



Finnish
Consulting
Group

Liljendalin jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu

VUOSIYHTEENVETO 2024

Loviisan Vesiliikelaitos

Kalle Kakko

28.1.2025

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 Vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu.....	9
5 Jätevesilietteen määrä ja sijoitus.....	12
6 Tulosten tarkastelu	13
Liite 1: Laskentajakson II/II tulosten yhdistelmätaulukko	
Liite 2: Vuoden tulosten yhdistelmätaulukko.....	
Liite 3: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake	
Liite 4: Viikkovirtaamat	
Liite 5: Tarkastelujakson virtaamien graafiset kuvaajat	
Liite 6: SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määrittäysrajat	
Liite 7: HAVA-näytteiden tulokset	

FCG Rakennettu Ympäristö Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon 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. Puhdistamon hoidosta vastasi koko vuoden Toni Sakaranaho.

Liljendalin jätevedenpuhdistamon toimintaa tutkittiin vuonna 2024 tarkkailuohjelman mukaisesti kaksi kertaa kummankin puolivuosisijakson aikana. Näytepäivät olivat 13.2., 6.6., 22.8., 28.11.2024. Tulevan ja lähtevän veden näytteet kerättiin automaattiottimin virtaamaohjattuina vuorokauden kokoomanäytteinä. Näytteenotosta vastasi FCG Finnish Consulting Oy:stä (nyk. FCG Rakennettu Ympäristö Oy) Karoliina Leimukallio kaikilla näytekerroilla.

Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n (nyk. SGS Fimko 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 > akkreditoidut toimijat > hakusana: T156).

28.1.2025

KK

2 Tulokuormitus

2.1 Vesimäärät

Liljendalin jätevedenpuhdistamon keskimääräiset virtaamat vuodelta 2024 on esitetty taulukossa 1, viikkovirtaamat liitteessä 4 ja tulovirtaama grafiikkana liitteessä 5.

Taulukko 1. Liljendalin jätevedenpuhdistamon käsitelty jätevesivirtaama vuonna 2024.

Muuttuja	Jakso I/II		Jakso II/II		Koko vuosi	
	Näyte-päivät	Jakso	Näyte-päivät	Jakso	Näyte-päivät	Jakso
Käsitelty vesimäärä, m ³ /d	125	218	326	164	226	191
Ohitus, m ³ /d	--	--	--	--	--	--
Minimivesimäärä, m ³ /d	100	81	95	81	95	81
Maksimivesimäärä, m ³ /d	150	532	557	557	557	557

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

Vuoden keskimääräinen vuosivirtaama oli 87 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta (220 m³/d).

Keskimääräinen kuukausivirtaama ylitti puhdistamon mitoitusvirtaaman maaliskuis-, huhtikuukausissa. Kuukauden maksimivirtaama ylitti mitoitusvirtaaman kaikkina kuukausina paitsi kesä-, heinä- ja elokuussa. Vuoden maksimivirtaama koettiin marraskuussa ja minimivirtaama tammi- ja syyskuussa. Viikon keskimääräinen vuorokausivirtaama ylitti mitoitusvirtaaman yhteensä 14 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 vuonna.

Vuosi	Tuleva jätevesi, m ³ /d	Käsitelty yhteensä, m ³ /d	Ohitus, m ³ /a
2020	162	162	-
2021	166	166	-
2022	159	159	-
2023	166	166	-
2024	191	191	-

28.1.2025

KK

Ohituksia ei ole tapahtunut koko viiden vuoden tarkastelujakson aikana. Vuoden 2024 tulevan jäteveden määrä oli vertailujakson suurin.

2.2 Ainemäärät

Tulokuormituksen keskimääräiset ainemäärät vuodelta 2024 puolivuosiskeskiarvoina on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Liljendalin jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus vuonna 2024.

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	32	148	1,3	5,9	8,6	39	21	94
II/II	20	124	1,1	6,9	9,0	55	30	183
Vuosi	26	138	1,2	6,3	8,8	46	25	132

Puhdistamo on mitoitettu alun perin orgaaniselle kuormalle 125 kg BOD₇/d, joten vuoden 2024 kuormitus oli noin 21 % BOD-mitoituksesta.

Tulokuormituksen ainemäärien suhteet olivat vuoden ensimmäisellä jaksolla 100:27:4,1 (BOD:N:P) ja toisella jaksolla 100:45:5,5. Jaksolla I jätevesi vastasi laadultaan yhdyskuntajätevetettä, jossa ravinteiden osuudet ovat hieman ylikorostuneet. Jaksolla II ravinteiden määrät olivat poikkeuksellisen suuria verrattuna BOD:n määrään.

Vuoden 2024 kuormitus vastasi BOD:n osalta noin 370 henkilön ja fosforin osalta 480 henkilön jätevesiä, kun ominaiskuormituksina käytetään BOD 70 g/as/d ja P 2,5 g/as/d.

Vuosien 2020–2024 näytepäivien BOD-kuormien 90 %:n fraktiliin mukainen asukasvastineluku oli 670 as.

Tulokuormitusarvot viideltä viime vuodelta on koottu taulukkoon 4.

Taulukko 4. Liljendalin jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus viitenä viime vuotena.

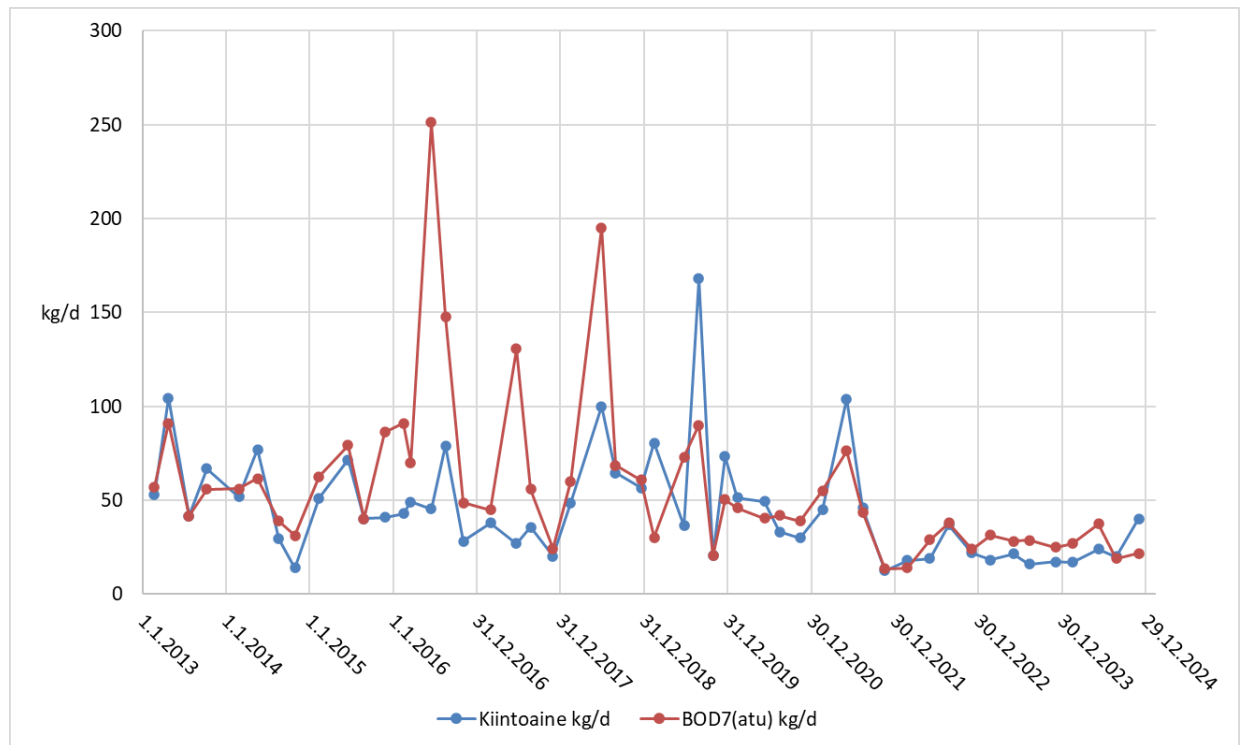
Muuttuja	BOD _{7(ATU)}		Kok. fosfori		Kok. typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2020	42	260	2,1	13	16	101	41	250
2021	47	284	1,4	8,2	11	66	52	314
2022	26	166	1,1	7,0	8,2	52	24	151
2023	28	171	1,2	7,1	8,9	53	18	110
2024	26	138	1,2	6,3	8,8	46	25	132

28.1.2025

KK

Keskimääräinen kuormitus oli vuonna 2024 samaa tasoa vuoden 2023 kanssa. Tuleva kuormitus on selvästi laskenut verrattuna vuosiin 2020–2021. 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 aiemmin vaihdellut paljon tarkkailukertojen välillä (Kuva 1). Vuosina 2016–2021 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 pysyneet alhaisina v. 2022–2024.



Kuva 1. Kiintoaineen ja BOD:n tulokuorma tarkkailukerroittain vuosina 2013–2024.

3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Taulukossa 5 on esitetty keskimääräiset puhdistustulokset laskentajaksoittain.

Taulukko 5. Liljendalin jätevedenpuhdistamon puhdistustulos laskentajaksoittain vuonna 2024. Raja-arvot rikkovat tulokset on tummennettu.

Muuttuja	Yksikkö	Jakso I/2024	Jakso II/2024	Vuosi	Raja-arvot
BOD ₇ (atu)	mg/l	11	9,2	10	≤ 15
	%	93	93	93	≥ 90
COD _{Cr}	mg/l	53	54	53	
	%	85	85	85	
Kok. fosfori	mg/l	0,42	0,79	0,58	≤ 0,70
	%	93	88	91	≥ 90
Kok. typpi	mg/l	58	26	44	
	%	- 46	53	4,7	Mahdollisimman hyvä
Ammono-niumtyppi	mg/l	54	21	40	
	%*	- 38	61	13	
Kiintoaine	mg/l	4,3	24	13	≤35
	%	95	87	90	≥90

*Kokonaisnitrifikaatioaste

Vuoden 2024 ensimmäisellä jaksolla puhdistustulos täytti raja-arvot täysin, mutta typpi ei poistunut käsittelyssä kunnolla. Toisella jaksolla kokonaisfosforin puhdistustulos ei täyttänyt sille asetettuja raja-arvoja eikä myöskään kiintoaineen poistuma. Typenpuhdistustulos kuitenkin parani kohtalaiselle tasolle. Vuositasolla puhdistustulos täytti kaikki raja-arvot, mutta kokonaistypen puhdistustulos jäi heikoksi.

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

28.1.2025

KK

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

Muuttuja	Pitoisuus, mg/l	Poistoteho, %	Liljendal, tulos 2024
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 2024 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
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
2024	1,9	10	0,11	0,58	8,4	44	7,7	40	2,4	13

Puhdistustulos oli samaa tasoa aiempien vuosien kanssa. BOD:n ja kiintoaineen puhdistustulos oli hiukan heikempi kuin viime vuonna, mutta ravinteiden puhdistustulos oli hiukan parantunut. Kiintoaineen ja kokonaisfosforin puhdistustulos on selvästi heikempi verrattuna vuosiin v. 2020–2022.

28.1.2025

KK

4 Vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu

Vuonna 2024 Liljendalin jätevedenpuhdistamolla tehtiin erillinen selvitys vaarallisista ja haitallisista aineista (HAVA-aineet) FCG:n laatiman selvitysehdotuksen (28.11.2018) mukaisesti. Näytteitä otettiin lähtevästä ja tulevasta jätevedestä kaksi kertaa: 10.5. ja 6.9.2024. HAVA-aineiden tarkkailu ei kuulu puhdistamon tarkkailuohjelmaan.

Taulukossa 8 on esitetty selvitysehdotuksessa analysoitaviksi nimetyt yhdisteet, niiden ympäristöraja-arvot, tavoitemääritysraja, toteutunut määritysraja sekä analyysitulokset ja lasketut vuosikuormat vesistöön. Vuosikuormat on laskettu keskiarvona näytepäivistä, ja kertomalla koko vuoden virtaamalla. Vuosikuorman arvoksi merkitään YMra 19/18 luvun 5.2.3 mukaisesti nolla, jos kaikkien vuoden lähtevän veden näytteiden pitoisuudet ovat alle määritysrajan. Jos taas osa analyysituloksista on alle määritysrajan, on laskentajakson kuormitus laskettu kaikkien analyysitulosten perusteella siten, että kyseisellä laskentajaksolla alle määritysrajan olleiden analyysitulosten pitoisuusarvoina on käytetty määritysrajan puolikasta. (YMra 19/2018). Täydet analyysitulokset löytyvät liitteestä 7.

28.1.2025

KK

Taulukko 8. Selvitysehdotuksessa analysoitaviksi nimetyt haitalliset ja vaaralliset aineet, niiden ympäristöraja-arvot, tavoitemääritysrajat, toteutuneet määritysrajat ja analyysitulokset kummaltakin näytekerralta sekä vuosikuorma vesistöön. Taulukkoon merkitty punaisella tavoitetta korkeammat toteutuneet määritysrajat ja ympäristöraja-arvot ylittävät analyysitulokset.

Analyysi	Lyhenne	AA-EQS µg/l	MAC-EQS µg/l	Tavoite- määritys- raja µg/l	2024 toteutunut määritysraja µg/l 5.3./20.8.	5.3.2024 tuleva µg/l	20.8.2024 tuleva µg/l	5.3.2024 lähtevä µg/l	20.8.2024 lähtevä µg/l	2024 vuosi- kuorma g/a
Nonyylifenoli	NP	0,3	2,0	0,1	-/0,1	0,21	0,33	0,12	<0,1	5,9
Nonyylifenolin ja sen etoksylaattien kokonaistoksisuus**	NP+NP _x EO	0,3*	2,0*	-	-	0,33	0,44	0,17	0,10	9,4
Oktyylifenoli	OP	0,01	-	0,003	0,01/0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0
Oktyylifenoli ja sen etoksylaattit***	OP+OPE	-	-	-	0,01/-	0,08	0,03	<0,01	0,02	0,87
Dietyyliheksyyliifta-laatti	DEHP	1,3	-	0,4	-/0,3	2,5	3,4	0,96	<0,3	39
Perfluoro-oktaani-sulfonihappo ja sen johdannaiset	PFOS	-	36	10	0,005/-	<0,005	0,00155	<0,005	0,0013	0,13
Kadmium	Cd	0,1	0,45	0,03	0,02/0,02	0,04	0,15	<0,02	<0,2	0
Elohopea	Hg	-	0,07	0,02	0,1/0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0
Nikkeli	Ni	5	34	1,5	-/-	2,1	12	0,9	1,5	84
Lyijy	Pb	1,3	14	0,4	-/0,1	1,3	3,6	0,1	<0,1	5,2
Metyyliitosyanaatti	TCMTB	-	-	-	0,01/0,01	<1	<1	<0,01	<0,01	0
Bentsotiatsoli-2-tioli	MTB	-	-	-	0,5/0,5	0,8	2,4	<0,5	<0,5	0
Diuroni	-	0,2	1,8	0,06	0,05/0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0
Terbutryyni	-	0,0065	0,034	0,00195	0,006/0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0

* Kokonaistoksisuus

**4-nonyylifenoli, 4-nonyylifenolimonoetoksylaatti, 4-nonyylifenolidietoksylaatti

*** 4-t-oktyylifenoli, 4-t-oktyylifenolimonoetoksylaatti ja 4-t-oktyylifenolidietoksylaatti

Nonyylifenolia ja sen etoksylaatteja havaittiin tulevassa ja lähtevässä vedessä. Tulevassa vedessä havaittiin nonyyylifenolin lisäksi havaittiin sen monoetoksylaattia. Lähtevässä vedessä havaittiin vain nonyyylifenolia ja vain ensimmäisellä näytekerralla. Tuloksista laskettu kokonaistoksisuus lähtevässä jätevedessä alitti annetun ympäristölaatu normin arvon. Laskennassa käytettiin määritysrajojen puolikkaita. Yhdisteitä suositellaan tarkkailtavan jatkosakin.

Oktyylifenolia ja sen etoksylaatteja havaittiin tulevassa ja lähtevässä vedessä. Oktyylifenolia havaittiin vain tulevassa jätevedessä, mutta määritysraja oli tavoiteltua korkeampi. Oktyylifenolin pitoisuus ylitti AA-EQS-raja-arvon tulevassa vedessä. Oktyylifenolin

28.1.2025

KK

etoksylaatit eivät ole HAVA-asetuksessa (2006/1022) mainittu aineryhmä, mutta oktyyli-fenolien riskinhallinnassa ja päästöjen vähentämisessä ne on huomioitava, koska oktyyli-fenolietoksylaatit hajoavat helposti oktyylifenoleiksi (YMra 19/2018). Yhdisteitä suositellaan tarkkailtavan jatkossakin. Määritysrajaa olisi hyvä alentaa, jos analytiikan kehittyminen sen mahdollistaa.

Dietyyliheksyyliiftalaattia (DEHP) havaittiin tulevassa ja lähtevässä jätevedessä. Tulevassa vedessä pitoisuus ylitti AA-EQS-arvon molemmilla näytekeroilla. Yhdistettä suositellaan tarkkailtavan jatkossakin.

Perfluoro-oktaani-sulfonihappoa (PFOS) havaittiin tulevassa ja lähtevässä jätevedessä toisella tarkkailukerroilla. Tulokset alittivat MAC-EQS-arvon selvästi.

Terbutryyniä ei havaittu näytteistä. Määritysraja oli kuitenkin tavoitetta korkeampi. Mit-tausepävarmuudesta johtuen ei voida olla varmoja, etteikö ympäristöraja-arvo ole ylittynyt. Määritysrajaa olisi hyvä alentaa, jos se on analytiikan kehittyessä mahdollista.

Kadmiumia (kokonaispitoisuus) havaittiin vain tulevassa jätevedessä. Pitoisuus ylitti toisella näytekerrolla AA-EQS-arvon.

Elohopean pitoisuudet olivat kaikissa näytteissä alle määritysrajan, mutta määritysraja oli korkeampi kuin MAC-EQS-arvo. Ei siis voida olla varmoja, etteikö ympäristöraja-arvo ole ylittynyt. Määritysrajaa olisi hyvä alentaa, jos se on analytiikan kehittyessä mahdollista.

Nikkelin havaittiin tulevassa ja lähtevässä jätevedessä. Ensimmäisellä näytekerrolla AA-EQS-arvo ylittyi tulevassa jätevedessä.

Lyijyä havaittiin tulevassa ja lähtevässä jätevedessä. Ensimmäisellä näytekerrolla AA-EQS-arvo ylittyi tulevassa jätevedessä. Metalleja (Cd, Hg, Ni, Pb) suositellaan tarkkailtavan jatkossakin.

Metyyliitiosyanaattia (TCMTB) ei havaittu yhdessäkään näytteessä.

Diuronia ei havaittu yhdessäkään näytteessä.

Bentsotiatsoli-2-tiolia (MTB) havaittiin vain tulevassa jätevedessä.

Analysoitavaksi nimettyjen yhdisteiden lisäksi tulevassa jätevedessä havaittiin seuraavia yhdisteitä: bisfenoli A:ta, perfluoro-oktaanihappoa (PFOA), flataatteja (DIMP, DIEP, DBP, BBP), ja torjunta-aineita (mekoproppi, alakloori, DEET). Lähtevässä vedessä määritysrajan ylittivät: bisfenoli A, PFOA, DIEP, DBP, BBP ja DEET. HAVA-asetuksessa yhdisteistä ovat mukana vain DBP ja BBP, joiden AA-EQS-arvot (kummallekin 10 µg/l) alittuivat selvästi.

5 Jätevesilietteen määrä ja sijoitus

Lietteenkuivaus Liljendalin jätevedenpuhdistamolla lopetettiin syyskuussa 2018 ja prosessissa syntynyt liete on viety kuivattavaksi Vårdön jätevedenpuhdistamolle lokakuun 2018 alusta alkaen. Vuonna 2024 lietettä ajettiin Vårdön jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi yhteensä noin 1 541 m³.

28.1.2025

KK

6 Tulosten tarkastelu

Liljendalin jätevedenpuhdistamon vuoden 2024 puhdistustulos oli BOD:n hyvä tai erinomainen läpi vuoden ja täytti puolivuosisikeskiarvoina laskettavat lupamääräykset kokonaisuudessaan molemmilla jaksoilla. Kokonaisfosforin pitoisuus- ja poistovaatimukset sekä kiintoaineen poistovaatimus eivät täyttyneet vuoden toisen puoliskon osalta. Laskennallisesti typen poistotehokkuus oli heikolla tasolla etenkin ensimmäisellä jaksolla. Vuositasolla kokonaistypen ja ammoniumtypen vesistökuormitukset ja pitoisuudet laskivat kuitenkin verrattuna viime vuoteen.

Liljendalin jätevedenpuhdistamon puhdistustulos täytti asetuksen 888/2006 raja-arvo-vaatimukset kaikilta osin vuonna 2024.

Lähtevän veden pH-arvot (6,9–7,4) olivat hyvällä tasolla. Lähtevän veden lämpötilat vaihtelivat näytteenottokerroilla välillä 5,4–16 °C.

Kokonaistypen poistuma oli hyvin heikko etenkin vuoden ensimmäisellä ja viimeisellä näyttekerralla (-5–3,4 %). Lämpimällä jaksolla poistuma parani hiukan (23–26 %). Kokonaisnitri-fikaatioaste vaihteli välillä 20–28 % lukuun ottamatta vuoden ensimmäistä näyttekertaa (6,8 %). Laskutavan takia jaksolle II raportoitu typen poistuma on näyttekertojen tuloksia selvästi suurempia.

Saostuskemikaalina käytettyä PAX-XL100-kemikaalia syötettiin prosessiin vuoden aikana noin 15 tn eli keskimäärin 218 g/m³. Saostus toimi vuoden 2024 aikana melko hyvin lähtevän veden liukoisen fosforin pitoisuuksien jäädessä melko alhaisiksi kaikilla tarkkailukerroilla (vaihteluväli 0,05–0,19 mg/l). Alumiinin jäännöspitoisuudet lähtevässä vedessä olivat välillä melko korkealla tasolla vaihdellen välillä 0,41–4,1 mg/l.

Polymeeriä käytettiin puhdistamolla parantamaan lietteen kuivausta 38,3 kg/a.

Kokonaissähkönkulutus oli noin 91 MWh, eli selvästi suurempi kuin vuonna 2023 (76 MWh). Vuonna 2024 sähköä kului keskimäärin 1,3 kWh/m³ käsiteltyä jätevettä ja 9,5 kWh poistettua BOD-kiloa kohti. Käsiteltyä jätevettä kohden sähköä kului saman verran kuin viime vuonna.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Hyväksynyt: Henri Haimi, prosessiasiantuntija, TkT

Laatinut: Kalle Kakko, prosessisuunnittelija, DI

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO**LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO****Jakso II/II, 2024**

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

Kiintoaine 35 mg/l, 90 %; puolivuosiskeskiarvoina

Pvm		22.8.	28.11.	Keskiarvo	Jakso
Klo - klo		9-9	9-9		
PAX	kg/d	41	42	41	
	g/m ³	432	75	253	
Polymeeri	kg/d	2.4	2.6	2.5	
	g/m ³	25.3	4.7	15.0	
Lämpötila					
Lähtevä vesi	°C	16.2	9.7	13.0	
Sähkönjohtavuus 25 oC					
Tuleva vesi	mS/m	107	40	74	
Lähtevä vesi	mS/m	103	50	77	
pH-luku					
Tuleva vesi		7.3	6.8	7.1	
Lähtevä vesi		7.0	6.9	7.0	
Liukoinen fosfori					
Lähtevä vesi	mg/l	0.19	0.067	0.13	
Lähtevä vesi (Maastomitt.)	mg/l	0.36	0.23	0.30	
Alumiini					
Lähtevä vesi	mg/l	0.41	4.13	2.3	
Näkösyvyys					
Lähtevä vesi	cm	180	30	105	
Happi (maastomitt.)					
Lähtevä vesi	mg/l	0.90	6.0	3.5	
Ammoniumtyppi					
Lähtevä vesi	mgN/l	41	16	29	
Suolistoperäiset enterokokit					
Lähtevä vesi	pmy/100m	180	19000		
Sakokaivoliete:					
	m ³ /d	-	-	-	
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	
Jälkiselkeytys: 1 x 64 m ² = 64		64	64	64	
Vesimäärä					
Kok.virtaama	m ³ /d	95	557	326	164
Lähtevä vesi (mittaus)	m ³ /d	95	557	326	164
Ohitus					
Tuleva vesi	m ³ /d	0.0	0.0	0.0	0.0
BHK 7 (ATU)					
Tuleva vesi	mg/l	200	39	120	124
Lähtevä vesi	mg/l	7.7	10	9.2	9.2
Vesistöön yhteensä	mg/l	7.7	10		9.2
Tuleva vesi	kg/d	19	22	20	20
Lähtevä vesi	kg/d	0.73	5.3	3.0	1.5
Vesistöön yhteensä	kg/d	0.73	5.3	3.0	1.5
Poistuma Lähtevä vesi	%	96	76	86	93
Kokonaispoistuma	%	96	76	86	93

LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**Jakso II/II, 2024**

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

Kiintoaine 35 mg/l, 90 %; puolivuosiskeskiarvoina

Pvm		22.8.	28.11.	Keskiarvo	Jakso
KHT(Cr) kem. hapenkul.					
Tuleva vesi	mg/l	595	108	352	356
Lähtevä vesi	mg/l	53	54	54	54
Vesistöön yhteensä	mg/l	53	54		54
Tuleva vesi	kg/d	57	60	58	58
Lähtevä vesi	kg/d	5.0	30	18	8.8
Vesistöön yhteensä	kg/d	5.0	30	18	8.8
Poistuma Lähtevä vesi	%	91	50	71	85
Kokonaispoistuma	%	91	50	71	85
Kokonaisfosfori					
Tuleva vesi	mg/l	10	2.4	6.0	6.9
Lähtevä vesi	mg/l	0.40	0.86	0.79	0.79
Vesistöön yhteensä	mg/l	0.40	0.86		0.79
Tuleva vesi	kg/d	0.9	1.34	1.1	1.1
Lähtevä vesi	kg/d	0.038	0.479	0.259	0.130
Vesistöön yhteensä	kg/d	0.038	0.479	0.259	0.130
Poistuma Lähtevä vesi	%	96	64	80	88
Kokonaispoistuma	%	96	64	80	88
Kokonaistyyppi					
Tuleva vesi	mg/l	72	20	46	55
Lähtevä vesi	mg/l	53	21	26	26
Vesistöön yhteensä	mg/l	53	21		26
Tuleva vesi	kg/d	6.8	11.1	9.0	9.0
Lähtevä vesi	kg/d	5.0	11.7	8.4	4.2
Vesistöön yhteensä	kg/d	5.0	11.7	8.4	4.2
Poistuma Lähtevä vesi	%	26	-5.0	11	53
Kokonaispoistuma	%	26	-5.0	11	53
Ammoniumtyyppi					
Lähtevä vesi	mg/l	53	16	21	21
Vesistöön yhteensä	mg/l	53	16		21
Lähtevä vesi	kg/d	5.0	8.9	7.0	3.5
Vesistöön yhteensä	kg/d	5.0	8.9	7.0	3.5
Nitrifikaatioaste	%	26	20	23	61
Kokonaisnitrifikaatioaste	%	26	20	23	61
Kiintoaine					
Tuleva vesi	mg/l	210	72	141	183
Lähtevä vesi	mg/l	6.1	27	24.0	24.0
Vesistöön yhteensä	mg/l	6.1	27		24.0
Tuleva vesi	kg/d	20	40	30	30
Lähtevä vesi	kg/d	0.58	15.0	7.81	3.9
Vesistöön yhteensä	kg/d	0.58	15.0	7.81	3.9
Poistuma Lähtevä vesi	%	97	63	80	87
Kokonaispoistuma	%	97	63	80	87

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, 2024

		I	II	vuosi
Vesimäärä				
Kok.virtaama	m ³ /d	218	164	191
Lähtevä vesi (mittaus)	m ³ /d	218	164	191
Ohitus				
Tuleva vesi	m ³ /d	0.0	0.0	0.0
BHK 7 (ATU)				
Tuleva vesi	mg/l	148	124	138
Lähtevä vesi	mg/l	11	9.2	10
Vesistöön yhteensä	mg/l	11	9.2	10
Tuleva vesi	kg/d	32	20	26
Lähtevä vesi	kg/d	2.4	1.5	1.9
Vesistöön yhteensä	kg/d	2.4	1.5	1.9
Poistuma Lähtevä vesi	%	93	93	93
Kokonaispoistuma	%	93	93	93
KHT(Cr) kem. hapenkul.				
Tuleva vesi	mg/l	354	356	355
Lähtevä vesi	mg/l	53	54	53
Vesistöön yhteensä	mg/l	53	54	53
Tuleva vesi	kg/d	77	58	68
Lähtevä vesi	kg/d	11	8.8	10
Vesistöön yhteensä	kg/d	11	8.8	10
Poistuma Lähtevä vesi	%	85	85	85
Kokonaispoistuma	%	85	85	85
Kokonaisfosfori				
Tuleva vesi	mg/l	5.9	6.9	6.3
Lähtevä vesi	mg/l	0.42	0.79	0.58
Vesistöön yhteensä	mg/l	0.42	0.79	0.58
Tuleva vesi	kg/d	1.3	1.1	1.2
Lähtevä vesi	kg/d	0.091	0.13	0.11
Vesistöön yhteensä	kg/d	0.091	0.13	0.11
Poistuma Lähtevä vesi	%	93	88	91
Kokonaispoistuma	%	93	88	91
Kokonaistyyppi				
Tuleva vesi	mg/l	39	55	46
Lähtevä vesi	mg/l	58	26	44
Vesistöön yhteensä	mg/l	58	26	44
Tuleva vesi	kg/d	8.6	9.0	8.8
Lähtevä vesi	kg/d	13	4.2	8.4
Vesistöön yhteensä	kg/d	13	4.2	8.4
Poistuma Lähtevä vesi	%	-46	53	4.7
Kokonaispoistuma	%	-46	53	4.7
Ammoniumtyppi				
Lähtevä vesi	mg/l	54	21	40
Vesistöön yhteensä	mg/l	54	21	40
Lähtevä vesi	kg/d	12	3.5	7.7
Vesistöön yhteensä	kg/d	12	3.5	7.7
Nitrifikaatioaste	%	-38	61	13
Kokonaisnitrifikaatioaste	%	-38	61	13

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
LOVIISAN VESILIIKELAITOS, LILJENDALIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, 2024

		I	II	vuosi
Kiintoaine				
Tuleva vesi	mg/l	94	183	132
Lähtevä vesi	mg/l	4.3	24	13
Vesistöön yhteensä	mg/l	4.3	24	13
Tuleva vesi	kg/d	21	30	25
Lähtevä vesi	kg/d	0.93	3.9	2.4
Vesistöön yhteensä	kg/d	0.93	3.9	2.4
Poistuma Lähtevä vesi	%	95	87	90
Kokonaispoistuma	%	95	87	90

28.1.2025

Liite 3

Liite 3: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

Kunta:	Loviisan Vesiliikelaitos	Puhdistamo:	Liljendal Kirkonkylä	Vuosi:	2024
--------	--------------------------	-------------	----------------------	--------	------

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Sakokaivo- liete	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Kuivattu liete	Lietteen loppusijoitus					
	m ³ / d					1. PAX - XL 100		2. Polymeeri			viljely käytt.	viher rakent.	kompos- tiin	kaato- paikka		
	min	kesk.	max	yht.		kg / kk	kg / m ³	kg / kk	kg / m ³		m ³ / kk	m ³ / k k	m ³ / kk	m ³ / kk		
Tammi	81	146	222	4243		1127,0	0,266	3,15	0,0007	140,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Helmi	89	208	532	5834		1262,0	0,216	3,45	0,0006	120,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Maalis	152	285	471	8822		1324,0	0,150	3,40	0,0004	116,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Huhti	210	407	505	11396		1281,0	0,112	3,00	0,0003	117,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Touko	114	172	252	5174		1324,0	0,256	2,95	0,0006	178,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Kesä	102	138	178	4144		1317,0	0,318	3,25	0,0008	112,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Heinä	93	117	170	3497		1278,0	0,365	3,35	0,0010	146,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Elo	84	129	218	3991		1271,0	0,318	3,25	0,0008	110,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Syys	81	148	356	4426		1230,0	0,278	3,90	0,0009	140,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Loka	87	149	304	4606		1271,0	0,276	3,20	0,0007	114,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Marras	101	181	557	5670		1216,0	0,214	2,60	0,0005	108,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
Joulu	111	258	473	8002		1296,0	0,162	2,80	0,0003	140,0	Ajettu Loviisan Vårdöseen.					
YHTEENSÄ KOKOVUONNA				69805		15197	0,218	38,3		1541						
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				191		41,6		0,105		4,222						

Sähkönkulutus 90679 kwh		Puhdistamon toimintaan vaikuttavat häiriöt ja muut seikat :	
Polymeeri (jäteveteen / lietteeseen 38,3 kg / vuosi		Selvitetään kääntöpuolella, 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			

28.1.2025

Liite 4

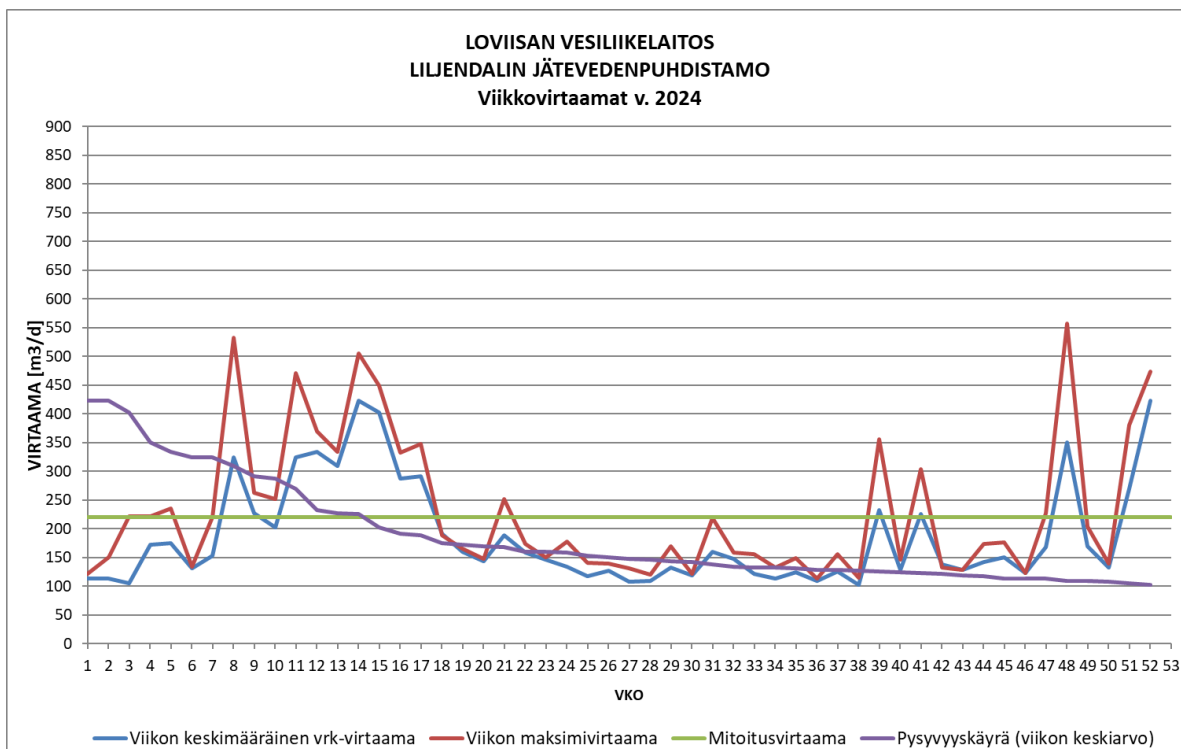
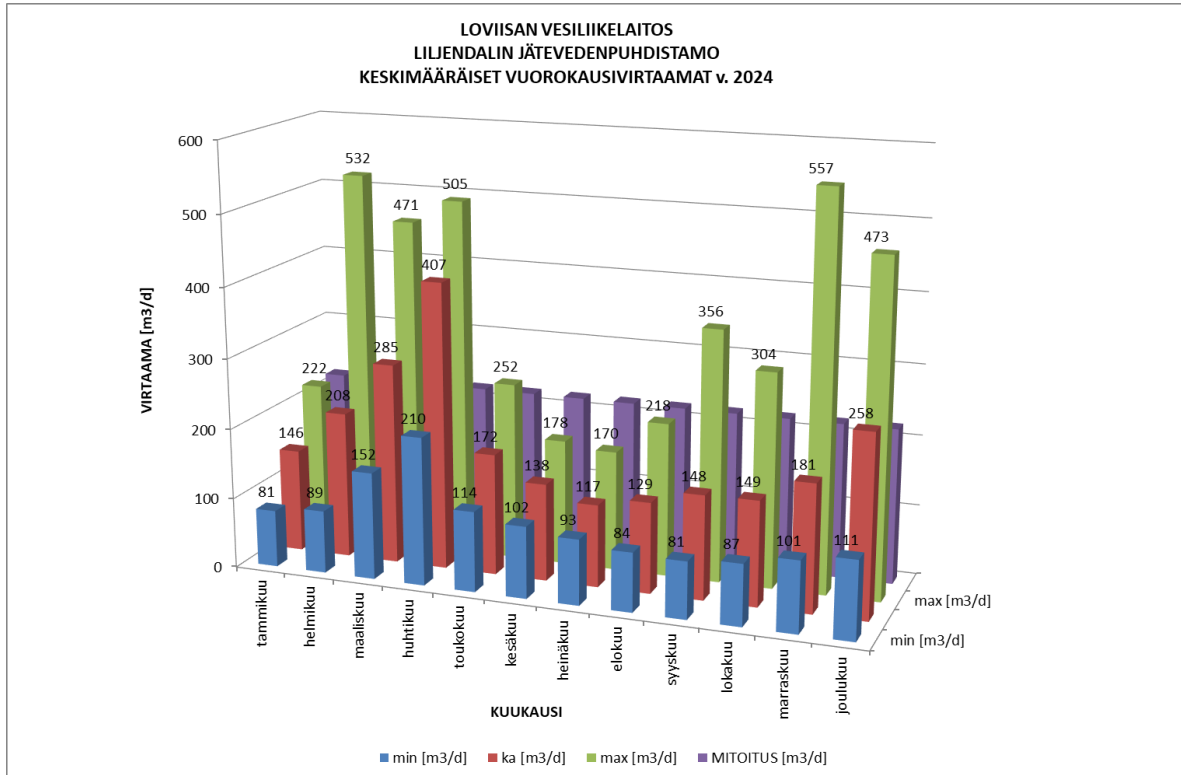
Liite 4: Viikkovirtaamat

VIIKKOVIRTAAMAT VUONNA: 2024

Kunta: 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.	791	121	27.	758	131
2.	788	150	28.	762	120
3.	732	222	29.	924	170
4.	1200	222	30.	830	122
5.	1227	235	31.	1122	218
6.	914	134	32.	1029	158
7.	1074	220	33.	852	155
8.	2265	532	34.	795	133
9.	1591	263	35.	865	149
10.	1419	252	36.	763	113
11.	2270	471	37.	879	156
12.	2339	370	38.	713	114
13.	2163	334	39.	1624	356
14.	2961	505	40.	899	146
15.	2818	449	41.	1583	304
16.	2008	332	42.	962	133
17.	2043	347	43.	895	128
18.	1335	188	44.	998	174
19.	1118	165	45.	1049	176
20.	1007	147	46.	858	123
21.	1318	252	47.	1175	227
22.	1104	174	48.	2452	557
23.	1019	150	49.	1186	204
24.	938	178	50.	923	139
25.	823	140	51.	1885	380
26.	889	139	52.	2957	473
Hoitaja	Toni Sakaranaho 0440 555 879				

Liite 5: Tarkastelujakson virtaamien graafiset kuvaajat



MENETELMÄKUVAUS MUKAUTUVAN PÄTEVYYSALUEEN MENETELMÄSTÄ

FLX= Menetelmän osa johon mukautuvuus kohdentuu

Testityyppi (FLX) Testausmenetelmä (FLX)		Liukoiset metallit ICP-MS ISO 17294-2:2023		Metallien kokonaispitoisuus ICP-MS ISO 17294-2:2023, Esikäsittely: SFS-EN ISO 15587-2:2002				Liukoiset metallit ICP-OES SFS-EN ISO 11885:2009		Metallien kokonaispitoisuudet ICP-OES SFS-EN ISO 11885:2009, Esikäsittely: SFS-EN ISO 15587-2:2002	
Matriisi (FLX)		Vesi		Vesi		Vesi		Vesi		Vesi	
Alkuaine (FLX)		Määrittysraja ug/l	Mittausepävarmuus	Määrittysraja suoraan ajettu ug/l	Mittausepävarmuus	Määrittysraja poltettu ug/l	Mittausepävarmuus %	Määrittysraja ug/l	Mittausepävarmuus %	Määrittysraja ug/l	Mittausepävarmuus %
Ag	Hopea	20*	15*	20*	15*	50*	20*	-	-	-	-
Al	Alumiini	10*	10-20: 3 ug/l, >20: 15% *	10*	10-20: 3 ug/l, >20: 15% *	50*	20*	20	25	20	25
As	Arseeni	0.1*	0.1-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	0.1*	0.1-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	0.5*	25*	10*	32*	10*	32*
B	Boori	-	-	-	-	-	-	100	-	200	-
Ba	Barium	0.5*	0.5-3.3: 0.5 ug/l, >0.5: 15% *	0.5*	0.5-3.3: 0.5 ug/l, >0.5: 15% *	1.0*	20*	10	-	10	-
Be	Beryllium	0.5*	15*	0.5*	15*	0.5*	20*	-	-	-	-
Ca	Kalsium	100*	100-500: 50 ug/l, >500: 15% *	100*	100-500: 50 ug/l, >500: 15% *	200*	20*	20	20	20	-
Cd	Kadmium	0.024*	0.024-0.066: 0.01 ug/l, >0.066: 15% *	0.024*	0.024-0.066: 0.01 ug/l, >0.066: 15% *	0.1*	20*	1.0*	40*	1.0*	40*
Co	Koboltti	0.15*	0.15-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.15*	0.15-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.5*	20*	10*	21*	10*	21*
Cr	Kromi	0.20*	0.2-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.20*	0.2-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	1.0*	20*	10*	30*	10*	30*
Cu	Kupari	1.0*	15*	1.0*	15*	1.0*	20*	10*	23*	10*	23*
Fe	Rauta	10*	10-20: 3 ug/l, >20: 15% *	10*	10-20: 3 ug/l, >20: 15% *	50*	20*	20	-	20	-
K	Kalium	20*	100-500: 50 ug/l, >500: 10% *	20*	100-500: 50 ug/l, >500: 10% *	500*	20*	20	-	20	-
Li	Litium	-	-	-	-	-	-	40	30	40	-
Mg	Magnesium	100*	100-500: 50 ug/l, >500: 10% *	100*	100-500: 50 ug/l, >500: 10% *	100*	15*	20	20	20	-
Mn	Mangaani	3.0*	3-20: 3 ug/l, >20: 15% *	3.0*	3-20: 3 ug/l, >20: 15% *	3.0*	20*	10	-	10	-
Mo	Molybdeeni	1.0*	15*	1.0*	15*	1.0*	20*	20	-	20	-
Na	Natrium	60*	60-500: 50 ug/l, >500: 10% *	60*	60-500: 50 ug/l, >500: 10% *	300*	15*	200	-	200	-
Ni	Nikkeli	0.60*	15*	0.60*	15*	3.0*	20*	10*	27*	10*	27*
P	Fosfori	-	-	-	-	-	-	30	30-50 ug/l 35%, >50 ug/l 20%*	30	30-50 ug/l 35%, >50 ug/l 20%
Pb	Lyijy	0.15*	0.15-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.15*	0.15-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.5*	20*	10*	16*	10*	16*
S	Rikki	-	-	-	-	-	-	100	20	100	20
Sb	Antimoni	0.1*	0.1-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	0.1*	0.1-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	1.0*	20*	10*	29*	10*	29*
Se	Seleen	0.2*	0.2-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	0.2*	0.2-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	1.0*	20*	30	-	30	-
Si	Pii	-	-	-	-	-	-	20	30	50	30
Sn	Tina	-	-	-	-	-	-	20	20	20	20
Sr	Strontium	-	-	-	-	-	-	10	15	10	15
Ti	Titaani	-	-	-	-	-	-	10	-	10	-
Th	Thorium	1*	20*	1*	20*	1.0*	20*	-	-	-	-
Tl	Tallium	0.1*	0.1-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	0.1*	0.1-0.66: 0.1 ug/l, >0.66: 15% *	0.5*	20*	-	-	-	-
U	Uraani	0.1*	25 *	0.1*	25 *	0.5*	25*	-	-	-	-
V	Vanadiini	0.1*	0.1-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.1*	0.1-0.33: 0.05 ug/l, >0.33: 15% *	0.5*	20*	10*	25*	10*	25*
Zn	Sinkki	5.0*	15*	5.0*	15*	5.0*	25*	10*	20*	10*	20*
Periaate		Näytteet suodatetaan 0,45 µm ruiskusuodattimen läpi. Suodatettuun näytteeseen lisätään typpihappoa ja metallien pitoisuudet määritetään ICP-MS tekniikalla.		Kestävöity näyte poltetaan typpihapolla mikroaaltolaitteistolla. Metallien kokonaispitoisuudet määritetään ICP-MS tekniikalla. Mikäli näytteet ovat värittömiä, eikä niissä ole merkittävästi kiintoainetta voidaan metallit määrittää ICP-MS:lla ilman typpihappohajotusta.				Näytteet suodatetaan 0,45 µm ruiskusuodattimen läpi. Suodatettuun näytteeseen lisätään typpihappoa ja metallien pitoisuudet määritetään ICP-OES tekniikalla.		Kestävöity näyte poltetaan typpihapolla mikroaaltolaitteistolla. Metallien kokonaispitoisuudet määritetään ICP-OES tekniikalla.	

*=akkreditoitu alkuaine

Yksittäisten yhdisteiden mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla koko mittausalueella.

MENETELMÄKUVAUS MUKAUTUVAN PÄTEVYYSALUEEN MENETELMÄSTÄ

FLX= Menetelmän osa johon mukautuvuus kohdentuu

Testityyppi (FLX) Tekniikka (FLX)	Metallit ICP-OES SFS-EN ISO11885:2009, SFS-EN 16170:2016		Metallit ICP-OES SFS-EN ISO11885:2009, SFS-EN 16170:2016		Metallit ICP-OES SFS-EN ISO11885:2009, SFS-EN 16170:2016	
Esikäsittely (FLX)	Kuningasvesipoltto: EPA 3015A:2007, SFS-EN 16174:2012 kumot., ISO 54321:2020		Kuningasvesipoltto: SFS-EN 13657:2003, SFS-EN 16174:2012 kumot.		Typpihappopoltto: EPA 3015A:2007, SFS-EN 16173:2012	
Matriisi (FLX)	Maa, Sedimentti, Lieite		Jäte		Sedimentti	
Alkuaine (FLX)	Määrittäjäraja mg/kg KA	Mittausepävarmuus %	Määrittäjäraja mg/kg KA	Mittausepävarmuus %	Määrittäjäraja mg/kg KA	Mittausepävarmuus %
Al	20	20	20	-	-	-
As	0.7*	24*	10*	40*	0.7*	24*
B	100	20	100	-	-	-
Ba	0.7*	30*	5*	25*	-	-
Be	1	30	1	-	-	-
Ca	50	20	50	-	-	-
Cd	0.3*	23*	0.4	25	0.3*	23*
Co	0.3*	22*	10*	10-50mg/kg 40% >50mg/kg 30%	-	-
Cr	0.7*	18*	5*	25*	0.7*	18*
Cu	1.4*	22*	10*	35*	1.4*	22*
Fe	50	30	100	-	-	-
K	20	20	20	-	-	-
Li	5	27	5	-	-	-
Mg	20	15	20	-	-	-
Mn	10	20	10	-	-	-
Mo	10	27	10	25	-	-
Na	170	27	170	-	-	-
Ni	0.5*	27*	10*	25*	0.5*	27*
P	5	35	5	-	-	-
Pb	0.5*	26*	5*	5-10mg/kg 40% >10mg/kg 30%	0.5*	26*
S	10	30	50	-	-	-
Sb	1	30	10	30	-	-
Se	10	30	10	40	-	-
Si	50	-	-	-	-	-
Sn	10	35	10	-	-	-
Sr	10	35	10	-	-	-
Ti	10	-	10	-	-	-
V	0.5*	30*	10*	40*	-	-
Zn	1.9*	24*	10*	25*	1.9*	24*

*=akkreditoitu alkuaine

Yksittäisten yhdisteiden mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla koko mittausalueella.

Periaate

Näyte kuivataan lämpökaapissa + 40 C yön yli. Kuivattu näyte jauhetaan tarvittaessa ja seulotaan alle 2 mm:n fraktioon. Fraktiosta otettu näyte poltetaan kuningasvedellä tai typpihapolla mikroaaltolaitteistolla. Metallien pitoisuudet määritetään ICP-OES –laitteistolla käyttäen aksiaalista tai radiaalista mittaustapaa.

Elohopea ICP-AES (FLX) Testausmenetelmä (FLX): ISO 22036:2008, SFS-EN 16170:2016,			
Kuningasvesipoltto: SFS-EN 16174:2012 kumot., ISO 54321:2020 (maa,lieite) SFS- EN 13657:2003 (jäte)		Kuningasvesipoltto: SFS-EN 16174:2012 kumot., ISO 54321:2020	
maa, lieite, jäte (FLX)		sedimentti (FLX)	
Määrittäjäraja mg/kg KA	Mittausepävarmuus %	Määrittäjäraja mg/kg KA	Mittausepävarmuus %
0.2	40	0.1	40

Elohopea ICP-AES (FLX)	
Tekniikka: (FLX): ISO 22036:2008, SFS-EN 16170:2016	
Esikäsittely (FLX): Typpihappopoltto: SFS-EN 16173:2012	
Matriisi (FLX): sedimentti	
Määrittäjäraja mg/kg KA	Mittausepävarmuus %
0.1	40

MENETELMÄKUVAUS MUKAUTUVAN PÄTEVYYSALUEEN MENETELMÄSTÄ

FLX= Menetelmän osa johon mukautuvuus kohdentuu

Testityyppi Testausmenetelmä Matriisi (FLX)	Haittavat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet) ja hiilivedyt C5-C10, HeadSpace-GC-MS			
	ISO 20595:2018, ISO 11423-1:1997, muunneltu/modified ISO 16558-1:2015			
	Vesi (FLX); talousvesi, pohjavesi, murtovesi, luonnonvesi, jätevesi			
YHDISTE (FLX)	Määrittämisraja ug/l	Mittausepävarmuus % (talousvesi)	Mittausepävarmuus % (jätevesi)	Mittausepävarmuus % (muut vedet)
Aromaattiset				
Bentseeni *	0.15	30	30	30
Toluenei *	0.20	35	35	35
Etyylibentseeni *	0.20	35	35	35
m+p -ksyleenit *	0.40	25 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)
Styreeni *	0.20	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)
o-ksyleenit *	0.20	25 (> 1 ug/L) 35 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 35 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 35 (< 1 ug/L)
1,2,4 -trimetyylibentseeni *	0.20	30 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	30 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	30 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)
1,3,5 -trimetyylibentseeni *	0.20	30 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	30 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	30 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
n -Butyylibentseeni *	0.20	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)
sec -Butyylibentseeni *	0.20	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
tert -Butyylibentseeni *	0.20	25 (> 1 ug/L) 35 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 35 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 35 (< 1 ug/L)
Isopropylibentseeni *	0.20	30	30	30
n-Propyylibentseeni *	0.20	30	30	30
4 -Isopropyylitoluenei *	0.20	25 (> 1 ug/L) 45 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 45 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 45 (< 1 ug/L)
Naftaleeni *	0.39	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
Halogenoidut aromaattiset				
Bromibentseeni *	0.50	40	40	40
Klooribentseeni *	0.50	25	25	25
2 -Klooritoluenei *	0.50	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
4 -Klooritoluenei *	0.50	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
1,2 -diklooribentseeni *	0.090	25	25	25
1,3 -diklooribentseeni *	0.090	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)	25 (> 1 ug/L) 30 (< 1 ug/L)
1,4 -diklooribentseeni *	0.030	30 (> 1 ug/L) 60 (< 1 ug/L)	30 (> 1 ug/L) 60 (< 1 ug/L)	30 (> 1 ug/L) 60 (< 1 ug/L)
1,2,3 -triklooribentseeni *	0.040	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
1,2,4 -triklooribentseeni *	0.040	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 40 (< 1 ug/L)
1,3,5 -triklooribentseeni *	0.040	35 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	35 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)
Halogenoidut alifaattiset				
Bromimetaani * 1)	1.0	60	60	60
Bromikloorimetaani *	1.0	55	55	55
Bromidikloorimetaani *	1.0	30	40	40
Dibromikloorimetaani *	1.0	30	35	35
Bromoformi *	1.0	30	30	30
Dibromimetaani *	1.0	40	40	40
1,2 -dibromimetaani *	0.10	35	35	35
1,2 -dibromi-3-klooripropaani *	1.0	40	40	40
Kloorimetaani * 1)	10	100	100	100
Kloorietaani * 1)	1.0	65	65	65
Vinyylikloridi *	0.045	50	55	55
Hiilitetrakloridi *	0.50	55	55	55
Kloroformi *	0.50	40 (> 1 ug/L) 50 (< 1 ug/L)	50	50
Metyleenikloridi *	0.50	55 (> 1 ug/L) 75 (< 1 ug/L)	55 (> 1 ug/L) 75 (< 1 ug/L)	55 (> 1 ug/L) 75 (< 1 ug/L)
1,1 -dikloorietaani *	0.50	55	55	55
1,2 -dikloorietaani *	0.10	40	45	45
1,1,1 -trikloorietaani *	0.50	50	50	50
1,1,2 -trikloorietaani *	1.0	45	45	45
1,1,1,2 -tetrakloorietaani *	1.0	45	45	45
1,1,2,2 -tetrakloorietaani *	1.0	30	80	30
1,1 -dikloorieteeni *	0.50	45	45	45
cis-1,2 -dikloorieteeni *	0.50	30	30	30
trans-1,2 -dikloorieteeni *	0.50	40	40	40
Trikloorieteeni *	0.50	30	70	30
Tetrakloorieteeni *	0.50	30	30	30
1,2 -diklooripropaani *	1.0	35	35	35
1,3 -diklooripropaani *	1.0	25	25	25
2,2 -diklooripropaani *	1.0	50	50	50
1,2,3 -triklooripropaani *	1.0	30	30	30
1,1 -diklooripropeni *	1.0	35	35	35
cis-1,3 -diklooripropeni *	1.0	25	25	25
trans-1,3 -diklooripropeni *	1.0	25	25	25
Diklooridifluorimetaani * 1)	1.0	80	80	80
Trikloorifluorimetaani *	0.50	65	65	65
Heksaklooributadieeni *	0.15	40	40	40
Oxygenaattit				
MTBE *	0.50	35	35	35
TAME *	0.50	45	45	45
ETBE *	0.50	50	50	50
TAEE *	0.50	45	70	45
DIPE *	0.50	35	35	35
TBA *	10	50	50	50
Hiilivedyt C5-C10*	200	40	40	40

* = akkreditoitu parametri, 1) = raportoidaan vain erikoistapauksissa

Periaate (yhdisteet): Vesinäytteessä olevat haittavat yhdisteet analysoidaan staattisella HeadSpace -tekniikalla kaasukromatografisesti massaspektrometrillä detektioilla käyttäen sisäisenä standardina d8-Toluenaia. Yhdisteet kvantitoidaan yksittäisen ionin avulla.

Yksittäisten yhdisteiden mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla koko mittausalueella.

Periaate (C5-C10 kokonaisuus): Hiilivetyjen kokonaispitoisuus määritetään kaasukromatografisesta ajosta massaspektrometrillä detektioilla. Yhdisteiden kokonaispitoisuus määritetään käyttämällä laskentaan alifaattisten, syklisten ja aromaattisten hiilivetyjen tyyppisiä pääioneja.

MENETELMÄKUVAUS MUKAUTUVAN PÄTEVYYSALUEEN MENETELMÄSTÄ

FLX= Menetelmän osa johon mukautuvuus kohdentuu

Testityyppi (FLX)		Metallit ICP-MS	
Testausmenetelmä (FLX)		SFS EN ISO 17294-2:2016	
Matriisi (FLX)		4% Etikkahappo	
Alkuaine (FLX)		Määrittäysraja ug/l	Mittausepävarmuus %
Cd	Kadmium	20*	16*
Cr	Kromi	200*	19*
Ni	Nikkeli	200*	17*
Pb	Lyijy	200*	20*
Periaate		Näyte laimennetaan vedellä ja laimennettuun näytteeseen lisätään typpihappoa. Metallien pitoisuudet määritetään ICP-MS tekniikalla.	

*=akkreditoitu alkuaine

Yksittäisten yhdisteiden mittausepävarmuudet on ilmoitettu 95 % luottamustasolla koko mittausalueella.

AKKREDITOITUJEN MENETELMIEN MITTAUSEPÄVARMUDET

Akkreditoitujen menetelmien mittausepävarmuudet 95 % luottamustasolla ovat seuraavat:

Veden ja maaperän kemialliset analyysit:

		Menetelmät:	Mittausepävarmuus:
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Alkaliniteetti	SFS 3005:1981	25 % (0,02 ... 1 mmol) 20 % (> 1 mmol/l)
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Liennut happi	SFS-EN 25813:1993	15 %
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi, eluaatti	pH	ISO 10523:2008	0,2 pH-yksikköä
Maa, jättemateriaali -> FLX* Kiinteä ympäristönäyte, jättemateriaali	pH	ISO 10390:2021	0,5 pH-yks.
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi ja eluaatti	Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	8 %
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	15 %
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Sameus	ISO 7027-1:2016	30 % (0,2-2 NTU) 15% (> 2 NTU)
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi	COD _{Mn}	SFS 3036:1981	25 %
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	GF/A 27%, GF/C: 1-3mg/l 25%, >3mg/l 20%
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Ammoniumtyppi CFA-menetelmällä	SFS-EN ISO 11732:2005	20 %
Luonnonvesi, murtovesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Nitraatti- ja nitriittityppi ja niiden summa CFA-menetelmällä	SFS-EN ISO 13395:1997	NO2+NO3: 5-10 ug/l 30%, > 10 ug/l 10 %; NO2: 2-7 ug/l 25 %, > 7 ug/l 10%; NO3 5-10ug/l 40%, >10 ug/l 15%
Luonnonvesi, murtovesi, jätevesi	COD(Cr)	ISO 15705:2002	25 %
Maa, liete, sedimentti, jättemateriaali -> FLX* Kiinteä ympäristönäyte, jättemateriaali	Kuiva-aine, vesipitoisuus ja kosteus	Sisäinen menetelmä 1003, perustuu ISO 11465, EN 15934 ja SFS-EN 14346:2007 kumottu	1.5 p-% (alueella 1-20 p-%) ; 6 % (alueella 20-100 p-%)
Luonnonvesi, pohjavesi, talousvesi, jätevesi	Kokonaiskovuus (Ca+Mg)	ISO 17294-2:2023, SFS 3003:1987	20 %
Luonnonvesi, murtovesi	a-klorofylli	SFS 5772:1993	20 %
Maa, liete, sedimentti, jättemateriaali -> FLX* Kiinteä ympäristönäyte, jättemateriaali, lannoitevalmisteet, biologinen materiaali	Hehkutushäviö ja hehkutusjäännös	Sisäinen menetelmä SGSF803, perustuu SFS 3008:1990, SFS-EN 15935:2021 ja kumottuun standardiin SFS-EN 15169:2007	1.5 p-% KA
	BOD7	Alihankinta: Metropolilab, menetelmä SFS-EN 1899-2:1998	15 %
	BOD7-ATU	Alihankinta: Metropolilab, menetelmä SFS-EN ISO 5815-1:2019:en	15 %
Vesi, jätevesi	Kromi-6	Alihankinta: SGS Herten, menetelmä DIN 38405-24	14 %
Talousvedet	Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,1-0,5 mg/l 25 % > 0,5 mg/l 15 %
	Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	15 %
	Nitriitti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	20 %
	Bromidi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	20 %
	Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	15 %
	Nitraatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	30 %
	Fosfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	20 %
Muut kuin talousvedet	Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	25 %
	Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	15 %
	Nitriitti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	20 %
	Bromidi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	20 %
	Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	15 %
	Nitraatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	30 %
	Fosfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	20 %
	Hiilivedyt C22-C40	SFS-EN ISO 9377-2	42 %

AKKREDITOITUJEN MENETELMIEN MITTAUSEPÄVARMUUDET

Akkreditoitujen menetelmien mittausepävarmuudet 95 % luottamustasolla ovat seuraavat:

Veden ja maaperän kemialliset analyysit:		Menetelmät:	Mittausepävarmuus:
	Hiilivedut C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2	42 %
	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	SFS-EN 1484	0,3-5,0 mg/l 25 % > 5,0 mg/l 15 %
	Kokonaisfosfori	ISO 15681:2018	5-50 µg/l 35 % > 50 µg/l 15 %
	Fosfaattifosfori	ISO 15681:2018	3-26 µg/l 25 % > 26 µg/l 15 %
	Kokonaistyyppi	ISO 29441:2010, SFS-EN ISO13395:1997	25-50 µg/l 25 % > 50 µg/l 15 %
	Nitriittityppi	ISO 29441:2010, SFS-EN ISO13395:1997	2-7 µg/l 25 % > 7 µg/l 10 %
	Nitraattityppi	ISO 29441:2010, SFS-EN ISO13395:1997	5-10 µg/l 40 % > 10 µg/l 15 %
	Kokonaissyanidi	SFS 5747: 1992	30 %
		ISO 14403-2:2012	20 %
	Vapaasyanidi	ISO 14403-2:2012	20 %
	Polyaromaattiset hiilivedyt*	ISO 28540	25-40 % aineesta riippuen
Pohjavesi	Polyaromaattiset hiilivedyt*	ISO 28540	30-50 % aineesta riippuen
	Kloorifenolit **	SFS-EN 12673:1999	30-35 % aineesta riippuen

* sisältää 16 yhdistettä: naftaleeni, asenaftaleeni, asenafteeni, fluoreeni, fenantreeni, antraseeni, fluoranteeni, pyreeni, bentso(a)antraseeni, kryseeni, bentso(b)fluorantreeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(a)pyreeni, indeno(1,2,3 -cd)pyreeni, bento(ghi) peryleeni, dibentso(a,h)antraseeni

** sisältää: 2-kloorifenoli, 3-kloorifenoli, 4-kloorifenoli, 2,6-dikloorifenoli, 2,4-+2,5-dikloorifenoli, 3,5-dikloorifenoli, 2,3-dikloorifenoli, 3,4-dikloorifenoli, 2,4,6-trikloorifenoli, 2,3,6-trikloorifenoli, 2,3,5-trikloorifenoli, 2,4,5-trikloorifenoli, 2,3,4-trikloorifenoli, 3,4,5-trikloorifenoli, 2,3,5,6-tetrakloorifenoli, 2,3,4,6-tetrakloorifenoli, 2,3,4,5-tetrakloorifenoli, pentakloorifenoli

Tilaaaja

1940671-3

FCG Finnish Consulting Group Oy

PL 950

00601 HELSINKI



Näytetiedot

Näyte otettu	05.03.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	05.03.2024	Kellonaika	13.35
Tutkimus alkoi	05.03.2024	Näytteenotto	Tilaustutkimus
		syy	
Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
Viite	P46122P001/Pekka Hämäläinen		

Laboratorion lisätieto: TCMBT:n määrittämisrajaa on jouduttu korottamaan näytteelle 6582-1 joutuen matriisihäiriöstä.

Analyyysi		Menetelmä	6582-1 Jätevesi, tuleva Tuleva jätevesi	6582-2 Jätevesi, lähtevä Lähtevä jätevesi	Yksikkö	MU %
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	< 0,02	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	0,9	µg/l	25
Ftalaatit		ISO 18856:2004 mod				
- Dimetyyliftalaatti (DIMP)	*		0,13	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DIEP)	*		1,7	0,87	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		0,32	0,16	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBP)	*		0,21	0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*		2,5	0,96	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*		< 100	< 100	ng/l	30
Alkyyliifenolit ja niiden etoksylaattit		ISO 18857-2:2009 mod				
- Oktyyliifenoli etoksylaattit yhteensä	*		0,08	< 0,01	µg/l	40
- 4-t-Oktyyliifenoli	*		0,02	< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyyliifenolimonoetoksylaatti	*		0,02	< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyyliifenolidietoksylaatti	*		0,04	< 0,01	µg/l	30
- Nonyyliifenoli etoksylaattit yhteensä	*		0,40	0,12	µg/l	40
- 4-Nonyyliifenoli	*		0,21	0,12	µg/l	30
- 4-Nonyyliifenolimonoetoksylaatti	*		0,19	< 0,1	µg/l	30
- 4-Nonyyliifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	< 0,1	µg/l	30
- Bisfenoli A	*		0,30	0,12	µg/l	40
Perfluoralkyylilyhdisteet, PFAS, suppea		US EPA 537, CSN P CEN/TS 15968, LC-MS/MS				
- PFOA, Perfluoro-oktaanihappo	* 2)		< 0,0050	< 0,0050	µg/l	40
- PFOS, Perfluoro-oktaanisulfonihappo	* 2)		< 0,0050	< 0,0050	µg/l	40

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.

- 6:2 FTS, 6:2 fluorotelomeerisulfonaatti	* 2)		< 0,0050	< 0,0050	µg/l	40
- PFOSA, perfluoro-oktaanisulfonamidi	* 2)		< 0,0100	< 0,0100	µg/l	40
MBT (bentsotiatsoli-2-tioli)	* 1)	Sis. men. EF4034, LC-MS/MS	0,8	< 0,50	µg/l	33
TCMTB (2-(tiosyanatomethylthio)benzotiatosoli	* 1)	ISO 10695 mod., ISO/TS 28581 mod.	< 1,0	< 0,010	µg/l	36
Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			< 0,5	< 0,5	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012				
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/MS				
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			< 0,5	< 0,5	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	< 0,003	µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1	< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atratsiini(DEA)	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30

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.

- DEET	*		0,14	0,19	µg/l	40
- Deisopropyli-atrasiini(DIA)	*		< 0,03	< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	40
- Dikloropropi	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Dimetooatti	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Diuroni	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*		< 0,03	< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Fluatsinami	*		< 0,03	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*		< 0,003	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturoni	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Linuroni	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*		< 20	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*		20	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*		< 0,005	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*		< 0,003	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyli			< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella.

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

1)=Alihankkija Eurofins Environment Testing Oy Lahti T039/FINAS

2)=Alihankkija ALS Czech Republic, s.r.o. 1163/CAI / ISO/IEC 17025

Yhteyshenkilö Koskinen Ellinoora, ellinoora.koskinen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Haimi Henri, henri.haimi@fcg.fi;
Rajala Katriina, katriina.rajala@fcg.fi;
Tarkkailut FCG

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
1940671-3
FCG Finnish Consulting Group Oy

PL 950
00601 HELSINKI

**Näytetiedot**

Näyte otettu	20.08.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	21.08.2024	Kellonaika	13.35
Tutkimus alkoi	21.08.2024	Näytteenotto	Tilaustutkimus
		syy	
Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
Viite	P46122P001/Hämäläinen Pekka		

Analyyysi		Menetelmä	28227-1 Jätevesi, tuleva Tuleva jätevesi, 24 h keräys	28227-2 Jätevesi, lähtevä Lähtevä jätevesi, 24 h keräys	Yksikkö	MU %
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,15	< 0,02	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,6	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	12	1,5	µg/l	25
Ftalaatit		ISO 18856:2004 mod				
- Dimetyyliftalaatti (DIMP)	*		0,15	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DIEP)	*		1,4	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyliftalaatti (DBP)	*		0,18	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliftalaatti (BBP)	*		0,41	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	*		3,4	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*		< 100	< 100	ng/l	30
Alkyyliifenolit ja niiden etoksylaattit		ISO 18857-2:2009 mod				
- Oktyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		0,03	0,02	µg/l	40
- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyylifenolimonoetoksylaatti	*		0,03	0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,01	0,01	µg/l	30
- Nonyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		0,50	< 0,1	µg/l	40
- 4-Nonyylifenoli	*		0,33	< 0,1	µg/l	30
- 4-Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*		0,17	< 0,1	µg/l	30
- 4-Nonyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	< 0,1	µg/l	30
- Bisfenoli A	*		0,80	0,19	µg/l	40
Perfluorialkyyliyhdisteet, PFAS, suppea		US EPA 537, CSN P CEN/TS 15968, LC-MS/MS				

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.

- PFOA, Perfluoro-oktaanihappo	* 2)		0,00122	0,00148	µg/l	40
- PFOS, Perfluoro-oktaanisulfonihappo	* 2)		0,00155	0,00132	µg/l	40
- 6:2 FTS, 6:2 fluorotelomeerisulfonaatti	* 2)		< 0,00030	< 0,00030	µg/l	40
- PFOSA, perfluoro-oktaanisulfonamidi	* 2)		< 0,00030	< 0,00030	µg/l	40
MBT (bentsotiatsoli-2-tioli)	* 1)	Sis. men. EF4034, LC-MS/MS	2,4	< 0,50	µg/l	33
TCMTB (2-(tiosyanatomethylthio)benzotiatosoli	* 1)	ISO 10695 mod., ISO/TS 28581 mod.	< 1,0	< 0,010	µg/l	36
Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			9,1	0,72	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012				
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		0,01	< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/MS				
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			9,1	0,71	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	< 0,003	µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1	< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05	< 0,05	µg/l	30

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.

- Bitertanoli	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atrasiini(DEA)	*	< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- DEET	*	9,1	0,71	µg/l	40
- Deisopropyli-atrasiini(DIA)	*	< 0,03	< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*	< 0,01	< 0,01	µg/l	40
- Dikloropropi	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Dimetosaatti	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Diuron	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*	< 0,03	< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- Fluatsinami	*	< 0,03	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*	< 0,003	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturoni	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Linuroni	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*	< 20	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*	< 20	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*	< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*	< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*	< 0,01	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*	< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*	< 0,005	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*	< 0,05	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*	< 0,003	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyyli		< 0,01	< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*	< 0,02	< 0,02	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella.

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

1)=Alihankkija Eurofins Environment Testing Oy Lahti T039/FINAS

2)=Alihankkija ALS Czech Republic, s.r.o. 1163/CAI / ISO/IEC 17025

Yhteyshenkilö Koskinen Ellinoora, ellinoora.koskinen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Haimi Henri, henri.haimi@fcg.fi;
Rajala Katriina, katriina.rajala@fcg.fi;
Tarkkailut FCG

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.