

**KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**  
**E-PRTR ASETUKSEN MUKAISET PÄÄSTÖT JA**  
**VESIYMPÄRISTÖLLE VAARALLISET JA HAITALLISET AINEET**

**Vuosiraportti 2021**



**25.5.2022**  
**Nro 306-22-3202**  
**Nina Leino**



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

## Sisällys

1. YLEISTÄ.....	3
2. PÄÄSTÖT ILMAAN.....	3
2.1. Lähtötiedot.....	4
2.2. Päästötietojen laskenta .....	4
3. PÄÄSTÖT VESISTÖÖN.....	6
3.1. Lähtötiedot.....	6
3.2. Päästötietojen laskenta .....	7
3.2.1. Ainekohtaisesti poikkeava päästölaskenta .....	7
3.3. Yhteenvedo vesistöön johdetuista päästöistä .....	9
3.4. Lähtevän jätevesi vs. meriveden ympäristölaatunormit .....	11
4. SYNTYVÄT JÄTTEET .....	12
5. YHTEENVETO.....	12
5.1. Hava-aineiden tarkkailu jatkossa.....	14
5.2. Hava-aineiden vesistö tarkkailu .....	16

## Liitteet

Liite 1.	E-PRTR ilmapäästöjen laskenta
Liite 2.	E-PRTR raportoitavat päästöt vesistöön
Liite 3.	E-PRTR päästötiedon tuottamismenetelmät (menetelmät ja luotettavuus)
Liite 4.	E-PRTR vesistö päästöjen kehittyminen
Liite 5.	Jätevesien hava-aineiden kuormituslaskelma
Liite 6.	Jätevesien hava-aineiden pitoisuudet ja vertailu AA-EQS arvoihin
Liite 7.	Jätevesien raskasmetallien kuormituslaskelma ja vertailu AA-EQS arvoihin
Liite 8.	Toiminnasta syntyvät jätteet
Liite 9.	Hava-aineiden näytteenottosuunnitelma

## Jakelu

Turun seudun puhdistamo Oy

### Tiedoksi (email)

Turun seudun puhdistamo Oy  
Turun seudun puhdistamo Oy/Mirva Levomäki  
Turun seudun puhdistamo Oy/Jarno Arfman  
Turun seudun puhdistamo Oy/Jyrki Haapasaari  
Turun seudun puhdistamo Oy/Jere Anttila  
Turun seudun puhdistamo Oy/Jani Hannula  
Turun seudun puhdistamo Oy/Mari Laaksoharju  
Turun seudun puhdistamo Oy/Jarkko Laanti  
Turun seudun puhdistamo Oy/Esa Malmikare  
Turun seudun puhdistamo Oy/Mika Mäkilä  
Turun seudun puhdistamo Oy/Juha Nurmi  
Turun seudun puhdistamo Oy/Kaj Piironen  
Turun seudun puhdistamo Oy/Tero Säteri  
Turun seudun puhdistamo Oy/Jouko Tuomi  
Turun seudun puhdistamo Oy/Suvi Venho  
Auran kunta/Kari Tuohi  
Kaarinan kaupunki/Kerttu Tirronen  
Kaarinan kaupunki/Ympäristönsuojelulautakunta/Carmen Salo  
Kaarinan kaupunki/Ympäristönsuojelu  
Liedon kunta/ Ympäristönsuojelu  
Liedon kunta/Tekniset palvelut/Aki Teini  
Liedon kunta/Liedon Vesi/Sanna Aaltonen  
Marttilan kunta/Kirsi Halkola  
Masku, Mynämäki, Nousiainen, Rusko/Ympäristönsuojelu  
Maskun kunta/Maskun Vesihuolto Oy/Vesa Kolha  
Maskun Vesihuolto Oy  
Mynämäen Vesihuolto Oy/Simo Salonen  
Naantalin kaupunki/Vesihuoltolaitos/Reima Ojala  
Naantalin kaupunki/Ympäristönsuojelu  
Nousiaisten kunta/Jarmo Rauvola  
Nousiaisten kunta/Anne Koski  
Oripään kunta/Miika Hämäläinen  
Paimion kaupunki/Paimion Vesihuolto Oy/Juha Saarinen  
Paimion kaupunki/Sirpa Tammisto  
Paraisten kaupunki/Rakennus- ja ympäristölautakunta  
Pöytyän kunta/Tarmo Rantanen  
Raision kaupunki/Vesihuoltopalvelut  
Raision Vesi Oy/Anders Öström  
Ruskon kunta/Mika Heinonen  
Ruskon kunta/Tuomas Salmi  
Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto  
Turun Vesihuolto Oy/Irina Nordman  
Turun Vesihuolto Oy/Eeva-Leena Rostedt  
Turun Vesihuolto Oy  
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Kirjaamo  
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Timo Stranius  
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Asko Sydänoja  
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Janne Suomela

---

## 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

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. E-PRTR asetuksen soveltamisohjeen liitteessä 5 (*Lähde: Guidance Document for the implementation of the European PRTR, 31.5.2006*) on listattuna toimialoittain aineet, joiden päästöt tulee selvittää ja raportoida. E-PRTR asetuksen soveltamisohjeessa on listattu yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden osalta tutkittavaksi yhteensä 43 yhdistettä vedestä ja 18 yhdistettä ilmasta. EU:n jäsenmaiden tulee raportoida E-PRTR-asetuksen 166/2006/EY mukaiset kynnsarvot ylittävät päästöparametrit EU:n ylläpitämään päästörekiisteriin.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon haitallisten aineiden päästötarkkailuohjelma hyväksyttiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa 31.10.2017 ja päivitettiin 22.12.2017 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymispäätöksen 31.10.2017 nro 25/2017 (dr nro VARELY/500/2015) mukaisesti (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon haitallisten aineiden päästötarkkailuohjelma, 306-17-7952*). Tarkkailuohjelmaa päivitettiin 13.5.2020 muun muassa raportointivaatimusten osalta (*Lounais-Suomen vesi- ja ympä-ristötutkimus Oy: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon haitallisten aineiden päästötarkkailuohjelma Versio 2, 306-20-2161*).

Hava-aineiden tarkkailua päivitetään vuosittain edellisen vuoden tutkimustulosten perusteella tarkkailuohjelman periaatteiden mukaisesti. Tarkkailua tehtiin vuonna 2021 29.1.2021 ELY-keskukselle toimitetun tarkkailuesityksen mukaisesti, jonka ELY hyväksyi 25.2.2021 (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon hava-aineiden tarkkailuehdotus vuodelle 2021*). Jätevesistä tutkittiin kuukausittain VN asetuksen 1022/2006 hava-aineita ja E-PRTR asetuksen mukaisia yhdisteitä (*liite 9*). Ilmapäästöt arvioitiin HSY:n ilmapäästöjen laskentamallia käyttäen (*liite 1*).

Hava-aineiden ja E-PRTR yhdisteiden päästöt vesistöön ja ilmaan on raportoitu Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon vuosiraportissa 2021 koosteena. Hava-aineiden ja E-PRTR yhdisteiden vesistö- ja ilmapäästöt sekä niiden luotettavuustiedot raportoitiin YLVA järjestelmään 18.3.2022. Vuoden 2021 jätemäärät raportoitiin YLVA järjestelmään 23.3.2022.

## 2. PÄÄSTÖT ILMAAN

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon ilmapäästöt on arvioitu HSY:n PRTR ilmapäästöjen laskentamallin perusteella. Ilmapäästöjen laskentamalli perustuu HSY:n Viikinmäen puhdistamolla tehtyihin kaasumaisten päästöjen mittauksiin.

Vuosina 2011–2017 Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo ilmapäästöt on arvioitu 25.7.2011 päivitetyn laskentamallin mukaan (*laskentalomake 25.7.2011, HSY*). Vuosien 2018–2020 päästöt on arvioitu vuonna 2019 päivitetyn laskennan mukaisesti (*laskentalomake 1.1.2019, HSY*). HSY päivitti vuonna 2021 ilmapäästöjen laskennan korrelaatiokertoimia hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), dityppioksidin (N<sub>2</sub>O), ammoniakkin (NH<sub>3</sub>) ja typen oksidien (NO<sub>x</sub>) osalta (*laskentalomake 1.1.2021, HSY, liite 1*). Metaanin (CH<sub>4</sub>) korrelaatiokerroin on ollut sama vuodesta 2018 alkaen.

## 2.1. Lähtötiedot

Ilmapäästöjen laskennan lähtöarvoina on käytetty vuoden 2021 virtaama- ja kuormitustietoja sekä HSY:ltä saatuja korrelaatiokertoimia (*liite 1*):

Puhdistamolle tuleva vesimäärä	83 534 m <sup>3</sup> /d
Tuleva BOD <sub>7ATU</sub> -kuorma	22 000 kg/d
Metaanikerroin, $k_{CH_4}$	0,00802915 kg/kg <sub>BOD7</sub>
Dityppioksidikerroin, $k_{N_2O}$	0,00092464 kg/m <sup>3</sup>

## 2.2. Päästötietojen laskenta

Metaania päätyy ilmaan, kun hapettomissa olosuhteissa jäteveden orgaaniset aineet mädäntyvät muodostaen metaania. Päästöarvio saadaan kertomalla puhdistamolle tulevan BOD<sub>7ATU</sub>-kuorman määrä päästö korrelaatiokertoimella. Jos puhdistamoliete mädätetään, tulee mädätyksen aiheuttama ilmapäästö ottaa huomioon. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolla syntyvän lietteen jatkokäsittely on ulkoistettu Gasum Oy:lle, joten voimatuotannon aiheuttamaa ilmapäästöä ei laskettu mukaan. Korrelaatiokerroin perustuu Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla mitattuihin metaanipäästöihin. Metaanipäästö ilman voimatuotannon aiheuttamaa päästöä lasketaan kaavalla (*liite 1*):

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

Dityppioksidia päätyy ilmaan epätäydellisen denitrifikaation seurauksena, kun typenpoistossa osa ilmaan päätyvästä typestä poistuu dityppioksidina. Dityppioksidipäästö on sidottu laskentamallissa puhdistamolle tulevaan virtaamaan. Korrelaatiokerroin perustuu Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla mitattuihin dityppioksidipäästöihin. Dityppioksidipäästö lasketaan kaavalla (*liite 1*):

$$\text{Ilmapäästö } N_2O [kg / a] = k_{N_2O} * \text{tuleva virtaama} [m^3 / d] * 365 [d/a]$$

*Liitteen 1* HSY:n PRTR ilmapäästöjen laskentalomakkeella on puhdistamon ilmapäästöjen arviot vuodelta 2021.

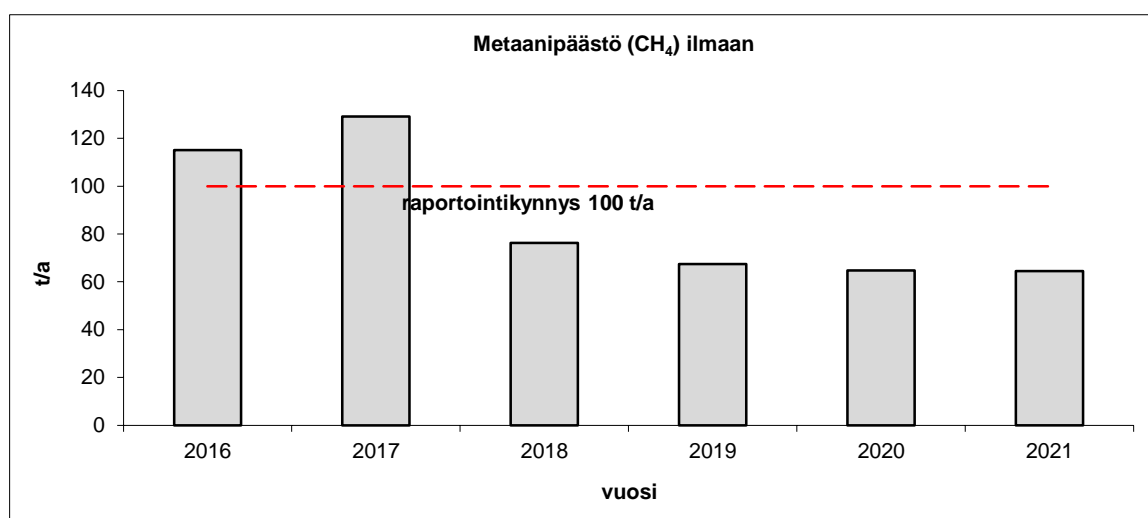
Puhdistamon dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) päästö ilmaan vuonna 2021 oli 28,2 tonnia, mikä ylitti raportointikynnyksen (10 tonnia). Metaani (CH<sub>4</sub>) päästö ilmaan 64,5 tonnia ei ylittänyt raportointikynnystä (100 tonnia). Muista ilmapäästöistä suuruudeltaan merkittävin oli hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) päästö 11 167 tonnia, joka ei myöskään ylittänyt raportoinnin kynnyksarvoa (100 000 t/a). Tulosten tulkinnassa tulee huomioida, että päästöt ovat arvioita ja perustuvat Viikinmäen puhdistamon mittauksiin.

*Taulukossa 1 ja kuvissa 1–2* on esitetty ilmapäästöjen kehitys metaanin ja dityppioksidin osalta vuosina 2016–2021.

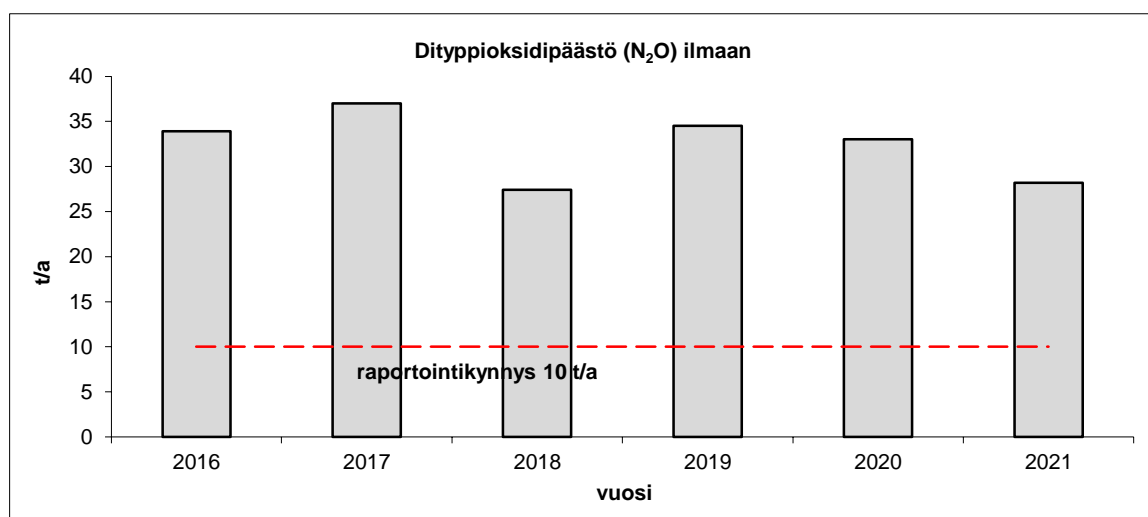
*TAULUKKO 1. Metaani- ja dityppioksidipäästö ilmaan vuosina 2016–2021.*

Kuorma		2016	2017	2018*	2019*	2020*	2021**	Raportointi- kynnys
Päiviä vuodessa	d/a	366	365	365	365	366	365	
Tuleva vesimäärä	m <sup>3</sup> /d	77 000	84 100	74 082	93 306	89 036	85 534	
Tuleva BOD <sub>7ATU</sub> -kuorma	t/a	8 800	9 855	9 490	8 400	8 050	8 030	
<b>Ilmapäästö metaani (CH<sub>4</sub>)</b>	<b>t/a</b>	<b>115,1</b>	<b>129,1</b>	<b>76,2</b>	<b>67,4</b>	<b>64,7</b>	<b>64,5</b>	<b>100</b>
<b>Ilmapäästö dityppioksidi N<sub>2</sub>O</b>	<b>t/a</b>	<b>33,9</b>	<b>37,0</b>	<b>27,4</b>	<b>34,5</b>	<b>33</b>	<b>28,2</b>	<b>10</b>

\* päästöt laskettu 2019 päivitettyillä kertoimilla \*\* N<sub>2</sub>O päästö laskettu 2021 päivitettyillä kertoimilla



KUVA 1. Ilmaan kohdistuvat metaanipäästöt vuosina 2016–2021.



KUVA 2. Ilmaan kohdistuvat dityppioksidipäästöt vuosina 2016–2021.

### 3. PÄÄSTÖT VESISTÖÖN

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon tulevan ja lähtevän jäteveden hava-aineiden tarkkailututkimukset teetettiin alihankintana pääosin Eurofins Environment Testing Finland Oy:lla. AOX, PAH-yhdisteet ja syanidi tutkittiin KVVY Tutkimus Oy:lla. Typpi, fosfori ja COD<sub>Cr</sub>, raskasmetallit, kloridit ja fluoridit tutkittiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:lla.

Hava-aineiden tarkkailututkimuksia tehtiin kerran kuukaudessa eli 12 kertaa vuodessa Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n toimesta 11.1., 7.2., 22.3., 20.4., 2.5., 15.6., 4.7., 3.8., 5.9., 12.10., 31.10. ja 8.12.2021. *Liitteellä 9* on jätevesien hava-aine tarkkailun näytteenottosuunnitelma ja kuukausittain tutkitut aineryhmät/yhdisteet.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle tuleva jätevesimäärä vaihteli 51 109–91 800 m<sup>3</sup>/d välillä tarkkailukerroilla. Näytepäivien keskimääräinen virtaama oli 71 824 m<sup>3</sup>/d, joka oli 86 % vuoden keskimääräisestä virtaamasta.

Puhdistamolle tulevasta ja puhdistamolta mereen lähtevästä jätevedestä kerättiin näytteet automaattisilla näytteenottimilla koko vuorokauden ajan virtaamaohjatusti. Haihtuvuuden vuoksi VOC- yhdisteiden näytteet otettiin kertainäytteinä.

Raskasmetallit tutkittiin kuukauden kokoomanäytteistä eli 12 kertaa vuodessa. Tulevan ja lähtevän jäteveden päästötarkkailun vuorokauden kokoomanäytteistä otettiin osanäytteet, jotka yhdistettiin virtaamapainotteisesti kuukauden kokoomanäytteiksi.

Kokonaisfosforin, kokonaistypen ja COD<sub>Cr</sub>:n päästötieto koostuu kolme kertaa viikossa tehtävästä päästötarkkailusta, joita oli yhteensä 155 näytepäivää vuonna 2021.

#### 3.1. Lähtötiedot

Päästölaskennan lähtöarvoina on käytetty vuoden 2021 virtaama- ja kuormitustietoja, jotka on raportoitu puhdistamon vuosiyhteenvedossa. Vesistöön johdettavassa kuormituksessa on huomioitu verkosto- ja puhdistamo-ohitukset.

Käsitelty vesimäärä	30 487 390 m <sup>3</sup> /a
Ohitettu vesimäärä (puhdistamo- ja verkosto-ohitukset yhteensä)	33 884 m <sup>3</sup> /a
Vesistöön johdettu COD <sub>Cr</sub> -kuorma	1 700 kg/d 620 500 kg/a
Vesistöön johdettu fosforikuorma	11 kg/d 4 015 kg/a
Vesistöön johdettu typpikuorma	600 kg/d 219 000 kg/a

## 3.2. Päästötietojen laskenta

Vesistöön johdettuun kuormitukseen lasketaan mukaan sekä käsitelty jätevesimäärä että ohitukset ja ylivuodot:

Vesistöön johdettu = Puhdistamolta lähtevä käsitelty jätevesi + puhdistamo-ohitukset + viemäriverkosto-ohitukset.

Vesistöön johdettu keskimääräinen kuormitus (kg/d) lasketaan kolmen kuukauden jaksoissa (vuosineljänneksittäin tammi-maaliskuu, huhti-kesäkuu, heinä-syyskuu ja loka-joulukuu) jaksojen keskivirtaamien ( $m^3/d$ ) ja kuukausittaisten pitoisuuksien avulla. Jakson keskimääräinen pitoisuus on jakson pitoisuusmittausten aritmeettinen keskiarvo.

Jaksokuormitus (kg/jakso) saadaan jakson virtaama ( $m^3/jakso$ ) \* jakson aritmeettinen pitoisuuskeskiarvo (mg/l) tai vaihtoehtoisesti jakson keskimääräinen virtaama ( $m^3/d$ ) \* jakson päivien lukumäärä (d/jakso) \* jakson aritmeettinen pitoisuuskeskiarvo (mg/l). Vuotuinen vesistöön johdettu kuorma (kg/a) on neljännesvuosijaksokuormien summa.

Jos kaikki jakson puhdistamolta lähtevän käsitellyn jäteveden pitoisuusmittaukset ovat alle määrittäysrajan, jakson lähtevän jäteveden pitoisuudeksi ilmoitetaan nolla (0).

Jos pitoisuusmittauksen arvo on yli määrittäysrajan, kuormituslaskennassa käytetään mitattua arvoa. Jos jokin jakson lähtevän jäteveden pitoisuusmittaus on alle määrittäysrajan, silloin määrittäysrajan alittavien arvojen osalta käytetään kuormituslaskennassa määrittäysrajan puolikasta. Em. jakson pitoisuusmittauksista lasketaan aritmeettinen keskiarvo, joka on jakson keskimääräinen pitoisuus. Samaa periaatetta käytetään myös tulevan jäteveden mittausten osalta, mikäli mitattu pitoisuus on alle määrittäysrajan.

Ohituksista ja ylivuodoista aiheutunut ohituskuorma lasketaan käyttäen tulevan jäteveden pitoisuuksia, mikäli ne ovat tiedossa. Muutoin ohituskuorman laskennassa käytetään käsitellyn eli puhdistamolta lähtevän jäteveden pitoisuutta. Määrittäysrajan alittavien tulosten osalta ohituskuormien laskennassa käytetään samaa periaatetta kuin puhdistamolta lähtevän jätevesikuorman laskennassa.

### 3.2.1. Ainekohtaisesti poikkeava päästölaskenta

Taulukossa 2 on esitetty ainekohtaisten päästöjen laskentaperiaate, jos päästölaskenta poikkeaa edellä esitetystä (mm. eräiden yhdisteiden summaparametrit).

Ilmanpäästöjen osalta asetuksessa 166/2006/EY 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. Kuormituslaskennassa on käytetty näitä neljää PAH-yhdistettä [bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeno(1,2,3-cd)pyreeni] kuvaamaan PAH-yhdisteitä. E-PRTR asetuksen ainelistassa on erikseen PAH-yhdisteisiin kuuluvat fluoranteeni ja bentso(g,h,i)peryleeni.

Fenolit raportoidaan E-PRTR asetuksen mukaan kokonaishiilenä. Fenolien päästötieto lasketaan kokonaishiilenä seuraavasti: Summafenolimäärän (SFS 3011) muunto hiileksi kertoimella  $6 * 12,01 / 94,11$  eli  $0,77$ .



Bromattujen bifenyylieettereiden kokonaispäästö lasketaan seuraavien yhdisteiden summametrina: penta-BDE, octa-BDE ja deca-BDE.

Yksittäisten BTEX -yhdisteiden päästöt raportoidaan, jos BTEX yhdisteiden (bentseeni, etyylibentseeni, tolueeni, ksyleenit) summametrin kynnysarvo 200 kg/a (BTEX) ylittyy.

Typen, fosforin ja orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) saadaan jätevedenpuhdistamon vuosiyhteenvetäen kuormitustiedoista. TOC:n osalta päästötiedon tuottamismenetelmänä käytetään mitattua COD<sub>Cr</sub>-arvoa, josta asetuksen mukaan saadaan TOC-tulos kolmella jakamalla.

Dioksiinien ja furaanien (PCDD ja PCDF) summametri lasketaan käyttämällä toksisuusekvivalenttimenetelmää. Dioksiini- ja furaaniyhdisteiden päästö raportoidaan, jos PCDD- ja PCDF yhdisteiden TEQ arvosta laskettu päästö ylittää kynnysarvon 0,0001 kg/a.

*TAULUKKO 2. Ainekohtaisten päästöjen laskentaperiaatteita.*

PRTR Aine Nro <sup>1)</sup>	Kuormituslaskenta ja todennäköinen soveltuva päästötiedon tuottamismenetelmä (mittaus M / laskenta C / arvio E)	
12	Kokonaistyyppi	M: Päästötarkkailutulokset, vesistöön johdettu vuosikuorma
13	Kokonaisfosfori	M: Päästötarkkailutulokset, vesistöön johdettu vuosikuorma
47	Dioksiinit ja furaanit	M tai C: PCDD ja PCDF konregeenien summa raportoidaan TEQ arvona (WHO 2005, toksisuusekvivalenttimenetelmällä)
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	M tai C: 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.
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)	M tai C: PAH-yhdisteitä kuvaamaan käytetään bentso(a)pyreeniä, bentso(b)fluoranteenia, bentso(k)fluoranteenia ja indeno(1,2,3-cd)pyreeniä
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) (kokonaishiilenä tai COD <sub>Cr</sub> /3)	M: Päästötarkkailutulokset, TOC= vesistöön johdettu COD <sub>Cr</sub> -vuosikuorma / 3
63	Bromatut bifenyylieetterit (PBDE)	M tai C: Kokonaispäästö lasketaan seuraavien yhdisteiden summametrin arvosta: penta-BDE, octa-BDE ja deca-BDE
62	BTEX-yhdisteet:	M tai C: yksittäisten BTEX-aineiden päästöt raportoidaan, jos BTEX-yhdisteiden (bentseeni, etyylibentseeni, tolueeni, ksyleenit) summametrin kynnysarvo ylittyy
65	Etyylibentseeni	
73	Tolueeni	
78	Ksyleenit	

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

### 3.3. Yhteenveto vesistöön johdetuista päästöistä

*Liitteillä 5 ja 7* on laskettu vesistöön johdettujen päästöjen laskenta hava-aineiden sekä raskasmetallien osalta (asetusten 1022/2006 ja 868/2010 mukaiset aineet).

*Taulukkoon 3* on koottu E-PRTR asetuksen mukaisten yhdisteiden päästöt vesistöön vuodelta 2021 ja vertailu päästöjen raportoinnin kynnyksarvoihin (*liite 2*). Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon vesistönpäästöt ylittivät E-PRTR raportointikynnyksen seuraavien aineiden osalta: kokonaistyyppi, arseeni, kupari, nikkeli, sinkki, AOX yhdisteet, tetrakloorieteeni (PER), orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), kloridit, fluoridit ja syanidi.

*Liitteellä 3* on E-PRTR asetuksen mukaisten yhdisteiden vesistöön johdetut päästömäärät, päästötietojen tuottamismenetelmät, mittauksien tiedot ja määritysten epävarmuudet niiden päästöjen osalta, jotka ylittivät E-PRTR raportoinnin kynnyksarvot. Muiden yhdisteiden päästöt olivat nolla tai alle raportoinnin kynnyksarvojen.

Kromipäästö vesistöön oli 30 % ja lyijypäästö vesistöön oli 22 % raportoinnin kynnyksarvoista. Kokonaisfosforin, trikloorimetaanin (kloroformi), organotinayhdisteiden (kokonaistinana), Di-2-etyyliheksyyliiftalaatin (DEHP) ja fenolisten yhdisteiden (kokonaishiilenä) päästöt olivat 13–80 % raportoinnin kynnyksarvoista.

Raportoinnin kynnyksarvojen alittavista päästöistä kadmiumin, elohopean, dikloorimetaanin, trikloorieteenin, bromattujen difenyylietterien (PBDE), naftaleenin, PAH-yhdisteiden (summa-arvo), tolueenin, ksyleenien ja fluoranteenin päästöt olivat <10 % kynnyksarvoista.

E-PRTR asetuksen mukaisten yhdisteiden päästöt vesistöön vuosina 2009–2021 on koottu *liitteen 4* taulukkoon.

*TAULUKKO 3. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdetut E-PRTR asetuksen mukaiset päästöt vuonna 2021. Päästöt, jotka ylittivät raportoinnin kynnysarvot, on lihavoitu ja merkitty oranssilla. Päästöt, jotka ovat > 10 % kynnysarvosta on merkitty keltaisella.*

PRTR Nro	Aine	Kakolanmäen jvp vesistöön johdettu kg/a	Kynnysarvo 166/2006/EY kg/a	Vertailu päästö/kynnysarvo, %
12	Kokonaistyyppi	<b>219 000</b>	50 000	<b>438 %</b>
13	Kokonaisfosfori	4 015	5 000	80 %
17	Arseeni, kok.	<b>11,8</b>	5	<b>235 %</b>
18	Kadmium, kok.	0,055	5	1 %
19	Kromi, kok.	15,2	50	30 %
20	Kupari, kok.	<b>324</b>	50	<b>647 %</b>
21	Elohopea, kok.	0,056	1	6 %
22	Nikkeli, kok.	<b>211</b>	20	<b>1053 %</b>
23	Lyijy, kok.	4,4	20	22 %
24	Sinkki, kok.	<b>1 494</b>	100	<b>1494 %</b>
27	Atratsiini	0	1	0 %
34	1,2-dikloorietaani (EDC)	0	10	0 %
35	Dikloorimetaani (DCM)	0,02	10	0,2 %
37	Diuroni	0	1	0 %
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	<b>2 345</b>	1 000	<b>234 %</b>
42	Heksaklooribentseeni (HCB)	0	1	0 %
45	Lindaani	0	1	0 %
49	Pentakloorifenoli (PCP)	0	1	0 %
50	Polyklooratut bifenyylit (PCB)	0	0,1	0 %
51	Simatsiini	0	1	0 %
52	Tetrakloorieteeni (PER)	<b>11,4</b>	10	<b>114 %</b>
53	Tetraklorimetaani (TCM)	0	1	0 %
57	Trikloorieteeni	0,0034	10	0,03 %
58	Trikloorimetaani (kloroformi)	<b>2,06</b>	10	<b>21 %</b>
62	Bentseeni	0	200 (BTEX)	0 %
63	Bromatut difenyylieetterit (PBDE)	0,00021	1	0,02 %
64	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksylaatit	0	1	0 %
67	Isoproturoni	0	1	0 %
68	Naftaleeni	0,0025	10	0,02 %
69	Organotinayhdisteet (kokonaistina)	<b>6,4</b>	50	<b>13 %</b>
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	<b>0,37</b>	1	<b>37 %</b>
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	<b>2,9</b>	20	<b>14 %</b>
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	0,10	5	2 %
73	Tolueeni	0,12	200 (BTEX)	0,06 %
74	Tributyylitina-yhdisteet	0	1	0 %
75	Trifenyylitina-yhdisteet	0	1	0 %
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) tai COD <sub>Cr</sub> / 3	<b>206 833</b>	50 000	<b>414 %</b>
78	Ksyleenit	0,0034	200 (BTEX)	0,002 %
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	<b>4 192 538</b>	2 000 000	<b>210 %</b>
82	Syanidi, CN	<b>366</b>	50	<b>732 %</b>
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	<b>9 511</b>	2 000	<b>476 %</b>
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit	0	1	0 %
88	Fluoranteeni	0,00068	1	0,07 %
91	Bentso(g,h,i) peryleeni	0	1	0 %

### 3.4. Lähtevän jätevesi vs. meriveden ympäristölaatu­normit

Jätevesistä mitattujen hava-aineiden pitoisuuksia on verrattu myös vesistön kemiallista tilaa kuvaaviin meriveden ympäristölaatu­normeihin (AA-EQS, MAC-EQS) *liitteessä 6*. Lähtevän jäteveden raskasmetallipitoisuuksien vertailu AA-EQS arvoihin on *liitteellä 7*.

Puhdistamolta lähtevän jäteveden hava-aineiden pitoisuudet olivat meriveden ympäristölaatu­normeja (AA-EQS ja MAC-EQS) pienempiä.

Lähtevässä jätevedessä havaittiin torjunta-aineisiin kuuluvaa terbutryynia kahdella tarkkailukerralla (2/12, kesä- ja heinäkuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 92 % meriveden >AA-EQS arvosta. Terbutryynia havaittiin vuonna 2021 lähtevässä jätevedessä harvemmin ja pitoisuudet olivat pienempiä kuin edellisinä vuosina. Myös MCPA:ta havaittiin kaksi kertaa (2/12 heinä- ja elokuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 48 % AA-EQS arvosta. Lähtevässä jätevedessä havaittiin useita muita torjunta-aineisiin kuuluvia yhdisteitä, jotka eivät kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin.

VOC-yhdisteisiin kuuluvan tetrakloorieteeniä (PER) havaittiin lähtevässä jätevedessä kahdella tarkkailukerralla (2/4) ja pitoisuus oli maksimissaan 10 % meriveden AA-EQS-arvosta. Trikloorimetaania (kloroformi) havaittiin kerran määritysrajan alittava pitoisuus. Tulevassa jätevedessä havaittiin useampia VOC-yhdisteitä molemmilla tarkkailuker­roilla.

PFOS ja PFOA-yhdisteitä havaittiin lähtevässä jätevedessä kaikilla tarkkailuker­roilla (4/4) ja pitoisuudet olivat maksimissaan 0,33 % meriveden AA-EQS arvosta. Ko. yhdisteitä havaittiin myös tulevassa jätevedessä.

Nonyyli- ja oktyylifenoleita ja niiden etoksylaatteja ei havaittu lähtevässä (0/4) eikä tulevassa (0/2) jätevedessä vuoden aikana.

PAH-yhdisteisiin kuuluvaa asenaftaleenia havaittiin lähtevässä jätevedessä yhdellä tarkkailukerralla (1/4), mutta yhdiste ei kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin. Tulevassa jätevedessä havaittiin useita PAH-yhdisteitä molemmilla tarkkailuker­roilla ja etenkin 15.6.2021.

Ftalaattiyhdisteisiin kuuluvaa dietyyliftalaattia havaittiin lähtevässä jätevedessä yhdellä tarkkailukerralla (1/4), mutta yhdiste ei kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin. Tulevassa jätevedessä havaittiin useita ftalaattiyhdisteitä molemmilla tarkkailuker­roilla.

Bromattuja difenyylieettereitä (PBDE) ei havaittu lähtevässä jätevedessä, mutta jonkin verran tulevassa jätevedessä.

Fenolisiin yhdisteisiin kuuluvaa 4-kloorifenolia havaittiin lähtevässä jätevedessä yhdellä tarkkailukerralla (1/4), mutta yhdiste ei kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin. Fenolisia yhdisteitä havaittiin enemmän tulevassa jätevedessä.

Orgaanisia tinayhdisteitä ei havaittu lähtevässä jätevedessä, mutta hieman tulevassa jätevedessä.

Vuonna 2021 tarkistusmitattiin PCB yhdisteet, tiatsolit ja kokonaissyaniidi (E-PRTR asetukseen kuuluva). PCB yhdisteitä ja tiatsoleja ei havaittu lähtevässä jätevedessä.

Raskasmetalleista lähtevän jäteveden nikkelpitoisuus oli huhtikuussa AA-EQS arvoa suurempi. Lähtevä nikkelpitoisuus vaihteli 58–116 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 80 % AA-EQS arvosta koko vuonna.

Lähtevä kadmiumpitoisuus oli määräysrajan suuruinen huhti- ja toukokuussa ja muulloin kadmiumia ei havaittu. Huhti- toukokuussa lähtevä kadmiumpitoisuus oli 5 % AA-EQS arvosta ja keskimäärin 1 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä lyijypitoisuus vaihteli 4–32 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 11 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä elohopeapitoisuus oli määräysrajan suuruinen tammikuussa, jolloin pitoisuus oli 14 % elohopean MAC-EQS arvosta, muulloin elohopeaa ei havaittu lähtevässä jätevedessä.

#### 4. SYNTYVÄT JÄTTEET

E-PRTR päästöraportointiin kuuluu myös laitokselta pois kuljetettujen jätteiden määrän raportointi. E-PRTR ohjeen mukaan haitattoman jätteen siirron raportointikynnys on 2 000 t/a ja vaarallisen jätteen siirron raportointikynnys on 1 000 t/a. Puhdistamalla syntyy vuosittain linkokuivattua raakasekalietettä, välppäjätettä ja hiekanerotuksessa erotettua hiekkajätettä sekä muita yhdyskuntajätteisiin luokiteltavia jättejakeita. Jättemäärät punnitaan jätteen vastaanottajan/jatkokäsittelijän toimesta.

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamolla syntyvät lietteet luetaan haitattomiin jätteisiin. Puhdistusprosessissa syntyi kuivattua lietettä 36 887,6 t/a, mikä ylitti raportointikynnyksen (*liite 8*). Kuivatun lietteen määrä on vaihdellut *taulukon 4* mukaisesti. Kuivattu raakasekaliete kuljetettiin Gasum Oy:n Topinojan biokaasulaitokselle mädätettäväksi. Välppäjätteen, hiekkajätteen ja muiden jätteiden määrät eivät ylittäneet raportointikynnystä.

*TAULUKKO 4. Puhdistamolta poistetun kuivatun lietteen määrä vuosina 2016–2021.*

Vuosi	Haitattoman jätteen siirto	Päästö t/a	Käyttökohde (R/D)	Päästötiedon tuottamismenetelmä	Käytetty menetelmä
2016	linkokuivattu liete	47 564	R03C, mädätys	M	punnitus
2017	linkokuivattu liete	46 905	R03C, mädätys	M	punnitus
2018	linkokuivattu liete	44 336	R03C, mädätys	M	punnitus
2019	linkokuivattu liete	35 673	R03C, mädätys	M	punnitus
2020	linkokuivattu liete	37 871,5	R03C, mädätys	M	punnitus
2021	linkokuivattu liete	36 887,6	R03C, mädätys	M	punnitus

R = recovery (hyötykäyttö), D = disposal

#### 5. YHTEENVETO

E-PRTR yhdisteiden ja hava-aineiden päästötiedot, niiden luotettavuus sekä jättemäärät raportoitiin YLVA-järjestelmään 18.3.2022 ja jätetiedot raportoitiin 23.3.2022.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo ylitti ilmapäästöjen osalta E-PRTR asetuksen mukaisen raportointikynnyksen dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) osalta (*liite 1*).

*Liitteelle 5* on vesistöön johdetun kuormituksen päästölaskenta hava-aineiden osalta (asetusten 1022/2006 ja 868/2010 mukaiset aineet ja E-PRTR yhdisteet). Raskasmetallien vesistö päästöjen laskenta on *liitteellä 7*.

Puhdistamolta vesistöön johdetut päästöt olivat E-PRTR raportointikynnystä suurempia seuraavien aineiden osalta: kokonaistyyppi, arseeni, kupari, nikkeli, sinkki, AOX yhdisteet, tetrakloorieteeni (PER), orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), kloridit, fluoridit ja syanidi (*liite 2*).

Kromipäästö vesistöön oli 30 % ja lyijypäästö vesistöön oli 22 % raportoinnin kynnsarvoista. Kokonaisfosforin, trikloorimetaanin (kloroformi), organotinayhdisteiden (kokonaistinana), Di-2-etyyliheksyyliiftalaatin (DEHP) ja fenolisten yhdisteiden (kokonaishiilenä) päästöt olivat 13–80 % raportoinnin kynnsarvoista. Raportoinnin kynnsarvojen alittavista päästöistä kadmiumin, elohopean, dikloorimetaanin, trikloorieteenin, bromattujen difenyylieetterien (PBDE), naftaleenin, PAH-yhdisteiden (summa-arvo), tolueenin, ksyleenien ja fluoranteenin päästöt olivat <10 % kynnsarvoista.

Puhdistamolta lähtevän jäteveden hava-aineiden pitoisuudet olivat pääosin meriveden ympäristölaatumormeja (AA-EQS ja MAC-EQS) pienempiä (*liitteet 6 ja 7*).

Lähtevässä jätevedessä havaittiin torjunta-aineisiin kuuluvaa terbutryynia kahdella tarkkailukerralla (2/12, kesä- ja heinäkuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 92 % meriveden AA-EQS arvosta. Terbutryynia havaittiin vuonna 2021 lähtevässä jätevedessä harvemmin ja pitoisuudet olivat pienempiä kuin edellisinä vuosina. Myös MCPA:ta havaittiin kaksi kertaa (2/12 heinä- ja elokuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 48 % AA-EQS arvosta.

VOC-yhdisteisiin kuuluvan tetrakloorieteeniä (PER) havaittiin lähtevässä jätevedessä kahdella tarkkailukerralla (2/4) ja pitoisuus oli maksimissaan 10 % meriveden AA-EQS-arvosta.

PFOS ja PFOA-yhdisteitä havaittiin lähtevässä jätevedessä kaikilla tarkkailukerroilla (4/4) ja pitoisuudet olivat maksimissaan 0,33 % meriveden AA-EQS arvosta.

Raskasmetalleista lähtevän jäteveden nikkelpitoisuus oli huhtikuussa AA-EQS arvoa suurempi. Lähtevä nikkelpitoisuus vaihteli 58–116 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 80 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Huhti- toukokuussa lähtevä kadmiumpitoisuus oli 5 % AA-EQS arvosta ja keskimäärin 1 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä lyijypitoisuus vaihteli 4–32 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 11 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä elohopeapitoisuus oli määräysrajan suuruinen tammikuussa, jolloin pitoisuus oli 14 % elohopean MAC-EQS arvosta.

Haitattomaksi jätteeksi luokiteltavan jätteen siirtoa koskeva E-PRTR asetuksen raportointikynnys ylittyi kuivatun puhdistamolietteen osalta (*liite 8*).

## 5.1. Hava-aineiden tarkkailu jatkossa

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon haitallisten aineiden päästötarkkailuohjelman (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon haitallisten aineiden päästötarkkailuohjelma Versio 2, 306-20-2161*) kohdan 4.2. mukaan jatkossa hava-aineita, joiden pitoisuus lähtevässä jätevedessä on alle 30 % ympäristölaatumormista (AA-EQS merivedelle), mutta ylittää määritysrajan, tulee tarkkailla 4 kertaa vuodessa, tätä korkeammat pitoisuudet 12 kertaa vuodessa.

Niitä aineita, joiden päästöt (kg/a) ovat ylittäneet tai saattavat ylittää (yli 10 % kynnysarvosta) E-PRTR raportoinnin kynnysarvot, tarkkaillaan lähtevästä jätevedestä vähintään 4 kertaa vuodessa.

Tarkkailuohjelman jatkotarkkailun periaatteet huomioiden Varsinais-Suomen ELY-keskukselle lähetettiin 7.2.2022 päivätty hava-aineiden tarkkailuehdotus vuodelle 2022, jonka Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi 9.2.2022.

Torjunta-aineita (laaja tutkimus) tutkitaan vuonna 2022 12 kertaa vuodessa, kuten vuonna 2021. Lähtevän jäteveden terbutryynipitoisuus oli kesä–heinäkuun näytteissä 77–92 % AA-EQS –arvosta. Lisäksi lähtevässä jätevedessä havaittiin heinä–elokuussa MCPA-yhdistettä, jonka pitoisuus oli 13–48 % meriveden AA-EQS arvosta.

Tulevassa jätevedessä havaittiin useampia ftalaattiyhdisteitä. Lähtevässä jätevedessä havaittiin 12.10.2021 dietyyliftalaattia, jolle ei ole ympäristölaatumormia. Ohituksista johtunut DEPH:n vesistökuorma oli 37 % E-PRTR asetuksen kynnysarvosta.

Alkyyylifenoleja (nonyyli- ja oktyylifenolit ja niiden etoksylaatit) ei havaittu lähtevässä eikä tulevassa jätevedessä. PAH- yhdisteitä havaittiin tulevassa jätevedessä ja hieman lähtevässä jätevedessä. Vesistöön päätyneet PAH-yhdisteiden kuormitukset olivat pieniä. Alkyyylifenoleja ja PAH-yhdisteitä esitetään tutkittavaksi vuonna 2022 kuten vuonna 2021, koska em. yhdisteitä on aiempina vuosina havaittu sekä lähtevässä että tulevassa jätevedessä ja vesistöön johdetut kuormitukset ovat vaihdelleet. Alkyyylifenolien ja PAH-yhdisteiden tarkkailua jatkossa tarkastellaan vuoden 2022 mittauksen jälkeen.

Vuonna 2021 lähtevästä jätevedestä tarkistusmitattiin syanidi, tiatsolit ja PCB-yhdisteet 15.6.2021. Lähtevässä jätevedessä havaittiin syanidia ja vesistöön johdettu syanidikuorma ylitti E-PRTR-asetuksen päästökynnysarvon. Syanidia esitetään tutkittavaksi lähtevästä jätevedestä 4 kertaa ja tulevasta jätevedestä 2 kertaa vuonna 2022. Tiatsoleita ja PCB-yhdisteitä ei havaittu lähtevässä jätevedessä ja niiden uusintamittaus on vuonna 2026.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä tutkitaan vuonna 2022 *taulukossa 5* esitettyjä hava-aineita ja E-PRTR yhdisteitä.

*Taulukossa 6* on viiden vuoden välein tarkistusmitattavat yhdisteet. Mikäli yhdisteitä havaitaan, niitä tarkkaillaan jatkossa kuten tarkkailuohjelmassa on sovittu.

*TAULUKKO 5. Tulevan ja lähtevän jäteveden hava-aineiden tarkkailuehdotus vuodelle 2022. Muutokset vuoteen 2021 verrattuna on merkitty taulukkoon lihavoidulla.*

Näytepaikka	Tuleva jätevesi krt/a	Lähtevä jätevesi krt/a	Tarkkailu- vaatimus
Näytteenkeräys ja -keräystapa	24 h kokooma virtaamaohjattu keräys	24 h kokooma virtaamaohjattu keräys	
Arseeni, kok.	12	12	E-PRTR
Kadmium, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPRTR
Kromi, kok.	12	12	E-PRTR
Kupari, kok.	12	12	E-PRTR
Elohopea, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPRTR
Nikkeli, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPRTR
Lyijy, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPRTR
Sinkki, kok.	12	12	E-PRTR
VOC-yhdisteet (halogenoidut+ei halogenoidut) *	2	4	Vna 1022/2006, EPRTR
PAH yhdisteet	2	4	Vna 1022/2006, EPRTR
Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	2	4	E-PRTR
Torjunta-aineet (laaja tutkimus)	2	12	Vna 1022/2006, EPRTR
Ftalaatit	2	4	Vna 1022/2006, EPRTR
Nonyyli- ja oktyylifenolit ja niiden etoksylaatit	2	4	Vna 1022/2006, EPRTR
Fenoliset yhdisteet	2	4	Vna 1022/2006, EPRTR
Orgaaniset tinayhdisteet	1	1	Vna 1022/2006, EPRTR
Palonestoaineet (PBDE yhdisteet)	1	2	Vna 1022/2006
PFOS/PFOA-yhdisteet	2	4	Vna 1022/2006
Kloridit	2	4	E-PRTR
Fluoridit	2	4	E-PRTR
Tina (Sn), kok.	2	4	E-PRTR
Syanidi (CN), kok.	<b>2**</b>	<b>4**</b>	E-PRTR
Tiatsolit (TCMBT ja MBT)		<b>0**</b>	Vna 1022/2006
Polyklooratut bifenyylit (PCB)		<b>0**</b>	Vna 1022/2006 E-PRTR

\* VOC yhdisteet otetaan kertänäytteenä (suositus)

\*\* **muutos vuoteen 2021 verrattuna**



TAULUKKO 6. Viiden vuoden välein tehtävä tarkistusmittaus lähtevästä jätevedestä.

Näytepaikka	Lähtevä jätevesi 1 krt/a
Näytteenkeräys ja -keräystapa	24 h kokooma virtaamaohjattu keräys
<b>Tiatsolit (TCMBT ja MBT)</b>	<b>v.2026</b>
<b>Polyklooratut bifenyylit (PCB)</b>	<b>v.2026</b>
Kloorialkaanit C10-C13	v.2024
Palonestoaineet HBCDD ja tetrabromibisfenoli-a	v.2023
Dioksiinit ja furaanit ja dioksiinien kaltaiset PCB-yhdisteet	v.2023

## 5.2. Hava-aineiden vesistötarkkailu

Turun merialueella Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon purkupaikan läheisyydessä tehtiin hava-aineiden vesistötarkkailua vuosina 2019–2020 Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n toimesta. Tarkkailutulosten perusteella laadittiin tarkkailuesitys hava-aineiden vesistötarkkailusta (*Haitallisten aineiden esiselvitys Turun Seudun Puhdistamo Oy:n purkupaikalla 2020 ja ehdotus tarkkailun jatkosta, Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, 4.2.2021*).

Vuonna 2022 hava-aineiden vesistötarkkailua tehdään purkupaikan läheisyydessä 12 kertaa vuodessa Varsinais-Suomen ELY-keskuksen 10.6.2021 lausunnon mukaisesti. Jätevesien purkupaikalta tutkitaan muun muassa raskasmetallien (Cd, Hg, Ni, Pb) liukoiset pitoisuudet, VOC-yhdisteet (halogenoidut + ei halogenoidut), PAH-yhdisteet, torjunta-aineet ja PFOS/PFOA yhdisteet.

Turussa 25. toukokuuta 2022

Nina Leino  
prosessi-insinööri, DI

## PRTR ILMAPÄÄSTÖT -LASKENTA-ARKKI

## Laitoksen yleistiedot

Puhdistamon nimi  
Raportointivuosi

Tsp Oy Kakolanmäen jvp

2021

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

## Vuosikohtaiset tiedot

Puhdistamolle tuleva virtaama	83 534	m <sup>3</sup> /d
BHK 7 tuleva	22 000	kg/d

## Ilmapäästöt

Päästö	kg/a	Ylittyykö raportointi-kynnys ?	Korrelaatio 1	Korrelaatio 2	Korrelaatio 3
Metaani, CH <sub>4</sub>	64 474	EI	tuleva BHK 7	biokaasu	
Hiilimonoksidi, CO	0	EI	biokaasu	polttoöljy	
Hiilidioksidi, CO <sub>2 bio</sub>	11 167 468	EI	biokaasu	tuleva BHK 7	
Hiilidioksidi, CO <sub>2 fossil</sub>	0	EI	polttoöljy		
Dityppioksidi, N <sub>2</sub> O	28 192	KYLLÄ	vesimäärä		
Ammoniakki, NH <sub>3</sub>	981	EI	tuleva BHK 7		
NM VOC	985	EI	vesimäärä	polttoöljy	
Typen oksidit, NO <sub>x</sub>	678	EI	biokaasu	vesimäärä	polttoöljy
Rikin oksidit, SO <sub>x</sub>	1,6	EI	biokaasu	polttoöljy	vesimäärä
1,2-dikloorietaani, EDC	0,21	EI	vesimäärä		
Dikloorimetaani, DCM	0,82	EI	vesimäärä		
Heksaklooribentseeni, HCB	0,0025	EI	vesimäärä		
Pentaklooribentseeni, PCB	0,0026	EI	vesimäärä		
Tetrakloorieteeni, PER	6,4	EI	vesimäärä		
Tetrakloorimetaani, TCM	0,21	EI	vesimäärä		
1,1,1-trikloorietaani	0,24	EI	vesimäärä		
Trikloorieteeni, TRI	5,4	EI	vesimäärä		
Trikloorimetaani	0,66	EI	vesimäärä		
Bentseeni	3,5	EI	vesimäärä		

Laatinut: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä / Laura Sundell 1.8.2007  
muokattu 25.7.2011 Paula Lindell. Kertoimia päivitetty 2019 ja 2021 / HSY Anna Kuokkanen



**Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolta raportoitavat E-PRTR päästöt vuonna 2021  
ja E-PRTR yhdisteiden vesistö päästöjen kynnysarvot**

  Päästö > 10 % kynnysarvosta  
  Päästö ylittää kynnysarvon

PRTR Nro	Aine	Kakolanmäen jvp vesistöön johdettu kg/a	Kynnysarvo 166/2006/EY kg/a	Vertailu päästö/kynnysarvo, %
12	Kokonaistyyppi	219 000	50 000	438 %
13	Kokonaisfosfori	4 015	5 000	80 %
17	Arseeni, kok.	11,8	5	235 %
18	Kadmium, kok.	0,055	5	1 %
19	Kromi, kok.	15,2	50	30 %
20	Kupari, kok.	324	50	647 %
21	Elohopea, kok.	0,056	1	6 %
22	Nikkeli, kok.	211	20	1053 %
23	Lyijy, kok.	4,4	20	22 %
24	Sinkki, kok.	1 494	100	1494 %
27	Atratsiini	0	1	0 %
34	1,2-dikloorietaani (EDC)	0	10	0 %
35	Dikloorimetaani (DCM)	0,02	10	0,2 %
37	Diuron	0	1	0 %
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	2 345	1 000	234 %
42	Heksaaklooribentseeni (HCB)	0	1	0 %
45	Lindaani	0	1	0 %
49	Pentakloorifenoli (PCP)	0	1	0 %
50	Polyklooratut bifenyylit (PCB)	0	0,1	0 %
51	Simatsiini	0	1	0 %
52	Tetrakloorieteeni (PER)	11,4	10	114 %
53	Tetraklorimetaani (TCM)	0	1	0 %
57	Trikloorieteeni	0,0034	10	0,03 %
58	Trikloorimetaani (kloroformi)	2,06	10	21 %
62	Bentseeni	0	200 (BTEX)	0 %
63	Bromatut difenyylieetterit (PBDE)	0,00021	1	0,02 %
64	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksylaatit	0	1	0 %
67	Isoproturoni	0	1	0 %
68	Naftaleeni	0,0025	10	0,02 %
69	Organotinayhdisteet (kokonaistinana)	6,4	50	13 %
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	0,37	1	37 %
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	2,9	20	14 %
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	0,10	5	2 %
73	Tolueeni	0,12	200 (BTEX)	0,06 %
74	Tributyylitina-yhdisteet	0	1	0 %
75	Trifenyylitina-yhdisteet	0	1	0 %
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) tai COD <sub>Cr</sub> /3	206 833	50 000	414 %
78	Ksyleenit	0,0034	200 (BTEX)	0,002 %
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	4 192 538	2 000 000	210 %
82	Syanidi, CN	366	50	732 %
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	9 511	2 000	476 %
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit	0	1	0 %
88	Fluoranteeni	0,00068	1	0,07 %
91	Bentso(g,h,i) peryleeni	0	1	0 %

## VESISTÖPÄÄSTÖTIE TOJEN TUOTTAMISEN MENETELMÄT JA LUOTETTAVUUSTIEDOT VUOSI 2021

(päästöt jotka ylittivät raportoinnin kynnyksarvot)

PRTR Nro	Aine	Päästö-tieto kg/a	Päästötiedon tuottamis-menetelmä	Analyysi/laskenta-menetelmä	Käytetty menetelmä	Standardi nro	Mittaus-epävarmuus (± %)	Epävarmuuden määrittäminen	Tutkimus-laboratorio
12	Kokonaistyyppi	219 000	M	4	SFS-EN 12260:2004 ja Sis. A45 Hach Lange LCK138	12	10 %	laskettu	LSvyt Oy
17	Arseeni ja arseeniyhdisteet (arseninina)	11,8	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
20	Kupari ja kupariyhdisteet (kuparina)	324	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
22	Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (nikkelinä)	211	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
24	Sinkki ja sinkkiyhdisteet (sinkkinä)	1 494	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	2 345	M	1	SFS-EN ISO 9562:2004	40	15 %	laskettu	KVVY
52	Tetrakloorieteeni (PER)	11,4	M	4	ISO 20595, SFS-EN ISO 10301	9999	30 %	laskettu	Eurofins
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) mitattu CODCr/3	206 833	M	4	ISO 15705:2002	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	4 192 538	M	1	SFS-EN ISO 10304-1	79	10 %	laskettu	LSvyt Oy
82	Syanidi (kokonais)	366	M	4	EPA 335.3: 1978	9999	20 %	laskettu	KVVY
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	9 511	M	4	SFS-EN ISO 10304-1	83	10 %	laskettu	LSvyt Oy

LSvyt Oy = Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Finas T101)

Eurofins = Eurofins Environment Testing Finland Oy (Finas T039)

KVVY = Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (Finas T064)

## Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon E-PRTR yhdisteiden vesistö päästöjen kehitys vuosina 2009-2021 ja raportoinnin kynnsarvot

Huom. Vuosina 2011-2015 tutkittu suppeammalla analyysivalikoimalla. Määritysrajan alittavien tulosten osalta kuormitus raportoitu nolllaksi.  
E-PRTR raportoinnin kynnsarvojen ylittävät päästöt merkitty lihavoidulla.

PRTR Nro	Aine	Kuorma vesistöön													Kynnsarvo 166/2006/EY kg/a
		2009 kg/a	2010 kg/a	2011 kg/a	2012 kg/a	2013 kg/a	2014 kg/a	2015 kg/a	2016 kg/a	2017 kg/a	2018 kg/a	2019 kg/a	2020 kg/a	2021 kg/a	
12	Kokonaistyyppi	300 000	330 000	310 000	476 000	401 500	401 500	365 000	311 100	321 200	284 700	270 100	234 240	219 000	50 000
13	Kokonaistosfori	5 100	5 500	5 100	5 100	4 400	5 500	5 500	4 390	5 110	3 175,5	3 650	3 221	4 015	5 000
17	Arseeni, kok.	48	0,36	0,067	15	15	15	17	18	20,5	14,9	17,36	14,3	11,8	5
18	Kadmium, kok.	0,057	0,03	0,053	2,1	0,78	0,79	1,4	1,0	0,85	0,75	0,80	0,37	0,055	5
19	Kromi, kok.	130	55	51	27	33	26	34	30	29,4	30,7	53,7	23	15,2	50
20	Kupari, kok.	1 100	140	220	220	150	185	190	200	162	194	154,1	203	324	50
21	Elohopea, kok.	0	0	0,084	0,06	0,21	0,60	0,20	0,24	0,13	0,12	0,13	0,13	0,056	1
22	Nikkeli, kok.	230	330	370	340	330	350	400	290	275	226	243	244	211	20
23	Lyijy, kok.	72	29	53	42	13	13	15	30	16,3	12,7	10,0	4,9	4,4	20
24	Sinkki, kok.	930	1 230	1 060	1 040	1 030	1 090	1 150	1 030	1 060	1 062	1 659	1 470	1 494	100
27	Atratsiini							0	0	0,038	0,093	0,086	0	0	1
34	1,2-dikloorietaani (EDC)							0	0	0	0	0	0	0	10
35	Dikloorimetaani (DCM)	0,17	0,17	0,073	0	0,095	0,05	0,66	0	0,078	0	0,12	0	0,02	10
37	Diuroni							0,45	0	0	0,044	0,03	0	0	1
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	1 200	1 900	2 700	2 400	1 500	1 900	4 200	2 300	1 922	2 070	2 450,7	2 119	2 345	1 000
42	Heksaklooribentseeni (HCB)							0	0	0	0	0	0	0	1
45	Lindaani							0	0	0,0085	0	0	0	0	1
49	Pentakloorifenoli (PCP)							0	0	0,67	0,57	0	0	0	1
50	Polyklooratut bifenyylit (PCB)							0	0	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	0	0,1	
51	Simatsiini							0	0	0	0,048	0,022	0	0	1
52	Tetrakloorieteeni (PER)							5,7	6,2	7,8	15,7	4,47	11,4	10	
53	Tetraklorimetaani (TCM)							0	0	0	0	0	0	0	1
57	Trikloorieteeni							0,0032	0,011	0,0011	0	0,0021	0,0034	10	
58	Trikloorimetaani (kloroformi)	0,55	0,0075	0,18	1,3	0,10	0,12	0,28	0,09	0,22	5,31	0,22	0,076	2,06	10
62	Bentseeni							0	0	0	0,006	0	0	200 (BTEX)	
63	Bromatut difenyylietterit (PBDE)							0,015	0,019	0,0017	0,0019	0,00045	0,00021	1	
64	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksyylaattit	0,30	0,21	0,91	0	0,92	0,09	0,43	1,2	7,0	0,114	0,19	0,090	0	1
67	Isoproturoni							0	0	0	0	0	0	1	
68	Naftaleeni							0	0,031	0,0021	0,183	0,30	0,0025	10	
69	Organotinayhdisteet (kokonaistina)							0,2	0,51	0,084	0,0019	6,8	6,4	50	
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	5,7	12	0,15	1,7	13	1,5	1,7	0,28	0,89	6,53	0,6	0,45	0,37	1
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	5,0	5,4	14	30	250	690	30	9,2	41,4	35,35	38,76	5,3	2,9	20
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)*	0,0033	0,0027	0,0031	0,012	0,0098	0,0057	0,001	0,034	0,22	0,0093	0,41	0,97	0,10	5
73	Tolueeni							0,78	0,5	0,082	0,6	0,32	0,12	200 (BTEX)	
74	Tributyylitina-yhdisteet							0,000086	0,00025	0,000034	0,00025	0,00028	0	1	
75	Trifenyyliitina-yhdisteet							0	0	0	0	0	0	1	
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) tai COD <sub>Cr</sub> / 3	370 000	400 000	470 000	415 000	426 000	380 000	390 000	353 800	389 300	316 333	304 167	256 200	206 833	50 000
78	Ksyleenit							0,85	0,05	0,021	0,21	0,015	0,0034	200 (BTEX)	
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	1 100 000	1 900 000	2 300 000	1 500 000	2 500 000	2 700 000	2 500 000	2 184 200	2 171 499	2 110 494	2 434 726	2 550 187	4 192 538	2 000 000
82	Syanidi, CN (kok.)							0	0	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	366	50	
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	7 600	8 560	10 280	9 800	6 100	8 900	9 700	7 380	10 628	9 611	10 747	9 316	9 511	2 000
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyylaattit	1,03	0,069	0,71	0	0,082	0,05	0,079	0,0013	0,68	0,00082	0,06	0,062	0	1
88	Fluoranteeni							0	0	0	0,016	0,33	0,00068	1	
91	Bentso(g,h,i) peryleeni							0,0015	0,0055	0	0	0,00089	0	1	

\* PAH-yhdisteillä tarkoitetaan neljää PAHyhdistettä: bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni ja indeno(1,2,3cd)pyreeni. EPER -ainelistassa on lisäksi naftaleeni, bentso(ghi)perylenei ja fluoranteeni.





Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv		Lähtävä jv						Jaksokuormat kg/jakso							Lähtävä kuorma kg/a	Ohituskuorma kg/a	Vesistöön johdettu kg/a
	Vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Jakso 1-2021 Pitoisuus µg/l	Jakso 2-2021 Pitoisuus µg/l	Jakso 3-2021 Pitoisuus µg/l	Jakso 4-2021 Pitoisuus µg/l	Lähtävä Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Tuleva kuorma kg/a	Jakso 1-2021 lähtävä kg/jakso	Jakso 2-2021 lähtävä kg/jakso	Jakso 3-2021 lähtävä kg/jakso	Jakso 4-2021 lähtävä kg/jakso					
<b>Fenoliset yhdisteet, yhteensä</b>	<b>107</b>	<b>8,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,010</b>	<b>0,0026</b>	<b>0,00021</b>	<b>3 265</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,078</b>	<b>0,078</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>		
<b>Fenolit (yhteensä, muunto kok.hileksi)</b>	<b>82</b>	<b>6,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0077</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,00016</b>	<b>2 514</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,060</b>	<b>0,060</b>	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>		
Fenoli	56,5	4,7	0	0	0	0	0	0	1 723	0	0	0	0	0	1,9	1,9		
m-kresoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
p-kresoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2,4,6-trikloorifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2,5- ja 2,6-dikloorifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Pentakloorifenoli (PCP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
resorsinoli (1,3-bentseenidioli)	1,4	0,12	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0,047	0,047		
1,2-dihydroksibentseeni (pyrokatekoli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hydrokinoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2-naftoli	0,12	0,01	0	0	0	0	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0,0041	0,0041		
3-etyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4-etyylifenoli	1,3	0,104	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0,042	0,042		
4-metyylifenoli	47,5	4,0	0	0	0	0	0	0	1448	0	0	0	0	0	1,61	1,61		
2,5-dimetyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bisfenoli-A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bisfenoli-F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
m-Etyylifenoli	0,31	0,026	0	0	0	0	0	0	9,5	0	0	0	0	0	0,011	0,011		
4-kloorifenoli	0	0	0	0	0	0,010	0,0026	0,00021	0	0	0	0	0,078	0,078	0	0,078		
<b>Polyklooratut bifenyylit, PCB yhdisteet</b>				<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>						<b>0</b>		<b>0</b>		
<b>Orgaaniset tinayhdisteet, yhteensä</b>	<b>0,086</b>	<b>0,0072</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,6</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0029</b>	<b>0,0029</b>		
Tributyylitinat	0	0				0	0	0	0				0	0	0	0		
Trifenyylitinat	0	0				0	0	0	0				0	0	0	0		
Monobutyylitina	0,041	0,0034				0	0	0	1,3				0	0	0,0014	0,0014		
Dibutyylitina	0,015	0,0013				0	0	0	0,46				0	0	0,00051	0,00051		
Mono-oktyylitina	0,030	0,0025				0	0	0	0,91				0	0	0,0010	0,0010		
Dioktyylitina	0	0				0	0	0	0				0	0	0	0		
<b>Tina, Sn (kokonaistina)</b>	<b>5,0</b>	<b>0,42</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,20</b>	<b>0,017</b>	<b>152</b>	<b>2,4</b>	<b>0,74</b>	<b>0,72</b>	<b>2,3</b>	<b>6,2</b>	<b>0,17</b>	<b>6,4</b>		
<b>Palonestoaineet</b>																		
<b>Bromatut difenyylietterit (PBDE yhdisteet)</b>	<b>0,0062</b>	<b>0,00051</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,19</b>					<b>0</b>	<b>0,00021</b>	<b>0,00021</b>		
<b>PCF-yhdisteet (PFOS/PFOA yhdisteet), yhteensä</b>	<b>0,27</b>	<b>0,023</b>	<b>0,035</b>	<b>0,059</b>	<b>0,04</b>	<b>0,040</b>	<b>0,04</b>	<b>0,0036</b>	<b>8,32</b>	<b>0,28</b>	<b>0,44</b>	<b>0,30</b>	<b>0,31</b>	<b>1,33</b>	<b>0,0093</b>	<b>1,34</b>		
perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	0	0	0,004	0,005	0,006	0,005	0,0050	0,00042	0	0,032	0,037	0,043	0,039	0,15	0	0,15		
perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	0,008	0,00067	0,008	0,024	0,011	0,007	0,012	0,0010	0,24	0,064	0,18	0,079	0,055	0,38	0,00027	0,38		
perfluorobutaanihappo (PFBA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
perfluoropentaanihappo (PFPeA)	0,26	0,021	0,005	0,008	0,006	0,005	0,006	0,00050	7,8	0,040	0,059	0,043	0,039	0,18	0,0086	0,19		
perfluorohexaanihappo (PFHxA)	0,0025	0,00021	0,007	0,007	0,008	0,008	0,0075	0,00063	0	0,056	0,052	0,058	0,063	0,23	0,000085	0,23		
perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	0	0	0,002	0,003	0,002	0,003	0,0025	0,00021	0	0,016	0,022	0,014	0,023	0,076	0	0,076		
perfluorononaanihappo (PFNA)	0	0	0,0009	0,002	0,001	0,001	0,0012	0,00010	0	0,0072	0,015	0,0072	0,0078	0,0371	0	0,037		
perfluorodekaanihappo (PFDA)	0	0	0,0005	0,0008	0,0007	0,0006	0,00065	0,00054	0	0,0040	0,0059	0,0050	0,0047	0,0197	0	0,020		
perfluorohexaanihappo (PFHxDA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1H,1H,2H,2H-perfluoro-oktaanisulfonaatti	0,0035	0,00029	0,002	0,001	0,002	0,004	0,0023	0,00019	0,107	0,016	0,0074	0,014	0,031	0,069	0,00012	0,069		
1H,1H,2H,2H-perfluorodekaanisulfonaatti	0,004	0,00033	0,006	0,0009	0	0,002	0,00089	0,00074	0,122	0,0048	0,0067	0,0	0,0156	0,027	0,00014	0,027		
perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	0	0	0,004	0,005	0,002	0,002	0,0033	0,00027	0	0,032	0,037	0,014	0,016	0,099	0	0,099		
perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0	0		
perfluorohexaanisulfonaatti (PFHxS)	0	0	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	0,00016	0	0,0080	0,015	0,022	0,016	0,060	0	0,060		
<b>Kloridit</b>	<b>71 500</b>	<b>5 973</b>	<b>75 000</b>	<b>65 000</b>	<b>360 000</b>	<b>65 000</b>	<b>137 438</b>	<b>11 480</b>	<b>2 180 021</b>	<b>602 359</b>	<b>482 796</b>	<b>2 597 028</b>	<b>507 932</b>	<b>4 190 115</b>	<b>2 423</b>	<b>4 192 538</b>		
<b>Fluoridit</b>	<b>1 575</b>	<b>132</b>	<b>280</b>	<b>370</b>	<b>250</b>	<b>340</b>	<b>310</b>	<b>26</b>	<b>48 021</b>	<b>2 249</b>	<b>2 748</b>	<b>1 803</b>	<b>2 657</b>	<b>9 457</b>	<b>53</b>	<b>9 511</b>		
<b>Syanidi</b>				<b>12</b>			<b>12</b>	<b>1,002</b>			<b>0</b>			<b>366</b>		<b>366</b>		



## Kakolanmäen jvp Hava-aineet, tuloskooste vuosi 2021

Pitoisuus yli määrittäysrajan ja &lt; AA-EQS =

Pitoisuus yli määrittäysrajan ja &gt; AA-EQS =

Virtaama m3/d	72189	71160	78259	69469	73913	80237	66110	72189	51109	69933	70143	71160	91800	67571	AA-EQS * MAC-EQS **AA-EQS 2013/39/EU	Vertailu Lähtevä maks. vs. AA-EQS merivedet
Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv 15.6.2021 Pitoisuus µg/l	12.10.2021 Pitoisuus µg/l	Lähtevä jv 11.1.2021 Pitoisuus µg/l	7.2.2021 Pitoisuus µg/l	22.3.2021 Pitoisuus µg/l	20.4.2021 Pitoisuus µg/l	2.5.2021 Pitoisuus µg/l	15.6.2021 Pitoisuus µg/l	4.7.2021 Pitoisuus µg/l	3.8.2021 Pitoisuus µg/l	5.9.2021 Pitoisuus µg/l	12.10.2021 Pitoisuus µg/l	31.10.2021 Pitoisuus µg/l	8.12.2021 Pitoisuus µg/l		
<b>VOC-yhdisteet (halogenoidut ja ei halogenoidut haihtuvat orgaaniset hiilivedyt)</b>																
cis-Dikloorieteeni	0,5	0,4			0			0		0		0			8	0 %
1,2-dikloorietaani (EDC)	0	0			0			0		0		0			10	0 %
Dikloorimetaani (DCM)	1,2	0			0			0		0		0			20	0 %
Triklooribentseenit (TCB)	0	0			0			0		0		0			0,4	0 %
Trikloorimetaani (kloroformi)	0,6	2,3		<	0,5			0		0		0			2,5	alle määr.rajan
Tetraklorimetaani (TCM)	0	0			0			0		0		0				
Tetrakloorieteeni (TCM)	0,5	0,2			1,0			0,4		0		<	0,1		10	10 %
Trikloorieteeni	0,1	<	0,1		0			0		0		0			10	0 %
Klooribentseeni	0	0			0			0		0		0			3,2	0 %
1,2-diklooribentseeni	0	0,1			0			0		0		0			0,74	0 %
1,4-diklooribentseeni	0	0			0			0		0		0			2,0	0 %
Bentseeni	0	0			0			0		0		0				
Tolueneeni	4,0	3,0			0			0		0		0				
Ksyleeni	0,2	0			0			0		0		0				
Etylibentseeni	0,7	1,4			0			0		0		0				
Styreeni	5,8	0,9			0			0		0		0				
Dietylibentseenit	0	0			0			0		0		0				
Etyylitolueeni	0,1	0,3			0			0		0		0				
Trimetylibentseenit	0,4	0,9			0			0		0		0				
ETBE	0	0			0			0		0		0				
MTBE	0,3	0,2			0,2			0,2		0,2		0,1				
TAAE	0	0			0			0		0		0				
Alkoholit (etanoli, propanoli- ja butanoliyh.)	4 830	2614			0			0		3,0		0				
Asetoni	0	80			0			0		0		0				
Dimetyylisulfidi	37	12			0			0		0		0				
Dimetyylidisulfidi	13	3			0			0		0		0				
Rikkihiili (CS2)	10	<	2		0			0		0		0				
Limoneeni	0,6	1,2			0			0		0		0				
Tetrahydrofuraani	0,01	0			0			0		0		0,01				
<b>PAH-yhdisteet, yhteensä</b>	<b>0,65</b>	<b>0,11</b>			<b>ei tod.</b>			<b>0,012</b>		<b>ei tod.</b>		<b>ei tod.</b>				
Antraseeni	0,028	0,0064			0			0		0		0			0,1	0 %
bentso(a)pyreeni	0,029	0			0			0		0		0			0,27	0 %
bentso(b)fluoranteeni	0,008	0			0			0		0		0			0,017	0 %
bentso(k)fluoranteeni	0,005	0			0			0		0		0			0,017	0 %
bentso(g,h,i)peryleeni	0	0			0			0		0		0			0,0082	0 %
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0,22	0			0			0		0		0				
Fluoranteeni	0,034	0,0061			0			0		0		0			0,12	0 %
Naftaleeni	0,11	0,035			0			0		0		0			2,0	0 %
Bentso(A)antraseeni	0,012	0			0			0		0		0				
Fenantreeni	0,093	0,03			0			0		0		0				
Pyreeni	0,041	0,008			0			0		0		0				
Asenaftaleeni	0,026	0,01			0			0,012		0		0				
Asenaftyleeni	0,011	0			0			0		0		0				
Fluoreeni	0,022	0,013			0			0		0		0				
kryseeni	0,011	0			0			0		0		0				
<b>AOX-yhdisteet</b>	<b>180</b>	<b>130</b>			<b>90</b>			<b>62</b>		<b>92</b>		<b>63</b>				
<b>Torjunta-aineet</b>																
Alakloori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0 %
Atratsiini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0 %
Klorfenvinifossi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0 %
Klorpyrifossi (klorpyrifossetiyyli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0 %
Diuroni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0 %
Endosulfaani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0005	0 %
Heksaaklooribentseeni (HCB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05*	0 %
Heksaaklooributadieeni (HCBd)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6*	0 %
Heksaakloorisykloheksaani (gammamaisomeeri HCH, lindaani)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0 %
Isoproturoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0 %
Pentaklooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0007	0 %
Simatsiini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0 %
Trifluraliini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0 %
Syklodieeni, summa (aldriini, dieldriini, endriini, isodriini)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0 %
Dikofoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kinoksifeeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,015	0 %
Aklonifeeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012	0 %

Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv		Lähtevä jv													AA-EQS	Vertailu Lähtevä maks. vs. AA-EQS merivedet
	15.6.2021 Pitoisuus µg/l	12.10.2021 Pitoisuus µg/l	11.1.2021 Pitoisuus µg/l	7.2.2021 Pitoisuus µg/l	22.3.2021 Pitoisuus µg/l	20.4.2021 Pitoisuus µg/l	2.5.2021 Pitoisuus µg/l	15.6.2021 Pitoisuus µg/l	4.7.2021 Pitoisuus µg/l	3.8.2021 Pitoisuus µg/l	5.9.2021 Pitoisuus µg/l	12.10.2021 Pitoisuus µg/l	31.10.2021 Pitoisuus µg/l	8.12.2021 Pitoisuus µg/l	**AA-EQS 2013/39/EU µg/l	* MAC-EQS µg/l	
Bifenoksi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0012	0 %
Sybutryyni (Irgaroli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0025	0 %
Sypermtriini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00008	0 %
Diklorvossi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00006	0 %
Heptakloori ja heptaklooriepoksidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00005*	0 %
Terbutryyni	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,006	0	0	0	0	0	0	0,0065	92 %
Dimetoaatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0 %
MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksetikkahappo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,077	0	0	0	0	0	0,16	48 %
MCPB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metamitroni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0 %
Prokloratsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0 %
Bronopoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0 %
Triasulforoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atsoksisitrobiini	0	0	0,007	0,007	0	0	0,012	0,006	0,006	0,011	0	0,007	0	0,006	0	0	0
Etyleentiourea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0 %
Tribenuroni-metyyli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0 %
Triklosaani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mekopropi + mekopropi-P	0	0	0,052	0,069	0,11	0,038	0,048	0	0,046	0,068	0,038	0,041	0,042	0,048	0	0	0
DEET (dietyylitoluamidi)	2,1 <	0,50	0,14	0,11	0,25	0,11	0,091	0,95	0,13 <	0,05	0,026	0,055	0,041	0,045	0	0	0
2,4 dikloorifenoli	0	0	0,005	0,007	0	0	0	0,008	0,009	0	0,01	0,005	0,006	0	0	0	0
antrakiniini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
propikonatsoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
piperonylibutoksidi	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
triadimefoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pyrimetaniili	0	0	0,007	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
metyylitriklosaani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flonkamidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
permetriini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
permetriini cis + trans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diklorproppi + diklorproppi-P	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0
Desisopropyli-atratsiini (DIA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bentatsioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dalaponi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dimetomorfii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syprokonatsoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tebukonatsoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenamidoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAM (2,6-diklooribentsamidi)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fludioksinii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluoksipyyri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syprodiini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,013	0	0	0	0
4-kloori-3-metyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metasakloori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0	0	0	0	0	0
Metkonatsoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metributsiini-desaminodiketo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,017	0	0	0	0	0
Diklobeniili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvinmerakki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,021	0	0	0	0	0	0
Klorprofaami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,024	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tiatsolit</b>									<b>ei tod.</b>								
TCMTB (bentsotiatsoli-2-ylitio)metyylisyanaatti									0								
MBT (bentsotiatsoli-2-tioli)									0								
<b>Ftalaatit, yhteensä</b>	<b>16,3</b>	<b>12,8</b>			<b>ei tod.</b>				<b>ei tod.</b>		<b>ei tod.</b>		<b>0,06</b>				
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEPH)	13	8,9			0				0		0		0			1,3	0 %
Bentsyylibutyyliftalaatti (BBP)	0,68	0,47			0				0		0		0			1,4	0 %
Dibutyyliftalaatti (DBP)	0	0,70			0				0		0		0			1,0	0 %
Dietyyliftalaatti (DEP)	2,0	2,0			0				0		0		0,06				
Di-isobutyyliftalaatti (DiBP)	0,65	0,70			0				0		0		0				
Dimetyyliftalaatti	0	0			0				0		0		0				
Di-isononyyliftalaatti	0	0			0				0		0		0				
<b>Alkyyliolenit ja niiden etoksyalaatit</b>	<b>ei tod.</b>	<b>ei tod.</b>			<b>ei tod.</b>				<b>ei tod.</b>		<b>ei tod.</b>		<b>ei tod.</b>				
Nonyyliolenit ja niiden etoksyalaatit	0	0			0				0		0		0			0,3	0 %
Oktyyliolenit ja niiden etoksyalaatit	0	0			0				0		0		0			0,01	0 %
<b>Fenoliset yhdisteet, yhteensä</b>	<b>55,8</b>	<b>158</b>			<b>ei tod.</b>				<b>ei tod.</b>		<b>ei tod.</b>		<b>0,010</b>				
<b>Fenolit (yhteensä, muunto kok.hileksi)</b>	<b>43,0</b>	<b>122</b>			<b>0</b>				<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0,0077</b>				
Fenoli	36	77			0				0		0		0				
m-kresoli	0	0			0				0		0		0				
p-kresoli	0	0			0				0		0		0				
2,4,6-trikloorifenoli	0	0			0				0		0		0				
2,5- ja 2,6-dikloorifenoli	0	0			0				0		0		0				
Pentakloorifenoli (PCP)	0	0			0				0		0		0			0,4	0 %
resorsinoli (1,3-bentseendioli)	1,0	1,8			0				0		0		0				
1,2-dihydroksibentseeni (pyrokatekoli)	0	0			0				0		0		0				



## KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RASKAMETALLIKUORMITUS VESISTÖÖN, KUORMITUSLASKELMA

= päästö vesistöön &gt; E-PRTR päästön kynnsarvo tai lähtevän jäteveden pitoisuus &gt; meriveden AA-EQS arvo

Metalli	Kuukausi	TULEVA JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Kuormitus kg/kk	OHITETTU JV Kuormitus kg/kk	VESISTÖÖN JV Kuormitus lähtevä + ohitus kg/kk	E-PRTR kynnsarvo kg/a	Vertailu Lähtevä vs. kynnsarvo	AA-EQS merivesi mg/l	Vertailu Lähtevä vs. AA-EQS	
Arseeni	tammikuu	0,0023	0,0004	1,11	0,0071	1,11	kg/kk				
	helmikuu	0,0022	0,0004	0,93	0,0089	0,94	kg/kk				
	maaliskuu	0,0024	0,0004	1,17	0,0037	1,18	kg/kk				
	huhtikuu	0,0022	0,0004	1,08	0,0043	1,08	kg/kk				
	toukokuu	0,0023	0,0004	1,08	0,0028	1,08	kg/kk				
	kesäkuu	0,0028	0,0003	0,61	0,023	0,63	kg/kk				
	heinäkuu	0,0030	0,0006	1,04	0,000021	1,04	kg/kk				
	elokuu	0,0026	0,0004	1,29	0,023	1,32	kg/kk				
	syyskuu	0,0029	0,0003	0,67	0,0012	0,67	kg/kk				
	lokakuu	0,0024	0,0004	1,14	0,010	1,15	kg/kk				
	marraskuu	0,0022	0,0003	0,85	0,0012	0,85	kg/kk				
	joulukuu	0,0026	0,0003	0,63	0,00027	0,63	kg/kk				
	keskiarvo	1-2021	0,0023	0,00040	3,21	0,020	3,23	kg/jakso			
keskiarvo	2-2021	0,0024	0,00037	2,72	0,027	2,75	kg/jakso				
keskiarvo	3-2021	0,0028	0,00043	3,13	0,026	3,15	kg/jakso				
keskiarvo	4-2021	0,0024	0,00033	2,60	0,012	2,62	kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,0025	0,00038	11,7	0,085	11,8	kg/a	5	235 %		
Kadmium	tammikuu	0,00014	< 0,00001	0	0,00043	0,00043	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	helmikuu	0,00012	< 0,00001	0	0,00049	0,00049	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	maaliskuu	0,00015	< 0,00001	0	0,00023	0,00023	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	huhtikuu	0,00015	< 0,00001	0,027	0,00029	0,027	kg/kk		0,0002	5 %	
	toukokuu	0,00015	< 0,00001	0,027	0,00018	0,027	kg/kk		0,0002	5 %	
	kesäkuu	0,00020	< 0,00001	0,010	0,0016	0,012	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	heinäkuu	0,00016	< 0,00001	0	0,0000011	0,0000011	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	elokuu	0,00013	< 0,00001	0	0,0011	0,0011	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	syyskuu	0,00014	< 0,00001	0	0,000058	0,000058	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	lokakuu	0,00014	< 0,00001	0	0,00059	0,00059	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	marraskuu	0,00015	< 0,00001	0	0,000079	0,000079	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	joulukuu	0,00016	< 0,00001	0	0,000016	0,000016	kg/kk		0,0002	< määr.raja	
	keskiarvo	1-2021	0,00014	0	0	0,0012	0,0012	kg/jakso		0,0002	0 %
keskiarvo	2-2021	0,00017	0,0000083	0,062	0,0019	0,064	kg/jakso		0,0002	4,2 %	
keskiarvo	3-2021	0,00014	0	0	0,0013	0,0013	kg/jakso		0,0002	0 %	
keskiarvo	4-2021	0,00015	0	0	0,00072	0,00072	kg/jakso		0,0002	0 %	
keskiarvo	vuosi	0,00015	0,0000021	0,062	0,0051	0,067	kg/a	5	1 %	0,0002	1,04 %
Kromi	tammikuu	0,0034	0,00043	1,19	0,010	1,20	kg/kk				
	helmikuu	0,0036	0,00049	1,14	0,015	1,16	kg/kk				
	maaliskuu	0,0038	0,00038	1,11	0,0059	1,12	kg/kk				
	huhtikuu	0,0037	0,00062	1,67	0,0072	1,68	kg/kk				
	toukokuu	0,0051	0,00056	1,51	0,0061	1,51	kg/kk				
	kesäkuu	0,0071	0,00070	1,43	0,058	1,48	kg/kk				
	heinäkuu	0,014	0,00047	0,81	0,000098	0,81	kg/kk				
	elokuu	0,0043	0,00054	1,75	0,037	1,78	kg/kk				
	syyskuu	0,0042	0,00042	0,94	0,0017	0,94	kg/kk				
	lokakuu	0,0036	0,00027	0,77	0,015	0,79	kg/kk				
	marraskuu	0,0039	0,00050	1,42	0,0021	1,42	kg/kk				
	joulukuu	0,0078	0,00054	1,14	0,00080	1,14	kg/kk				
	keskiarvo	1-2021	0,0036	0,00043	3,5	0,031	3,5	kg/jakso			
keskiarvo	2-2021	0,0053	0,00063	4,65	0,060	4,7	kg/jakso				
keskiarvo	3-2021	0,0075	0,00048	3,4	0,068	3,5	kg/jakso				
keskiarvo	4-2021	0,0051	0,00044	3,4	0,02	3,4	kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,0054	0,00049	15	0,18	15,2	kg/a	50	30 %		

## KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RASKASMETALLIKUORMITUS VESISTÖÖN, KUORMITUSLASKELMA

= päästö vesistöön &gt; E-PRTR päästön kynnyсарvo tai lähtevän jäteveden pitoisuus &gt; meriveden AA-EQS arvo

Metalli	Kuukausi	TULEVA JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Kuormitus kg/kk	OHITETTU JV Kuormitus kg/kk	VESISTÖÖN JV Kuormitus lähtevä + ohitus kg/kk	E-PRTR kynnyсарvo kg/a	Vertailu Lähtevä vs. kynnyсарvo	AA-EQS merivesi mg/l	Vertailu Lähtevä vs. AA-EQS
Kupari	tammikuu	0,037	0,0090	24,9	0,11	25,0	kg/kk			
	helmikuu	0,037	0,010	23,3	0,15	23,5	kg/kk			
	maaliskuu	0,037	0,0092	27,0	0,057	27,0	kg/kk			
	huhtikuu	0,041	0,0092	24,8	0,079	24,9	kg/kk			
	toukokuu	0,041	0,0086	23,1	0,049	23,2	kg/kk			
	kesäkuu	0,066	0,012	24,5	0,54	25,0	kg/kk			
	heinäkuu	0,059	0,026	45,0	0,00041	45,1	kg/kk			
	elokuu	0,038	0,011	35,6	0,33	35,9	kg/kk			
	syyskuu	0,048	0,0076	17,1	0,020	17,1	kg/kk			
	lokakuu	0,040	0,0066	18,9	0,17	19,1	kg/kk			
	marraskuu	0,042	0,0087	24,7	0,022	24,8	kg/kk			
	joulukuu	0,044	0,0099	20,9	0,0045	20,9	kg/kk			
	keskiarvo	1-2021	0,037	0,0094	75,5	0,32	75,8	kg/jakso		
keskiarvo	2-2021	0,049	0,0099	73,8	0,56	74,3	kg/jakso			
keskiarvo	3-2021	0,048	0,015	107,2	0,44	108	kg/jakso			
keskiarvo	4-2021	0,042	0,0084	65,6	0,20	65,8	kg/jakso			
keskiarvo	vuosi	0,044	0,011	322,2	1,52	324	kg/a	50	647 %	
Elohopea	tammikuu	0,00007	0,000010	0,028	0,00022	0,028	kg/kk		0,00007	14 %
	helmikuu	0,00011	< 0,000010	0,012	0,00045	0,012	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	maaliskuu	0,00008	< 0,000010	0,015	0,00012	0,015	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	huhtikuu	0,00006	< 0,00001	0	0,00012	0,00012	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	toukokuu	0,00007	< 0,00001	0	0,000084	0,000084	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	kesäkuu	0,00012	< 0,00001	0	0,00097	0,00097	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	heinäkuu	0,00009	< 0,00001	0	0,0000063	0,0000063	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	elokuu	0,00005	< 0,00001	0	0,00043	0,00043	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	syyskuu	0,00006	< 0,00001	0	0,000025	0,000025	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	lokakuu	0,00005	< 0,00001	0	0,00021	0,00021	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	marraskuu	0,00005	< 0,00001	0	0,000026	0,000026	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	joulukuu	0,00007	< 0,00001	0	0,0000072	0,0000072	kg/kk		0,00007	< määr.raja
	keskiarvo	1-2021	0,000087	0,0000067	0,054	0,00075	0,054	kg/jakso		0,00007
keskiarvo	2-2021	0,000083	0	0	0,00094	0,00094	kg/jakso		0,00007	0 %
keskiarvo	3-2021	0,000067	0	0	0,00061	0,00061	kg/jakso		0,00007	0 %
keskiarvo	4-2021	0,000057	0	0	0,00027	0,00027	kg/jakso		0,00007	0 %
keskiarvo	vuosi	0,000073	0,0000017	0,054	0,0026	0,056	kg/a	1	6 %	2,4 %
Nikkeli	tammikuu	0,0077	0,0078	21,6	0,024	21,6	kg/kk		0,0086	91 %
	helmikuu	0,0067	0,0073	17,0	0,027	17,0	kg/kk		0,0086	85 %
	maaliskuu	0,0092	0,0076	22,3	0,014	22,3	kg/kk		0,0086	88 %
	huhtikuu	0,0072	0,010	27,0	0,014	27,0	kg/kk		0,0086	116 %
	toukokuu	0,0081	0,0066	17,7	0,0098	17,8	kg/kk		0,0086	77 %
	kesäkuu	0,010	0,0066	13,5	0,081	13,5	kg/kk		0,0086	77 %
	heinäkuu	0,0080	0,0075	13,0	0,000056	13,0	kg/kk		0,0086	87 %
	elokuu	0,0077	0,0061	19,7	0,067	19,8	kg/kk		0,0086	71 %
	syyskuu	0,0084	0,0050	11,2	0,0035	11,2	kg/kk		0,0086	58 %
	lokakuu	0,0070	0,0055	15,7	0,029	15,8	kg/kk		0,0086	64 %
	marraskuu	0,0076	0,006	17,1	0,0040	17,1	kg/kk		0,0086	70 %
	joulukuu	0,011	0,0067	14,1	0,0011	14,1	kg/kk		0,0086	78 %
	keskiarvo	1-2021	0,0079	0,0076	60,8	0,068	60,8	kg/jakso		0,0086
keskiarvo	2-2021	0,0084	0,0077	57,4	0,095	57,5	kg/jakso		0,0086	90 %
keskiarvo	3-2021	0,0080	0,0062	44,7	0,073	44,8	kg/jakso		0,0086	72 %
keskiarvo	4-2021	0,0085	0,0061	47,4	0,041	47,4	kg/jakso		0,0086	71 %
keskiarvo	vuosi	0,0082	0,0069	210,3	0,28	211	kg/a	20	1053 %	80 %

## KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RASKASMETALLIKUORMITUS VESISTÖÖN, KUORMITUSLASKELMA

= päästö vesistöön &gt; E-PRTR päästön kynnsarvo tai lähtevän jäteveden pitoisuus &gt; meriveden AA-EQS arvo

Metalli	Kuukausi	TULEVA JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Pitoisuus mg/l	LÄHTEVÄ JV Kuormitus kg/kk	OHITETTU JV Kuormitus kg/kk	VESISTÖÖN JV Kuormitus lähtevä + ohitus kg/kk	E-PRTR kynnsarvo kg/a	Vertailu Lähtevä vs. kynnsarvo	AA-EQS merivesi mg/l	Vertailu Lähtevä vs. AA-EQS
Lyijy	tammikuu	0,0020	0,00005	0,14	0,0062	0,14 kg/kk			0,0013	4 %
	helmikuu	0,0017	0,00006	0,14	0,0069	0,15 kg/kk			0,0013	5 %
	maaliskuu	0,0021	0,00020	0,59	0,0033	0,59 kg/kk			0,0013	15 %
	huhtikuu	0,0019	0,00011	0,30	0,0037	0,30 kg/kk			0,0013	8 %
	toukokuu	0,0030	0,00014	0,38	0,0036	0,38 kg/kk			0,0013	11 %
	kesäkuu	0,0050	0,00017	0,35	0,041	0,39 kg/kk			0,0013	13 %
	heinäkuu	0,0027	0,00008	0,14	0,000019	0,14 kg/kk			0,0013	6 %
	elokuu	0,0034	0,00041	1,3	0,030	1,4 kg/kk			0,0013	32 %
	syyskuu	0,0025	0,00017	0,38	0,0010	0,38 kg/kk			0,0013	13 %
	lokakuu	0,0022	0,00013	0,37	0,0092	0,38 kg/kk			0,0013	10 %
	marraskuu	0,0031	0,00013	0,37	0,0016	0,37 kg/kk			0,0013	10 %
	joulukuu	0,0026	0,00012	0,25	0,00027	0,25 kg/kk			0,0013	9 %
	keskiarvo	1-2021	0,0019	0,00010	0,83	0,017	0,85 kg/jakso			0,0013
keskiarvo	2-2021	0,0033	0,00012	0,87	0,037	0,90 kg/jakso			0,0013	9 %
keskiarvo	3-2021	0,0029	0,00022	1,59	0,026	1,6 kg/jakso			0,0013	17 %
keskiarvo	4-2021	0,0026	0,00013	0,99	0,013	1,0 kg/jakso			0,0013	10 %
keskiarvo	vuosi	0,0027	0,00014	4,3	0,093	4,4 kg/a	20	22 %	0,0013	11 %
Sinkki	tammikuu	0,13	0,045	124,6	0,40	125 kg/kk				
	helmikuu	0,12	0,049	114,2	0,49	115 kg/kk				
	maaliskuu	0,16	0,049	143,7	0,25	144 kg/kk				
	huhtikuu	0,13	0,052	140	0,25	141 kg/kk				
	toukokuu	0,16	0,056	151	0,19	151 kg/kk				
	kesäkuu	0,21	0,042	85,6	1,7	87,3 kg/kk				
	heinäkuu	0,17	0,043	75	0,0012	75 kg/kk				
	elokuu	0,12	0,046	149	1,0	150 kg/kk				
	syyskuu	0,14	0,038	85,3	0,058	85,4 kg/kk				
	lokakuu	0,11	0,041	117	0,46	118 kg/kk				
	marraskuu	0,13	0,048	137	0,069	137 kg/kk				
	joulukuu	0,18	0,076	160	0,019	160 kg/kk				
	keskiarvo	1-2021	0,14	0,048	382,8	1,2	384 kg/jakso			
keskiarvo	2-2021	0,17	0,050	371,4	1,9	373 kg/jakso				
keskiarvo	3-2021	0,14	0,042	305,4	1,3	307 kg/jakso				
keskiarvo	4-2021	0,14	0,055	429,8	0,68	430 kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,15	0,049	1489	5,0	1494 kg/a	100	1494 %		

## Turun seudun puhdistamo Oy

### PUHDISTAMOLLA / JÄTEVEDENKÄSITTELYSSÄ SYNTYVÄT JÄTTEET VUONNA 2021

Jätejakeen kuvaus (EWC-koodi)	Määrä (t/kg/m <sup>3</sup> )	Vastaanottaja/sijointus	R/D koodi
Välppäjäte (190801)	203,7 t	Lounais-Suomen jätehuolto Oy	R13
Pesty hiekka (190802)	44,4 t	Lounais-Suomen jätehuolto Oy	D01
Kuivattu puhdistamoliete (190805A)	36887,63 t	Gasum Biokaasulaitos	R03C

### SELVITYS MUISTA TOIMINNASSA SYNTYVISTÄ YHDYSKUNTAJÄTTEISTÄ VUONNA 2021

(erilliskerätyt jakeet: sekajäte, vaarallinen jäte\*, paperi ja kartonki, lasi, metalli, sähkö- ja elektroniikkajäte)

Jätejakeen kuvaus (EWC-koodi)	Määrä (t/kg/m <sup>3</sup> )	Vastaanottaja/sijointus	R/D koodi
Energiajäte (20 01 01, 20 01 39, 20 01 38)	4,18 t	Ekopartnerit Turku Oy	R12.1
Polttokelpoinen jäte	34,32 m <sup>3</sup> = 2890 kg	Ekopartnerit Turku Oy	D01
Aerosolipullot (17 04 09*)	7,00 kg	Ekopartnerit Turku Oy	D10
Kiinteä maali- liima ja lakkajäte (08 01 11*)	51,00 kg	Ekopartnerit Turku Oy	D10
Raskasmetalliparistot (20 01 33*)	6,00 kg	Ekopartnerit Turku Oy	R051
Loisteputket ja elohopealamput (20 01 35*)	45,00 kg	Ekopartnerit Turku Oy	D09
Lyijyakut (20 01 33*)	0,00	Ekopartnerit Turku Oy	R041
SER romu (20 01 35*)	531,00 kg	Ekopartnerit Turku Oy	R051
Pahvit, paperit ja kartongit (20 01 01)	19,62 m <sup>3</sup> = 766 kg	Ekopartnerit Turku Oy	R035
lasit (20 01 02)	0,00	Ekopartnerit Turku Oy	R051
Jäteöljy, uusiokäyttökelpoinen (20 01 26*)	0,00	Ekopartnerit Turku Oy	R01
Öljy-vesiseos (20 01 26*)	0,00	Ekopartnerit Turku Oy	D09
Kiinteä öljypitoinen jäte (13 06 01*)	57,00 kg	Ekopartnerit Turku Oy	D10
Osittain polttokelpoinen lajiteltava sekajäte (20 03 01)	6,98 t	Ekopartnerit Turku Oy	D10
Puhdas puujäte (20 01 38)	3500 kg	Lounais-Suomen Hakelämpö Oy	R01
Metallit (20 01 40)	7960 kg	Stena Recycling Oy	R041

\* Vaarallisten jätteiden keräykseen menevät jäteöljyt, voitelurasvat, liuottimet, paristot, akut, loisteputket ja muut elohopeaa sisältävät jätteet, maalit, liimat ym.)

## TSP OY EPRTT ja Hava-aineet vuosi 2021 näytteenottosuunnitelma

T = tuleva jv L = Lähtevä jv

=muutos v.2021 vs. 2020

Määrittäminen	Tuleva	Lähtevä	Tammikuu		Helmikuu		Maaliskuu		Huhtikuu		Toukokuu		Kesäkuu		Heinäkuu		Elokuu		Syyskuu		Lokakuu		Marraskuu		Joulukuu		
			T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T
VOC-yhdisteet (halogenoit+ei halogenoit)	2	4					1						1	1				1				1	1				
PAH yhdisteet	2	4					1						1	1				1				1	1				
Halogenoitut orgaaniset yhdisteet (AOX)	2	4					1						1	1				1				1	1				
Torjunta-aineet (laaja paketti LC+GC)	2	12		1		1		1		1		1	1	1		1		1		1	1	1	1		1		1
Ftalaatit	2	4					1						1	1				1				1	1				
Nonyyli- ja oktyylifenolit ja niiden etoksylaatit	2	4					1						1	1				1				1	1				
Fenoliset yhdisteet	2	4					1						1	1				1				1	1				
Orgaaniset tinayhdisteet	1	1																				1	1				
Palonestoaineet (PBDE yhdisteet)	1	2					1															1	1				
PFOS/PFOA-yhdisteet	2	4					1						1	1				1				1	1				
Kloridit	2	4					1						1	1				1				1	1				
Fluoridit	2	4					1						1	1				1				1	1				
Tina, Sn (kokonaistina)	2	4					1						1	1				1				1	1				
Syanidi, kok.		1												1													
Tiatsolit (TCMBT ja MBT)		1												1													
Polyklooratut bifenyylit (PCB)		1												1													
	24	58	0	1	0	1	0	12	0	1	0	1	11	14	0	1	0	11	0	1	13	13	0	1	0	1	