oikea valinta, suunnittelu ja asentaminen, huolto-toimenpiteet sekä seuranta. Opetusmoduulien sisältöä suunniteltaessa otettiin huomioon myös muut sidosryhmät, kuten viranomaiset sekä alalla toimivat ammattilaiset.

Neuvontatyön kehittäminen sekä Suomessa että Virossa oli yksi MINWA-hankkeen pääteemoista. Vaikka Valonia oli jo ennen hanketta tehnyt pitkään neuvontatyötä Varsinais-Suomessa, pidettiin neuvontatyön kehittämistä edelleen tärkeänä. Haja-asutuksen jätevesien hoitaminen määräajassa vuoteen 2016 mennessä

on edelleenkin todella suuri haaste. Laadukkaan neuvonnan kautta pystytään motivoimaan kiinteistöomistajia huoltamaan puhdistamonsa hyvin ja turvaamaan se, että kiinteistöille hankitaan mahdollisimman tarkoituksenmukainen puhdistusjärjestelmä. Toisaalta, kun haja-asutuksen jätevesiin liittyvät ongelmat ja tarpeet muuttuvat, on pystyttävä kehittämään neuvontapalveluita niiden mukaan. Neuvontapalvelun tarkoituksenmukaisuuden ja vaikuttavuuden tutkimus ja arviointi auttaa kehittämään juuri sellaista toimintaa, joka parhaiten vastaa kiinteistönomistajien ja kuntien tarpeisiin.

Virossa haja-asutuksen jätevesien puhdistuksen tilanne on hyvin erilainen kuin meillä Suomessa. Tällä hetkellä Virossa rakennetaan kovaa tahtia suurempia kunnallisia jätevedenpuhdistamoja, mutta haja-asutuksen jätevesien puhdistustarpeeseen ollaan vasta heräämässä. MINWA-hankkeessa tuettiin Järvamaan alueen kuntia perustamaan neuvontapiste, jonka tehtävänä on muun muassa huolehtia alueen kiinteistöomistajien informoimisesta sekä paikallisten toimijoiden koulutuksesta liittyen haja-asutuksen jätevesien käsittelyyn. Alan kehitystä Virossa kuvaa hyvin se, että hankkeen alussa neuvonnalla ei ollut juurikaan kysyntää, kun taas loppuseminaari syksyllä 2011 herätti valtakunnallista kiinnostusta ja keräsi suuren osanottajamäärän.

Alan tutkimustoiminnan kehittäminen oli myös tärkeä haaste. MINWA-hankkeen tutkimustoiminta liittyi muun muassa erilaisten jätevesijärjestelmien puhdistustehokkuuden tutkimiseen. Tutkimukset eri järjestelmien puhdistustehokkuudesta on tähän asti tehty yksittäisten näytteiden perusteella. MINWA-hankkeessa kehitettiin tapoja eri jätevesijärjestelmien jatkuvatoimiseen puhdistustuloksen seurantaan. Näin oli mahdollista saada syvällisempää tietoa siitä, kuinka hyvin eri järjestelmät toimivat. Vastaavasti Virossa tutkittiin pienten kyläpuhdistamojen toimintaa. Lisäksi MINWA-hankkeessa haluttiin selvittää ja edesauttaa jätevesijärjestelmien huollon tasoa. Tarkoituksena oli motivoida kiinteistöomistajia huoltamaan laitteistojaan ja kartoittaa mahdollisuuksia esim. kiinteistöjen yhteisten ”huoltorinkien” perustamiselle. Hankkeessa julkaistiin yksinkertainen ja kansantajuinen huolto-opas, joka on suunnattu pienpuhdistamoiden omistajille (Poskiparta 2011).

Lietteenkäsittely oli toinen MINWA-hankkeen tutkimuskohde. Tällä hetkellä lietteenkäsittelyn lähes ainoa vaihtoehto on sen kuljettaminen keskuspuhdistamoille. Kehitys on kuitenkin menossa siihen, että pienempiä lietteenkäsittelylaitoksia suljetaan ja siirrytään yhä suurempiin puhdistamoyksiköihin. Tämä lisää lietekuljetusten välimatkaa ja tuo kiinteistöomistajalle lisäkustannuksia. Tarkoituksena olikin kartoittaa vaihtoehtoisia ja kustannustehokkaita tapoja lietteenkäsittelyyn joko kiinteistöllä tai yhteisesti pienemmissä yksiköissä.

I.3 MUUT AIHEESEEN LIITTYVÄT HANKKEET

Ennen MINWA-hankkeen alkamista vuonna 2009 Suomessa oli tehty joitakin laajempia kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien toimintatutkimuksia, kuten Suomen ympäristökeskuksen hankkeet Hajasampo (1998 - 2001) ja Ravinnesampo (2002 - 2005), Varsinais-Suomen Agendatoimiston AHA21-projekti (1999 - 2005) ja LokaPuts-hanke (2006 - 2007).

MINWA-hanke oli yksi ensimmäisiä tutkimus- ja neuvontatyötä yhdistävistä hankkeista Suomessa. Sittenkin, kun lainsäädäntöä muutettiin toistuvasti ja syntyi tarvetta puolueettomalle neuvontatyölle, käynnistettiin ympäri maata useita hankkeita, jotka antavat kiinteistökohtaiseen jätevesien käsittelyyn liittyvää neuvontaa. Hankkeiden tarkoituksena on toimia puolueettomana laitevalmistajista riippumattomana asiantuntijana. Useimmat hankkeista toimivat paikallisesti tai alueellisesti, mutta jotkut antavat puhelinneuvontaa koko valtakunnan alueella.

2 TOIMIVUUSTUTKIMUKSET

Piia Leskinen, Maiju Hannuksela & Jussi Heikkinen

2.1 TAUSTAA

Toimivuustutkimuksen tavoitteena oli hankkia tietoa pienpuhdistamojen toiminnasta todellisissa käyttöolosuhteissa. Seurannan puhdistamot oli asennettu tavallisiin kotitalouksiin ja ne olivat normaalissa käytössä koko tutkimuksen ajan. Tutkimuksessa seurattiin pienpuhdistamojen toimintaa eri vuodenaikoina, puhdistustehokkuudessa ilmenevää lyhyen ja pitkän aikavälin vaihtelua, sekä puhdistamoprosessien toiminnan häiriöherkkyyttä. Pienpuhdistamojen intensiiviseurannoista, jatkuvatoimisista mittauksista sekä häiriötesteistä vastasi Turun ammattikorkeakoulun vesitutkimusryhmä. Pitkän aikavälin seurannasta vastasi Valonia, joka keräsi 39 kohteesta yhteensä 266 puhdistetun jäteveden näytettä. Valonian seurannassa oli pienpuhdistamojen lisäksi myös maasuodattamoja. Tutkimuksella haimme vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten hyvin asetuksen keskimääräiset kuormitusluvut vastaavat todellisuutta? Pitäisikö puhdistusteho määrittää prosentteina tulevasta kuormasta vai puhdistetun jäteveden pitoisuuksista?
2. Kuinka hyvin puhdistamot poistavat fosforia, typpeä ja orgaanista ainetta?
3. Kuinka paljon pienpuhdistamojen puhdistustulos tyypillisesti vaihtelee lyhyellä ja pitkällä aikavälillä?
4. Kuinka herkästi puhdistamoprosessi häiriytyy tavalliseen elämään liittyvien toimien takia?
5. Voidaanko jatkuvatoimisilla mittareilla saada hyödyllistä tietoa puhdistamoprosessin toiminnasta?

2.2 MENETELMÄT

2.2.1 Näytteenotto

Valonian näytteenottoseurannassa näytteitä kerättiin 266 kertaa yhteensä 36 kiinteistön jätevesijärjestelmistä eri vuodenaikoina kolmen vuoden aikana. Järjestelmistä käytiin ottamassa näytteitä laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti 2 - 4 kertaa vuodessa. Tarkemmat tiedot näytteenottokohteista on esitetty liitteessä 1. Näytteet otettiin käsitellystä jätevedestä yleensä kokoomakaivosta. Näytteenottokaivojen arvioitu vesitilavuus on 20 litraa yleisempien näytteenottokaivomallien mittojen mukaan. Kokoomakaivoon kerääntyneen näytteen voidaan

kohtuudella olettaa vastaavan vuorokauden kokoomanäytettä. Näytteenottokai-
von sisältö sekoitettiin homogeenisen näytteen saamiseksi. Näytteenottovälineet
huuhdeltiin huolellisesti eri kohteiden välillä. Kiinteistön vedenkulutusmääränä
käytettiin 110 litraa asukasta kohden vuorokaudessa, ellei kiinteistöltä saatu tar-
kempaa tietoa, kuten vesimittarin lukemaa. Kiinteistöjen omistajat olivat muka-
na näytteenotto seurannassa vapaaehtoisesti ja heidän jätevesijärjestelmänsä oli-
vat normaalissa perheikäytössä.



KUVA 3. *Näytteenottokaiwon tarkistus.*

Turun ammattikorkeakoulun intensiivitutkimusjaksoilla näytteitä kerättiin puh-
distamojen näytteenottokaiivosta kaksi kertaa viikossa. Käsittelemättömän jäte-
veden näytteenottimet on kuvattu yksityiskohtaisesti aiemmin (Hannuksela,
2011). Näytteenottovälineet huuhdeltiin huolellisesti eri kohteiden välillä. Kiin-
teistöjen vedenkulutusta seurattiin vesimittarin, puhdistamon panoslaskurin tai
pinnankorkeusanturin avulla. Osasta puhdistamoja otettiin laskeutuskokeita

puhdistamon toimivuuden arvioinnin tueksi. Tämän lisäksi kiinteistön asukkaille annettiin tutkimuksen ajaksi seurantalomake, jonka avulla kerättiin kohteista tarvittavat perustiedot ja asukkaat pystyivät merkitsemään muistiin mahdolliset poikkeustilanteet puhdistamojen käytöstä. Tiedot seurannassa mukana olleista kohteista ovat liitteessä 1.

2.2.2 Näytteiden analysointi

Pullot pakattiin kylmälaukkuun heti näytteenoton jälkeen ja lähetettiin analysoitavaksi Ramboll Analyticsin laboratorioon Lahteen. Näytteistä analysoitiin FINAS-akkreditoituilla menetelmillä pH (RA2000), kiintoaine (RA2029), BOD 7-ATU (RA2006), kokonaistyyppi (N) (RA2021), nitraattityppi (NO₃-N) (RA2018), ammoniumtyppi (NH₄-N) (RA2034), kokonaisfosfori (P) (RA2009) ja liukoinen fosfori (P) (RA2009). Näytteet lähetettiin näytteenotto-päivänä ja ne säilytettiin viileässä analysointiin asti.

2.2.3 Jatkuvatoiminen prosessin seuranta

Prosessien jatkuvatoimiseen seurantaan käytettiin YSI6000-sarjan moniparametrimittalaitteita, joilla voi samanaikaisesti mitata lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, happipitoisuutta, pH:ta ja sameutta. Mittalaitteet asetettiin prosessisäiliöön ja ne ohjelmoitiin tekemään mittaus 10 minuutin välein.

2.3 TULOKSET

2.3.1 Miten hyvin asetuksen keskimääräiset kuormitusluvut vastaavat todellisuutta? Pitäisikö puhdistusteho määrittää prosentteina tulevasta kuormasta vai puhdistetun jäteveden pitoisuuksista?

Asetuksessa mainitaan puhdistustavoitteiksi prosenttiarvoja. Tutkimalla puhdistamolta ulos tulevaa jätevettä saadaan tulokseksi pitoisuuksia, esim. mg/l. Jotta puhdistetun jätevesinäytteen pitoisuuksista voidaan laskea puhdistusprosentti, tarvitaan tiedot puhdistamolle tulevan jäteveden pitoisuuksista. Selvittääksemme puhdistamoille tulevan jäteveden laatua ja laadun vaihtelua otimme kokoomanäytteitä puhdistamolle tulevasta jätevedestä neljässä eri kohteessa. Kohteiden määrä oli rajattu, koska oli työlästä suunnitella ja rakentaa sellainen näytteenkerääjä, jolla saataisiin edustava näyte puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Tutkimuksessamme rakennetut näytteenottimet on kuvattu yksityiskohtaisesti aiemmin (Hannuksela, 2011).

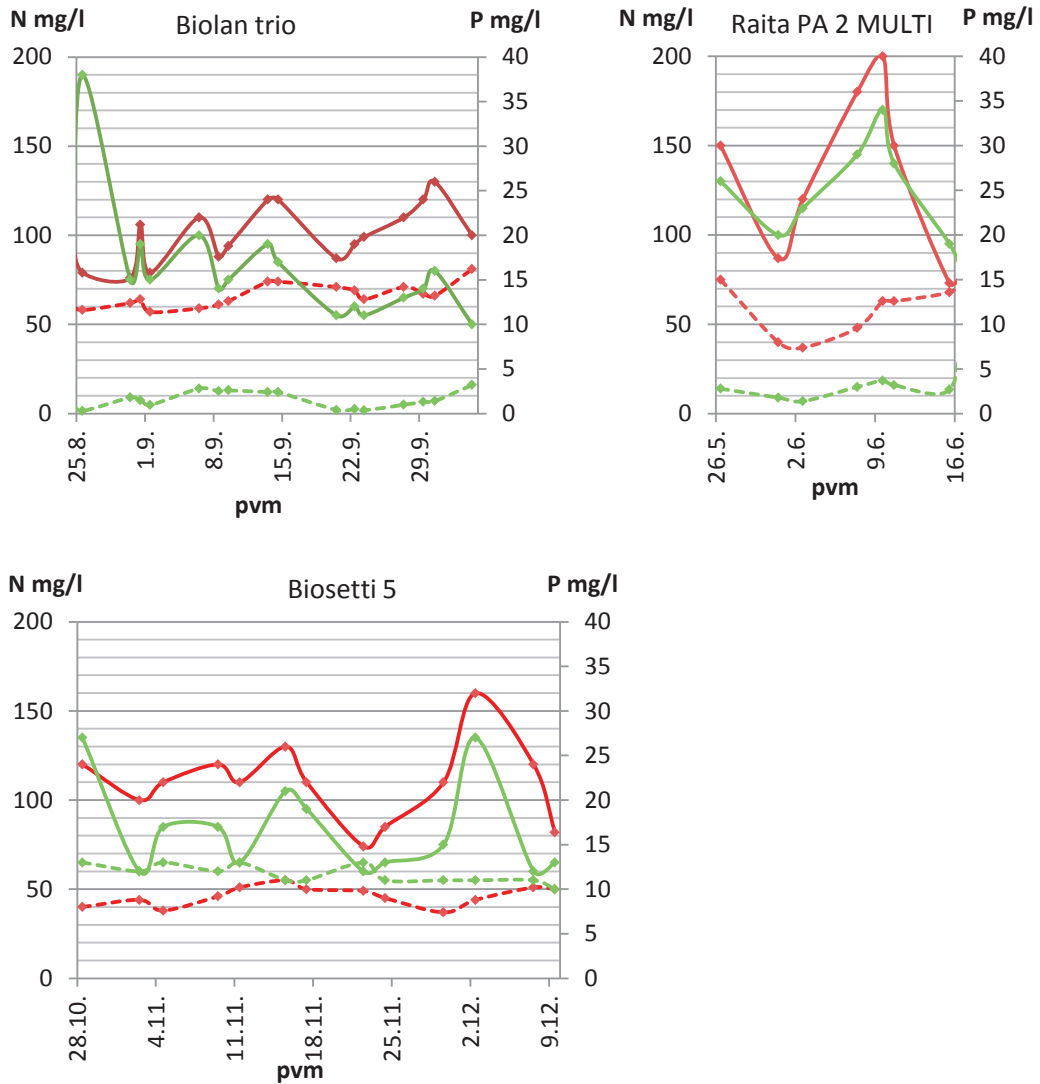
Perusteellisesti suunnitellusta näytteenottosysteemistä huolimatta tulevan jäteveden todellisen kuormituksen mittaaminen osoittautui vaikeaksi. Puhdistamaton jätevesi on haastava näytemateriaali, joka aiheutti pumppuihin ja putkiin

tukoksia. Talvikaudella pakkanen aiheutti jäätymisongelmia näytteenkeräimeen. Teknisten ongelmien lisäksi jäteveden laatu ja määrä vaihteli niin paljon, että aidosti edustavaa näytettä ei voitu saada suurellakaan keräimellä. Lisäksi ”saman” jäteveden mittaaminen ennen ja jälkeen puhdistuksen olisi vaatinut käytännössä päivystystä kohteessa, joten päädyimme ottamaan puhdistetun ja puhdistamattoman jäteveden näytteen samalla kerralla.

Neljässä mittauskohteessamme saadut kuormitustulokset vastasivat kuitenkin suhteellisen hyvin asetuksen kuormituslukuja (taulukko 1). Näytti siltä, että tulevan jäteveden vaihtelut eivät suoraan heijastuneet puhdistetun jäteveden laatuun (kuvaaja 1). Seurantajakson aikana ilmenneet ongelmat puhdistetun veden laadussa johtuivat pääosin teknisistä ongelmista puhdistamon toiminnassa eivätkä tulevan jäteveden laadunvaihteluista. Vaikka neljän kohteen perusteella ei voi tehdä yleisiä haja-asutusalueen kiinteistöjä koskevia päätelmiä, päädyimme omassa tutkimuksessamme jatkossa käyttämään asetuksen keskimääräisiä kuormituslukuja puhdistamolle tulevan kuormituksen määränä.

TAULUKKO 1. Puhdistamolle tulevan jäteveden pitoisuudet mittauskohteissa ja asetuksessa.

Lähde		BOD7 mg/l	Ntot mg/l	NH4- osuus %	Ptot mg/l	PO4- osuus %	Veden- kulutus l/vrk/hlö	Hlö kpl
Kiinteistö 1	ka	322	101	89	16,3	53	74	5
	std (n)	58,8 (17)	16,1 (17)		6,3 (17)		Vesimittari	
Kiinteistö 2	ka	318	110	70	16,7	65	115	2
	std (n)	89,7 (13)	22,4 (13)		5,4 (13)		Vesimittari	
Kiinteistö 3	ka	520	122	85	23,3	79	80	5
	std (n)	195 (10)	45,9 (10)		6,4 (10)		Panoslaskuri	
Kiinteistö 4	ka	399	94,6	83	20,1	57	120	4
	std (n)	107 (20)	19,2 (20)		6,25 (20)		Panoslaskuri	
Asetus		455	127		20,0		110	



KUVAAJA 1. Tulevan (tasainen viiva) ja lähtevän (katkoviiva) jäteveden laatu intensiivitutkimusjakson aikana kolmella eri kiinteistöllä. Kokonaistyyppi (N) on merkitty punaisella, kokonaisfosfori (P) vihreällä.

Tulevan jäteveden pitoisuuksien määrittämisen lisäksi vedenkulutuksen mittaminen aiheuttaa ongelmia. Niistä kiinteistöistä, joissa käytetään talousvetenä oman kaivon vettä, puuttuu usein vesimittari. Näissä kohteissa käytimme vedenkulutuksen arvioimiseen pienpuhdistamon panoslaskuria, mikäli sellainen oli olemassa. Yhdessä kohteessa arvioimme vedenkulutusta puhdistamoon asentamamme vedenpinnan korkeusmittarin avulla. Kohteissa, joissa oli sekä panoslaskuri että vesimittari huomasimme, että eri tavoin tehdyt vedenkulutusarviot eivät yleensä vastanneet toisiaan, minkä takia monista seurannan kohteista puuttui luotettava arvio vedenkulutuksen määrästä. Jotta eri puhdistamoista saadut tulokset olisivat keskenään vertailukelpoisia, päädyimme käyttämään kaikissa kohteissa vedenkulutusarviota 110 l/hlö/vrk, jota on käytetty muissa viimeaikaisissa tutkimuksissa (Niemi ja Myllyvirta, 2007; Heino, 2008).

Asetuksen kuormituslukujen, puhdistusvaatimusten ja vedenkulutusarvion 110 l/vrk/hlö perusteella lasketut puhdistetun jäteveden enimmäispitoisuudet on esitetty taulukossa 2.

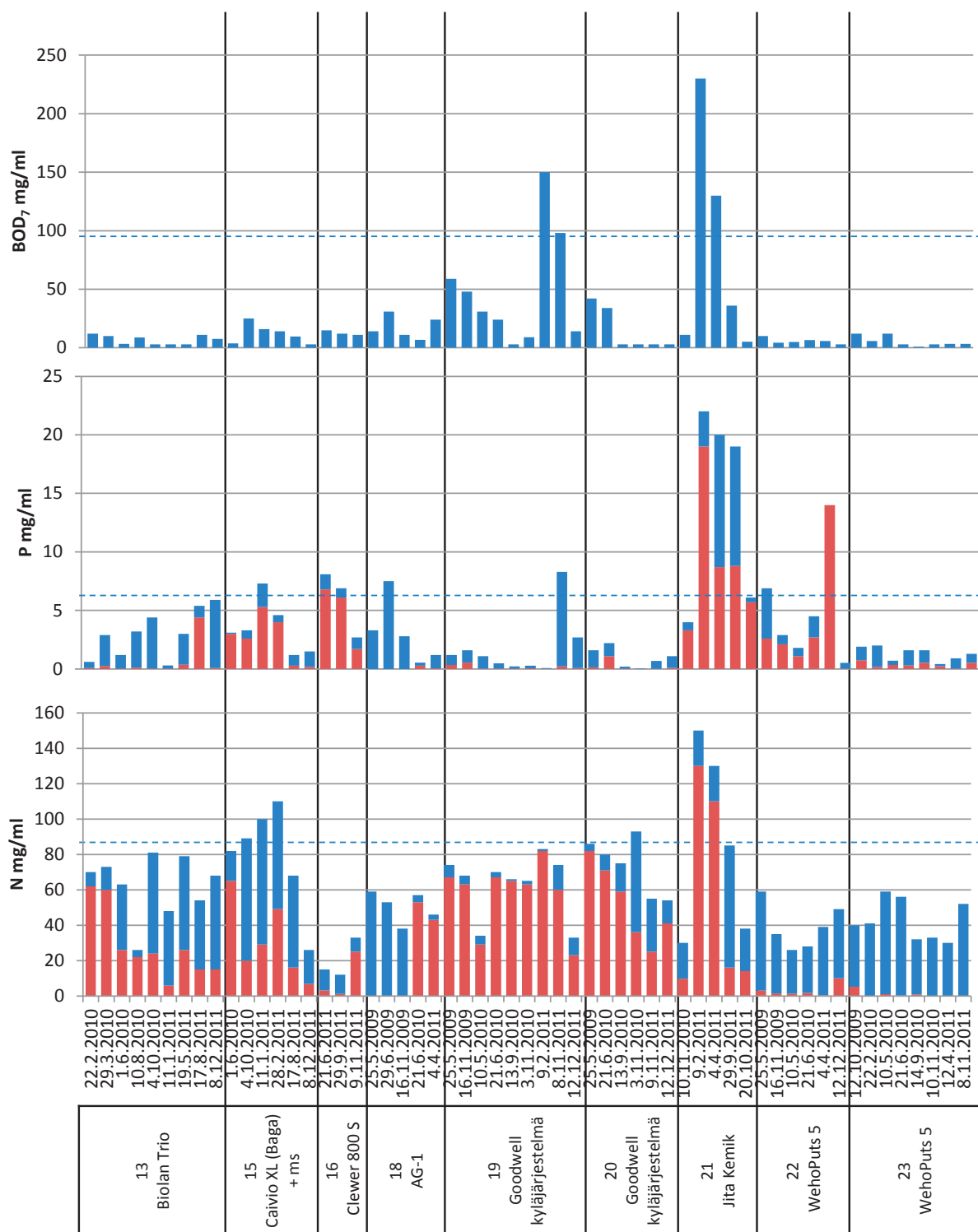
TAULUKKO 2. Veden lika-ainepitoisuudet ja puhdistustavoitteet vedenkulutusarviolla 110 l/vrk/hlö.

	Puhdistamaton jätevesi	Puhdistustavoite 80/30/70%	Puhdistustavoite 90/40/85%
BOD₇	455 mg/l	91 mg/l	45 mg/l
Typpi (N)	127 mg/l	89 mg/l	76 mg/l
Fosfori (P)	20,0 mg/l	6,0 mg/l	3,0 mg/l

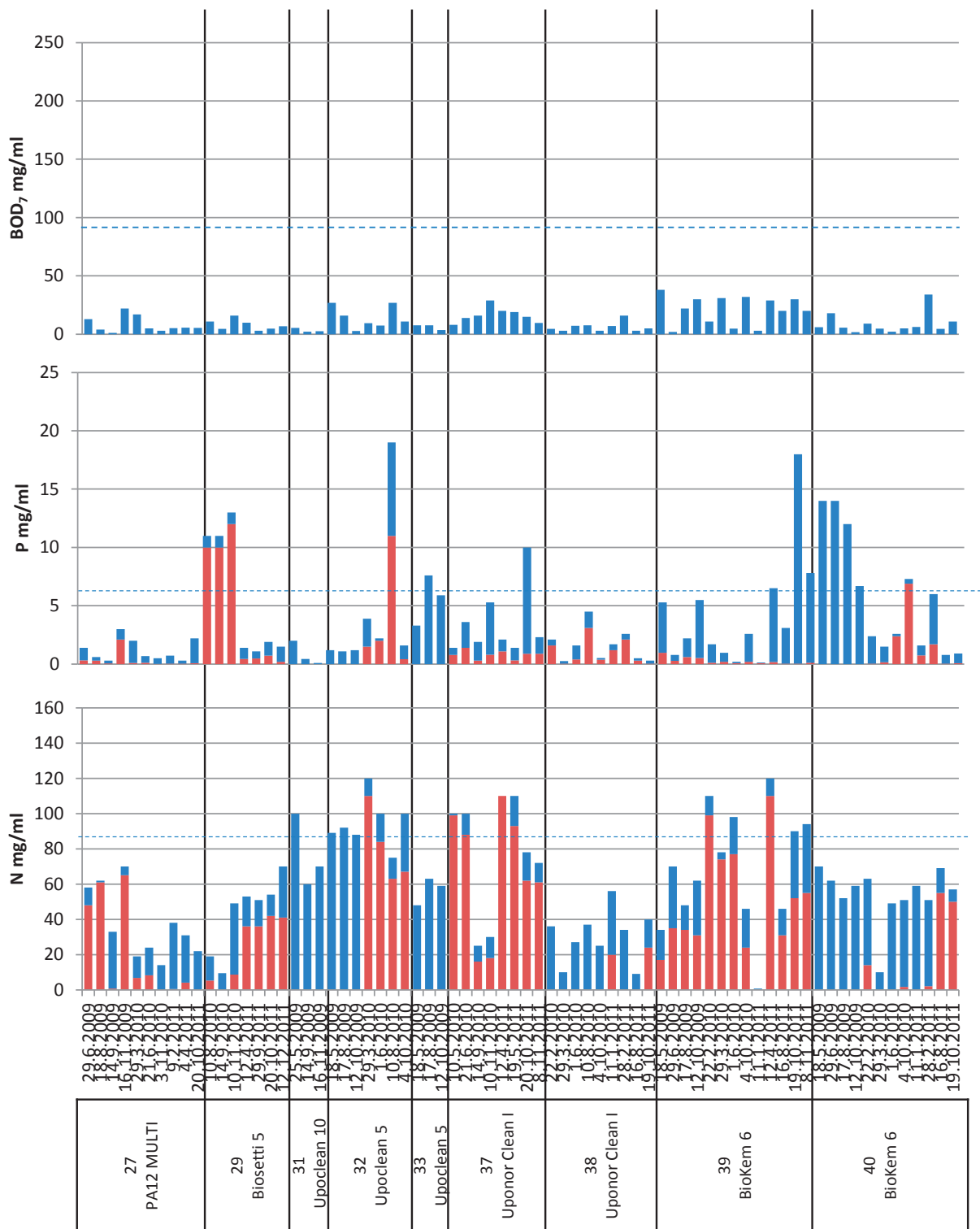
Puhdistusprosentti – pitoisuusproblematiikkaa on pohdittu aiemmin monen tutkimuksen yhteydessä. Asetuksessa mainitut puhdistusprosentit aiheuttavat vaikeuksia tutkijoille, joiden pitäisi puhdistetun jäteveden pitoisuuksien lisäksi pystyä saamaan tiedot tulevan jäteveden pitoisuuksista ja määrästä. Näiden mittaaminen taas on osoittautunut haasteelliseksi. Toisaalta, jos asetuksessa olisi mainittu raja-arvoiksi puhdistetun jäteveden pitoisuuksia, suosisi se niitä talouksia, joissa käytetään runsaasti vettä. Lopputuloksena voisikin sanoa, että koska jäteveden puhdistusprosenttien mittaamiseen liittyy niin monia epävarmuustekijöitä, ei ole kannattavaa jatkossakaan velvoittaa puhdistamonomistajia säännölliseen näytteenottoon ja puhdistustehokkuuden määrittämiseen, vaan puhdistamojen tehokkuus on pyrittävä turvaamaan muulla tavoin.

2.3.2 Kuinka hyvin puhdistamot poistavat fosforia, typpeä ja orgaanista ainetta?

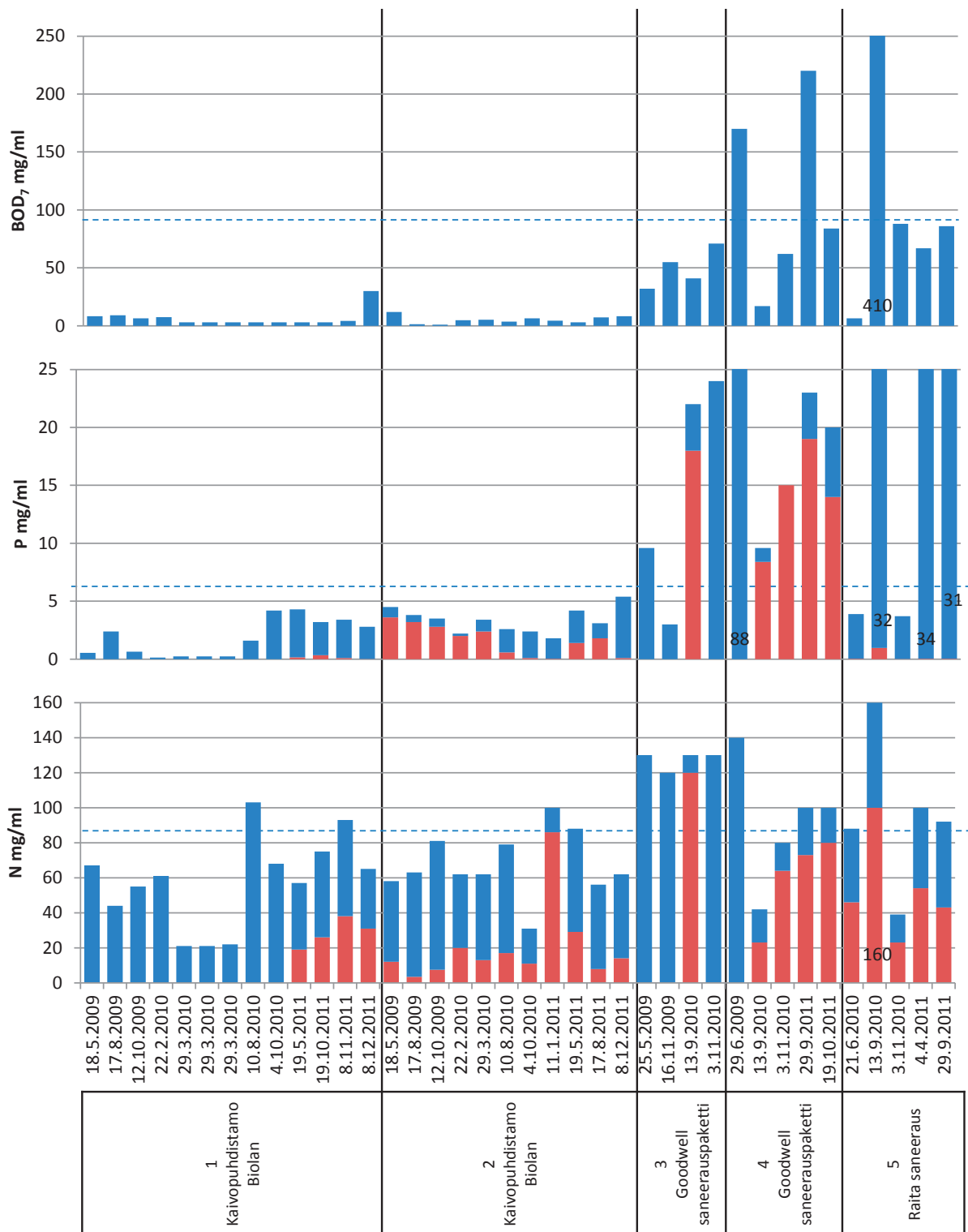
Tutkimuksen pitkäaikaisseurannassa olleiden puhdistamojen näytetulokset on esitetty kuvaajissa 2 - 5 ja intensiiviseurannassa olleiden puhdistamojen näytetulokset kuvaajissa 6 ja 7. Suurin osa tutkimuksessa analysoiduista näytteistä täytti asetuksen perustason vaatimukset kaikkien parametrien osalta, mikäli vedenkulutukseksi oletetaan 110 l/vrk/hlö ja tulevaksi kuormitukseksi asetuksessa mainitut arvot (taulukko 3). Pienpuhdistamoista otetuista näytteistä suurin osa täytti myös tiukennetut puhdistusvaatimukset samoilla oletuksilla. Saostuskaivoihin asennettavista saneerauspaketeista ja maapuhdistamoista otetuista näytteistä tiukennetut vaatimukset täyttyivät biologisen hapenkulutuksen ja typen poiston osalta suurimmassa osassa näytteistä.



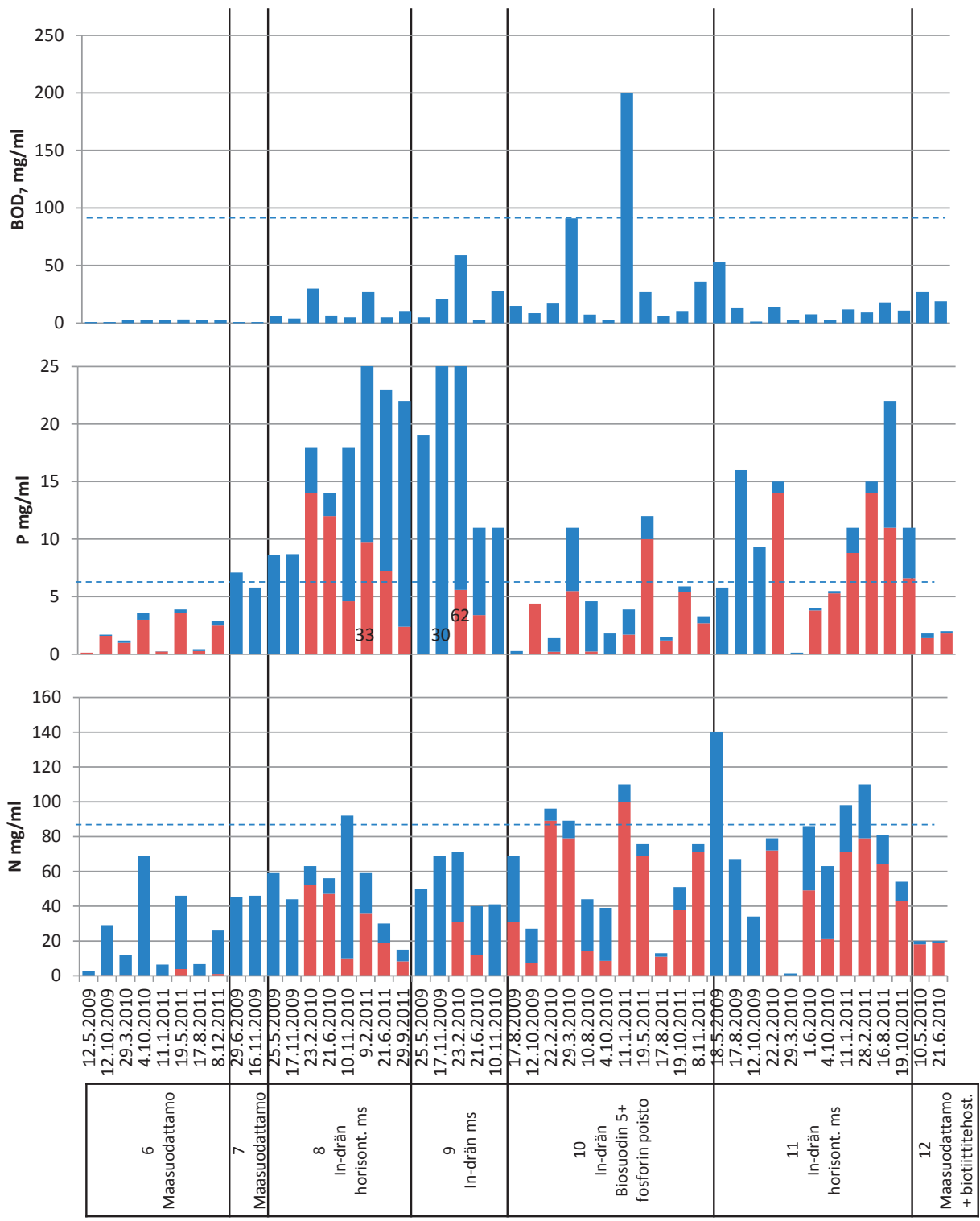
KUVAAJA 2. Puhdistustulos pienpuhdistamoilla.



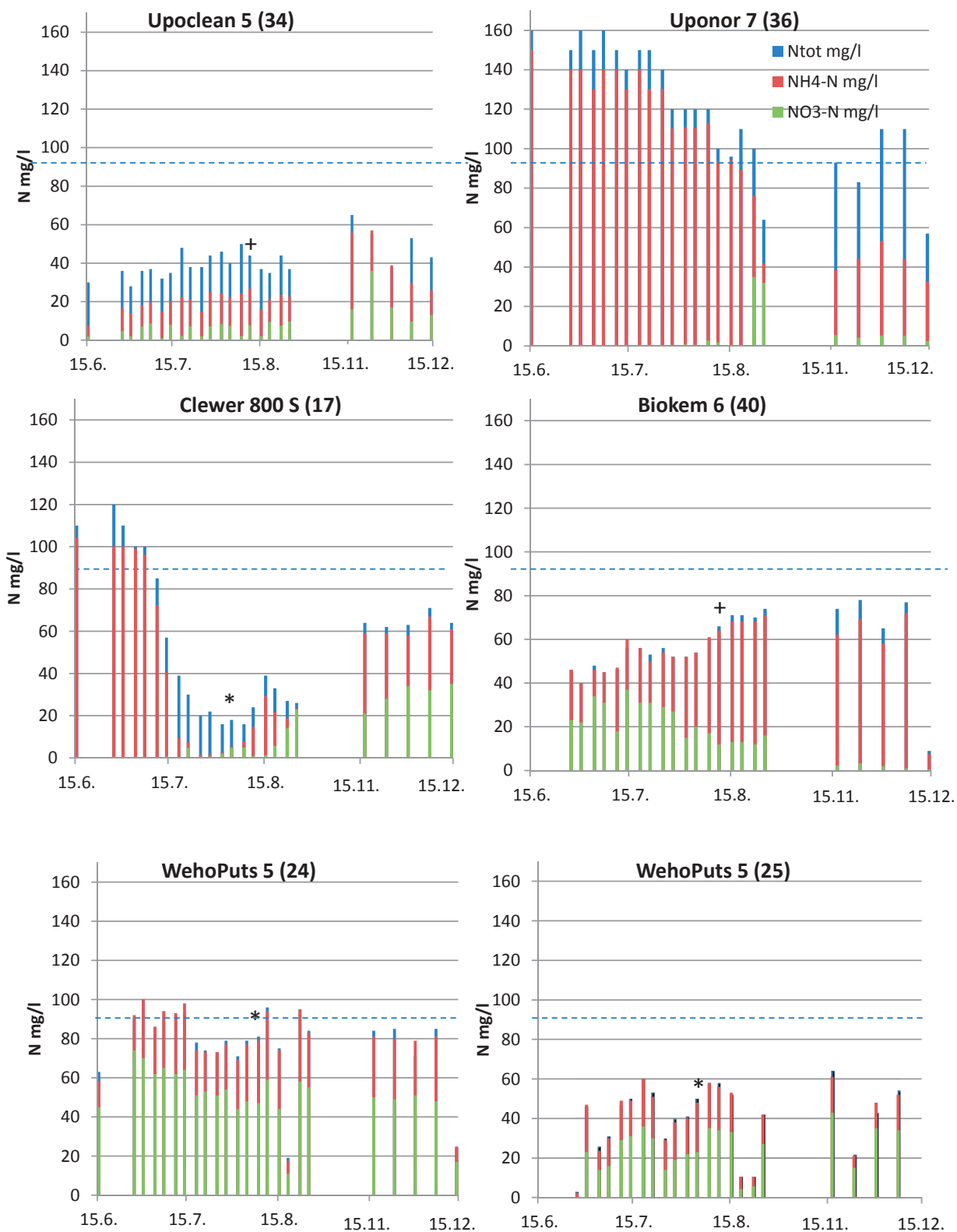
KUVAAJA 3. Puhdistustulos pienpuhdistamoilla.



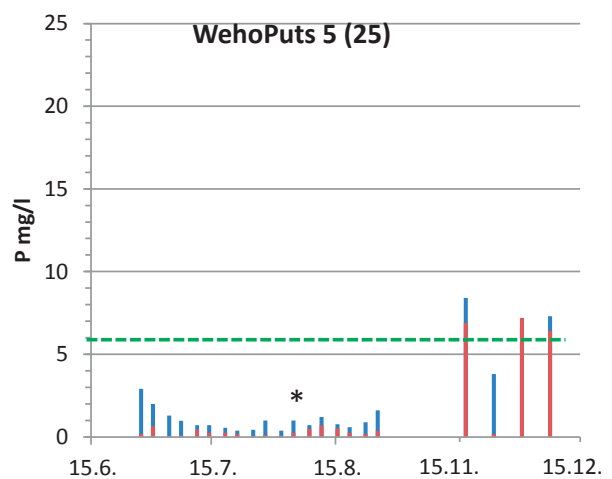
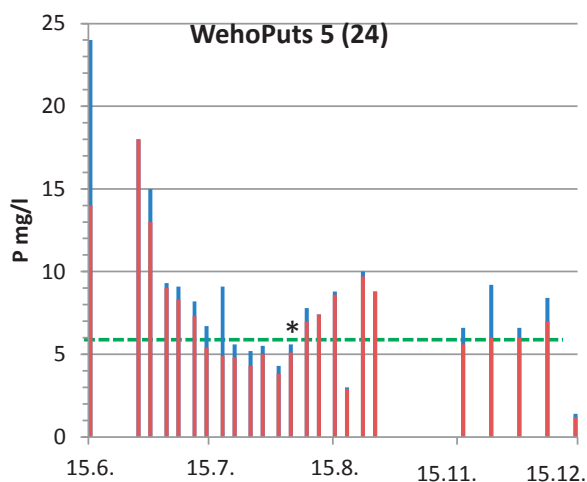
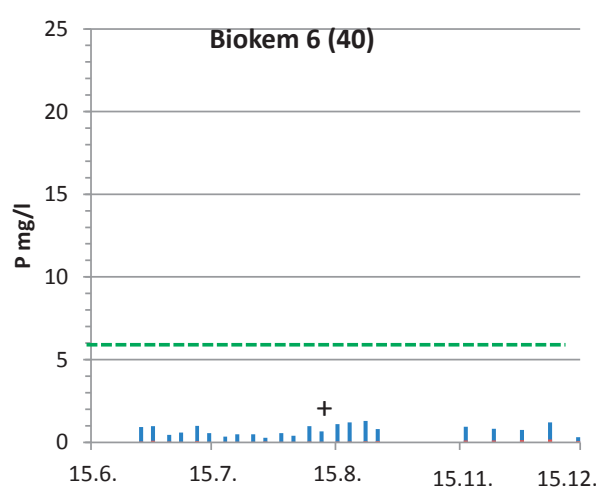
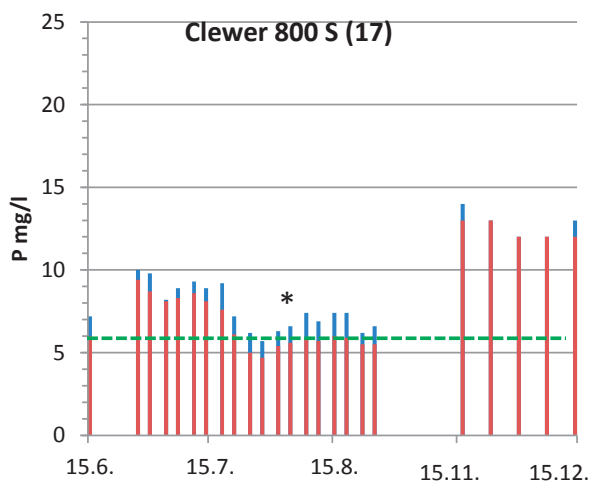
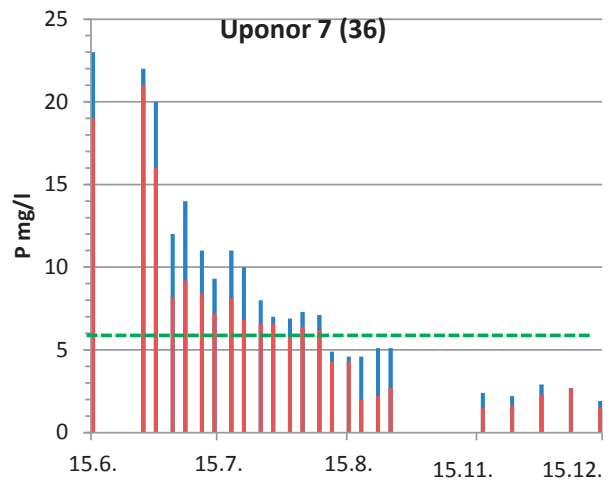
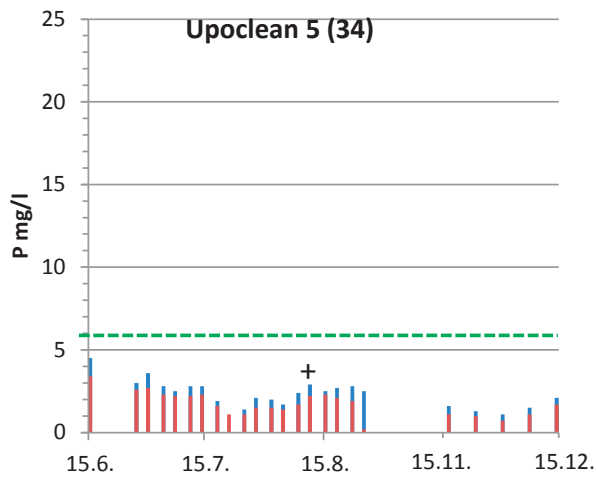
KUVAAJA 4. Puhdistustulos vanhoihin saostuskaivoihin asennetuissa kaivopuhdistamoissa. Fosfaatin osuus kokonaisfosforista ja ammoniumtyypen osuus kokonaistypestä on merkitty punaisella. Asetuksen mukaiset peruspuhdistustason maksimipitoisuudet on merkitty katkoviivalla.



KUVAAJA 5. Puhdistustulos maasuodattamoilla.



KUVAAJA 6. Tyypin puhdistustulos kesällä ja syksyllä 2011 toteutettujen intensiiviseurantajaksojen aikana. Kokonaistyyppi on merkitty sinisellä, josta vihreällä NO₃-tyypin määrä ja punaisella NH₄-tyypin määrä. Asetuksen mukainen peruspuhdistustason maksimipitoisuus kokonaistyyppelle on merkitty sinisellä katkoviivalla. Tähdellä (*) on merkitty astianpesuainetabletin vaihto tehotablettiin ja plussalla (+) hiustenvaalennuskemikaalin lisäys.



KUVAAJA 7. Fosforin puhdistustulos kesällä ja syksyllä 2011 toteutettujen intensiiviseurantajaksojen aikana. Kokonaisfosfori on merkitty sinisellä, josta liukoisen PO_4 -fosforin määrä punaisella. Asetuksen mukainen peruspuhdistustason maksimipitoisuus kokonaisfosforille on merkitty vihreällä katkoviivalla. Tähdellä (*) on merkitty astianpesuainetabletin vaihto tehotablettiin ja plussalla (+) hiustenvaalennuskemikaalin lisäys.

TAULUKKO 3. Asetuksen puhdistusvaatimukset täyttävien näytteiden osuus tutkimuksessa otetuista näytteistä

Puhdistamotyyppi	Näytemäärä (kpl)	% näytteistä täytti peruspuhdistusvaatimuksen			% näytteistä täytti tiukemman puhdistusvaatimuksen		
		BOD7 <91mg/l	N <89mg/l	P <6mg/l	BOD7 <45mg/l	N <76mg/l	P <3mg/l
Maasuodattamot	53	96	81	55	92	70	28
Pienpuhdistamot	259	96	80	68	93	72	55
Kaivopuhdistamot	43	93	70	72	77	60	37

Ympäristönsuojelulain 4.2.2000/86 § 27 c määrittää seuraavasti: ”Jätevesien käsittelyjärjestelmä on suunniteltava, rakennettava ja ylläpidettävä siten, että sillä voidaan kohtuudella normaalikäytössä olettaa saavutettavan valtioneuvoston asetuksessa talousjätevesien käsittelylle tarkemmin määriteltävä käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen perustuva riittävä puhdistustaso orgaanisen aineen, fosforin ja typen osalta.” (Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86)

Valonian näytteenotto seurannassa mukana olleiden jäteveden käsittelyjärjestelmien voidaan katsoa täyttäneen asetuksen tason suurimmaksi osaksi. Tuloksista löytyy hyvin vähän säännönmukaisuuksia, joiden perusteella voisi tehdä pitkälle meneviä oletuksia järjestelmien toiminnan kehittymisestä. Esimerkiksi olisi voinut olettaa, että pitkäaikaisseurannassa olevien puhdistamojen puhdistustulos paranee seurantajakson loppua kohden näytteenoton yhteydessä saatavan neuvonnan ansiosta. Tällaista trendiä ei tuloksissa ole kuitenkaan näkyvillä. Tyypillisesti tulokset vaihtelevat näyttekertojen välillä. Yleisesti ottaen huonoihin tuloksiin on löytynyt syy huoltokäyntien yhteydessä ja tulokset ovat parantuneet huoltotoimenpiteiden jälkeen.

2.3.3 Kuinka paljon pienpuhdistamojen puhdistustulos tyypillisesti vaihtelee lyhyellä aikavälillä?

Pienpuhdistamojen toiminnasta on tehty useita selvityksiä, joissa puhdistetusta jätevedestä on kerätty yksi tai useampia näytteitä. Mikäli samalta puhdistamolalta on kerätty useampia näytteitä, on näytteenottoväli tyypillisesti ollut useita viikkoja tai kuukausia. Harvan näytteenoton takia ei välttämättä tiedetä, miten puhdistamo toimii näytteenottokertojen välillä. Yksittäiset näytteet eivät välttämättä edusta puhdistamon toimintaa kattavasti, eikä niiden perusteella voida tehdä tarpeeksi luotettavia johtopäätöksiä puhdistamon toiminnasta. Yksittäisten näytteiden avulla suurimmat toimintahäiriöt ja -viat on mahdollista paikantaa, mutta sen sijaan ne eivät kerro puhdistamon luonnolliseen toiminnan vaihtelusta tai häiriöistä, joista puhdistamo palautuu itsestään. Voi olla mahdollista, että näytteenottokerta ajoittuu juuri tällaiseen notkahdukseen, vaikka muuten

puhdistamo olisi toiminutkin hyvin. Lyhyen aikavälin vaihtelusta puhdistustuloksissa tiedetään suhteellisen vähän.

MINWA-hankkeessa lyhyen aikavälin vaihtelua tutkittiin 6 - 9 viikon mittaisten intensiivijaksojen aikana, jolloin puhdistetun jäteveden näytteitä kerättiin puhdistamoilta kahdesti viikossa. Näiden jaksojen aikana puhdistamoprosessin toimintaa seurattiin myös jatkuvatoimisten moniparametrimittareiden avulla. Intensiiviseurantajaksoja toteutettiin yhteensä kymmenellä puhdistamolla eri vuodenaikoina.

Clewer 800S ja Uponor 7 -puhdistamojen prosessit eivät toimineet tutkimusjakson alkaessa kesäkuussa 2011. Clewer oli asennettu toukokuussa, eivätkä säädöt olleet vielä kohdallaan. Laitetoimittajan edustaja kävi korjaamassa puhdistamon säätöjä useita kertoja kesäkuussa, minkä jälkeen puhdistamon biologinen prosessi lähti käyntiin melko nopeasti (kuvaaja 6). Puhdistamon fosforinpoistoa ei saatu laitetoimittajan lukuisista huoltokäynneistä huolimatta toimimaan koko tutkimusjakson aikana.

Uponor 7 oli asennettu kesällä 2010. Huoltomiehen käynnin yhteydessä (29.6.2011) selvisi, että puhdistamon ilmastin oli tukossa ja että lietteen palautusputki oli väärin asennettu. Tämän seurauksena puhdistamo oli hapettomassa tilassa ja tyhjensi ylimäärälietteen suoraan ympäristöön. Vikojen korjaamisen jälkeen puhdistamon toiminta lähti hitaasti käyntiin. Orgaanisen aineksen poisto täytti vaatimukset kahden viikon ja typen ja fosforin poisto puolentoista kuukauden kuluttua (kuvaajat 6 ja 7). On ilmeistä, että puhdistamo oli ollut asennuksen jälkeen vuoden toimimattomana ja ilman MINWAN tutkimusryhmää tilanne olisi saattanut jatkua samanlaisena vielä pitkäänkin.

Muiden puhdistamojen voidaan katsoa toimineen normaalisti tutkimusjakson ajan. Niissä kolmessa puhdistamossa, joissa huollot oli tehty ajallaan ja ohjeiden mukaisesti, puhdistustulos pysyi vaihtelusta huolimatta hyvänä (taulukko 4, kuvaajat 6 ja 7). Yksittäisiä raja-arvot ylittäviä tuloksia ei rekisteröity, vaan poikkeavat tulokset olivat pikemminkin poikkeuksellisen hyviä puhdistustuloksia. WehoPuts 5 (1) -puhdistamossa, jossa huolloista ja lietesäkin tyhjennyksestä ei oltu huolehdittu ajallaan ja jossa pH oli jatkuvasti välillä 3 - 5, puhdistustulos hipoi asetuksen raja-arvoja. Kokonaistypen pitoisuus oli keskimäärin 78 mg/l, eli hieman raja-arvon alapuolella ja kokonaisfosforin pitoisuus 8,5 mg/l, eli hieman raja-arvon yläpuolella. Näissäkin tuloksissa rekisteröitiin yksittäisiä poikkeuksellisen hyviä puhdistustuloksia.

TAULUKKO 4. *Neuvonnan, huollon ja puhdistamon toimivuuden yhteydet.*

	Clewer 800S	Labko Biokem 6 (1)	KWH WehoPuts 5 (1)	KWH WehoPuts 5 (2)	Upoclean 5	Uponor 7
Kokivatko asukkaat saaneensa riittävästi tietoa...						
...hajajätevesiasetuksesta?	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
...erilaisista puhdistamotyypeistä?	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
...omasta puhdistamostaan?	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
...puhdistamon huollosta?	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei
Oliko puhdistamo...						
...asennettu ja säädetty oikein?	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
...huollettu säännöllisesti?	*	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei
Täyttikö puhdistamo asetuksen puhdistustavoitteet koko seurantajakson ajan?	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei

*) Puhdistamo oli asennettu juuri ennen seurantajakson alkua, joten sitä ei oltu vielä ehditty huoltaa.

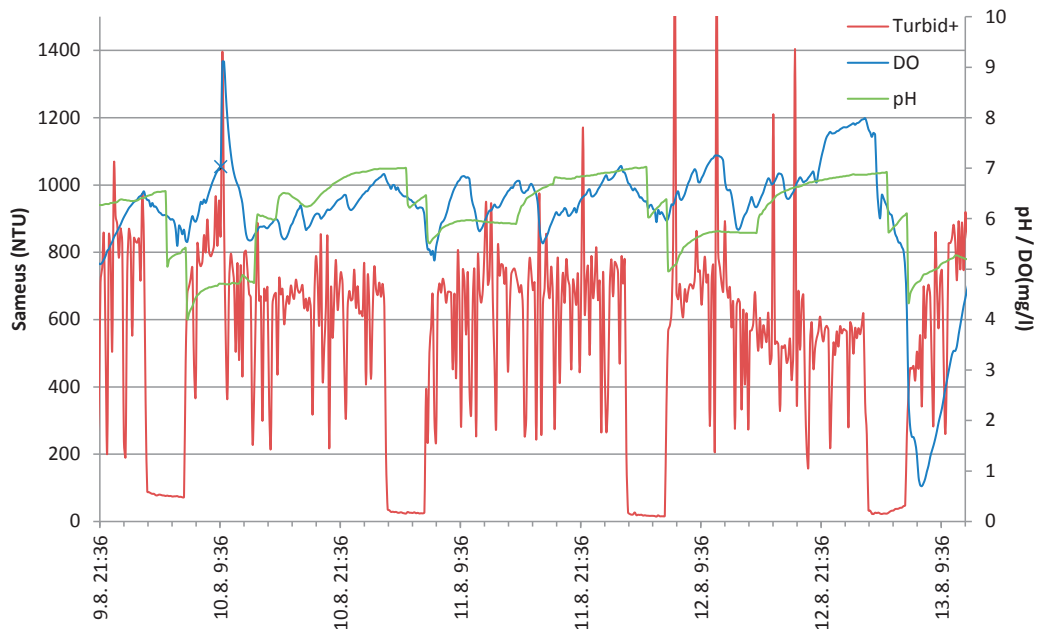
Tulosten perusteella näyttää siltä, että yksittäisen näytteen perusteella voi tehdä kohtuullisen luotettavan arvion puhdistamon toimivuudesta. Kuten aiemmin alaluvuissa 2.3.1. ja 2.3.2. totesimme, puhdistamojen huono puhdistustulos johtuu yleensä teknisistä vioista tai huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä, eikä niinkään puhdistamolle tulevan jäteveden laadunvaihteluista. Mikäli puhdistamossa ei näytteenoton yhteydessä päällisin puolin näy ongelmia, on melko epätodennäköistä, että hyvä puhdistustulos olisi harhaanjohtava. Jos taas puhdistustulos on näytteen perusteella huono, on syy aina selvitettävä, jotta ongelma saadaan korjattua.

2.3.4 Kuinka herkästi puhdistamoprosessi häiriytyy tavalliseen elämään liittyvien vahvojen kemikaalien takia?

Tavoitteenamme oli selvittää, kuinka helposti jokapäiväiseen elämään liittyvät poikkeavuudet puhdistamon käyttäjien kemikaalien kulutuksessa voivat häiritä puhdistamojen toimintaa. Testasimme hiusten värjäyksen ja astianpesuaineen vaihdon vaikutuksia, koska ne ovat tavanomaisia toimenpiteitä, joita ei ole kielletty puhdistamojen käyttöohjeissa. Häiriöherkkyyttä testattiin kolmessa kohteessa vaihtamalla asukkaiden normaalisti käyttämä mieto astianpesukonetabletti fosfaattia sisältävään tehopesutablettiin ja kahdessa kohteessa tyhjentämällä kaksi pakkausta voimakasta hiustenvaalennusainetta kohteen viemäriin.

Labkon Biokem 6 -puhdistamolla, jossa jätevesi virtaa suoraan prosessisäiliöön, huomataan piikit happi- ja sameusarvoissa hetkellä, jolloin hiusväri tyhjennettiin viemäriin (10.8.2011 klo 9:40) (kuvaaja 8). Tämän jälkeen prosessin pH ja happipitoisuus pysyivät tavallista korkeampina seuraavien päivien ajan, mikä indikoi biologisen prosessin tasapainotilan häiriytymistä. Kemikaalilisäyksen jälkeisissä puhdistustuloksissa ei kuitenkaan laboratorioanalyysien perusteella havaittu merkittävää heikkenemistä. Uponor 7 -puhdistamolla, jossa vesi kulkee

saostuskaivon kautta ennen prosessisäiliötä, ei huomattu muutoksia jatkuvatoimisten mittalaitteiden mittatuloksissa eikä puhdistetun jäteveden laboratoriotuloksissa.



KUVAAJA 8. Hiustenvaalennuskemikaalin aiheuttamat muutokset pH, happi- ja sameusarvoissa. Kemikaalin lisäysaika merkitty rastilla, sameus punaisella, pH vihreällä ja liuenneen hapen (DO) pitoisuus sinisellä.

Astianpesuaineen vaihdos ei aiheuttanut millään puhdistamolla muutoksia, jotka olisivat näkyneet jatkuvatoimisten mittalaitteiden tai puhdistetun jäteveden laboratorioanalyysien tuloksissa (kuvaajat 6 ja 7). Edes PO_4 -pitoisuus ei noussut tilastollisesti merkittävästi. Vaikka tällaisten muutamilla puhdistamoilla suoritettujen testien perusteella ei voi tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä, viittaavat tulokset kuitenkin siihen, että hyvin toimivat puhdistusprosessit sietävät suhteellisen hyvin satunnaista ylimääräistä kemikaalikuormitusta.

2.3.5 Voidaanko jatkuvatoimisilla mittareilla saada hyödyllistä tietoa puhdistamoprosessin toiminnasta?

Jatkuvatoimisten mittaustekniikoiden kehitys on viime vuosina ollut nopeaa ja niiden käyttö erilaisissa sovellutuksissa herättää suuria toiveita. Seurantatutkimuksemme yhteydessä testasimme YSI600-sarjan moniparametrilaitteiden toimintaa pienpuhdistamojen prosessitankeissa. Laitteet ohjelmoitiin mittaamaan 10 minuutin välein lämpötilaa, sähkönjohtavuutta, pH:ta, liuenneen hapen pitoisuutta ja sameutta. Tulokset on esitetty muualla (Leskinen, 2012).

Johtopäätöksenä voimme todeta, että laitteet tuottivat yllättävän tarkkaa mittatietoa, kun otetaan huomioon, että jätevedenpuhdistusprosessi on hyvin haastava mittaussympäristö. Tuloksia on kuitenkin tarkasteltava kriittisesti, jälkikalibroinnista on huolehdittava ja poikkeavat tulokset kannattaa varmistaa uusintamittauksin. Tämä lisää jatkuvatoimiseen mittaukseen kuluva työmäärää huomattavasti. Pienessä mittakaavassa toimivien jätevesiprosessien dynamiikka on edelleen melko huonosti tunnettua ja olisi sikäli mielenkiintoinen ja tarpeellinen tutkimuskohde. MINWA-hankkeen kuluessa huomasimme, että monessa tapauksessa laitevalmistajien edustajilla on melko vähän tietoa oman laitteensa prosessin toiminnasta.

3 HUOLTO JA YLLÄPITO

Jarkko Leka

Asianmukaisesti rakennetun jätevesijärjestelmän pitkäikäisyys ja toimivuus edellyttävät, että järjestelmää käytetään ja huolletaan oikein. Tällöin järjestelmä pysyy kunnossa ja toimii suunnitelman mukaan. Jätevesijärjestelmän huoltotoimet vaativat monesti erityisosaamista, jolloin huolto on tarpeen teettää ammattilaisella. Yksinkertaisia huolto- ja tarkastustoimia voi itsekin tehdä, kunhan on perehtynyt järjestelmän toimintaan ja ylläpitotöihin. Perehtymisen tukena ovat ennen kaikkea jätevesijärjestelmän ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka on oltava niillä kiinteistöillä, joita ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon. Erityisesti jätevesijärjestelmän tarkkailuun kannattaa kiinteistönomistajankin perehtyä. Mahdolliset häiriöt ja viat tulevat ajoissa huomatuiksi, kun kiinteistönomistaja tekee säännöllisesti toimivuusseurantaa sekä pitää tarkkailusta ja huoltotoimista käyttöpäiväkirjaa. Päiväkirjan merkintöjen avulla voi olla mahdollista selvittää erilaisten ongelma- ja häiriötilanteiden ajankohtaa ja syitä.



KUVA 4. *Huoltotoimenpiteitä puhdistamolla.*

Käyttöön ja ylläpitoon sisältyviä toimia ovat muun muassa määräaikaishuollot, lietteiden poisto ja asianmukainen käsittely, järjestelmän puhtaanapito ja säätötoimet, kemikaalien lisäys sekä käyttöpäiväkirjan pitäminen. Tarvittavat huolto- toimet ja niiden aikataulut selviävät hyvin laadituista käyttö- ja huolto-ohjeista. Ohjeet laativat jätevesijärjestelmän suunnittelija ja mahdolliset laitevalmistajat. Hoito ja ylläpito on syytä ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa, jolloin voidaan pohtia, mitkä toimet tekee kiinteistönomistaja itse ja mitkä ostetaan alan huoltoyrittäjältä. Tärkeätä on, että huolto- ja käyttöohjeet ovat riittävän yksityiskohtaiset ja ymmärrettävät ja että niitä säilytetään kiinteistöllä. Ohjeet takaavat myös sen, että kiinteistön asukkaiden vaihtuessa uudet asukkaat ovat selvillä jätevesijärjestelmän toiminnasta ja sen vaatimista hoitotoimista.

Yleinen syy toimimattomaan järjestelmään on tiedon puute ja siitä aiheutuva huollon ja ylläpidon unohtaminen ja tahaton laiminlyönti. Ahtiaisen (2010) MINWA-hankkeelle tekemässä opinnäytetyössä tehtiin kysely Maskun Niemenkulman haja-asutusalueen kiinteistönomistajille. Kyselyn tavoitteena oli kartoittaa haja-asutusalueiden jätevedenpuhdistusjärjestelmien huoltotoimenpiteitä, huollon toimivuutta ja omistajien suhtautumista huoltoon. Kyselyssä selvisi, että suurella osalla puhdistamojen omistajista ei ole riittävästi tietoa jätevesijärjestelmiensä huoltamisesta ja ylläpidosta. Maapuhdistamoiden ja etenkin maasuodattamoiden omistajat ovat saaneet tietoa järjestelmästänsä heikoimmin, ja he toivoivatkin saavansa yleistietoa järjestelmiensä oikeaoppisesta huollosta. Pienpuhdistamoiden omistajat puolestaan näyttivät olevan tietoisimpia huoltamisen suhteen. Pienpuhdistamoiden omistajat ja niitä huoltavat huoltomiehet pitävät parhaiten huoltopäiväkirjaa. Niemenkulman haja-asutusalueelle toivottiin lisätietoa erityisesti kotiin jaettavin tiedottein tai henkilökohtaisin kirjein.

MINWA-hankkeeseen sisältyvään Valonian näytteenottoseurantaan liittyen tehtiin alkuvuodesta 2012 pienimuotoinen kysely puhdistamojen omistajille. Kyselyssä selvisi, että tehdyt huoltotoimet ovat usein muistin varassa eikä niistä ole välttämättä juuri tietoa etenkään, jos puhdistamon huollon on tehnyt huoltoyrittäjä. Kyselyn perusteella näyttää selvältä, että puhdistamojen omistajat tarvitsevat tietoa huolto- ja käyttöpäiväkirjan pitämisen tärkeydestä ja myös sen hyödyistä järjestelmän toimivuuden ja pitkäikäisyyden suhteen. Yksi keino tiedon jakamisessa on Pienpuhdistamoiden huolto-oppaan (Poskiparta 2011) jakaminen haja-asutusalueiden asukkaille.

4 LIETESELVITYKSET

Jarkko Leka

MINWA-hankkeen aikana on tehty useita lietteisiin sekä suodatinmaa- ja fosforinpoistomassoihin liittyviä selvityksiä. Vuonna 2010 tehtiin selvitys sakokaivolietteen vastaanotosta Varsinais-Suomessa (Hannuksela ja Poskiparta 2010). Selvityksen perusteella Varsinais-Suomessa sakokaivolietettä vastaanotetaan ja käsitellään pääosin muutamalla suuremmalla laitoksella ja pieniä kuntakohtaisia laitoksia on vain muutama. Alueittainen käsittely suuremmissa laitoksissa on taloudellisesti kannattavaa ja tehokasta. Keskittymisen seurauksena on kuitenkin kuljetusmatkojen piteneminen kiinteistöjen ja käsittelylaitosten välillä, kuten Salon ja Turun alueella, jossa lietettä kuljetetaan laajalta alueelta. Pitkät kuljetusmatkat lisäävät ympäristön kuormitusta ja nostavat kuljetuskustannuksia, mikä saattaa heikentää kiinteistönomistajien halukkuutta sakokaivojen riittävän usein toistuvaan tyhjentämiseen.

Sakokaivolietteen koostumusta koskevia tutkimuksia Suomessa kartoitettiin MINWA-hankkeessa vuonna 2009. Kartoituksessa havaittiin, että sakokaivolietteen ominaisuuksia on Suomessa tutkittu hyvin vähän. Tietoa kuitenkin tarvitaan, koska lietteen ravinteita halutaan hyödyntää ja lietteiden käsittely- ja puhdistusprosesseja halutaan hallita tarkemmin. Sakokaivolietteen fyysiset, kemialliset ja biologiset ominaisuudet vaihtelevat kohteittain. Sakokaivoliete sisältää vaihtelevia määriä rasvaa, hiekkaa, hiuksia ja kiinteää jätettä. Lisäksi liete kerrostuu ja kuivuu heikosti sekä sekoitettaessa vaahtoa helposti. Sakokaivoliete sisältää myös merkittäviä määriä tauteja aiheuttavia viruksia, bakteereita ja loiseläimiä.

Kunnasvirta (2010) on tehnyt selvityksen Varsinais-Suomessa haja-asutusalueilla syntyvän lietteen määrästä. Varsinais-Suomen alueella lietteen keräys on järjestetty kuntakohtaisesti. Kunnissa syntyvä saostus- ja umpikaivolietteen määrä vaihtelee viemäriverkoston kattavuudesta riippuen suuresti. Etenkin kesämökkipaikoilla paikakkunnilla lietteen määrä tulee asetuksen myötä tulevina vuosina kasvamaan huomattavasti. Samalla tiettyihin lietteenkeräysasemiin kohdistuu odotettavasti suurempaa kuormitusta.



KUVA 5. *Saaristossa lietteen kuljetusmatkat venyvät pitkiksi.*

Panula (2010) on tehnyt selvityksen haja-asutusalueen saostuskaivolietteen kalkkistabiloinnista ja välivarastoinnista. Selvityksen tarkoituksena oli tutkia, mitä lupia vaaditaan yhteiskäsittelypisteessä tapahtuvaan kalkkistabilointiin ja minkälaisia laitteita stabilointi vaatii sekä antaa mahdollisesti tietoa samanlaisen hankkeen suunnittelijoille. Yhteiskäsittelypistettä koskevat seuraavat luvat: ympäristölupa, laitoshyväksyntä, jätetiedostoon ilmoittautuminen ja lannoitevalmistelain mukaiseen toimijarekisteriin ilmoittautuminen. Saostuskaivolietteen stabilointiin tarvitaan pääasiassa lietesäiliö, jossa liete stabiloidaan, imupainevaunu lietteen keräämiseen, traktori, sammutettua kalkkia, pH-mittari ja esimerkiksi potkurisekoitin lietteen sekoitukseen. Stabilointi on käytännössä mahdollista suorittaa niillä laitteilla, joita maataloilla tavanomaisesti jo on.

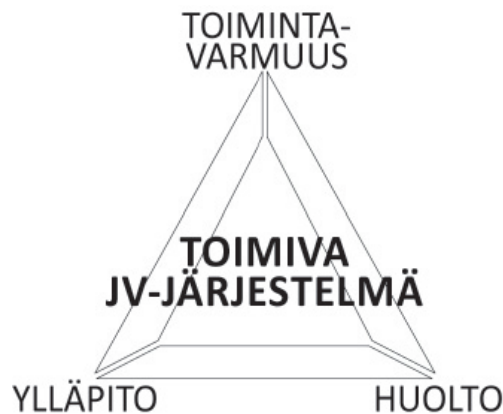
Hannuksela (2010) on tehnyt selvityksen suodatinmaa- ja fosforinpoistomassojen vastaanotosta Varsinais-Suomessa. Haja-asutusalueiden jätevedenpuhdistusjärjestelmissä käytettyjä suodatinmaa- ja fosforinpoistomassoja ei ole vielä tullut uusittavaksi niin suurina määrinä, että niitä täytyisi kuljettaa kaatopaikoille. Koponen (2011) tutki diplomityössään maapuhdistamoiden tukkeutumista ja käytöstä poistettujen suodatinmassojen koostumusta. Suodatinmassat sisälsivät jonkin verran fosforia ja vain vähäisiä määriä typpeä. Raskasmetallipitoisuudet todettiin tutkimuksessa niin alhaisiksi, etteivät ne rajoita millään tavalla suodatinmassojen käyttöä ja loppusijoittamista. Käytöstä poistettujen suodatinmassojen ensisijaisena sijoitusvaihtoehtona on pidettävä niiden jättämistä maaperään. Silti on tärkeää, että valtakunnallisella tasolla tehtäisiin yleinen linjanveto massojen kelpaavuudesta kaatopaikalle.

5 IHMISILLE TIEDOKSI – NEUVONTATYÖ MINWA-HANKEESSA

Jussi Heikkinen

5.1 HANKKEEN AIKANA TEHTY NEUVONTA

Toimiva haja-asutuksen jätevesijärjestelmä koostuu kolmikannasta toimivuusvarmuus – ylläpito – huolto (kuvio 1).



KUVIO 1. *Toimivan haja-asutuksen jätevesijärjestelmän edellytykset (Kujala-Räty ym. 2008, 109 mukailleen).*

Toimintavarmuus pitää sisällään toimintavarman järjestelmäratkaisun, ammattitaitoisen suunnittelun sekä pätevän asennuksen ja käyttöönoton. Ylläpito sisältää haitta-aineksista vapaan jäteveden, toimivuuden seurannan ja oikean käytön. Huolto sisältää huolto- ja käyttöoppaiden mukaiset huoltotoimenpiteet sekä muut huoltotoimenpiteet tarpeen vaatiessa.

Neuvonnalla on mahdollisuus vaikuttaa eniten kahden jälkimmäisen osion toimintaan kiinteistöillä. MINWA-hankkeen neuvonnan yksi pääteemoista on ollut juuri huollon ja ylläpidon merkityksen korostaminen.



KUVA 7. *Neuvontapisteen kävijöitä.*

MINWA-hankkeessa Valonia on ollut päävastuussa jätevesineuvonnan järjestämisestä. Valonia on järjestänyt tai ollut mukana hankkeen aikana 150 tapahtumassa ja Valonian neuvontatoimet ovat tavoittaneet hankkeen aikana lähes 11 000 henkilöä. Poisluettuna Valonian näyttelyyn tutustuneet henkilöt, varsinaiset tapahtumat ovat houkutelleet 4 500 henkeä. Valonian neuvontatoimet ovat jakautuneet Varsinais-Suomen kuntiin sen mukaan, onko kyseinen kunta ollut sinä vuonna mukana Valonian jätevesiyhteistyössä. Hankeaikana mukana Valonian jätevesiyhteistyössä on ollut 18 kuntaa 28 maakunnan kunnasta. Valoniolla ja sen edeltäjällä Varsinais-Suomen Agendatoimistolla on pitkä historia haja-asutuksen jätevesineuvonnan järjestämisessä. Haja-asutuksen jätevesityötä on tehty vuodesta 1999 lähtien.

5.2 NEUVONTAMETODIT

5.2.1 Opetus ja koulutukset

Hankkeen puitteissa järjestettiin erilaisia koulutustapahtumia, jotka oli yleensä tarkoitettu tietyille ammatti- tai ihmisryhmälle. Koulutusten tarkoituksena oli antaa tarkempaa tietoa tietyistä aihealueista. Hankkeen aikana on järjestetty mm. jätevesinäytteenottokoulutus ja huoltokoulutus sakokaivotyöntäjille. Varsinais-Suomessa osaavien jätevesialueen ammattilaisten kenttä ei ole kovin laaja, joten koulutuksissa on usein nähty samoja henkilöitä. Voidaankin olettaa, että on olemassa tietty kyllästymispiste koulutusten järjestämisessä.

Koulutusten järjestäminen ei sinänsä ole itsetarkoitus, vaan niillä pitää pyrkiä tuomaan esille uutta tietoa alan ammattilaiselle ja houkutella uusia tekijöitä jätevesialalle. Lähivuosina pätevistä toimijoista tulee todennäköisesti olemaan puute järjestelmien uudistusten kasaantuessa asetuksen aikarajan lähestyessä. Jatkossa koulutusten järjestämistä tärkeämpää onkin pyrkiä estämään alueen harvojen ammattilaisten poistuminen muihin tehtäviin.

Turun ammattikorkeakoulu on järjestänyt MINWA-hankkeen puitteissa kursseja ja vaihto-opiskelumahdollisuuksia opiskelijoille sekä opettajavaihtoa Suomen ja Viron välillä.

5.2.2 Neuvontapisteet

Koska monet hankkeen yhteistyökunnat Varsinais-Suomessa ovat hyvin mökivaltaisia, hyväksi tavoittamiskeinoksi on koettu neuvontapisteen pitäminen eri tapahtumissa ja markkinoilla. Markkinoiden etu neuvontatyön kannalta on niiden välitön tunnelma, joka usein alentaa kynnystä tulla kyselemään aiheesta. Tosin myös näissä tapahtumissa on suureksi hyödyksi, jos kojulla/teltalla on mukana jokin ”sisäänheittohoukutin”. Ilmaiset tarjottavat, kilpailut ja pelit ovat hyödyksi markkinaväen huomiosta kilpailtaessa.

5.2.3 Kyläillat

Kyläillat ovat hyvä neuvontamuoto lähestyä kiinteistönomistajia. Yleensä kyläilltaan tulee ihmisiä rajatulta alueelta, jossa hyvin monet tuntevat toisensa. Aloite illan järjestämisestä tulee usein paikallisilta yhdistyksiltä tai esimerkiksi osuuskunnan perustamista harkinneilta puuhahenkilöiltä. Kyläillassa saadaan parhaimmillaan aikaan välitön tunnelma sekä elävää keskustelua aiheesta ja usein myös aiheen vierestä. Leppoisa tunnelma usein houkuttelee arempiakin ihmisiä kysymään omasta tilanteestaan.

5.2.4 Työnäytökset

Työnäytökset esittelevät jätevesijärjestelmien asennusta, käyttöönottoa, käyttöä ja ylläpitoa. Valonia järjesti paljon työnäytöksiä, joissa esiteltiin kaikentyyppiisiä käsittelyjärjestelmiä. Nämä tapahtumat näyttävät menettäneen kiinnostavuutensa yleisön keskuudessa. Ihmisiä ei saa houkuteltua paikalle kuin kourallisen, ja hekin ovat yleensä paikallisia isäntiä, jotka tulevat montun reunalle kiviä potkimaan ja katselemaan kylän tutun isännän toimia.



KUVA 8. *Kuulijoita kyläillassa.*



KUVA 9. *Pumppaamon asennus työnäytöksenä.*

5.2.5 Puhelin- ja sähköpostineuvonta

Valonialla on ollut koko hankkeen ajan kaksi kertaa viikossa päivystävä puhelinnumero jätevesitiedusteluille. Puheluita ja sähköposteja on tullut hankkeen aikana 352 kappaletta. Puhelin- ja sähköpostineuvonnan heikkoutena voidaan pitää neuvottavan mahdollisesti heikkoja tai väärää tietoa omasta järjestelmästä tai muista neuvonnalle elintärkeistä seikoista. Väärä terminologia voi myös aiheuttaa väärinkäsityksiä. Pätevä neuvoja kuitenkin tunnistaa ja seuloo neuvottavan kertomista tiedoista oikeat ja tärkeät seikat.

5.2.6 Verkkosivut tiedon levittäjänä

Valonian verkkosivut ovat vakiinnuttaneet asemansa tärkeänä tietolähteenä hankittaessa tietoa haja-asutuksen jätevesien käsittelystä. Hankkeen aikana sivuilla on ollut 22 000 - 28 000 osumaa vuosittain. Seuratuimmat sivut ovat ehdottomasti olleet näytteenottoseurannan tulokset. Kenttäolosuhteissa tapahtuvaa seuranta on tehty jo vuodesta 1999 lähtien, mutta laitteiden toiminta tuntuu edelleen kiinnostavan ihmisiä.

MINWA-hankkeen omatkin verkkosivut ovat saaneet paljon kävijöitä. Kolmella kielivaihtoehdolla järjestetyt sivut ovat herättäneet kiinnostusta yli kansallisten rajojen. Sivuihin on tutustunut noin 4600 kävijää 72 maasta. Todennäköisesti osa eksoottisempien maiden kävijöistä, kuten yksi vieras Ugandasta, on toki joutunut väärälle sivulle ja poistunut saman tien. Suurimmat kävijämäärät ovat olleet Suomesta ja Virosta. Keskimäärin MINWA-sivuilla on viihdytty hieman alle neljä minuuttia. Tästä iloisen poikkeuksen tekevät 52 saksalaista kävijää, jotka ovat viihtyneet sivuilla keskimäärin kymmenen minuuttia ja tutkineet 11 eri sivua.

5.2.7 Näkyminen mediassa

Hankkeen aikana MINWA on ollut esillä tasaisesti lehdissä. Haastatteluja ja lehtijuttuja on julkaistu 37 kappaletta yhteensä 17 lehdessä, radiossa ja tv-uutisissa.

5.2.8 PUHDASTA VETTÄ kansalle ja kaloille -näyttely

Suurin yksittäinen neuvontapanostus hankkeen aikana oli Valonian tiloihin rakennettu vesiensuojelunäyttely PUHDASTA VETTÄ kansalle ja kaloille. Näyttelyn aiheita olivat mm. talousveden hankinta, veden käyttö, jätevesien käsittely ja vesiensuojelu. Näyttelyssä oli esillä vesiensuojeluun kannustavia valokuvia ja Janne Gröningin Saaristomeri-aiheisia kauniita luontokuvia. Näyttelyssä esiteltiin myös pienoismalleja erilaisista jätevedenkäsittelyjärjestelmistä ja tuloksia MINWA-hankkeessa tehdystä pienpuhdistamojen seurantatutkimuksesta, vesijalanjäljen laskuri sekä paljon muuta. Näyttelyn tarkoituksena oli liittää haja-asutusten jätevesien käsittely laajempaan vesiensuojelun kontekstiin.



KUVA 10. *Lapsia tutkimassa Valonian näyttelyä.*

5.2.9 Seminaarit

Suurin hankkeen aikana järjestetty seminaari oli ECO TOILET 2010. Seminaari käsitteli kuivakäymälöitä ja muita vaihtoehtoja vesivessalle. Seminaari järjestettiin kahdella kielellä ja se keräsi paikalle paljon kiinnostuneita vieraita kuuntelemaan mielenkiintoisia luentoja. Näytteilleasettajia oli kahdeksan.

5.3 KOKEMUKSIA NEUVONTATYÖSTÄ

MINWA-hankkeen aikana on tapahtunut merkittävä muutos ihmisten asenteissa. Kun vuonna 2009 Valonian järjestämiin kyläiltoihin osallistui keskimäärin 40 henkilöä, luku oli vuonna 2011 enää 20. Kasvanut arvostelu hajajätevesiasetusta ja sen toimeenpanoa kohtaan huipentui lainsäädännön muutokseen vuoden 2011 alussa. Kentällä arvostelua on ollut havaittavissa koko ajan, mutta se lisääntyi vielä entisestään yleisen arvostelun lisääntyessä. Kuitenkaan hankkeen aikana ei koettu kuin yksi täysin henkilöön menevä raivokohtaus jätevesien käsittelypakkoa kohtaan yli tuhannen neuvontakontaktin joukossa.

Yleisesti neuvontatilanteissa tavatut ihmiset ovat olleet kiinnostuneita tuottamiensa jätevesien vaikutuksista ja kokeneet, että heidän velvollisuutensa on tehdä osuutensa puhtaampien vesien puolesta. On kuitenkin todettava, että neuvontatilanteisiin eivät hakeudu sellaiset ihmiset, jotka ovat täysin päinvas-taista mieltä. Silti neuvontatilanteissa sai usein kuunnella ihmisten turhautu-mista vallitsevaan tilanteeseen. Vaikkei neuvojan toimenkuvaan kuulukaan toi-mia ärtyneen palautteen vastaanottajana valtion lainsäädäntöä kohtaan, usein pelkkä rauhallinen kuuntelu helpottaa tilannetta ja ns. puhdistaa ilmaa. Saatu-aan sanottua sanottavansa kuulija on usein paljon vastaanottavampi neuvonnal-le. Eniten yleisen asenneilmapiirin muutos näkyi kiinnostuksen vähenemisenä. Uuden lainsäädännön esittelyn jälkeen yleisneuvonnalle on ollut vain vähäis-tä kysyntää. Kiinteistökohtainen neuvonta on kuitenkin ihmisiä kiinnostanut, minkä Valonian organisoima ja Ympäristöministeriön rahoittama neuvontapi-lotti osoitti.

5.4 NEUVONNAN TAVOITTAVUUS

Valonian yhteistyökunnissa asuu noin 415 000 asukasta, joista karkeasti 17 % eli 70 500 asuu haja-asutusalueilla (Helminen ja Ristimäki 2008, 23). Näissä kunnissa on vuoden 2006 Varsinais-Suomen ja Satakunnan potentiaaliset vie-märöintialueet -selvityksen tietojen mukaan noin 54 000 viemäröinnin ulko-puolella olevaa kiinteistöä. Arviolta noin 15 % kiinteistöistä on vuoden 2006 jälkeen toteuttanut jätevesijärjestelmänsä saneerauksen. Valonia on kaikilla neu-vontameteodeillaan saavuttanut noin 10 700 kontaktia. Näin ollen Valonian voi-daan laskea tavoittaneen kohderyhmästään 17 - 21 % riippuen siitä, käytetäänkö vertailukohtana henkilömäärää vai viemäröimättömien kiinteistöjen määrää. Kiinteistöjen määrään verrattaessa ajatus on, että neuvonnan kohde vie tiedon kotiin koko perheen tiedoksi. Luku on tietenkin vain karkea arvio, sillä esimer-kiksi tapahtumissa kävijöiltä ei tiedusteltu heidän asuinalueitaan. Voidaan silti olettaa, että suurin osa tapahtumiin osallistuneista ja neuvoa kysyneistä oli haja-asutusalueilla sijaitsevien kiinteistöjen omistajia. Arvio saneerauksen jo tehneistä on myös karkea, sillä asetuksen toimeenpanon edistymistä ei keskitetysti seurata eikä tietoja ole koottu kunnista.



KUVA 11. MINWA-pisara Valonian näyttelyssä.

Haja-asutuksen jätevesineuvonnan luonteen vuoksi on kuitenkin parempi laskea neuvontakontaktien määrään vain henkilökohtaista neuvontaa saaneet sekä muut, esimerkiksi kyläilloissa mukana olleet. Tämä laskentapa jättää pois Valonian näyttelyyn tutustuneet henkilöt. Neuvontakontaktin tavoite on aina käydä läpi kiinteistön omistajan oma tilanne. Jätevesijärjestelmän valintaan vaikuttavat tontin, kiinteistön, asukkaiden ja vesiolosuhteiden vuorovaikutus. Kun neuvontatilanteessa käydään em. seikat läpi, voidaan neuvonnan katsoa onnistuneen. Silloin on järkevää jättää tavoitavuuden arvioinnista pois yleisneuvonta, jossa ei ole ollut henkilökohtaista kontaktia.

Valonian 10 700 neuvontakontaktista lähes 6 200 muodostuu vierailuista Valonian näyttelyissä, joissa on aina ollut mukana tietoa haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä. Henkilökohtaisia neuvontakontakteja on näin ollen ollut noin 4 500. Henkilökohtainen neuvonta on siis saavuttanut 8 - 9 % kohderyhmästään, riippuen lasketaanko suhde henkilömäärään vai viemäroimattömien kiinteistöjen määrään.

5.5 NEUVONNAN TULOKSELLISUUDEN ARVIOINTI

Valonian neuvontaponnistelut eivät ole siirtyneet järjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen toivotulla tavalla. Neuvonnasta saaduista tiedoista huolimatta useat kiinteistönomistajat tuntuvat olevan odottavalla kannalla. Ainoana valonpilkuna on ollut kasvanut kiinnostus osuuskuntatoimintaan vesihuollon järjestämisen keinona. Jos tilanne jatkuu tulevaisuudessa yhtä hiljaisena, on vaara, että lisää alan yrittäjiä suuntaa muihin töihin. Näin jätevesialalta katoaa paljon osaamista, mikä voi vaikuttaa tulevien järjestelmien suunnitteluun ja asentamiseen. Tällöin tuloksena on huonommin toimivia järjestelmiä.

5.6 NEUVONTATYÖN KUSTANNUSTEN JA KUSTANNUSTEHOKKUUDEN ARVIOINTI

Keskimääräiset kustannukset neuvontatyölle ovat nousseet vuodesta 2009 lähtien. Vuonna 2009 koulutustilaisuuksiin osallistui keskimäärin 26 henkilöä, jolloin yhden kontaktin hinnaksi tuli arviolta 92 €. Kyläiltoihin osallistui keskimäärin 40 henkilöä ja kustannus oli 20 € per neuvontakontakti. Kiivas julkinen keskustelu haja-jätevesiasetuksesta vuosina 2010 ja 2011 vähensi kiinnostusta tapahtumiin. Iltatapahtumissa kävi vuonna 2011 keskimäärin 20 henkilöä kustannuksen ollessa 40 € per kontakti. Taulukossa 5 on esitetty Valonian järjestämät neuvontatapahtumat ja niiden osallistujamäärät. Neuvontatyön kustannukset on esitetty taulukoissa 6 ja 7.

TAULUKKO 5. Valonian hankkeen aikana järjestämät tapahtumat, osallistujamäärät ja osallistujamäärien keskiarvot tapahtumaa kohti.

Vuosi		Opetus ja koulutukset	Neuvonta tapahtumissa	Työ- Kyläillat	näytökset	Puhelin ja sähköposti	Seminaarit ja tapahtumat	Yht.
2009	Tapahtumat (kpl)	4	27	12	6		4	53
	Kävijämäärä	102	893	474	162	192	218	2041
	Ka (hlö/tapaht.)	26	33	40	27		55	36
2010	Tapahtumat (kpl)	4	28	17	5		1	55
	Kävijämäärä	174	596	545	80	109	152	1656
	Ka (hlö/tapaht.)	44	21	32	16		152	53
2011	Tapahtumat (kpl)	5	9	8	0		4	26
	Kävijämäärä	139	139	158	0	51	323	810
	Ka (hlö/tapaht.)	28	15	20	0		81	29
Yht.	Tapahtumat (kpl)	13	64	37	11		9	134
	Kävijämäärä	415	1628	1177	242	352	693	4507
	Ka (hlö/tapaht.)	32	25	32	22		77	38

TAULUKKO 6. Eri neuvontamuotojen kustannukset ja niiden jakaantuminen. Keskiarvot on laskettu kolmen neuvontatyötä tekevän henkilön arvioista.

	työaika/h/tapahtuma		Kulut €					yht. €/tapahtuma tai kontakti
	Suunnitelu	Osallistuminen	Palkkakulut	Palkkakulut (vieras)	Tarjoilut	Vuokra	Tiedotus	
Opetus ja koulutukset*	43	8	1071	667	83	67	450	2 338
Neuvonta tapahtumissa	2	6	175	0	0	33	0	208
Kyläillat	13	4	350	67	50	17	300	783
Työnäytökset	7	4	231	0	75	0	375	681
Puhelin ja sähköposti	0	0,2	3,5	0	0	0	0	4
Seminaarit ja tapahtumat**	60	7	1407	967	300	467	600	3 740
Nettisivujen ylläpito	0,7	0,3	19	0	0	0	0	19

* Yksipäiväinen koulutus Valoniassa tai yhteistyökunnan tiloissa, mukana vieraita luennoitsijoita

** Yksipäiväinen seminaari vuokratiloissa, usea ulkopuolinen luennoitsija sekä tarjoilua

TAULUKKO 7. Arvioidut kustannukset neuvontakontaktia kohden eri neuvontamuodoilla.

	2009		2010		2011		Keskiarvo	
	hlö/tapahtuma	kulu/kontakti	hlö/tapahtuma	kulu/kontakti	hlö/tapahtuma	kulu/kontakti	hlö/tapahtuma	Kulu/kontakti
Opetus ja koulutukset	26	92 €	44	54 €	28	84 €	32	77 €
Neuvonta tapahtumissa	33	6 €	21	10 €	15	13 €	23	10 €
Kyläillat	40	20 €	32	24 €	20	40 €	30	28 €
Työnäytökset	27	25 €	16	43 €	0	0 €	22	34 €
Puhelin ja sähköposti		4 €		4 €		4 €		4 €
Seminaarit ja tapahtumat	55	69 €	152	25 €	81	46 €	96	47 €
keskiarvo	36	36 €	53	27 €	29	31 €	41	33 €

Selkeästi edullisimpia neuvontamuotoja ovat puhelin- ja sähköpostineuvonta sekä päivystäminen ja neuvonta erilaisissa tapahtumissa, mikä selviää taulukosta 7. Halvat kustannukset muodostuvat tapahtuman järjestämiseen vaadittavan työajan lyhydestä sekä muiden kulujen vähyydestä. Kuluihin on laskettu mukaan arvio käytetystä työajasta ja muista kuluista. Arvio siis kuvastaa varsinaisen neuvontatyön kuluja. Mukaan ei ole huomioitu esimerkiksi hankkeen hallintointiin käytettyä työpanosta, jota ilman ei voi tehdä hanketyötä ja järjestää neuvontaa. Tapahtuman kuluihin ei ole myöskään laskettu kuin yhden henkilön työpanos. Valoniassa tapahtumien järjestämisessä on usein mukana työpanoksellaan esimerkiksi viestinnän osaajia.

Neuvontakontaktin kustannusarvion tarkkuus sisältyy täysin taulukossa 6 esiteltyihin arvioihin työajasta ja muista kuluista. Erilaisten tapahtumien järjestäminen vaatii eri määrän työtunteja ja toisaalta eri henkilöt tekevät töitä eri intensiteetillä. Myös arviot omasta ajankäytöstä ovat eri ihmisillä erilaisia. Taulukko kuitenkin antaa pohjaa laskettaessa ja vertailtaessa neuvontatyön kustannuksia.



KUVA 12. Neuvontakoju kesätapahtumassa.

5.6.1 Kustannustehokkuus ja Valonian MINWA-budjetti

Arvion mukaan yhden neuvontakontaktin hinnaksi tulee 33 €. Neuvontakontaktien määrällä kerrottuna neuvontatyön kokonaiskustannuksiksi tulee noin 149 000 €. Se on 46 % Valonian MINWA-hankkeen 353 000 € kokonaisbudjetista, josta oli 2011 loppuun mennessä käytetty 323 000€. Tämän arvion mukaan yli puolet hankkeen budjetista kuluisi muihin kuin varsinaisiin neuvontatoimien järjestämiseen liittyviin tehtäviin. Tehty laskennallinen arvio keskimääräisestä kulusta per neuvontakontakti on kuitenkin liian alhainen. Oikeampi kustannus neuvontakontaktin hinnaksi EU-hankkeen puitteissa järjestettynä on arviomme mukaan yli 40 €.

Sarkin vielä julkaisemattoman jätevesineuvonnan pilottihankkeen loppuraportin mukaan hankkeen aikana vuonna 2011 tehtiin kiinteistökohtaisia neuvontakäyntejä viiden palkatun neuvojan voimin. Käyntejä tehtiin 750 kappaletta. Käynnin hinnaksi muodostui matka- ja palkkakuluineen keskimäärin 136 €. Järkeä jäteveden käsittelyyn -hanke järjesti vuonna 2010 kiinteistökohtaista neuvontaa. Kiinteistökohtaisten käyntien tekijät valittiin tarjouskilpailun pohjalta. Käyntejä tehtiin 157 kappaletta viiden kunnan alueella ja keskimääräiseksi hinnaksi muodostui 62 € (Heino ja Heinonen 2010, 11). Kiinteistökohtaisen käynnin etuna halvempaan yleisneuvontaa nähden on neuvonnan suurempi tarkkuus neuvojan nähdessä itse tilanteen kiinteistöllä.

6 SUOSITUKSET JA LOPPUPÄÄTELMÄT

Piia Leskinen & Jussi Heikkinen

MINWA-hankkeen tavoitteena oli löytää ratkaisuja siihen, miten jätevesijärjestelmät saataisiin paremmin toimimaan kentällä. Tutkimus kohdistui aiemmin mainitun toimivuusvarmuus – ylläpito – huolto -kolmikannan kaikkiin osiin.

Uskomme, että kuormituksen vähentämisessä oltaisiin jo pitkällä, mikäli markkinoilla olisi vain puolueettomalla testimenetelmällä kohtuullisen toimintavarmaksi todettuja jätevesijärjestelmiä, järjestelmät asennettaisiin oikein ja ihmisille tarjottaisiin automaattisesti kotiin tulevaa kohdennettua neuvontaa liittyen huoltoon ja ylläpitoon. Siksi esitämme seuraavat suositukset:

Suositus 1: Jätevesijärjestelmän valmistaja tai myyjä velvoitetaan todentamaan järjestelmän toiminta asennuksen jälkeen.

Tutkimuksissamme paljastui useita tapauksia, joissa jätevesijärjestelmä oli asennettu väärin tai se ei toiminut väärin säätöjen vuoksi. Aasukkaat eivät itse välttämättä huomaa asiaa ja takuu-aika saattaa umpeutua ennen kuin kukaan ryhtyy selvittämään tilannetta. Tällaiset valitettavat tilanteet, joiden takia hintava järjestelmä saattaa vuosikausia olla käytännössä hyödytön, voitaisiin ehkäistä, jos jätevesijärjestelmien toimivuus systemaattisesti varmennettaisiin asentamisen jälkeen. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi velvoittamalla jätevesijärjestelmän valmistaja tai myyjä huolehtimaan, että puhdistamolta ulostulevasta jätevedestä otetaan näyte 4 kk kuluttua asennuksesta. Aasukkaille toimitettaisiin tarkat ohjeet ja astia näytteenottoa varten ja näyte testattaisiin puolueettomassa laboratoriossa. Mikäli näytteen perusteella näyttää, että järjestelmä ei ole lähtenyt toimimaan, olisi valmistaja velvoitettu selvittämään syyt ja tarvittaessa korjaamaan

puhdistamon säätöjä, kuten fosforin annostelumäärää. Jos toimimattomuuden syyksi osoittautuisi väärä suunnittelu tai asennus, korjausvelvoite siirtyisi suunnittelijalle tai asennuksen suorittaneelle urakoitsijalle. Mikäli syyksi selviäisi puhdistamon väärä käyttö, puhdistamon omistajaa voitaisiin neuvoa puhdistamon käytössä.

Suositus 2: Jätevesijärjestelmien testausmenetelmiä kehitetään edelleen.

Koska huonot puhdistustulokset johtuvat useimmiten teknisistä ongelmista puhdistamojen toiminnassa, on jätevesijärjestelmien toimintavarmuuden parantaminen avain kuormituksen vähentämiseen. Tällä hetkellä Suomen ympäristökeskus testaa järjestelmiä standardiolosuhteissa, laitevalmistajien ehdoilla ja toimeksiannosta. Nykyisellä testijärjestelmällä ei saada esiin eroja erityyppisten järjestelmien toimintavarmuudessa. Jätevesijärjestelmien testausmenetelmiä tulisi kehittää ja testaamiseen tulisi ohjata lisää resursseja, jotta jo testausvaiheessa voitaisiin saada tietoa siitä, kuinka järjestelmä toimii jäteveden määrän ja laadun sekä sääolosuhteiden vaihdellessa ja kuinka hyvin järjestelmä kestää huollon puutetta.

Suositus 3: Kiinteistönomistajille lähetetään jätevesijärjestelmän huoltoon ja ylläpitoon liittyviä tiedotteita ja muistutuksia.

Ihmisten vapaa-ajasta kilpailevat niin monet aktiviteetit, ettei ole realistista olettaa ihmisten tulevaisuudessa osallistuvan aktiivisesti jätevesiasioihin keskittyviin neuvontatilaisuuksiin. Jätevesijärjestelmät ovat asioita, jotka monet asennuksen jälkeen mieluiten unohtaisivat. Suuri osa järjestelmien käyttäjistä ei ole valmiita aktiivisesti etsimään tietoa liittyen järjestelmien ylläpitoon ja huoltoon. Siksi suoraan omaan postiin tai sähköpostiin tulevat huolto- ja ylläpítotiedotteet saataisivat olla keino tavoittaa ihmiset ja muistuttaa heitä jätevesijärjestelmien vaatimasta huollosta ja ylläpidosta. Jotta tiedotteet saisivat ihmiset toimimaan, niiden sisällön pitäisi olla mahdollisimman tiivis ja selkeä. Mikäli kunnissa kerättäisiin ja ylläpidettäisiin rekisteriä haja-asutusalueen kiinteistöjen jätevesijärjestelmistä, voitaisiin melko helposti luoda postituslistoja, joiden avulla erityyppisten järjestelmien käyttäjille voitaisiin lähettää räätälöityjä huolto- ja ylläpítotiedotteita. Tiedotteet voitaisiin luoda valtakunnallisesti ja lähettää kuntien viranomaisten kautta. Niissä voitaisiin esimerkiksi muistuttaa lietetyhjennyksestä, fosforinpoistokemikaalin lisäyksestä, aistinvaraisesta tarkkailusta sekä antaa ohjeet poikkeavien havaintojen varalta. Mukana voisi olla myös neuvontapuhelinnumero, josta saa tarvittaessa lisäohjeita.

LÄHTEET

Ahtiainen, L. 2010: Haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmien huolto – Huoltotoimenpiteiden kartoitus Maskun Niemenkulman haja-asutusalueella. Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyö. 55s + liitteet 12 s.

Hajajätevesityöryhmä 2010. Hajajätevesityöryhmän loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 4/2010. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Hannuksela, Maiju 2010: Suodatinmaa- ja fosforinpoistomassojen vastaanotto Varsinais-Suomessa. Raportti 1.11.2010, Turun ammattikorkeakoulu/MINWA-hanke. 5 s.

Hannuksela, Maiju ja Poskiparta, Laura 2010: Sakokaivolietteen vastaanotto. Raportti 25.1.2010, Turun ammattikorkeakoulu/MINWA-hanke. 5 s.

Hannuksela, Maiju 2011. Haja-asutusalueiden pienpuhdistamoiden puhdistustehokkuus. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105249310>.

Heino, Satu 2008. Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien toimivuus. Kokemäenjoen vesistön vesien-suojeluyhdistys ry. Julkaisu 582. <http://www.kvvy.fi/jatevesi/jatevesiraportti.pdf>.

Heino, S. ja Heinonen, A. 2010. Kiinteistökohtaisen jätevesineuvonnan toimintamalli – kokemuksia vuodelta 2010. Kokemäenjoen vesistön vesien-suojeluyhdistys ry. 16 s.

Helminen, V ja Ristimäki, M. 2008. Kyläasutuksen kehitys kaupunkiseuduilla ja maaseudulla. Suomen ympäristö 24/2008, Rakennettu ympäristö, 92 s. Ympäristöministeriö.

Koponen, H. 2011. Maapuhdistamojen tukkeutuminen ja käytöstä poistettujen suodatinmassojen koostumus. Tampereen teknillinen yliopisto, 88 s.

Kujala-Räty, K., Mattila, H. ja Santala, E. 2008. Haja-asutusalueiden vesihuolto. Hämeen ammattikorkeakoulu. Hämeenlinna. 200 s.

Kunnasvirta, Annika 2010: Selvitys viemäriverkostojen ulkopuolella syntyvän lietteen määrästä Varsinais-Suomen alueella. Raportti 7.6.2010, Turun ammattikorkeakoulu/MINWA-hanke. 4 s.

Leskinen, Piia 2012. Vesitalous 3/12.

Niemi, Juha ja Myllyvirta, Tero 2007. Selvitys haja-asutusalueen jätevesien pienpuhdistamoiden toimivuudesta. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. <http://www.vesi-ilma.fi/Jatevesiraportti3.pdf>.

Panula, Eero (2010): Haja-asutusalueen saostuskaivolietteen kalkkistabilointi ja välivarastointi. Raportti 2010, Turun ammattikorkeakoulu/MINWA-hanke. 35 s + liitteet.

Poskiparta, Laura (toim.) 2011: Pienpuhdistamoiden huolto-opas. Julkaisija: Valonia - Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energia- asioiden palvelukeskus. 14 s.

Sarkki, H. Varsinais-Suomen haja-asutusalueiden jätevesineuvonnan pilottihankkeen 2011 loppuraportti. Julkaisematon. Valonia - Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energia- asioiden palvelukeskus. 34 s.

Suomen ympäristökeskus 2010. Tiedotteet 2010, Lähiympäristö ja paikalliset asukkaat hyötyvät haja-asutuksen hyvästä jätevesien käsittelystä. Viitattu 5.4.2011

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=366608&lan=fi&clan=fi>.

Suomen ympäristökeskus 2011. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. Viitattu 29.2.2012
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=8568&lan=fi>.

Tarasti, L. 2009. Hajajätevesiselvitys. Ympäristöministeriön raportteja 25/2009. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla 11.6.2003/542.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla 15.3.2011/209.

Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.

LIITE I

ID	Tutkimustaho	Malli	Valmistaja/Edustaja	Veden			Näytteenotto-kohta	Fosforin saostustapa	Huolto-sopimus (kyllä/ei)	
				Asemus- vuosi	kulutus (l/as*d)	Asukas- määrä				
1	Valonia	Kaivopuhdistamo	Biolan Oy	Jatkuva	2006	100	5	näytekaivo	kemikaali	kyllä
2	Valonia	Kaivopuhdistamo	Biolan Oy	Jatkuva	2007	102	2	näytekaivo	kemikaali	kyllä
3	Valonia	Saneerauspaketti	Goodwell Oy	Jatkuva	2006	70	3		kemikaali	ei
4	Valonia	Saneerauspaketti	Goodwell Oy	Jatkuva	2005	110	5	ämpäri 5 I	kemikaali	ei
5	Valonia	PA Kaivo SA	Raita Environment Oy	Panos	2010	110	1	ämpäri 2 I	kemikaali	kyllä
6	Valonia	Maasuodattamo		Jatkuva	2006	110	4	näytekaivo	luonnollinen	kyllä
7	Valonia	Maasuodattamo	Uponor Suomi Oy	Jatkuva	2002	110	2		luonnollinen	ei
8	Valonia	In-Drän horisont.ms	FANN Ympäristötekniikka Oy	Jatkuva	2002	110	2	näytekaivo	luonnollinen	kyllä
9	Valonia	In-Drän ms	FANN Ympäristötekniikka Oy	Jatkuva	2005	110	2	näytekaivo	luonnollinen	ei
10	Valonia	In-Drän Biosuodin 5 + fosforinpoisto	FANN Ympäristötekniikka Oy	Jatkuva	2009	87	4	fosforinpoistokaivo	poistomassa	kyllä
11	Valonia	In-Drän horisont.ms	FANN Ympäristötekniikka Oy	Jatkuva	2004	70	2	näytekaivo	luonnollinen	ei
12	Valonia	Maasuodattamo + biotilittiehoistus		Jatkuva	2009	110	2	näytekaivo	biotitti	ei
ID	Tutkimustaho	Malli	Valmistaja/Edustaja	Veden			Näytteenotto-kohta	Fosforin saostustapa	Huolto-sopimus	
				Asemus- vuosi	kulutus (l/as*d)	Asukas- määrä				
13	Valonia	Biolan Trio	Biolan Oy	Jatkuva	2009	92	5	näytekaivo	kemikaali	kyllä
14	TUAS	Biolan Trio	Biolan Oy	Jatkuva	?	74	5	näytekaivo	kemikaali	?
15	Valonia	Caivo XL (Baga) + maasuodatin	Caivo Finland Oy/Bat Systems Oy	Panos	2010	110	4	kaivo (näytetilavuus n. 4 l)	kemikaali	ei
16	Valonia	Clewer 800 S	Clewer Oy	Jatkuva	2010	110	4	prosessisäiliö	kemikaali	ei
17	TUAS	Clewer 800 S	Clewer Oy	Jatkuva	2011	71	5	selkeytysosa	kemikaali	ei
18	Valonia	AG-1	Goodwell Oy	Panos	2007	110	1	kanisteri 10 l	kemikaali	kyllä
19	Valonia	Goodwell kyläjärjestelmä	Goodwell Oy	Panos	2009	110	9	kanisteri 10 l	kemikaali	kyllä
20	Valonia	Goodwell kyläjärjestelmä	Goodwell Oy	Panos	2009	110	10+	kanisteri 10 l	kemikaali	kyllä
21	Valonia	Jita Kemik	Jita Oy	Panos	2008	62	2	ämpäri 5 I	kemikaali	kyllä
22	Valonia	WehoPuts 5	KWH-Pipe Oy	Panos	2006	135	3	prosessisäiliö	kemikaali	ei
23	Valonia	WehoPuts 5	KWH-Pipe Oy	Panos	2009	111	3	näytekaivo	kemikaali	kyllä
24	TUAS	WehoPuts 5	KWH-Pipe Oy	Panos	2007	69	3	näytekaivo	kemikaali	ei
25	TUAS	WehoPuts 5	KWH-Pipe Oy	Panos	2007	108	4	näytekaivo	kemikaali	ei
26	TUAS	PA 2.0 MULTI	Raita Environment Oy	Panos	2008	80	5	näytekaivo	kemikaali	?
27	Valonia	PA12 MULTI	Raita Environment Oy	Panos	2009	110	16	tasauskaivo	kemikaali	kyllä
29	Valonia	Biosetti 5	Talokaivo Oy	Panos	2010	110	2	näytekaivo	kemikaali	ei
30	TUAS	Biosetti 5	Talokaivo Oy	Panos	?	115	2	näytekaivo	kemikaali	?
31	Valonia	Upoclean 10	Uponor Suomi Oy	Panos	2004	110	3		kemikaali	ei
32	Valonia	Upoclean 5	Uponor Suomi Oy	Panos	2004	100	3		kemikaali	ei
33	Valonia	Upoclean 5	Uponor Suomi Oy	Panos	2002	100	3		kemikaali	ei
34	TUAS	Upoclean 5	Uponor Suomi Oy	Panos	2006	119	2	näytekaivo	kemikaali	ei
35	TUAS	Uponor 7	Uponor Suomi Oy	Panos	2010	120	4	näytekaivo	kemikaali	?
36	TUAS	Uponor 7	Uponor Suomi Oy	Panos	2010	90	2	näytekaivo	kemikaali	ei
37	Valonia	Uponor Clean I	Uponor Suomi Oy	Panos	2009	90	4	näytekaivo	kemikaali	ei
38	Valonia	Uponor Clean I	Uponor Suomi Oy	Panos	2009	110	2	näytekaivo	kemikaali	ei
39	Valonia	BioKem 6	Wawin-Labko Oy	Panos	2005	110	3	ämpäri 10 l	kemikaali	ei
40	Valonia/TUAS	BioKem 6	Wawin-Labko Oy	Panos	2005	110	2	näytekaivo	kemikaali	kyllä