

FCG.

Finnish  
Consulting  
Group

# Vårdön jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu

VUOSIYHTEENVETO 2023

Loviisan Vesiliikelaitos

**Katriina Rajala**

15.2.2024

P45310P004

## Sisällys

Vårdön jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu .....	4
1 Yleistä.....	4
2 Tulokuormitus.....	5
2.1 Vesimäärät.....	5
2.2 Ainemäärät .....	6
3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus .....	8
3.1 Tertiäärikäsittely.....	8
3.2 Kokonaispuhdistustulos ja vesistökuormitus .....	9
3.3 VnA 888/2006 vaatimusten täyttyminen.....	11
4 Vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu.....	12
5 Lietteet.....	15
5.1 Kuivatun jätevesilietteen laatu, määrä ja sijoitus .....	15
5.2 Sakokaivoliete ja muiden puhdistamoiden liete .....	15
6 Teollisuusliittyjien tarkkailu .....	16
7 Energiatehokkuus .....	17
8 Verkosto.....	17
9 Kemikaalit .....	18
10 Yhteenveto .....	19
Liitteet .....	20
Liite 1: Tulosten yhdistelmätaulukko.....	21
Liite 2: Käyttötarkkailun yhteenvetolomakkeet .....	1
Liite 3: Viikkovirtaamat.....	1
Liite 4: Päivittäisten ohitusten yhteenveto .....	1
Liite 5: Virtaamakuvaajat .....	1
Liite 6: Kuivatun lietteen tulokset.....	1
Liite 7: Haitalliset ja vaaralliset aineet .....	1
Liite 8: SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määrittämisrajat .....	1

15.2.2024

RK

*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.*

# Vårdön jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu

## 1 Yleistä

Vårdön jätevedenpuhdistamolla on käytössä biologis-kemiallinen prosessi, jota on tehostettu flotaatiolla. Puhdistamolta vedet johdetaan Vårdön saaren itäpuolelle mereen Loviisanlahteen. Vårdön jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 26.6.2014 myöntämä ympäristölupa nro 110/2014/2 (Dnro ESAVI/213/04.08/2012).

Kuormitustarkkailun tulevan, jälkiselkeytetyn ja lähtevän veden näytteet kerättiin automaattiottimin aikaohjauksella vuorokautisina kokoomanäytteinä. Sakokaivolietteen kuorma ei sisälly tulevan jäteveden näytteeseen. Käsitelty virtaama mitataan prosessin loppupäästä, joten sakokaivolietteen määrä sisältyy käsitellyn veden virtaamaan. Vuodesta 2017 on ollut käytössä laskentatapa, jossa tulevan sakokaivolietteen kuorma sisällytetään jakson tulokseen laskennallisesti. Laskentatapa esitetään käyttö- ja päästötarkkailuohjelmassa (FCG 2023).

Vårdön puhdistamolta otettiin vuonna 2023 tarkkailuohjelman mukaisesti yhteensä 24 näytettä ja kaksi näytettä kuivatusta lietteestä.

Puhdistamon hoidosta vastasi Kimmo Nykänen Loviisan vesiliikelaitokselta ja tarkkailun raportoinnista FCG Finnish Consulting Group Oy. Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n ympäristölaboratoriossa Karkkilassa. Näytteiden raportoinnista vastasi FCG Finnish Consulting Group Oy. 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 ([www.finas.fi](http://www.finas.fi) > akkreditoidut toimijat > testauslaboratoriot > hakusana: T156 > hae).

## 2 Tulokuormitus

### 2.1 Vesimäärät

Vårdön jätevedenpuhdistamon virtaamat vuonna 2023 on esitetty taulukossa 1 ja kuvaajien muodossa liitteessä 5.

*Taulukko 1. Vårdön jätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevesivirtaamat ja ohitus.*

Parametri	Laatu	Näytepäivät	Koko vuosi
Käsitelty vesimäärä	m <sup>3</sup> /d	2 995	3 131
Tuleva jätevesimäärä	m <sup>3</sup> /d	2 995	3 134
Minimivesimäärä	m <sup>3</sup> /d	1 661	826
Maksimivesimäärä	m <sup>3</sup> /d	6 318	13 064
Ohitus, verkosto	m <sup>3</sup> /a (m <sup>3</sup> /d) %	--	--
Ohitus, koko laitos	m <sup>3</sup> /a (m <sup>3</sup> /d) %*	--	957 (2,6) 0,084
Ohitus, biologinen osa**	m <sup>3</sup> /a (m <sup>3</sup> /d)	--	--

\*osuus kokonaisvirtaamasta, \*\*johdetaan flotaatioon

Näytepäivien keskivirtaama oli hiukan pienempi kuin koko vuoden keskivirtaama. Vuoden keskivirtaama oli 65 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta (4 800 m<sup>3</sup>/d). Viikkovirtaamat vuodelta 2023 on esitetty taulukkona liitteessä 3.

Vuonna 2023 koko laitosta ohitettiin yhteensä seitsemänä vuorokautena yhteensä 951 m<sup>3</sup>. Suurin osa ohituksista sattui maaliskuussa runsaiden sulamisvesien takia. Biologista osaa ei ohitettu vuonna 2023. Automaatiosta saatavat luvut ovat virheellisiä johtuen suurten virtaamien aiheuttamasta tulovirtaamasta, joka aiheuttaa mittavirhettä. Biologisen osan ohitukset johdetaan flotaatioon, joten niiden kuorma ja virtaama sisältyvät lähtevän jäteveden näytteeseen ja virtaamamittaukseen. Päiväkohtaiset ohitukset on esitetty liitteessä 4.

Taulukossa 2 on esitetty keskimääräiset virtaamat viideltä viime vuodelta. Vuoden 2023 keskimääräinen vuorokausivirtaama on ollut samantasoinen vuosien 2022 ja 2021 kanssa. Vuosien 2020 ja 2021 virtaamat eivät ole muiden vertailujakson vuosien virtaamien kanssa vertailukelpoisia johtuen virtaamamittarien kalibroinnista laitoksella vuoden 2020 keskivaiheilla. Vuonna 2023 koko laitoksen ohittavan veden määrä oli viiden vuoden tarkastelujaksolla toiseksi suurin, ja biologisen osan ohittavan veden määrä pienin.

15.2.2024

RK

*Taulukko 2. Käsitelty jätevesivirtaama ja ohitukset viiden vuoden jaksolla.*

Vuosi	Käsitelty jätevesi, m <sup>3</sup> /d			Ohitus, m <sup>3</sup> /a koko laitos / biolog. osa
	Näytepäivät	Vuosikeskiarvo	Maksimiarvo	
2019	5 627	6 002	13 262	3 / 157
2020	5 456	5 004	14 625	587 / 254
2021	3 294	3 336	10 322	7 219 / 585
2022	3 120	3 203	9 329	387 / 124
2023	2 995	3 131	13 064	951 / 0

## 2.2 Ainemäärät

Tulokuormituksen keskimääräiset ainemäärät vuodelta 2023 on esitetty taulukossa 3. Vertailuarvoina vastaavat arvot neljältä edelliseltä vuodelta.

*Taulukko 3. Vårdön jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus laskentajaksoittain neljän vuoden ajalta.*

Muuttuja	Yksikkö	Vuosi	I	II	III	IV	Koko vuosi
BOD <sub>7atu</sub>	kg/d	2023	929	1 171	749	547	849
		2022	673	1 255	966	697	898
		2021	834	711	820	766	783
		2020	1 262	1 769	1 165	776	1 243
		2019	1 357	1 676	1 459	1 375	1 466
	mg/l	2023	221	324	362	205	270
		2022	206	285	368	277	284
		2021	240	176	287	244	233
		2020	167	309	357	220	248
		2019	234	278	292	192	244
Kok. typpi	kg/d	2023	152	163	149	131	148
		2022	135	173	184	172	166
		2021	177	183	190	174	181
		2020	280	388	302	197	292
		2019	284	258	328	313	296
	mg/l	2023	36	45	72	49	47
		2022	41	39	70	68	55
		2021	51	45	66	55	54
		2020	37	68	93	56	58
		2019	49	43	66	44	49
Kok. fosfori	kg/d	2023	18	25	22	18	21
		2022	18	23	29	21	23
		2021	23	27	26	29	26
		2020	42	67	43	31	46
		2019	39	38	51	50	45

15.2.2024

RK

	<b>mg/l</b>	2023	4,4	7,0	11	6,6	6,7
		2022	5,5	5,1	11	8,2	7,5
		2021	6,7	7,0	9,0	9,1	7,8
		2020	5,5	12	13	8,9	9,2
		2019	6,6	6,3	10	7,0	7,4
<b>Kiintoaine</b>	<b>kg/d</b>	2023	1 959	1 278	1 513	1 193	1 486
		2022	1 192	1 543	1 832	1 060	1 407
		2021	1091	1183	1102	1304	1170
		2020	2 094	2 532	2 118	1 320	2 016
		2019	1 523	3 248	1 532	2 180	2 121
	<b>mg/l</b>	2023	467	353	730	447	473
		2022	364	350	697	421	458
		2021	314	293	386	415	349
		2020	276	442	649	380	403
		2019	262	539	306	304	353

Vuonna 2023 tulokuormitus oli vaihteleva. BOD-kuorma vaihteli eniten: se oli toisella tarkkailujaksolla yli kaksi kertaa niin suuri kuin viimeisellä. Tuleva vesi oli väkevintä jaksolla III. Aikaisemmin mainitun virtaamamittareiden kalibroinnin takia laitoksen tulokuormitustulokset ennen vuotta 2021 eivät ole vertailukelpoisia vuonna 2021 ja sen jälkeen tehtyjen mitausten kanssa. Pitoisuuksia voidaan verrata paremmin, mutta virtaaman muutos vaikuttaa niihinkin jossain määrin sakokaivolietteen kuorman laskutavasta johtuen.

Sakokaivolietteen vastaanotto siirrettiin uuteen paikkaan vuonna 2016, joten sakokaivoliete ei enää sisälly tulevan jäteveden näytteeseen. Vuonna 2019 havaittiin, että tulevan veden näytteenottoletku saattaa välillä päästä pintaan ja näytteeseen voi tulla pintalietettä. Tämä voi osaltaan selittää tulokuorman vaihteluita, sillä tulevan veden näyte on saattanut välillä olla epäedustava. Näytteenottoletkun kiinnitys on korjattu.

Ravinteiden suhteet tulokuormituksessa olivat vuonna 2023 keskimäärin 100:17,5:2,5 (BOD:N:P), joten jätevesi vastasi ravinnesuhteiltaan tavanomaista yhdyskuntien jätevettä, jossa ravinteiden osuus on alikorostunut. Tulevan jäteveden BOD-typpi-suhde on vuosikeskiarvona 5,7, mikä on kokonaistypenpoiston kannalta hyvä taso. Vuoden 2023 keskimääräinen BOD-tulokuorma oli 78 % laitoksen mitoituskormasta (1 090 kg/d).

Vårdön jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku on 12 130, kun laskentaan käytetään vuoden 2023 keskimääräistä BOD<sub>7ATU</sub> -tulokuormitusta ja ominaiskuormituslukua 70 g BOD<sub>7ATU</sub> /as/d. Luku ei vastaa yhdyskuntajätevesiasetuksessa annettua laskentatapaa vaan kuvaa puhdistamon kokoluokkaa vuoden keskimääräiseen tulokuormitukseen perustuen.

Vårdön jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku on 22 300, kun laskenta suoritetaan viiden edellisen vuoden (2019–2023) tarkkailukertojen BOD<sub>7ATU</sub> -tulokuormien 90 % fraktiilin arvosta, mikä on VnA 888/2006 perustuvassa Ympäristöhallinnon *Yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointi – hyvien menettelytapojen kuvaus* -oppaassa esitetty tapa.

Tulokuormitusarvot viideltä viime vuodelta on koottu taulukkoon 4. Vuonna 2023 tulokuorma oli BOD:n, kokonaistypen, kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta samalla tasolla kuin edellisvuonna 2022. Vuosiin 2019–2020 verrattuna vuoden 2023 tulokuorma oli selvästi matalampi pääosin vuonna 2020 tehdyn virtaamamittarin kalibroinnin vuoksi.

*Taulukko 4. Tuleva kuormitus viimeiseltä viideltä vuodelta.*

Parametri	Laatu	2019	2020	2021	2022	2023
BOD <sub>7</sub> (atu)	kg/d	1 466	1 243	783	898	849
	mg/l	244	248	233	280	270
Kok. typpi	kg/d	296	292	181	166	148
	mg/l	49	58	54	52	47
Kok. fosfori	kg/d	45	46	26	23	21
	mg/l	7,4	9,2	7,8	7,0	6,7
Kiintoaine	kg/d	2 121	2 016	1 170	1 407	1 486
	mg/l	353	437	349	439	473

## 3 Puhdistustulos ja vesistökuormitus

### 3.1 Tertiäärikäsittely

Puhdistamon toimintaa on tehostettu tertiäärikäsittelynä toimivalla flotaatiolla, joka pidättää jälkiselkeyksestä karkaavaa kiintoainetta ja mahdollistaa ilmastuksen ajamisen korkealla lietepitoisuudella ja siten pidemmän lieteiän käytön.

Flotaation toimintaa seurataan kahdella näytteellä, joista toinen otetaan jälkiselkeytyksen jälkeen eli ennen flotaatiota ja toinen flotaation jälkeen. Näytteestä analysoidaan kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja liukoisen kokonaisfosforin pitoisuudet, joista saadaan hyvä kuva sekä kiintoaineen poistumisesta että fosforin saostuksen toiminnasta prosessin eri vaiheissa. Taulukossa 5 on esitetty jälkiselkeytetyn (JS) ja flotaation jälkeisen (FLOT) jäteveden laatu ja reduktiot flotaatiossa näytekeroilla. Lupamääräyksen raja-arvon ylittävät pitoisuudet on **lihavoitu**.



*Taulukko 5. Flotaation toiminta vuoden 2023 näytekerroilla. Lupamääräyksen raja-arvon ylittävät pitoisuudet on lihavoitu. Vesistöön menevän veden enimmäispitoisuuden raja-arvot ovat kiintoaineelle 15 mg/l ja fosforille 0,3 mg/l.*

Muuttuja	Laatu	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Kiintoaine	JS mg/l	<b>23</b>	3,8	<b>60</b>
	FLOT mg/l	4,3	1,0	12
	red. %	79	43	95
Kok. fosfori	JS mg/l	<b>0,55</b>	0,10	<b>2,3</b>
	FLOT mg/l	0,12	0,020	<b>0,86</b>
	red. %	73	4,5	95
Liuk. fosfori	JS mg/l	0,15	0,013	2,1
	FLOT mg/l	0,065	0,0075	0,79
	red. %	48	27	88

Flotaatio paransi tulosta keskimäärin selvästi jälkiselkeytetyn veden laatuun verrattuna sekä kiintoaineen että fosforin osalta. Liukoisen fosforin pitoisuus on pääosin ollut hyvin matala flotaatioon tulevassa vedessä.

Jälkiselkeytyksestä karkasi kiintoainetta lupamääräyksen ylittävästi 17 näytekerroilla, mutta flotaatio paransi tuloksen luparajan mukaiseksi ( $\leq 15$  mg/l) kaikilla näillä näytekerroilla. Jälkiselkeytyksen jälkeen fosforipitoisuus ylitti lupamääräyksen 15 näytekerroilla, mutta flotaatiossa pitoisuus laski annettujen raja-arvojen mukaiseksi kaikilla paitsi yhdellä näytekerroilla. Tällä yhdellä kerralla lähtevän veden kokonaisfosforin pitoisuus oli 0,86 mg/l, kun raja-arvo on 0,3 mg/l. Tuolloin fosforin saostus ei toiminut halutusti, mikä johtui todennäköisesti poikkeuksellisen korkeasta tulevan jäteveden pH:sta: 9,7. Keskimäärin lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus oli kuitenkin vain 0,12 mg/l.

### 3.2 Kokonaispuhdistustulos ja vesistökuormitus

Keskimääräiset puhdistustulokset prosessissa ja ohitukset mukaan luettuna on esitetty laskentajaksoittain taulukossa 6. Lupamääräyksen raja-arvon ylittävät pitoisuudet on **lihavoitu**.

15.2.2024

RK

Taulukko 6. Vuoden 2023 laskentajaksojen keskimääräiset puhdistustulokset.

Muuttuja	Yksikkö	I/ 2023	II/ 2023	III/ 2023	IV/ 2023	Raja-arvot
<b>BOD<sub>7</sub>(ATU)</b>						
- käsitelty	mg/l	2,2	1,8	1,5	2,4	
	%	99	99	> 99	99	
- vesistöön	mg/l	2,8	1,8	1,5	2,4	≤ 10
	%	99	99	> 99	99	≥ 95
<b>COD<sub>Cr</sub></b>						
- käsitelty	mg/l	22	24	16	15	
	%	96	96	98	97	
- vesistöön	mg/l	23	24	16	15	≤ 60
	%	95	96	98	97	≥ 90
<b>Kok. fosfori</b>						
- käsitelty	mg/l	0,11	0,12	0,049	0,25	
	%	98	98	> 99	96	
- vesistöön	mg/l	0,12	0,12	0,049	0,25	≤ 0,3
	%	97	98	> 99	96	≥ 95
<b>Kok. typpi</b>						
- käsitelty	mg/l	15	10	10	15	
	%	57	78	86	70	
	%	73				
- vesistöön	mg/l	15	10	10	15	
	%	57	78	86	70	
	%	73				≥ 70*
<b>Ammoniumtyppi</b>						
- käsitelty	mg/l	7,9	3,4	2,4	4,7	
	%**	78	92	97	90	
- vesistöön	mg/l	8,0	3,4	2,4	4,7	
<b>Kiintoaine</b>						
- käsitelty	mg/l	2,8	5,4	4,3	5,0	
	%	99	98	> 99	99	
- vesistöön	mg/l	4,0	5,4	4,3	5,1	≤ 15
	%	99	98	> 99	99	≥ 90***

\*vuosikeskiarvona laskettuna, \*\*nitrifikaatioaste prosessissa, \*\*\*VnA 888/2006, laitokset yli 2 000 AVL

Vårdön jätevedenpuhdistamon puhdistustulos oli pääosin hyvä vuonna 2023. Puhdistustulos täytti ympäristöluvan määräykset kokonaisuudessaan kaikilla neljällä tarkkailujaksolla. Myös vuosikeskiarvona tarkasteltava kokonaistypen poiston raja-arvo täyttyi. Ohitukset olivat koko vuoden aikana niin vähäisiä, että käytännössä vaikutusta vesistökuormitukseen ei ollut.

Keskimääräinen vesistökuormitus viitenä viime vuotena on esitetty taulukossa 7.

*Taulukko 7. Vesistökuormitus viimeisen viiden vuoden jaksolla.*

Parametri	Laatu	2019	2020	2021	2022	2023
BOD <sub>7</sub> (atu)	kg/d	18	7,0	7,1	14	7,1
	mg/l	3,1	1,4	2,1	4,4	2,3
COD <sub>cr</sub>	kg/d	140	91	79	90	64
	mg/l	23	18	24	28	20
Kok. fosfori	kg/d	0,79	0,20	0,34	0,48	0,43
	mg/l	0,13	0,04	0,10	0,15	0,14
Kok. typpi	kg/d	72	83	59	49	40
	mg/l	14	17	18	15	13
Ammoniumtyppi	kg/d	26	35	5,7	17	16
	mg/l	4,3	7,0	1,7	5,2	5,0
Kiintoaine	kg/d	35	15	24	23	15
	mg/l	5,8	2,9	7,1	7,1	4,7

Vesistöön johdettavan veden kuormitus oli edellisvuotta suurempi BODin, CODin, kokonaisfosforin ja ammoniumtyypen osalta. Kokonaistypen kuormitus oli vertailujakson pienin. Kokonaistypen ja ammoniumtyypen osalta vesistöön johdettavan veden väkevyyden keskitasolla verrattuna muihin tarkkailujakson vuosiin. Muiden parametrien osalta vesistöön johdettava vesi oli väkevämpää vuonna 2023 kuin tarkkailujakson muina vuosina.

### 3.3 VnA 888/2006 vaatimusten täyttyminen

Vuotuinen näytemäärä Vårdön kokoluokan (AVL 10 000–49 999) puhdistamoilla tulee olla vähintään 12, joten vuoden 2023 näytemäärä 24 näytettä täyttää vaatimuksen.

Asetuksen mukaiset vähimmäisvaatimukset käsitellyn veden laadulle ja vaatimusten toteutuminen on esitetty taulukossa 8. Pitoisuus ja poistoteho ovat vaihtoehtoisia. BOD:n, COD:n ja kiintoaineen vaatimukset ylittäviä näytteitä saa olla maksimissaan kolme kappaletta vuoden aikana, kun otettujen näytekertojen kokonaismäärä on välillä 17–28 kpl/a.

15.2.2024

RK

*Taulukko 8. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetyt vähimmäispuhdistusvaatimukset Vårdön jätevedenpuhdistamon kokoluokassa ja näiden vaatimusten täyttyminen vuonna 2023.*

Parametri	Pitoisuus	Poistoteho	Tarkastelujakso	Vuosi 2023
BOD <sub>7(ATU)</sub>	30	≥ 70	tarkkailukertakohtainen*	ok
COD <sub>Cr</sub>	125	≥ 75	tarkkailukertakohtainen*	ok
Kiintoaine	35	≥ 90	tarkkailukertakohtainen*	ok
Kokonaisfosfori**	2,0	≥ 80	vuosikesiarvo	ok
Kokonaistyyppi***	15	≥ 70	vuosikesiarvo	ok

\* AVL > 2 000    \*\* AVL 2 000–100 000    \*\*\* AVL 10 000–100 000

Vårdön jätevedenpuhdistamon puhdistustulos täytti valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset vuonna 2023. Kiintoaineen poisto alitti sille asetetun raja-arvon kahdella näyttekerralla (89 % 13.4. ja 76 % 28.11.), mutta kiintoainepitoisuus täytti molemmilla kerroilla raja-arvon, eli asetuksen vaatimukset täyttyivät.

## 4 Vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu

Vuonna 2023 vaaralliset ja haitalliset aineet (HAVA-aineet) tutkittiin Vårdön jätevedenpuhdistamolla tarkkailuohjelman mukaisesti lähtevästä jätevedestä kaksi kertaa: 10.5. ja 6.9.2023. Aiemmin HAVA-aineita on analysoitu lähtevästä jätevedestä vuonna 2022, ja tulevasta ja lähtevästä jätevedestä vuosina 2020, 2019 ja 2013.

Taulukossa 9 on esitetty tarkkailuohjelmassa analysoitaviksi nimetyt yhdisteet, niiden ympäristöraja-arvot, tavoitemääritysraja, toteutunut määritysraja sekä analyysitulokset ja lasketut vuosikuormat. 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). Yhdisteiden CAS-numerot ja kaikki analyysitulokset löytyvät liitteestä 7. Myös aiempien vuosien tulokset tarkkailuohjelman yhdisteiden osalta on listattu liitteessä 7.

Ohitusten aiheuttamaa vuosikuormaa ei ole voitu laskea, koska näytteitä ei ole otettu tulevasta jätevedestä.

15.2.2024

RK

*Taulukko 9. Tarkkailuohjelmassa analysoitaviksi nimetyt haitalliset ja vaaralliset aineet, niiden ympäristöraja-arvot, tavoitemäärittämisrajat, toteutuneet määrittämisrajat ja analyysitulokset kummaltakin näytekerroilta. Taulukkoon merkitty punaisella tavoitetta korkeammat toteutuneet määrittämisrajat ja ympäristöraja-arvot ylittävät analyysitulokset.*

Analyyysi	Lyhenne	AA-EQS µg/l	MAC-EQS µg/l	Tavoite-määrittämisraja µg/l	2023 toteutunut määrittämisraja µg/l 10.5./6.9.	10.5.2023 lähtevä µg/l	6.9.2023 lähtevä µg/l	2023 vuosikuorma kg/a
Nonyylifenolin ja sen etoksyalaattien kokonaistoksisuus**	NP+NP <sub>x</sub> EO	0,3*	2,0*	0,1	? / 0,1	0,21*	0,10*	-
Nonyylifenoli ja sen etoksyalaatit**	NP+NP <sub>x</sub> EO	-	-	0,1	? / 0,1	0,16	< 0,1	0,12
Oktyylifenoli ja sen etoksyalaatit***	OP+OPE	0,01	-	0,003	0,01 / 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00
Dietyyliheksyyliiftalaatti	DEHP	1,3	-	0,4	? / 0,3	1,6	< 0,3	1,0
Perfluoro-oktaani-sulfonihappo ja sen johdannaiset	PFOS	-	36	0,001	0,005 / 0,005	< 0,005	< 0,005	0,00
Fluoritelomeerisulfonihappo	FTS	-	-	-	0,005 / 0,005	< 0,005	< 0,005	0,00
Perfluorioktaanisulfonamidi	FOSA	-	-	-	0,01 / 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00
Terbutryyni	-	0,0065	0,034	0,00195	0,006 / 0,006	< 0,006	< 0,006	0,00
Kadmium	Cd	0,1	0,45	0,03	?	0,03	0,03	0,034
Elohopea	Hg	-	0,07	0,02	0,1 / 0,1	< 0,1	< 0,1	0,00
Nikkeli	Ni	5	34	1,5	?	3,1	5,9	5,1
Lyijy	Pb	1,3	14	0,4	? / 0,1	0,1	< 0,1	0,086
Tributyyliitina	TBT	0,0002	0,0015	0,00006	0,0002 / 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,00

\* Kokonaistoksisuus

\*\*4-nonyylifenoli, 4-nonyylifenolimonoetoksyalaatti, 4-nonyylifenolidietoksyalaatti

\*\*\* Tarkkailuohjelmasta poiketen 4-t-oktyylifenolin ja 4-t-oktyylifenolimonoetoksyalaatin lisäksi myös 4-t-oktyylifenolidietoksyalaatti

**Nonyylifenolia ja sen etoksyalaatteja** havaittiin vuonna 2023 lähtevässä jätevedessä ensimmäisellä tutkimuskerralla. Vain nonyyylifenolia havaittiin, ei sen etoksyalaatteja. Määrittämisraja oli tavoitellun suuruinen. Tuloksista laskettu kokonaistoksisuus lähtevässä jätevedessä alitti kuitenkin annetun ympäristölaatu normin arvon. Kokonaistoksisuus laskettiin molemmille näytekerroille, vaikka näytekerroilla 6.9. nonyyylifenolin ja sen etoksyalaattien pitoisuudet olivat alle määrittämisrajan. Laskennassa käytettiin määrittämisrajojen puolikkaita. Edellisen kerran yhdisteitä havaittiin vuonna 2019. Koska yhdisteitä on havaittu myös vuonna 2023, on niitä syytä tarkkailla jatkossakin.

15.2.2024

RK

**Oktyylifenolia ja sen etoksylaatteja** ei havaittu vuonna 2023 lähtevässä jätevedessä, mutta määrittäysraja oli AA-EQS-raja-arvon tasolla. Mittausepävarmuudesta johtuen ei siis voida olla varmoja, etteikö AA-EQS-raja-arvo ole ylittynyt vuonna 2023. Jatkossa olisi suositeltavaa tavoitella matalampaa määrittäysrajaa.

**Dietyyliheksyyliiftalaattia (DEHP)** havaittiin vuonna 2023 lähtevässä jätevedessä ensimmäisellä tarkkailukerralla, ja pitoisuus oli hiukan yli AA-EQS-arvon. DEHPiä havaittiin myös vuonna 2022 lähtevässä jätevedessä toisella tarkkailukerralla, mutta tuolloin pitoisuus oli selvästi alle AA-EQS-arvon.

**Perfluoro-oktaani-sulfonihappoa (PFOS)** ei havaittu lähtevässä jätevedessä vuoden 2023 tarkkailukerroilla. Määrittäysraja oli tavoitetta korkeampi mutta selvästi alle ympäristöraja-arvon eli ympäristöraja-arvo ei ylittynyt vuoden 2023 näytekerroilla. Vuonna 2020 PFOS:ia havaittiin pieni määrä tulevassa jätevedessä.

**Terbutryyniä** ei havaittu vuoden 2023 tarkkailukerroilla lähtevästä jätevedestä. Määrittäysraja oli kuitenkin tavoitetta korkeampi. Mittausepävarmuudesta johtuen ei voida olla varmoja, etteikö ympäristöraja-arvo ole ylittynyt. Jatkossa olisi suositeltavaa tavoitella matalampaa määrittäysrajaa. Vuonna 2022 terbutryyniä havaittiin lähtevän jäteveden tarkkailussa yli AA-EQS-raja-arvon. MAC-EQS-arvoa vaatimus kuitenkin täyttyi vuonna 2022 molemmilla tarkkailukerroilla.

**Kadmiumia** (kokonaispitoisuus) havaittiin lähtevässä jätevedessä vuonna 2023 molemmilla näytekerroilla. Pitoisuus kuitenkin alitti selvästi AA-EQS-arvon.

**Elohopean** pitoisuudet olivat kummassakin näytteessä alle määrittäysrajan, mutta määrittäysraja oli korkeampi kuin MAC-EQS-arvo. Ei siis voida olla varmoja, etteikö ympäristöraja-arvo ole ylittynyt. Jatkossa olisi suositeltavaa tavoitella matalampaa määrittäysrajaa.

**Nikkelin** pitoisuus oli toisessa näytteessä hieman yli AA-EQS-raja-arvon, toisessa alle. Nikkelin pitoisuus tyypillisesti lisääntyy jätevedenpuhdistusprosessissa, sillä nikkeli on yksi puhdistamoilla saostuskemikaalina käytettävän ferrosulfaatin epäpuhtauksista.

**Lyijyä** havaittiin pieni pitoisuus lähtevässä jätevedessä vuonna 2023. Pitoisuus oli selvästi alle AA-EQS-arvon. Määrittäysraja oli tavoitellun suuruinen.

**Tributyylitinaa (TBT)** ei havaittu vuoden 2023 tarkkailussa, mutta määrittäysraja oli AA-EQS-raja-arvon tasolla. Mittausepävarmuudesta johtuen ei siis voida olla varmoja, etteikö AA-EQS-raja-arvo ole ylittynyt vuonna 2023. Jatkossa olisi suositeltavaa tavoitella matalampaa määrittäysrajaa.

## 5 Lietteet

### 5.1 Kuivatun jätevesilietteen laatu, määrä ja sijoitus

Kuivatun lietteen määrä vuonna 2023 oli 2 845 m<sup>3</sup> eli 237 m<sup>3</sup>/kk ja 7,8 m<sup>3</sup>/d. Liette toimitettiin mädätettäväksi Gasum Oy:n biokaasulaitokselle Riihimäelle. Aikaisempina vuosina lietteen määrä on ollut 3 020 m<sup>3</sup> (2022), 2 940 m<sup>3</sup> (2021), 2 545 m<sup>3</sup> (2020), 2 105 m<sup>3</sup> (2019), 1 680 m<sup>3</sup> (2018), 2 050 m<sup>3</sup> (2017), 2 800 m<sup>3</sup> (2016) ja 2 570 m<sup>3</sup> (2015).

Vuoden aikana lietteen laatua tutkittiin tarkkailuohjelman mukaisesti kaksi kertaa. Liettenäytteiden analyysitulokset ovat liitteessä 6. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 24/11 annetut haitallisten aineiden enimmäispitoisuudet lannoitevalmisteille alittuivat kaikkien raskasmetallien osalta selvästi. Liettenäytteiden ottamisen jälkeen 6.10.2023 on tullut voimaan uusi asetus lannoitevalmisteille, johon uusia tuloksia verrataan jatkossa (MMM, 964/2023). Liettenäytteiden kuiva-ainepitoisuudet olivat 12 ja 21 %TS.

### 5.2 Sakokaivoliete ja muiden puhdistamoiden liete

Puhdistamolle tuodun sako- ja umpikaivolietteen kokonaismäärä oli noin 6 337 m<sup>3</sup>/a. Edellisvuosien määrät olivat: 8 886 m<sup>3</sup> (2021), 8 160 m<sup>3</sup> (2020), 8 165 m<sup>3</sup> (2019), 7 905 m<sup>3</sup> (2018), 7 040 m<sup>3</sup> (2017), 7 960 m<sup>3</sup> (2016) ja 9 073 m<sup>3</sup> (2015).

Tämän lisäksi Vårdön puhdistamolle tuotiin sakeutettua ylijäämaliettä kuivattavaksi yhteensä noin 2 552 m<sup>3</sup>, josta 1 476 m<sup>3</sup> Loviisan Vesiliikelaitoksen Liljendalin jätevedenpuhdistamolta, ja 387 m<sup>3</sup> Myrskylän jätevedenpuhdistamolta. Puhdistamolietteitä voidaan Vårdön jätevedenpuhdistamolla vastaanottaa joko sakokaivolietteen vastaanottoon tai suoraan liete-prosessiin.

Sakokaivolietteen näyte pyritään ottamaan kolmesti joka jakson aikana. Vuonna 2023 sakokaivoliettenäytteitä analysoitiin tarkkailuohjelman 12 kerrasta poiketen 8 kertaa. Sakokaivoliettä tutkittiin jaksoilla I ja II kahdesti, jaksolla III kerran ja jaksolla IV kolme kertaa. Liettenäytteet kerättiin käsin saapuvista lietekuljetuksista siten, että näyte edusti (mahdollisuuksien mukaan) vähintään neljän erillisen jakeen kokoomaa. Sakokaivolietteiden laskennalliset osuudet jaksojen kokonaiskuormituksesta on esitetty taulukossa 10. Sakokaivolietteen kuorman osuus oli suurin jaksolla IV BOD:n, CODin, kiintoaineen ja ravinteiden osalta, mutta virtaaman osalta se oli suurin jaksolla III. Sakokaivolietteen kuorman osuus oli pienin jaksolla II BOD:n, COD:n ja ravinteiden osalta, mutta kiintoaineen ja virtaaman osalta jaksolla I.

---

MMM, 964/2023: Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista, 964/2023.

*Taulukko 10. Sakokaivolietteiden osuus tulokuormituksesta vuonna 2023.*

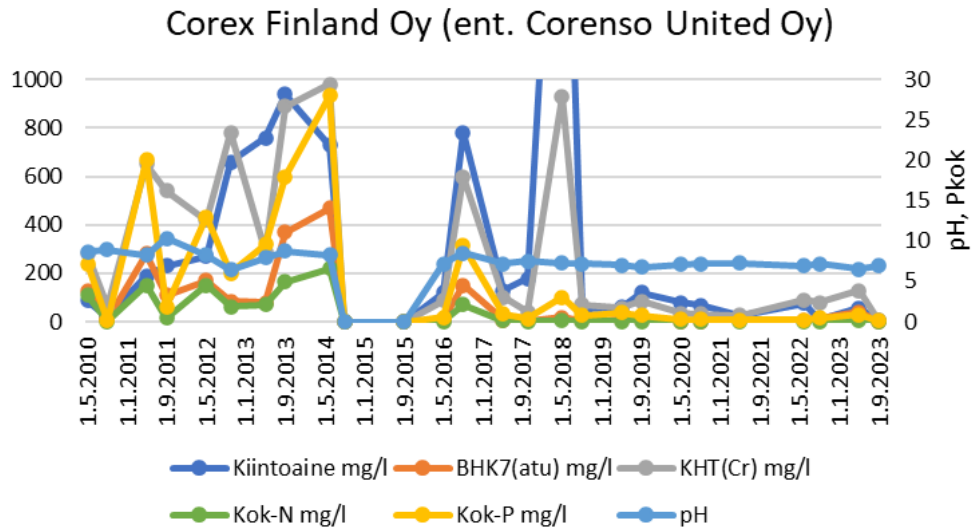
Muuttuja	Yksikkö	Jakso I	Jakso II	Jakso III	Jakso IV
BOD <sub>7ATU</sub>	%	1,7	1,0	3,9	5,7
COD <sub>Cr</sub>	%	1,8	1,4	14	17
Kiintoaine	%	1,3	2,0	46	61
N-kok.	%	2,5	1,9	2,3	2,8
P-kok.	%	2,3	1,8	5,2	6,8
Virtaama	%	0,29	0,73	1,3	1,1

## 6 Teollisuusliittyjien tarkkailu

Touko- ja syyskuussa, 24.5. ja 6.9., puhdistamotarkkailujen yhteydessä otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti jätevesinäytteet teollisuusliittyjien jätevesistä. Tarkkailtavat teollisuusliittyjät ovat Lagerholm Invest Oy (pesula), Loval Oy (sähkövastuksia), Kiinteistö Oy Porvoonkatu 10:n (useita yrityksiä, öljypitoisia jätevesiä) ja Corex Finland Oy (ent. Corenso United Oy, kartonkituotteita). Kaikista kohteista saatiin näytteet molemmilla tarkkailukerroilla. Teollisuusliittyjien tarkkailun tulokset on raportoitu kertaraportteina. Tarkkailuvuosien näytteiden välillä on ollut jonkin verran vaihtelua ja analysoidut pitoisuudet vastaavat tutkituilta osin joko laimeaa, normaalia tai väkevää yhdyskuntajätevettä.

- Lagerholm Invest Oy:n jätevedet olivat molemmilla näytekerroilla BOD:n osalta hiukan tavanomaista yhdyskuntajätevettä väkevempiä ja kiintoaineen osalta hiukan laimeampia.
- Loval Oy:n jätevedet sisälsivät pieniä määriä öljyä ja niiden COD oli tavanomaista jätevettä suurempi. Analysoidut kupari- ja nikkelpitoisuudet alittivat yleisesti käytetyt viemäröinnin raja-arvot (Cu 2,0 ja Ni 0,5 mg/l) molemmilla näytekerroilla.
- Porvoonkatu 10:ssä jätevedet sisälsivät öljyä vähäisiä määriä. Määrät olivat huomattavasti yleisesti käytettyä viemäröinnin raja-arvoa (100 mg/l) matalammat.
- Corex Finland Oy:n (ent. Corenso United Oy) jätevedet olivat erittäin laimeita tavanomaiseen yhdyskuntajäteveeseen verrattuna. Jätevesien pitoisuudet ovat olleet selvästi aikaisempaa alemmalla tasolla vuoden 2019 alusta alkaen (Kuva 1).





Kuva 1. Corex Finland Oy:n (ent. Corenso United Oy) jätevesien pitoisuudet vuosina 2010–2023.

## 7 Energiatehokkuus

Kokonaissähkönkulutus puhdistamolla vuonna 2023 oli noin 1 452 MWh eli keskimäärin 3 977 kWh/d, joka tarkoittaa jätevesivirtaamaan suhteutettuna 1,3 kWh/m<sup>3</sup>. Ilmastukseen kului noin 12 % sähkönkulutuksesta ja ilmastuksessa kulutetun energian määrä poistettua BOD-kiloa kohden oli noin 0,54 kWh/kg(BOD).

## 8 Verkosto

Vårdön puhdistamon piirissä olevan jäte- ja hulevesiviemäriverkoston pituudet ja pumpaamojen määrä on esitetty taulukossa alla. Varsinaisia runkosekaviemäreitä ei alueella ole, mutta joistakin tonttiliitoksista päätyy viemäriverkoston hulevesiä.

*Taulukko 11. Loviisan viemäriverkostopituudet ja pumppaamojen määrä.*

		Kokonaispituus tai -määrä vuoden alussa	Valmistuneet saneeraukset vuoden aikana	Valmistunut uudisrakentaminen vuoden aikana	Kokonaispituus tai -määrä vuoden lopussa
Jätevesiviemärit	km	360	0,4	-	360
Paineviemärit	km	216	-	0,04	216,04
Viettoviemärit	km	146	-	-	146
Hulevesiviemärit	km	38,6	-	0,32	38,92
Jätevesipumppaamot	kpl	83	-	-	83
Hulevesipumppaamot	kpl	2	-	-	2

Loviisan viemäriverkoston ikä on keskimäärin 30–40 vuotta, mutta ikä vaihtelee paljon alueittain. Viemäriverkoston putkimateriaali on suurimmalta osalta muovia, mutta osassa verkostoa materiaalina on vielä betoni. Betoniviemäriosuudet ovat hyvin tiedossa ja niitä saneerataan jatkuvasti.

Verkostoon pumpatun talousveden määrä vuonna 2023 oli noin 570 000 m<sup>3</sup>, mistä laskettuna vuotoveden osuus jätevedenpuhdistamolle tulevasta virtaamasta on 50,1 %, mikä on noin 29 prosenttiyksikköä vähemmän kuin edellisvuonna.

## 9 Kemikaalit

Vuonna 2023 annosteltiin aktiivilieteprosessiin saostuskemikaalina käytettyä ferrosulfaattia yhteensä noin 193 tn eli keskimäärin 169 g/m<sup>3</sup>.

Alkalointikemikaalina käytettävää kalkkia annosteltiin yhteensä noin 45 tn eli keskimäärin 39 g/m<sup>3</sup>. Kalkin annostelu ei ollut joka näytekerralla riittävää ja lähtevän veden pH ja alkaliteetti vaihtelivat melko paljon: pH välillä 5,7–7,2, alkaliteetti välillä 0,11–2,4. Jaksoilla I ja II lähtevän veden alkaliteetti ja pH-arvo saavuttivat suositustason (alkaliteetti > 1 mmol/l ja pH > 6,5) viidellä kuudesta tarkkailukerrasta. Jaksolla III lähtevä vesi saavutti suositustason joka tarkkailukerta. Jaksolla IV suositustaso saavutettiin neljä kertaa.

Typpenpoiston tehostamiseksi prosessiin annosteltiin vuonna 2023 metanolia yhteensä noin 41 tn eli keskimäärin 35 g/m<sup>3</sup> ja 1,0 kg poistettua typpikiloa kohden.

PAX:n annostelu flotaatioon lopetettiin vuonna 2020. PAX:ia ei enää annostella laitoksella.

Polymeeriä lisättiin vuonna 2023 vesilinjalle (biologiseen prosessiin) yhteensä 1 015 kg eli 2,8 kg/d, tertiäärikäsittelyyn yhteensä 1 447 kg eli 4,0 kg/d ja lietteenkäsittelyyn yhteensä 6 996 kg eli 19 kg/d. Polymeeriä käytettiin yhteensä 9 458 kg, mikä on noin 19 % vähemmän

kuin edellisvuonna, ja lähes nelinkertainen määrä verrattuna vuonna 2020 käytetyn polymeerin määrään (2 483 kg). Suurin osa lisääntyneestä annostelusta on tullut lietteenkäsittelystä. Myös biologiseen prosessiin syötetyn polymeerin määrä oli kasvanut.

## 10 Yhteenveto

Vuonna 2023 Vårdön jätevedenpuhdistamon **puhdistustulos oli erinomainen BOD:n, COD:n, kokonaisfosforin ja kiintoaineen suhteen. Puhdistustulos täytti ympäristöluvan määräykset kokonaisuudessaan kaikilla neljällä tarkkailujaksolla ja lisäksi vuositasolla kokonaistypen osalta vuonna 2023.**

**Puhdistustulos täytti myös valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset vuonna 2023.**

Typenpoisto oli jaksoilla I–IV 57 %, 78 %, 86 % ja 70 %. Matalat typenpoistotulokset johtuvat osin matalasta lämpötilasta sulamisvesien aikaan. Reduktio on ollut parempi lämpimän veden aikana. Typenpoisto oli korkeimmillaan tarkastelujaksolla III.

Vuoden 2020 loppupuoliskolla puhdistamon virtaamamittausta huollettiin ja kalibroitiin. Tässä yhteydessä havaittiin, että puhdistamon virtaamamittaus on antanut aiemmin liian suuria virtaaman arvoja. Alemman virtaamatason takia joitain vuoden 2023 tuloksia, kuten virtaamatietoja ja kuormituksia, ei voida suoraan vertailla aiempien vuosien kanssa.

Flotaatio paransi tulosta keskimäärin selvästi jälkiselkeytetyn veden laatuun verrattuna sekä kiintoaineen että fosforin osalta. Flotaatiolla oli ratkaiseva rooli raja-arvojen täyttymisessä noin puolella näytekerroista.

Vaarallisten ja haitallisten (HAVA) aineiden näyte otettiin kaksi kertaa lähtevästä jätevedestä vuonna 2023. Ympäristöraja-arvot ylittäviä pitoisuuksia havaittiin di-2-etyyliheksyyliftalaatille (DEHP) ja nikkelille. Lisäksi tavoitetta korkeampien määritysrajojen vuoksi ei voida olla varmoja onko lähtevä jätevesi sisältänyt ympäristöraja-arvoja enemmän oktyyliyifenoleja ja sen etoksylaatteja, terbutryyniä, elohopeaa tai tributyyliitinaa. Jatkossa olisi suositeltavaa tavoitella matalampaa määritysrajaa näille yhdisteille.

Vuotoveden osuus oli noin 50 % jätevedenpuhdistamolle tulevasta virtaamasta.

## Liitteet

Liite 1: Tulosten yhdistelmätaulukko .....	21
Liite 2: Käyttötarkkailun yhteenvetolomakkeet .....	1
Liite 3: Viikkovirtaamat.....	1
Liite 4: Päivittäisten ohitusten yhteenveto .....	1
Liite 5: Virtaamakuvaajat.....	1
Liite 6: Kuivatun lietteen tutkimustodistus .....	1
Liite 7: Haitalliset ja vaaralliset aineet.....	1
Liite 8: SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määritysrajat .....	1

**PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO**  
**LOVIISAN VESILIIKELAITOS, VÄRDÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**

**Vuosi 2023**

		<b>jakso I</b>	<b>jakso II</b>	<b>jakso III</b>	<b>jakso IV</b>	<b>vuosi</b>
<b>Vesimäärä</b>						
Kok.virtaama	m <sup>3</sup> /d	4 199	3 621	2 071	2 672	3 141
Lähtevä vesi (mittaus)	m <sup>3</sup> /d	4 189	3 621	2 071	2 672	3 138
<b>Ohitus</b>						
Tuleva vesi	m <sup>3</sup> /d	11	0,000	0,054	0,011	2,7
<b>BHK 7 (ATU)</b>						
Tuleva vesi	mg/l	221	324	362	205	270
Lähtevä vesi	mg/l	2,2	1,8	1,5	2,4	2,0
Vesistöön yhteensä	mg/l	2,8	1,8	1,5	2,4	2,3
Tuleva vesi	kg/d	929	1 171	749	547	849
Lähtevä vesi	kg/d	9,3	6,5	3,2	6,4	6,4
Vesistöön yhteensä	kg/d	12	6,5	3,2	6,4	7,1
Poistuma Lähtevä vesi	%	99	99	99,6	99	99
Kokonaispoistuma	%	99	99	99,6	99	99
<b>KHT(Cr) kem. hapenkul.</b>						
Tuleva vesi	mg/l	490	571	856	572	591
Lähtevä vesi	mg/l	22	24	16	15	20
Vesistöön yhteensä	mg/l	23	24	16	15	20
Tuleva vesi	kg/d	2 059	2 068	1 773	1 530	1 857
Lähtevä vesi	kg/d	92	86	33	40	63
Vesistöön yhteensä	kg/d	97	86	33	40	64
Poistuma Lähtevä vesi	%	96	96	98	97	97
Kokonaispoistuma	%	95	96	98	97	97
<b>Kokonaisfosfori</b>						
Tuleva vesi	mg/l	4,4	7,0	11	6,6	6,7
Jälkiselkeytetty vesi	mg/l	0,64	0,56	0,48	0,53	0,57
Lähtevä vesi	mg/l	0,11	0,115	0,049	0,25	0,13
Vesistöön yhteensä	mg/l	0,12	0,115	0,049	0,25	0,14
Tuleva vesi	kg/d	18	25	22	18	21
Lähtevä vesi	kg/d	0,45	0,42	0,10	0,68	0,41
Vesistöön yhteensä	kg/d	0,50	0,42	0,10	0,68	0,43
Poistuma Jälkiselkeytetty vesi	%	86	92	96	92	92
Poistuma Lähtevä vesi	%	98	98	99,5	96	98
Kokonaispoistuma	%	97	98	99,5	96	98

**PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO**  
**LOVIISAN VESILIIKELAITOS, VÄRDÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO**

**Vuosi 2023**

		<b>jakso I</b>	<b>jakso II</b>	<b>jakso III</b>	<b>jakso IV</b>	<b>vuosi</b>
<b>PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO</b>						
<b>LOVIISAN VESILIIKELAITOS, VÄRDÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO</b>						
<b>Vuosi 2023</b>						

		<b>jakso I</b>	<b>jakso II</b>	<b>jakso III</b>	<b>jakso IV</b>	<b>vuosi</b>
<b>Kokonaistyyppi</b>						
Tuleva vesi	mg/l	36	45	72	49	47
Lähtevä vesi	mg/l	15	10	10	15	13
Vesistöön yhteensä	mg/l	15	10	10	15	13
Tuleva vesi	kg/d	152	163	149	131	148
Lähtevä vesi	kg/d	65	35	20	40	40
Vesistöön yhteensä	kg/d	65	35	20	40	40
Poistuma Lähtevä vesi	%	57	78	86	70	73
Kokonaispoistuma	%	57	78	86	70	73

<b>Ammoniumtyppi</b>						
Lähtevä vesi	mg/l	7,9	3,4	2,4	4,7	5,0
Vesistöön yhteensä	mg/l	8,0	3,4	2,4	4,7	5,0
Lähtevä vesi	kg/d	33	12	5,0	12	16
Vesistöön yhteensä	kg/d	33	12	5,0	12	16
Nitrifikaatioaste	%	78	92	97	90	89
Kokonaisnitrifikaatioaste	%	78	92	97	90	89

<b>Kiintoaine</b>						
Tuleva vesi	mg/l	467	353	730	447	473
Jälkiselkeytetty vesi	mg/l	23	28	20	20	23
Lähtevä vesi	mg/l	2,8	5,4	4,3	5,0	4,3
Vesistöön yhteensä	mg/l	4,0	5,4	4,3	5,1	4,7
Tuleva vesi	kg/d	1 959	1 278	1 513	1 193	1 486
Lähtevä vesi	kg/d	12	20	8,8	13	13
Vesistöön yhteensä	kg/d	17	20	8,9	13	15
Poistuma Jälkiselkeytetty vesi	%	95	92	97	96	95
Poistuma Lähtevä vesi	%	99	98	99	99	99
Kokonaispoistuma	%	99	98	99	99	99

15.2.2024

RK

## Liite 2: Käyttötarkkailun yhteenvetolomakkeet

Kuukausi	Käsitelty vesi				Tekninen vesi m3/kk	Puhtaan veden kulutus m3/kk	Ilmast. sähkön kulutus kWh/kk	Kokonais energian kulutus kWh/kk	Saostuskemikaalit						Poiskuljetettu liete	
	Minimi	Kesk.	Maksimi	Yht.					Ferrosulfaatti		Kalkki		Polymeeri		Kompostointi	Muu
	m3/d	m3/d	m3/d	m3/kk					kg/kk	g/m3	kg/kk	g/m3	kg/kk	g/m3	m3/kk	m3/kk
tammikuu	2634.0	4480.0	8543.0	138881	0	189	13718	149355	16110	129.2	3960.2	0.0	107.0	0.0	300.0	0.0
helmikuu	2495.0	3320.3	4213.0	92968	0	485	17482	126871	14746	160.2	3577.0	0.0	96.7	0.0	240.0	0.0
maaliskuu	2272.0	4681.5	13064.0	145127	2	1177	18353	6921	16798	143.3	3952.5	0.0	105.9	0.0	220.0	0.0
huhtikuu	3976.0	4834.6	7994.0	145038	0	163	17954	0	14697	109.6	3831.0	0.0	83.0	0.0	220.0	0.0
toukokuu	2890.0	3440.3	4221.0	106650	0	192	13243	0	16292	158.3	3961.8	0.0	91.5	0.0	270.0	0.0
kesäkuu	2310.0	2593.3	3054.0	77798	0	284	10139	0	17349	223.9	3833.4	0.0	103.3	0.0	205.0	0.0
heinäkuu	1750.0	2426.8	3106.0	75232	0	1844	9130	0	19971	288.7	3735.6	0.1	106.5	0.0	220.0	0.0
elokuu	826.0	1930.2	3960.0	59835	0	1543	10020	0	18982	344.4	3414.7	0.1	103.7	0.1	190.0	0.0
syyskuu	1351.0	1849.8	2408.0	55494	0	517	13718	0	15295	277.7	3307.0	0.1	103.7	0.1	300.0	0.0
lokakuu	1774.0	2915.3	6639.0	90374	0	362	16028	0	15772	190.0	3417.0	0.0	105.6	0.0	180.0	0.0
marraskuu	2113.0	2946.1	4443.0	88384	0	2786	13902	0	15780	181.1	3624.7	0.0	103.7	0.0	230.0	80.0
joulukuu	1782.0	2162.8	2910.0	67047	0	198	13316	0	13914	211.7	4100.3	0.1	107.0	0.0	190.0	0.0
<b>Yhteensä koko vuonna</b>	<b>1142828.0 m3</b>				<b>2</b>	<b>9739</b>	<b>167003</b>	<b>283147</b>	<b>195705</b>		<b>44715.2</b>		<b>1217.5</b>		<b>2765.0</b>	<b>80.0</b>
<b>Keskimäärin vuorokaudessa</b>	<b>3131.8 m3/d</b>										<b>201.5</b>		<b>0.0</b>		<b>230.4</b>	<b>6.7</b>

Koko vuosi :

Polymeeri lietteeseen 6996 kg/a

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat selvitetään kääntöpuolella

15.2.2024

RK

### Liite 3: Viikkovirtaamat

LOVIISAN KAUPUNKI  
VÄRDÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO  
VIIKKOVIRTAAMAT

Vuosi 2023

Viikko nro	Kokonaisvirtaama m <sup>3</sup> /vko	Q max. m <sup>3</sup> /d
1	21550	3742
2	28981	8238
3	43584	8543
4	30367	5154
5	28483	5037
6	23715	3623
7	23910	4213
8	20931	3111
9	19790	2974
10	18388	2907
11	29919	6186
12	54229	14001
13	38291	7431
14	30572	5017
15	40145	7994
16	35261	5232
17	30156	4618
18	27476	4221
19	24432	3623
20	23579	3551
21	22258	3314
22	20326	3054
23	18217	2740
24	18017	2861
25	17501	2595
26	18383	3106
27	19131	3087
28	18519	2994
29	16341	2510
30	13736	2205
31	16687	3960
32	15292	2269
33	10192	2130
34	10105	2007
35	15688	2725
36	12600	1887
37	12948	2408
38	12687	1949
39	12801	2180
40	23063	6639
41	25442	4392
42	19869	3553
43	15663	2468
44	18351	3256
45	24494	4443
46	23077	4283
47	18096	2735
48	15058	2314
49	13632	2113
50	14008	2219
51	17491	2910
52	20353	4693



## Liite 4: Päivittäisten ohitusten yhteenveto

## LOVIISAN KAUPUNKI

Vuosi 2023

## VÄRDÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

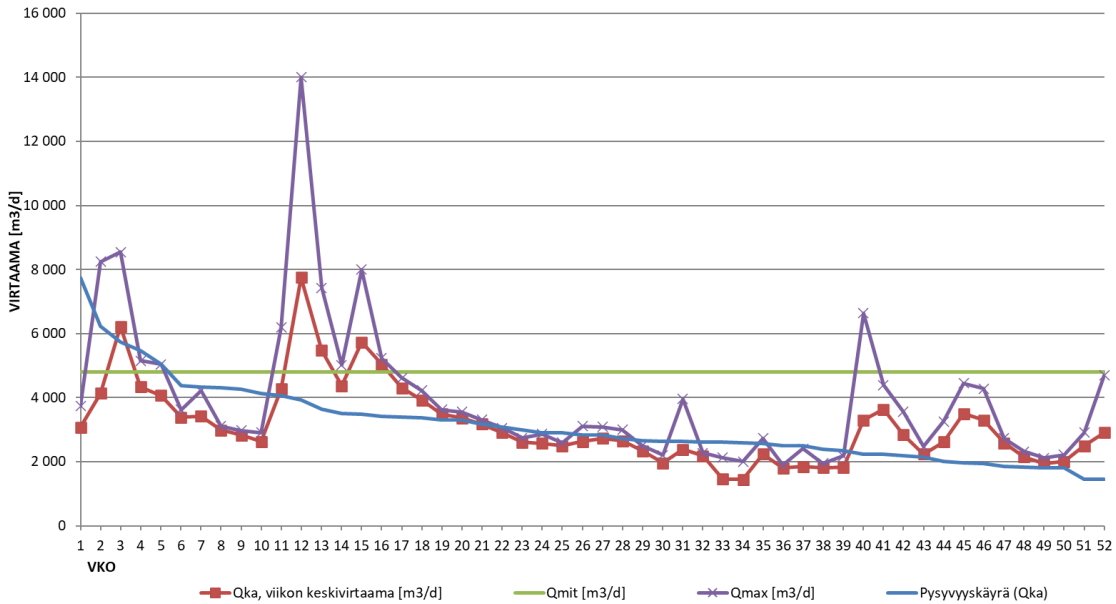
## PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETO

Pvm	Käsitelty vesi m3/d	Ohitukset			Jätevesi yhteensä m3/d	Ohitusten osuus %
		Koko laitos m3/d	Biologinen osa m3/d	Verkosto m3/d		
23.03	7890	8	31	0	7898	0.10
25.03	13064	937	871	0	14001	6.69
26.03	9220	6	40	0	9226	0.07
11.07	2991	3	3	0	2994	0.10
21.07	2223	1	0	0	2224	0.04
23.07	2122	1	0	0	2123	0.05
07.10	6639	0	294	0	6639	0.00
09.10	3337	1	0	0	3338	0.03
22.11	2732	0	2	0	2732	0.00

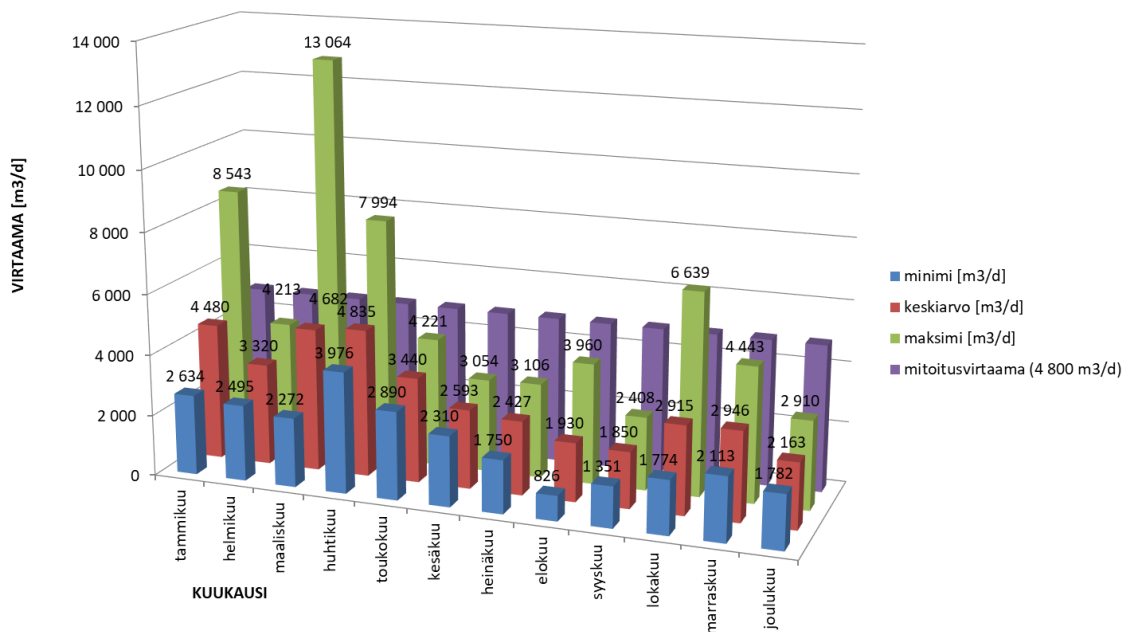
Vuoden 2023 aikana ei tapahtunut biologisen osan ohitusta vaan kaikki taulukossa näkyvät biologisen osan ohitukset ovat todellisuudessa nolliä. Kyse on suurten tulovirtaamien aiheuttamasta vastavirtauksesta ja siitä seuraavasta mittausvirheestä.

Liite 5: Virtaamakuvaajat

LOVIISAN VÄRDÖN JVP  
Viikkovirtaamat 2023



LOVIISAN VÄRDÖN JVP  
KESKIMÄÄRÄISET VUOROKAUSIVIRTAAMAT VUONNA 2023



15.2.2024

RK

## Liite 6: Kuivatun lietteen tulokset

Puhdistamo: <b>Loviisa, Vårdö</b>		Vuosi : <b>2023</b>		
Lietteen määrä (m <sup>3</sup> /a):		2845		
Käytetyt kemikaalit ferrosulfaatti, metanoli, polymeeri, kalkki, PAX (jätevesi ta liete):				
<b>LIETTEEN/ LIETSEOKSEN SIIJOITUS (m<sup>3</sup>/vuodessa)</b>				
Maanviljely	Viher- rakentaminen	Komposti	Kaato- paikka	Gasum Oy
				2845
Lietetutkimus pvm. (kokoomanäyte):		8.3.2023	ja	6.9.2023
Tutkimuslaboratorio: SGS Finland Oy, Karkkilan laboratorio				
<b>ANALYYSI</b>		<b>KA ***</b>	<b>VAIHTELUVÄLI</b>	<b>ENIMMÄIS- -ARVO*</b>
pH		6,8	6,5 - 7,0	
Kuiva-aine	%	17	12 - 21	
Hehkutusjäännös	%-ka.	52	50 - 54	
Humuspitoisuus	%-ka.	85	84 - 85	
Fosfori P	g/kg-ka.	16	15 - 16	
Typpi N	g/kg-ka.	39	32 - 45	
Kadmium Cd	mg/kg-ka.	0,50	< 0,5 - < 0,5	1,5
Kromi Cr	mg/kg-ka.	12	9,0 - 15,0	300
Kupari Cu	mg/kg-ka.	165	150 - 180	600**
Nikkeli Ni	mg/kg-ka.	16	14 - 17	100
Lyijy Pb	mg/kg-ka.	7,6	6,9 - 8,2	100
Sinkki Zn	mg/kg-ka.	260	250 - 270	1 500**
Elohopea Hg	mg/kg-ka.	0,50	< 0,5 - < 0,5	1
Rauta Fe	g/kg-ka.	105	80 - 130	
Alumiini Al	g/kg-ka.	5,9	5,8 - 6,0	

\* Maa- ja metsätalousministeriön asetus 24/11: enimmäispitoisuudet lannoitevalmisteille.

\*\* Enimmäispitoisuuden ylitys lannoitevalmisteissa voidaan sallia, kun maaperäanalyyisin perusteella on todettu puutetta kuparista tai sinkistä.

\*\*\* Määrittämissä alittuessa keskiarvon laskennassa on käytetty puolta määrittämissä arvosta.

15.2.2024

RK

## Liite 7: Haitalliset ja vaaralliset aineet

Analyysi	Lyhenne	CAS	AA-EQS, µg/l	MAC-EQS, µg/l	Tavoite-määritys-raja µg/l	2023 toteutunut määräysraja	2023 Epävarmuus, %	2013 tuleva	2013 lähtevä	2019 tuleva	2019 lähtevä	2020 tuleva	2020 lähtevä	22.6.2022 lähtevä µg/l	17.11.2022 lähtevä µg/l	10.5.2023 lähtevä µg/l	6.9.2023 lähtevä µg/l	2023 Vuosikuorma kg/a
Nonyylifenoli ja sen etoksylaattit	NP+NP <sub>x</sub> EO	-	0,3*	2,0*	0,1	0,1	40	0	0	0	0	0	0	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	0,12
Oktyylifenoli ja sen etoksylaattit	OP+OPE	1806-26-4 ja 140-66-9	0,01	-	0,003	0,01	40	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0
Dietyyliheksyyliiftalaatti	DEHP	117-81-7	1,3	-	0,4	0,3	40	1,8	<0,3	4	<1,3	6,8	<1,3	0,45	<0,3	1,6	<0,3	1,0
Perfluoro-oktaani-sulfonihappo ja sen johdannaiset	PFOS	1763-23-1	-	36	0,001	0,005	?	---	---	<0,01	<0,001	0,004	<0,001	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,00
Fluoritelomeerisulfonihappo	FTS					0,005	?	0	0	<0,0025	0	0	0	-	<0,005	<0,005	<0,005	0,00
Perfluorioktaanisulfonamidi	PFOSA					0,01	?	0	0	<0,0025	0	0	0	-	<0,005	<0,01	<0,01	0,00
Terbutryyni	-	886-50-0	0,0065	0,034	0,00195	0,006	30	---	---	<0,01	<0,01	0,018	<0,01	0,01	0,01	<0,006	<0,006	0,00
Kadmium	Cd	7440-43-9	0,1	0,45	0,03	?	20	---	---	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	0,03	0,03	0,034
Elohopea	Hg	7439-97-6	-	0,07	0,02	0,1	20	---	---	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00
Nikkeli	Ni	7440-02-0	5	34	1,5	?	25	---	---	3,8	8,4	5,1	6,8	4,6	5,7	3,1	5,9	5,1
Lyijy	Pb	7439-92-1	1,3	14	0,4	0,1	20	---	---	1,6	<0,1	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,086
Tributyyliitina	TBT	32534-81-9	0,0002	0,0015	0,00006	0,0002	30	0,003	0,0003	<0,001	<0,001	8,62	<1	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,00
*kokonaistoksisuus																		
punaisella merkitty tavoitetta korkeammat määräysrajat ja liian suuret tulokset.																		

Seuraavilla sivuilla kaikkien analysoitujen HAVA-aineiden tulokset ja mittausepävarmuudet vuonna 2023.

Tilaaja  
**1940671-3**  
 FCG Finnish Consulting Group Oy

 PL 950  
 00601 HELSINKI

<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Jätevesi	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	14.00
	<b>Vastaanotettu</b>	10.05.2023	<b>Näytteenotto</b>	Tilastutkimus
	<b>Tutkimus alkoi</b>	10.05.2023	<b>syy</b>	
	<b>Ottopiste</b>	Vårdön puhdistamo		
	<b>Näytteenottaja</b>	Tilajan toimesta		

Analyysi	Menetelmä	13721-1 Jätevesi Vårdön puhdistamo	Yksikkö	MU %
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,1	µg/l	25
Organotinayhdisteet, OT	SFS-EN ISO 17353:2004			
- Monobutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Dibutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Tributyyliitina	*	< 0,0002	µg/l	30
- Tetrabutyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Mono-oktyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Dioktyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Trisykloheksyyliitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Monofenyylitina	*	0,0018	µg/l	30
- Difenyylitina	*	< 0,001	µg/l	30
- Trifenyylitina	*	0,0023	µg/l	30
Ftalaatit	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DIMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DIEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliiftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	1,6	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30
Alkyylifenolit ja niiden etoksylaattit	ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*	< 0,01	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.

- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyylifenolimonooetoksyalaatti	*		< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyylifenolidietoksyalaatti	*		< 0,01	µg/l	30
- Nonyylifenoli etoksyalaatit yhteensä	*		0,16	µg/l	40
- 4-Nonyylifenoli	*		0,16	µg/l	30
- 4-Nonyylifenolimonooetoksyalaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- 4-Nonyylifenolidietoksyalaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- Bisfenoli A	*		0,04	µg/l	40
Perfluorialkyyliyhdisteet, PFAS, suppea	*	US EPA 537, CSN P 1 CEN/TS 15968, ) LC-MS/MS	Liite 2023-13721-1_HL23 01795		
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30

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

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

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

**Tiedoksi** Rajala Katriina, katriina.rajala@fcg.fi

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



## ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2301795	Tarjousnumero	: OF230162
Asiakas	: Metropolilab Oy	Projekti	: 13721
Yhteyshenkilö	: Hannu Asikainen	Ostotilausnumero	: OKE
Osoite	: Viikinkaari 4 00790 Helsinki Suomi	Näytteenottaja	: ---
Sähköposti	: hannu.asikainen@metropolilab.fi	Näytteenottokohde	: ---
Puhelin	: 010 3913 555	Vastaanotetut näytteet	: 1
Sivu	: 1 / 2	Analysoidut näytteet	: 1
		Vastaanottopvm	: 2023-05-12 12:43
		Analyyseiden aloituspvm	: 2023-05-17
		Päiväys	: 2023-05-22 10:33

### Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratorioilta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

### Allekirjoitukset

### Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



## Analyysitulokset

Näytematriisi: **JÄTEVESI**

Asiakkaan näytetunnus

13721-1

Laboratorion näytetunnus

HL2301795-001

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

[ 2023-05-12 ]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet</b>						
W-PFO-B-FTS01LL/PR						
PFOA (perfluorioktaanihappo)	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-PFCLMS01	PR
PFOS (perfluorioktaanisulfonihappo)	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-PFCLMS01	PR
6:2 FTS (6:2 fluoritelomeerisulfonihappo)	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-PFCLMS01	PR
FOSA (perfluorioktaanisulfonamidi)	<0.0100	----	µg/L	0.0100	W-PFCLMS01	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

## Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaus
W-PFCLMS01	CZ_SOP_D06_03_197.A (CSN P CEN/TS 15968) Perfluorattujen ja brotumattujen yhdisteiden määrittäminen nestekromatografilla ja MS/MS-detektioinnilla.

**Lyhenteet:** **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

**MU** = Mittausepävarmuus

\* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

### Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratorioilta saa lisätietoja pyydettyäessä. Asbesti- ja haitta-ainelaboratorio AHA-LAB Oy:n osalta edellisestä poikkeavat tiedot mittausepävarmuudesta on esitetty kunkin analyysimenetelmän kuvauksessa.

## Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



Tilaaaja  
**1940671-3**  
 FCG Finnish Consulting Group Oy

Maksaja  
**Loviisan kaupunki**  
**Vesiliikelaitos**

PL 950  
 00601 HELSINKI

PL 11  
 07901 LOVIISA



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Jätevesi, lähtevä		
	<b>Näyte otettu</b>	06.09.2023	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Vastaanotettu</b>	06.09.2023	<b>Kellonaika</b>	13.50
	<b>Tutkimus alkoi</b>	06.09.2023	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Ottopiste</b>	Vårdön puhdistamo		
	<b>Näytteenottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	Vårdön puhdistamo/Markku Paakkarinen		

Korvaava seloste 29.1.2024: Selosteelta poistettu siinä virheellisesti ollut kuparin tulos ja lisätty tilattu kadmiumin tulos.

Analyyysi		Menetelmä	27955-1 Jätevesi, lähtevä Lähtevä vesi, syksy Vårdön puhdistamo	Yksikkö	MU %
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,9	µg/l	25
Organotinayhdisteet, OT		SFS-EN ISO 17353: 2004			
- Monobutyyliitina	*		0,0023	µg/l	30
- Dibutyyliitina	*		< 0,001	µg/l	30
- Tributyyliitina	*		< 0,0002	µg/l	30
- Tetrabutyyliitina	*		< 0,001	µg/l	30
- Mono-oktyyliitina	*		< 0,001	µg/l	30
- Dioktyyliitina	*		0,0013	µg/l	30
- Trisykloheksyyliitina	*		< 0,001	µg/l	30
- Monofenyylitina	*		< 0,001	µg/l	30
- Difenyylitina	*		< 0,001	µg/l	30
- Trifenyylitina	*		< 0,001	µg/l	30
Ftalaatit		ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DIMP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DIEP)	*		< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*		< 0,10	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.

- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBP)	*		< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*		< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*		< 100	ng/l	30
Alkyyliifenolit ja niiden etoksylaattit		ISO 18857-2:2009 mod			
- Oktyylifenoli etoksylaattit yhteensä	*		< 0,01	µg/l	40
- 4-t-Oktyylifenoli	*		< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,01	µg/l	30
- 4-t-Oktyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,01	µg/l	30
- Nonyyliifenoli etoksylaattit yhteensä	*		< 0,1	µg/l	40
- 4-Nonyyliifenoli	*		< 0,1	µg/l	30
- 4-Nonyylifenolimonoetoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- 4-Nonyylifenolidietoksylaatti	*		< 0,1	µg/l	30
- Bisfenoli A	*		0,12	µg/l	40
Perfluorialkyyliyhdisteet, PFAS, suppea	* 1)	US EPA 537, CSN P CEN/TS 15968, LC-MS/MS	Liite 2023-27955-1_ HL2304269		
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	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.

- Trifluraliini	*	< 0,010	µg/l	30
-----------------	---	---------	------	----

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion sivustalta. \* =

Akkreditoitu menetelmä

1)=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;  
Mäkelä Antti;  
tarkkailut@fcg.fi

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

## Liite 8: SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määrittäysrajat

Seuraavilla sivuilla:

SGS Finland Oy:n analyysimenetelmät ja määrittäysrajat

Vesimenetelmien määrittärajat,  
laajennetut mittausepävarmuudet ja  
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittärajat	Akkreditointi / matriisi
Aistinvaraiset määrittäykset (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 <sub>4</sub> -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 <sub>4</sub> -N	Foss typpianalysaattori, 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 <sub>4</sub> -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 <sub>2</sub>	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813	< 2 mg/l: ± 0,2 mg/l > 2 mg/l: ± 10 %	0,2 mg/l	Ei
Hiilidioksidi, CO <sub>2</sub> , 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 <sub>4</sub> , 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 (heterotrofisten 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 määrittärajat,  
laajennetut mittausepävarmuudet ja  
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittärajat	Akkreditointi / matriisi
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -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 <sub>3</sub> -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 <sub>2</sub> -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 <sub>3</sub>	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 <sub>3</sub> -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 <sub>4</sub>	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 <sub>4</sub>	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, mittauslämpötila 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