

## TIIVISTELMÄ KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VUOSIYHTEENVEDOSTA 2018

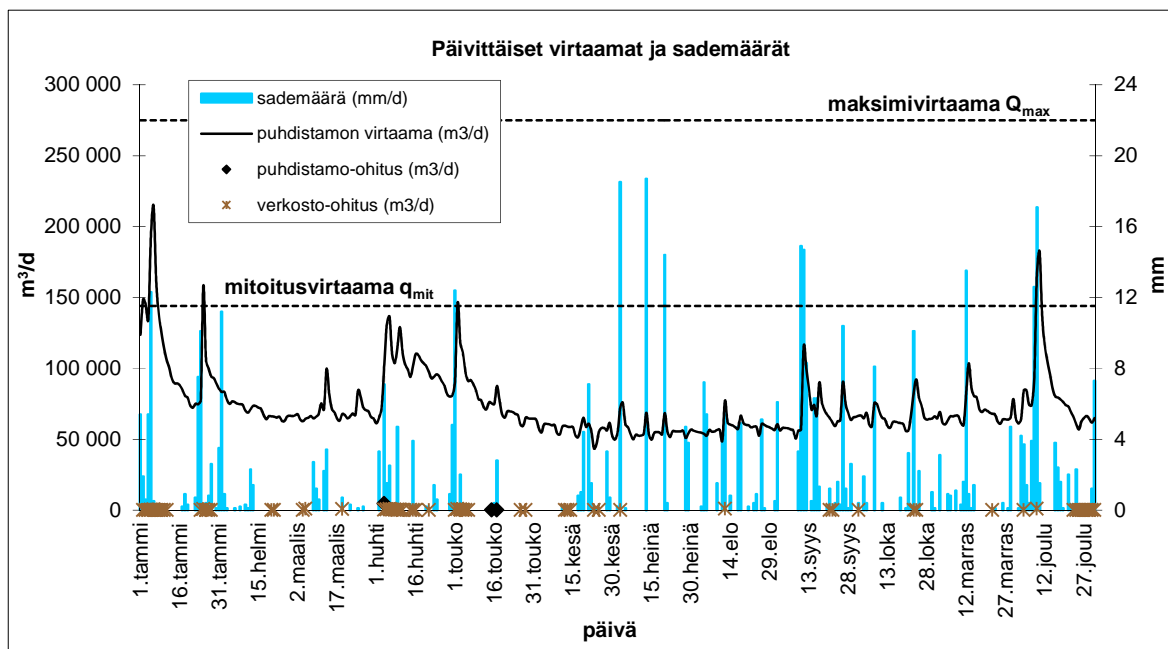
### 1. Tarkkailututkimukset

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy teki puhdistamon tarkkailututkimukset 156 kertaa vuoden aikana (52 päästötarkkailua ja 104 käyttötarkkailua). Tarkkailuja tehtiin noin 3 kertaa viikossa, joista yksi on viikonloppuna kerättävä näyte (joko perjantai-, lauantai- tai sunnuntainäyte). Puhdistamon tarkkailututkimuksiin sisältyivät käyttö- ja päästö-tarkkailun 24 h kokoomanäytteet, kuivatun lietteen tarkkailu, jäteveden raskasmetallitarkkailu, haitallisten aineiden tarkkailu, käyttötarkkailun kalibrointinäytteet, lähtevän jäteveden hygieenisen laadun tarkkailu, lietteenkuivauksen käyttötarkkailu sekä aktiivilietteen mikroskopointi.

Osakaskuntien kuormituksia tarkkailtiin 24 kertaa vuoden aikana kuntien välisillä verkostomittausasemilla: Kaarinan, Peltolan, Kaistarniemen, Paimion, Marttilan, Pöytyän, Oripään, Ruskon Aholan, Ruskon Lähteenmäen, Raision, Naantalin, Maskun, Nousiaisten ja Mynämäen pumppaamoilla sekä Liedon, Auran ja Jaaninojan/Kauselan mittausasemilla. Gasum Oy:n Topinojan biokaasulaitokselta Turun Vesihuolto Oy:n viemäriverkostoon johdettavan rejektiveden laatua tutkittiin 26 kertaa vuoden aikana. Topinojan vastaanottoasemalle tuotujen sako- ja umpikaivolietteiden laatua tutkittiin 12 kertaa vuoden aikana.

### 2. Tuleva jätevesi

Puhdistamolle tuleva jätevesimäärä oli vuoden aikana yhteensä 27 039 763 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 74 082 m<sup>3</sup>/d. Kuvassa on esitetty puhdistamolle tullut päivittäinen virtaama, päivittäiset puhdistamo- ja verkosto-ohitukset sekä päivittäinen sademäärä vuonna 2018:



Puhdistamolla syntyi kuivattua lietettä vuoden aikana 44 336 tonnia. Kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 22,9 % ja typpipitoisuus oli keskimäärin 5,2 % ka:sta. Liete kuljetettiin Gasum Oy:n biokaasulaitokselle Topinojalle mädätettäväksi. Kakolanmäen puhdistamon kuivatun lietteen osuus oli 64,5 % biokaasulaitoksella vastaanotetuista liete- ym. jakeista.

Biokaasulaitokselta johdettiin viemäriin rejektivesiä yhteensä 118 090 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 324 m<sup>3</sup>/d. Biokaasulaitoksen rejektivesien kokonaistyyppikuorma oli 19 % ja ammoniumtyppikuorma oli 22 % puhdistamon tulokuormasta.

Kakolanmäen puhdistamon lietteenkäsittelyn rejektivesien osuus rejektivesien kokonaismäärästä oli 67,1 % eli 79 238 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 217 m<sup>3</sup>/d. Kakolanmäen puhdistamon lietteenkäsittelyn rejektivesien kuormitusosuus on laskettu biokaasulaitokselle toimitettujen jakeiden typpimäärien perusteella. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon lietteenkäsittelyn rejektivesien kokonaistyyppikuorma 13 % ja ammoniumtyppikuorma oli 14 % puhdistamon tulokuormasta. Lietteeseen sitoutuneesta tpeystä palautui puhdistamolle rejektiveden mukana keskimäärin 46 % vuoden aikana.

Sakokaivolietettä otettiin vuoden aikana vastaan 14 410 m<sup>3</sup> ja umpikaivolietettä 21 308 m<sup>3</sup>. Lietteiden yhteismäärä oli 35 718 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 97,9 m<sup>3</sup>/d, mikä oli 0,1 % puhdistamon tulovirtaamasta Sako- ja umpikaivolietteiden aiheuttama kuormitus oli keskimäärin 1,6 % puhdistamon tulokuormasta.

### 3. Käsitelty jätevesi ja ohitukset

Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä (ilmastuksessa, väliselkeytyksessä ja hiekkasuodatuksessa sekä ohitusvesien käsittely-yksikössä ja hiekkasuodatuksessa käsitelty jätevesi) oli 27 035 118 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 74 069 m<sup>3</sup>/d. Puhdistamolle tulevaa jätevettä ohitettiin vuoden aikana yhteensä 4 645 m<sup>3</sup>. Tulevan jäteveden ohitukset tapahtuivat Hansapuiston yliuotokaivosta. Esiselkeytettyä jätevettä ei ohitettu vuoden aikana.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon koko viemäriverkoston alueella ohitettiin vuoden aikana jätevettä yhteensä 11 782 m<sup>3</sup>. Verkosto-ohitusten määrät kunnittain on esitetty seuraavassa taulukossa:

PVM	Kaarina	Naantali	Paimio	Mynämäki	Masku	Nousiainen	TSP*	Oripää	Marttila	Lieto	Raisio	Rusko	Aura	Pöytyä	Turku	Yhteensä
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1. jakso	10	0	1977	0	0	0	0	0	0	73	46	0	0	2208	0	4314
2. jakso	0	33	350	0	0	0	1	234	0	0	100	0	0	4445	0	5163
3. jakso	0	0	1000	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	11	0	1019
4. jakso	6	0	0	0	0	0	72	0	0	96	0	0	0	0	1112	1286
Yhteensä	16	33	3327	0	0	0	73	242	0	169	146	0	0	6664	1112	11782
Osuus (%)	0,14	0,28	28,24	0	0	0	0,62	2,05	0	1,43	1,24	0	0	56,56	9	100,00

\* TSP Oy sisältää TSP Oy:n siirtoviemäripumppaamoiden yliuodot. Kaarinan ja Raision siirtoviemäripumppaamoiden yliuodot, jotka ovat johtuneet teknisestä viasta (esim. sähkökatko) lasketaan TSP Oy:n ohituksiksi. Kaarinan ja Raision siirtoviemäripumppaamoilla kapasiteetin ylityksestä (tulva) johtuneet yliuodot lasketaan kyseisen kunnan ohituksiksi.  
5.-6.1.2018 TSP Oy:n Raision pumppaamon ohitukset johtuivat tulvista, ja ne on kirjattu Raision ohituksiksi.  
14.4.2018 Raision pumppaamon ohitus 1 m3 johtui sähkökatkosta, mikä lasketaan TSP Oy:n ohitukseksi.  
23.12.-31.12.2018 Raisionjoen pumppaamon linja 2 putkirikko.

#### 4. Vuoden 2018 puhdistustulos

Puhdistamolla käsitellyn ja vesistöön johdetun jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja puhdistustehot koko vuoden ja eri vuosineljännesten osalta on esitetty seuraavassa taulukossa. Vuoden tulos on laskettu neljännesvuosijaksojen keskiarvona. Vesistöön johdettu jätevesi sisältää sekä puhdistamo- että verkosto-ohitukset. Suluissa on puhdistustulos ilman ohituksia (puhdistamolla käsitelty jätevesi).

	Pitoisuus [mg/l]					Raja-arvot
	I/2018	II/2018	III/2018	IV/2018	Vuosi 2018	ESAVI, VHO
COD <sub>Cr</sub>	35 (34)	36 (36)	39 (39)	32 (31)	35 (35)	60
BOD <sub>7ATU</sub>	2,6 (2,5)	3,3 (3,2)	2,7 (2,7)	2,8 (2,7)	2,8 (2,8)	10
Kokonaisfosfori	0,11 (0,11)	0,13 (0,13)	0,13 (0,13)	0,10 (0,10)	0,12 (0,12)	0,3
Liukoinen fosfori					0,091*	
Kokonaistyyppi	11 (11)	10 (10)	11 (11)	10 (10)	11 (11)	
Ammoniumtyyppi	0,66 (0,64)	1,2 (1,2)	1,1 (1,1)	1,3 (1,3)	1,1 (1,1)	
Kiintoaine	2,3 (2,1)	3,0 (2,8)	2,0 (2,0)	1,3 (1,2)	2,2 (2,0)	15

	Puhdistusteho [%]					Raja-arvot
	I/2018	II/2018	III/2018	IV/2018	Vuosi 2018	ESAVI, VHO
COD <sub>Cr</sub>	95 (96)	95 (95)	96 (96)	96 (96)	96 (96)	90
BOD <sub>7ATU</sub>	99 (99)	99 (99)	99 (99)	99 (99)	99 (99)	95
Kokonaisfosfori	99 (99)	98 (98)	99 (99)	99 (99)	99 (99)	95
Kokonaistyyppi	84 (84)	85 (85)	87 (87)	86 (86)	86 (86)	75
Ammoniumtyyppi	99 (99)**	98 (98)**	99 (99)**	98 (98)**	99 (99)**	
Kiintoaine	99 (99)	99 (99)	99 (99)	100 (100)	99 (99)	95

ESAVI = Etelä-Suomen aluehallintovirasto 1.10.2014 nro 167/2014/2; VHO 11.3.2016 (VHO nro 16/0112/3), täytettävä neljännesvuosikeskiarvoina lukuun ottamatta kokonaistyyppiä, joka tulee täyttää vuosikeskiarvona

\* Liite 2

\*\* Nitrifikaatioaste

Puhdistustulos täytti voimassa olevan ympäristöluvan (ESAVI nro 167/2014/2) puhdistusvaatimukset kaikilla neljännesvuosijaksoilla. Kokonaistyyppien puhdistustehovaatimus vuosikeskiarvona laskettuna saavutettiin.

#### 5. Vuonna 2018 vesistöön johdettu kuormitus

Puhdistamolla käsitellyn lähtevän jäteveden ja koko viemäriverkoston alueelta vesistöön lähtevän jäteveden keskimääräiset kuormitukset (kg/d) ja virtaamat (m<sup>3</sup>/d) koko vuoden ja eri vuosineljännesten osalta on esitetty seuraavassa taulukossa. Vesistöön johdettu jätevesi sisältää sekä puhdistamo- että verkosto-ohitukset. Suluissa on kuormitus ilman ohituksia (puhdistamolla käsitelty jätevesi). Jaksokuormitukset (tn/jakso) ovat omassa taulukossaan.

	Kuorma [kg/d]				
	I/2018	II/2018	III/2018	IV/2018	Vuosi 2018
COD <sub>Cr</sub>	2 900 (2 900)	2 800 (2 800)	2 400 (2 400)	2 300 (2 300)	2 600 (2 600)
BOD <sub>7ATU</sub>	220 (210)	260 (250)	160 (160)	200 (200)	210 (210)
Kokonaisfosfori	9,5 (9,2)	10 (10)	8,0 (7,9)	7,4 (7,3)	8,7 (8,6)
Kokonaistyyppi	920 (920)	780 (780)	670 (670)	730 (730)	780 (780)
Ammoniumtyyppi	55 (54)	96 (94)	67 (67)	95 (95)	78 (78)
Kiintoaine	190 (180)	230 (220)	120 (120)	92 (88)	160 (150)

	Virtaama [m <sup>3</sup> /d]				
	I/2018	II/2018	III/2018	IV/2018	Vuosi 2018
Käsitelty	83 900	78 400	61 000	73 200	74 100
Vesistöön	83 900	78 500	61 000	73 200	74 200

	Kuorma [t/jakso]				
	I/2018	II/2018	III/2018	IV/2018	Vuosi 2018
Jakson pituus	90 d	91 d	92 d	92 d	365 d
COD <sub>Cr</sub>	260 (260)	250 (250)	220 (220)	210 (210)	950 (950)
BOD <sub>7ATU</sub>	20 (19)	24 (23)	15 (15)	18 (18)	77 (77)
Kokonaisfosfori	0,86 (0,83)	0,91 (0,91)	0,74 (0,73)	0,68 (0,67)	3,2 (3,1)
Kokonaistyyppi	83 (83)	71 (71)	62 (62)	67 (67)	285 (285)
Ammoniumtyppi	5,0 (4,9)	8,7 (8,6)	6,2 (6,2)	8,7 (8,7)	28 (28)
Kiintoaine	17 (16)	21 (20)	11 (11)	8,5 (8,1)	58 (58)

## Vesistökuormituksen kehitys vuosina 2013–2018

Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus (kg/d ja tn/a) ja virtaamat (m<sup>3</sup>/d ja m<sup>3</sup>/a) vuosina 2013–2018 on esitetty seuraavassa taulukossa. Vesistöön johdettu kuormitus sisältää sekä puhdistamo- että verkosto-ohitukset. Suluissa on esitetty puhdistamolla käsitellyn jäteveden kuormitus ilman ohituksia.

		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	82 900	81 500	88 300	76 900	84 000	74 100
Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	83 200	81 700	88 600	77 100	84 400	74 200
COD <sub>Cr</sub>	kg/d	3 500 (3 400)	3 100 (3 000)	3 200 (3 100)	2 900 (2 800)	3 200 (3 100)	2 600 (2 600)
BOD <sub>7ATU</sub>	kg/d	410 (370)	310 (290)	320 (280)	300 (270)	320 (290)	210 (210)
Kokonaisfosfori	kg/d	12 (11)	15 (14)	15 (14)	12 (11)	14 (13)	8,7 (8,6)
Kokonaistyyppi	kg/d	1 100 (1 100)	1 100 (1 100)	1 000 (1 000)	850 (850)	880 (870)	780 (780)
Ammoniumtyppi	kg/d	260 (260)	150 (150)	180 (180)	190 (180)	140 (140)	78 (78)
Kiintoaine	kg/d	330 (270)	250 (230)	240 (200)	220 (180)	300 (250)	160 (150)
Jakson pituus		365 d	365 d	365 d	366 d	365 d	365 d
Käsitelty	m <sup>3</sup> /a	30 300 000	29 700 000	32 200 000	28 200 000	30 680 000	27 035 000
Vesistöön	m <sup>3</sup> /a	30 400 000	29 800 000	32 300 000	28 200 000	30 800 000	27 050 000
COD <sub>Cr</sub>	t/a	1 300 (1 200)	1 100 (1 100)	1 200 (1 100)	1 060 (1 020)	1 170 (1 130)	950 (950)
BOD <sub>7ATU</sub>	t/a	150 (140)	110 (106)	120 (100)	110 (99)	117 (106)	77 (77)
Kokonaisfosfori	t/a	4,4 (4,0)	5,5 (5,1)	5,5 (5,1)	4,4 (4,0)	5,1 (4,7)	3,2 (3,1)
Kokonaistyyppi	t/a	400 (400)	400 (400)	370 (370)	310 (310)	320 (318)	285 (285)
Ammoniumtyppi	t/a	95 (95)	55 (55)	66 (66)	70 (66)	51 (51)	28 (28)
Kiintoaine	t/a	120 (99)	91 (84)	88 (73)	81 (66)	110 (91)	58 (58)

Laatinut:

Turussa 24. tammikuuta 2019



Nina Leino  
prosessi-insinööri, DI