

Karkkilan jätevedenpuhdistamon v. 2024 kuormitustarkkailun yhteenveto

Karkkilan kaupunki / Vesihuoltolaitos

Marja Valtonen



Raportti 37/2025

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 37/2025

Karkkilan jätevedenpuhdistamon v. 2024 kuormitustarkkailun yhteenveto

Karkkilan kaupunki / Vesihuoltolaitos

Laatija: Marja Valtonen

Hyväksyjä: Tiina Asp

Hyväksytty: 19.5.2025

Sisällys

1	Yleistä.....	4
2	Kuormitustarkkailu.....	4
3	Tulokuormitus.....	5
3.1	Aktiivilieteprosessiin johdettavan jäteveden BOD/N -suhde	7
4	Käsittelytulos.....	8
4.1	VNa 888/2006 raja-arvot	9
4.2	Bakteerit	10
4.3	Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden näytteet	10
5	Tulosten tarkastelu	11
6	Vesistökuormitus	13
7	Liete	14
8	Yhteenveto.....	14
	Liiteluettelo.....	15

1 Yleistä

Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolla käsitellään Karkkilan viemäröintialueen sekä Lohjan Ikkalan jätevedet ja lisäksi puhdistamolla vastaanotetaan lokajätteitä haja-asutusalueen kiinteistöiltä. Sateisina kausina viemäriverkostoon pääsee hule-/vuotovesiä.

Puhdistamo on valmistunut 1974, saneerattu 1992 ja 1993 sekä laajennettu vuonna 2002. Vuosien 2011-2012 aikana tehtiin puhdistamoalueen pihan asfaltointi, uusittiin esikäsittely (välvät, hiekanerotus, hiekkapesuri) ja välipumppaamo sekä rakennettiin uusi lokajätteen vastaanottoasema. Lisäksi molemmille ilmastuslinjoille vaihdettiin uudet ilmastimet sekä uudistettiin anox-osiot. Viimeisimpien saneeraustöiden yhteydessä asennettiin myös uusia ilmansäätöventtiileitä ja jatkuvatoimisia mittalaitteita sekä uusittiin puhdistamon prosessiohjelmisto ja ohjauslogiikka. Puhdistamolla on otettu elokuussa 2018 käyttöön Aeromatic –ilmastuksen ohjausjärjestelmä, järjestelmä mittaa ilmastuksen ammoniumtyyppipitoisuutta ja säätää mittaustulosten perusteella ilmastuksen happipitoisuutta. Puhdistamolla otettiin käyttöön v. 2018 loppupuolella lietteen linkokuivaus.

Puhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 3.10.2017 myöntämä ympäristölupa nro 210/2017/2 ja 211/2017/2.

Karkkilan jätevedenpuhdistamo on kaksilinjainen esiselkeytyksellä varustettu aktiivilietelaitos. Puhdistettu jätevesi johdetaan painovoimaisesti purkuputkea pitkin Vanjokeen.

Bioprosessi	Prosessia ajetaan DN-prosessina, anox-lohkot otetaan tarvittaessa ilmastuskäyttöön.
pH:n säätö	pH:n säätämiseen soodaa
Fosfori	Fosforin saostamiseen käytetään PIX:n ja glyserolin seosta.
Viimeistely	Polymeeriä selkeytykseen menevään lietevirtaan.
Hygienisointi	Puhdistamolta lähtevän jäteveden hygienisointi toteutetaan peretikkahapolla. Lupapäätöksen mukaisesti vesistöön johdettavat jätevedet on hygienisoitava vuodesta 2019 alkaen ainakin 1.5.-31.10. välisenä aikana.
Liete	Puhdistamoliete toimitettiin Gasum Oy:lle jatkokäsittelyyn.

2 Kuormitustarkkailu

Puhdistamolle laadittiin päivitetty käyttö- ja kuormitustarkkailuohjelma syksyllä 2019 (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n raportti 786/2019).

Kuormitustarkkailun näytteenotto tehdään 12 kertaa vuodessa, näytteenotto kerran kuukaudessa. Aikaohjatuilla näytteenottimilla otetaan 24 h kokoomanäytteet seuraavista pisteistä: tuleva jätevesi, esiselkeytetty jätevesi, lähtevä jätevesi.

Hygienisointikaudella lähtevästä jätevedestä otettavasta kertanäytteestä (1 krt/kk) tutkitaan E.coli sekä suolistoperäiset enterokokit.

Linkokuivatun puhdistamolietteen laatua tutkittiin kaksi kertaa.

Näytteiden ottamisesta vastaa Karkkilan vesihuoltolaitos. Vuonna 2024 raportoinnista vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (LUVY) ja päästötarkkailun jätevesianalyyseistä LUVYLab Oy Ab. Kuivatun lietteen analyyseistä vastasi Metropolilab Oy.

LUVYLab Oy Ab on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi/toimijat.

Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa.

MetropoliLab Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyyalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi/toimijat.

3 Tulokuormitus

Jätevettä käsiteltiin vuonna 2024 keskimäärin 3350 m³/d, mikä on n. 7 % enemmän kuin edellisvuonna. Huhtikuussa käsiteltiin eniten jätevettä n. 6720 m³/d ja vähiten jätevettä käsiteltiin lokakuussa n. 2230 m³/d. Jätevesimääriin vaikuttaa vuoto-/hulevesien määrien vaihtelu.

Vuonna 2024 näytteenottovuorokausien (n=12) keskimääräinen jätevesivirtaama oli n. 3030 m³/d. Eniten jätevettä käsiteltiin helmikuun näytteenottokerralla 6450 m³/d.

Vuonna 2024 tapahtuneet ohitukset esitetään liitteessä 1.2. Ohitukset on huomioitu jaksojen kokonaistuloksissa.

Kuvassa 1 esitetään jätevesimäärät vuosikeskiarvoina jaksolla 2015-2024, virtaamamittauksessa esiintyi epävarmuutta aikavälillä heinäkuu 2018 – maaliskuu 2019 (virtaamamittaus korjattiin maaliskuun 2019 loppupuolella).



Kuva 1. Karkkilan jätevesimäärä vuosikeskiarvoina

Taulukko 1. Karkkilan jätevesimäärät

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
KÄSITELTY JÄTEVESI											
kk-maksimi	m³/d	4307	3866	4486	4460	7114	6578	5304	7941	4522	6717
keskiarvo	m³/d	2616	2444	2448	2904	3939	3660	3479	2990	3140	3350
kk-min.	m³/d	1540	1565	1505	1728	2115	2316	2259	1792	1873	2233
OHITUS											
vuosikeskiarvo	m³/d	8,38	25,9	1,95	0,25	0,39	10,2	4,83	7,08	0,98	0,87
Mitoitusarvo	m³/d	3 500									

Taulukossa 2 ja kuvassa 2 esitetään puhdistamon keskimääräinen tulokuormitus vuosilta 2015-2024. Vuosien 2018-2024 tulokuormitus on ollut suurempaa kuin vertailujakson alkupuolella.

Taulukossa 2 ja kuvassa 2 esitettävät kuormitukset ovat tuloviemärin jäteveden ja puhdistamolla vastaanotettavien lokajätteiden ainemäärien summia. Tuloviemärin jätevesi tutkitaan kaikilla näytekertoilla. Tulevan jäteveden kokoomänäyte ei sisällä puhdistamolla vastaanotettavien lokajätteiden vaikutusta, joten näytepäivien tulokuormitukseen lisätään lokajätteiden ainemäärä, joka on arvioitu käyttäen perusteena näytepäivänä vastaanotettua lokajättemäärää sekä lokajätteen pitoisuuksille seuraavia lukuaroja (pitoisuudet vuoden 2020 helmikuuhun asti) kiintoaine 3 242 mg/l, COD_{Cr} 4 705 mg O₂/l, BOD₇ATU 1 887 mg O₂/l, kok. P 65 mg P/l ja kok. N 407 mg N/l. Niinä näytepäivinä, jolloin mahdollisesti lokajätettä on päätyntä mukaan tulevan jäteveden kokoomänäytteeseen, ei ole enää lisätty laskennallisesti lokajätteitä tulokuormaan.

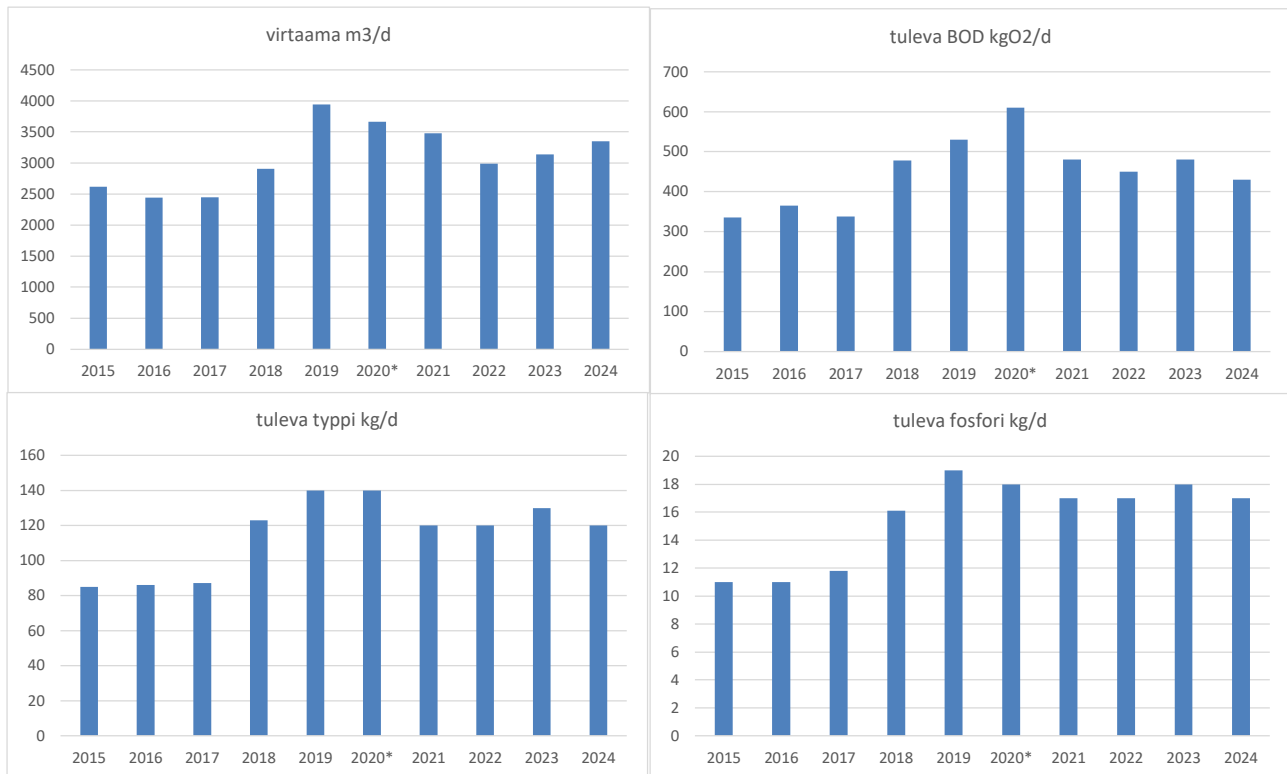
Puhdistamolla aloitettiin vuonna 2020 vastaanotettavien lokajätteiden laatututkimukset. Lokajätenäytteiden pitoisuudet on koottu taulukkoon 3. Vuosina 2020-2024 puhdistamon kokonaistulokuormituksen laskennassa hyödynnettiin tutkittujen lokajätenäytteiden pitoisuuksia. Kun lokajätenäytteitä oli saatu tutkittua 12 kertaa (vuosina 2020-2023), laskettiin pitoisuuksista keskiarvo, mitä alettiin jatkossa käyttää puhdistamon näytteenottovuorokausien kokonaistulokuormituksen laskennassa.

Vuonna 2024 puhdistamolla otettiin vastaan lokajätettä vuosikeskiarvona laskettuna 30 m³/d. Vuosikeskiarvona laskettuna lokajätteen osuus puhdistamon kokonaistulokuormasta oli BOD:n, fosforin ja typen osalta n. 9 %.

Taulukko 2. Puhdistamon keskimääräinen tulokuormitus

	Jätevesi	BOD ₇ ATU		Fosfori		Typpi	
Vuosi	m ³ /d	kg O ₂ /d	mg O ₂ /l	kg P/d	mgP/l	kg N/d	mg N/l
2015	2616	336	128	11	4,2	85	32
2016	2444	365	138	11	4,3	86	32
2017	2448	338	138	12	4,8	87	36
2018	2904	478	165	16	5,5	123	42
2019	3940	530	130	19	4,8	140	36
2020*	3660	610	170	18	4,9	140	38
2021	3480	480	140	17	4,9	120	34
2022	2990	450	150	17	5,7	120	40
2023	3140	480	150	18	5,7	130	41
2024	3350	430	130	17	5,1	120	36
näytep. max 2024	6450	630		18		140	
Mitoitusarvot :	3500 m ³ /d	560 kg/d					
vuosika. AVL v. 2024 =		6143		AVL = 0,07 kg BOD ₇ /as*d			
näytep. max AVL v. 2024 =		9000					

* vuoden 2020 keskimääräistä tulokuormaa nosti toukokuun (12.5.2020) näytekerta, jolloin tulevan jäteveden pitoisuudet olivat huomattavan suuret BOD 1300 mgO₂/l, fosfori 21 mg/l, typpi 190 mg/l.



Kuva 2. Puhdistamon keskimääräinen tulokuormitus

* vuoden 2020 keskimääräistä tulokuormaa nosti toukokuun (12.5.2020) näytekerta, jolloin tulevan jäteveden pitoisuudet olivat huomattavan suuret BOD 1300 mgO₂/l, fosfori 21 mg/l, typpi 190 mg/l.

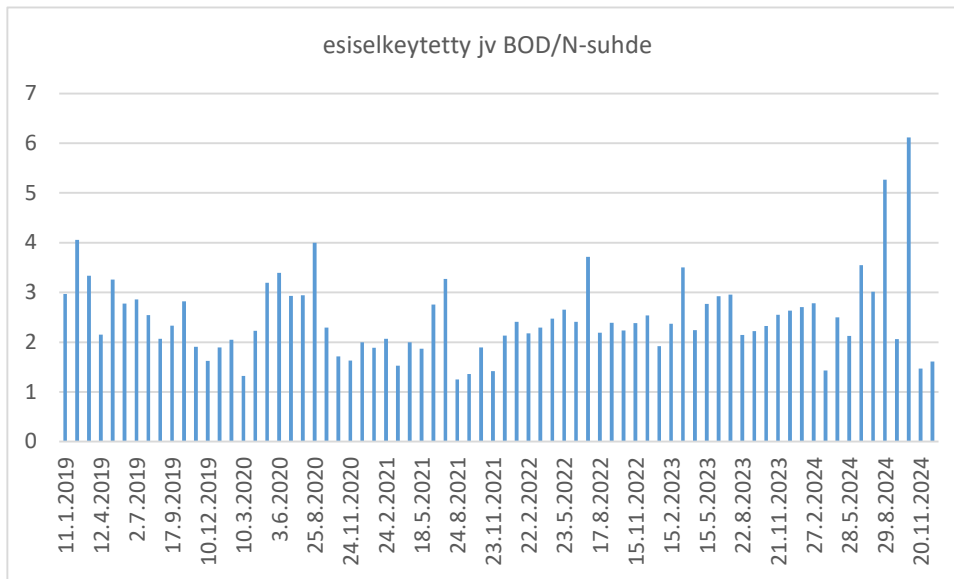
Taulukko 3. Puhdistamolla vastaanotetun lokajätteen laatu vuosina 2020-2023

NäytePvm	Kiint.ain mg/l	BOD7ATU mgO ₂ /l	KOK.P mgP/l	Kok.N mgN/l	CODCr mg O ₂ /l
11.2.2020	2300	2420	90	500	5000
7.4.2020	680	790	46	410	2100
8.7.2020	220	170	25	200	550
24.2.2021	3700	1250	49	340	5400
18.5.2021	920	1090	32	240	2500
15.11.2022	2300	1430	55	460	6500
24.1.2023	1700	1730	55	310	4400
15.2.2023	1300	1300	46	280	2800
19.4.2023	2100	1590	49	280	3500
13.6.2023	2200	1660	58	360	3800
18.7.2023	580	520	50	400	1400
22.8.2023	2900	1360	63	450	4600
keskiarvo	1742	1276	52	353	3546

3.1 Aktiivilieteprosessiin johdettavan jäteveden BOD/N -suhde

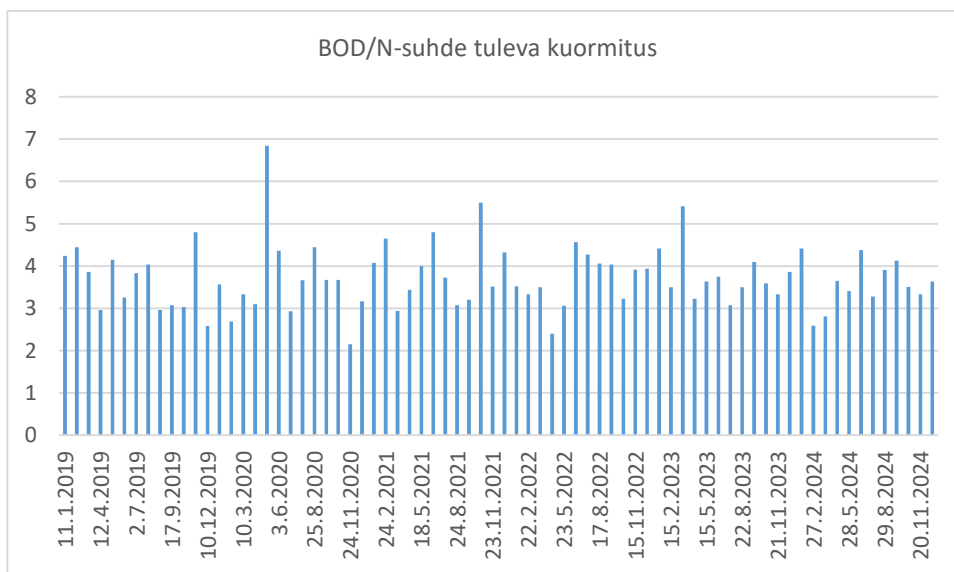
Kuvassa 3 esitetään esiselkeytetyn jäteveden BOD/typpi –suhde vuosien 2019-2024 näytenäytteinä. Vuoden 2024 näytenäytteinä esiselkeytetyn jäteveden BOD/N-suhde oli välillä 1,4 – 6,1. Biologisen kokonaistypenpoiston tehon kannalta BOD/N-suhde on ajoittain hieman liian alhainen.

Vuonna 2024 puhdistamolla oli käytössä PIX:n ja glyserolin seos lisähiililähteenä vuoden ympäri.



Kuva 3. Esiselkeytetyn jäteveden BOD/N-suhde näytepäivinä

Puhdistamon tulokuormituksen BOD/N-suhde näytepäivinä v. 2019-2024 esitetään kuvassa 4. Vuoden 2024 näytepäivinä BOD/N-suhde oli välillä 2,6 – 4,4.



Kuva 4. Tulokuormituksen BOD/N-suhde näytepäivinä

4 Käsittelytulos

Etelä-Suomen aluehallintoviraston 3.10.2017 (nro 210/2017/2 ja 211/2017/2) antaman päätöksen lupamääräyksen 2 mukaan puhdistamon käsittelytulosten on täytettävä jäteveden laadun ja käsittelytehon suhteen kokonaistypen osalta vuosikeskiarvoina ja muiden parametrien osalta neljännesvuosikeskiarvoina laskettuna taulukkoon 4 kootut raja-arvot. Poikkeustilanteet, ohijuoksutukset ja ylivuodot puhdistamolla sekä viemäriverkostossa lasketaan mukaan puhdistustulokseen.

Taulukko 4. Raja-arvot ESAVI 3.10.2017

	pitoisuus enintään mg/l	vähimmäisteho %
BOD ₇ ATU	10	95
Kokonaisfosfori	0,30	95
Kokonaistyyppi		60 (1.1.2019 alkaen)
Ammoniumtyppi	4	
COD _{Cr}		85

Lupapäätöksen mukaan jätevedet ja lietteet on käsiteltävä lisäksi siten, että toiminnassa täytetään yhdyskuntajätevesistä annetun valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaiset käsittelyn vähimmäisvaatimukset.

Taulukkoon 5 on koottu vuoden 2024 käsittelytulokset laskentajaksoittain keskeisimmiltä osin. Liitteessä 2.1 esitetään vuoden 2024 tulokset näytopäivittäin sekä vuosikeskiarvot. Liitteessä 2.2 esitetään jaksojen 1-4 keskimääräiset tulokset.

Vuoden 2024 tulokset saavuttivat pääosin neljännesvuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot. Jaksolla 3/2024 keskimääräinen ammoniumtyppipitoisuus käsitellyssä jätevedessä oli 4,6 mg/l, raja-arvoa ei saavutettu (enintään 4 mg/l). Typenpoiston teho oli vuosikeskiarvona laskettuna 61 %, tulos saavutti raja-arvon (vähintään 60 %).

Taulukko 5. Karkkilan puhdistamon v. 2024 laskentajaksojen tulokset

	1/24	2/24	3/24	4/24	ESAVI 3.10.2017
BOD ₇ ATU					
vesistöön mg/l	2,5	1,4	2,9	2,2	10
kokonaisteho %	98	99	98	98	95
FOSFORI					
vesistöön mg/l	0,090	0,11	0,17	0,14	0,30
kokonaisteho %	98	98	98	97	95
COD _{Cr}					
vesistöön mg/l	21	24	30	22	
kokonaisteho %	93	91	94	93	85
AMMONIUMTYYPPI					
vesistöön mg/l	2,7	1,2	4,6	0,68	4
kokonaisnitriifointiaste %	92	96	90	98	
TYPPI					
vesistöön mg/l		14			
kokonaisteho %		61			60

4.1 VNa 888/2006 raja-arvot

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaan puhdistamoiden, joiden asukasvastineluku (AVL) on suurempi tai yhtä suuri kuin 2 000 ja kun laitokselta otettavien näytteiden lukumäärä on 8–16 kpl/a, tulee täyttää taulukossa 6 luetellut puhdistusvaatimukset siten, että sallittu enimmäismäärä näytteitä, jotka eivät täytä raja-arvoja on 2. Pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset voivat asetuksen mukaan olla vaihtoehtoisia. Karkkilan puhdistamon vuosien 2020-2024 näytopäivien BOD-tulokuormien asukasvastinelukujen 90. prosenttipiste on n. 8600.

Taulukko 6. VNa 888/2006 raja-arvot

	pitoisuus enint. [mg/l]	poistoteho vähint. [%]
BOD ₇	30	70
COD _{Cr}	125	75
Kiintoaine	35	90

Lisäksi asetuksessa on määrätty AVL-luvultaan 2 000 – 100 000 puhdistamoille fosforin poistoteholle vuosikeskiarvona laskettuna seuraavat raja-arvot: pitoisuus enintään 2 mg/l ja poistoteho vähintään 80 %. Pitoisuus ja teho voivat asetuksen mukaan olla vaihtoehtoiset.

Karkkilan puhdistamolla saavutettiin taulukon 6 raja-arvot kaikilla v. 2024 näytekerroilla. Vesistöön johdetussa vedessä fosforipitoisuus oli vuosikeskiarvona laskettuna 0,11 mg/l ja fosforin käsittelyteho oli 98 %, asetuksen vaatimustaso saavutettiin.

4.2 Bakteerit

Puhdistamolla aloitettiin lähtevän jäteveden hygienisointi kesäkuussa v. 2019. Hygienisoinnin toimivuutta tutkitaan lähtevästä jätevedestä otetuilla kertaanäytteillä, joista analysoidaan E.colit ja suolistoperäiset enterokokit. Vuosien 2022-2024 bakteeritulokset on koottu taulukkoon 7. Lupapäätöksen mukaan vesistöön johdettavat jätevedet on hygienisoitava ainakin 1.5.-31.10. välisenä aikana.

Taulukko 7. Lähtevästä jätevedestä analysoidut bakteerit

NäytePvm	Ecoli mpn/100 ml	Suolistoperäiset enterokokit pmy/100 ml
23.5.2022	3000	<1000
21.6.2022	16000	9400
12.7.2022	24000	2500
17.8.2022	<10	0
14.9.2022	>2400	~64000
18.10.2022	3700	300
23.5.2023	210	~4600
13.6.2023	0	10
18.7.2023	1	<10
22.8.2023	150	1100
13.9.2023	5	<10
28.5.2024	7	8
25.6.2024	84	150
16.7.2024	280	~350
29.8.2024	>2400	~290
25.9.2024	>2400	1100
24.10.2024	>4800	1700

Vertailuarvoina todetaan, että sisämaan uimavesille indikaattoribakteereiden raja-arvot ovat (STM:n asetus 177/2008):

E. coli: erinomainen laatu 500 pmy/100 ml, hyvä laatu 1000 pmy/100 ml

Suolistoperäiset enterokokit: erinomainen laatu 200 pmy/100 ml, hyvä laatu 400 pmy/100 ml

4.3 Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden näytteet

Vuosina 2019-2020 toteutettujen vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden (hava-aineet) kartoitusten perusteella Karkkilan jätevedenpuhdistamon lähtevän jäteveden säännölliseen tarkkailuun on otettu seuraavat aineet: metallit (kadmium, lyijy, nikkeli), alkyylifenolit ja -etoksylaattit ja PFOS. Hava-aineet tutkitaan kaksi kertaa vuodessa joka toinen vuosi.

Vuonna 2024 puhdistamolta lähtevästä jätevedestä tutkittiin kahdesti hava-aineita. Näytepäivät olivat 28.-29.5.2024 ja 19.-20.11.2024. Analyysit tehtiin 24 h kokoomanäytteestä.

Liitteessä 2.3 esitetään kooste lähtevän jäteveden analyysituloksista vuosina 2019-2024. Orgaanisten yhdisteiden osalta on esitetty aineet, joiden pitoisuus ylitti määrittäysrajan tai mikäli todettiin alle määrittäysrajan ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus. Liitteessä 2.3 esitetään todetuille orgaanisille yhdisteille ja metalleille Valtioneuvoston asetuksesta vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ympäristölaatu normit AA-EQS (vuosikeskiarvo) ja MAC-EQS (sallittu enimmäispitoisuus). Ympäristölaatu normilla tarkoitetaan sellaista vesiympäristölle vaarallisen ja haitallisen aineen pitoisuutta pintavedessä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää.

Orgaaniset yhdisteet analysoitiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T039, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi/toimijat.

Metallimääritykset tehtiin MetropoliLab Oy:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi/toimijat.

Vuoden 2024 hava-tulokset on raportoitu tarkemmin aikaisemmin. Raporttien mukana olivat MetropoliLabin testauseloste sekä Eurofinsin tutkimustodistus, joista ilmenevät käytetyt menetelmät ja mittausepävarmuudet sekä analyysipakettien sisällöt. Seuraavassa esitetään kooste vuoden 2024 tuloksista.

Metallit (kokonaispitoisuudet: kadmium, lyijy, nikkeli)

Touko- ja marraskuun 2024 lähtevän jäteveden näytteissä kadmiumin kokonaispitoisuus oli alle määrittäysrajan ($<0,02 \mu\text{g/l}$) ja myös lyijyn kokonaispitoisuus oli alle määrittäysrajan ($<0,1 \mu\text{g/l}$). Nikkelin kokonaispitoisuus toukokuun näytteessä oli $3,0 \mu\text{g/l}$ ja marraskuun näytteessä $3,9 \mu\text{g/l}$.

Kadmiumin ja kadmium-yhdisteiden AA-EQS-pitoisuudet sisävesille ovat $\leq 0,08-0,25 \mu\text{g/l}$ (riippuen veden kovuudesta) ja MAC-EQS-pitoisuudet $\leq 0,45-1,5 \mu\text{g/l}$ (riippuen veden kovuudesta). Kadmiumin sisämaan pintaveden ympäristönläätunormit ovat liukoisia pitoisuuksia.

Lyijyn ja lyijy-yhdisteiden AA-EQS-pitoisuus sisävesille on $1,2 \mu\text{g/l}$ ja MAC-EQS-pitoisuus $14 \mu\text{g/l}$. Lyijyn AA-EQS-arvo on sisävesissä biosaatava pitoisuus, MAC-EQS-arvo on sisävesissä liukoinen pitoisuus.

Nikkelin ja nikkeliyhdisteiden AA-EQS-pitoisuus sisävesille on $4 \mu\text{g/l}$ ja MAC-EQS-pitoisuus $34 \mu\text{g/l}$. Nikkelin AA-EQS-arvo on sisävesissä biosaatava pitoisuus, MAC-EQS-arvo on sisävesissä liukoinen pitoisuus.

Alkyyliifenolit ja -etoksylaattit

Toukokuun 2024 näytteessä todettiin yhdistettä 4-tert-Oktyyliifenoli $0,01 \mu\text{g/l}$, nonyyliifenolin ja -etoksylaattien (mono- ja dietoksylaattien) kokonaistoksisuus oli $0,06 \mu\text{g/l}$. Marraskuun 2024 lähtevän jäteveden näytteessä ei todettu alkyyli-fenoleita ja -etoksylaatteja.

Nonyyliifenolin ja -etoksylaattien (mono- ja dietoksylaattit) kokonaistoksisuuden sisävesien AA-EQS-arvo on $0,3 \mu\text{g/l}$ ja MAC-EQS-arvo $2,0 \mu\text{g/l}$. 4-tert-oktyyliifenolin sisävesien AA-EQS-arvo on $0,1 \mu\text{g/l}$.

Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)

Toukokuun 2024 näytteessä todettiin yhdistettä PFOS pitoisuus $0,014 \mu\text{g/l}$ ja marraskuun näytteessä PFOS-pitoisuus oli $0,019 \mu\text{g/l}$.

Perfluoro-oktaanisulfonihapolle (PFOS) ja sen johdannaisille sisävesien ympäristönläätunormi MAC-EQS on $36 \mu\text{g/l}$.

5 Tulosten tarkastelu

Vuoden 2024 kuormitustarkkailun näytteenottopäivinä käsitellyn jäteveden BOD-arvo oli välillä $<1,5 - 4,6 \text{ mg O}_2/\text{l}$, fosforipitoisuus välillä $0,080 - 0,19 \text{ mg/l}$ ja ammoniumtyyppipitoisuus välillä $0,013 - 14 \text{ mg/l}$ (kuva 5).

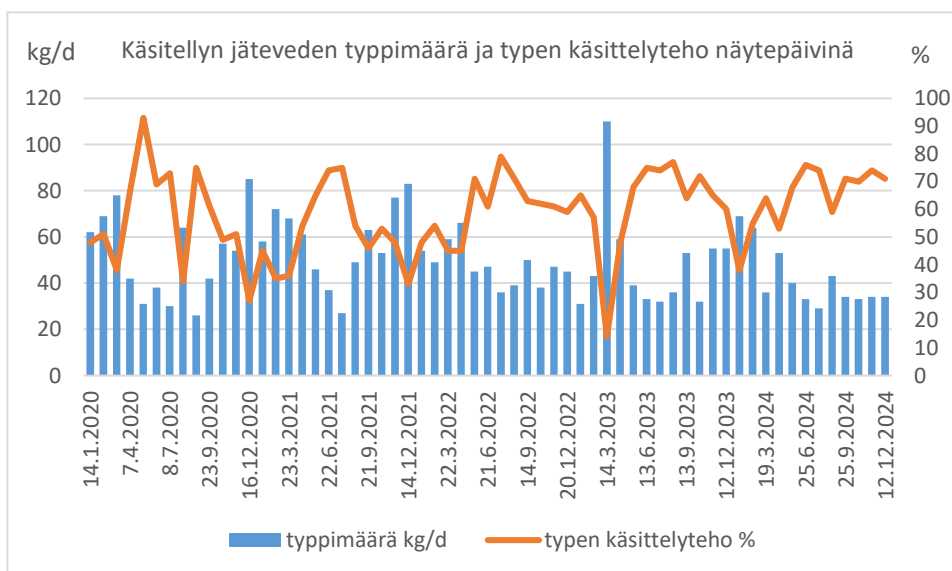
Käsitellyn jäteveden ammoniumtyyppipitoisuus oli suurin (14 mg/l) elokuun (29.8.) näytekerroilla. Kaksi viikkoa ennen elokuun näytepäivää palautuslietepumppu 2 oli hajonnut viikonlopulla. 13.8. saatu uusi pumppu, joka ei lähtenyt toimi-maan -> tyhjennetty 2 linjan jälkiselkeytysallas. 26.8. saatiin allas täytettyä ja käyttöönotto alkoi. Muilla vuoden 2024 näytekerroilla ei ylitetty ammoniumtyyppipitoisuuden raja-arvoa (4 mg/l).



Kuva 5. Käsitellyn jäteveden pitoisuudet näytepäivinä

Tytenpoiston teho vuoden 2024 näytepäivinä oli välillä 38 - 76 %, vuosikeskiarvo 61 %.

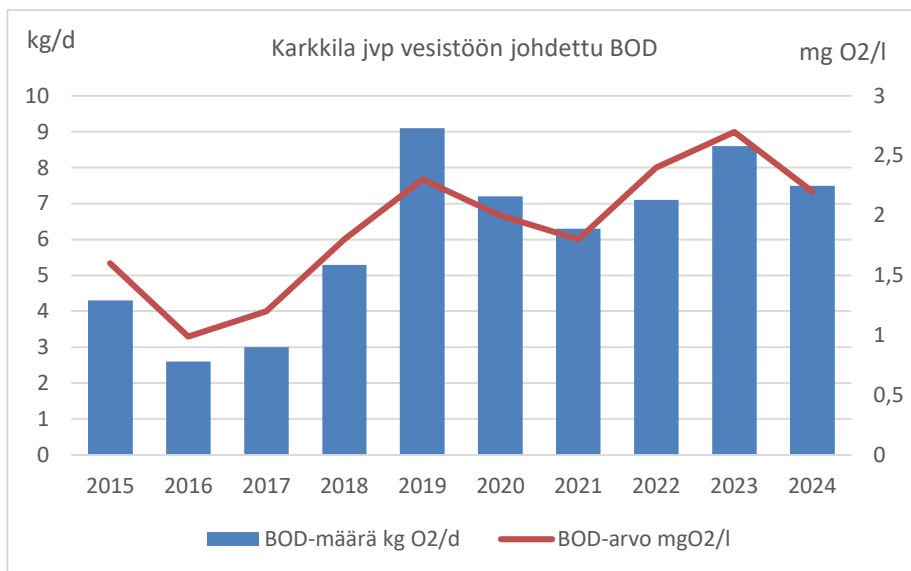
Kuvassa 6 esitetään tytenpoiston tehot näytepäivinä vuosina 2020-2024, suurimmat tehot ajoittuvat lämpimälle jaksolle.



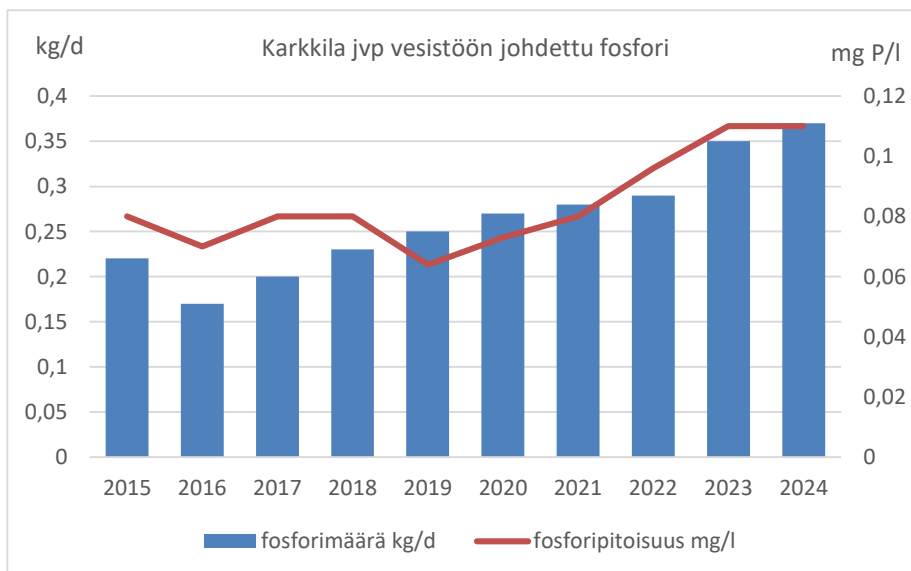
Kuva 6. Vesistöön johdettu typpikuormitus ja tytenpoistoteho näytepäivinä

6 Vesistökuormitus

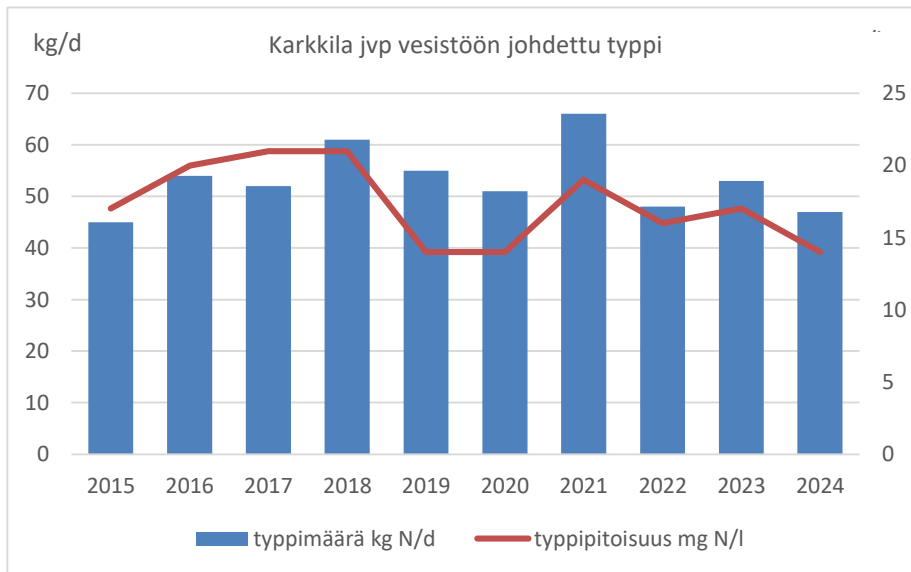
Vesistöön johdetun BOD-, fosfori- ja typpikuormituksen kehitys jaksolta 2015- 2024 esitetään kuvissa 7-9. Vuoden 2024 kuormitus oli edellisvuotista pienempi BOD:n ja typen osalta, fosforikuormitus on kuvassa 8 esitetyn vertailujakson suurin.



Kuva 7. Vesistöön johdettu BOD



Kuva 8. Vesistöön johdettu fosfori



Kuva 9. Vesistöön johdettu typpi

7 Liete

Lingolla kuivatun lietteen määrä vuonna 2024 oli 474 tn. Kuivattu liete toimitettiin Gasum Oy:lle jatkokäsiteltäväksi. Lisäksi v. 2024 sakeuttamosta kuljetettiin lietettä 2258 m³ Gasumille, linko oli osan vuotta pois käytöstä.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin kaksi kertaa vuonna 2024 syys- ja joulukuussa, testauselosteet liitteessä 2.4.1 ja 2.4.2. Näytteistä analysoitiin jäteasetuksen mukaiset analyysit. Lietenäytteiden tulokset täyttivät tutkituilta osiltaan MMM:n asetuksen 964/2023 orgaanisia lannoitteita ja orgaanisia maanparannusaineita koskevat ohjearvot.

Puhdistamolla vastaanotettiin lokajätettä vuonna 2024 yhteensä n. 11 150 m³.

Taulukko 8. Lokajätteen ja puhdistamolietteen määrät

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sakeutettu liete m ³ /a	5600	5281	5028	3608						2258
Kuivattu liete tn/a				190	1124	917	1507	1183	1194	474
Lokajäte m ³ /a	5306	5526	6283	7074	7863	9136	10996	10535	10205	11147

8 Yhteenveto

Jätevettä käsiteltiin vuonna 2024 keskimäärin 3350 m³/d. Huhtikuussa käsiteltiin eniten jätevettä n. 6720 m³/d ja vähiten jätevettä käsiteltiin lokakuussa n. 2230 m³/d. Jätevesimääriin vaikuttaa vuoto-/hulevesien määrien vaihtelu.

Vuoden 2024 tulokset saavuttivat pääosin neljännesvuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot. Jaksolla 3/2024 keskimääräinen ammoniumtyppipitoisuus käsitellyssä jätevedessä oli 4,6 mg/l, raja-arvoa ei saavutettu (enintään 4 mg/l). Typenpoiston teho oli vuosikeskiarvona laskettuna 61 %, tulos saavutti raja-arvon (vähintään 60 %).

Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 käsittelytuloksille asetetut raja-arvot saavutettiin.

Liiteluettelo

Liite 1.1. Käyttötarkkailun yhteenveto

Liite 1.2. Ohitukset

Liite 1.3. Viikkovirtaamat

Liite 2.1. Vuoden 2024 näytepäivien tulokset ja vuosikeskiarvot

Liite 2.2. Jaksojen 1-4 keskimääräiset käsittelytulokset

Liite 2.3. Hava-aineiden tulokooste

Liite 2.4.1 Kuivatun lietteen analyysitulokset 1/2024

Liite 2.4.2 Kuivatun lietteen analyysitulokset 2/2024

Liite 3. Menetelmät ja mittausepävarmuudet/LUVVYLab Oy Ab

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

Kunta: Karkkila

Puhdistamo: Karkkilan jätevedenpuhdistamo

Vuosi: 2024

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Jäteveden käsittelyyn käytetyt kemikaalit						Puhdistamolietteen loppusijoitus	Puhdistamolla vastaanotettu			Veden kulutus	Sähkön kulutus
	m³/d			m³/kk	1. PIX		2. Polymeeri		3. Sooda			Gasum	sako- kaivoliete	umpi- kaivoliete		
	min.	kesk.	max.	yht.	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³	tn		m³/kk	m³/kk	m³/kk	m³/kk
Tammi				71235	16383	230	222,5	3,1	2976	42						
Helmi				97351	14993	154	218,7	2,2	3242	33						
Maalis				164496	16826	102	240	1,5	3149	19						
Huhti				201504	17196	85	233,2	1,2	1152	5,7						
Touko				97130	16671	172	230,1	2,4	2695	28						
Kesä				67861	16494	243	212,1	3,1	3653	54						
Heinä				74545	17550	235	234,2	3,1	2400	32						
Elo				74936	22456	300	197,1	2,6	6423	86						
Syys				68235	16490	242	239	3,5	5078	74						
Loka				69225	14284	206	255	3,7	3697	53						
Marras				102935	14453	140	241,7	2,3	7087	69						
Joulu				137745	14768	107	249,3	1,8	5221	38						
Yhteensä koko vuonna				1227198	198564	162	2772,9	2,3	46773	38	kuivattua 474 tn/a	11147				
Keskimäärin vuorokautta kohti											sakeuttamosta 2258 tn/a					

Koko vuosi:

Sähkön kulutus _____ kWh/vuosi

Polymeeri (jätev./liett) _____ / _____ kg/vuosi

Neutralointikemikaalit _____ kg/vuosi

Kalkki (lietteeseen) _____ kg/vuosi

Lietettä kompostoitu _____ m³/vuosi

Välpe 11,48 tn /vuosi

Hiekanerotusjäte (samalla lavalla välpeen kanssa)

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat selvitetään kääntöpuolella/liitteessä, tällöin rasti ruutuun

Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella _____

Ei ohituksia _____

Kloorausaika _____

Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä ja todetut virheet: _____

x

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE VUONNA 2024

Kunta:	Karkkila
Puhdistamo:	Karkkilan puhdistamo
Laskentajakso:	1.1.-31.12.2024

[illegible]

- ⁽¹⁾ 1. Puhdistamolla kokonaan käsittelemätön (tulopumppaamo)
2. Puhdistamolla osittain käsitelty (esiselkeytetty)
3. Verkostossa ja pumppaamoilla tapahtuneet ohitukset

KARKKILA JVP VIIKKOVIRTAAMAT v. 2024

viikko	Vesistöön yhteensä m3/viikko
1	15658
2	15568
3	14950
4	17657
5	17806
6	15514
7	19411
8	29543
9	34048
10	24124
11	40448
12	38179
13	50176
14	56392
15	62542
16	37295
17	35781
18	29017
19	22277
20	21479
21	20691
22	17826
23	15793
24	17551
25	14547
26	15337
27	16567
28	15249
29	17678
30	18069
31	17665
32	20292
33	19456
34	15202
35	10928
36	11198
37	20093
38	15501
39	17590
40	14146
41	20227
42	14864
43	13240
44	19225
45	25122
46	17244
47	14894
48	39220
49	24182
50	17311
51	24105
52	49459

KARKKILAN PUHDISTAMON NÄYTEPÄIVÄT JA VUOSIKESKIARVOT 2024

			23.1.	27.2.	19.3.	24.4.	28.5.	25.6.	16.7.	29.8.	25.9.	24.10.	20.11.	12.12.	Jakso	Raja
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	3300	6450	4850	4850	2640	2210	1930	1670	1910	1920	2020	2600	3350	
	Käsitelty	m ³ /d	3300	6450	4850	4850	2640	2210	1930	1670	1910	1920	2020	2600	3350	
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,87	
	Vesistöön	m ³ /d	3300	6450	4850	4850	2640	2210	1930	1670	1910	1920	2020	2600	3350	
KA	Tuleva (vl)	kg/d	730	640	390	620	510	600	470	1000	770	560	540	560	620	
	Käsitelty	kg/d	6,6	16	16	5,8	11	3,8	6,6	14	5,7	5,4	4	5,7	9,4	
	Ohitus	kg/d													0,16	
	Vesistöön	kg/d	6,6	16	16	5,8	11	3,8	6,6	14	5,7	5,4	4	5,7	9,6	
	Tuleva (vl)	mg/l	220	99	80	130	190	270	240	610	400	290	270	220	190	
	Käsitelty	mg/l	2	2,5	3,4	1,2	4	1,7	3,4	8,3	3	2,8	2	2,2	2,8	
	Ohitus	mg/l													180	
	Vesistöön	mg/l	2	2,5	3,4	1,2	4	1,7	3,4	8,3	3	2,8	2	2,2	2,9	
	Käsittelyteho	%	99	97	96	99	98	99	99	99	99	99	99	99	98	
	Kokonaisteho	%	99	97	96	99	98	99	99	99	99	99	99	99	98	
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	1200	1100	1000	1100	1000	1300	1100	1000	1300	1100	1100	1000	1100	
	Käsitelty	kg/d	89	130	92	97	69	66	60	55	52	52	42	49	77	
	Ohitus	kg/d													0,26	
	Vesistöön	kg/d	89	130	92	97	69	66	60	55	52	52	42	49	77	
	Tuleva (vl)	mg/l	370	170	210	230	390	570	580	600	660	580	560	390	330	
	Käsitelty	mg/l	27	20	19	20	26	30	31	33	27	27	21	19	23	
	Ohitus	mg/l													300	
	Vesistöön	mg/l	27	20	19	20	26	30	31	33	27	27	21	19	23	
	Käsittelyteho	%	93	88	91	91	93	95	95	95	96	95	96	95	93	
	Kokonaisteho	%	93	88	91	91	93	95	95	95	96	95	96	95	93	
BOD7-ATU	Tuleva (vl)	kg/d	500	370	290	410	430	630	360	420	490	380	450	410	430	
	Käsitelty	kg/d	9,6	17	11	3,6	5,6	4,6	4	7,7	4	4	4,2	5,7	7,4	
	Ohitus	kg/d													0,096	
	Vesistöön	kg/d	9,6	17	11	3,6	5,6	4,6	4	7,7	4	4	4,2	5,7	7,5	
	Tuleva (vl)	mg/l	150	57	59	84	160	280	190	250	260	200	220	160	130	
	Käsitelty	mg/l	2,9	2,6	2,2	0,75	2,1	2,1	2,1	4,6	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	
	Ohitus	mg/l													110	
	Vesistöön	mg/l	2,9	2,6	2,2	0,75	2,1	2,1	2,1	4,6	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	
	Käsittelyteho	%	98	95	96	99	99	99	99	98	99	99	99	99	98	
	Kokonaisteho	%	98	95	96	99	99	99	99	98	99	99	99	99	98	
kok.P	Tuleva (vl)	kg/d	17	16	13	18	17	18	16	16	17	16	18	16	17	
	Käsitelty	kg/d	0,26	0,61	0,43	0,58	0,26	0,24	0,35	0,3	0,27	0,36	0,22	0,26	0,37	
	Ohitus	kg/d													0,0045	
	Vesistöön	kg/d	0,26	0,61	0,43	0,58	0,26	0,24	0,35	0,3	0,27	0,36	0,22	0,26	0,37	
	Tuleva (vl)	mg/l	5,1	2,5	2,6	3,6	6,5	8,3	8,4	9,7	9	8,2	8,8	6,1	5,1	
	Käsitelty	mg/l	0,08	0,095	0,089	0,12	0,1	0,11	0,18	0,18	0,14	0,19	0,11	0,1	0,11	
	Ohitus	mg/l													5,2	
	Vesistöön	mg/l	0,08	0,095	0,089	0,12	0,1	0,11	0,18	0,18	0,14	0,19	0,11	0,1	0,11	
	Käsittelyteho	%	98	96	97	97	98	99	98	98	98	98	99	98	98	
	Kokonaisteho	%	98	96	97	97	98	99	98	98	98	98	99	98	98	
liuk.P	Käsitelty	mg/l	0,041	0,041	0,039	0,087	0,035	0,076	0,12	0,06	0,089	0,15	0,078	0,058	0,065	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	110	140	100	110	130	140	110	110	120	110	130	110	120	
	Käsitelty	kg/d	69	64	36	53	40	33	29	43	34	33	34	34	47	
	Ohitus	kg/d													0,026	
	Vesistöön	kg/d	69	64	36	53	40	33	29	43	34	33	34	34	47	
	Tuleva (vl)	mg/l	34	22	21	23	47	64	58	64	63	57	66	44	36	
	Käsitelty	mg/l	21	9,9	7,5	11	15	15	15	26	18	17	17	13	14	
	Ohitus	mg/l													30	
	Vesistöön	mg/l	21	9,9	7,5	11	15	15	15	26	18	17	17	13	14	
	Käsittelyteho	%	38	55	64	53	68	76	74	59	71	70	74	71	61	
	Kokonaisteho	%	38	55	64	53	68	76	74	59	71	70	74	71	61	
NH4-N	Käsitelty	kg/d	11	24	3,6	11	0,22	0,17	0,05	23	1,9	0,025	3,6	0,49	7,4	
	Ohitus	kg/d													0,026	
	Vesistöön	kg/d	11	24	3,6	11	0,22	0,17	0,05	23	1,9	0,025	3,6	0,49	7,4	
	Käsitelty	mg/l	3,4	3,8	0,74	2,3	0,085	0,076	0,026	14	1	0,013	1,8	0,19	2,2	
	Ohitus	mg/l													30	
NO3&NO2-N	Käsitelty	mg/l	16	5	6,2	8,5	14	13	14	10	15	16	15	12	11	
	Ohitus	mg/l														
	Vesistöön	mg/l	16	5	6,2	8,5	14	13	14	10	15	16	15	12		
FS	Käsitelty	pmv/100 ml					8	150	350	290	1100	1700			560	
E.coli	Käsitelty	mpn/100ml					7	84	280	2400	2400	4800			1500	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	90	83	96	90	100	100	100	78	98	100	97	100	94	
	Kokonaisteho	%	90	83	96	90	100	100	100	78	98	100	97	100	94	

KA=kiintoaine

FS=suolistoperäiset enterokokit

PUHDISTAMO: Karkkilan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 326

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2024 - 31.3.2024
J2 = 1.4.2024 - 30.6.2024
J3 = 1.7.2024 - 30.9.2024
J4 = 1.10.2024 - 31.12.2024

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	3660	4030	2370	3370	3360		
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,360	0,0	3,11	0,868		
	Vesistöön	m ³ /d	3660	4030	2370	3370	3360		
KA	Tuleva vl	kg/d	590	580	750	550	620		
	Käsitelty	kg/d	9,9	8,5	11	7,8	9,3		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,020	0,0	0,60	0,16		
	Vesistöön	kg/d	9,9	8,5	11	8,4	9,5		
	Tuleva vl	mg/l	160	140	320	160	180		
	Käsitelty	mg/l	2,7	2,1	4,7	2,3	2,8		
	Ohitus	mg/l	0,0	56	0,0	190	180		
	Vesistöön	mg/l	2,7	2,1	4,6	2,5	2,8		
	Käsittelyteho	%	98	99	99	99	99		
	Kokonaisteho	%	98	99	99	98	99		
	Tuleva vl	kg/d	1100	1100	1100	1100	1100		
	Käsitelty	kg/d	77	97	71	74	80		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,045	0,0	0,94	0,25		
	Vesistöön	kg/d	77	97	71	75	80		
CODCr	Tuleva vl	mg/l	300	270	460	330	330		
	Käsitelty	mg/l	21	24	30	22	24		
	Ohitus	mg/l	0,0	130	0,0	300	290		
	Vesistöön	mg/l	21	24	30	22	24		
	Käsittelyteho	%	93	91	94	93	93	85	
	Kokonaisteho	%	93	91	94	93	93	85	
	Tuleva vl	kg/d	390	490	420	410	430		
	Käsitelty	kg/d	9,2	5,6	6,9	7,1	7,2		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,020	0,0	0,36	0,095		
	Vesistöön	kg/d	9,2	5,6	6,9	7,5	7,3		
	Tuleva vl	mg/l	110	120	180	120	130		
	Käsitelty	mg/l	2,5	1,4	2,9	2,1	2,1	10	
	Ohitus	mg/l	0,0	56	0,0	120	110		
	Vesistöön	mg/l	2,5	1,4	2,9	2,2	2,2	10	
BOD7-ATU	Käsittelyteho	%	98	99	98	98	98	95	
	Kokonaisteho	%	98	99	98	98	98	95	
	Tuleva vl	kg/d	15	18	16	17	17		
	Käsitelty	kg/d	0,33	0,44	0,40	0,44	0,40		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,00069	0,0	0,017	0,0044		
	Vesistöön	kg/d	0,33	0,44	0,40	0,46	0,41		
	Tuleva vl	mg/l	4,1	4,5	6,8	5,0	5,1		
	Käsitelty	mg/l	0,090	0,11	0,17	0,13	0,12	0,3	
	Ohitus	mg/l	0,0	1,9	0,0	5,5	5,1		
	Vesistöön	mg/l	0,090	0,11	0,17	0,14	0,12	0,3	
	Käsittelyteho	%	98	98	98	97	98	95	
	Kokonaisteho	%	98	98	98	97	98	95	
kok.P	Tuleva vl	kg/d	15	18	16	17	17		
	Käsitelty	kg/d	0,33	0,44	0,40	0,44	0,40		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,00069	0,0	0,017	0,0044		
	Vesistöön	kg/d	0,33	0,44	0,40	0,46	0,41		
	Tuleva vl	mg/l	4,1	4,5	6,8	5,0	5,1		
	Käsitelty	mg/l	0,090	0,11	0,17	0,13	0,12	0,3	
	Ohitus	mg/l	0,0	1,9	0,0	5,5	5,1		
	Vesistöön	mg/l	0,090	0,11	0,17	0,14	0,12	0,3	
	Käsittelyteho	%	98	98	98	97	98	95	
	Kokonaisteho	%	98	98	98	97	98	95	

PUHDISTAMO: Karkkilan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 326

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2024 - 31.3.2024
J2 = 1.4.2024 - 30.6.2024
J3 = 1.7.2024 - 30.9.2024
J4 = 1.10.2024 - 31.12.2024

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
liuk.P	Tuleva vl	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	0,040	0,070	0,091	0,091			
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l							
kok.N	Tuleva vl	kg/d	120	130	110	120	120		
	Käsitelty	kg/d	44	52	45	51	48		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0073	0,0	0,097	0,026		
	Vesistöön	kg/d	44	52	45	51	48		
	Tuleva vl	mg/l	33	32	46	36	36		
	Käsitelty	mg/l	12	13	19	15	14		
	Ohitus	mg/l	0,0	20	0,0	31	30		
	Vesistöön	mg/l	12	13	19	15	14		
	Käsittelyteho	%	63	60	59	58	60	60	
	Kokonaisteho	%	63	60	59	57	60	60	
NH4-N	Tuleva vl	kg/d							
	Käsitelty	kg/d	9,9	4,8	11	2,2	7,0		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0073	0,0	0,097	0,026		
	Vesistöön	kg/d	9,9	4,8	11	2,3	7,0		
	Tuleva vl	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	2,7	1,2	4,6	0,64	2,1	4	
	Ohitus	mg/l	0,0	20	0,0	31	30		
	Vesistöön	mg/l	2,7	1,2	4,6	0,68	2,1	4	
	Käsittelyteho	%							
	Kokonaisteho	%							
NO3&NO2-N	Tuleva vl	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	7,9	11	13	14			
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l							
FS	Tuleva vl	pmy/100 ml							
	Käsitelty	pmy/100 ml		73	590	1700			
	Ohitus	pmy/100 ml							
	Vesistöön	pmy/100 ml							
E.coli	Tuleva vl	mpn/100ml							
	Käsitelty	mpn/100ml		42	1700	4800			
	Ohitus	mpn/100ml							
	Vesistöön	mpn/100ml							
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	92	96	90	98	94		
	Kokonaisteho	%	92	96	90	98	94		

KARKKILA JVP HAVA-AINEIDEN ANALYYSITULOKSET, LÄHTEVÄ JÄTEVESI

	CAS-numero	lähtevä jv, µg/l 12.11.2019	lähtevä jv, µg/l 12.5.2020	lähtevä jv, µg/l 22.6.2022	lähtevä jv, µg/l 20.12.2022	lähtevä jv, µg/l 28.5.2024	lähtevä jv, µg/l 20.11.2024	AA-EQS µg/l, sisämaan pintavedet ¹⁾	MAC-EQS µg/l, sisämaan pintavedet ¹⁾
Metallit									
Elohopea	7439-97-6	<0,01	<0,01	ei analysoitu	ei analysoitu	ei analysoitu	ei määritetty		0,07 ¹²⁾
Kadmium	7440-43-9	0,01	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	≤0,08-0,25 ²⁽⁴⁾	≤0,45-1,5 ²⁽⁴⁾
Lyijy	7439-92-1	0,09	0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,2 ¹³⁾	14 ¹²⁾
Nikkeli	7440-02-0	3,3	6,4	6,8	5,7	3,0	3,9	4 ¹³⁾	34 ¹²⁾
Alkyyliifenolit ja -etoksylaattit		ei todettu		ei todettu	ei todettu		ei todettu		
4-Nonyylifenoli	84852-15-3		0,05			0,06			
4-Nonyylifenolidietoksyalaatti (isomeerien seos)	20427-84-3		0,03						
4-Nonyylifenolitrietoksyalaatti (isomeerien seos)	51437-95-7		0,04						
Nonyyliifenolit Σ(C _{xx} TEF), kokonaistoksisuus			0,065			0,06		0,3	2,0
4-tert-Oktyyliifenoli	140-66-9					0,01		0,1	
Ftalaattit				ei analysoitu	ei analysoitu	ei analysoitu	ei määritetty		
Di-isobutyyliftalaatti (DiBP)	84-69-5	0,07							
Dibutyyliftalaatti	84-74-2	0,10	0,09					10	
Dimetyyliftalaatti (DMP)	131-11-3		0,13						
Perfluoratut yhdisteet									
Perfluorobutaanihappo (PFBA)	375-22-4	0,0020	0,025			0,0050			
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	375-73-5		0,029	0,0020	0,0010	0,0030			
Perfluoropentaanihappo (PFPeA)	2706-90-3	0,0020	0,020			0,0030	0,0020		
Perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	307-24-4	0,0030	0,031	0,0040	0,0030	0,0060	0,0030		
Perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	375-85-9	0,0010	0,019	0,0020	0,0010	0,0040	0,0010		
Perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	335-67-1	0,0030	0,081	0,0070	0,0020	0,024	0,0040		
Perfluorononaanihappo (PFNA)	375-95-1					0,0020			
Perfluorodekaanihappo (PFDA)	335-76-2	0,0006				0,0010	0,0006		
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	355-46-4	0,0006	0,013	0,0010		0,0020	0,0009		
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	1763-23-1	0,0080	0,055	0,013	0,0030	0,014	0,019		36 ¹⁵⁾
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS)	27619-97-2				0,0030				
PFAS 20 -summa (STM 2015/1352)							0,031		
Perfluoratut yhdisteet yhteensä		0,020	0,27	0,029	0,013	0,064	0,031		
Tiatsolit		ei todettu	ei todettu	ei analysoitu	ei analysoitu	ei analysoitu	ei määritetty		
Torjunta-aineet GC monijäämä				ei analysoitu	ei analysoitu	ei analysoitu	ei määritetty		
2,4-Dikloorifenoli	120-83-2		<0,005*						
Dietyylitoluamidi (DEET)	134-62-3	0,014	0,036						
Piperonyyliibutoksidi	51-03-6		<0,005*						
Triklosaani - (µg/l)	3380-34-5		0,006						
Torjunta-aineet LC monijäämä				ei analysoitu	ei analysoitu	ei analysoitu	ei määritetty		
Atsoksisrobiini	131860-33-8	<0,005*	<0,005*						
BAM (2,6-diklooribentsamidi)	2008-58-4	0,013							
MCPA - (µg/l)	94-74-6		0,016					1,6	
Mekopropi+mekopropi-P	7085-19-0 16484-77-	<0,010*	0,027						

*Todettu alle määrittysrajan ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus

¹⁾Ympäristölaatu normien lähde Valtioneuvoston asetus 1022/2006 ja muutokset

¹²⁾ Ympäristölaatu normi viittaa luokaiseen pitoisuuteen.

¹³⁾ Lyijyn ja nikkelin AA-EQS-arvot sisävesissä ovat biosaattavia

¹⁴⁾ Kadmiumin ja kadmiumyhdisteiden osalta ympäristölaatu normit vaihtelevat riippuen veden kovuudesta eriteltynä viiteen luokkaan: luokka 1 <40 mg CaCO₃/l,

luokka 2: 40-≤50 mg CaCO₃/l, luokka 3: 50-≤100 mg CaCO₃/l, luokka 4: 100-≤200 mg CaCO₃/l ja luokka 5: ≥200 mg CaCO₃/l.

¹⁵⁾ perfluoro-oktaanisulfonihappo ja sen johdannaiset (PFOS)

Tilaaaja
2940757-6
 LUVYLab Oy Ab
 Vesilaboratorio

Länsi-Louhenkatu 31
 08100 LOHJA



Näytetiedot

Näyte	Liete		
Näyte otettu		Kellonaika	
Vastaanotettu	27.09.2024	Kellonaika	11.53
Tutkimus alkoi	27.09.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus

Näytteenottaja Tilaajan toimesta

Korjauksen syy: Näytetyyppi vaihdettu selosteella

Liete

Analyysi		Menetelmä	33238-1 Liete 24-7862	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	*	SFS-EN 13040:2008	18,6	%	10
Kokonaistyyppi	*	SFS-EN 13654-2:2002	47 800	mg/kg ka	30
Elohopea, Hg	*	ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,32	mg/kg ka	20
Fosfori, P	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	27 000	mg/kg ka	25
Kadmium, Cd	*	ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,49	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	66	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	220	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	11	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	23	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	520	mg/kg ka	20

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta. * = Akkreditoitu menetelmä

Lausunto Tulokset täyttivät MMM:n asetuksen 24/11 lannoitevalmisteille annetut ohjearvot.

Suurimmat sallitut raskasmetallipitoisuudet:

Arseni, As: 25 mg/kg ka
 Kadmium, Cd: 1,5 mg/kg ka
 Kromi, Cr: 300 mg/kg ka
 Kupari, Cu: 600 mg/kg ka
 Elohopea, Hg: 1,0 mg/kg ka
 Nikkeli, Ni: 100 mg/kg ka
 Lyijy, Pb: 100 mg/kg ka
 Sinkki, Zn: 1500 mg/kg ka

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Yhteyshenkilö Kahelin Hanna, 010 3913 434, kemisti**Tiedoksi** Holopainen Milla, milla.holopainen@luvylab.fi;
laboratorio@luvylab.fi, laboratorio@luvylab.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja
2940757-6
LUVYLab Oy Ab
Vesilaboratorio

Länsi-Louhenkatu 31
08100 LOHJA



Näytetiedot	Näyte	Liete	Kellonaika	
	Näyte otettu		Kellonaika	08.50
	Vastaanotettu	13.12.2024	Näytteenoton syy	Tilaututkimus
	Tutkimus alkoi	13.12.2024		
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		

Liete

Analyyysi	Menetelmä	44144-1 Liete 24-9873	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine				
- lietteestä	* SFS 3008:1990	21	%	10
Kokonaistyyppi	* 1) SFS-EN 13654-2,13342, Kjeldahl	45 300	mg/kg ka	7
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2023	0,50	mg/kg ka	20
Fosfori, P	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	30 000	mg/kg ka	25
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2023	0,47	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	53	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	230	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	10	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	24	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	530	mg/kg ka	20

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta.

* = Akkreditoitu menetelmä

1)=Alihankkija SeiLab Oy (T106/FINAS/SFS-EN ISO/IEC 17025)

Yhteyshenkilö Kahelin Hanna, 010 3913 434, kemisti

Tiedoksi Holopainen Milla, milla.holopainen@luvylab.fi;
laboratorio@luvylab.fi, laboratorio@luvylab.fi

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l ± 15 %
*Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen lisäys	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l
*Gran-alkaliteetti			0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155-066 (perustuu muunneltuun Berthelot'n reaktioon)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l > 20 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,6 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD ₇	SFS-EN ISO 5815-1:2019	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l
*BOD ₇ -ATU			5 - 100 mg/l ± 27 %
*BOD ₇ -ATU (suod. GFA)			> 100 mg/l ± 25 %
*COD _{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O ₂ /l ± 0,40 mg O ₂ /l > 3,0 mg O ₂ /l ± 12 %
*COD _{Cr}	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l
*COD _{Cr} (GFA)			50 - 100 mg/l ± 30 %
*COD _{Cr} , liukoinen			100 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (44 °C)	SFS 3016: 2011		
*E. coli (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2014		
*E. coli (44 °C)	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 1,8 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 17 % 50 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 8 %

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämissuorat	Mittausepävarmuus
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	ISO 15681-2:2018, SFA-analysaattori	3 µg/l	3- 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 10 %
*Happi	SFS-EN 25813:1993	0,2 mg/l	± 10%
*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		
*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2018	0,1 mg/l	0,10 - 0,20 mg/l ± 40 % 0,20 - 1,00 mg/l ± 25 % > 1,00 mg/l ± 20 %
*Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,5 mg/l	0,5 – 3 mg/l ± 0,5 mg/l ≥ 3 mg/l ± 15 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 20 % > 7,0 mg/l ± 12 %
*Kokonaiskovuus	SFS 3003: 1987	0,05 mmol/l	0,05 - 0,40 mmol/l ± 0,050 mmol/l > 0,40 mmol/l ± 12 %
*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981	2 mg/l	2 - 12 mg/l ± 1,6 mg/l > 12 mg/l ± 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011		
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2014		
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001		
*Mangaani: kokonais- pitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l ± 20 % > 50 µg/l ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa * Nitraattityppi	SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka	5 µg/l	5 - 25 µg/l ± 5 µg/l 25 - 200 µg/l ± 17 % > 200 µg/l ± 10 %
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l ± 0,9 µg/l > 5 µg/l ± 24 %
*pH	SFS 3021: 1979	1	1 - 14 ± 0,2 pH- yksikköä

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämisraja	Mittausepävarmuus
* <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SFS-EN ISO 16266-2: 2021		
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01	30 Bq/l	> 30 Bq/l ± 30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l ± 12,5 µg/l 50 - 200 µg/l ± 15 % > 200 µg/l ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU ± 0,1 FNU 0,4 - 1,0 FNU ± 25 % > 1,0 FNU ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 17 % > 7,0 mg/l ± 10 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000		
*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994	2 mS/m	> 2 mS/m ± 5 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,0 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 10 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, SFA-tekniikka	50 µg/l	50 - 150 µg/l ± 35 µg/l > 150 µg/l ± 16 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46, Koroleff (1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l ± 26 % > 0,60 mg/l ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt ± 3 mg/l Pt > 15 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	5 mg/l Pt	± 32 %