

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

Vuosiraportti 2022



4.10.2023
Nro 306-23-7101
Heidi Ilmanen



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.....	5
3.1. Lähtötiedot	6
3.2. Päästötietojen laskenta	6
3.2.1. Ainekohtaisesti poikkeava päästölaskenta	7
3.3. Yhteenvedo vesistöön johdetuista päästöistä.....	8
3.4. Lähtevä jätevesi vs. meriveden ympäristölaatumormit.....	10
4. SYNTYVÄT JÄTTEET	11
5. YHTEENVETO.....	12
5.1. Hava-aineiden tarkkailu jatkossa	13
5.2. Hava-aineiden vesistötarkkailu	15

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 vesistöpäästöjen 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/Nina Leino
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/Ympäristöosasto
Liedon kunta/ Ympäristönsuojelu
Liedon kunta/Tekniset palvelut/Aki Teini
Liedon kunta/Liedon Vesi
Marttilan kunta/Kirsi Halkola
Masku, Mynämäki, Nousiainen, Rusko/Ympäristönsuojelu
Maskun kunta/Maskun Vesihuolto Oy/Vesa Kolha
Maskun Vesihuolto Oy
Mynämäen Vesihuolto Oy/Simo Salonen
Naantalın kaupunki/Vesihuoltolaitos/Reima Ojala
Naantalın kaupunki/Ympäristönsuojelu
Nousiaisten kunta/Vesa Skog // Nousiaisten kunta/Anne Koski
Oripään kunta/Miika Hämäläinen
Paimion kaupunki/Paimion Vesihuolto Oy/Juha Saarinen
Paimion kaupunki/Paimion Vesihuolto Oy
Paraisten kaupunki/Rakennus- ja ympäristölahtakunta
Pöytyän kunta/Tarmo Rantanen
Raision kaupunki/Vesihuoltopalvelut
Raision Vesi Oy/Anders Öström // Raision Vesi Oy/Jani Kunnas
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 22.12.2022 lähtevän jäteveden näytteenottomuutoksen osalta (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon haitallisten aineiden päästötarkkailuohjelma Versio 3, 306-22-9389*).

Hava-aineiden tarkkailua päivitetään vuosittain edellisen vuoden tutkimustulosten perusteella tarkkailuohjelman periaatteiden mukaisesti. Tarkkailua tehtiin vuonna 2022 7.2.2022 ELY-keskukselle toimitetun tarkkailuesityksen mukaisesti, jonka ELY hyväksyi 9.2.2022 (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon hava-aineiden tarkkailuehdotus vuodelle 2022*). 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 2022 koosteena. Hava-aineiden ja E-PRTR yhdisteiden vesistö- ja ilmapäästöt sekä niiden luotettavuustiedot raportoitiin YLVA järjestelmään 14.3.2023. Vuoden 2022 jättemäärät raportoitiin YLVA järjestelmään 14.3.2023.

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 (CO₂), dityppioksidin (N₂O), ammoniakkin (NH₃) ja typen oksidien (NO_x) osalta (*laskentalomake 1.1.2021, HSY, liite 1*). Metaanin (CH₄) korrelaatiokerroin on ollut sama vuodesta 2018 alkaen.

2.1. Lähtötiedot

Ilmapäästöjen laskennan lähtöarvoina on käytetty vuoden 2022 virtaama- ja kuormitustietoja sekä HSY:ltä saatuja korrelaatiokertoimia (*liite 1*):

Puhdistamolle tuleva vesimäärä	79 753 m ³ /d
Tuleva BOD _{7ATU} -kuorma	25 000 kg/d
Metaanikerroin, k _{CH₄}	0,00802915 kg/kg _{BOD7}
Dityppioksidikerroin, k _{N₂O}	0,00092464 kg/m ³

2.2. Päästötietojen laskenta

Metaania päätyy ilmaan, kun hapettomissa olosuhteissa jäteveden orgaaniset aineet mädäntyvät muodostaen metaania. Päästöarvio saadaan kertomalla puhdistamolle tulevan BOD_{7ATU}-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 tyypestä 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 2022.

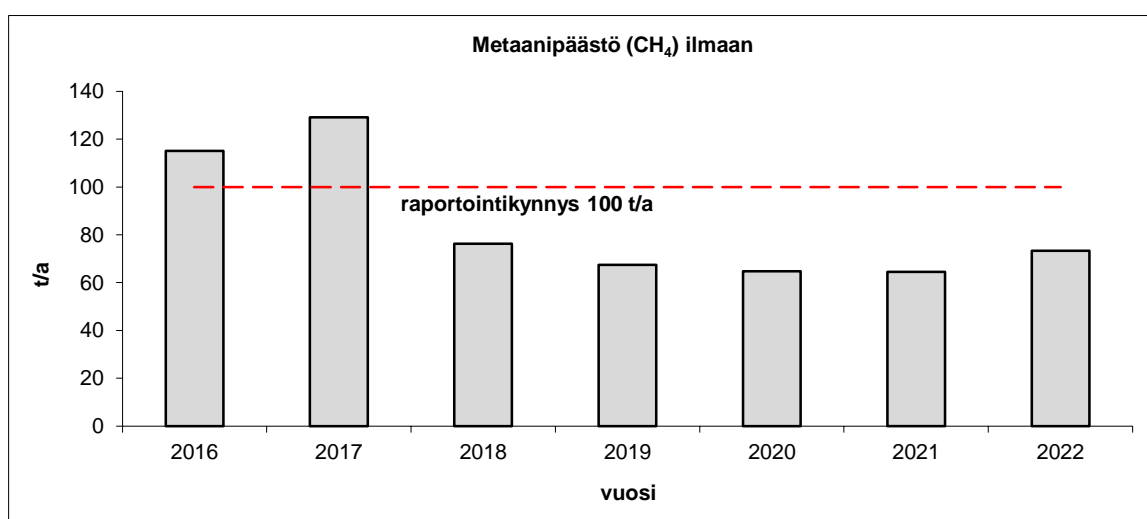
Puhdistamon dityppioksidin (N₂O) päästö ilmaan vuonna 2022 oli 26,9 tonnia, mikä ylitti raportointikynnyksen (10 tonnia). Metaani (CH₄) päästö ilmaan 73,3 tonnia ei ylittänyt raportointikynnystä (100 tonnia). Muista ilmapäästöistä suuruudeltaan merkittävin oli hiilidioksidi (CO₂) päästö 12 690 tonnia, 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 2016–2022.

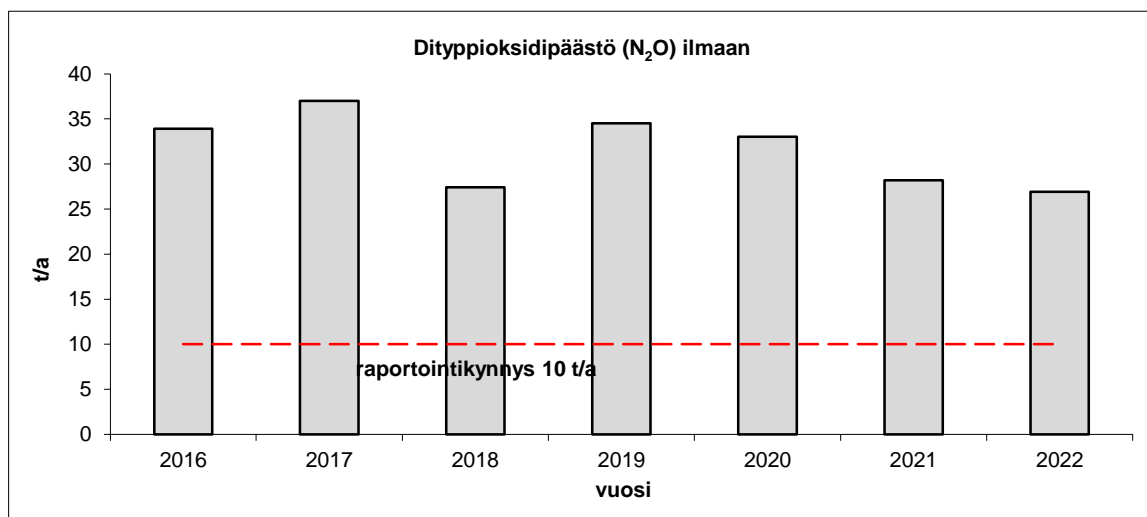
TAULUKKO 1. Metaani- ja dityppioksidipäästö ilmaan vuosina 2016–2022.

Kuorma		2016	2017	2018*	2019*	2020*	2021**	2022**	Raportointi- kynnys
Päiviä vuodessa	d/a	366	365	365	365	366	365	365	
Tuleva vesimäärä	m ³ /d	77 000	84 100	74 082	93 306	89 036	85 534	79 753	
Tuleva BOD _{7ATU} -kuorma	t/a	8 800	9 855	9 490	8 400	8 050	8 030	9 130	
Ilmapäästö metaani (CH₄)	t/a	115,1	129,1	76,2	67,4	64,7	64,5	73,3	100
Ilmapäästö dityppioksidi N₂O	t/a	33,9	37	27,4	34,5	33	28,2	26,9	10

* päästöt laskettu 2019 päivitettyillä kertoimilla ** N₂O päästö laskettu 2021 päivitettyillä kertoimilla



Kuva 1. Ilmaan kohdistuvat metaanipäästöt vuosina 2016–2022.



Kuva 2. Ilmaan kohdistuvat dityppioksidipäästöt vuosina 2016–2022.

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_{Cr}, 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 12.1., 2.2., 1.3., 3.4., 3.5., 14.6., 6.7., 2.8., 4.9., 11.10., 1.11. ja 7.12.2022. *Liitteellä 9* on jätevesien hava-aine tarkkailun näytteenottosuunnitelma ja kuukausittain tutkitut aineryhmät/yhdisteet.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle tuleva jätevesimäärä vaihteli 55 570–103 579 m³/d välillä tarkkailukerroilla. Näytepäivien keskimääräinen virtaama oli 72 011 m³/d, joka oli 90 % vuoden keskimääräisestä virtaamasta.

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

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_{Cr}:n päästötieto koostuu kolme kertaa viikossa tehtävästä päästötarkkailusta, joita oli yhteensä 155 näytepäivää vuonna 2022.

3.1. Lähtötiedot

Päästölaskennan lähtöarvoina on käytetty vuoden 2022 virtaama- ja kuormitustietoja, jotka on raportoitu puhdistamon vuosiyhteenvedossa. Vesistöön johdettavassa kuormituksessa on huomioitu verkosto- ja puhdistamo-ohitukset.

Käsitelty vesimäärä	28 993 290 m ³ /a
Ohitettu vesimäärä (puhdistamo- ja verkosto-ohitukset yhteensä)	167 690 m ³ /a
Vesistöön johdettu COD _{Cr} -kuorma	1 800 kg/d
	657 000 kg/a
Vesistöön johdettu fosforikuorma	9,9 kg/d
	3 614 kg/a
Vesistöön johdettu typikuorma	570 kg/d
	208 050 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 (m³/d) ja kuukausittaisten pitoisuuksien avulla. Jakson keskimääräinen pitoisuus on jakson pitoisuusmittausten aritmeettinen keskiarvo.

Jaksokuormitus (kg/jakso) saadaan jakson virtaama (m³/jakso) * jakson aritmeettinen pitoisuuskeskiarvo (mg/l) tai vaihtoehtoisesti jakson keskimääräinen virtaama (m³/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 puhdistamolalta 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 summaparametrina: penta-BDE, octa-BDE ja deca-BDE.

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

Typen, fosforin ja orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) saadaan jätevedenpuhdistamon vuosiyhteenvedon kuormitustiedoista. TOC:n osalta päästötiedon tuottamismenetelmänä käytetään mitattua COD_{Cr}-arvoa, josta asetuksen mukaan saadaan TOC-tulos kolmella jakamalla.

Dioksiinien ja furaanien (PCDD ja PCDF) summaparametri 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 ¹⁾	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 CODCr/3) M: Päästötarkkailutulokset, TOC= vesistöön johdettu COD _{Cr} -vuosikuorma / 3
63	Bromatut bifenyylieetterit (PBDE) M tai C: Kokonaispäästö lasketaan seuraavien yhdisteiden summaparametrin 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) summaparametrin kynnysarvo ylittyy
65	Etyylibentseeni
73	Tolueeni
78	Ksyleenit

¹⁾ 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 2022 ja vertailu päästöjen raportoinnin kynnysarvoihin (*liite 2*). Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon vesistönpäästöt ylittivät E-PRTR raportointikynnyksen seuraavien aineiden osalta: kokonaistyyppi, arseeni, kupari, nikkeli, sinkki, AOX yhdisteet, Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP), orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), kloridit ja fluoridit.

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 kynnysarvot. Muiden yhdisteiden päästöt olivat nolla tai alle raportoinnin kynnysarvojen.

Kromipäästö vesistöön oli 78 % ja lyijypäästö vesistöön oli 41 % raportoinnin kynnysarvoista. Kokonaisfosforin, pentakloorifenolin (PCP), tetrakloorieteenin (PER), trikloorimetaanin (kloroformi), PAH-yhdisteiden (summa-arvo) ja fenolisten yhdisteiden (kokonaishiilenä) päästöt olivat 17–85 % raportoinnin kynnysarvoista.

Raportoinnin kynnysarvojen alittavista päästöistä kadmiumin, atratsiinin, dikloorimetaanin, trikloorieteenin, bromattujen difenyylieetterien (PBDE), naftaleenin, organotinayhdisteiden (kokonaistinana), tolueenin, ksyleenien, syanidin ja fluoranteenin päästöt olivat <10 % kynnysarvoista.

E-PRTR asetuksen mukaisten yhdisteiden päästöt vesistöön vuosina 2009–2022 on koottu liitteen 4 taulukkoon.

TAULUKKO 3. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdetut E-PRTR asetuksen mukaiset päästöt vuonna 2022. 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	208 050	50 000	416 %
13	Kokonaisfosfori	3 614	5 000	72 %
17	Arseeni, kok.	12,5	5	249 %
18	Kadmium, kok.	0,19	5	4 %
19	Kromi, kok.	39	50	78 %
20	Kupari, kok.	222	50	444 %
21	Elohopea, kok.	0,17	1	17 %
22	Nikkeli, kok.	210	20	1049 %
23	Lyijy, kok.	8,3	20	41 %
24	Sinkki, kok.	1 353	100	1353 %
27	Atratsiini	0,025	1	3 %
34	1,2-dikloorietaani (EDC)	0	10	0 %
35	Dikloorimetaani (DCM)	0,15	10	2 %
37	Diuroni	0	1	0 %
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	1 793	1 000	179 %
42	Heksaaklooribentseeni (HCB)	0	1	0 %
45	Lindaani	0	1	0 %
49	Pentakloorifenoli (PCP)	0,27	1	27 %
50	Polyklooratut bifenyylit (PCB)	0	0,1	0 %
51	Simatsiini	0	1	0 %
52	Tetrakloorieteeni (PER)	8,5	10	85 %
53	Tetrakloorimetaani (TCM, hiilitetra-kloridi)	0	1	0 %
57	Trikloorieteeni	0,059	10	0,6 %
58	Trikloorimetaani (kloroformi)	2,4	10	24 %
62	Bentseeni	0	200 (BTEX)	0 %
63	Bromatut difenyylietterit (PBDE)	0,00084	1	0,08 %
64	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksyalaatit	0,064	1	6 %
67	Isoproturoni	0	1	0 %
68	Naftaleeni	0,45	10	5 %
69	Organotinayhdisteet (kokonaistinana)	1,2	50	2 %
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	1,6	1	160 %
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	16,5	20	83 %
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	1,5	5	30 %
73	Tolueeni	1,09	200 (BTEX)	0,5 %
74	Tributyylitina-yhdisteet	0	1	0 %
75	Trifenyyliitina-yhdisteet	0	1	0 %
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) tai COD _{Cr} / 3	219 000	50 000	438 %
78	Ksyleenit	0,10	200 (BTEX)	0,05 %
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	2 377 826	2 000 000	119 %
82	Syanidi, CN	0,4	50	0,8 %
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	8 816	2 000	441 %
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksyalaatit	0	1	0 %
88	Fluoranteeni	0,05	1	5 %
91	Bentso(g,h,i) peryleeni	0	1	0 %

3.4. Lähtevä jätevesi vs. meriveden ympäristölaatu normit

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

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

Torjunta-aineita tutkittiin kaikilla haitallisten aineiden tarkkailukerroilla, yhteensä 12 kertaa. Lähtevässä jätevedessä havaittiin torjunta-aineisiin kuuluvaa terbutryynia yhdellä tarkkailukerralla (1/12, elokuu) sekä neljällä muulla tarkkailukerralla yli toteamisrajan alle määritysrajan (4/12, kesä-, heinä-, loka- ja marraskuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 92 % meriveden >AA-EQS arvosta. Terbutryynia havaittiin vuonna 2022 lähtevässä jätevedessä useammin (tosin pitoisuudet olivat pääosin alle määritysrajan) ja todetut pitoisuudet olivat edellisen vuoden tasolla. MCPA:ta havaittiin kaksi kertaa (2/12, kesä- ja marraskuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 9 % AA-EQS arvosta. Lähtevässä jätevedessä havaittiin useita muita torjunta-aineisiin kuuluvia yhdisteitä, jotka eivät kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin.

VOC-yhdisteitä tutkittiin neljällä tarkkailukerralla. VOC-yhdisteisiin kuuluvan tetrakloorieteeniä (PER) havaittiin lähtevässä jätevedessä kolmella tarkkailukerralla (3/4) 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 tutkittiin neljällä tarkkailukerralla ja niitä havaittiin lähtevässä jätevedessä kaikilla tarkkailukerroilla (4/4). Pitoisuudet olivat maksimissaan 0,40 % meriveden AA-EQS arvosta. Ko. yhdisteitä havaittiin myös tulevassa jätevedessä kesäkuun tarkkailukerralla. Tulevan jäteveden osalta tehtiin kaksi tarkkailukertaa vuoden aikana (kesä- ja lokakuu).

Nonyyli- ja oktyylifenoleita ja niiden etoksylaatteja ei havaittu (0/4) lähtevässä jätevedessä vuoden aikana. Tulevan jäteveden osalta nonyylifenoleita havaittiin kesäkuun tarkkailukerralla (1/2). Vuoden toisella tulevan veden tarkkailukerralla yhdisteitä ei havaittu.

PAH-yhdisteitä tarkkailtiin myös neljällä tarkkailukerralla. Yhdisteisiin kuuluvaa fluoranteenia sekä naftaleenia havaittiin elokuun tarkkailukerralla (1/4). Pitoisuudet olivat maksimissaan 7 % meriveden AA-EQS-arvosta. Lisäksi elokuun tarkkailukerralla havaittiin asenaftaleenia ja fluoreenia, jotka eivät kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin. Tulevassa jätevedessä havaittiin PAH-yhdisteitä molemmilla tarkkailukerroilla ja etenkin lokakuun tarkkailukerralla.

Vn asetuksen 1022/2006 mukaisia ftalaattiyhdisteitä ei havaittu yhdelläkään tutkitulla kerralla lähtevässä vedessä (tarkkailukertoja 4 kpl). Tulevassa jätevedessä havaittiin useita ftalaattiyhdisteitä molemmilla tarkkailukerroilla, jolloin tulevaa jätevettä tutkittiin.

Bromattuja difenyylieettereitä (PBDE) ei havaittu lähtevässä jätevedessä, mutta hieman tulevan jäteveden tarkkailukerralla. Palonestoaineet tutkittiin vuoden aikana kaksi kertaa lähtevästä vedestä ja kerran tulevasta vedestä.

Fenolisiin yhdisteisiin kuuluvaa pentakloorifenolia (PCP) havaittiin lähtevässä jätevedessä yhdellä tarkkailukerralla (1/4). Pitoisuus oli maksimissaan 8 % meriveden AA-EQS arvosta. Lisäksi kahdella muulla tarkkailukerralla havaittiin muutamaa fenoliyhdistettä, jotka eivät kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin. Fenolisia yhdisteitä havaittiin enemmän tulevassa jätevedessä.

Orgaanisia tinayhdisteitä havaittiin vähäinen määrä lähtevässä jätevedessä. Havaittu yhdiste (monobutyyliini) ei kuulu Vn asetuksen 1022/2006 aineisiin. Tulevassa jätevedessä oli useampia orgaanisia tinayhdisteitä.

Vuonna 2022 tarkistusmitattiin kokonaissyanidi (E-PRTR asetukseen kuuluva) useammalla tarkkailukerralla, sillä vuoden 2021 mittauksessa syanidia oli löytynyt. Tulevassa vedessä syanidia havaittiin kesäkuun tarkkailukerralla. Lähtevän veden syanidipitoisuus oli kaikilla tutkituilla tarkkailukerroilla (4/4) alle määritysrajan.

Raskasmetalleista lähtevän jäteveden nikkelpitoisuus oli touko-, kesä- ja heinäkuussa AA-EQS arvoa suurempi. Lähtevä nikkelpitoisuus vaihteli 55–116 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 85 % AA-EQS arvosta koko vuonna.

Lähtevä kadmiumpitoisuus oli määritysrajan suuruinen maaliskuussa, heinäkuussa kadmiumia oli vähäinen määrä ja muulloin kadmiumia ei havaittu. Maaliskuussa lähtevä kadmiumpitoisuus oli 5 % AA-EQS arvosta sekä heinäkuussa 15 % AA-EQS arvosta ja keskimäärin 3 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä lyijypitoisuus vaihteli 6–40 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 22 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä elohopeapitoisuus oli kesäkuussa 43 % AA-EQS arvosta ja määritysrajan suuruinen heinä-, elo- sekä syyskuussa, jolloin pitoisuus oli 14 % elohopean MAC-EQS arvosta, muulloin elohopeaa ei havaittu lähtevässä jätevedessä.

4. SYNTYVÄT JÄTTEET

TAULUKKO 4. Puhdistamolta poistetun kuivatun lietteen määrä vuosina 2016–2022.

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
2022	linkokuivattu liete	35 542	R3.3, mädätys	M	punnitus

R = recovery (hyötykäyttö), D = disposal

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. Puhdistamolla syntyy vuosittain linkokuivattua raakasekalietettä, välppäjätettä ja hiekanerotuksessa erotettua hiekkajätettä sekä muita yhdyskuntajätteisiin luokiteltavia jätejakeita. Jättemäärät punnitaan jätteen vastaanottajan/jatkokäsittelijän toimesta.

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamolla syntyvät lietteet luetaan haitattomiin jätteisiin.

Puhdistusprosessissa syntyi kuivattua lietettä 35 542 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.

5. YHTEENVETO

E-PRTR yhdisteiden ja hava-aineiden päästötiedot, niiden luotettavuus sekä jätemäärät raportoitiin YLVA-järjestelmään ja jätetiedot raportoitiin 14.3.2023.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo ylitti ilmapäästöjen osalta E-PRTR asetuksen mukaisen raportointikynnyksen dityppioksidin (N₂O) 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, Di-2-etyylkiheksyyliiftalaatti (DEHP), orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), kloridit ja fluoridit (*liite 2*).

Kromipäästö vesistöön oli 78 % ja lyijypäästö vesistöön oli 41 % raportoinnin kynnyksarvoista. Kokonaisfosforin, elohopean, pentakloorifenoli (PCP), tetrakloorieteenin (PER), trikloorimetaanin (kloroformi), fenolisten yhdisteiden (kokonaishiilenä) ja polysyklisen aromaattisen hiilivetyjen (PAH summa) päästöt olivat 17–85 % raportoinnin kynnyksarvoista. Raportoinnin kynnyksarvojen alittavista päästöistä kadmiumin, atratsiinin, dikloorimetaanin, trikloorieteenin, bromattujen difenyylietterien (PBDE), nonyyliifenoli ja nonyyliifenolietoksyalaattien, naftaleenin, organotinayhdisteiden (kokonaistinana), toluenin, ksyleenien, syanidin ja fluoranteenin päästöt olivat <10 % kynnyksarvoista.

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

Lähtevässä jätevedessä havaittiin torjunta-aineisiin kuuluvaa terbutryynia yhdellä tarkkailukerralla (1/12, elokuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 92 % meriveden AA-EQS arvosta. Terbutryynia havaittiin vuonna 2022 lähtevässä jätevedessä useammin (tosin pitoisuudet olivat pääosin alle määrittäysrajan) ja todetut pitoisuudet olivat edellisen vuoden tasolla. MCPA:ta havaittiin kaksi kertaa (2/12, kesä- ja marraskuu) ja pitoisuus oli maksimissaan 9 % AA-EQS arvosta.

VOC-yhdisteisiin kuuluvan tetrakloorieteeniä (PER) havaittiin lähtevässä jätevedessä kolmella tarkkailukerralla (3/4) ja pitoisuus oli maksimissaan 10 % meriveden AA-EQS-arvosta.

PFOS ja PFOA-yhdisteitä havaittiin lähtevässä jätevedessä kaikilla tarkkailukerroilla (4/4) ja pitoisuudet olivat maksimissaan 0,40 % meriveden AA-EQS arvosta.

Raskasmetalleista lähtevän jäteveden nikkelpitoisuus oli touko-, kesä- ja heinäkuussa AA-EQS arvoa suurempi. Lähtevä nikkelpitoisuus vaihteli 55–116 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 85 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Maaliskuussa lähtevä kadmiumpitoisuus

oli 5 % sekä heinäkuussa 15 % AA-EQS arvosta ja keskimäärin 3 % AA-EQS arvosta koko vuonna. Lähtevä lyijypitoisuus vaihteli 6–40 % AA-EQS arvosta ja oli keskimäärin 22 % AA-EQS arvosta ja määrittäjäsuuruinen heinä-, elo- sekä syyskuussa, jolloin pitoisuudet olivat 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 kohdan 4.2. mukaan jatkossa hava-aineita, joiden pitoisuus lähtevässä jätevedessä on alle 30 % ympäristölaatuunormista (AA-EQS merivedelle), mutta ylittää määrittäjäsuuruuden, 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 27.1.2023 päivätty hava-aineiden tarkkailuehdotus vuodelle 2023, jonka Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi 7.2.2023.

Torjunta-aineita (laaja tutkimus) tutkitaan vuonna 2023 12 kertaa vuodessa, kuten vuonna 2022. Lähtevän jäteveden terbutryynipitoisuus oli elokuussa 92 % AA-EQS -arvosta, ja kesä-, heinä-, loka- ja marraskuun näytteissä alle määrittäjäsuuruuden yli toteamisrajan. Lisäksi lähtevässä jätevedessä havaittiin kesä- ja marraskuussa MCPA-yhdistettä, jonka pitoisuus oli 7–9 % meriveden AA-EQS arvosta.

Tulevan jäteveden molemmilla tarkkailukerroilla havaittiin useampia ftalaattiyhdisteitä. Lähtevässä jätevedessä ei havaittu ftalaattiyhdisteitä tutkituilla tarkkailukerroilla (0/4).

Alkyyylifenoleja (nonyyli- ja oktyylifenolit ja niiden etoksylaattit) ei havaittu lähtevässä jätevedessä. Tulevassa jätevedessä alkyyylifenoleja havaittiin hieman kesäkuun tarkkailukerralla. PAH-yhdisteitä havaittiin tulevassa jätevedessä molemmilla tutkituilla tarkkailukerralla sekä elokuussa lähtevässä jätevedessä (1/4 tarkkailukertaa). Vesistöön päätyneet PAH-yhdisteiden kuormitukset olivat pieniä. Alkyyylifenoleja ja PAH-yhdisteitä esitetään tutkittavaksi vuonna 2023 kuten vuonna 2022, 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 2023 mittauksen jälkeen.

Vuonna 2021 tehdyn lähtevän jäteveden syanidin tarkistusmittauksen perusteella syanidia esitettiin tutkittavaksi lähtevästä jätevedestä 4 kertaa ja tulevasta jätevedestä 2 kertaa vuonna 2022. Syanidin tarkkailua esitettiin jatkettavaksi vuoteen 2023 tulevasta 1 ja lähtevästä vedestä 2 kertaa. Muita yhdisteitä ei vuoden 2022 aikana tarkistusmitattu.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä tutkitaan vuonna 2023 *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 2023. Muutokset vuoteen 2022 verrattuna on merkitty taulukkoon lihavoidulla.

Näytepaikka	Tuleva jätevesi krt/a	Lähtevä jätevesi krt/a	Tarkkailuvaatimus
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, EPTR
Kromi, kok.	12	12	E-PRTR
Kupari, kok.	12	12	E-PRTR
Elohopea, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPTR
Nikkeli, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPTR
Lyijy, kok.	12	12	Vna 1022/2006, EPTR
Sinkki, kok.	12	12	E-PRTR
VOC-yhdisteet (halogenoidut+ei halogenoidut) *	2	4	Vna 1022/2006, EPTR
PAH yhdisteet	2	4	Vna 1022/2006, EPTR
Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	2	4	E-PRTR
Torjunta-aineet (laaja analyysi)	2	12	Vna 1022/2006, EPTR
Ftalaatit	2	4	Vna 1022/2006, EPTR
Nonyyli- ja oktyylifenolit ja niiden etoksylaatit	2	4	Vna 1022/2006, EPTR
Fenoliset yhdisteet	2	4	Vna 1022/2006, EPTR
Orgaaniset tinayhdisteet	1	1	Vna 1022/2006, EPTR
Palonestoaineet PBDE yhdisteet	1	2	Vna 1022/2006
PFAS/PFC yhdisteet (mm. PFOS)	2	4	Vna 1022/2006
Kloridit	2	4	E-PRTR
Fluoridit	2	4	E-PRTR
Tina (Sn), kok.	2	4	E-PRTR
Syanidi, kok.	1**	2**	E-PRTR
Palonestoaineet HBCDD ja tetrabromibisfenoli-a		1**	Vna 1022/2006
Dioksiinit ja furaanit ja dioksiinien kaltaiset PCB-yhdisteet		1**	Vna 1022/2006

* VOC yhdisteet otetaan kertänäytteenä (suositus)

** **muutos vuoteen 2022 verrattuna**

TAULUKKO 6. Viiden vuoden välein tehtävä tarkistusmittaus lähtevästä jätevedestä.

Näytepaikka	Lähtevä jätevesi 1 krt/a
Näytteenkeräys ja -keräystapa	24 h kokooma virtaamaohjattu keräys
Tiatsolit (TCMBT ja MBT)	v.2026
Polyklooratut bifenyylit (PCB)	v.2026
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 tehtiin purkupaikan läheisyydessä 12 kertaa vuodessa Varsinais-Suomen ELY-keskuksen 10.6.2021 lausunnon mukaisesti. Jätevesien purkupaikalta tutkittiin muun muassa raskasmetallien (Cd, Hg, Ni, Pb) liukoiset pitoisuudet, VOC-yhdisteet (halogenoidut + ei halogenoidut), PAH-yhdisteet, torjunta-aineet ja PFOS/PFOA yhdisteet.

Vuosina 2023–2025 vesistötarkkailua tehdään purkupaikan läheisyydessä 4 kertaa vuodessa Varsinais-Suomen ELY-keskuksen 19.4.2023 antaman lausunnon mukaisesti.

Turussa 4. lokakuuta 2023

Heidi Ilmanen
jätevesiasiantuntija

PRTR ILMAPÄÄSTÖT -LASKENTA-ARKKI

Laitoksen yleistiedot

Puhdistamon nimi
Raportointivuosi

Tsp Oy Kakolanmäen jvp

2022

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

Vuosikohtaiset tiedot

Puhdistamolle tuleva virtaama	79 753	m ³ /d
BHK 7 tuleva	25 000	kg/d

Ilmapäästöt

Päästö	kg/a	Ylittyykö raportointi-kynnys ?	Korrelaatio 1	Korrelaatio 2	Korrelaatio 3
Metaani, CH ₄	73 266	EI	tuleva BHK 7	biokaasu	
Hiilimonoksidi, CO	0	EI	biokaasu	polttoöljy	
Hiilidioksidi, CO _{2 bio}	12 690 305	EI	biokaasu	tuleva BHK 7	
Hiilidioksidi, CO _{2 fossil}	0	EI	polttoöljy		
Dityppioksidi, N ₂ O	26 916	KYLLÄ	vesimäärä		
Ammoniakki, NH ₃	1 115	EI	tuleva BHK 7		
NMVOG	940	EI	vesimäärä	polttoöljy	
Typen oksidit, NO _x	648	EI	biokaasu	vesimäärä	polttoöljy
Rikin oksidit, SO _x	1,5	EI	biokaasu	polttoöljy	vesimäärä
1,2-dikloorietaani, EDC	0,20	EI	vesimäärä		
Dikloorimetaani, DCM	0,78	EI	vesimäärä		
Heksaklooribentseeni, HCB	0,0024	EI	vesimäärä		
Pentaklooribentseeni, PCB	0,0024	EI	vesimäärä		
Tetrakloorieteeni, PER	6,1	EI	vesimäärä		
Tetrakloorimetaani, TCM	0,20	EI	vesimäärä		
1,1,1-trikloorietaani	0,23	EI	vesimäärä		
Trikloorieteeni, TRI	5,2	EI	vesimäärä		
Trikloorimetaani	0,63	EI	vesimäärä		
Bentseeni	3,3	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 2022
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	208 050	50 000	416 %
13	Kokonaisfosfori	3 614	5 000	72 %
17	Arseeni, kok.	12,5	5	249 %
18	Kadmium, kok.	0,19	5	4 %
19	Kromi, kok.	39	50	78 %
20	Kupari, kok.	222	50	444 %
21	Elohopea, kok.	0,17	1	17 %
22	Nikkeli, kok.	210	20	1049 %
23	Lyijy, kok.	8,3	20	41 %
24	Sinkki, kok.	1 353	100	1353 %
27	Atratsiini	0,025	1	3 %
34	1,2-dikloorietaani (EDC)	0	10	0 %
35	Dikloorimetaani (DCM)	0,15	10	2 %
37	Diuron	0	1	0 %
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	1 793	1 000	179 %
42	Heksaaklooribentseeni (HCB)	0	1	0 %
45	Lindaani	0	1	0 %
49	Pentakloorifenoli (PCP)	0,27	1	27 %
50	Polyklooratut bifenyylit (PCB)	0	0,1	0 %
51	Simatsiini	0	1	0 %
52	Tetrakloorieteeni (PER)	8,5	10	85 %
53	Tetraklorimetaani (TCM, hiilitetra-kloridi)	0	1	0 %
57	Trikloorieteeni	0,059	10	0,6 %
58	Trikloorimetaani (kloroformi)	2,4	10	24 %
62	Bentseeni	0	200 (BTEX)	0 %
63	Bromatut difenyylietterit (PBDE)	0,00084	1	0,08 %
64	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksylaatit	0,064	1	6 %
67	Isoproturoni	0	1	0 %
68	Naftaleeni	0,45	10	5 %
69	Organotinayhdisteet (kokonaistinana)	1,2	50	2 %
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	1,6	1	160 %
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	16,5	20	83 %
72	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	1,5	5	30 %
73	Tolueeni	1,09	200 (BTEX)	0,5 %
74	Tributyylitina-yhdisteet	0	1	0 %
75	Trifenyyliitina-yhdisteet	0	1	0 %
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) tai COD _{Cr} /3	219 000	50 000	438 %
78	Ksyleenit	0,10	200 (BTEX)	0,05 %
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	2 377 826	2 000 000	119 %
82	Syanidi, CN	0,4	50	0,8 %
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	8 816	2 000	441 %
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit	0	1	0 %
88	Fluoranteeni	0,05	1	5 %
91	Bentso(g,h,i) peryleeni	0	1	0 %

VESISTÖPÄÄSTÖTIE TOJEN TUOTTAMISEN MENETELMÄT JA LUOTETTAVUUSTIEDOT VUOSI 2022

(päästöt jotka ylittivät raportoinnin kynnyksarvot)

PRTR Nro	Aine	Päästö-tieto kg/a	Päästötiedon tuottamis-menelmä	Analyysi/laskenta-menelmä	Käytetty menetelmä	Standardi nro	Mittaus-epävarmuus (± %)	Epävarmuuden määrittäminen	Tutkimus-laboratorio
12	Kokonaistyyppi	208 050	M	4	SFS-EN 12260:2004 ja Sis. A45 Hach Lange LCK138	12	10 %	laskettu	LSvyt Oy
17	Arseeni ja arseeniyhdisteet (arseninä)	12,5	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
20	Kupari ja kupariyhdisteet (kuparina)	222	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
22	Nikkeli ja nikkeliyhdisteet (nikkelinä)	210	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
24	Sinkki ja sinkkiyhdisteet (sinkkinä)	1 353	M	4	ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
40	Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX)	1 793	M	1	SFS-EN ISO 9562:2004	40	15 %	laskettu	KVVY
70	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	1,6	M	4	mod. SFS-EN ISO 18856	9999	38 %	laskettu	Eurofins
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) mitattu CODCr/3	219 000	M	4	ISO 15705:2002	9999	15 %	laskettu	LSvyt Oy
79	Kloridit (kokonaiskloorina)	2 377 826	M	1	SFS-EN ISO 10304-1	79	10 %	laskettu	LSvyt Oy
83	Fluoridit (kokonaisfluorina)	8 816	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 2009-2022 ja raportoinnin kynnsarvot

Huom. Vuosina 2011-2015 tutkittu suppeammalla analyysivalikoimalla. Määritysrajan alittavien tulosten osalta kuormitus raportoitu nollassi.
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	2022 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	208 050	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	3 614	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	12,5	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	0,19	5
19	Kromi, kok.	130	55	51	27	33	26	34	30	29,4	30,7	53,7	23	15,2	39	50
20	Kupari, kok.	1 100	140	220	220	150	185	190	200	162	194	154,1	203	324	222	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	0,17	1
22	Nikkeli, kok.	230	330	370	340	330	350	400	290	275	226	243	244	211	210	20
23	Lyijy, kok.	72	29	53	42	13	13	15	30	16,3	12,7	10,0	4,9	4,4	8,3	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	1 353	100
27	Atratsiini								0	0	0,038	0,093	0,086	0	0,025	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	0,15	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	1 793	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	0,27	1
50	Polyklooratut bifenyylit (PCB)								0	0	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	0	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	8,5	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	0,059	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	2,4	10
62	Bentseeni								0	0	0	0,006	0	0	0	200 (BTEX)
63	Bromatut difenyylietterit (PBDE)								0,015	0,019	0,0017	0,0019	0,00045	0,00021	0,00084	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	0	1
67	Isoproturoni								0	0	0	0	0	0	0	1
68	Naftaleeni								0	0,031	0,0021	0,183	0,30	0,0025	0,45	10
69	Organotinayhdisteet (kokonaistina)								0,2	0,51	0,084	0,0019	6,8	6,4	1,2	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	1,6	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	17	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	1,5	5
73	Tolueeni								0,78	0,5	0,082	0,6	0,32	0,12	1,09	200 (BTEX)
74	Tributyylitina-yhdisteet								0,000086	0,00025	0,000034	0,00025	0,00028	0	0	1
75	Trifenyyliitina-yhdisteet								0	0	0	0	0	0	0	1
76	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) tai COD _{Cr} / 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	219 000	50 000
78	Ksyleenit								0,85	0,05	0,021	0,21	0,015	0,0034	0,10	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	2 377 826	2 000 000
82	Syanidi, CN (kok.)								0	0	ei tutkittu	ei tutkittu	ei tutkittu	366	0,4	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	8 816	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	0	1
88	Fluoranteeni								0	0	0	0,016	0,33	0,00068	0,050	1
91	Bentso(g,h,i) peryleeni								0,0015	0,0055	0	0	0,00089	0	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.

Hava-aineet, vesistöön johdettu kuormitus vuosi 2022

	Vuosi	Jakso 1-2022	Jakso 2-2022	Jakso 3-2022	Jakso 4-2022
Tuleva jätevesimäärä, keskim. m3/d	79 753	98 496	81 738	63 323	75 886
Tuleva jätevesimäärä, m3/jakso (sis. tul.oitus)	29 110 000	8 864 652	7 438 182	5 825 691	6 981 475
Käsitelty jätevesimäärä, keskim. m3/d	79 434	98 492	81 716	62 080	75 886
Käsitelty jätevesimäärä, m3/jakso	28 993 290	8 864 252	7 436 177	5 711 386	6 981 475
Ohitukset (tuleva jv, prosessi ja verkosto yhteensä), m3/jakso	167 690	25 015	23 762	117 836	1 077
Vesistöön johdettu (käsitelty + ohitukset), m3/jakso	29 160 980	8 889 267	7 459 939	5 829 222	6 982 552

AA-EQS = kokonaispitoisuus pintavedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo
MAC-EQS = sallittuna enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristölaatuunormi

Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv		Lähtevä jv					Jaksokuormat kg/jakso								Lähtevä kuorma kg/a	Ohituskuorma kg/a	Vesistöön johdettu kg/a
	Vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Jakso 1-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 2-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 3-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 4-2022 Pitoisuus µg/l	Lähtevä, vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Tuleva kuorma kg/a	Jakso 1-2022 lähtevä kg/jakso	Jakso 2-2022 lähtevä kg/jakso	Jakso 3-2022 lähtevä kg/jakso	Jakso 4-2022 lähtevä kg/jakso					
VOC-yhdisteet (halogenoitua ja ei halogenoitua)																		
haittavat orgaaniset hiilivedyt																		
cis-Dikloorieteeni	0,55	0,044	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0,092	0,092		
1,2-dikloorietaani (EDC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dikloorimetaani (DCM)	0,90	0,072	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0,15	0,15		
Trikllooribentseenit (TCB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Triklloorimetaani (kloroformi)	0,85	0,068	0,25	0	0	0	0,076	0,0061	25	2,22	0	0	0	2,22	0,14	2,4		
Tetraklorimetaani (TCM, hiilitetra-kloridi)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tetrakloorieteeni (PER)	2,35	0,187	0,1	0,5	0	0,5	0,28	0,022	68	0,89	3,7	0	3,5	8,1	0,39	8,5		
Triklloorieteeni	0,35	0,0279	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0,059	0,059			
Klooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,2-diklooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,4-diklooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tolueni	6,5	0,52	0	0	0	0	0	0	189	0	0	0	0	0	1,09	1,09		
Ksyleenit	0,60	0,0479	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0,101	0,10		
Etyylibentseeni	0,85	0,068	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0,143	0,14		
Styreeni	1,1	0,08	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0,176	0,18		
Dietylibentseenit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Etyyitolueenit	0,30	0,024	0	0	0	0	0	0	8,7	0	0	0	0	0	0,050	0,050		
Trimetylibentseenit	0,35	0,028	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0,059	0,059		
ETBE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MTBE	0,70	0,056	0,3	0,5	0,2	0,1	0,28	0,023	20,4	2,7	3,7	1,1	0,70	8,22	0,117	8,3		
TAAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Alkoholit (etanoli, propanoli- ja butanoliyhdyt.)	17 220	1 373	0	2,0	0	4,0	1,48	0,117	501274	0	15	0	28	43	2888	2930		
Asetoni	830	66	0	0	0	0	0	0	24161	0	0	0	0	0	139	139		
Dimetyylisulfidi	21	1,7	0	0	0	0	0	0	611	0	0	0	0	0	3,52	3,5		
Dimetyylidisulfidi	8,5	0,68	0	0	0	0	0	0	247	0	0	0	0	0	1,43	1,4		
Rikkihiili (CS2)	1,0	0,08	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0,168	0,17		
Limoneeni	2,8	0,219	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0,461	0,46		
Tetrahydrofuraani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PAH yhdisteet, yhteensä	0,092	0,0073	ei tod.	ei tod.	0,26	ei tod.	0,064	0,00508	2,7	0	0	1,46	0	1,46	0,015	1,5		
Antraseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
bentso(a)pyreeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
bentso(b)fluoranteeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
bentso(k)fluoranteeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
bentso(g,h,i)peryleneeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MAC-EQS = sallittuna enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristölaatuunormi																		
Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv	Lähtevä jv	Jakso 1-2022	Jakso 2-2022	Jakso 3-2022	Jakso 4-2022	Lähtevä, vuosikeskiarvo	Jaksokuormat kg/jakso	Tuleva kuorma	Jakso 1-2022 lähtevä	Jakso 2-2022 lähtevä	Jakso 3-2022 lähtevä	Jakso 4-2022 lähtevä	Lähtevä kuorma	Ohituskuorma	Vesistöön johdettu		
	Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Pitoisuus µg/l	Pitoisuus µg/l	Pitoisuus µg/l	Pitoisuus µg/l	Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	kg/a	kg/jakso	kg/jakso	kg/jakso	kg/jakso	kg/a	kg/a	kg/a		
VOC-yhdisteet (halogenoitua ja ei halogenoitua)																		
haittavat orgaaniset hiilivedyt																		
cis-Dikloorieteeni	0,55	0,044	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0,092	0,092		
1,2-dikloorietaani (EDC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dikloorimetaani (DCM)	0,90	0,072	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0,15	0,15		
Trikllooribentseenit (TCB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Triklloorimetaani (kloroformi)	0,85	0,068	0,25	0	0	0	0,076	0,0061	25	2,22	0	0	0	2,22	0,14	2,4		
Tetraklorimetaani (TCM, hiilitetra-kloridi)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tetrakloorieteeni (PER)	2,35	0,187	0,1	0,5	0	0,5	0,28	0,022	68	0,89	3,7	0	3,5	8,1	0,39	8,5		
Triklloorieteeni	0,35	0,0279	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0,059	0,059			
Klooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,2-diklooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1,4-diklooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tolueni	6,5	0,52	0	0	0	0	0	0	189	0	0	0	0	0	1,09	1,09		
Ksyleenit	0,60	0,0479	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0,101	0,10		
Etyylibentseeni	0,85	0,068	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0,143	0,14		

Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv		Lähtävä jv						Jaksokuormat kg/jakso							Vesistöön johdettu kg/a
	Vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Jakso 1-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 2-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 3-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 4-2022 Pitoisuus µg/l	Lähtävä, vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Tuleva kuorma kg/a	Jakso 1-2022 lähtävä kg/jakso	Jakso 2-2022 lähtävä kg/jakso	Jakso 3-2022 lähtävä kg/jakso	Jakso 4-2022 lähtävä kg/jakso	Lähtävä kuorma kg/a	Ohitus-kuorma kg/a	
Heksakloorisykloheksaani (gammaisomeeri HCH,lindaani)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isoproturoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pentaklooribentseeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simatsiini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trifluraliini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syklodienit, summa (aldriini, dieldriini, endriini, isodriini)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kokonais-DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
para-para-DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikofoli	0	0	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	0
Aklonifeeni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bifenoksi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sybytryni (Irgaroli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sypermtriini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diklorovossi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heptakloori ja heptaklooriepoksidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terbutryni	0	0	0	0,00083	0,0028	0,0017	0,0012	0,000093	0	0	0,0062	0,016	0,012	0,034	0	0,034
Dimetooatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksisietikkahappo)	0	0	0	0,0047	0	0,0037	0,0021	0,00017	0	0	0,035	0	0,026	0,060	0	0,060
MCPB	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	0
Prokloratsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bronopoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triasulforoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atsoksisitriini	0	0	0,0057	0,005	0,0050	0,010	0,0063	0,00050	0	0,050	0,035	0,029	0,070	0,18	0	0,18
Etyleenitiourea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tribenuronimetyyli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triklorsaani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mekopropi + mekopropi-P	0	0	0,037	0,075	0,017	0,052	0,046	0,0037	0	0,33	0,56	0,10	0,36	1,3	0	1,3
DEET (dietyyliitolaamidi)	1,4	0,11	0,082	0,38	0,24	0,058	0,18	0,015	41	0,72	2,9	1,4	0,40	5,4	0,2	5,6
2,4 dikloorifenoli	0	0	0	0,0043	0,0087	0	0,0028	0,00022	0	0	0,032	0,049	0	0,082	0	0,082
2,4-D	0	0	0,0067	0,017	0	0	0,0063	0,00050	0	0,059	0,124	0	0	0,18	0	0,18
antrakiniini	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
propikonatsoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
piperonylibutoksidi	0	0	0	0	0,0047	0	0,00092	0,000073	0	0	0	0,027	0	0,027	0	0,027
triadimefoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pyrimetanili	0	0	0	0	0,0033	0,0033	0,0015	0,000116	0	0	0	0,019	0,023	0,042	0	0,042
metyylitriklosaani	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
permetriini	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
Dikloropropi + dikloropropi-P	0	0	0,007	0,016	0	0	0,0062	0,00049	0	0,062	0,12	0	0	0,18	0	0,18
Desisopropyyli-atratsiini (DIA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bentatsoni	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
Dimetomorfi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinoseb	0	0	0,007	0	0	0	0,0021	0,00017	0,000	0,062	0	0	0	0,062	0	0,062
Dinoterb	0	0	0	0,015	0	0	0,0038	0,00030	0,000	0	0,11	0	0	0,11	0	0,11
Syprokonatsoli	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
Fenamidoni	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
Fludioksinili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluroksipyyri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flutolaniili	0	0	0	0,009	0	0	0,0023	0,00018	0	0	0,067	0	0	0,067	0	0,067
Syprodinili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-kloori-3-metyylifenoli	0	0	0	0	0,0017	0	0,00033	0,000026	0	0	0	0,010	0	0,010	0	0,010
Metkonatsoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metkonatsoli	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	0	0	0	0
Diklobeniili	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	0	0	0	0	0
Klorprofaami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flalaaetit, yhteensä	12	0,94	0	0	0	0	0	0	342	0	0	0	0	0	2,0	2,0
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEPH)	9,25	0,74	0	0	0	0	0	0	269	0	0	0	0	0	1,6	1,6
Bentsyylibutyyliftalaatti (BBP)	0,64	0,051	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0,11	0,11	0,11
Dibutyyliftalaatti (DBP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dietyyliftalaatti (DEP)	1,55	0,12	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0,26	0,26	0,26
Di-isobutyyliftalaatti (DiBP)	0,33	0,026	0	0	0	0	0	0	9,5	0	0	0	0	0,054	0,054	0,054
Dimetyyliftalaatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Di-isononyyliftalaatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alkyyliifenolit ja niiden etoksylaattit	0,38	0,030	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0,064	0,064	0,064

Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jr		Lähtevä jr						Jaksokuormat kg/jakso					Lähtevä kuorma kg/a	Ohituskuorma kg/a	Vesistöön johdettu kg/a	
	Vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Jakso 1-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 2-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 3-2022 Pitoisuus µg/l	Jakso 4-2022 Pitoisuus µg/l	Lähtevä, vuosikeskiarvo Pitoisuus µg/l	Kuorma kg/d	Tuleva kuorma kg/a	Jakso 1-2022 lähtevä kg/jakso	Jakso 2-2022 lähtevä kg/jakso	Jakso 3-2022 lähtevä kg/jakso	Jakso 4-2022 lähtevä kg/jakso				
Nonyylifenolit ja niiden etoksyylaattit	0,38	0,030	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0,064	0,064
Oktyylifenolit ja niiden etoksyylaattit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenoliset yhdisteet, yhteensä	114	9,1	0	0,0300	0,24	0,1	0,079	0,0063	3 317	0	0,22	1,4	0,70	2,3	19,1	21,4	
Fenolit (yhteensä, muunto kok.hilleksi)	88	7,0	0	0,023	0,18	0,077	0,061	0,0048	2 554	0	0,17	1,1	0,54	1,8	14,7	16,5	
Fenoli	36	2,8	0	0	0	0	0	0	1 033	0	0	0	0	0	6,0	6,0	
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	
2,3,4,6-tetrakloorifenoli	0,16	0,012	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0,0260	0,026		
2,4,6-trikloorifenoli	0	0	0	0	0	0,06	0,014	0,0011	0	0	0	0,42	0,42	0	0,42		
2,5- ja 2,6-dikloorifenoli	0	0	0	0	0	0,04	0,010	0,00077	0	0	0	0,28	0,28	0	0,28		
Pentakloorifenoli (PCP)	0,31	0,024	0	0,03	0	0	0,0077	0,00061	8,9	0	0,22	0	0,22	0,051	0,27		
resorsinoli (1,3-bentseenidioli)	0,85	0,068	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0,14	0,14		
1,2-dihydroksibentseeni (pyrokatekoli)	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		
2-naftoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3-etyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4-etyylifenoli	0,65	0,052	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0,11	0,11		
4-metyylifenoli	0,70	0,056	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0,12	0,12		
4-Kloori-2-metyylifenoli	75	6,0	0	0	0	0	0	0	2183	0	0	0	0	12,6	12,6		
2,6-dimetyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bisfenoli-A	0,80	0,064	0	0	0,24	0	0,047	0,0038	23	0	0	1,4	0	1,4	0,13	1,5	
Bisfenoli-F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
m-Etyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4-kloorifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Orgaaniset tinayhdisteet, yhteensä	0,097	0,0077				0,001	0,000001	0,000079	2,8			0,0070	0,029	0,016	0,045		
Tributyyliinitat	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0		
Trifenyyliinitat	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0		
Monobutyyliinitat	0,052	0,0041				0,001	0,000001	0,000079	1,5			0,0070	0,029	0,0087	0,038		
Dibutyyliinitat	0,016	0,0013				0	0	0	0,47			0	0	0,0027	0,0027		
Mono-oktyliinitat	0,013	0,0010				0	0	0	0,38			0	0	0,0022	0,0022		
Dioktyliinitat	0,016	0,0013				0	0	0	0,47			0	0	0,0027	0,0027		
Tina, Sn (kokonaistina)	7,2	0,57	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0	1,2	1,2		
Palonestoaineet																	
Bromatut difenyylietterit (PBDE yhdisteet)	0,0050	0,00040	0			0	0	0	0,15	0		0	0	0,00084	0,00084		
PFC-yhdisteet (PFOS/PFOA yhdisteet), yhteensä	0,19	0,015	0,041	0,041	0,07	0,038	0,05	0,0036	5,65	0,36	0,30	0,40	0,27	1,33	0,033	1,36	
perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	0,0030	0,00024	0,006	0,006	0,005	0,005	0,0056	0,00044	0,087	0,053	0,045	0,029	0,035	0,16	0,00050	0,16	
perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	0,003	0,00020	0,006	0,009	0,029	0,008	0,012	0,0009	0,073	0,053	0,07	0,166	0,056	0,34	0,00042	0,34	
perfluorobutaanihappo (PFBA)	0,16	0,013	0	0	0	0	0	0	4,7	0	0	0	0	0	0,027	0,027	
perfluoropentaanihappo (PFPeA)	0,03	0,002	0,006	0,007	0,008	0,006	0,007	0,00053	0,73	0,053	0,052	0,046	0,042	0,19	0,0042	0,20	
perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	0,0035	0,00028	0,009	0,008	0,010	0,006	0,0082	0,00065	0,10	0,080	0,059	0,057	0,042	0,24	0,00059	0,24	
perfluorheptaanihappo (PFHpA)	0	0	0,003	0,003	0,003	0,003	0,0030	0,00024	0	0,027	0,022	0,017	0,021	0,087	0	0,087	
perfluorononaanihappo (PFNA)	0	0	0,0010	0,001	0,002	0,001	0,0012	0,00010	0	0,0089	0,007	0,014	0,0070	0,035	0	0,035	
perfluorodekaanihappo (PFDA)	0	0	0,0000	0,0006	0,0008	0,0005	0,00043	0,000034	0	0,0000	0,0045	0,0046	0,0035	0,013	0	0,013	
perfluoroheksaanidekaanihappo (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	0	0,002	0,001	0,002	0,002	0,0017	0,00014	0	0,018	0,0074	0,011	0,014	0,051	0	0,051	
1H,1H,2H,2H-perfluorodekaanisulfonaatti	0	0	0,0010	0,0000	0	0,001	0,00089	0,000071	0	0,0089	0,0000	0,0	0,0056	0,026	0	0,026	
perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	0	0	0,005	0,003	0,003	0,004	0,0039	0,00031	0	0,044	0,022	0,017	0,028	0,11	0	0,11	
perfluorohepaanisulfonaatti (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	
perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	0	0	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,00017	0	0,0177	0,015	0,017	0,014	0,064	0	0,064	
Kloridit	82 000	6 540	76 000	83 000	73 000	94 000	81 539	6 477	2 387 020	673 683	617 203	416 931	656 259	2 364 076	13 751	2 377 826	
Fluoridit	1 100	88	310	350	220	290	298	24	32 021	2 748	2 603	1 257	2 025	8 632	184	8 816	
Syanidi	2,40	0,19	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0,40	0,40		

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo
Hava-aineet, tuloskooste vuosi 2022

Pitoisuus lähtevässä yli määrittärajän ja < AA-EQS =
Pitoisuus lähtevässä yli määrittärajän ja > AA-EQS =
Ainetta havaittu tulevassa ja/tai lähtevässä



Virtaama m3/d	65686	85638	66323	74690	103579	84447	77522	65686	55570	62742	57404	85638	69329	61203	AA-EQS * MAC-EQS **AA-EQS 2013/39/EU	Vertailu Lähtevä maks. vs. AA-EQS menivedet
Aineryhmätyhdisteet	Tuleva jv 14.6.2022 Pitoisuus µg/l	11.10.2022 Pitoisuus µg/l	Lähtevä jv 12.1.2022 Pitoisuus µg/l	2.2.2022 Pitoisuus µg/l	1.3.2022 Pitoisuus µg/l	3.4.2022 Pitoisuus µg/l	3.5.2022 Pitoisuus µg/l	14.6.2022 Pitoisuus µg/l	6.7.2022 Pitoisuus µg/l	2.8.2022 Pitoisuus µg/l	4.9.2022 Pitoisuus µg/l	11.10.2022 Pitoisuus µg/l	1.11.2022 Pitoisuus µg/l	7.12.2022 Pitoisuus µg/l		
VOC-yhdisteet (halogenoituid ja ei halogenoituid häihtyvät orgaaniset hiilivedyt)					tod.			tod.		tod.		tod.				
cis-Dikloorieteeni	0,6	0,5			0			0		0		0				
1,2-dikloorietaani (EDC)	0	0			0			0		0		0			10	0 %
Dikloorimetaani (DCM)	1,8	0			0			0		0		0			20	0 %
Triklooribentseenit (TCB)	0	0			0			0		0		0			0,4	0 %
Trikloorimetaani (kloroformi)	1,0	0,7		<	0,5			0		0		0			2,5	alle määr.rajan
Tetraklorimetaani (TCM, hiilitetra-kloridi)	0	0			0			0		0		0			12	0 %
Tetrakloorieteeni (PER)	3,4	1,3			0,1			0,5		0		1,0			10	10 %
Trikloorieteeni	0,5	0,2			0			0		0		0			10	0 %
Klooribentseeni	0	0			0			0		0		0			3,2	0 %
1,2-diklooribentseeni	0	0			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			8	0 %
Tolueni	6,0	7,0			0			0		0		0				
Ksyleenit	0,3	0,9			0			0		0		0				
Etylibentseeni	0,2	1,5			0			0		0		0				
Styreeni	0,8	1,3			0			0		0		0				
Dietylibentseenit	0	0			0			0		0		0				
Etylitolueneit	0,2	0,4			0			0		0		0				
Trimetylibentseenit	0,4	0,3			0			0		0		0				
ETBE	0	0			0			0		0		0				
MTBE	1,3	0,1			0,3			0,5		0,2		0,1				
TAE	0	0			0			0		0		0				
Alkoholit (etanoli, propanoli- ja butanoliyhdyt.)	34 430	10			0			2,0		0		4,0				
Asetoni	890	770			0			0		0		0				
Dimetyylisulfidi	0	42			0			0		0		0				
Dimetyylidisulfidi	17	0			0			0		0		0				
Rikkihiili (CS2)	2	0			0			0		0		0				
Limoneeni	4,1	1,4			0			0		0		0				
Tetrahydrofuraani	0	0			0			0		0		0				
PAH-yhdisteet, yhteensä	0,049	0,049			ei tod.			ei tod.		0,256		ei tod.				
Antraseeni	0	0			0			0		0		0			0,1	0 %
bentso(a)pyreeni	0	0			0			0		0		0			0,27	0 %
bentso(b)fluoranteeni	0	0			0			0		0		0			0,017	0 %
bentso(k)fluoranteeni	0	0			0			0		0		0			0,017	0 %
bentso(g,h,i)peryleneeni	0	0			0			0		0		0			0,0082	0 %
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0	0			0			0		0		0				
Fluoranteeni	0	0,042			0			0		0,0082		0			0,12	7 %
Naftaleeni	0,017	0,023			0			0		0,079		0			2,0	4 %
Bentso(A)antraseeni	0	0			0			0		0		0				
Fenantreeni	0,026	0,036			0			0		0		0				
Pyreeni	0	0,0088			0			0		0		0				
Asenaftaleeni	0	0,014			0			0		0,16		0				
Asenaftyleeni	0	0			0			0		0		0				
Fluoreeni	0,0064	0,011			0			0		0,0085		0				
kryseeni	0	0			0			0		0		0				
AOX-yhdisteet	270	81			60			60		63		61				
Torjunta-aineet	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.	tod.		
Alakloori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0 %
Atratsiini	0	<	0,005	<	0,005	0	0	0	<	0,005	0	0	<	0,005	0,6	alle määr.rajan
Klorofenvinfossi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0 %
Kloropyrifossi (kloropyrifossietyyli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	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 %
Heksaklooribentseeni (HCB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05*	0 %
Heksaklooributadieeni (HCBD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6*	0 %
Heksakloorisykloheksaani (gammaisomeeri HCH,indaani)	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 %

Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv		Lähtevä jv										AA-EQS	Vertailu Lähtevä maks. vs. AA-EQS merivedet		
	14.6.2022 Pitoisuus µg/l	11.10.2022 Pitoisuus µg/l	12.1.2022 Pitoisuus µg/l	2.2.2022 Pitoisuus µg/l	1.3.2022 Pitoisuus µg/l	3.4.2022 Pitoisuus µg/l	3.5.2022 Pitoisuus µg/l	14.6.2022 Pitoisuus µg/l	6.7.2022 Pitoisuus µg/l	2.8.2022 Pitoisuus µg/l	4.9.2022 Pitoisuus µg/l	11.10.2022 Pitoisuus µg/l	1.11.2022 Pitoisuus µg/l		7.12.2022 Pitoisuus µg/l	* MAC-EQS **AA-EQS 2013/39/EU µg/l
Trifluraliini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0 %
Syklodienit, summa (aldrini, dieldriini, endriini, isodriini)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0 %
kokonais-DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0 %
para-para-DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	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 %
Bifenoksi	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	0,0025	0 %
Sypermtriini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000008	0 %
Diklorvossi	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	0,00005*	0 %
Terbutryyni	0	0	0	0	0	0	0	< 0,005	< 0,005	0,006	<	0,005	< 0,005	0	0,0065	92 %
Dimetooatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0 %
MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksisietikkahappo)	0	0	0	0	0	0	0	0,014	0	0	0	0	0,011	0	0,16	9 %
MCPB	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	3,2	0 %
Prokloratsi	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	0,4	0 %
Triasulforoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Atsoksistribiini	0	0	0,006	0,006	< 0,005	0,007	0	0,007	0,006	0,009	0	0,009	0,009	0,012		
Etyleenitiourea	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	0,01	0 %
Triklosaani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,007	0	0	0	0		
Mekoproppi + mekopropi-P	0	0	0	0,059	0,052	0,084	0,057	0,083	0	0,052	0	0,04	0,053	0,063		
DEET (dietyylitoluamidi)	2,3	< 0,50	0,072	0,063	0,11	0,10	0,14	0,91	0,30	0,37	< 0,05	0,047	0,053	0,074		
2,4 dikloorifenoli	0	0	0	0	0	0,006	0	0,007	0,005	0,021	0	0	0	0		
2,4-D	0	<	0,01	<	0,01	0,05	0	0,000	0	0	0	0	0	0		
antrakinoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
propikonatsoli	0	0	0	<	0,01	0	0	0	0	0	0	0	<	0,01		
piperonylibutoksidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0,006	0	0	0	0		
triadimefoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
pyrimetaani	0	0	0	0	0	0	0	<	0,005	< 0,005	<	0,005	< 0,005	0		
metyyliitriklosaani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fionikamidi	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		
permetriini cis + trans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Diklorproppi + diklorproppi-P	0	0	0	0,011	< 0,01	0	0	0,047	0	0	0	0	0	0		
Desisopropyli-atratsiini (DIA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bentatsoni	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		
Dimetomorfi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dinoseb	0	0	0	0,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dinoterb	0	0	0	0	0	0,044	0	0	0	0	0	0	0	0		
Syprokonatsoli	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		
Fenamidoni	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		
Fludioksinili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fluroksipyyri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Flutolaniili	0	0	0	0	0	0	0	0,027	0	0	0	0	0	0		
Syprodiiniili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4-kloori-3-metyylifenoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0		
Metatsakloori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Metkonatsoli	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	0	0		
Diklobeniili	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	0	0	0		
Klorprofaami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ftalaatit, yhteensä	16,33	7,2			ei tod.			ei tod.		ei tod.		ei tod.				
Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEPH)	13	5,5			0			0		0		0			1,3	0 %
Bentsyylibutyyliftalaatti (BBP)	0,88	0,39			0			0		0		0			1,4	0 %
Dibutyyliftalaatti (DBP)	0	0			0			0		0		0			1,0	0 %
Dietyyliftalaatti (DEP)	1,8	1,3			0			0		0		0				
Di-isobutyyliftalaatti (DiBP)	0,65	0			0			0		0		0				
Dimetyyliftalaatti	0	0			0			0		0		0				
Di-isononyyliftalaatti	0	0			0			0		0		0				
Alkyyliifenolit ja niiden etoksylaatit		ei tod.			ei tod.			ei tod.		ei tod.		ei tod.				
Nonyyliifenolit ja niiden etoksylaatit	0,76	0			0			0		0		0			0,3	0 %
Oktyyliifenolit ja niiden etoksylaatit	0	0			0			0		0		0			0,01	0 %

Aineryhmät/yhdisteet	Tuleva jv		Lähtevä jv										AA-EQS * MAC-EQS **AA-EQS 2013/39/EU µg/l	Vertailu Lähtevä maks. vs. AA-EQS merivedet
	14.6.2022 Pitoisuus µg/l	11.10.2022 Pitoisuus µg/l	12.1.2022 Pitoisuus µg/l	2.2.2022 Pitoisuus µg/l	1.3.2022 Pitoisuus µg/l	3.4.2022 Pitoisuus µg/l	3.5.2022 Pitoisuus µg/l	14.6.2022 Pitoisuus µg/l	6.7.2022 Pitoisuus µg/l	2.8.2022 Pitoisuus µg/l	4.9.2022 Pitoisuus µg/l	11.10.2022 Pitoisuus µg/l		
Fenoliset yhdisteet, yhteensä	224	3,92			ei tod.			0,030		0,24		0,10		
Fenolit (yhteensä, muunto kok.hiileksi)	172,5	3,02			0		0,023		0,18		0,08			
Fenoli	71	0			0		0		0		0			
m-kresoli	0	0			0		0		0		0			
p-kresoli	0	0			0		0		0		0			
2,3,4,6-tetrakloorifenoli	0	0,31			0		0		0		0			
2,4,6-trikloorifenoli	0	0			0		0		0		0,06			
2,5- ja 2,6-dikloorifenoli	0	0			0		0		0		0,04			
Pentakloorifenoli (PCP)	0	0,61			0		0,03		0		0		0,4	8 %
resorsinoli (1,3-bentseenidioli)	1,7	0			0		0		0		0			
1,2-dihydroksibentseeni (pyrokatekoli)	0	0			0		0		0		0			
Hydrokinoni	0	0			0		0		0		0			
2-naftoli	0	0			0		0		0		0			
3-etyylifenoli	0	0			0		0		0		0			
4-etyylifenoli	1,3	0			0		0		0		0			
4-metyylifenoli	0	1,4			0		0		0		0			
4-Kloori-2-metyylifenoli	150	0			0		0		0		0			
2,6-dimetyylifenoli	0	0			0		0		0		0			
Bisfenoli-A	0	1,6			0		0		0,24		0			
Bisfenoli-F	0	0			0		0		0		0			
m-Etyylifenoli	0	0			0		0		0		0			
4-kloorifenoli	0	0			0		0		0		0			
Orgaaniset tinayhdisteet, yhteensä		0,097										0,001		
Tributyyliinitat		0										0	0,0002	0 %
Trifenyyliinitat		0										0		
Monobutyyliinita		0,052										0,001		
Dibutyyliinita		0,016										0		
Mono-oktyyliinita		0,013										0		
Dioktyyliinita		0,016										0		
Tina, Sn (kokonaistina)	8,1	6,3			< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2			
Palonestoaineet					ei tod.							ei tod.		
Bromatut difenyylietterit (PBDE yhdisteet)		0,00501			0							0	0,014*	0 %
PFC/PFAS yhdisteet (PFOS ym.), yhteensä	0,018	0,37			0,041		0,041		0,069		0,038			
perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	0,006	0			0,006		0,006		0,005		0,005		0,00013** / 7,2*	0,08 %
perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	0,005	0			0,006		0,009		0,029		0,008		0,00013** / 7,2*	0,40 %
perfluorobutaanihappo (PFBA)	0	0,32			0		0		0		0			
perfluoropentaanihappo (PFPeA)	0	0,05			0,006		0,007		0,008		0,006			
perfluorohexaanihappo (PFHxA)	0,007	0			0,009		0,008		0,010		0,006			
perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	0	0			0,003		0,003		0,003		0,003			
perfluorononaanihappo (PFNA)	0	0			0,001		0,001		0,002		0,001			
perfluorodekaanihappo (PFDA)	0	0			0		0,006		0,008		0,005			
perfluorohexaanidekaanihappo (PFHxDA)	0	0			0		0		0		0			
perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA)	0	0			0		0		0		0			
1H,1H,2H,2H-perfluoro-oktaanisulfonaatti	0	0			0,002		0,001		0,002		0,002			
1H,1H,2H,2H-perfluorodekaanisulfonaatti	0	0			0,001		0		0,002		0,008			
perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	0	0			0,005		0,003		0,003		0,004			
perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	0	0			0		0		0,006		0			
perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	0	0			0		0		0,001		0			
perfluorohexaanisulfonaatti (PFHxS)	0	0			0,002		0,002		0,003		0,002			
Kloridit	78 000	86 000			76 000		83 000		73 000		94 000			
Fluoridit	1 500	700			310		350		220		E		290	
Syanidit (kokonais CN)	3,8	< 2,0			< 5,0		< 2,0		< 2,0		< 2,0			

KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RASKAMETALLIKUORMITUS VESISTÖÖN, KUORMITUSLASKELMA

= päästö vesistöön > E-PRTR päästön kynnyсарvo tai lähtevän jäteveden pitoisuus > 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
Arseeni	tammikuu	0,0023	0,0004	0,98	0,0013	0,98 kg/kk				
	helmikuu	0,0035	0,0004	1,27	0,047	1,32 kg/kk				
	maaliskuu	0,0021	0,0004	1,30	0,023	1,32 kg/kk				
	huhtikuu	0,0021	0,0003	1,06	0,048	1,11 kg/kk				
	toukokuu	0,0025	0,0005	1,05	0,0013	1,05 kg/kk				
	kesäkuu	0,0030	0,0005	0,91	0,00084	0,91 kg/kk				
	heinäkuu	0,0031	0,0004	0,76	0,033	0,79 kg/kk				
	elokuu	0,0027	0,0005	1,05	0,024	1,07 kg/kk				
	syyskuu	0,0027	0,0005	0,86	0,27	1,12 kg/kk				
	lokakuu	0,0027	0,0004	0,95	0,0022	0,95 kg/kk				
	marraskuu	0,0024	0,0004	0,90	0,00019	0,90 kg/kk				
	joulukuu	0,0025	0,0003	0,71	0,00043	0,71 kg/kk				
	keskiarvo	1-2022	0,0026	0,00040	3,55	0,066	3,6 kg/jakso			
keskiarvo	2-2022	0,0025	0,00043	3,22	0,060	3,3 kg/jakso				
keskiarvo	3-2022	0,0028	0,00047	2,67	0,33	3,0 kg/jakso				
keskiarvo	4-2022	0,0025	0,00037	2,56	0,0027	2,6 kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,0026	0,00042	12,0	0,46	12,5 kg/a	5	249 %		
Kadmium	tammikuu	0,00016	< 0,00001	0,012	0,000093	0,012 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	helmikuu	0,00017	< 0,00001	0,016	0,0023	0,018 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	maaliskuu	0,00013	< 0,00001	0,032	0,0014	0,034 kg/kk			0,0002	5 %
	huhtikuu	0,00013	< 0,00001	0	0,0030	0,0030 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	toukokuu	0,00015	< 0,00001	0	0,000075	0,000075 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	kesäkuu	0,00016	< 0,00001	0	0,000045	0,000045 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	heinäkuu	0,00018	0,00003	0,057	0,0019	0,059 kg/kk			0,0002	15 %
	elokuu	0,00017	< 0,00001	0,0105	0,0015	0,012 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	syyskuu	0,00017	< 0,00001	0,0086	0,017	0,025 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	lokakuu	0,00014	< 0,00001	0	0,00012	0,00012 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	marraskuu	0,00016	< 0,00001	0	0,000013	0,000013 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	joulukuu	0,00017	< 0,00001	0	0,000029	0,000029 kg/kk			0,0002	< määr.raja
	keskiarvo	1-2022	0,00015	0,0000067	0,059	0,0038	0,063 kg/jakso			0,0002
keskiarvo	2-2022	0,00015	0	0	0,0035	0,0035 kg/jakso			0,0002	0 %
keskiarvo	3-2022	0,00017	0,000013	0,099	0,020	0,12 kg/jakso			0,0002	7 %
keskiarvo	4-2022	0,00016	0	0	0,00017	0,00017 kg/jakso			0,0002	0 %
keskiarvo	vuosi	0,00016	0,0000050	0,16	0,028	0,19 kg/a	5	4 %	0,0002	3 %
Kromi	tammikuu	0,0031	0,00048	1,18	0,0018	1,18 kg/kk				
	helmikuu	0,0049	0,00066	2,10	0,066	2,16 kg/kk				
	maaliskuu	0,0032	0,00085	2,75	0,035	2,79 kg/kk				
	huhtikuu	0,0030	0,00065	2,29	0,069	2,36 kg/kk				
	toukokuu	0,0036	0,00047	0,98	0,0018	0,99 kg/kk				
	kesäkuu	0,0078	0,0082	14,93	0,0022	14,93 kg/kk				
	heinäkuu	0,0066	0,0015	2,85	0,071	2,92 kg/kk				
	elokuu	0,0062	0,00056	1,17	0,055	1,23 kg/kk				
	syyskuu	0,0054	0,0012	2,06	0,53	2,59 kg/kk				
	lokakuu	0,0038	0,00038	0,90	0,0031	0,90 kg/kk				
	marraskuu	0,0037	0,00037	0,83	0,00030	0,83 kg/kk				
	joulukuu	0,0048	0,00055	1,30	0,00083	1,30 kg/kk				
	keskiarvo	1-2022	0,0037	0,00066	5,88	0,093	6,0 kg/jakso			
keskiarvo	2-2022	0,0048	0,0031	23,1	0,11	23,2 kg/jakso				
keskiarvo	3-2022	0,0061	0,0011	6,2	0,71	6,9 kg/jakso				
keskiarvo	4-2022	0,0041	0,00043	3,0	0,0044	3,0 kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,0047	0,0013	38	0,93	39 kg/a	50	78 %		

KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RASKAMETALLIKUORMITUS VESISTÖÖN, KUORMITUSLASKELMA

= päästö vesistöön > E-PRTR päästön kynnyсарvo tai lähtevän jäteveden pitoisuus > 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	0,040	0,0065	15,9	0,023	16,0 kg/kk				
	helmikuu	0,052	0,0064	20,3	0,71	21,0 kg/kk				
	maaliskuu	0,037	0,0062	20,1	0,402	20,5 kg/kk				
	huhtikuu	0,030	0,0059	20,8	0,69	21,5 kg/kk				
	toukokuu	0,049	0,0057	11,9	0,025	12,0 kg/kk				
	kesäkuu	0,055	0,010	18,2	0,015	18,2 kg/kk				
	heinäkuu	0,052	0,0097	18,5	0,56	19,0 kg/kk				
	elokuu	0,053	0,0097	20,3	0,47	20,8 kg/kk				
	syyskuu	0,054	0,0057	9,8	5,3	15,1 kg/kk				
	lokakuu	0,043	0,0062	14,7	0,035	14,7 kg/kk				
	marraskuu	0,046	0,0091	20,4	0,0037	20,4 kg/kk				
	joulukuu	0,050	0,0087	20,6	0,0087	20,6 kg/kk				
	keskiarvo	1-2022	0,043	0,0064	56,4	1,1	58 kg/jakso			
keskiarvo	2-2022	0,045	0,0072	53,5	1,1	55 kg/jakso				
keskiarvo	3-2022	0,053	0,0084	47,8	6,2	54 kg/jakso				
keskiarvo	4-2022	0,046	0,0080	55,9	0,050	56 kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,047	0,0075	214	8,4	222 kg/a	50	444 %		
Elohopea	tammikuu	0,00006	< 0,00001	0	0,000035	0,000035 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	helmikuu	0,00006	< 0,00001	0	0,00081	0,00081 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	maaliskuu	0,00005	< 0,00001	0	0,00054	0,00054 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	huhtikuu	0,00004	< 0,00001	0,018	0,00092	0,019 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	toukokuu	0,00011	< 0,00001	0,010	0,000055	0,011 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	kesäkuu	0,00018	0,00003	0,055	0,000050	0,055 kg/kk			0,00007	43 %
	heinäkuu	0,00010	0,00001	0,019	0,0011	0,020 kg/kk			0,00007	14 %
	elokuu	0,00012	0,00001	0,021	0,0011	0,022 kg/kk			0,00007	14 %
	syyskuu	0,00009	0,00001	0,017	0,0088	0,026 kg/kk			0,00007	14 %
	lokakuu	0,00007	< 0,00001	0	0	0,000058 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	marraskuu	0,00006	< 0,00001	0	0	0,000005 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	joulukuu	0,00014	< 0,00001	0	0	0,000024 kg/kk			0,00007	< määr.raja
	keskiarvo	1-2022	0,000057	0	0	0,0014	0,0014 kg/jakso			0,00007
keskiarvo	2-2022	0,00011	0,000013	0,099	0,0026	0,10 kg/jakso			0,00007	19 %
keskiarvo	3-2022	0,00010	0,000010	0,057	0,012	0,069 kg/jakso			0,00007	14 %
keskiarvo	4-2022	0,000090	0	0	0,000097	0,000097 kg/jakso			0,00007	0 %
keskiarvo	vuosi	0,000090	0,0000058	0,156	0,016	0,17 kg/a	1	17 %	0,00007	8 %
Nikkeli	tammikuu	0,0064	0,0047	11,5	0,0037	11,5 kg/kk			0,0086	55 %
	helmikuu	0,0083	0,0057	18,1	0,11	18,2 kg/kk			0,0086	66 %
	maaliskuu	0,0074	0,0073	23,6	0,08	23,7 kg/kk			0,0086	85 %
	huhtikuu	0,0069	0,0076	26,8	0,16	26,9 kg/kk			0,0086	88 %
	toukokuu	0,0097	0,0097	20,3	0,0049	20,3 kg/kk			0,0086	113 %
	kesäkuu	0,0087	0,010	18,2	0,0024	18,2 kg/kk			0,0086	116 %
	heinäkuu	0,0086	0,0088	16,7	0,092	16,8 kg/kk			0,0086	102 %
	elokuu	0,014	0,0079	16,5	0,12	16,7 kg/kk			0,0086	92 %
	syyskuu	0,0073	0,0073	12,5	0,72	13,2 kg/kk			0,0086	85 %
	lokakuu	0,0077	0,0055	13,0	0,0063	13,1 kg/kk			0,0086	64 %
	marraskuu	0,0068	0,0064	14,4	0,00054	14,4 kg/kk			0,0086	74 %
	joulukuu	0,0077	0,0064	15,1	0,0013	15,1 kg/kk			0,0086	74 %
	keskiarvo	1-2022	0,0074	0,0059	52,3	0,18	52 kg/jakso			0,0086
keskiarvo	2-2022	0,0084	0,0091	67,7	0,20	68 kg/jakso			0,0086	106 %
keskiarvo	3-2022	0,010	0,0080	45,7	1,2	47 kg/jakso			0,0086	93 %
keskiarvo	4-2022	0,0074	0,0061	42,6	0,0080	43 kg/jakso			0,0086	71 %
keskiarvo	vuosi	0,0083	0,0073	208,2	1,6	210 kg/a	20	1049 %	0,0086	85 %

KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON RASKASMETALLIKUORMITUS VESISTÖÖN, KUORMITUSLASKELMA

= päästö vesistöön > E-PRTR päästön kynnyсарvo tai lähtevän jäteveden pitoisuus > 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	
Lyijy	tammikuu	0,0019	0,00012	0,29	0,0011	0,30	kg/kk		0,0013	9 %	
	helmikuu	0,0028	0,00008	0,25	0,038	0,29	kg/kk		0,0013	6 %	
	maaliskuu	0,0018	0,00013	0,42	0,020	0,44	kg/kk		0,0013	10 %	
	huhtikuu	0,0015	0,00018	0,63	0,034	0,67	kg/kk		0,0013	14 %	
	toukokuu	0,0022	0,00049	1,03	0,0011	1,03	kg/kk		0,0013	38 %	
	kesäkuu	0,0045	0,00052	0,95	0,0013	0,95	kg/kk		0,0013	40 %	
	heinäkuu	0,0029	0,00035	0,67	0,031	0,70	kg/kk		0,0013	27 %	
	elokuu	0,0028	0,00011	0,23	0,025	0,25	kg/kk		0,0013	8 %	
	syyskuu	0,0042	0,00099	1,7	0,41	2,1	kg/kk		0,0013	76 %	
	lokakuu	0,0024	0,00006	0,14	0,0020	0,14	kg/kk		0,0013	5 %	
	marraskuu	0,0024	0,00015	0,34	0,00019	0,34	kg/kk		0,0013	12 %	
	joulukuu	0,0029	0,00025	0,59	0,00050	0,59	kg/kk		0,0013	19 %	
	keskiarvo	1-2022	0,0022	0,00011	0,98	0,054	1,0	kg/jakso		0,0013	8 %
keskiarvo	2-2022	0,0027	0,00040	2,95	0,065	3,0	kg/jakso		0,0013	31 %	
keskiarvo	3-2022	0,0033	0,00048	2,76	0,39	3,1	kg/jakso		0,0013	37 %	
keskiarvo	4-2022	0,0026	0,00015	1,07	0,0028	1,1	kg/jakso		0,0013	12 %	
keskiarvo	vuosi	0,0027	0,00029	7,8	0,51	8,3	kg/a	20	41 %	0,0013	22 %
Sinkki	tammikuu	0,14	0,058	142,1	0,081	142	kg/kk				
	helmikuu	0,15	0,061	193,7	2,0	196	kg/kk				
	maaliskuu	0,11	0,050	161,9	1,2	163	kg/kk				
	huhtikuu	0,10	0,043	151,5	2,2	154	kg/kk				
	toukokuu	0,15	0,040	83,7	0,075	83,8	kg/kk				
	kesäkuu	0,17	0,047	85,5	0,048	85,6	kg/kk				
	heinäkuu	0,17	0,049	93,2	1,8	95,1	kg/kk				
	elokuu	0,17	0,037	77,5	1,5	79,0	kg/kk				
	syyskuu	0,17	0,046	78,9	16,7	95,6	kg/kk				
	lokakuu	0,14	0,033	78,3	0,12	78,4	kg/kk				
	marraskuu	0,15	0,035	78,5	0,012	78,5	kg/kk				
	joulukuu	0,16	0,041	97,0	0,028	97,0	kg/kk				
	keskiarvo	1-2022	0,13	0,056	499,4	3,3	503	kg/jakso			
keskiarvo	2-2022	0,14	0,043	322,2	3,3	326	kg/jakso				
keskiarvo	3-2022	0,17	0,044	251,3	20,0	271	kg/jakso				
keskiarvo	4-2022	0,15	0,036	253,7	0,16	254	kg/jakso				
keskiarvo	vuosi	0,15	0,045	1327	26,8	1353	kg/a	100	1353 %		

Turun seudun puhdistamo Oy Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo
Puhdistamon toiminnassa syntyvät jätteet (laitokselta lähtevä jätevirta)

Jätelajin nimi	Jätteenimike (LoW-koodi)	Määrä (t, kg tai m3)			Kuiva-aine % (liete)	Jätetyyppi **	Alkuperä ***	Toiminta	Jätteen vastaanottaja			Käsittelytapa / hyödyntäminen R/D koodi	Käsittelymenetelmän kuvaus****
		t/a	kg/a	m3/a					Yrityksen nimi	y-tunnus	Käsittelypaikka (toimipaikan nimi ja osoite)		
Välpäjäte (välpäpöykissä ja siivöinnissä syntyvät jätteet)	190801	88,08	88 080			vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	1868393-8	Topinojan jätekeskus/Pitkäsaarenkatu 7, 20380 Turku	R12.2	Välivarastointi ja siirtokuormaus ekovoimalaitokseen
Hiekkajäte (hiekanerotuksessa syntyvät jätteet)	190802	42,26	42 260			vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	1868393-8	Korvenmäen jätekeskus/Helsingintie 541, 24100 Salo	D1	Loppusijoitus
Puhdistamoliete (asumisjätevesien käsittelyssä syntyvät lietteet) *	190805	35 542	35 542 000		28,02	vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Gasum Oy	0969819-3	Topinojan biokaasulaitos, Silakatu 16, 20380 Turku	R3.3	Mädätys biokaasulaitoksessa
Energiajäte	200301	5,76	5 760			vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy / Ravurinkatu 40, 20380 Turku	R12.1	
Energiajäte, aktiivihilli fleminginpuisto	200301	8,38	8 380			vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy / Ravurinkatu 40, 20380 Turku	R12.1	
Polttokelpoinen jäte (tilavuuspaino 0,15 t/m3)	200301	3,366	3 366	22,44		vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy / Ravurinkatu 40, 20380 Turku	D10 / D15	
Aerosolipullot	170409	0										D10	
Kiinteä maali- liima ja lakkajäte	80111	0										D10	
Raskasmetalliparisotot	200133	0,02	20			vaarallinen	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy/ Pitkäsaarenkatu 8, 20380 Turku	R051	
Loisteputket ja elohopealamput	200135	0										D09	
Lyijyakut	200133	0										R041	
SER romu	200135	0,32	320			vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy/ Pitkäsaarenkatu 8, 20380 Turku	R051	
Pahvit, paperit ja kartongit (tilavuuspaino 0,2 t/m3)	200101	3,432	3 432	17,16		vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy/ Pitkäsaarenkatu 8, 20380 Turku	R035	
lasit	200102	0										R051	
Jäteöljy, uusiokäyttökelpoinen	200126	0										R01	
Öljy-vesiseos	200126	0										D09	
Kiinteä öljypitoinen jäte	130601 /130899	0,03	30			vaarallinen	1.0	7 jätehuolto	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy/ Pitkäsaarenkatu 8, 20380 Turku	D10 / D15	
Osittain polttokelpoinen lajiteltava sekajäte	200301	0										D10	
Puhdas puujäte	200138	0							Lounais-Suomen Hakelämpö Oy	9209552-8	Vihtorinkatu 8 A, 23800 Laitila	R01	
Metallit	200140	2,48	2 480			vaaraton	1.0	7 jätehuolto	Stena Recycling Oy	1956402-5	Takamaantie 12 A, 21450 Tarvasjoki	R041	
RAKENNUS- JA SANEERAUSJÄTE YRITYKSILTÄ (tilavuuspaino 0,6 t/m3)	200301	0,6	600	1,0		vaaraton	1.0	3 rakentaminen	Ekopartnerit Turku Oy	1568601-7	Ekopartnerit Turku Oy / Ravurinkatu 40, 20380 Turku	R12.1	

* jätevedenkäsittelyssä syntyvät lietteet, kuten ylijäämäliete, kuivattu liete, seosliete, biologinen liete, esiselkeytetty liete

LoW-koodit Vn jäteasetus 978/2021 liite 3

Laskettu jätejakeiden tilavuuspainoista (YLVA jäteraportoinnin kehittämisryhmä 31.3.2020)

** Tyyppi: vaaraton, vaarallinen, pysyvä (inerti)

*** Alkuperä: oma toiminta 1.0, jätteen esikäsittely 1.2

R/D koodit Vn jäteasetus 978/2021 liitteet 1-2

**** esim. mädätys biokaasulaitoksella, poltto jätteenpolttolaitoksella, vaarattoman jätteen kaatopaikkasijoitus

TSP OY EPRTTR ja Hava-aineet vuosi 2022 näytteenottosuunnitelma

T = tuleva jv L = Lähtevä jv

=muutos v.2022 vs. 2021

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 (halogenoidut+ei halogenoidut)	2	4						1					1	1				1			1	1					
PAH yhdisteet	2	4						1					1	1				1			1	1					
Halogenoidut 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	
Etalaatit	2	4						1					1	1				1			1	1					
Nonyyli- ja oktyylifenolit ja niiden etoksyalaatit	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					
PFC yhdisteet (sis. PFOS, PFOA)	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.	2	4						1					1	1				1			1	1					
Tiatsolit (TCMBT ja MBT)		0																									
Polyklooratut bifenyylit (PCB)		0																									
	26	59	0	1	0	1	0	13	0	1	0	1	12	12	0	1	0	12	0	1	14	14	0	1	0	1	