

TIIVISTELMÄ KAKOLANMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VUOSIYHTEENVEDOSTA 2019

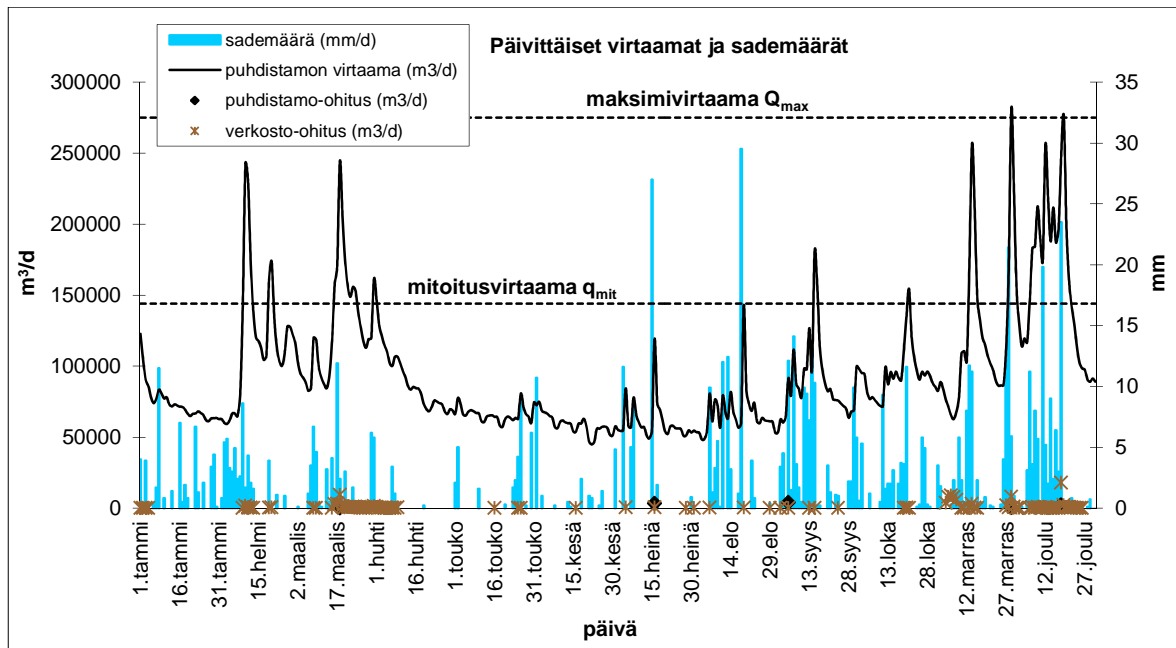
1. Tarkkailututkimukset

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 24 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 34 056 682 m³ eli keskimäärin 93 306 m³/d. Kuvassa on esitetty puhdistamolle tullut päivittäinen virtaama, päivittäiset puhdistamo- ja verkosto-ohitukset sekä päivittäinen sademäärä vuonna 2019:



Puhdistamolla syntyi kuivattua lietettä vuoden aikana 35 673 tonnia. Kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 27,8 % ja typpipitoisuus oli keskimäärin 4,7 % ka:sta (lietemäärillä painotetut keskiarvot). Liette kuljetettiin Gasum Oy:n biokaasulaitokselle Topinojalle mädätettäväksi. Kakolanmäen puhdistamon kuivatun lietteen osuus oli 60 % biokaasulaitoksella vastaanotetuista liete- ym. jakeista.

Biokaasulaitokselta johdettiin viemäriin rejktivesiä yhteensä 81 281 m³ eli keskimäärin 223 m³/d. Biokaasulaitoksen rejktivesien kokonaistyyppikuorma oli 0,6 % ja ammoniumtyppikuorma oli 0,9 % puhdistamon tulokuormasta.

Kakolanmäen puhdistamon lietteenkäsittelyn rejktivesien osuus rejktivesien kokonaismäärästä oli 67,1 % eli 54 540 m³ ja keskimäärin 150 m³/d. Kakolanmäen puhdistamon lietteenkäsittelyn rejktivesien kuormitusosuus on laskettu biokaasulaitokselle toimitettujen jakeiden typpimäärien perusteella. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon lietteenkäsittelyn rejktivesien kokonaistyyppikuorma 0,4 % ja ammoniumtyppikuorma oli 0,6 % puhdistamon tulokuormasta. Lietteeseen sitoutuneesta tyyppistä palautui puhdistamolle rejktiveden mukana keskimäärin 1,6 % vuoden aikana.

Sakokaivolietteitä otettiin vuoden aikana vastaan 12 725 m³ ja umpikaivolietteitä 19 167 m³. Lietteiden yhteismäärä oli 31 892 m³ eli keskimäärin 87,4 m³/d. Sako- ja umpikaivolietteiden aiheuttama kuormitus oli keskimäärin 1,3 % puhdistamon tulokuormasta.

3. Käsitelty jätevesi ja ohitukset

Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä (ilmastuksessa, väliselkeytyksessä ja hiekkasuodatuksessa sekä ohitusvesien käsittely-yksikössä ja hiekkasuodatuksessa käsitelty jätevesi) oli 34 046 737 m³ eli keskimäärin 93 279 m³/d. Puhdistamolle tulevaa jätevettä ohitettiin vuoden aikana yhteensä 9 947 m³. Tulevan jäteveden ohitukset tapahtuivat Hansapuiston ylivuotokaivosta. Esiselkeytettyä jätevettä ei ohitettu vuoden aikana.

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon koko viemäriverkoston alueella ohitettiin vuoden aikana jätevettä yhteensä 110 143 m³. TSP Oy:n Raisionjoen pumppaamon saneerauksen yhteydessä tapahtui jäteveden ylivuotoa 4.11.–8.11.2019 yhteensä 34 600 m³. Raisionjoen pumppaamon ylivuodon osuus oli 31 % verkosto-ohitusten kokonaismäärästä. 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	16	3734	6000	643	0	0	28	2387	0	0	589	0	0	12165	2515	28077
2. jakso	0	0	370	48	0	0	0	79	0	0	0	0	0	1803	0	2300
3. jakso	0	0	0	13	0	0	0	11	4	149	0	0	0	314	1675	2166
4. jakso	2939	2628	500	2225	0	0	34600	8871	0	34	3213	0	0	4362	18228	77600
Yhteensä	2955	6362	6870	2929	0	0	34628	11348	4	183	3802	0	0	18644	22418	110143
Osuus (%)	2,68	5,78	6,24	2,66	0	0	31,44	10,30	0,004	0,17	3,45	0	0	16,93	20,35	100,00

* TSP Oy sisältää TSP Oy:n siirtoviemäripumppaamoiden ylivuodot. Kaarinan ja Raision siirtoviemäripumppaamoiden ylivuodot, jotka ovat johtuneet teknisestä vasta (esim. sähkökatko) lasketaan TSP Oy:n ohituksiksi. Kaarinan ja Raision siirtoviemäripumppaamoilla kapasiteetin ylityksestä (tulva) johtuneet ylivuodot lasketaan kyseisen kunnan ohituksiksi. TSP Oy:n Raision pumppaamon onitus 18.12.19 500 m³ lasketaan Raision ohitukseksi, koska ohitus johtui tulvasta.

4. Vuoden 2019 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/2019	II/2019	III/2019	IV/2019	Vuosi 2019	ESAVI, VHO
COD _{Cr}	26 (25)	23 (23)	22 (22)	30 (28)	27 (26)	60
BOD _{7ATU}	3,6 (3,3)	1,6 (1,6)	2,9 (2,8)	6,2 (5,3)	4,0 (3,5)	10
Kokonaisfosfori	0,086 (0,075)	0,088 (0,087)	0,13 (0,13)	0,13 (0,093)	0,11 (0,095)	0,3
Liukoinen fosfori					0,063*	
Kokonaistyyppi	8,6 (8,5)	7,3 (7,3)	7,7 (7,7)	7,8 (7,7)	7,9 (7,8)	
Ammoniumtyppi	1,6 (1,5)	0,22 (0,21)	0,83 (0,83)	2,4 (2,2)	1,4 (1,4)	
Kiintoaine	2,1 (1,7)	0,68 (0,63)	1,4 (1,3)	4,9 (3,6)	2,6 (2,0)	15

	Puhdistusteho [%]					Raja-arvot
	I/2019	II/2019	III/2019	IV/2019	Vuosi 2019	ESAVI, VHO
COD _{Cr}	95 (95)	97 (97)	97 (97)	94 (94)	96 (96)	90
BOD _{7ATU}	98 (99)	100 (100)	99 (99)	97 (97)	99 (99)	95
Kokonaisfosfori	99 (99)	99 (99)	98 (98)	98 (98)	99 (99)	95
Kokonaistyyppi	82 (82)	88 (88)	87 (87)	80 (80)	84 (84)	75
Ammoniumtyppi	97 (97)**	100 (100)**	99 (99)**	94 (94)**	98 (98)**	
Kiintoaine	99 (99)	100 (100)	100 (100)	98 (98)	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 2019 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) ovat omassa taulukossaan.

	Kuorma [kg/d]				
	I/2019	II/2019	III/2019	IV/2019	Vuosi 2019
COD _{Cr}	2 800 (2 700)	1 600 (1 600)	1 600 (1 600)	3 800 (3 500)	2 500 (2 400)
BOD _{7ATU}	390 (350)	110 (110)	200 (200)	780 (660)	370 (330)
Kokonaisfosfori	9,1 (8,0)	6,3 (6,2)	9,4 (9,3)	16 (12)	10 (8,9)
Kokonaistyyppi	910 (900)	520 (520)	550 (550)	980 (950)	740 (730)
Ammoniumtyppi	170 (160)	15 (15)	60 (59)	290 (270)	130 (130)
Kiintoaine	220 (180)	48 (45)	98 (93)	610 (450)	240 (190)

	Virtaama [m ³ /d]				
	I/2019	II/2019	III/2019	IV/2019	Vuosi 2019
Käsitelty	106 000	71 400	71 600	124 000	93 300
Vesistöön	106 000	71 400	71 700	125 000	93 500

	Kuorma [t/jakso]				
	I/2019	II/2019	III/2019	IV/2019	Vuosi 2019
Jakson pituus	90 d	91 d	92 d	92 d	365 d
COD _{Cr}	250 (240)	150 (150)	150 (150)	350 (320)	910 (880)
BOD _{7ATU}	35 (32)	10 (10)	18 (18)	72 (61)	135 (120)
Kokonaisfosfori	0,82 (0,72)	0,57 (0,56)	0,86 (0,86)	1,5 (1,1)	3,7 (3,2)
Kokonaistyyppi	82 (81)	47 (47)	51 (51)	90 (87)	270 (266)
Ammoniumtyppi	15 (14)	1,4 (1,4)	5,5 (5,4)	27 (25)	47 (47)
Kiintoaine	20 (16)	4,4 (4,1)	9,0 (8,6)	56 (41)	88 (69)

6. Raisionjoen pumppaamon ylivuodon vaikutus puhdistustulokseen

TSP Oy:n Raisionjoen pumppaamon saneerauksen yhteydessä päätyi Raisionjokeen ja edelleen mereen ylivuotona jätevettä 4.–8.11.2019 yhteensä 34 600 m³. Raisionjoen pumppaamon ylivuoto ei aiheuttanut jaksolla 4-2019 eikä vuosikeskiarvoina laskettuna ympäristöluvan puhdistusvaatimusten raja-arvojen ylittymistä. Ylivuoto heikensi kuitenkin hieman puhdistustulosta. Raisionjoen pumppaamon ylivuodon vaikutus vuoden 2019 keskimääräiseen puhdistustulokseen on eriteltyä seuraavassa taulukossa:

Vuosikeskiarvot 2019	Pitoisuus		Teho		Raja-arvot ESAVI	
	Vesistöön (sis. Ohitukset - Raisionjoen pmo)	Vesistöön (sis. Kaikki ohitukset)	Kokonaisteho (sis. Ohitukset - Raisionjoen pmo)	Kokonaisteho (sis. Kaikki ohitukset)	Pitoisuus	Teho
	mg/l	mg/l	%	%	mg/l	%
COD _{Cr}	26	27	96	96	60	90
BOD _{7ATU}	3,7	4,0	99	99	10	95
Kokonaisfosfori	0,10	0,11	99	99	0,3	95
Kokonaistyyppi	7,8	7,9	84	84		75
Ammoniumtyppi	1,4	1,4	98*	98*		
Kiintoaine	2,3	2,6	99	99	15	95

Raisionjoen pumppaamon ylivuoto kohotti vesistöön johdettua kuormitusta etenkin BOD_{7ATU}:n kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta. Raisionjoen pumppaamon ylivuodon vaikutus vesistöön johdettuun kuormitukseen vuonna 2019 on eriteltyä seuraavassa taulukossa:

Vuosi 2019	Vesistökuormitus		Raisionjoen pmo ylivuoto		Vesistökuormitus		Vaikutus vesistö- kuormaan %
	sis. Kaikki ohitukset		keskimäärin jakso, d	ylivuoto yhteensä t	sis. Kaikki ohitukset - Raisionjoen pmo ylivuoto		
	kg/d	t/vuosi	kg/d	t	kg/d	t/vuosi	
Jakson pituus, d		365				365	
COD _{Cr}	2 500	910	59	21	2 441	889	2 %
BOD _{7ATU}	370	135	25	9,0	345	126	7 %
Fosfori	10	3,7	0,76	0,28	9,2	3,4	8 %
Kokonaistyyppi	740	270	6,1	2,2	734	268	0,8 %
Ammoniumtyppi	130	47	4,9	1,8	125	46	4 %
Kiintoaine	240	88	30	11	210	77	14 %

Vesistökuormituksen kehitys vuosina 2014–2019

Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus (kg/d ja t/a) ja virtaamat (m³/d ja m³/a) vuosina 2014–2019 on esitetty seuraavassa taulukossa. Vesistöön johdettu kuormitus sisältää sekä puhdistamo- että verkosto-ohitukset. Suluissa on esitetty puhdistamolla käsitellyn jäteveden kuormitus ilman ohituksia.

		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Käsitelty	m ³ /d	81 500	88 300	76 900	84 000	74 100	93 300
Vesistöön	m ³ /d	81 700	88 600	77 100	84 400	74 200	93 500
COD _{Cr}	kg/d	3 100 (3 000)	3 200 (3 100)	2 900 (2 800)	3 200 (3 100)	2 600 (2 600)	2 500 (2 400)
BOD _{7ATU}	kg/d	310 (290)	320 (280)	300 (270)	320 (290)	210 (210)	370 (330)
Kokonaisfosfori	kg/d	15 (14)	15 (14)	12 (11)	14 (13)	8,7 (8,6)	10 (8,9)
Kokonaistyyppi	kg/d	1 100 (1 100)	1 000 (1 000)	850 (850)	880 (870)	780 (780)	740 (730)
Ammoniumtyyppi	kg/d	150 (150)	180 (180)	190 (180)	140 (140)	78 (78)	130 (130)
Kiintoaine	kg/d	250 (230)	240 (200)	220 (180)	300 (250)	160 (150)	240 (190)
Jakson pituus		365 d	365 d	366 d	365 d	365 d	365 d
Käsitelty	m ³ /a	29 700 000	32 200 000	28 200 000	30 680 000	27 035 000	34 047 000
Vesistöön	m ³ /a	29 800 000	32 300 000	28 200 000	30 800 000	27 050 000	34 167 000
COD _{Cr}	t/a	1 100 (1 100)	1 200 (1 100)	1 060 (1 020)	1 170 (1 130)	950 (950)	910 (880)
BOD _{7ATU}	t/a	110 (106)	120 (100)	110 (99)	117 (106)	77 (77)	135 (120)
Kokonaisfosfori	t/a	5,5 (5,1)	5,5 (5,1)	4,4 (4,0)	5,1 (4,7)	3,2 (3,1)	3,7 (3,2)
Kokonaistyyppi	t/a	400 (400)	370 (370)	310 (310)	320 (318)	285 (285)	270 (266)
Ammoniumtyyppi	t/a	55 (55)	66 (66)	70 (66)	51 (51)	28 (28)	47 (47)
Kiintoaine	t/a	91 (84)	88 (73)	81 (66)	110 (91)	58 (55)	88 (69)

Laatinut:

Turussa 11. helmikuuta 2020



Nina Leino
prosessi-insinööri, DI