

TIIVISTELMÄ KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VUOSIYHTEENVEDOSTA 2022

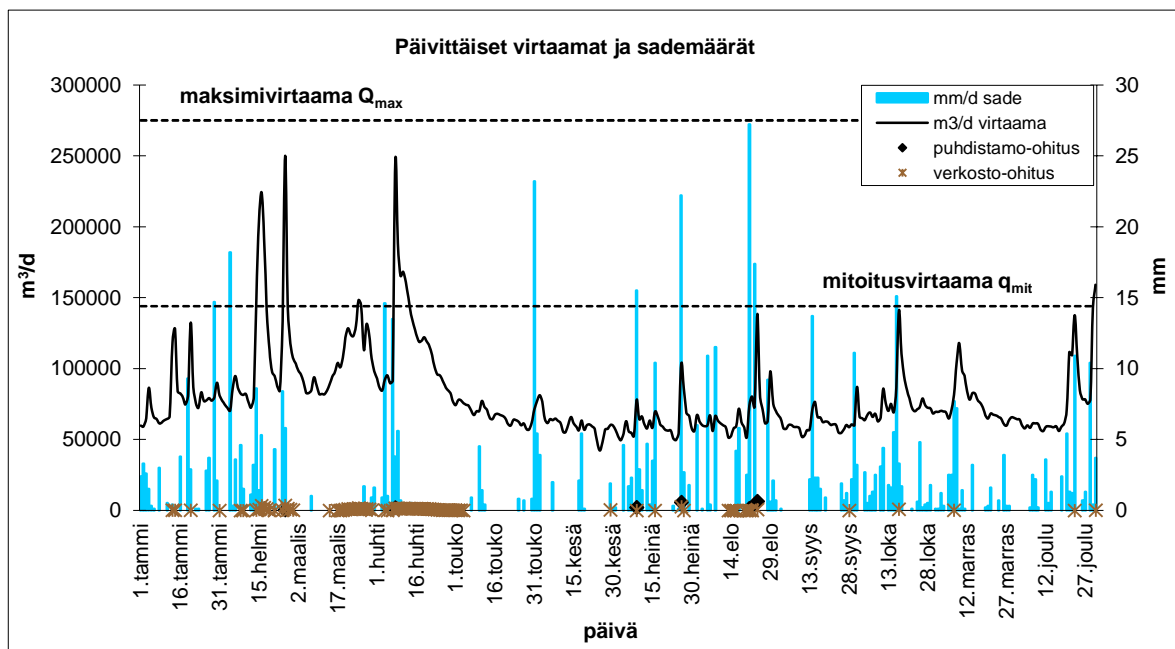
1. Tarkkailututkimukset

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy teki Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimukset 156 kertaa vuoden aikana, joista 155 kertaa (52 päästötarkkailua ja 103 käyttötarkkailua) on kuormituslaskennassa mukana. Tarkkailuja tehtiin kolme kertaa viikossa, joista yksi on viikonloppuna kerättävä näyte. Viikonloppun näytopäivä on toistaiseksi ollut sunnuntai, koska puhdistamo on mukana THL:n koronavirus ja huumausaineet – tutkimuksen viikoittaisessa tarkkailussa. Puhdistamon tarkkailututkimuksiin sisältyivät käyttö- ja päästötarkkailun 24 h kokoomanäytteet, kuivatun lietteen tarkkailu, jäteveden raskasmetallitarkkailu, haitallisten aineiden tarkkailu, käyttötarkkailun kalibrointinäytteet, lähtevän jäteveden hygieenisen laadun tarkkailu, lietteenkuivauksen käyttötarkkailu, aktiivilietteen mikroskopiointi ja välppäjätteen tarkkailu.

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 viemäriin johdettavien rejektivesien laatua tutkittiin 26 kertaa vuoden aikana. Topinojan vastaanottoasemalta viemäriin johdettavien sako- ja umpikaivolietteiden laatua tutkittiin 12 kertaa vuoden aikana.

2. Tuleva jätevesi

Puhdistamolle tuleva jätevesimäärä oli vuoden aikana yhteensä 29 110 000 m³ eli keskimäärin 79 753 m³/d. Kuvassa on esitetty puhdistamolle tullut päivittäinen virtaama, päivittäiset puhdistamo- ja verkosto-ohitukset sekä päivittäinen sademäärä vuonna 2022:



Puhdistamolla syntyi kuivattua lietettä vuoden aikana 35 542 tonnia. Kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 28,02 % ja tyypipitoisuus oli keskimäärin 4,9 % ka:sta (lietemäärillä painotetut keskiarvot). Liette kuljetettiin Gasum Oy:n biokaasulaitokselle Topinojalle mädätettäväksi. Kakolanmäen puhdistamon kuivatun lietteen osuus oli 43,8 % biokaasulaitoksella vastaanotetuista liete- ym. jakeista.

Biokaasulaitokselta johdettiin viemäriin rejektivesiä yhteensä 61 709 m³ eli keskimäärin 169 m³/d. Biokaasulaitoksen rejektivesien kokonaistyyppikuorma oli 3,3 % ja ammoniumtyypikuorma oli 4,1 % puhdistamon tulokuormasta.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon lietteenkäsittelyn rejektivesien osuus rejektivesien kokonaismäärästä oli 55 % eli 33 940 m³ ja keskimäärin 93 m³/d. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon lietteenkäsittelyn rejektivesien kuormitusosuus on laskettu biokaasulaitokselle toimitettujen jakeiden typpimäärien perusteella. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon lietteenkäsittelyn rejektivesien kokonaistyyppikuorma oli 1,8 % ja ammoniumtyypikuorma oli 2,3 % puhdistamon tulokuormasta. Lietteeseen sitoutuneesta tyyppistä palautui puhdistamolle rejektiveden mukana keskimäärin 5,8 % vuoden aikana.

Sako- ja umpikaivolietettä johdettiin Topinojan vastaanottoasemalta viemäriin yhteensä 33 676 m³ eli keskimäärin 92,3 m³/d. Sako- ja umpikaivolietteiden aiheuttama kuormitus oli kiintoaineen osalta 1,8 % ja keskimäärin 1,4 % puhdistamon tulokuormasta.

3. Käsitelty jätevesi ja ohitukset

Puhdistamolla koko prosessissa käsitelty jätevesimäärä (ilmastuksessa, väliselkeytyksessä ja hiekkasuodatuksessa sekä ohitusvesien käsittely-yksikössä ja hiekkasuodatuksessa käsitelty jätevesi) oli 28 993 290 m³ eli keskimäärin 79 434 m³/d.

Esiselkeytyksen ohitusputken venttiilin asennuksen aikana 12.–13.9.2022 jätevettä käsiteltiin 98 299 m³ ilman biologista käsittelyä esiselkeytyksessä, ohitusvesien käsittely-yksikössä ja hiekkasuodatuksessa.

Puhdistamolle tulevaa jätevettä ohitettiin vuoden aikana yhteensä 18 411 m³. Tulevan jäteveden ohitukset tapahtuivat Hansapuiston ylivuotokaivosta.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon koko viemäriverkoston alueella ohitettiin vuoden aikana jätevettä yhteensä 50 980 m³. 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 ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1. jakso	24	0	0	0	4 692	3 654	0	3 050	19	108	102	0	0	12 916	50	24 615
2. jakso	12	0	0	230	50	646	0	13 447	66	0	74	0	10	7 222	0	21 757
3. jakso	1	0	204	0	4	0	2 442	18	8	0	33	0	0	34	787	3 531
4. jakso	0	0	0	219	0	380	0	46	0	0	0	0	0	352	80	1 077
Yhteensä	37	0	204	449	4 746	4 680	2 442	16 561	93	108	209	0	10	20 524	917	50 980
Osuus (%)	0,07	0	0	1	9,31	9,18	5	32,49	0,182	0,21	0,41	0	0,020	40,26	1,80	100,00

* TSP Oy sisältää TSP Oy:n siirtoviemäripumppaamoiden ylivuodot. Kaarinan ja Raision siirtoviemäripumppaamoiden ylivuodot, jotka ovat johtuneet teknisestä väistä (esim. sähkökatko) lasketaan TSP Oy:n ohituksiksi. Kaarinan ja Raision siirtoviemäripumppaamoilla kapasiteetin ylityksestä (tulva) johtuneet ylivuodot lasketaan kyseisen kunnan ohituksiksi. Hansapuiston mittausaseman ohitukset raportoidaan puhdistamo-ohituksina, vähennetty verkosto-ohitusten koostetaulukosta. Raision pumppaamon ohitukset 15.2. 9 m³, 25.2. 93 m³ ja 8.4. 74 m³ lasketaan Raision ohituksiksi, koska ne johtuivat suurien vesimäärien aiheuttamasta tulvasta.

4. Vuoden 2022 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/2022	II/2022	III/2022	IV/2022	Vuosi 2022	ESAVI, VHO
COD _{Cr}	24 (23)	22 (22)	26 (21)	18 (19)	23 (21)	60
BOD _{7ATU}	3,7 (3,6)	2,3 (2,2)	4,7 (1,6)	1,9 (1,9)	3,1 (2,4)	10
Kokonaisfosfori	0,13 (0,12)	0,12 (0,12)	0,12 (0,11)	0,12 (0,12)	0,12 (0,12)	0,3
Liukoinen fosfori					0,095*	
Kokonaistyyppi	7,0 (7,0)	6,7 (6,7)	7,8 (7,0)	7,3 (7,2)	7,1 (7,0)	
Ammoniumtyppi	1,3 (1,3)	0,58 (0,56)	1,1 (0,28)	0,21 (0,21)	0,83 (0,65)	
Kiintoaine	1,5 (1,3)	1,5 (1,4)	2,6 (1,7)	1,1 (1,1)	1,6 (1,4)	15

	Puhdistusteho [%]					Raja-arvot
	I/2022	II/2022	III/2022	IV/2022	Vuosi 2022	ESAVI, VHO
COD _{Cr}	96 (96)	97 (97)	97 (97)	97 (97)	97 (97)	90
BOD _{7ATU}	99 (99)	99 (99)	99 (100)	99 (99)	99 (99)	95
Kokonaisfosfori	98 (98)	98 (98)	99 (99)	98 (98)	98 (98)	95
Kokonaistyyppi	85 (85)	87 (87)	88 (90)	88 (88)	87 (88)	75
Ammoniumtyppi	97 (97)**	99 (99)**	98 (100)**	100 (100)**	99 (99)**	
Kiintoaine	99 (100)	99 (100)	99 (100)	100 (100)	99 (100)	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. Nitrifikaatio oli keskimäärin lähes täydellistä.

5. Vuonna 2022 vesistöön johdettu kuormitus

Puhdistamolla käsitellyn lähtevän jäteveden ja koko viemäriverkoston alueelta vesistöön lähtevän jäteveden keskimääräiset kuormitukset (kg/d) ja virtaamat (m³/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 (t/jakso) ja virtaamat (m³/jakso) ovat omissa taulukossaan.

	Kuorma [kg/d]				
	I/2022	II/2022	III/2022	IV/2022	Vuosi 2022
COD _{Cr}	2 300 (2 300)	1 800 (1 800)	1 700 (1 300)	1 400 (1 400)	1 800 (1 700)
BOD _{7ATU}	370 (350)	190 (180)	300 (99)	140 (140)	250 (190)
Kokonaisfosfori	13 (12)	10 (9,8)	7,6 (6,8)	9,1 (9,1)	9,9 (9,4)
Kokonaistyyppi	690 (690)	550 (550)	500 (430)	550 (550)	570 (560)
Ammoniumtyppi	130 (130)	48 (46)	69 (17)	16 (16)	66 (52)
Kiintoaine	150 (130)	120 (110)	170 (110)	85 (83)	130 (110)

	Virtaama [m ³ /d]				
	I/2022	II/2022	III/2022	IV/2022	Vuosi 2022
Käsitelty	98 500	81 700	62 100	75 900	79 600
Vesistöön	98 800	82 000	63 400	75 900	80 000

	Kuorma [t/jakso]				
	I/2022	II/2022	III/2022	IV/2022	Vuosi 2022
Jakson pituus	90 d	91 d	92 d	92 d	365 d
COD _{Cr}	210 (210)	160 (160)	160 (120)	130 (130)	660 (620)
BOD _{7ATU}	33 (32)	17 (16)	28 (9,1)	13 (13)	91 (69)
Kokonaisfosfori	1,2 (1,1)	0,91 (0,89)	0,70 (0,63)	0,84 (0,84)	3,6 (3,4)
Kokonaistyyppi	62 (62)	50 (50)	46 (40)	51 (51)	210 (200)
Ammoniumtyppi	12 (12)	4,4 (4,2)	6,3 (1,6)	1,5 (1,5)	24 (19)
Kiintoaine	14 (12)	11 (10)	16 (10)	7,8 (7,6)	47 (40)

	Virtaama [m ³ /jakso]				
	I/2022	II/2022	III/2022	IV/2022	Vuosi 2022
Käsitelty	8 864 700	7 438 200	5 825 700	6 981 500	28 993 000
Vesistöön	8 889 300	7 459 900	5 829 200	6 982 600	29 161 000

Vesistökuormituksen kehitys vuosina 2017–2022

Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus (kg/d ja t/a) ja virtaamat (m³/d ja m³/a) vuosina 2017–2022 on esitetty seuraavassa taulukossa. Vesistöön johdettu kuormitus sisältää sekä puhdistamo- että verkosto-ohitukset. Suluissa on esitetty puhdistamolla käsitellyn jäteveden kuormitus ilman ohituksia.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Käsitelty	m ³ /d	84 000	74 100	93 300	89 000	83 500	79 600
Vesistöön	m ³ /d	84 400	74 200	93 500	89 100	83 600	80 000
COD _{Cr}	kg/d	3 200 (3 100)	2 600 (2 600)	2 500 (2 400)	2 100 (2 100)	1 700 (1 700)	1 800 (1 700)
BOD _{TATU}	kg/d	320 (290)	210 (210)	370 (330)	210 (200)	180 (170)	250 (190)
Kokonaisfosfori	kg/d	14 (13)	8,7 (8,6)	10 (8,9)	8,8 (8,4)	11 (11)	9,9 (9,4)
Kokonaistyyppi	kg/d	880 (870)	780 (780)	740 (730)	640 (640)	600 (600)	570 (560)
Ammoniumtyppi	kg/d	140 (140)	78 (78)	130 (130)	69 (68)	48 (46)	66 (52)
Kiintoaine	kg/d	300 (250)	160 (150)	240 (190)	110 (100)	130 (110)	130 (110)
Jakson pituus		365 d	365 d	365 d	366 d	365 d	365 d
Käsitelty	m ³ /a	30 680 000	27 035 000	34 047 000	32 574 000	30 487 000	28 993 000
Vesistöön	m ³ /a	30 800 000	27 050 000	34 167 000	32 617 000	30 490 000	29 161 000
COD _{Cr}	t/a	1 170 (1 130)	950 (950)	910 (880)	770 (770)	620 (620)	660 (620)
BOD _{TATU}	t/a	117 (106)	77 (77)	135 (120)	77 (73)	66 (62)	91 (69)
Kokonaisfosfori	t/a	5,1 (4,7)	3,2 (3,1)	3,7 (3,2)	3,2 (3,1)	4,0 (4,0)	3,6 (3,4)
Kokonaistyyppi	t/a	320 (318)	285 (285)	270 (266)	230 (230)	220 (220)	210 (200)
Ammoniumtyppi	t/a	51 (51)	28 (28)	47 (47)	25,3 (24,9)	18 (17)	24 (19)
Kiintoaine	t/a	110 (91)	58 (55)	88 (69)	40 (37)	47 (40)	47 (40)

Laatinut:

Turussa 30. tammikuuta 2023

Nina Leino

prosessi-insinööri, DI

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy