

FCG.

Finnish
Consulting
Group

Liljendalin jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu

VUOSIYHTEENVETO 2023

Loviisan Vesiliikelaitos

Katriina Rajala

15.2.2024

P46122P004

Sisällys

Liljendalin jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu	3
1 Yleistä.....	3
2 Tulokuormitus.....	4
2.1 Vesimäärät.....	4
2.2 Ainemäärät	5
3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus	7
4 Jätevesilietteen määrä ja sijoitus.....	9
5 Tulosten tarkastelu	10
Liite 1: Laskentajakson II/II 2023 tulosten yhdistelmätaulukko	1
Liite 2: Vuoden 2023 tulosten yhdistelmätaulukko.....	1
Liite 3: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake	1
Liite 4: Viikkovirtaamat	1
Liite 5: Tarkastelujakson virtaamien graafiset kuvaajat	1
Liite 6: SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määrittäysrajat	1

FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksianton ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.

Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

Liljendalin jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu

1 Yleistä

Loviisan Vesiliikelaitoksen Liljendalin jätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön vuonna 1987. Puhdistamo on tyypiltään bioroottorilaitos, jossa saostuskemikaalina käytetään polyalumiinikloridia (PAX-XL100). Laitos koostuu seuraavista yksikköprosesseista: rumpusiivilöinti, tasausallas, bioroottori (2 kpl), pikasekoitus ja flokkaus sekä jälkiselkeytys. Ylijäämälietteet kuljetetaan käsiteltäväksi Vårdön jätevedenpuhdistamolle. Puhdistamolla käsitellyt vedet johdetaan purkuputkella Koskenkylänjokeen. Sakokaivolietettä ei vastaanoteta puhdistamolla ja puhdistamolietteet kuljetetaan Vårdön jätevedenpuhdistamolle. Puhdistamon hoidosta vastasi koko vuoden Toni Sakaranaho.

Liljendalin jätevedenpuhdistamon toimintaa tutkittiin vuonna 2023 tarkkailuohjelman mukaisesti kaksi kertaa kummankin puolivuosisijakson aikana. Näytepäivät olivat 20.2., 1.6., 9.8., 30.11.2023. Tulevan ja lähtevän veden näytteet kerättiin automaattisesti virtaamaohjattuina vuorokauden kokoomanäytteinä. Näytteenotosta vastasi FCG Finnish Consulting Oy:stä Karoliina Leimukallio kaikilla näytekerroilla. Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n (entinen SYNLAB Analytics & Services Finland Oy) Karkkilan ympäristölaboratoriossa. SGS Finland Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T156, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laboratorion pätevyysalueen kuvaus on esitetty FINAS-akkreditointipalvelujen [www-sivuilla](http://www.sivuilla) (www.finas.fi > akkreditoitujen toimijain > testauslaboratoriot > hakusana: T156 > hae).

2 Tulokuormitus

2.1 Vesimäärät

Liljendalin jätevedenpuhdistamon keskimääräiset virtaamat vuodelta 2023 on esitetty taulukossa 1, viikkovirtaamat liitteessä 4 ja tulovirtaama grafiikkana liitteessä 5.

Taulukko 1. Liljendalin jätevedenpuhdistamon käsitelty jätevesivirtaama vuonna 2023.

Muuttuja	Jakso I/II		Jakso II/II		Koko vuosi	
	Näytepäivät	Jakso	Näytepäivät	Jakso	Näytepäivät	Jakso
Käsitelty vesimäärä, m ³ /d	139	187	106	145	122	160
Ohitus, m ³ /d	--	--	--	--	--	--
Minimivesimäärä, m ³ /d	113	80	96	52	96	52
Maksimivesimäärä, m ³ /d	165	751	115	373	165	751

Näytepäivien keskimääräinen virtaama oli jakson keskimääräistä virtaamaa pienempi jaksoilla I ja II. Koko vuoden keskivirtaama oli myös suurempi kuin näytepäivien virtaamien keskiarvo.

Vuoden keskimääräinen vuosivirtaama oli 75 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta (220 m³/d).

Keskimääräinen kuukausivirtaama ylitti puhdistamon mitoitusvirtaaman tammi- ja maaliskuussa. Kuukauden maksimivirtaamat ylittivät mitoitusvirtaaman tammi-, helmi-, maaliskuuhuhti-, loka- ja marraskuussa. Vuoden maksimivirtaama koettiin tammikuussa ja minimivirtaama lokakuussa. Viikon keskimääräinen vuorokausivirtaama ylitti mitoitusvirtaaman yhteensä kahdeksan (8) viikon aikana. Virtaamien vaihtelu on esitetty graafisesti liitteessä 5.

Taulukossa 2 on vastaavasti esitetty virtaamat viimeisen viiden vuoden ajalta.

Taulukko 2. Liljendalin jätevedenpuhdistamon tuleva jätevesivirtaama viitenä viime vuotena.

Vuosi	Tuleva jätevesi, m ³ /d	Käsitelty yhteensä, m ³ /d	Ohitus, m ³ /a
2019	169	169	-
2020	162	162	-
2021	166	166	-
2022	159	159	-
2023	166	166	-

Vuoden 2023 tulevan jäteveden määrä oli hieman suurempi kuin edellisenä vuotena ja

13.2.2024

RK

sama kuin vuonna 2021. Ohituksia ei ole tapahtunut koko viiden vuoden tarkastelujakson aikana.

2.2 Ainemäärät

Tulokuormituksen keskimääräiset ainemäärät vuodelta 2023 puolivuosiskeskiarvoina on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Liljendalin jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus vuonna 2023.

Muuttuja	BOD _{7(ATU)}		Kok. fosfori		Kok. typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
I/II	30	159	1,3	7,1	9,9	53	20	106
II/II	27	185	1,0	7,0	7,8	54	17	115
Vuosi	28	171	1,2	7,1	8,9	53	18	110

Puhdistamo on mitoitettu alun perin orgaaniselle kuormalle 125 kg BOD₇/d, joten vuoden 2023 kuormitus oli noin 23 % BOD-mitoituksesta.

Tulokuormituksen ainemäärien suhteet olivat vuoden ensimmäisellä jaksolla 100:33:4,5 (BOD:N:P) ja toisella jaksolla 100:29:3,8. Jätevesi vastasi yhdyskuntajätevettä, jossa typen osuus on hieman ylikorostunut ja fosforin osuus hieman alikorostunut orgaaniseen kuormaan nähden kummallakin jaksolla.

Vuoden 2023 kuormitus vastasi BOD:n osalta noin 400 henkilön ja fosforin osalta 470 henkilön jätevesiä, kun ominaiskuormituksina käytetään BOD 70 g/as/d ja P 2,5 g/as/d.

Vuosien 2019–2023 näytepäivien BOD-kuormien 90 %:n fraktiilin mukainen asukasvastineluku oli 1 040 as.

Tulokuormitusarvot viideltä viime vuodelta on koottu taulukkoon 4.

Taulukko 4. Liljendalin jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus viitenä viime vuotena.

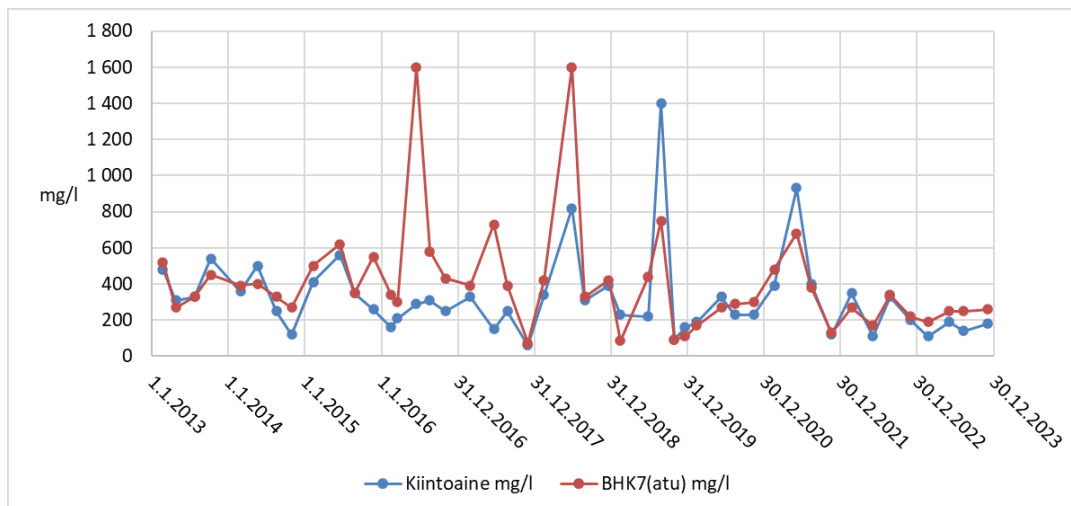
Muuttuja	BOD _{7(ATU)}		Kok. fosfori		Kok. typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2019	53	312	1,8	11	16	94	73	434
2020	42	260	2,1	13	16	101	41	250
2021	47	284	1,4	8,2	11	66	52	314
2022	26	166	1,1	7,0	8,2	52	24	151
2023	28	171	1,2	7,1	8,9	53	18	110

13.2.2024

RK

Keskimääräinen kuormitus oli laskenut vuonna 2023 noussut hieman BOD:n, kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta verrattuna edelliseen vuoteen 2022 ollen kuitenkin aiempia vuosia 2019–2021 matalampi. Kiintoaineen kuormitus oli laskenut verrattuna aiempiin neljään vuoteen. Puhdistamolle tulevan jäteveden ravinnepitoisuudet ovat tavanomaisen yhdyskuntajäteveden tasolla BOD:n ja kokonaisfosforin osalta, ja kokonaistypen osalta pitoisuus on tavallista korkeampi ja kiintoaineen osalta tavallista matalampi.

BOD:n ja kiintoaineen tulokuorma on vaihdellut paljon tarkkailukertojen välillä viime vuosina (Kuva 1). Vuodesta 2016 alkaen on havaittu korkeita BOD-kuormituspiikkejä erityisesti kesäisin. Myös kiintoaineen tulokuormassa esiintyy kuormituspiikkejä ja tulokuorma on hieman noussut vuosina 2018 ja 2019 aiempaan nähden. Tilanne näyttää korjaantuneen vuonna 2020 ja tulokuormitukset ovat jopa lähteneet laskuun. Vuonna 2021 havaittiin taas kesällä BOD- ja kiintoainekuormituspiikit, mutta nämä olivat suhteellisen matalia aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tulokuormitukset ovat jatkaneet laskuaan vuonna 2022. Vuonna 2023 kiintoaineen tulokuormitus jatkoi laskuaan, mutta aiempien vuosien kaltaisia kuormituspiikkejä ei havaittu kiintoaineen eikä BOD:n osalta.



Kuva 1. Kiintoaineen ja BOD:n tulokuorma tarkkailukerroittain vuosina 2013–2023.

3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Taulukossa 5 on esitetty keskimääräiset puhdistustulokset laskentajaksoittain.

Taulukko 5. Liljendalin jätevedenpuhdistamon puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2023. Raja-arvot rikkovat tulokset on tummennettu.

Muuttuja	Yksikkö	Jakso I/2023	Jakso II/2023	Vuosi	Raja-arvot
BOD ₇ (atu)	mg/l	10	6,8	8,5	≤ 15
	%	94	96	95	≥ 90
COD _{Cr}	mg/l	10	4,6	7,3	
	%	82	93	88	
Kok. fosfori	mg/l	0,96	0,45	0,74	≤ 0,70
	%	87	94	90	≥ 90
Kok. typpi	mg/l	61	56	59	
	%	-15	-3,7	-10	Mahdollisimman hyvä
Ammoniumtyppi	mg/l	61	46	55	
	%*	-15	13,7	-2,5	
Kiintoaine	mg/l	10	8,7	9,5	≤35
	%	90	92	91	≥90

*Kokonaisnitriфикаatioaste

Vuoden 2023 ensimmäisellä jaksolla kokonaisfosforin jäännöspitoisuus ylitti ympäristöluvan raja-arvon ja myös kokonaisfosforin poisto jäi alle vaaditun. Lisäksi typenpoistotulos oli molemmilla vuosipuoliskoilla negatiivinen eli laitokselta lähti enemmän typpeä kuin mitä sinne tuli. Typenpoistotavoitteena on mahdollisimman hyvä tulos, mikä ei sinänsä velvoita tarkalleen mihinkään, mutta negatiivista poistoa ei voida kuitenkaan pitää toivottuna. Jaksoille laskettavaan poistotehoon kuitenkin vaikuttaa virtaamaero näytekertojen ja jakson keskiarvon välillä. Vaikka jaksoille lasketut typenpoistotehot olivat matalia, näytekertoille lasketut poistotehot olivat selvästi paremmalla tasolla: 14–32 %. Kokonaistypen ja ammoniumin poistotehot ovat silti heikotasoisia. Muilta osin vuoden 2023 puhdistustulos täytti ympäristöluvassa puolivuosiskeskiarvoina annetut raja-arvot ja reduktiovaatimukset.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaan puhdistamoilta, joiden asukasvastineluku on alle 2 000, edellytetään vuositasolla vähimmäispuhdistustasona taulukossa 6 esitettyjä vaatimuksia vuosikeskiarvona tarkasteltuina. Pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset ovat vaihtoehtoisia.

13.2.2024

RK

Taulukko 6. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetyt vähimmäispuhdistusvaatimukset puhdistamon kokoluokassa. Pitoisuutta ja poistotehoa tarkastellaan vuosikeskiarvona.

Muuttuja	Pitoisuus, mg/l	Poistoteho, %	Liljendal, tulos 2023
BOD _{7(ATU)}	30	70	ok molemmilta osin
COD _{Cr}	125	75	ok molemmilta osin
Kiintoaine	35	90	ok molemmilta osin
Kokonaisfosfori	3,0	80	ok molemmilta osin

Puhdistusvaatimusten lisäksi asetuksessa annettu näytteiden vuotuinen vähimmäismäärä Liljendalin puhdistamon kokoluokassa (neljä näytettä) täyttyi, joten Liljendalin jätevedenpuhdistamo täytti valtioneuvoston asetuksessa annetut vaatimukset vuonna 2023 kokonaisuudessaan.

Vesistökuormitus viitenä viime vuotena on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Liljendalin jätevedenpuhdistamon puhdistustulos ja vesistökuormitus viitenä viime vuotena.

Muuttuja	BOD _{7(ATU)}		Kok.fosfori		Kok.typpi		NH ₄ -typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2019	4,1	24	0,04	0,24	7,3	43	6,1	37	1,8	11
2020	2,0	12	0,04	0,22	8,3	52	7,4	46	1,0	6,4
2021	1,9	11	0,06	0,33	10	62	9,9	60	1,0	6,3
2022	1,9	12	0,05	0,29	8,3	52	7,3	46	0,73	4,6
2023	1,4	8,5	0,12	0,74	10	59	9,1	59	1,6	9,5

BOD:n kuormitus ja pitoisuus olivat viiden vuoden tarkastelujakson matalimmat. Kokonaisfosforin kuormitus ja pitoisuus olivat viiden vuoden tarkastelujakson korkeimmat. Kokonaistypen ja ammoniumtypen kuormitus ja pitoisuus olivat samalla tasolla kuin vuonna 2021. Negatiivisesta poistotuloksesta huolimatta kokonaistypen vesistökuormitus oli vain 10 kg/d (59 mg/l). Kiintoaineen vesistökuormitus oli viiden vuoden tarkastelujaksolla toiseksi korkein, ja yli kaksinkertainen verrattuna edellisvuoteen.

4 Jätevesilietteen määrä ja sijoitus

Lietteenkuivaus Liljendalin jätevedenpuhdistamolla lopetettiin syyskuussa 2018 ja prosessissa syntynyt liete on viety kuivattavaksi Vårdön jätevedenpuhdistamolle lokakuun 2018 alusta alkaen. Vuonna 2023 lietettä ajettiin Vårdön jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä noin 1 500 m³.

5 Tulosten tarkastelu

Liljendalin jätevedenpuhdistamon vuoden 2023 puhdistustulos oli BOD:n ja kiintoaineen osalta hyvä tai erinomainen läpi vuoden ja täytti puolivuosis keskiarvoina laskettavat lupamääräykset kokonaisuudessaan molemmilla jaksoilla. Kokonaisfosforin osalta lupamääräyksen pitoisuus- ja poistovaatimukset eivät täyttyneet ensimmäisen puolen vuoden osalta. Typen poistotehokkuus oli heikolla tasolla, minkä seurauksena kokonaistypen ja ammoniumtypen vesistökuormitukset ja pitoisuudet lähtevässä vedessä olivat edellisvuotta hiukan korkeammat. Viiden vuoden tarkastelujaksolla tarkasteltuna kokonaistypen ja ammoniumtypen vesistökuormitukset ja pitoisuudet olivat toiseksi korkeimmat.

Liljendalin jätevedenpuhdistamon puhdistustulos täytti asetuksen 888/2006 raja-arvo-vaatimukset kaikilta osin vuonna 2023.

Vuoden pH-arvot tulevan (7,3–7,4) ja lähtevän (6,9–7,4) jäteveden näytteiden olivat hyvällä tasolla. Lähtevän veden lämpötilat vaihtelivat näytteenottokerroilla välillä 7,2–14 °C.

Prosessin nitrifikaatioaste oli vuonna 2023 negatiivinen, -2,5 %, mikä on heikompi tulos kuin edellisvuonna, jolloin se oli 11. Myös kokonaistypenpoistotehokkuus oli negatiivinen, -10 %, mikä on edellisvuotta heikompi tulos. Jaksoille laskettavaan poistotehoon kuitenkin vaikuttaa virtaamaero näytekertojen ja jakson keskiarvon välillä. Vaikka jaksoille lasketut typenpoistotehot olivat matalia, näytekertoille lasketut poistotehot olivat selvästi paremmalla tasolla: 14–32 %. Kokonaistypen ja ammoniumin poistotehot ovat silti heikkotasoisia.

Saostuskemikaalina käytettyä PAX-XL100-kemikaalia syötettiin prosessiin vuoden aikana noin 15 tn eli keskimäärin 243 g/m³. Saostus toimi vuoden 2023 aikana melko hyvin lähtevän veden liukoisen fosforin pitoisuuksien jäädessä melko alhaisiksi kaikilla tarkkailukerroilla (vaihteluväli 0,12–0,27 mg/l). Alumiinin jäännöspitoisuudet lähtevässä vedessä olivat melko korkealla tasolla vaihdellen välillä 0,55–1,6 mg/l.

Polymeeriä käytettiin puhdistamolla parantamaan lietteen kuivausta 26,8 kg/a.

Kokonaissähkönkulutus oli noin 76 MWh, eli hiukan pienempi kuin vuonna 2022. Vuonna 2023 sähköä kului keskimäärin 1,3 kWh/m³ käsiteltyä jätevettä ja 7,8 kWh poistettua BOD-kiloa kohti.

FCG Finnish Consulting Group Oy

Hyväksynyt: Henri Haimi, prosessiasiantuntija, TkT

Laatinut: Katriina Rajala, prosessisuunnittelija, DI

Liite 1: Laskentajakson II/II 2023 tulosten yhdistelmätaulukko

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO

LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Jakso II/II, 2023

Ympäristöluvan raja-arvot: BHK7(ATU) 15 mg/l, 90 %; Pkok 0.7 mg/l, 90 %;

Kiintoaine 35 mg/l, 90 %; puolivuosiskeskiarvoina

Pvm		9.8.	30.11.	Keskiarvo	Jakso
Klo - klo		9-9	9-9		
PAX	kg/d	46,0	30	38	
	g/m ³	400	317	358	
Polymeeri	kg/d	0,06	2,40	1,23	
	g/m ³	0,56	25,00	12,78	
Lämpötila					
Lähtevä vesi	°C	14,1	9,8	12,0	
Sähkönjohtavuus 25 oC					
Tuleva vesi	mS/m	110	92	101	
Lähtevä vesi	mS/m	96	93	93	
pH-luku					
Tuleva vesi		7,4	7,4	7,4	
Lähtevä vesi		6,9	7,4	7,2	
Liukoinen fosfori					
Lähtevä vesi	mg/l	0,12	0,27	0,20	
Lähtevä vesi (Maastomitt.)	mg/l	0,25	0,50	0,38	
Alumiini					
Lähtevä vesi	mg/l	0,55	1,3	0,93	
Näkösyvyys					
Lähtevä vesi	cm	150	90	120	
Happi (maastomitt.)					
Lähtevä vesi	mg/l	1,6	1,8	1,7	
Ammoniumtyppi					
Lähtevä vesi	mgN/l	40	54	47	
Suolistoperäiset enterokokit					
Lähtevä vesi	pmy/100m	65	> 10 000		
Sakokaivoliete:					
	m ³ /d	-	-	#DIV/0!	
Prosessiyksiköt:					
Pikasekoitus ja flokkaus: 1 x 16 m ³ = 16		16	16	16	
Bioroottori: 2 x 2975 m ³ = 5 950		5 950	5 950	5 950	
Jälkiselkeytyks: 1 x 64 m ² = 64		64	64	64	
Vesimäärä					
Kok.virtaama	m ³ /d	115	96	106	145
Lähtevä vesi (mittaus)	m ³ /d	115	96	106	145
Ohitus					
Tuleva vesi	m ³ /d	0,00	0,00	0,00	0,00
BHK 7 (ATU)					
Tuleva vesi	mg/l	250	260	260	185
Lähtevä vesi	mg/l	5,1	15	6,8	6,8
Vesistöön yhteensä	mg/l	5,1	15		6,8
Tuleva vesi	kg/d	29	25	27	27
Lähtevä vesi	kg/d	0,59	1,4	1,0	1,0
Vesistöön yhteensä	kg/d	0,59	1,4	1,0	1,0
Poistuma Lähtevä vesi	%	98	94	96	96
Kokonaispoistuma	%	98	94	96	96

LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**Jakso II/II, 2023**

Ympäristöluvan raja-arvot: BHK7(ATU) 15 mg/l, 90 %; Pkok 0.7 mg/l, 90 %;

Kiintoaine 35 mg/l, 90 %; puolivuosiskeskiarvoina

Pvm		9.8.	30.11.	Keskiarvo	Jakso
KHT(Cr) kem. hapenkul.					
Tuleva vesi	mg/l	550	700	700	450
Lähtevä vesi	mg/l	31	70	32	32
Vesistöön yhteensä	mg/l	31	70		32
Tuleva vesi	kg/d	63	67	65	65
Lähtevä vesi	kg/d	3,6	6,7	5,1	4,6
Vesistöön yhteensä	kg/d	3,6	6,7	5,1	4,6
Poistuma Lähtevä vesi	%	94	90	92	93
Kokonaispoistuma	%	94	90	92	93
Kokonaisfosfori					
Tuleva vesi	mg/l	11	8,0	9,5	7,0
Lähtevä vesi	mg/l	0,29	0,64	0,45	0,45
Vesistöön yhteensä	mg/l	0,29	0,64		0,45
Tuleva vesi	kg/d	1,3	0,77	1,0	1,0
Lähtevä vesi	kg/d	0,033	0,061	0,047	0,065
Vesistöön yhteensä	kg/d	0,033	0,061	0,047	0,065
Poistuma Lähtevä vesi	%	97	92	95	94
Kokonaispoistuma	%	97	92	95	94
Kokonaistyyppi					
Tuleva vesi	mg/l	78	69	74	54
Lähtevä vesi	mg/l	53	59	56	56
Vesistöön yhteensä	mg/l	53	59		56
Tuleva vesi	kg/d	9,0	6,6	7,8	7,8
Lähtevä vesi	kg/d	6,1	5,7	5,9	8,1
Vesistöön yhteensä	kg/d	6,1	5,7	5,9	8,1
Poistuma Lähtevä vesi	%	32	14	23	-3,7
Kokonaispoistuma	%	32	14	23	-3,7
Ammoniumtyppi					
Lähtevä vesi	mg/l	40	54	46	46
Vesistöön yhteensä	mg/l	40	54		46
Lähtevä vesi	kg/d	4,6	5,2	4,9	6,7
Vesistöön yhteensä	kg/d	4,6	5,2	4,9	6,7
Nitrifikaatioaste	%	49	22	35	14
Kokonaisnitrifikaatioaste	%	49	22	35	14
Kiintoaine					
Tuleva vesi	mg/l	140	180	180	115
Lähtevä vesi	mg/l	5,1	13	8,7	8,7
Vesistöön yhteensä	mg/l	5,1	13		8,7
Tuleva vesi	kg/d	16	17	17	17
Lähtevä vesi	kg/d	0,59	1,2	0,92	1,3
Vesistöön yhteensä	kg/d	0,59	1,2	0,92	1,3
Poistuma Lähtevä vesi	%	96	93	95	92
Kokonaispoistuma	%	96	93	95	92

Liite 2: Vuoden 2023 tulosten yhdistelmätaulukko

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, 2023

		I	II	vuosi
Vesimäärä				
Kok.virtaama	m ³ /d	187	145	166
Lähtevä vesi (mittaus)	m ³ /d	187	145	166
Ohitus				
Tuleva vesi	m ³ /d	0,00	0,00	0,00
BHK 7 (ATU)				
Tuleva vesi	mg/l	159	185	171
Lähtevä vesi	mg/l	10	6,8	8,5
Vesistöön yhteensä	mg/l	10	6,8	8,5
Tuleva vesi	kg/d	30	27	28
Lähtevä vesi	kg/d	1,8	1,0	1,4
Vesistöön yhteensä	kg/d	1,8	1,0	1,4
Poistuma Lähtevä vesi	%	94	96	95
Kokonaispoistuma	%	94	96	95
KHT(Cr) kem. hapenkul.				
Tuleva vesi	mg/l	299	450	365
Lähtevä vesi	mg/l	53	32	44
Vesistöön yhteensä	mg/l	53	32	44
Tuleva vesi	kg/d	56	65	61
Lähtevä vesi	kg/d	10	4,6	7,3
Vesistöön yhteensä	kg/d	10	4,6	7,3
Poistuma Lähtevä vesi	%	82	93	88
Kokonaispoistuma	%	82	93	88
Kokonaisfosfori				
Tuleva vesi	mg/l	7,1	7,0	7,1
Lähtevä vesi	mg/l	0,96	0,45	0,74
Vesistöön yhteensä	mg/l	0,96	0,45	0,74
Tuleva vesi	kg/d	1,33	1,0	1,2
Lähtevä vesi	kg/d	0,18	0,07	0,12
Vesistöön yhteensä	kg/d	0,18	0,07	0,12
Poistuma Lähtevä vesi	%	87	94	90
Kokonaispoistuma	%	87	94	90
Kokonaistyyppi				
Tuleva vesi	mg/l	53	54	53
Lähtevä vesi	mg/l	61	56	59
Vesistöön yhteensä	mg/l	61	56	59
Tuleva vesi	kg/d	9,9	7,8	8,9
Lähtevä vesi	kg/d	11	8,1	10
Vesistöön yhteensä	kg/d	11	8,1	10
Poistuma Lähtevä vesi	%	-15	-3,7	-10
Kokonaispoistuma	%	-15	-3,7	-10
Ammoniumtyppi				
Lähtevä vesi	mg/l	61	46	55
Vesistöön yhteensä	mg/l	61	46	55
Lähtevä vesi	kg/d	11	6,7	9,1
Vesistöön yhteensä	kg/d	11	6,7	9,1
Nitrifikaatioaste	%	-15	13,7	-2,5
Kokonaisnitrifikaatioaste	%	-15	13,7	-2,5

**PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, 2023**

		I	II	vuosi
Kiintoaine				
Tuleva vesi	mg/l	106	115	110
Lähtevä vesi	mg/l	10	8,7	9,5
Vesistöön yhteensä	mg/l	10	8,7	9,5
Tuleva vesi	kg/d	20	17	18
Lähtevä vesi	kg/d	1,9	1,3	1,6
Vesistöön yhteensä	kg/d	1,9	1,3	1,6
Poistuma Lähtevä vesi	%	90	92	91
Kokonaispoistuma	%	90	92	91

Liite 3: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

Kunta: Loviisan Vesiliikelaitos

Puhdistamo: Liljendal Kirkonkylä

Vuosi: 2023

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Sakokaivo- liete	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Kuivattu liete	Lietteen loppusijoitus			
	m ³ / d					1. PAX - XL 100		2. Polymeeri			vijely käytt.	viher- rakent.	kompos- tiin	kaato- paikka
	min	kesk.	max	yht.		m ³ / kk	kg / kk	kg / m ³	kg / kk					
Tammi	152	317	751	9203		1166,0	0,127	2,2	0,0002	156,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Helmi	113	166	277	4644		1053,0	0,227	2,2	0,0005	114,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Maalis	114	240	476	7452		1365,0	0,183	2,2	0,0003	114,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Huhti	121	189	316	5283		1140,0	0,216	2,1	0,0004	112,6	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Touko	80	136	199	4069		1262,0	0,310	2,5	0,0006	148,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Kesä	83	106	130	3169		1221,0	0,385	2,1	0,0007	112,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Heinä	71	103	127	3190		1262,0	0,396	2,2	0,0007	121,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Elo	88	131	217	4047		1262,0	0,312	2,5	0,0006	133,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Syys	96	131	203	3917		1221,0	0,312	2,0	0,0005	113,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Loka	52	189	373	5867		1262,0	0,215	2,2	0,0004	134,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Marras	96	193	336	5799		1213,0	0,209	2,5	0,0004	104,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
Joulu	89	125	210	3871		1271,0	0,328	2,3	0,0006	114,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.			
YHTEENSÄ KOKOVUONNA				60511		14698	0,243	26,75		1475,6				
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				166		40,3		0,073		4,043				

Sähkönkulutus 76351 kwh

Puhdistamon toimintaan vaikuttavat häiriöt ja muut seikat :

Polymeeri (jäteveteen / lietteeseen 26,75 kg / vuosi)

Selvitetään käantöpuolella, tällöin rasti ruutuun

Ohitus tiedot selvitetään erillisellä lomakkeella

Kalkki (lietteeseen) _____ kg / vuosi

Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi ja osoitetiedot

Virtausmittarin kalibrointi päivämäärä ja todetut virheet:

Toni Sakaranaho 0440 555 879

Lomakkeet lähetetään jenni.raatikainen@fcg.fi

X

13.2.2024

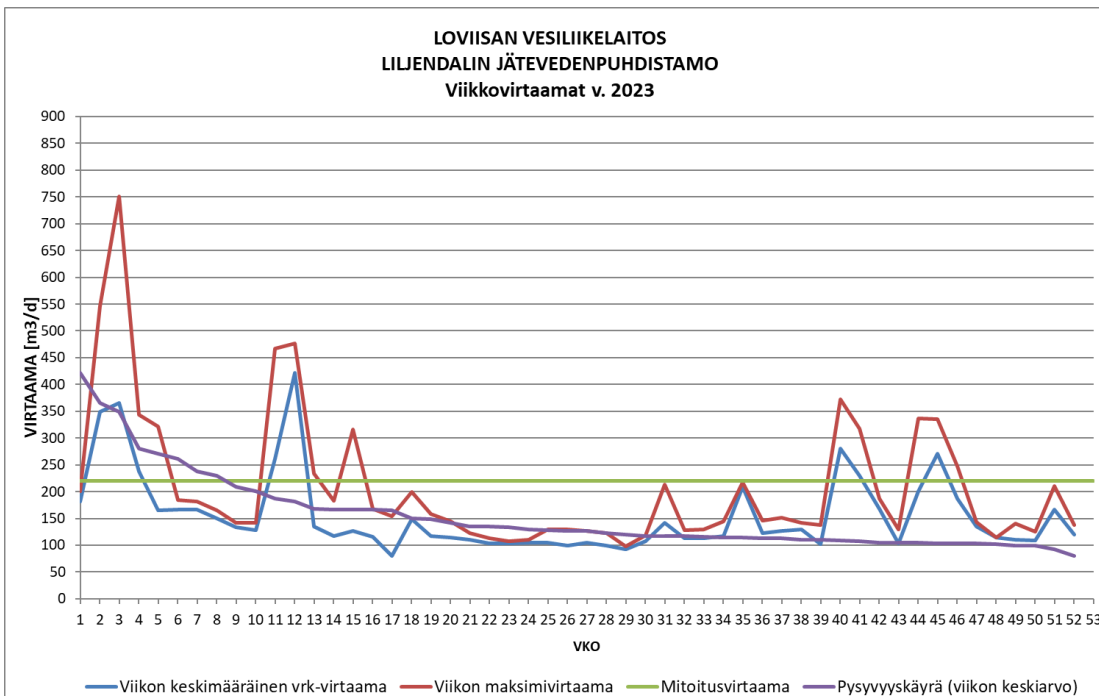
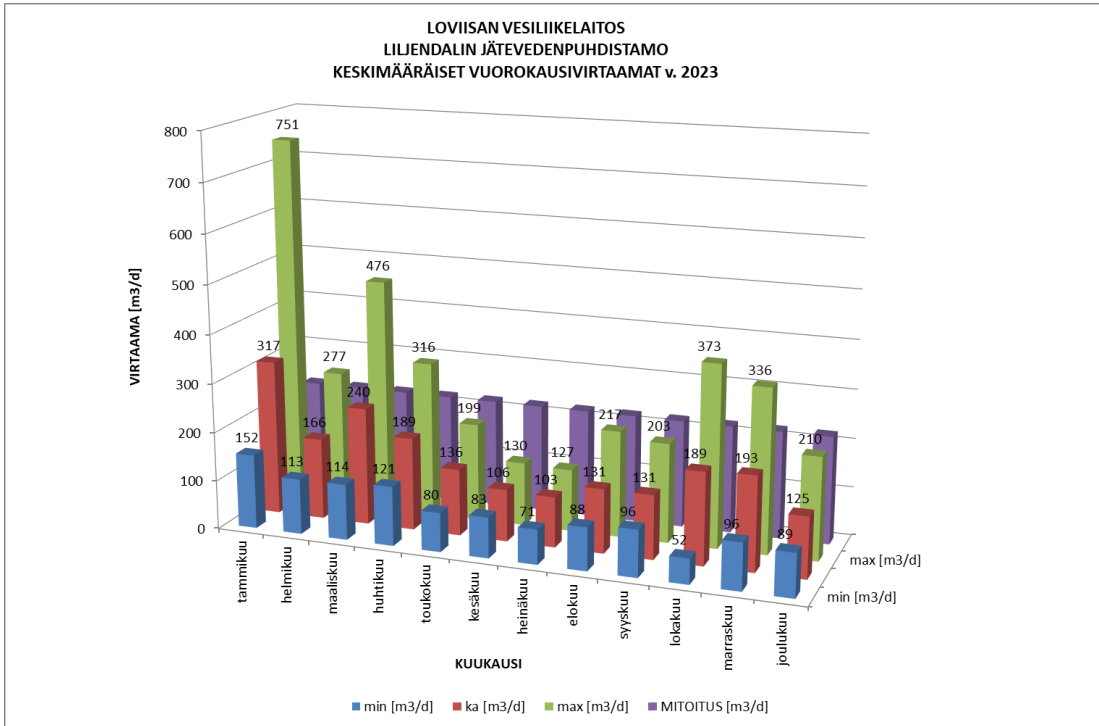
Liite 4

Liite 4: Viikkovirtaamat

VIKKOVIRTAAMAT VUONNA: 2023Kunta: Loviisan Vesiliikelaitos Puhdistamo: Liljendal Kirkonkylä

Viikko N:o	Kokonais virtaama m ³ / viikko	Q max m ³ / d	Viikko N:o	Kokonais virtaama m ³ / viikko	Q max m ³ / d
1.	1275	201	27.	737	127
2.	2441	547	28.	691	122
3.	2557	751	29.	650	98
4.	1662	343	30.	753	118
5.	1153	321	31.	992	213
6.	1162	185	32.	792	128
7.	1167	181	33.	793	129
8.	1052	165	34.	818	144
9.	936	142	35.	1463	217
10.	895	142	36.	860	146
11.	1832	467	37.	889	151
12.	2953	476	38.	907	142
13.	949	234	39.	717	137
14.	815	183	40.	1964	373
15.	888	316	41.	1603	317
16.	806	168	42.	1176	187
17.	560	154	43.	724	130
18.	1038	199	44.	1404	336
19.	823	158	45.	1892	335
20.	800	144	46.	1307	248
21.	774	122	47.	941	143
22.	725	113	48.	801	114
23.	722	108	49.	771	140
24.	729	110	50.	764	126
25.	738	130	51.	1170	210
26.	693	129	52.	840	138
Hoitaja	Toni Sakaranaho 0440 555 879				

Liite 5: Tarkastelujakson virtaamien graafiset kuvaajat



Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Liite 6: SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määritysrajat

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Aistinvaraiset määrytykset (ulkonäkö, haju, maku)	ISO 6658: Sensory analysis, methodology, general guidance.			Ei
Alkaliteetti, automaattinen titraattori	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998) 2320 B, mod. (Menetelmä P-LAB-KRKK-308)	< 0,5 mmol/l: ± 0,05 mmol/l > 0,5 mmol/l: ± 10 %	0,04 mmol/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Alumiini, Al	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-202), ICP-OES	± 20 %	0,1 mg/l	Ei
Alumiini, Al (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	< 1–10 µg/l: ± 16 % > 10 µg/l: ± 17 %	1,0 µg/l	Talousvesi
Alumiini, Al (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	< 1–10 µg/l: ± 14 % > 10 µg/l: ± 22%	1,0 µg/l	Luonnonvesi
Alumiini, Al (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	± 16 %	5,0 µg/l	Jätevesi
Ammoniumtyppi , NH ₄ -N	SFS-EN ISO 11732 CFA (Menetelmä P- LAB-KRKK-336)	< 0,10 mgN/l: ± 15 µgN/l > 0,10 mgN/l: ± 15 %	0,020 mgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	Foss typpianalysointilaite, kjeldahl (Menetelmä 001.B)	≤ 2 mg/l: ± 50 %, 2–10 mg/l: ± 30 % > 10: ± 20 %	1,0 mg/l	Ei
Antimoni, Sb (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 20 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Antimoni, Sb (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,2–0,5 µg/l: ± 36 % > 0,5 µg/l: ± 15%	0,2 µg/l	Jätevesi
Antimoni, Sb	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-203), ICP-OES	0,01–0,1 mg/l ± 50 % 0,11–0,5 mg/l ± 20 % > 0,5 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Arseni, As (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 17 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Arseni, As (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 12 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Arseni, As	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-203), ICP-OES	0,01–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Barium, Ba (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–500 µg/l: ± 16 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Barium, Ba (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–500 µg/l: ± 16 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Biologinen hapenkulutus BHK7 ja BHK7(ATU)	SFS-EN 1899-1, SFS-EN 1899-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-318)	< 5 mg/l: ± 1 mg/l ≥ 5 mg/l: ± 17 %	1,5 mgO/l	Luonnon- ja jätevesi
E. coli -bakteerit	SFS 4088			Talous- ja luonnonvesi
	SFS 3016			Talous- ja luonnonvesi
	ISO 9308-2			Talous-, verkosto-, luonnon- ja jätevesi
Elohopea, Hg (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–10 µg/l: ± 23 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Elohopea, Hg (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–1,0 µg/l: ± 46 % > 1,0 µg/l ± 40 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Elohopea, Hg	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-203), ICP-OES	0,01–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,01 mg/l	Ei

Vesimenetelmien määrittämissä,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittämissä	Akkreditointi / matriisi
Fekaaliset koliformiset bakteerit (Lämpöketoiset koliformiset bakteerit)	SFS 4088			Talous- ja luonnonvesi
Fluoridi, F	SFS-EN ISO 10304-1 (menetelmä P-LAB-KRKK-339)	< 0,5 mg/l: ± 25 % ≥ 0,5 mg/l: ± 10 %	0,010 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Fluoridi, F, manuaalinen menetelmä	SFS 3027, Menetelmä P-LAB-KRKK-303	≤ 0,5 mg/l: ± 0,05 mg/l > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P	SFS-EN ISO 15681-2, Menetelmä P-LAB-KRKK-337 (CFA, Skalar)	< 0,010 mgP/l: ± 0,005 mgP/l ≥ 0,010 mgP/l: ± 25 %	0,005 mgP/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Fosfori, kokonais, kok-P	SFS-EN ISO 15681-2, Menetelmä P-LAB-KRKK-337 (CFA, Skalar)	< 0,010 mg/l: ± 0,005 mg/l ≥ 0,010 mg/l: ± 22 %	0,005 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Fosfori, kokonais, kok-P	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 0,25 mg/l > 0,5 mg/l: ± 20 % (luonnonvesi) 0,5 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Happi, O ₂	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813	< 2 mg/l: ± 0,2 mg/l > 2 mg/l: ± 10 %	0,2 mg/l	Ei
Hiilidioksidi, CO ₂ , automaattinen titraattori	modifioitu SFS 3005	≥ 0,4 mg/l: ± 25 %	0,4 mg/l	Ei
Hopea, Ag	SFS-EN ISO 11885, ICP-OES (Menetelmä P-LAB-KRKK-203)	> 0,1 mg/l: ± 25 %	0,1 mg/l	Ei
Kadmium, Cd (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 13 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kadmium, Cd (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 14 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Kadmium, Cd	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-203), ICP-OES	0,006–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
Kalium, K	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	≤ 1,0 mg/l: ± 50 % > 1,0 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kalsium, Ca	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 1,0 mg/l: ± 0,5 mg/l 1,0–5 mg/l: ± 30 % > 5 mg/l: ± 20 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036, (Menetelmä P-LAB-KRKK-305)	≤ 1,0 mg/l: ± 30 % 1,0–5,0 mg/l: ± 20 % > 5,0 mg/l: ± 15 %	0,5 mgO/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus, KMnO ₄ , permanganaattiluku	SFS 3036 (Menetelmä P-LAB-KRKK-305)	≤ 4,0 mg/l: ± 30 % 4,0–20 mg/l: ± 20 % > 20 mg/l: ± 15 %	2,0 mgO/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus COD(Cr)	ISO 15705 (Menetelmä P-LAB-KRKK-317)	< 100 mg/l: ± 15 mg/l > 100 mg/l: ± 15 %	15 mg/l	Luonnon- ja jätevesi
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (Menetelmä P-LAB-KRKK-319)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l	Jätevesi
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (Menetelmä P-LAB-KRKK-319)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l	Luonnonvesi
Koboltti, Co (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 19 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Koboltti, Co (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 18 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Koboltti, Co	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-203), ICP-OES	0,006–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
Kloridi, Cl	SFS-EN ISO 10304-1 (menetelmä P-LAB-KRKK-339)	< 0,5 mg/l: ± 15 % ≥ 0,5 mg/l: ± 10 %	0,050 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Kloridi, Cl, manuaalinen menetelmä	Menetelmä 020	< 10 mg/l: ± 2 mg/l > 10 mg/l: ± 20 %	0,5 mg/l	Ei
Kloridi, Cl, jätevedestä, manuaalinen menetelmä	Menetelmä 020	< 10 mg/l: ± 2 mg/l > 10 mg/l: ± 20 %	0,5 mg/l	Ei
Klorofylli-a	SFS 5772 (Menetelmä P-LAB-KRKK-312)	< 2 ug/l: ± 0,4 ug/l > 2 ug/l: ± 20 %	0,7 ug/l	Luonnonvesi
Kokonaiskovuus	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES (Ca+ Mg), laskennallinen	Laskennallinen kalsiumin ja magnesiumin tulosten mittausepävarmuuksista	0,01 mmol/l ; 0,056 °dH	Talous- ja luonnonvesi
Kokonaispesäkeluku (heterotrofitisten bakteerien kokonaismäärä)	SFS-EN ISO 6222 (1999)			Talovesi ja uima-allasvesi
Koliformisten bakteerien kokonaismäärä	SFS 3016			Talous- ja luonnonvesi
	ISO 9308-2			Talous-, verkosto-, luonnon- ja jätevesi
Kromi, Cr (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 22 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kromi, Cr (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,5–100 µg/l: ± 23 %	0,5 µg/l	Jätevesi
Kromi, Cr	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-203), ICP-OES	0,006–0,1 mg/l ± 50 % 0,11–0,5 mg/l ± 20 % > 0,5 mg/l ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
Kromi, 6-arvoinen, Cr (VI)	HachLangen valmisputkimenetelmä LCK313 (Menetelmä 106)	± 20 %	0,01 mg/l	Ei
Kupari, Cu (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,5–100 µg/l: ± 16 %	0,5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kupari, Cu (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,5–100 µg/l: ± 14 %	0,5 µg/l	Jätevesi
Kupari, Cu	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Lyijy, Pb (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–500 µg/l: ± 25 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Lyijy, Pb (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,2–500 µg/l: ± 18 %	0,2 µg/l	Jätevesi
Lyijy, Pb	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-203), ICP-OES	0,010–0,1 mg/l ± 50 % 0,11–0,5 mg/l ± 20 % > 0,5 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Ei
Magnesium, Mg	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 50 % ≥ 0,5 mg/l: ± 20 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Mangaani, Mn (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,2–500 µg/l: ± 14 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Mangaani, Mn (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	2,5–500 µg/l: ± 18 %	2,5 µg/l	Jätevesi
Mangaani, Mn	Menetelmä P-LAB-KRKK-202 ICP-OES	< 0,1 mg/l: ± 50 % ≥ 0,1 mg/l: ± 20 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Molybdeeni, Mo (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,2–500 µg/l: ± 26 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Molybdeeni, Mo (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,2–500 µg/l: ± 16 %	0,2 µg/l	Jätevesi
Natrium, Na	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 1,0 mg/l: ± 50 % ≥ 1,0 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, NO ₃ -N + NO ₂ -N	SFS-EN ISO 13395, CFA (Menetelmä P- LAB-KRKK-338)	≤ 0,050 mg N/l: ± 0,010 mg N/l, > 0,010 mg N /l: 15 %	0,010 mgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraattityppi (laskennallinen), NO ₃ -N	SFS-EN ISO 13395, CFA (Menetelmä P- LAB-KRKK-338)	≤ 0,050 mg N/l: ± 0,010 mg N/l, > 0,050 mg N /l: 15 %	0,010 mgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitriittityppi, NO ₂ -N	SFS-EN ISO 13395, CFA (Menetelmä P- LAB-KRKK-338)	≤ 0,010 mg N/l: ± 0,002 mg N/l , >0,010 mg N /l: 10 %	0,002 mgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraatti, NO ₃	SFS-EN ISO 10304-1 , IC (menetelmä P- LAB-KRKK-339)	< 0,5 mg/l: ± 25% ≥ 0,5 mg/l: ± 10 %	0,05 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraattityppi, NO ₃ -N, laskennallinen	SFS-EN ISO 10304-1 , IC (menetelmä P-LAB-KRKK-339)	< 0,1 mg/l: ± 25% ≥ 0,1 mg/l: ± 10 %	0,01 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nikkeli, Ni (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,2–2,5: ± 30 % , 2,5 - 500 µg/l: ± 15 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Nikkeli, Ni (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,5–500 µg/l: ± 18 %	0,5 µg/l	Jätevesi
Nikkeli, Ni	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-203), ICP-OES	0,006–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei
pH, automaattinen titraattori	SFS 3021 (Menetelmä 079)	± 0,25 yksikköä		Luonnon- ja jätevesi
pH, automaattinen titraattori	SFS 3021 (Menetelmä P-LAB-KRKK- 309)	± 0,2 yksikköä		Talovesi
pH , manuaalinen menetelmä	SFS 3021 (Menetelmä P-LAB-KRKK- 300)	± 0,3 yksikköä		Luonnonvesi
pH , manuaalinen menetelmä	SFS 3021 (Menetelmä P-LAB-KRKK- 300)	± 0,2 yksikköä		Talovesi
PIMA-raskasmetallit vesille (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, V ja Zn)	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-203), ICP-OES	0,006–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei
Rauta, Fe (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	2,5–1000 µg/l: ± 35 %	2,5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Rauta, Fe (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	2,5–1000 µg/l: ± 18 %	2,5 µg/l	Jätevesi
Rauta, Fe	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-202), ICP-OES	< 0,1 mg/l: ± 50 % ≥ 0,1 mg/l: ± 20 %	0,02 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Rikki, S	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB- KRKK-202), ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 0,25 mg/l > 0,5mg/l: ± 20 % (luonnonvesi) > 0,5mg/l: ± 10 % (talovesi)	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (Menetelmä 105)	< 2 NTU: ± 0,4 NTU > 2 NTU: ± 20 %	0,2 NTU	Ei
Seleeni, Se (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,5–100 µg/l: ± 28 %	0,5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Seleeni, Se (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,5–100 µg/l: ± 17 %	0,5 µg/l	Jätevesi
Sinkki, Zn (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	1,0–1000 µg/l: ± 25 %	1,0 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sinkki, Zn (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P- LAB-KRKK-205), ICP-MS	1,0–1000 µg/l: ± 16 %	1,0 µg/l	Jätevesi

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Sinkki, Zn	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 0,1 mg/l: ± 50 % ≥ 0,1 mg/l: ± 10 %	0,02 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sulfaatti, SO ₄	SFS-EN ISO 10304-1 (Menetelmä P-LAB-KRKK-339)	< 0,5 mg/l: ± 15 % ≥ 0,5 mg/l: ± 10 %	0,050 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sulfaatti, SO ₄	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES (rikki), sulfaatti laskennallinen rikkituloksesta	< 1,0 mg/l: ± 50 % ≥ 1,0 mg/l: ± 10 %	0,3 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2			Talous- ja luonnonvesi
	Enterolert Quanti-Tray			Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sähkönjohtokyky, manuaalinen menetelmä	SFS-EN 27888, mittaustilapöytä 20 - 25 °C, (Menetelmä P-LAB-KRKK-306)	± 5 %	10 µS/cm (0,01 mS/cm, 1 mS/m)	Talous- ja luonnonvesi
Sähkönjohtokyky, automaattinen titraattori	SFS-EN 27888. Mittauslämpötilakorjaus lämpötilakompensaation avulla (Menetelmä 080)	1 - 5 mS/m: ± 0.35 mS/m > 5 mS/m: ± 7 %	1 mS/m	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Tina, Sn (kokonainen ja liukoinen)	SFS-EN ISO 17294-2, ICP-MS	± 20 %	1,0 µg/l	Ei
TOC/NPOC/DOC	SFS-EN 1484 (Menetelmä P-LAB-KRKK-321)	1,5–5 mg/l: ± 1 mg/l > 5 mg/l: ± 20 %	1,5 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Trihalometaanit uima-allasvedestä: dibromikloorimetaani, kloroformi, bromidikloorimetaani, bromoformi	Menetelmä 066, headspace GC-MS	< 40 µg/l: ± 50 % ≥ 40 µg/l: ± 15 %	4 µg/l	Ei
Typpi, kokonais, kok-N	SFS-ISO 29441, CFA (Menetelmä P-LAB-KRKK-338)	≤ 0,5 mg/l ± 0,050 mg/l, > 0,5 mg/l ± 10 %	0,060 mg N/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Typpi, kokonais, kok-N, jätevedet	SFS 5505, modifioitu, kjeldahl (Menetelmä P-LAB-KRKK-400)	2–10 mg/l: ± 30 % > 10 mg/l: ± 20 %	2,0 mg/l	Ei
Uraani, U (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 13 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Uraani, U (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–100 µg/l: ± 22 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Vanadiini, V (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–500 µg/l: ± 21 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Vanadiini, V (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2, (Menetelmä P-LAB-KRKK-205), ICP-MS	0,1–500 µg/l: ± 19 %	0,1 µg/l	Jätevesi
Vanadiini, V	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-203), ICP-OES	0,006–0,1 mg/l: ± 50 % 0,11–0,5 mg/l: ± 20 % > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,006 mg/l	Ei
haihtuvat hiilivedyt (VOC-) yhdisteet, C5 -C10	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,05–0,2 mg/l ± 50 % 0,2–0,5 mg/l ± 30 % > 0,5 mg/l ± 20 %	0,05 mg/l	Ei
Yksittäiset haihtuvat hiilivedyt 64 kpl (VOC-yhdisteet)	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,5 - 10 µg/l ± 40 % 10 - 500 µg/l ± 35 % > 500 µg/l ± 25 %	0,5 µg/l	Luonnon- ja jätevesi

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Yksittäiset haihtuvat hiilivedyt 61 kpl (VOC-yhdisteet) paitsi bentseeni, vinyylikloridi ja tetrakloorieteeni	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,5 - 10 µg/l ± 40 % 10 - 500 µg/l ± 35 % > 500 µg/l ± 25 %	0,5 µg/l	Talousvesi
Bentseeni	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,1 - 10 µg/l ± 40 % 10 - 500 µg/l ± 35 % > 500 µg/l ± 25 %	0,1 µg/l	Talousvesi
Vinyylikloridi	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,10 - 10 µg/l ± 40 % 10 - 500 µg/l ± 35 % > 500 µg/l ± 25 %	0,10 µg/l	Talousvesi
Tetrakloorieteeni	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,5 - 10 µg/l ± 30 % 10 - 500 µg/l ± 25 % > 500 µg/l ± 20 %	0,5 µg/l	Talousvesi
Tetrakloorieteeni ja trikloorieteeni yhteensä	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,5 - 10 µg/l ± 40 % 10 - 500 µg/l ± 35 % > 500 µg/l ± 25 %	0,5 µg/l	Talousvesi
Trihlometaanit yhteensä (dibromikloorimetaani, kloroformi, bromidikloorimetaani ja bromoformi)	ISO 20595, headspace GC-MS (Menetelmä P-LAB-KRKK-104)	0,5 - 10 µg/l ± 40 % 10 - 500 µg/l ± 35 % > 500 µg/l ± 25 %	0,5 µg/l	Talousvesi
Väri	SFS-EN ISO 7887 (Menetelmä 104)	< 20: ± 5 mgPt/l 20–70 mgPt/l: ± 20 % > 70 mgPt/l: ± 13 %	5 mgPt/l	Ei
Öljyhiilivedyt, > C10- < C40 (jakeet > C10-C21 ja C21- < C40)	CEN/TC 292/WG 5 N 148 E (SFS-EN ISO 9377-2) (Menetelmä P-LAB-KRKK- 106), GC -FID, heptaanin uuttuvat poolittomat hiilivedyt, joiden kiehumispiste on 175 - 525 °C	0,05–0,2 mg/l: ± 50 % 0,2–0,5 mg/l: ± 30 % > 0,5 mg/l: ± 20 %	0,05 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi

*) Laajennettu mittausepävarmuus: Tulos on 95 %:n todennäköisyydellä ilmoitetun vaihteluvälin sisällä.

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Muutokset verrattuna edelliseen versioon 25:

- Päivitetty yrityksen nimi
- Poistettu kuuudenarvoisen kromin (Cr VI) spektrofotometrinen menetelmä (Menetelmä 024)
- Päivitetty menetelmien numeroita vastaamaan SGS:n toimintajärjestelmässä olevien menetelmien numeroita (P-LAB-KRKK-...)



Eeva Luoma

Laatupäällikkö