

**TURUN SEUDUN PUHDISTAMO OY:N KAKOLANMÄEN
JÄTEVEDENPUHDISTAMO**

E-PRTR RAPORTOITAVAT AINEET

Vuosiraportti 2012

Nina Leino



**4.9.2013
Nro 306-13-5651**



**Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Sisällys

1. YLEISTÄ	5
2. PÄÄSTÖT ILMAAN	6
2.1. Lähtötiedot	7
2.2. Päästötietojen laskenta	7
3. PÄÄSTÖT VESISTÖÖN	9
3.1. Lähtötiedot	10
3.2. Päästötietojen laskenta	11
3.2.1. Ravinteet ja haitalliset yhdisteet	13
3.2.2. Metallit.....	16
3.3. Yhteenveto vesistöön johdetuista päästöistä.....	18
4. SYNTYVÄT JÄTTEET.....	20
5. YHTEENVETO JA PÄÄSTÖTIETOJEN RAPORTOINTI	20

Liitteet

Liite 1.	PRTR ilmapäästöt laskenta-arkki
Liite 2.	MetropoliLabin mittaustulokset
Liite 3.	Puhdistamoilta raportoitavat vesipäästöt
Liite 4.	Jäteveden raskasmetallipitoisuudet
Liite 5.	Kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet
Liite 6.	Raskasmetallikuormituksen laskenta

Jakelu

Kaarinan kaupunki/Ympäristönsuojelulautakunta
Paraisten kaupunki/Ympäristölautakunta
Naantalın kaupunki/Kaavoitus- ja ympäristölautakunta
Raision kaupunki/Ympäristölautakunta
Turun kaupunki/Ympäristö- ja kaavoituslautakunta
Turun seudun puhdistamo Oy
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Ympäristö ja luonnonvarat

Tiedoksi (email)

Turun seudun puhdistamo Oy/mirva.levomaki@turku.fi
FCG Finnish Consulting Group Oy/anna.kuokkanen@fcg.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/jarno.arfman@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/jarkko.laanti@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/juha.m.nurmi@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/esa.malmikare@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/kaarlo.merikallio@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/mika.makila@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/jyrki.haapasaari@turku.fi
Kaarinan kaupunki/Ympäristöpalvelut/risto.saari@kaarina.fi
Kaarinan kaupunki/jyrki.lappi@kaarina.fi
Liedon kunta/Tekniset palvelut/aki.teini@lieto.fi
Naantalın kaupunki/esa.saarre@naantali.fi
Naantalın kaupunki/kimmo.suonpaa@naantali.fi
Nousiaisten kunta/pirkkoliisa.heinonen@nousiainen.fi
Maskun kunta/Tekninen toimi/kimmo.thessler@masku.fi
Mynämäen kunta/Tekninen toimi/timo.oja@mynamaki.fi
Mynämäen kunta/Tekninen toimi/matti.kauppila@mynamaki.fi
Paimion kaupunki/Tekninen osasto/markku.kylen@paimio.fi
Paimion kaupunki/Tekninen osasto/pekka.salo@paimio.fi
Raision kaupunki/Tekninen keskus/vesa-matti.eura@raisio.fi
Ruskon kunta/Tekninen toimi/mika.heinonen@rusko.fi
Turun Vesiliikelaitos/irina.nordman@turku.fi
Turun Vesiliikelaitos/vesilaitos@turku.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/heikki.elomaa@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/marja-riitta.koivisto@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/helmi.kotilainen@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/janne.suomela@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/asko.sydanonja@ely-keskus.fi

Yhteystiedot

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)
Telekatu 16, 20360 TURKU
puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

1. YLEISTÄ

EU:n jäsenmaiden tulee raportoida E-PRTR -asetuksen (166/2006/EY) mukaiset kynnysarvot ylittävät päästöparametrit EU:n ylläpitämään päästökisteriin (European Pollutant Release and Transfer Register – E-PRTR). E-PRTR -rekisteri käsittää päästöt ilmaan, veteen ja maaperään, sekä tiedot jätemääristä. Kansallinen rekisteri on yhdistetty ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (VAHTI, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmä).

Euroopan päästö- ja siirtorekisteriä koskeva E-PRTR asetus (166/2006/EY) velvoittaa asukasvastineluvultaan (AVL) yli 100 000 asukkaan yhdyskuntajätevedenpuhdistamoita raportoimaan päästöistä vesiin ja ilmaan sekä laitokselta kuljetettavien jätteiden määrät. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot eivät sisällyneet aikaisempaan IPPC-direktiiviin perustuvaan Euroopan päästökisteriin (EPER), jonka E-PRTR korvasi vuodesta 2007 lähtien. /1/

Jätevedenpuhdistamon päästötiedot tulee raportoida vuositason valvontaviranomaiselle eli alueelliselle ELY-keskukselle, joka raportoi kynnysarvon ylittävät tiedot edelleen E-PRTR-rekisteriin. Raportointi tehdään sähköisesti.

EPER-rekisterin toimeenpano-oppaan mukaan jokaiseen päästötietoon tulee liittää kirjaintunnus, josta selviää, miten päästö on määritetty (M, C, E). M-kirjain kertoo, että päästötiedot perustuvat mittauksiin, jossa on käytetty standardoituja tai hyväksytyjä menetelmiä. Mittaustuloksista lasketaan vuosipäästöt. Mitatulla päästöllä tarkoitetaan, että päästöä on mitattu jatkuvatoimisesti tai määräajoin ja se perustuu luotettavaan seurantaan. C-kirjain viestittää, että päästötiedot perustuvat laskelmiin, joissa on käytetty kansallisesti tai kansainvälisesti hyväksytyjä päästöjen määritysmenetelmiä, kyseisen toimialan päästökertoimia ja asianmukaista aktiviteettitietoa. Kirjaintunnus E kertoo, että päästötiedot perustuvat ei-standardimenetelmiin, kuten arvioihin tai yksittäisiin tapauskohtaisiin tutkimustuloksiin, joihin on päädytty parhaiden oletuksien ja asiantuntijoiden arvioiden perusteella. /2/

Suomen suurimpien puhdistamoiden ilmapäästöjen muodostumista ja E-PRTR-raportoinnin tarvetta on tarkasteltu Helsingin Veden (nykyisin osa HSY:tä, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä) ja Vesi- ja viemärlaitosyhdistys ry:n vuonna 2007 teettämässä selvityksessä. Päästöjen laskenta perustuu HSY:n Viikinmäen puhdistamolla tehtyihin mittauksiin ja niistä luotuu laskentamalliin /3, 11/. Viikinmäen puhdistamon päästömittauksissa käytettyjen kertoimien mukaan laskettuna Suomessa on ylitetty raportointikynnys E-PRTR-raportoinnin ilmapäästöjen osalta metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) osalta. /3/

Suomen suurimpien puhdistamoiden vesipäästöjen muodostumista ja E-PRTR-raportoinnin tarvetta on tarkasteltu Vesi- ja viemärlaitosyhdistys ry:n FCG Suunnittelukeskus Oy:ltä tilaamassa, vuonna 2008 valmistuneessa selvityksessä. /4/

Ympäristöviranomaisten kanssa käytyjen keskustelujen perusteella jätevedenpuhdistamojen E-PRTR-asetuksen vaatima päästöraportointi voidaan toteuttaa edellä mainittuihin selvityksiin pohjautuen. /3,4/

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön joulukuussa 2008. Puhdistamolla käsitellään Turun ja Kaarinan kaupunkien sekä Liedon ja Ruskon (ei Vahdon alueen jätevesiä) kuntien alueilla muodostuvat yhdyskuntajätevedet. Paimion kaupungin ja

Kaarinan Piikkiön alueen yhdyskuntajätevedet johdettiin Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle 17.6.2009 alkaen. 17.10.2009 lähtien myös Raision kaupungin ja Naantalın kaupungin (ei Rymättylän ja Velkuan alueen jätevesiä) sekä Maskun (ei Lemun alueen jätevesiä), Nousiaisten ja Mynämäen kuntien alueilla muodostuvat yhdyskuntajätevedet on johdettu Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi. /5/

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon toimintaa, vesistöön johdettavien jätevesien laatua ja määrää tarkkaillaan Varsinais-Suomen ELY -keskukseen 18.3.2011 toimitetun tarkkailuohjelman mukaisesti (osa A puhdistamon tarkkailuohjelma, Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, 18.3.2011, nro 306-11-108). Tarkkailuohjelma sisältää ohjeet myös E-PRTR asetuksen mukaisesta tarkkailusta.

Vuoden 2012 näytteenottojen aikana Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle johdettiin jätevettä Turun seudun puhdistamon Oy:n kymmenen osakaskunnan alueelta.

2. PÄÄSTÖT ILMAAN

Puhdistamon päästöjä ilmaan tarkkaillaan HSY:n ja Vesi- ja viemärlaitosyhdistys ry:n teettämään selvitykseen perustuvan PRTR ilmapäästöt -laskenta-arkin perusteella (*liite 1*). Päästöjen laskenta perustuu HSY:n Viikinmäen puhdistamolla tehtyihin mittauksiin ja niistä luotuaan laskentamalliin. Vuosien 2009 ja 2010 päästöt on raportoitu 16.2.2009 päivitetyn laskentamallin mukaan. Vuosien 2011 ja 2012 päästöt on raportoitu 25.7.2011 päivitetyn laskentamallin mukaan. Dityppioksidipäästön laskentatapa muuttui aiempaan malliin verrattuna (laskenta-arkki 25.7.2011, HSY, *liite 1*).

HSY:n laatiman PRTR ilmapäästöt laskenta-arkin mukaan Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon ilmapäästöjen raportointiraja ylittyi metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) osalta (*liite 1*). Ilmapäästöjen osalta metaanin raportointiraja on 100 tn/a ja dityppioksidin raportointiraja on 10 tn/a.

Metaania päätyy ilmaan, kun hapettomissa olosuhteissa jäteveden orgaaniset aineet mädäntyvät muodostaen metaania. Ilmapäästötieto tuotettiin kertomalla puhdistamolle tulevan BOD_{7ATU}-kuorman määrä päästö korrelaatiokertoimella. Jos puhdistamoliete mädätetään, tulee mädätyksen aiheuttama ilmapäästö ottaa huomioon. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolla lietteen jatkokäsittely (mädätys) on ulkoistettu Biovakka Suomi Oy:lle, joten voimatuotannon aiheuttamaa ilmapäästöä ei laskettu mukaan. Korrelaatiokerroin perustuu Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla mitattuihin metaanipäästöihin. Käytetty korrelaatiokerroin k_{CH_4} on 1,31E-02. /3/

Dityppioksidia päätyy ilmaan epätäydellisen denitrifikaation seurauksena, kun typenpoistossa osa ilmaan päätyvästä typestä poistuu dityppioksidina. Lisäksi lietteeseen on laskentamallin mukaan ajateltu sitoutuvan tyypeä. Vuosien 2009 ja 2010 ilmapäästötiedot on tuotettu vähentämällä puhdistamon tulevan ja lähtevän kuorman avulla saadusta typpireduktiosta eli vuoden aikana keskimääräisestä poistuneen typpimäärästä lietteeseen sitoutunut typpimäärä (kg/a, tn/a). Näin saatu typpimäärä on kerrottu HSY:n teettämän jätevedenpuhdistamon ilmapäästöjä koskevasta selvityksestä saadulla dityppioksidin ilmapäästökertoimella. Päästön korrelaatiokerroin perustui selvityksessä tehtyihin ja edelleen päivitettyihin mittaustuloksiin, ja kertoo kuinka suuri osa denitrifikaation yhteydessä ilmaan päätyvästä typestä on dityppioksidina. Käytetty korrelaatiokerroin k_{N_2O} oli 2,57E-02 (laskenta-arkki 16.2.2009, HSY). /3/

PRTR -ilmapäästöjen arviointiin kehitettyä laskentamallia päivitettiin vuoden 2011 aikana dityppioksidin osalta Viikinmäessä kesällä 2010 suoritettujen päästömittausten mukaiseksi. Dityppioksidipäästö on sidottu uudessa laskentamallissa puhdistamolle tulevaan virtaamaan. Päästön korrelaatiokerroin k_{N_2O} on 0,440267, joka antaa tulokseksi teoreettisen vuosipäästön puhdistamolle tulevaan keskimääräiseen vuorokausivirtaamaan suhteutettuna. Vuoden 2012 ilmapäästöt on arvioitu uuden 2011 laskentamallin mukaisesti (laskenta-arkki 25.7.2011, HSY, liite 1). Heinäkuussa 2012 HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla otettiin käyttöön jatkuvatoiminen päästömittaus, jolla mm. dityppioksidipäästöt saadaan mitattua. Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mittausten perusteella vuonna 2012 mitatut diityppioksidipäästöt olivat noin 2,7 % puhdistamolle tulevasta typpikuormasta. E-PRTR ilmapäästöjen laskentakaavan mukaan laskennallinen dityppioksidipäästö oli 2,8 % puhdistamolle tulevasta typpikuormasta /11/.

2.1. Lähtötiedot

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon vuoden 2012 kuormitustiedot on laskettu aikaväliltä 1.1.–31.12.2012. Laskennan lähtöarvoina on käytetty vuoden 2012 virtaama- ja kuormitustietoja sekä HSY:ltä saatuja kertoimia: /3,5/

Puhdistamolle tuleva vesimäärä	89 300 m ³ /d
Tuleva BOD _{7ATU} -kuorma	23 000 kg/d
Metaanikerroin, k_{CH_4}	0,0131 kg/kg
Dityppioksidikerroin, k_{N_2O}	0,440267 kg,d/m ³ ,a

2.2. Päästötietojen laskenta

Päästötiedot metaanin osalta ilman voimatuotantopäästöä lasketaan kaavalla (liite 1) /3/:

$$\text{Ilmapäästö } CH_4 [kg / a] = k_{CH_4} * \text{tuleva } BOD_{7ATU} [kg / d] * 365 [d / a]$$

Päästötiedot dityppioksidin osalta on laskettu vuosina 2009 ja 2010 kaavalla /3/:

$$\text{Ilmapäästö } N_2O [kg / a] = k_{N_2O} * 365 [d / a] * \left(\frac{(\text{tuleva } N [kg / d] - \text{lähtevä } N [kg / d]) - (\text{tuleva } BOD_{7ATU} [kg / d] * 0,05 * 0,9)}{(\text{tuleva } BOD_{7ATU} [kg / d] * 0,05 * 0,9)} \right)$$

Päästötiedot dityppioksidin osalta on laskettu vuosina 2011 ja 2012 kaavalla (liite 1):

$$\text{Ilmapäästö } N_2O [kg / a] = k_{N_2O} * \text{tuleva virtaama} [m^3 / d]$$

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon ilmapäästö metaanin osalta oli 110 tn/a ja dityppioksidin osalta oli 39,3 tn/a (liite 1). Tulokset on laskettu PRTR Ilmapäästöt – laskenta-arkin 25.7.2011 päivitetyn version perusteella. Liitteen 1 laskentamallilla saatu dityppioksidipäästö 39,3 tn/a oli noin 2,4 % puhdistamolle tulevasta kokonaistyyppi-kuormasta. HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon jatkuvatoimisen dityppioksidin mittauksen perusteella puhdistamon dityppioksidipäästöt olivat vuonna 2012 2,7 % puhdistamolle tulevasta typpikuormasta /11/. Laskentamallin tulosta voidaan pitää riittävän luotettavana, sillä muodostuneen dityppioksidipäästön osuus tulevasta typpikuormasta on samaa suuruusluokkaa kuin Viikinmäen puhdistamon mittauksista saadut tulokset.

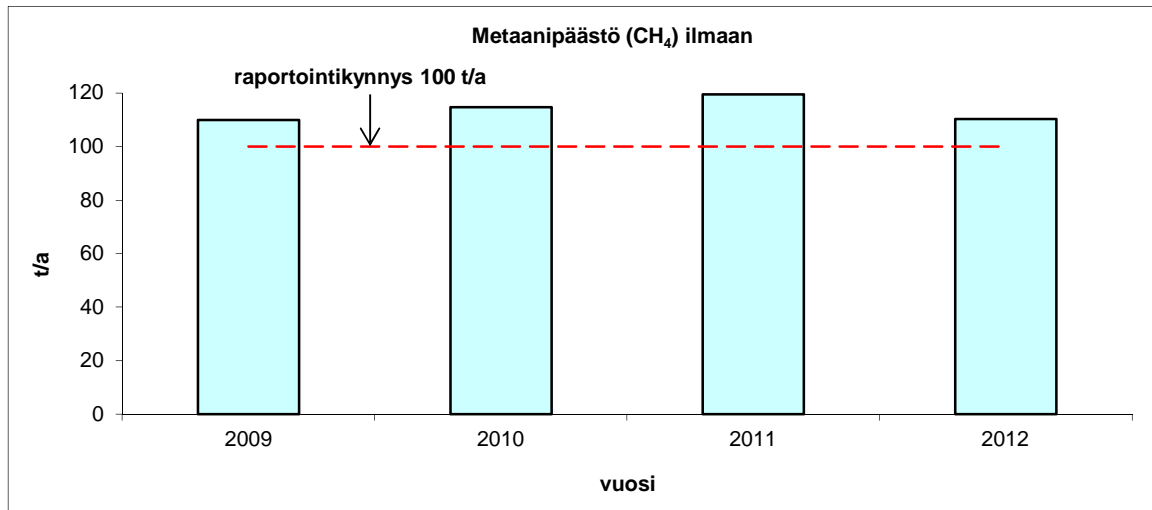
Taulukossa 1 ja kuvissa 1–2 on esitetty raportoitavan ilmapäästömäärän kehitys metaanin ja dityppioksidin osalta vuosina 2009–2012. /8,9,10/ Päästötiedot raportoidaan ympäristöviranomaisille Tyvi-järjestelmän kautta.

TAULUKKO 1. Metaani- ja dityppioksidipäästö ilmaan vuosina 2009–2012. Päästötiedon tuottamismenetelmä on C. Dityppioksidipäästön laskentaa muutettiin vuonna 2011.

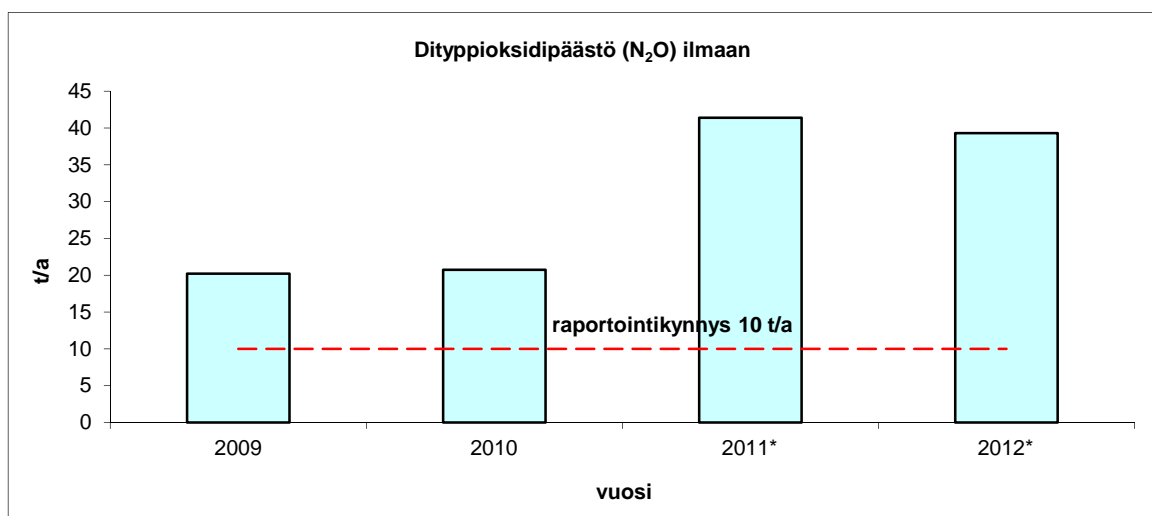
Kuorma		2009 ¹⁾	2010 ¹⁾	2011 ²⁾	2012 ²⁾	Raportointikynnys
Päiviä vuodessa	d/a	365	365	365	366	
Tuleva vesimäärä	m ³ /d	65 500	78 200	94 000	89 300	
Tuleva BOD _{7ATU} -kuorma	tn/a	8 400	8 760	9 100	8 400	
Tuleva typpikuorma	tn/a	1 460	1 530	1 600	1 700	
Vesistöön lähtevä typpikuorma	tn/a	296	332	310	480	
Poistunut typpikuorma	tn/a	1 160	1 200	1 290	1 220	
Ilmapäästö metaani (CH₄)	tn/a	110	115	120	110	100
Ilmapäästö dityppioksidi (N₂O)	tn/a	20,2	20,7	41,4 (23,6 ¹⁾)	39,3 (22,2 ¹⁾)	10

¹⁾ laskenta-arkki_2009rev3 mukaan

²⁾ laskenta-arkki_2011_ver1 mukaan



KUVA 1. Ilmaan kohdistuvat metaanipäästöt vuosina 2009–2012.



KUVA 2. Ilmaan kohdistuvat dityppioksidipäästöt vuosina 2009–2012. * Dityppioksidipäästön laskentaa muutettiin vuonna 2011.

3. PÄÄSTÖT VESISTÖÖN

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon jäteveden haitalliset aineet analysoitiin MetropoliLabin laboratoriossa (FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T058) ja niistä alkyylifenolit (nonoyyli-, oktyylifenolit ja niiden etoksylaatit) ja ftalaatit (Di-2-etyyliheksyyliftalaatti DEHP) analysoitiin Galab Laboratories GmbH:ssa (Accredited Testing Laboratory DIN EN ISO/IEC 17025) (liite 2).

Näytteet puhdistamolle tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kerättiin 24.10.2012 Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n toimesta. Näytteenotto tehtiin tutkimuslaboratorion näytteenotto-ohjeiden sekä VVY:n selvityksessä ja Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon tarkkailuohjelmaluonnoksessa esitetyn mukaisesti. /4,6/

Haitallisten aineiden näytteenotossa näytteenottimet ja näytteenottovälineet eivät saa sisältää muovia, eli automaattisia näytteenottimia ei voitu käyttää. Välineet olivat teräksestä tehtyjä. Välineiden pesu suoritettiin asetonilla. Kutakin havaintopaikkaa (tuleva ja lähtevä jätevesi) varten oli omat pestyt välineet. Näytteet kerättiin käsin työpäivän aikana koontanäytteinä viidestä samansuuruisesta osanäytteestä. Haihtuvuuden vuoksi kertänäytteenä otettiin kuitenkin VOC:t (DCM, trikloorimetaani).

Kesä ja syksy 2012 olivat Lounais-Suomessa tavallista sateisempia. Elokuun lopulla 27.8.2012 ja lokakuun alussa 4.10.2012 Turun alueella saatiin poikkeuksellisia sademääriä. Runsaan sateen laimentamissa jätevesissä tutkittavien yhdisteiden pitoisuudet ovat pienempiä ja siten hankalammin analysoitavia.

Haitallisten aineiden näytteenotto tehtiin lokakuun lopulla 24.10.2012, jolloin sateisuus väheni hetkellisesti ja ilma kylmeni. Tosin pitkään jatkuneista runsaista sateista vettyneen maaperän vuoksi pienilläkin sademäärillä puhdistamolle tuli vuotovesiä. Näytepäivän virtaaman $113\,381\text{ m}^3/\text{d}$ mukaan puhdistamolle tuli vuotovesiä noin 38 % tulevasta jätevesimäärästä. Näytepäivän 24.10.2012 sademäärä oli 0,2 mm ja vuorokauden keskilämpötila oli 5,2 °C Turun Artukaisten mittausasemalla. Näytteenottopäivää edeltävien kolmen vuorokauden (21.–23.10.2012) sadesumma oli 2,6 mm ja keskilämpötilojen keskiarvo oli 4,6 °C. Edeltävän viikon (17.–23.10.2012) sademäärien summa oli 24,8 mm ja keskilämpötilojen keskiarvo oli 7,4 °C. Näytteenotto tehtiin keskellä viikkoa, sillä viikonlopun aikana suuresta osasta teollisuutta ei johdeta viemäriin tavanomaisia prosessivesipäästöjä. /5, 7/

Puhdistamon vuosiyhteenvedosta 2012 saadut mittaustulokset ovat puhdistamon käyttö- ja päästötarkkailua tekevän Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n tutkimuslaboratoriosta (FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T101). Päästötarkkailunäytteet puhdistamolle tulevasta, esiselkeytetystä, väliselkeytetystä ja hiekkasuodatuksesta mereen lähtevästä jätevedestä kerättiin automaattisilla näytteenottimilla (Endress+Hauser ASP 2000) koko vuorokauden ajan virtaamaohjatusti. /5/

3.1. Lähtötiedot

Laskennan lähtöarvoina on käytetty vuoden 2012 virtaama- ja kuormitustietoja /5/. Vesistöön johdettavassa kuormassa on huomioitu sekä verkosto- että puhdistamo-ohitukset.

Käsitelty vesimäärä (ei sisällä puhdistamo-ohitusta)	32 591 593 m ³ /a
Ohitettu vesimäärä (sisältää puhdistamo- ja verkosto-ohituksen)	215 560 m ³ /a
Vesistöön lähtevä COD _{Cr} -kuorma	3 400 kg/d
Vesistöön lähtevä fosforikuorma	14 kg/d
Vesistöön lähtevä typpikuorma	1 300 kg/d
Kuivatun lietteen määrä	56 260 000 kg/a
Lietteen kuiva-ainepitoisuus	20,9 %
Lietteen kuiva-ainemäärä	11 800 000 kgTS/a

Puhdistamon päästöjä vesistöön tarkkaillaan Vesi- ja viemäriulaitosyhdistys ry:n FCG Oy:ltä teettämän selvityksen perusteella. Selvityksessä koottujen tietojen perusteella päädyttiin 20 yhdisteeseen, jotka tulisi raportoida jätevedenpuhdistamoilta (*liite 3*). Raportointivelvoite ei listattujen aineiden osalta koske kaikkia jätevedenpuhdistamoita, vaan raportoinnin tarpeellisuuteen vaikuttaa erityisesti virtaama. Yksittäisen yhdisteen korkeaan pitoisuuteen käsitellyssä jätevedessä voi olla syynä tietyn teollisuuden päästöt, jolloin raportointivelvoite tulee harkita tapauskohtaisesti. /4/

VVY:n selvityksessä tapauskohtaisesti tarkasteltavia aineita olivat trikloorimetaani [58], jonka tarkistusmittaus tulevasta ja lähtevästä vedestä olisi tehtävä muutaman vuoden välein. Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksylaatit eli NP/NPE-yhdisteiden [64], di-2-etyyliheksyyliiftalaattien eli DEHP:n [70] sekä oktyylifenolien ja oktyylifenolietoksylaatien [87] tarkistusmittaus tulevasta vedestä tulisi tehdä 1–3 vuoden välein ja lähtevästä vedestä 5 vuoden välein.

VVY:n selvityksessä prosessilähtöisesti arvioitavia aineita, joita todennäköisesti ei esiinny raportointikynnystä ylittävää määrää, olivat bentseeni [62], PAH-yhdisteet [72], syanidi [82], fluoranteeni [88] ja bentso(g,h,i)perylenei [91]. PAH-yhdisteiden osalta on erikseen arvioitava mahdollisen tarkistusmittaus. Ilmanpäästöjen osalta asetuksessa on lueteltu neljä yhdistettä, joiden summaa pidetään PAH-arvona. Vesipäästöjen osalta ei ole ohjeistettu, mitä yhdisteitä tarkoitetaan. PRTR-ohjeessa puolestaan ei erotella ilmaa, vaan mainitaan yleisesti, että PAH:t sisältävät neljä yhdistettä. VVY:n selvityksessä käytettiin näitä neljää polysyklisiä aromaattista hiilivetyä [bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeno(1,2,3-cd)pyreeni] kuvaamaan PAH-yhdisteitä. /4/

VVY:n selvityksessä epärelevantteja aineita olivat atratsiini [27], 1,2-dikloorietaani (EDC) [34], diuroni [37], heksaklooribentseeni (HCB) [42], lindaani [45], pentakloorifenoli (PCP) [49], polyklooratut bifenyylit (PCB) [50], simatsiini [51], tetrakloorietyleeni (PER) [52], tetrakloorimetaani (TCM) [53], trikloorietyleeni [57], isoproturoni [67], naftaleeni [68], orgaaniset tinayhdisteet [69], tolueni [73], tributyylitinat [74], trifenyylitinat [75] ja ksyleenit [78]. Epärelevanttien yhdisteiden lähteviä kuormituksia ei ole laskettu tässä raportissa. /4/

Puhdistamolle tulevasta ja puhdistamolta lähtevästä jätevedestä on analysoitu *taulukon 2* mukaiset määritykset.

Osa tuloksista (kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, arseeni, kadmium, kromi, kupari, elohopea, nikkeli, lyijy, sinkki ja TOC/COD_{Cr}) on saatu puhdistamon päästötarkkailutuloksista. Muut yhdisteet analysoidaan kerran vuodessa (E-PRTR-asetuksen mukainen tarkkailu). /6/

3.2. Päästötietojen laskenta

Laskenta perustuu VVY:n teettämään selvitykseen. Kuormitukset on laskettu virtaamaan ja joko omaan lähtevän veden mittaukseen tai selvityksessä saatuihin reduktio- tai sitoutumiskertoimiin perustuen. Kynnysarvon ylittävät aineet raportoidaan valvovalle viranomaiselle. /4/

Kuormitukset on laskettu lähtevän veden mitatuista pitoisuuksista kerrottuna vuotuisella virtaamalla, jos lähtevän veden pitoisuus on ollut yli määräysrajan (>DL).

Ohitusten aiheuttama kuormitus on huomioitu laskemalla tulevan veden mitattu pitoisuus kertaa vuotuinen ohitusvesimäärä. Kynnysarvon ylittyessä aineet raportoidaan omaan lähtevän veden mittaukseen perustuen (M).

Jos lähtevän veden mitattu pitoisuus on ollut alle määräysrajan (<DL), on kuormitus laskettu tulevan jäteveden pitoisuuden ja selvityksestä saatujen reduktiokertoimien avulla (taulukko 2, alaviite 4). Ohituksen aiheuttama kuorma on laskettu tällöin laskemalla tulevan veden mitattu pitoisuus kertaa 50 %:a, joka on kerrottu vuotuisella ohitusvesimäärällä. Kynnysarvon ylittyessä aineet raportoidaan laskenta-arvion perusteella (C).

Jos tulevan veden pitoisuus on ollut alle määräysrajan (<DL) mutta lähtevän veden pitoisuus on ollut yli määräysrajan (>DL), on kuormitus laskettu lähtevän veden mitatuista pitoisuuksista kerrottuna vuotuisella virtaamalla. Ohitusten aiheuttama kuormitus on huomioitu laskemalla poikkeuksellisesti lähtevän veden mitattu pitoisuus kertaa vuotuinen ohitusvesimäärä. Kynnysarvon ylittyessä aineet raportoidaan omaan lähtevän veden mittaukseen perustuen (M).

Taulukkoon 2 on koottu myös lietteen pitoisuuksista tasemallilla laskettavat aineet kertoimineen (sitoutumiskerroin, alaviite 2). VVY:n teettämässä selvityksessä on laskettu kullekin metallille tyypillinen sitoutumiskerroin, joka ilmaisee lähtevän veden mukana poistuvan metallin määrän (kg/a) suhteessa lietteen mukana poistettuun metallin määrään (kg/a). Kertoimet on saatu selvitykseen osallistuneiden puhdistamojen mittaustuloksista. /4/

Kappaleessa 3.2.1. on esitetty ainekohtaisesti taulukon 2 mukaisten aineiden vuosikuormituksen laskenta raskasmetalleja lukuun ottamatta. Laskennassa on käytetty 24.10.2012 tulevasta ja lähtevästä jätevedestä mitattuja pitoisuuksia (liite 2) sekä puhdistamon vuosiyhteenvetotietoja. /5/

Kappaleessa 3.2.2. on esitetty ainekohtaisesti taulukon 2 jäteveden raskasmetallitarkkailutulosten sekä kuivatun lietteen tarkkailutulosten vuosikuormituksen laskenta. Laskennassa on käytetty puhdistamon vuosiyhteenvetotietoja. /5/

TAULUKKO 2. Ravinteet, haitalliset yhdisteet ja metallit, jotka kynnysarvon ylittyessä raportoidaan. Taulukossa myös todennäköinen päästötiedon tuottamismenetelmä, reduktiokerroin haitallisille aineille ja sitoutumiskerroin metalleille (tarvitaan jos lähtevä pitoisuus on alle määritysrajan eli <DL) sekä raportoinnin kynnysarvo. /4/

PRTR Nro ¹⁾	Aine	Kuormituslaskenta ja todennäköinen soveltuva päästötiedon tuottamismenetelmä (mittaus M / laskenta C / arvio E)	Kerroin	Kynnysarvo kg/a
12	Kokonaistyyppi	M: Päästötarkkailutulokset		50 000
13	Kokonaisfosfori	M: Päästötarkkailutulokset		5 000
17	Arseeni ja arseeniyhdisteet (arseenina)	M tai C: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu tai kuivatun lietteen tarkkailu ja reduktiokerroin)	0,51 ²⁾	5
18	Kadmium ja kadmiumyhdisteet (kadmiumina)	M tai C: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu tai kuivatun lietteen tarkkailu ja reduktiokerroin)	0,56 ²⁾	5
19	Kromi ja kromiyhdisteet (kromina)	M tai C: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu tai kuivatun lietteen tarkkailu ja reduktiokerroin)	0,23 ²⁾	50
20	Kupari ja kupariyhdisteet (kuparina)	M tai C: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu tai kuivatun lietteen tarkkailu ja reduktiokerroin)	0,24 ²⁾	50
21	Elohopea ja elohopeayhdisteet (elohopeana)	M tai C: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu tai kuivatun lietteen tarkkailu ja reduktiokerroin)	0,95 ²⁾	1
22	Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (nikkelinä)	M: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu)	2,8 ²⁾	20
23	Lyijy ja lyijyyhdisteet (lyijynä)	M tai C: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu tai kuivatun lietteen tarkkailu ja reduktiokerroin)	0,39 ²⁾	20
24	Sinkki ja sinkkiyhdisteet (sinkkinä)	M: Päästötarkkailutulokset (jäteveden raskasmetallitarkkailu)	0,32 ²⁾	100
35	Dikloorimetaani (DCM)	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla. Jos lähtevä <DL, lasketaan kuormitus määritys- tai toteamisrajan pitoisuudella.	³⁾	10
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä)	M: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla.		1 000
58	Triklloorimetaani eli kloroformi	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella. Ohitusten osuus huomioidaan kertomalla ohitusvesimäärä pitoisuudella 0,2 µg/l.	0,84 ⁴⁾	10
64	Nonyylifenolit ja nonyyli-fenolietoksyalaatit (NP/NPE-yhdisteet)	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella.	0,97 ⁴⁾	1
70	Di-2-etyyliheksyyli-ftalaatti (DEHP)	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella.	0,95 ⁴⁾	1
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella. Summafenolimäärän (SFS 3011) muunto hiileksi kertoimella * 6 * 12,01 / 94,11 eli * 0,77. Tai yksinkertaisesti substituoidut fenolit (=fenoli, kresolit, resorsinolit, kloorifenolit, nitrofenolit) kerrotaan kukin moolimassojen suhteella (selvityksen taulukko 5).	0,88 ⁴⁾	20
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) ⁵⁾	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella.	0,85 ⁴⁾	5
76	Organisen hiilen kokonaismäärä (TOC) (kokonaishiilenä tai COD/3)	M: Päästötarkkailutulokset (COD _C -kuorma / 3)		50 000
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	M: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla.		2 milj.
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella.	0,13 ⁴⁾	2 000
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyalaatit	M tai C: Kerran vuodessa mitatut pitoisuudet, kerrotaan virtaamalla tai reduktiokertoimella.	0,92 ⁴⁾	1

¹⁾ E-PRTR asetuksen (166/2006/EY) mukaiset numeroinnit E-PRTR-raportoitaville yhdisteille

²⁾ Sitoutumiskerroin

³⁾ Reduktion hajonta melko suuri, ei voida luotettavasti hyödyntää muiden tuloksia

⁴⁾ Reduktiokerroin

⁵⁾ PAH-yhdisteitä kuvaamaan käytetään bentso(a)pyreeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(k)fluoranteenia ja indeno(1,2,3-cd)pyreeniä

3.2.1. Ravinteet ja haitalliset yhdisteet

Typen [12], fosforin [13] ja orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) [76] saatiin puhdistamon vuosiyhteenvedosta. TOC on kiintoaineen vuoksi vaikea määrittää jätevesille, joten tiedon tuottamismenetelmänä käytetään COD_{Cr}-arvoa, josta asetuksen mukaan saadaan TOC-tulos kolmella jakamalla. Typen, fosforin ja COD_{Cr}:n vesistöön johdettavissa kuormituksissa on otettu vuotuiset ohitukset huomioon. Vuosikuormitustiedot on laskettu vesi- ja ympäristöhallinnon valvontaohjeen 42 laskentatavan mukaisesti (Turun vesi- ja ympäristöpiirin kirje 9.1.1990 nro 14/500 Tuvy 1990). Kynnysarvo ylittyi sekä typen, fosforin että TOC:n osalta. /4, 5/

Dikloorimetaanin [35] osalta sekä tulevan että lähtevän veden pitoisuudet olivat alle määritysrajan (<DL). Koska VVY:n selvityksessä reduktion hajonta oli melko suuri eikä muiden laitosten tuloksia voitu luotettavasti hyödyntää, laskettiin kuormitus määritysrajan (0,3 µg/l) pitoisuudella. Lisäksi ohitukset huomioitiin. Näin saatu vuosikuorma ei ylittänyt raportoinnin kynnysarvoa 10 kg/a, ja päästötiedoksi raportoidaan 0 (ND = not detected). Dikloorimetaanin määritysrajaa tarkistettiin, poiketen *liitteessä 2* esitetystä, tulevan ja lähtevän veden pitoisuudet olivat <0,3 µg/l (sähköposti 2.9.2013, kemisti Timo Lukkarinen MetropoliLab). /2/

Halogenoitujen orgaanisien yhdisteiden AOX [40] osalta sekä tulevan että lähtevän veden AOX oli määritettävissä. Tulosten perusteella raportointiraja ylittyi ja vesistöön johdettu kuorma laskettiin mitatusta lähtevän veden pitoisuudesta ja kerrottiin vuotuisella virtaamalla. Lisäksi ohitukset huomioitiin. /2/

Trikloorimetaanin eli kloroformin [58] osalta tulevan veden pitoisuus ylitti määritysrajan (>DL). Koska lähtevän veden mitattu pitoisuus oli alle määritysrajan (<DL), laskettiin lähtevä kuorma tulevan veden pitoisuuteen ja keskimääräiseen reduktioon perustuen. Reduktiona käytettiin 84 %. Lisäksi ohitusten osuus huomioitiin kertomalla ohitettu vesimäärä pitoisuudella 0,2 µg/l. Näin laskettu vesistöön johdettu kuorma ylitti kynnysarvon 10 kg/a. /2,4/

Nonyylifenolien ja nonyyliifenolietoksyylaattien eli NP/NPE-yhdisteiden [64] osalta sekä tulevassa vedessä että lähtevässä vedessä pitoisuudet olivat alle määritysrajojen. Lähtevä kuorma laskettiin lähtevän veden pitoisuuden määritysrajaa käyttäen. Lisäksi ohitusten osuus huomioitiin kertomalla ohitettu vesimäärä pitoisuudella, joka on 50 % tulevan veden määritysrajan pitoisuudesta. Näin laskettu vesistöön johdettu kuorma ylitti kynnysarvon 1 kg/a. /2,4/

Di-2-etyyliheksyyliiftalaatin eli DEHP:n [70] pitoisuus oli tulevassa vedessä huomattavasti yli määritysrajan. Koska lähtevän veden mitattu pitoisuus oli alle määritysrajan (<DL), laskettiin lähtevä kuorma tulevan veden pitoisuuteen ja keskimääräiseen reduktioon perustuen. Reduktiona käytettiin 95 %. Lisäksi ohitusten osuus huomioitiin kertomalla ohitettu vesimäärä pitoisuudella, joka on 50 % tulevan veden pitoisuudesta. Näin laskettu vesistöön johdettu kuorma ylitti kynnysarvon 1 kg/a. /2,4/

Tulevassa vedessä oli mitattavia määriä fenoleita [71]. Tulevan jäteveden fenolipitoisuus muunnettuna kokonaishiileksi oli 0,139 mg/l (*taulukko 2, fenolit*). Sen sijaan lähtevän veden pitoisuus alitti määritysrajan (fenolit kokonaishiilenä <0,0077 mg/l). Fenolin keskimääräinen reduktio puhdistamoilla oli VVY:n selvityksen mukaan 88 %.

Tulokuorman ja reduktion perusteella sekä ohitukset mukaan laskettuna raportointivelvoite täyttyi /2,4/.

PAH-yhdisteitä [72] kuvaamaan käytettiin VVY:n selvityksen mukaisesti bentso(a)pyreeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(k)fluoranteenia ja indeno(1,2,3-cd)pyreeniä. Tulevan veden pitoisuus oli indeno(1,2,3-cd)pyreenin osalta yli määräysrajan. Lähtevässä vedessä ko. PAH-yhdisteiden summa oli alle määräysrajan. PAH-yhdisteet hajoavat ja osittain sitoutuvat lietteeseen, minkä vuoksi selvityksessä mitattu reduktio oli keskimäärin 85 %. Tulokuorman ja keskimääräisen reduktion perusteella laskettuna kuormitus ei ylittänyt raportointirajaa. Lisäksi mahdollisten laitosohitusten osuus huomioitiin kertomalla ohitettu vesimäärä pitoisuudella, joka on 50 % tulevan veden pitoisuudesta. Myöskään näin laskettu vesistöön johdettavan veden kuorma ei ylittänyt raportointikynnystä, joten päästöksi raportoidaan ympäristöviranomaisten antaman ohjeistuksen mukaisesti arvoksi nolla (ND). /2,4/

Kloridien [79] osalta raportointikynnys ei ylittynyt vuonna 2012. Näytteenottoaikana 24.10.2012 vuotovedet laimensivat hieman tulevaa vettä ja sekä tulevan että lähtevän jäteveden kloridipitoisuudet olivat hieman edellisvuotta pienempiä. Kuormitus saatiin kertomalla lähtevän veden mitattu pitoisuus virtaamalla. Lisäksi ohitukset huomioitiin. Vesistöön johdettavan veden kuorma ei ylittänyt raportointikynnystä, joten päästöksi raportoidaan ympäristöviranomaisten antaman ohjeistuksen mukaisesti arvoksi nolla (ND). /2/

Fluoridin [83] osalta sekä tulevan että lähtevän veden pitoisuudet olivat määritettävissä. Tulosten perusteella raportointiraja ylittyi ja vesistöön johdettu kuorma laskettiin mitatusta lähtevän veden pitoisuudesta ja kerrottiin vuotuisella virtaamalla. Lisäksi ohitukset huomioitiin. /2/

Oktyylifenolien ja oktyylifenolietoksyylaattien [87] osalta sekä tulevan veden että lähtevän veden pitoisuudet olivat alle määräysrajojen. Lähtevä kuorma laskettiin lähtevän veden pitoisuuden määräysrajaan käyttäen. Lisäksi ohitusten osuus huomioitiin kertomalla ohitettu vesimäärä pitoisuudella, joka on 50 % tulevan veden määräysrajan pitoisuudesta. Vesistöön johdettu kuorma ylitti kynnysarvon 1 kg/a. /2,4/

Taulukkoon 3 on koottu vesistöön johdettujen haitallisten aineiden määrät, jotka on laskettu edellä esitetyllä tavalla.

Tulevan jäteveden näytteessä alkyylifenolien edellisvuotta korkeampi määräysraja johtui analysoinnin kannalta hankalasta näytteestä (*liite 2*). Puhdistamolle saapuvassa vedessä oli määritystä vaikeuttavia häiriötekijöitä ja tulosten luotettavuus olisi kärsinyt alhaisemmalla määräysrajalla (tieto sähköpostitse 2.9.2013, kemisti Timo Lukkarinen MetropoliLab). Lisäksi sekä tulevan että lähtevän jäteveden alkyylifenolien pitoisuudet olivat alle määräysrajojen, minkä vuoksi kuorman laskennassa käytettiin määräysrajojen pitoisuuksia. Muun muassa puhdistamolle tulevat vuotovedet voivat häiritä aineiden määrittävyyttä. Alkyylifenoleita tulee kuitenkin jatkossakin mitata, sillä edellisvuosina tulevassa jätevedessä ko. yhdisteet ovat olleet määritettävissä tulevassa jätevedessä.

TAULUKKO 3. Lähtevän jäteveden ravinteet ja haitallisten yhdisteiden mittaustulokset sekä vesistöön johdetut kuormat vuonna 2012 (liite 2). Arvot, jotka ylittivät raportoinnin kynnsarvot, on lihavoitu. /5/

PRTR Nro	Yhdiste	Mitattu TULEVA Pitoisuus mg/l	Mitattu LÄHTEVÄ Pitoisuus mg/l	Reduktio/kerroin	Lähtevä JV kg/a	Kynnsarvo kg/a
12	Kokonaistyyppi	vesistöön johdettu kuormitus vuosiyhteenvedosta			476 000	50 000
13	Kokonaisfosfori	vesistöön johdettu kuormitus vuosiyhteenvedosta			5 100	5 000
35	Dikloorimetaani (DCM)	< 0,0003	< 0,0003		9,8	10
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä)	0,243	0,072		2 400	1 000
58	Trikloorimetaani eli kloroformi	0,0058	< 0,0005	0,84	30	10
64	Nonyylifenolit ja nonyyliifenolietoksyalaatit (NP/NPE-yhdisteet)	< 0,001	< 0,0001		3,4	1
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	0,008	< 0,000005	0,95	14	1
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	0,139	< 0,0077	0,88	560	20
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)	0,000057	< 0,00001	0,85	0,28	5
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) (kokonaishiilenä tai COD/3)	vesistöön johdettu COD-kuorma vuosiyhteenvedosta / 3			415 000	50 000
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	52	47		1 500 000	2 milj.
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	1,1	0,3		9 800	2 000
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyalaatit	< 0,01	< 0,00001		1,4	1

E-PRTR-raportoinnissa mainittujen ravinteiden ja haitallisten yhdisteiden vesistökuormitus on kehittynyt taulukon 4 mukaisesti. /7,8/

TAULUKKO 4. Vesistöön johdettu ravinteiden ja haitallisten yhdisteiden kuormitus vuosina 2009–2012. Vertailuna E-PRTR asetuksen (166/2006/EY) mukaiset kynnsarvot. Aiempien vuosien kuormitukset saatu ko. vuoden E-PRTR vuosiraportista. Arvot, jotka ylittivät raportoinnin kynnsarvot, on lihavoitu.

PRTR Nro	Yhdiste	Vesistökuormitus				Kynnsarvo* kg/a
		2009 kg/a	2010 kg/a	2011 kg/a	2012 kg/a	
12	Kokonaistyyppi	300 000	330 000	310 000	476 000	50 000
13	Kokonaisfosfori	5 100	5 500	5 100	5 100	5 000
35	Dikloorimetaani (DCM)	7,3	8,7	10,4	9,8	10
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä)	1 200	1 900	2 700	2 400	1 000
58	Trikloorimetaani eli kloroformi	13	2,4	4,4	30	10
64	Nonyylifenolit ja nonyyliifenolietoksyalaatit (NP/NPE-yhdisteet)	1,5	1,4	4,6	3,4	1
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	5,7	12	1,2	14	1
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	94	130	260	560	20
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)	0,076	0,083	0,073	0,28	5
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (COD/3)	370 000	400 000	470 000	415 000	50 000
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	1 100 000	1 900 000	2 300 000	1 500 000	2 milj.
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	7 600	8 600	10 300	9 800	2 000
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyalaatit	1,0	1,1	0,71	1,4	1

* E-PRTR asetuksen (166/2006/EY) mukaiset kynnsarvot, joiden ylitykset on raportoitava EU-komissiolle

3.2.2. Metallit

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolla mitataan kuukausittaisista koontanäytteistä sekä jäteveden että kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuuksia (*liitteet 4–5*). Jäteveden raskasmetallitarkkailun ja kuivatun lietteen tarkkailun tulokset vuonna 2012 on raportoitu puhdistamon vuosiyhteenvedossa. /5/

Tulevan ja lähtevän jäteveden raskasmetallipitoisuutta tutkitaan 12 kertaa vuodessa. Tulevan ja lähtevän jäteveden päästötarkkailun vuorokauden koontanäytteistä otetaan osanäytteet, jotka yhdistetään virtaamapainotteisesti kuukauden koontanäytteiksi. Mahdolliset puhdistamo-ohitukset sisältyvät lähtevän veden näytteeseen. Raskasmetallitarkkailun osanäytteet kerättiin noin 5 krt/viikko. /5,6/

Jäteveden raskasmetallinäytteet kerätään tarkkailua hoitavan testauslaboratorion toimesta seuraavasti:

Jätevedenpuhdistamon viikoittaisista/päivittäisistä puhdistamolle tulevan ja puhdistamolta lähtevän jäteveden päästötarkkailunäytteistä otetaan tarkkailujen aikaisten jätevesivirtaamien suhteessa osanäytteet, joista kootaan kuukauden koontanäytteet. Jos tapahtuu puhdistamo-ohitusta, kerätään lähtevän veden osanäyte tarkkailujen aikaisten esiselkeytetyn veden ja käsitellyn veden jätevesivirtaamien suhteessa. Osanäytteet kerätään litran muovi- ja elohopeapulloihin. Viikon osanäytteet elohopeamääritystä varten kerätään 250 ml lasipulloihin. Viikon aikana kertynyt näyte elohopeamääritystä varten kestäväidään viikon ja kuukauden viimeisenä arkipäivänä dikromaattityppihappoliuoksella (suhde 5 ml/100 ml näytettä) ja yhdistetään kuukauden kokoomanäytteen lasipulloon (1 000 ml).

Kuivatun lietteen laatua tutkitaan 12 kertaa vuodessa. Kuukauden kokoomanäyte saadaan täysinä kuivauspäivinä otetuista ja kuukausittain yhdistetyistä osanäytteistä. Osanäytteet otetaan kertanäyteinä käyttötarkkailun lietteenkuivauksen tarkkailun yhteydessä näytteenottohetkellä toiminnassa olevista lingoista. Osanäytteet (max noin 20 osanäytettä/linko/kk) toimitetaan päästötarkkailua tekeväälle testauslaboratoriolle näytteiden hakupäivänä ja pakastetaan. Koontanäyte sulatetaan kuukauden lopussa ja näytteestä tehdään tarvittavat määritykset. /6/

Vesistöön kohdistuvat raskasmetallikuormat lasketaan tasemallin avulla kuivatun lietteen kuukausittaisia määriä ja raskasmetallipitoisuuksia sekä sitoutumiskertoimia (*taulukko 2*) käyttäen, kun lähtevän jäteveden raskasmetallipitoisuudet ovat alle määritysrajan (<DL).

Jos lähtevän veden raskasmetallipitoisuudet ylittävät määritysrajan (>DL), lasketaan kuormitus lähtevän veden mitattujen kuukausittaisten pitoisuuksien ja virtaamien perusteella. Lisäksi verkosto-ohitukset huomioidaan, verkosto-ohitusten aiheuttama kuormitus lasketaan tulevan veden pitoisuuksien ja ohitetun vesimäärän mukaan.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon lähtevän veden raskasmetallipitoisuuksista arseeni-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet olivat yli laboratorion määritysrajan kaikilla tarkkailukerroilla vuonna 2012 (*liite 4*). Lisäksi kadmiumpitoisuus oli yli määritysrajan helmi-toukokuussa ja heinä-joulukuussa sekä lyijypitoisuus helmi-joulukuussa. Ko. kuormitukset on laskettu tulevasta ja lähtevästä jätevedestä mitattujen kuukausittaisten pitoisuuksien ja virtaamien avulla ohitukset huomioiden (*taulukot 5–6, liite 6*). /5/

Lähtevän veden elohopeapitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla alle määritysrajojen vuonna 2012. Lisäksi kadmiumpitoisuus oli alle määritysrajan tammi- ja kesäkuussa sekä lyijypitoisuus oli alle määritysrajan tammikuussa. Ko. kuormitukset on laskettu kuivatusta lietteestä mitattujen kuukausittaisten metallipitoisuuksien, laskettujen kuukausittaisten kuiva-ainemäärien ja sitoutumiskertoimien avulla (taulukot 5–6, liite 6). /5/

TAULUKKO 5. Vesistöön johdetun jäteveden kuukausittaiset raskasmetallikuormat vuonna 2012. /5/

	As kg/kk	Cd kg/kk	Cr kg/kk	Cu kg/kk	Hg kg/kk	Ni kg/kk	Pb kg/kk	Zn kg/kk
Tammikuu	1,4	0,38	2,3	28	0,36	27	7,9	80
Helmikuu	0,77	0,12	1,9	23	0,33	29	1,9	62
Maaliskuu	1,2	0,16	2,8	22	0,30	42	3,5	154
Huhtikuu	1,2	0,12	1,8	14	0,19	26	3,0	114
Toukokuu	1,2	0,072	1,9	10	0,27	23	1,4	67
Kesäkuu	1,3	0,21	1,5	8,2	0,31	21	0,86	68
Heinäkuu	1,3	0,42	1,5	14	0,29	21	12	85
Elokuu	1,4	0,10	1,5	15	0,30	28	1,7	71
Syyskuu	1,5	0,17	1,5	12	0,22	27	4,4	69
Lokakuu	1,7	0,13	4,4	34	0,25	34	2,3	113
Marraskuu	1,5	0,18	3,4	30	0,19	34	2,5	95
Joulukuu	0,89	0,067	2,0	9,8	0,25	24	1,1	60
KESKIARVO	1,3	0,18	2,2	18	0,27	28	3,5	87
MINIMI	0,77	0,067	1,5	8,2	0,19	21	0,86	60
MAKSIMI	1,7	0,42	4,4	34	0,36	42	12	154

TAULUKKO 6. Puhdistamolle tulevan ja puhdistamolta lähtevän jäteveden keskimääräiset raskasmetallipitoisuudet ja jätevesien aiheuttama vesistökuormitus vuonna 2012. Arvot, jotka ylittivät raportoinnin kynnysarvot, on lihavoitu. /5/

	Pitoisuus ¹⁾		Vesistö- kuormitus ³⁾	Määritys- rajat µg/l	Kynnys- arvo ⁶⁾ kg/a
	Tuleva jätevesi	Lähtevä jätevesi ²⁾			
	µg/l	µg/l			
Arseeni, As	2,9	0,48	15	0,2	5
Kadmium, Cd	0,29	<0,053	2,1 ⁴⁾	0,02	5
Kromi, Cr	9,2	0,78	27	0,1	50
Kupari, Cu	53	6,5	220	0,2	50
Elohopea, Hg	<0,2	<0,1	3,3 ⁴⁾	0,1	1
Nikkeli, Ni	11	10	340	0,5	20
Lyijy, Pb	5,6	<1,2	42 ⁴⁾	0,1	20
Sinkki, Zn	660	30	1 040	2	100

¹⁾ Pitoisuudet laskettu kuukausittaisten pitoisuuksien keskiarvoina.

²⁾ Sisältää mahdolliset puhdistamo-ohitukset (lähtevän veden näytteeseen lisätty esiselkeytettyä jätevettä ohitusmäärän suhteessa).

³⁾ Vesistökuormitus laskettu kuukausittaisten kuormitusten summana.

⁴⁾ Laskettu osittain tasemallin avulla kuivatun lietteen kuukausittaisia määriä ja raskasmetallipitoisuuksia sekä sitoutumiskertoimia käyttäen.

⁵⁾ Laboratorion määritysrajat pitoisuuksille päivitetty 30.3.2012 (ICP-MS–tekniikka)

⁶⁾ E-PRTR asetuksen (166/2006/EY) mukaiset kynnysarvot, joiden ylitykset on raportoitava EU-komissiolle

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n tutkimuslaboratorio siirtyi lokakuusta 2010 lähtien tekemään alkuainemääritykset ICP-MS –tekniikalla AAS-tekniikan sijaan. Analyysien määritysrajoja päivitettiin 30.3.2012 (taulukko 6). Määritysrajat laskivat seuraavasti: arseenin määritysraja laski arvosta 1 µg/l arvoon 0,2 µg/l, kadmiumin määritysraja laski arvosta 0,1 µg/l arvoon 0,02 µg/l, kromin määritysraja laski arvosta

1 µg/l arvoon 0,1 µg/l, kuparin määrittäjäraja laski arvosta 1 µg/l arvoon 0,2 µg/l, elohopean määrittäjäraja laski arvosta 0,3 µg/l arvoon 0,1 µg/l, nikkelin määrittäjäraja laski arvosta 1 µg/l arvoon 0,5 µg/l, lyijyn määrittäjäraja laski arvosta 1 µg/l arvoon 0,1 µg/l ja sinkin määrittäjäraja laski arvosta 5 µg/l arvoon 2 µg/l. Raskasmetallianalyysien tulokset päivitettiin 1.1.2012 alkaen uusien määrittäjärajojen mukaisiksi.

Vuonna 2012 vesistöön lähtevät raskasmetallikuormat ylittivät raportoinnin kynnsarvot kadmiumia ja kromia lukuun ottamatta. Kadmiumin ja kromin osalta päästöiksi raportoidaan ympäristöviranomaisten antaman ohjeistuksen mukaisesti arvoksi nolla (ND). Raskasmetallien keskimääräinen vesistökuormitus on kehittynyt *taulukon 7* mukaisesti. /7/ Määrittäjärajoiden laskun myötä arseenin ja kromin vesistökuormitus pieneni vuonna 2012 edellisvuosiin nähden.

TAULUKKO 7. Vesistöön johdettu keskimääräinen raskasmetallikuormitus vuosina 2009–2012. Vertailuna E-PRTR asetuksen (166/2006/EY) mukaiset kynnsarvot. Aiempien vuosien kuormitukset saatu ko. vuoden E-PRTR vuosiraportista. Arvot, jotka ylittivät raportoinnin kynnsarvot, on lihavoitu.

	As [17] kg/a	Cd [18] kg/a	Cr [19] kg/a	Cu [20] kg/a	Hg [21] kg/a	Ni [22] kg/a	Pb [23] kg/a	Zn [24] kg/a
Kynnsarvo*	5	5	50	50	1	20	20	100
2009	28	2,4	170	380	3,0	230	55	950
2010	21	2,2	92	320	3,0	330	46	1 200
2011	37	2,7	92	220	4,4	370	53	1 100
2012	15	2,1	27	220	3,3	340	42	1 040

* E-PRTR asetuksen (166/2006/EY) mukaiset kynnsarvot, joiden ylitykset on raportoitava EU-komissiolle

3.3. Yhteenveto vesistöön johdetuista päästöistä

Yhteenvetotaulukkoon 8 on koottu vuonna 2012 vesistöön johdetut päästömäärät, päästötietojen tuottamismenetelmät, mittauksien tiedot ja määrittäjärajien epävarmuudet. Päästötiedot raportoidaan ympäristöviranomaisille Tyvi-järjestelmän kautta.

TAULUKKO 8 Päästöt vesistöön ja päästötiedon tuottamismenetelmät. Tutkimuslaboratoriot, käytetyt menetelmät ja luotettavuus. /4,5/

PRTR Nro	Aine	Päästö-tieto kg/a	Päästötiedon tuottamis-menetelmä	Analyysi/laskenta-menetelmä	Käytetty menetelmä	Standardi nro	Epävarmuus %	Epävarmuuden määrittäminen	Tutkimuslaboratorio
12	Kokonaistyyppi	476 000	M	5	Sis. A45 Hach Lange LCK138	9999	20	laskettu	L-Svyt Oy
13	Kokonaisfosfori	5 100	M	5	Sis. A44 Hach Lange LCK 348	9999	10	laskettu	L-Svyt Oy
17	Arseeni ja arseeniyhdisteet (arseenina)	15	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15	laskettu	L-Svyt Oy
18	Kadmium ja kadmiumyhdisteet (kadmiumina)	0	C	12	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003				L-Svyt Oy
19	Kromi ja kromiyhdisteet (kromina)	0	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15	laskettu	L-Svyt Oy
20	Kupari ja kupariyhdisteet (kuparina)	220	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15	laskettu	L-Svyt Oy
21	Elohopea ja elohopeayhdisteet (elohopeana)	3,3	C	12	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003				L-Svyt Oy
22	Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (nikkelinä)	340	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15	laskettu	L-Svyt Oy
23	Lyijy ja lyijy-yhdisteet (lyijynä)	42	C	12	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003				L-Svyt Oy
24	Sinkki ja sinkkiyhdisteet (sinkkinä)	1 040	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15	laskettu	L-Svyt Oy
35	Dikloorimetaani (DCM)	0	C	12	SFS-EN ISO 15680:2004, muunneltu				MetroLab
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä)	2 400	M	1	ISO 9562:2004	40	15	arvioitu	MetroLab
58	Trikloorimetaani (kloroformi)	30	C	12	SFS-EN ISO 15680:2004, muunneltu				MetroLab
64	Nonyylifenoli ja nonyylifenolietoksyylaattit (NP/NPE-yhdisteet)	3,4	C	12	Sis. Men. GC-MSD				GALAB
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	14	C	12	Sis. Men. GC-MSD				GALAB
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	560	C	12	SFS 3011:1976				MetroLab
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)	0	C	12	Sis. Men. GC-MS				MetroLab
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) mitattu CODCr/3	415 000	M	4	ISO -15703:2002	9999	15	laskettu	L-Svyt Oy
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	0	M	1	ISO 10304-1:2007	9999	10	arvioitu	MetroLab
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	9 800	M	1	ISO 10304-1:2007	9999	15	arvioitu	MetroLab
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyylaattit	1,4	C	12	Sis. Men. GC-MSD				GALAB

Päästö 0 = mitattu, mutta alle määrittämissärajat. Laskettu kuormitus jää kynnysarvon alle, joten raportoidaan tällöin ND = not detected

L-Svyt = Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

MetroL = Metropolilab

GALAB = GALAB Laboratories GmbH

4. SYNTYVÄT JÄTTEET

E-PRTR -raportointi kattaa myös laitokselta pois kuljetettujen jätteiden raportoinnin (*taulukko 9*). Puhdistamolla syntyy vuosittain linkokuivattua raakasekalietettä, välppäjätettä ja hiekanerotuksessa erotettua hiekkajätettä. Vuonna 2012 poistettiin myös hiekkasuodattimien hiekkaa. E-PRTR -ohjeen mukaan jätevedenpuhdistamolietteet luetaan haitattomiin jätteisiin, joten niistä riittää pelkän vuotuisen lietemäärän raportointi. Haitattoman jätteen siirron raportointikynnys on 2 000 tn/a. /2/

Puhdistamolla syntyvän linkokuivatun raakasekalietteen määrä 56 260 tn/a ylitti raportointikynnyksen. Kuivattu raakasekaliete kuljetettiin Biovakka Suomi Oy:n Topinojan biokaasulaitokselle mädätettäväksi. Biokaasulaitoksella jätevesilietteet hygienisoidaan termisellä hydrolyysiprosessilla (THP) 20–30 min ajan 150–160 °C asteessa. Hygienisoinnin jälkeen lietteet mädätetään termofiilisesti 50–55 °C asteessa kahdessa täyssekoitteisessa suljetussa bioreaktorissa. Määdätyksessä syntynyt biokaasu hyödynnetään lämmön ja sähkön tuotannossa. Määdätteen kuivauksessa erottuneet rejektivedet johdetaan takaisin puhdistamolle viemäriverkostoa pitkin. /5/

Biovakka Suomi Oy:n biokaasulaitos on saanut Eviralta 19.2.2010 lannoitevalmistelain 539/2006 14 §:n mukaisen laitoshyväksynnän jätevedenpuhdistamolietteen jatkokäsittelylle (hyväksyntänumero FIB009-01665/2009NA). Hyväksyntä on voimassa toistaiseksi. Käsitellyn lietteen lannoitevalmisteasetuksen (*MMM:n asetus lannoitevalmisteista 24/11, korvasi 13.9.2011 MMM:n asetuksen lannoitevalmisteista 12/07*) mukainen tyyppinimi on maanparannusaine.

Määdätykseen kuljetetun kuivatun lietteen määrä on puhdistamolta vuoden aikana vietyjen lietekuormien yhteispaino. Lietelavat punnitaan Topinojan kaatopaikan vastaanotossa. Päästötieto raportoidaan ympäristöviranomaisille Tyvi-järjestelmän kautta.

TAULUKKO 9. Puhdistamolta poiskuljetetut jätteet. /5/

Vuosi	Haitattoman jätteen siirto	Päästö tn/a	Käyttökohde (R/D)	Päästötiedon tuottamismenetelmä	Käytetty menetelmä
2009	linkokuivattu liete	46 700	R, määdätys	M	punnitus
2010	linkokuivattu liete	55 600	R, määdätys	M	punnitus
2011	linkokuivattu liete	59 100	R, määdätys	M	punnitus
2012	linkokuivattu liete	56 260	R, määdätys	M	punnitus

R = recovery (tarkoittaa hyötykäyttöä), D = disposal (tarkoittaa käsittelykohdetta, esim. poltto)

Välppäjätettä syntyi 297 tn/a, hiekanerotuksen hiekkajätettä 459 tn/a ja hiekkasuodattimien hiekkaa poistettiin yhteensä 20 tn/a, joten määrät eivät ylittäneet raportointikynnystä. Jätejakeet kuljetettiin Turun Seudun Jätehuolto Oy:n Topinojan kaatopaikalle.

5. YHTEENVETO JA PÄÄSTÖTIETOJEN RAPORTOINTI

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo ylitti ilmapäästöjen osalta E-PRTR asetuksen mukaisen raportointikynnyksen metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) osalta (*taulukko 1, liite 1*). Dityppioksidipäästön laskentaa muutettiin vuonna 2011.

Vesipäästöjen osalta puhdistamo ylitti raportointikynnyksen seuraavien aineiden/yhdisteiden osalta: kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, arseeni, kupari, elohopea, nikkeli, lyijy, sinkki, halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX), trikloorimetaani eli kloroformi, nonyylifenolit ja nonyylifenolietoksylaatit, di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP), fenolit, orgaanisen hiilen kokonaismäärä, fluoridit sekä oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit, (*taulukko 8, liite 2*).

Haitattomiin jätteisiin luokiteltavaa linkokuivattua lietettä syntyi vuoden aikana yhteensä 56 260 tonnia (*taulukko 9*).

E-PRTR asetuksen mukaiset raportointitiedot on toimitettava Varsinais-Suomen ELY-keskukselle vuosittain. Tiedot toimitetaan ympäristöviranomaisille soveltuvin osin Tyvi-järjestelmän kautta. Kaikki tiedot tulee toimittaa erikseen myös Turun kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Turussa 4. syyskuuta 2013



Nina Leino
prosessi-insinööri

PRTR ILMAPÄÄSTÖT -LASKENTA-ARKKI

Laitoksen yleistiedot

Puhdistamon nimi
Raportointivuosi

Turun seudun puhdistamo Oy:n
Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo

Lietteen mädätys K/E?	E
Biokaasun määrä [m ³ /a]	
Polttoöljyn käyttö K/E?	E
Polttoöljyn käyttömäärä [t/a]	

Vuosikohtaiset tiedot

Puhdistamolle tuleva virtaama	89 300	m ³ /d
BHK 7 tuleva	23 000	kg/d

Ilmapäästöt

Päästö	kg/a	Ylittyykö raportointi-kynnys ?	Korrelaatio 1	Korrelaatio 2	Korrelaatio 3
Metaani, CH ₄	109 975	KYLLÄ	tuleva BHK 7	biokaasu	
Hiilimonoksidi, CO	0	EI	biokaasu	polttoöljy	
Hiilidioksidi, CO _{2 bio}	7 370 810	EI	biokaasu	tuleva BHK 7	
Hiilidioksidi, CO _{2 fossil}	0	EI	polttoöljy		
Dityppioksidi, N ₂ O	39 316	KYLLÄ	vesimäärä		
Ammoniakki, NH ₃	207	EI	tuleva BHK 7		
NM VOC	1 053	EI	vesimäärä	polttoöljy	
Typen oksidit, NO _x	2 190	EI	biokaasu	vesimäärä	polttoöljy
Rikin oksidit, SO _x	2	EI	biokaasu	polttoöljy	vesimäärä
1,2-dikloorietaani, EDC	0	EI	vesimäärä		
Dikloorimetaani, DCM	1	EI	vesimäärä		
Heksaklooribentseeni, HCB	0,0027	EI	vesimäärä		
Pentaklooribentseeni, PCB	0,0027	EI	vesimäärä		
Tetrakloorieteeni, PER	7	EI	vesimäärä		
Tetrakloorimetaani, TCM	0	EI	vesimäärä		
1,1,1-trikloorietaani	0	EI	vesimäärä		
Trikloorieteeni, TRI	6	EI	vesimäärä		
Trikloorimetaani	1	EI	vesimäärä		
Bentseeni	4	EI	vesimäärä		

Laatinut: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä / Laura Sundell 1.8.2007
muokattu 25.7.2011 Paula Lindell



Tilaaaja

1564941-9Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy
Leino NinaTelekatu 16
20360 TURKU

Näytetiedot

Näyte	Jätevesi			
Näyte otettu	24.10.2012	Kellonaika		
Vastaanotettu	25.10.2012	Kellonaika	14.00	
Tutkimus alkoi	25.10.2012	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
Ottopiste	Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo			
Näytteen ottaja	Asiakkaan toimesta			

Analyyysi	Menetelmä	16471-1 Jätevesi Tuleva jätevesi Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo	16471-2 Jätevesi Lähtevä jätevesi Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo	Yksikkö	Epävarmuus-%
Fenoli	SFS 3011:1976	0,18	< 0,01	mg/l	25
Adsorboituvat orgaaniset halogeeniyhdisteet,	* ISO 9562:2004	243	72	µg/l	15
Fluoridi, F	* ISO 10304-1:2007	1,1	0,3	mg/l	15
Kloridi	* ISO 10304-1:2007	52	47	mg/l	10
Haihtuvat org. yhd. (VOC)	SFS-EN ISO 15680:2004, muunneltu				
- Vinyylikloridi	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	40
- MTBE	*	< 1,0	< 1,0	µg/l	40
- Kloroformi	*	5,8	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	< 0,3	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,4	< 0,4	µg/l	30
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- TAME	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	45
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Tolueneeni	*	5,1	< 0,5	µg/l	30
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorieteeni	*	1,3	0,54	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	0,53	< 0,5	µg/l	30
- 1,4-Ksyleeni	*	0,53	< 0,5	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
- Bromoformi	*	< 0,5	< 0,5	µg/l	30
PAH-määrittäminen	GC-MS				

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
 +358 10 391 350

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

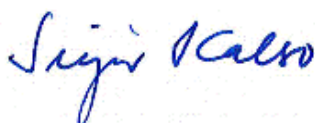
http://www.metropolilab.fi

- PAH-yhdisteet yhteensä			0,75	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*		0,13	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*		< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*		0,034	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*		0,077	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*		0,037	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*		0,023	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*		0,071	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*		0,027	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*		0,088	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*		0,077	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*		0,040	0,023	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*		< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*		0,026	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*		0,013	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*		< 0,002	< 0,002	µg/l	30
- Peryleeni	*		0,012	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*		0,057	< 0,010	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*		0,018	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*		0,015	< 0,010	µg/l	30
Ftalaatit	*	GC-MSD	Liite	Liite		
	1)					
Oktyyli ja nonyyliifenolietoksilaatit	*	GC-MSD	Liite	Liite		
	1)					

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä

1)=näytteen tutkija alihankkija

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Lounais-Suomen vsy, laboratorio@lsvsy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
 +358 10 391 350

Faksi
 +358 9 310 31626

Y-tunnus
 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

	2012-16471-01	2012-16471-02		
	24.10.2012	24.10.2012		Mittaus-epävarmuus %
Oktyylifenolit ja -etoksilaatit yhteensä	<10000	<10	ng/l	25
Nonyylifenolit ja -etoksilaatit yhteensä	<1000	<100	ng/l	25
Oktyyli- ja nonyyllifenolit:				
4-tert-Oktyylifenoli	<30	<10	ng/l	25
4-n-Nonyylifenoli	<30	<10	ng/l	25
iso-Nonyylifenoli	<1000	<100	ng/l	25
4-tert-Butyyllifenoli	<50	<10	ng/l	25
4-tert-Pentyylifenoli	<30	<10	ng/l	25
Oktyyli- ja nonyyllifenolien etoksilaatit:				
4-t-Oktyylifenolimonooetoksilaatti	<300	<10	ng/l	25
4-t-Oktyylifenolidietoksilaatti	<300	<10	ng/l	25
4-t-Oktyylifenolitrietoksilaatti	<100	<10	ng/l	25
4-t-Oktyylifenolitetraetoksilaatti	<300	<10	ng/l	25
4-t-Oktyylifenolipentaetoksilaatti	<10000	<10	ng/l	25
4-t-Oktyylifenoliheksaetoksilaatti	<1000	<10	ng/l	25
iso-Nonyylifenolimonooetoksilaatti	<300	<100	ng/l	25
iso-Nonyylifenolidietoksilaatti	<300	<100	ng/l	25
iso-Nonyylifenolitrietoksilaatti	<300	<100	ng/l	25
iso-Nonyylifenolitetraetoksilaatti	<300	<100	ng/l	25
iso-Nonyylifenolipentaetoksilaatti	<300	<100	ng/l	25
iso-Nonyylifenoliheksaetoksilaatti	<500	<100	ng/l	25
Bisfenoli A	<1500	323	ng/l	25
Ftalaatit:				
Dimetyyliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Dietyyliftalaatti	1400	<50	ng/l	15
Bentsyylibentsoaatti	<50	<50	ng/l	15
Di-isobutyyliftalaatti	530	<50	ng/l	15
Dibutyyliftalaatti	230	<50	ng/l	15
Dimetoksietyyliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Di-isoheksyylliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Di-2-etoksietyyliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Dipentyyliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Di-n-heksyylliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Bentsyylibutyyliftalaatti	820	<50	ng/l	15
Heksyyli-2-etyyliheksyylliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Dibutoksietyyliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Disykloheksyylliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Di-2-etyyliheksyylliftalaatti	8000	<50	ng/l	15
Di-isononyyliftalaatti	14000	<50	ng/l	15
Di-n-oktyyliftalaatti	<50	<50	ng/l	15
Di-isodekyyliftalaatti	4400	<1000	ng/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Nro	Aine	Säädökset	Raportointivelvoite (K/?/E) ja perustelu
12	Kokonaistyyppi		K: Kynnysarvo ylittynyt.
13	Kokonaisfosfori		K: Kynnysarvo ylittynyt.
17	Arseeni ja arseeniyhdisteet (arseenina) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen	K: Kynnysarvo ylittynyt.
18	Kadmium ja kadmiumyhdisteet (kadmiumina) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen. VPD: vesiympäristölle vaarallinen aine.	K: Kynnysarvo ylittynyt. Pitoisuudet (0,1 µg/l) alle EQS (pv 5 µg/l, meri 2,5 µg/l).
19	Kromi ja kromiyhdisteet (kromina) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen	K: Kynnysarvo ylittynyt.
20	Kupari ja kupariyhdisteet (kuparina) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen	K: Kynnysarvo ylittynyt.
21	Elohopea ja elohopeayhdisteet (elohopeana) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen. VPD: vesiympäristölle vaarallinen aine.	K: Kynnysarvo ylittynyt. Pitoisuudet Hki07 (ka 0,18 µg/l) alle ja Espoo06 (ka 0,87 µg/l) yli EQS (pv 1 µg/l, meri 0,3 µg/l).
22	Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (nikkelinä) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen. VPD: vesiympäristölle haitallinen aine.	K: Kynnysarvo ylittynyt.
23	Lyijy ja lyijyyhdisteet (lyijynä) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen. VPD: vesiympäristölle haitallinen aine.	K: Kynnysarvo ylittynyt.
24	Sinkki ja sinkkiyhdisteet (sinkkinä) [9]	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen	K: Kynnysarvo ylittynyt.
35	Dikloorimetaani (DCM)	VPD: vesiympäristölle haitallinen aine. VOC-asetuksen (ilma) kautta käytännössä rajoituksia käytölle.	(K): Pitoisuudet pääosin alle DL. Veska: pitoisuus lähteessä alle DL tai alhaisia (30 näytettä: Hki, Oulu, Jyväskylä, Joensuu löytyy), kynnysarvo ylittyi. Tulevassa yleensä alle DL (Hki07, Espoo helmi, JS elo, T:re, Rauma, Lahti elo, Pori, Roi, Lpr elo, Oulu maalisk, Seinäjoki) mutta jopa 20xDL (Espooelo).
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä) [10]		K: Kynnysarvo ylittynyt.
58	Trikloorimetaani	VPD: ei saa päästää viemäriin. EUREAU: käyttö nukutuksessa ja lääkevalmistuksessa kielletty.	(K): Pitoisuus alle DL lähteessä, paitsi yksi havaittu tulos. Veska: havaittu useimmilla puhdistamoilla (30 näytettä), kynnysarvo ylittynyt. Tulevassa usein alle DL (12 kpl). DL selvästi alle EQS 12 µg/l (VPD, 07). Osa haihtuu ilmastuksessa. Kts oma sivu.
64	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksyliinit (NP/NPE-yhdisteet)	VnAs (596/2004): NP/NPE käyttö rajoitettu v. 2005 paitsi lentokoneiden jäänesto. VPD: vesiympäristölle vaarallinen aine.	(K): Kynnysarvo ylittynyt. Pitoisuudet alhaisia lähteessä (samoin 21 näytettä Veska), pääosalla alle määrittämissä. Tulevassa esiintyy ja mitattu reduktio on erittäin korkea, joten verkosto-ohitukset on suuri lähde. Sitoutuu osittain lietteeseen, osittain haihtuu ja hajoo: havaitut reduktiot ym kts oma sivu.
70	Di-2-etyyliheksyyliifalaaatti (DEHP)	VPD: vesiympäristölle haitallinen aine	K: Kynnysarvo ylittynyt. Lähteessä pitoisuudet alhaisia (samoin 2 näytettä Veska), tulevassa esiintyy. Sitoutuu osittain lietteeseen (Veska), osittain hajoo. Havaitut reduktiot ym. Kts oma sivu.
71	Fenolit (kokonaishiilenä) [14]		(K): Kynnysarvo ylittynyt; Hki07 ja elo (ohituksena) sekä Espoo elo ja Kuopio. Määrittämissä ei aina riittävästi lähteestä. Sitoutuu lietteeseen, reduktiot ym oma sivu.
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) (kokonaishiilenä tai COD/3)		K: Kynnysarvo ylittynyt.
79	Kloridit (kokonaiskloorina)		K: Kynnysarvo ylittynyt. Kulkeutuu puhdistamon läpi. Pitoisuus voi kasvaa puhdistamolla, mikäli käytetään esim. tertiäärikäsittelyssä polyalumiinikloridia.
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	YSA 889/2006: päästö viemäriin luvanvarainen	K: Kynnysarvo ylittynyt. Kulkeutuu puhdistamon läpi.
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyliinit	VPD: vesiympäristölle haitallinen aine	K: Kynnysarvo ylittynyt. Pitoisuudet lähteessä alhaisia, pääosin alle määrittämissä. Tulevassa esiintyy (~kaikki). Sitoutuu osittain lietteeseen (Veska). Havaitut reduktiot ym: kts. oma sivu.

TSP Oy:n Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo (KAKOLA8)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	As mg/l	Cd mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Hg mg/l	Ni mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l
1.1.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0030	0,00025	0,013	0,065	0,00031	0,013	0,007	0,14
	Lähtevä jätevesi	0,0004	<0,00002	0,0006	0,008	<0,00010	0,008	<0,00010	0,023
1.2.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0037	0,00035	0,014	0,072	<0,00010	0,019	0,008	0,16
	Lähtevä jätevesi	0,0004	0,00006	0,0010	0,012	<0,00010	0,015	0,001	0,032
1.3.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0024	0,00018	0,0070	0,045	<0,00010	0,011	0,0034	1,6
	Lähtevä jätevesi	0,0003	0,00004	0,0007	0,0054	<0,00010	0,011	0,0009	0,031
1.4.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0021	0,00014	0,0065	0,040	0,00013	0,0075	0,0033	0,47
	Lähtevä jätevesi	0,0004	0,00004	0,0006	0,0048	<0,00010	0,0088	0,0010	0,038
1.5.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0026	0,00020	0,0091	0,057	0,00014	0,0092	0,0040	0,12
	Lähtevä jätevesi	0,0005	0,00003	0,0008	0,0041	<0,00010	0,0097	0,0006	0,028
1.6.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0030	0,00017	0,0084	0,060	0,00012	0,010	0,0056	0,16
	Lähtevä jätevesi	0,0006	<0,00002	0,0007	0,0038	<0,00010	0,0098	0,0004	0,032
1.7.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0042	0,00026	0,011	0,059	0,00099	0,013	0,011	4,1
	Lähtevä jätevesi	0,0006	0,00020	0,0007	0,0067	<0,00010	0,010	0,0056	0,036
1.8.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0036	0,00024	0,011	0,056	0,00011	0,013	0,0066	0,14
	Lähtevä jätevesi	0,0006	0,00004	0,0006	0,0063	<0,00010	0,012	0,0007	0,030
1.9.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0031	0,00027	0,0071	0,064	0,00014	0,0084	0,0054	0,11
	Lähtevä jätevesi	0,0006	0,00007	0,0006	0,0050	<0,00010	0,011	0,0018	0,028
1.10.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0028	0,00031	0,0096	0,039	<0,00010	0,0099	0,0060	0,093
	Lähtevä jätevesi	0,0004	0,00003	0,0010	0,0081	<0,00010	0,0086	0,0005	0,028
1.11.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0031	0,00019	0,0092	0,061	<0,00010	0,012	0,0034	0,11
	Lähtevä jätevesi	0,0005	0,00006	0,0011	0,0098	<0,00010	0,011	0,0008	0,031
1.12.2012	KAKOLA8 / 3 Raskasmetallitarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)								
	Tuleva jätevesi	0,0012	0,00021	0,0043	0,014	<0,00010	0,0077	0,0032	0,72
	Lähtevä jätevesi	0,0004	0,00003	0,0009	0,0044	<0,00010	0,011	0,0005	0,027

TSP Oy:n Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo (KAKOLA8)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	pH liete	Kuiva-aine %	Hg mg/kg ka	Cd mg/kg ka	Cr mg/kg ka	Cu mg/kg ka	Ni mg/kg ka	Pb mg/kg ka	Zn mg/kg ka
1.1.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,5	22,7	0,28	0,50	46	130	23	15	300
1.2.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,6	20,8	0,34	0,53	39	140	24	13	830
1.3.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,5	20,7	0,33	0,45	35	140	21	9,3	350
1.4.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,6	22,3	0,20	0,37	41	140	23	8,5	330
1.5.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,8	20,8	0,27	0,40	34	130	20	8,9	350
1.6.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,0	21,3	0,38	0,45	30	160	20	11	310
1.7.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,3	21,3	0,34	0,49	31	140	23	15	380
1.8.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,1	21,2	0,35	0,48	26	130	21	17	350
1.9.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,6	20,9	0,30	0,42	24	120	17	13	320
1.10.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa)									
	//#L LIETE KOONTA	6,4	22,8	0,24	0,42	38	110	22	13	280
1.11.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet									
	//#L LIETE KOONTA	6,9	23,5	0,22	0,45	49	120	24	8,6	320
1.12.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet									
	//#L LIETE KOONTA	6,9	19,4	0,30	0,55	47	120	19	8,9	290

TSP Oy:n Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo (KAKOLA8)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	As mg/kg ka
1.1.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	8,1
1.2.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	7,0
1.3.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	8,0
1.4.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	7,6
1.5.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	7,3
1.6.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	7,6
1.7.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	8,1
1.8.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	8,0
1.9.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	7,6
1.10.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet (Vapaa) //#L LIETE KOONTA	8,6
1.11.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet //#L LIETE KOONTA	9,8
1.12.2012	KAKOLA8 / 2 Kuivatun lietteen tarkkailu, koontanäytteet //#L LIETE KOONTA	8,7

RASKASMETALLIKUORMAN LASKENTA

Metalli	Kuukausi 2012	TULEVA JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Pitoisuus mg/l	LIETE Pitoisuus mg/kgTS	LIETE Määrä kg/kk	Sitoutumis- kerroin kglähtJV/ kgliete	Lähtevä JV Kuormitus	Kynnysarvo Kuormitus
Arseeni	tammikuu	0,003	0,0004				1,4 kg/kk	
	helmikuu	0,0037	0,0004				0,77 kg/kk	
	maaliskuu	0,0024	0,0003				1,2 kg/kk	
	maaliskuu	0,0024	0,0003				1,2 kg/kk	
	huhtikuu	0,0021	0,0004				1,2 kg/kk	
	toukokuu	0,0026	0,0005				1,2 kg/kk	
	kesäkuu	0,0030	0,0006				1,3 kg/kk	
	heinäkuu	0,0042	0,0006				1,3 kg/kk	
	elokuu	0,0036	0,0006				1,4 kg/kk	
	syyskuu	0,0031	0,0006				1,5 kg/kk	
	lokakuu	0,0028	0,0004				1,7 kg/kk	
	marraskuu	0,0031	0,0005				1,5 kg/kk	
	joulukuu	0,0012	0,0004				0,89 kg/kk	
keskiarvo	1-2012	0,0030	0,00037			summa	3,4 kg/jakso	
keskiarvo	2-2012	0,0026	0,00050			summa	3,7 kg/jakso	
keskiarvo	3-2012	0,0036	0,00060			summa	4,2 kg/jakso	
keskiarvo	4-2012	0,0024	0,00043			summa	4,1 kg/jakso	
keskiarvo	vuosi	0,0029	0,00048			summa	15 kg/a	5 kg/a
Kadmium	tammikuu	0,00025	< 0,00002	0,50	0,68	0,56	0,38 kg/kk	
	helmikuu	0,00035	0,00006				0,12 kg/kk	
	maaliskuu	0,00018	0,00004				0,16 kg/kk	
	huhtikuu	0,00014	0,00004				0,12 kg/kk	
	toukokuu	0,0002	0,00003				0,072 kg/kk	
	kesäkuu	0,00017	< 0,00002	0,45	0,38	0,56	0,21 kg/kk	
	heinäkuu	0,00026	0,00020				0,42 kg/kk	
	elokuu	0,00024	0,00004				0,10 kg/kk	
	syyskuu	0,00027	0,00007				0,17 kg/kk	
	lokakuu	0,00031	0,00003				0,13 kg/kk	
	marraskuu	0,00019	0,00006				0,18 kg/kk	
		joulukuu	0,00021	0,00003				0,067 kg/kk
keskiarvo	1-2012	0,00026	< 0,00004			summa	0,65 kg/jakso	
keskiarvo	2-2012	0,00017	< 0,00003			summa	0,41 kg/jakso	
keskiarvo	3-2012	0,00026	0,00010			summa	0,69 kg/jakso	
keskiarvo	4-2012	0,00024	0,00004			summa	0,39 kg/jakso	
keskiarvo	vuosi	0,00023	< 0,000053			summa	2,1 kg/a	5 kg/a
Kromi	tammikuu	0,013	0,0006				2,3 kg/kk	
	helmikuu	0,014	0,0010				1,9 kg/kk	
	maaliskuu	0,0070	0,0007				2,8 kg/kk	
	huhtikuu	0,0065	0,0006				1,8 kg/kk	
	toukokuu	0,0091	0,0008				1,9 kg/kk	
	kesäkuu	0,0084	0,0007				1,5 kg/kk	
	heinäkuu	0,011	0,0007				1,5 kg/kk	
	elokuu	0,011	0,0006				1,5 kg/kk	
	syyskuu	0,0071	0,0006				1,5 kg/kk	
	lokakuu	0,0096	0,001				4,4 kg/kk	
	marraskuu	0,0092	0,0011				3,4 kg/kk	
		joulukuu	0,0043	0,0009				2,0 kg/kk
keskiarvo	1-2012	0,011	0,00077			summa	7,0 kg/jakso	
keskiarvo	2-2012	0,0080	0,00070			summa	5,2 kg/jakso	
keskiarvo	3-2012	0,0097	0,00063			summa	4,5 kg/jakso	
keskiarvo	4-2012	0,0077	0,00100			summa	9,8 kg/jakso	

RASKASMETALLIKUORMAN LASKENTA

Metalli	Kuukausi 2012	TULEVA JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Pitoisuus mg/l	LIETE Pitoisuus mg/kgTS	LIETE Määrä kg/kk	Sitoutumis- kerroin kg/lähtJV/ kgliete	Lähtevä JV Kuormitus	Kynnysarvo Kuormitus
Kupari	tammikuu	0,065	0,0080				28 kg/kk	
	helmikuu	0,072	0,012				23 kg/kk	
	maaliskuu	0,045	0,0054				22 kg/kk	
	huhtikuu	0,040	0,0048				14 kg/kk	
	toukokuu	0,057	0,0041				10 kg/kk	
	kesäkuu	0,060	0,0038				8,2 kg/kk	
	heinäkuu	0,059	0,0067				14 kg/kk	
	elokuu	0,056	0,0063				15 kg/kk	
	syyskuu	0,064	0,0050				12 kg/kk	
	lokakuu	0,039	0,0081				34 kg/kk	
	marraskuu	0,061	0,010				30 kg/kk	
	joulukuu	0,014	0,004				9,8 kg/kk	
keskiarvo	1-2012	0,061	0,0085			summa	73 kg/jakso	
keskiarvo	2-2012	0,052	0,0042			summa	32 kg/jakso	
keskiarvo	3-2012	0,060	0,0060			summa	42 kg/jakso	
keskiarvo	4-2012	0,038	0,0074			summa	74 kg/jakso	
keskiarvo	vuosi	0,053	0,0065			summa	220 kg/a	50 kg/a
Elohopea	tammikuu	0,00031	< 0,00010	0,28	0,38	0,95	0,36 kg/kk	
	helmikuu	< 0,00010	< 0,00010	0,34	0,35	0,95	0,33 kg/kk	
	maaliskuu	< 0,00010	< 0,00010	0,33	0,32	0,95	0,30 kg/kk	
	huhtikuu	0,00013	< 0,00010	0,20	0,20	0,95	0,19 kg/kk	
	toukokuu	0,00014	< 0,00010	0,27	0,28	0,95	0,27 kg/kk	
	kesäkuu	0,00012	< 0,00010	0,38	0,32	0,95	0,31 kg/kk	
	heinäkuu	0,00099	< 0,00010	0,34	0,30	0,95	0,29 kg/kk	
	elokuu	0,00011	< 0,00010	0,35	0,31	0,95	0,30 kg/kk	
	syyskuu	0,00014	< 0,00010	0,30	0,23	0,95	0,22 kg/kk	
	lokakuu	< 0,00010	< 0,00010	0,24	0,26	0,95	0,25 kg/kk	
	marraskuu	< 0,00010	< 0,00010	0,22	0,21	0,95	0,19 kg/kk	
	joulukuu	< 0,00010	< 0,00010	0,30	0,27	0,95	0,25 kg/kk	
keskiarvo	1-2012	< 0,00017	< 0,00010			summa	1,00 kg/jakso	
keskiarvo	2-2012	0,00011	< 0,00010			summa	0,76 kg/jakso	
keskiarvo	3-2012	0,00041	< 0,00010			summa	0,80 kg/jakso	
keskiarvo	4-2012	< 0,00010	< 0,00010			summa	0,69 kg/jakso	
keskiarvo	vuosi	< 0,00020	< 0,00010			summa	3,3 kg/a	1 kg/a
Nikkeli	tammikuu	0,013	0,0080				27 kg/kk	
	helmikuu	0,019	0,015				29 kg/kk	
	maaliskuu	0,011	0,011				42 kg/kk	
	huhtikuu	0,0075	0,0088				26 kg/kk	
	toukokuu	0,0092	0,0097				23 kg/kk	
	kesäkuu	0,010	0,0098				21 kg/kk	
	heinäkuu	0,013	0,01				21 kg/kk	
	elokuu	0,013	0,012				28 kg/kk	
	syyskuu	0,0084	0,011				27 kg/kk	
	lokakuu	0,0099	0,0086				34 kg/kk	
	marraskuu	0,012	0,011				34 kg/kk	
	joulukuu	0,0077	0,011				24 kg/kk	
keskiarvo	1-2012	0,014	0,011			summa	98 kg/jakso	
keskiarvo	2-2012	0,0089	0,0094			summa	70 kg/jakso	
keskiarvo	3-2012	0,011	0,011			summa	76 kg/jakso	
keskiarvo	4-2012	0,010	0,010			summa	92 kg/jakso	
keskiarvo	vuosi	0,011	0,010			summa	336 kg/a	20 kg/a

RASKASMETALLIKUORMAN LASKENTA

Metalli	Kuukausi 2012	TULEVA JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Pitoisuus mg/l	LIETE Pitoisuus mg/kgTS	LIETE Määrä kg/kk	Sitoutumis- kerroin kglähtJV/ kgliete	Lähtevä JV Kuormitus	Kynnysarvo Kuormitus
Lyijy	tammikuu	0,0070	< 0,0001	15	20	0,39	7,9 kg/kk	
	helmikuu	0,0080	0,0010				1,9 kg/kk	
	maaliskuu	0,0034	0,0009				3,5 kg/kk	
	huhtikuu	0,0033	0,0010				3,0 kg/kk	
	toukokuu	0,0040	0,0006				1,4 kg/kk	
	kesäkuu	0,0056	0,0004				0,86 kg/kk	
	heinäkuu	0,0110	0,0056				12 kg/kk	
	elokuu	0,0066	0,0007				1,7 kg/kk	
	syyskuu	0,0054	0,0018				4,4 kg/kk	
	lokakuu	0,0060	0,0005				2,3 kg/kk	
	marraskuu	0,0034	0,0008				2,5 kg/kk	
	joulukuu	0,0032	0,0005				1,1 kg/kk	
keskiarvo 1-2012		0,0061	< 0,00067			summa	13 kg/jakso	
keskiarvo 2-2012		0,0043	0,00067			summa	5,3 kg/jakso	
keskiarvo 3-2012		0,0077	0,0027			summa	18 kg/jakso	
keskiarvo 4-2012		0,0042	0,0006			summa	5,9 kg/jakso	
keskiarvo vuosi		0,0056	< 0,0012			summa	42 kg/a	20 kg/a
Sinkki	tammikuu	0,14	0,023				80 kg/kk	
	helmikuu	0,16	0,032				62 kg/kk	
	maaliskuu	1,6	0,031				154 kg/kk	
	huhtikuu	0,47	0,038				114 kg/kk	
	toukokuu	0,12	0,028				67 kg/kk	
	kesäkuu	0,16	0,032				68 kg/kk	
	heinäkuu	4,1	0,036				85 kg/kk	
	elokuu	0,14	0,030				71 kg/kk	
	syyskuu	0,11	0,028				69 kg/kk	
	lokakuu	0,09	0,028				113 kg/kk	
	marraskuu	0,11	0,031				95 kg/kk	
	joulukuu	0,72	0,027				60 kg/kk	
keskiarvo 1-2012		0,63	0,029			summa	296 kg/jakso	
keskiarvo 2-2012		0,25	0,033			summa	249 kg/jakso	
keskiarvo 3-2012		1,5	0,031			summa	225 kg/jakso	
keskiarvo 4-2012		0,31	0,029			summa	269 kg/jakso	
keskiarvo vuosi		0,66	0,030			summa	1039 kg/a	100 kg/a