

FCG.

Finnish
Consulting
Group

Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon päästötarkkailu

OSAVUOSIYHTEENVETO III/2023

Porvoon Vesi

10.11.2023

P45205P003

Sisällys

Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon päästötarkkailu	1
1 Yleistä.....	1
2 Tulokuormitus.....	2
2.1 Vesimäärät, ohitukset ja prosessilämpötila.....	2
2.2 Ainemäärät.....	4
3 Esiselkeytys	4
4 Biologinen prosessi	6
5 Kiekkosuodatus.....	7
6 Kokonaispuhdistustulos ja vesistökuormitus	9
7 Puhdistamoliete ja jätteet	10
8 Tulosten tarkastelu	11

Liitteet

- Liite 1: Puhdistustuloksen yhteenvetotaulukot jakso II
- Liite 2: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake
- Liite 3: Viikkovirtaamat
- Liite 4: Päivittäisten ohitusten yhteenvetotaulukko
- Liite 5: Näytteenottopäivien kuormitustiedot
- Liite 6: Grafiikat: kuukausittaiset vuorokausivirtaamat ja tulovirtaama
- Liite 7: Menetelmätaulukot, SGS Finland Oy

10.11.2023

RK

*FCG Finnish Consulting Group 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.

Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon päästötarkkailu

1 Yleistä

Porvoon Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon toimintaa tutkittiin vuoden 2023 toisella vuosineljänneksellä (huhti-kesäkuu) tarkkailuohjelman mukaisesti seitsemän kertaa. Näytteenottopäivät jaksolla olivat 4.7., 13.7., 27.7., 9.8., 24.8., 6.9. ja 19.9.2023. Sakokaivolietteestä ja kuivatusta lietteestä otettiin näytteet tarkkailukerralla 6.9.

Puhdistamon tarkkailua suoritetaan vuonna 2023 päivitetyn ja Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymän käyttö- ja päästötarkkailuohjelman mukaisesti (FCG 28.10.2021). Puhdistamon lupamääräykset perustuvat Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätökseen 5.2.2015 Nro 10/2015/2 Dnro ESAVI/353/04.08/2012.

Tulevan, esiselkeytetyn, jälkiselkeytetyn ja lähtevän veden näytteet kerättiin virtaamaohjatusti automaattisilla näytteenottimilla vuorokautisina kokoomanäytteinä siten, että näytteenottopäivä on näytteenkeruun loppumispäivä, jolloin otetaan myös aktiivilietteen kertänäytteet.

Näytteenotosta vastasivat FCG Finnish Consulting Group Oy:stä sertifioidut näytteenottajat Elizabete Monteiro viidellä, Karoliina Leimukallio kahdella ja Tuomas Aholainen yhdellä tarkkailukerralla. Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n ympäristölaboratoriossa. SGS Finland Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T071, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laboratorion pätevyysalueen kuvaus on esitetty FINAS-akkreditointipalvelujen [www-sivuilla](http://www.finas.fi) (www.finas.fi > akkreditoidut toimijat > testauslaboratoriot > hakusana: T071 > hae > scope/etusivu). Raportoinnista vastasi FCG Finnish Consulting Group Oy.

2 Tulokuormitus

2.1 Vesimäärät, ohitukset ja prosessilämpötila

Jakson III tulovirtaamat ja ohitukset Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamolla on esitetty taulukossa 1 ja grafiikkana liitteessä 6.

Taulukko 1. Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon jätevesivirtaamat ja ohitukset jaksolla III/2023.

Muuttuja	Yksikkö	Näytepäivät	Koko jakso
Tuleva vesimäärä, keskimäärin	m ³ /d	8 705	9 375
Ohitus verkostossa	m ³ (m ³ /d) %	- (-) -	500 (5,4) 0,058
Ohitus, biologinen osa*	m ³ (m ³ /d) %	- (-) -	2 753 (30) 0,32
Minimivesimäärä, tuleva	m ³ /d	7 495	7 015
Maksimivesimäärä, tuleva	m ³ /d	10 432	17 224
Biologisesti käsitelty vesimäärä	m ³ /d / %	8 705/100	9 345/99,6

*Esiselkeytyksen jälkeinen biologisen osan ohitus, joka käsitellään kiekkosuodattimella.

Jakson keskimääräinen kokonaisjätevesivirtaama oli 10 831 m³/d, mikä oli puhdistamon mitoitusvirtaamaa (13 200 m³/d) noin 44 % pienempi. Tulovirtaama oli yli mitoitusarvon jakson alkupuolella yhteensä 4 vuorokautena (4 % jakson vuorokausista). Suurin vuorokausivirtaama 17 224 m³/d koettiin 31.8. Näytepäivien keskimääräinen virtaama oli noin 7 % pienempi kuin jakson keskimääräinen kokonaisvuorokausivirtaama.

Taulukossa 2 kuvataan puhdistamon viisi ohituspistettä. Vain viemäriverkostossa ja ns. kulmakaivosta tapahtuvilla ohituksilla on vaikutusta jaksotuloksen laskentaan, sillä muut ohitukset sisältävät lähtevän veden näytteeseen.

10.11.2023

RK

Taulukko 2. Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon ohituspisteet ja -määrät jaksolla III/2023.

Ohituspiste	Ohitettava prosessiosa	Purkupiste	Vastaa laadultaan	Ohitusmäärä jaksolla <i>m³ (m³/d) %</i>
Viemäriverkosto	Koko puhdistamo	Vesistö	Tuleva	500 (5,4) 0,058
Esiselkeytyksen jälkeinen vedenjako	Ilmastus ja jälkiselkeytys	Kaivo, jossa tämä ohitusvirtaama yhdistyy	Esiselkeytetty	2 753 (30) 0,32
Kulmakaivo*	Kiekkosuodatus ja purkuputki	Vesistö (Kodderviken)	Jälkiselkeytetty	- (-) -
Hämmennysallas ennen kiekkosuodatusta*	Kiekkosuodatus	Allas 3, purkupumppaamo	Jälkiselkeytetty	- (-) -
Allas 3, purkupumppaamo*	Purkuputki	Vesistö (Kodderviken)	Lähtevä	- (-) -

*Määrä perustuu arvioon.

Jakson aikana viemäriverkostossa tapahtui yhteensä 500 m³ ylivuotoja, kun 6.8. Hamarin putki rikkoutui ruoppauskaluston jalan alta.

Jakson aikana johdettiin biologisen käsittelyn ohi kiekkosuodatinyksikölle yhteensä 2 753 m³ esikäsiteltyä jätevettä. Tästä yhden päivän aikana 22.8. ohitettiin suurin osa: 2 336 m³. Ohitus liittyi 22.8. havaittuun kemikaalipäästöön Ölstensin alueella. Kulmakaivon, hämmennysaltaan ja kiekkosuodattimen jälkeisestä ohituspisteestä ei tapahtunut ohituksia jakson III aikana. Jaksolla tehdyillä ohituksilla ei ollut merkittävää vaikutusta jakson tulokseen.

Vastaanotetun sako- ja umpikaivolietteen kuorma sisältyy tulovirtaamaan. Sakokaivolietettä otettiin jaksolla vastaan yhteensä 7 808 m³ eli keskimäärin 85 m³/d. Sakokaivolietteen tuonti keskittyy pääosin arkipäiville.

Prosessilämpötila oli jakson aikana välillä 16...19 °C.

2.2 Ainemäärät

Jakson III tulokuormituksen keskimääräiset ainemäärät on esitetty taulukossa 4 ja näytepäiväkohtaiset kuormat grafiikkana liitteessä 5.

Taulukko 3. Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon tuleva kuormitus edellisillä viidellä jaksolla.

Jakso	BOD _{7ATU}		COD _{Cr}		Pkok		Nkok		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
III/2022	2 991	383	6 335	812	71	9,1	576	74	2 883	369
IV/2022	2 131	251	4 540	535	64	7,6	579	68	1 573	185
I/2023	2 460	155	5 791	364	65	4,1	635	40	2 583	162
II/2023	2 629	243	5 837	539	75	7,0	602	56	2 464	228
III/2023	2 163	231	4 754	507	67	7,1	536	57	1 745	186

Jaksolla III tulokuormat ja pitoisuudet olivat kaikkien tarkkailumuuttujien suhteen pienempiä kuin tarkkailujaksolla III/2022. Kokonaistypen tulokuorma oli alhaisempi kuin neljällä edellisellä tarkkailujaksolla. Muiden tarkkailumuuttujien osalta tulokuorma oli neljään edelliseen tarkkailujaksoon verrattuna toiseksi alin tai keskivaiheilla.

Jakson BOD-kuorma oli puhdistamon mitoituskormasta (2 700 kg BOD₇/d) noin 80 %. Keskimääräiset tulevan jäteveden ravinnesuhdeluvut (BOD:N:P) olivat 100:25:3,1, joten jätevesi vastasi näiden muuttujien perusteella tavanomaista yhdyskuntajätevettä.

3 Esiselkeytys

Biologisesti käsitellystä jätevedestä noin 51 % oli esiselkeytettyä. Loppuosa biologisesti käsitellystä vedestä koostui tulevasta vedestä, joka johdettiin suoraan biologiseen käsittelyosaan typenpoistoprosessin ravinnesuhteiden parantamiseksi.

Osa esiselkeytetystä vedestä johdettiin jakson aikana biologisen osan ohi kiekkosuodattimelle. Epäillyn kemikaalipäästön vuoksi biologisen osan ohi johdettiin vettä 22.8. usean tunnin ajan, yhteensä 2 336 m³. Toimenpiteen tarkoitus oli suojella biologisen prosessin bakteerikantaa kemikaalien vaikutukselta ja taata prosessin tehokas toiminta pitkällä aikavälillä. Huhtikuun aikana linjalle 1 syötettiin noin 37 % vähemmän vettä kuin linjalle 2, ja elokuussa noin 46 % vähemmän vettä kuin linjalle 2. Syyskuussa linjalle 1 syötetty vesimäärä oli noin 6 % suurempi kuin linjalle 2 syötetty vesimäärä.

10.11.2023

RK

Esiselkeytyksen pintakuormat olivat linjalla 1 keskimäärin noin 0,19 m/h ja linjalla 2 noin 0,27 m/h. Pintakuormien arvot ovat hyvin matalat, joten selkeytyksen toimintaedellytykset ovat niiden puolesta hyvät.

Jaksolla esiselkeytetyn veden laatua seurattiin linjakohtaisesti. Esiselkeytetyn veden laatu on määritetty linjakohtaisten tulosten virtaamapainotettuna keskiarvona, koska virtaamat esiselkeytykslinjoille poikkeavat ajoittain toisistaan. Tulokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Esiselkeytystulos tarkkailukerroittain vuonna 2023.

	BOD7(ATU)		COD_{Cr}		Pkok		Nkok		Kiintoaine	
	<i>pitoisuus</i>	<i>reduktio</i>	<i>pitoisuus</i>	<i>reduktio</i>	<i>pitoisuus</i>	<i>reduktio</i>	<i>pitoisuus</i>	<i>reduktio</i>	<i>pitoisuus</i>	<i>reduktio</i>
	<i>mg/l</i>	<i>%</i>	<i>mg/l</i>	<i>%</i>	<i>mg/l</i>	<i>%</i>	<i>mg/l</i>	<i>%</i>	<i>mg/l</i>	<i>%</i>
11.1.2023	101	40	257	27	2,4	57	45	24	105	-40
30.1.2023	72	75	190	74	2,0	60	28	39	99	79
8.2.2023	73	62	210	49	2,1	56	36	28	105	13
23.2.2023	48	70	43	89	1,5	72	34	24	81	46
8.3.2023	93	46	239	32	2,4	57	41	26	124	-75
29.3.2023	43	35	115	36	1,5	46	25	17	48	23
Jakso I	72	55	176	51	2,0	58	35	26	94	8
4.4.2023	52	78	150	70	2,4	50	28	28	65	70
13.4.2023	59	70	160	67	2,3	57	28	36	79	58
26.4.2023	75	56	204	42	2,5	48	36	17	99	-24
10.5.2023	61	64	129	68	2,6	63	40	31,4	115	50
24.5.2023	86	67	240	55	2,8	61	38	39	110	48
7.6.2023	110	54	280	46	3,6	55	49	22	130	35
20.6.2023	105	56	322	60	2,0	81	42	38	147	65,7
Jakso II	78	64	212	58	2,6	59	37	30	106	43
4.7.2023	62	59	188	41	2,4	62	40	25	111	-32
13.7.2023	55	72	168	58	2,2	68	44	25	84	6,9
27.7.2023	103	71	289	52	4,3	56	50	35	135	25
9.8.2023	96	66	62	90	3,4	56	45	29	178	36
24.8.2023	68	84	235	79	2,5	74	52	25	113	77
6.9.2023	57	64	164	49	1,4	80	34	40	67	48
19.9.2023	62	61	195	65	1,2	83	27	52	84	48
Jakso III	72	68	186	62	2,5	68	42	33	110	30

Esiselkeytystulos oli vaihteleva jakson tarkkailukertojen välillä. Tulokset ovat BOD:n, kokonaistypen ja kiintoaineen reduktioiden osalta matalammat ja kokonaisfosforin reduktion osalta korkeammat kuin tarkkailujaksolla III/2022. Taulukkoon 5 on koottu esiselkeytyksen tulokset viideltä viime jaksolta.

10.11.2023

RK

Taulukko 5. Esiselkeytyksen viiden edellisen jakson keskimääräiset tulokset.

Jakso	Q esis.		BOD _{7ATU}		COD _{Cr}		Pkok		Nkok		Kiintoaine	
	m ³ /d	%*	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
III/2022	1 572	20	65	84	189	76	35	62	45	38	104	61
IV/2022	3 577	42	119	53	297	47	2,7	66	55	23	150	6,4
I/2023	7 494	47	72	55	176	51	2,0	58	35	26	94	8
II/2023	3 979	37	78	64	212	58	2,6	59	37	30	106	43
III/2023	4 806	51	72	68	186	62	2,5	68	42	33	110	30

*Osuus biologisesti käsitellystä vedestä.

Esiselkeytyksen reduktio on laskettu tulevan jäteveden kuormista, mutta esiselkeytykseen johdetaan myös aktiivilieteprosessin ylijäämalietevirtaama, joten esiselkeytykseen tulevaan kokonaiskuormaan suhteutettuna reduktiot olisivat taulukossa esitettyjä suurempia.

4 Häiriötilanne

Jakson aikana 22.8. Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamolla havaittiin häiriötilanne, jonka epäiltiin voimakkaan hajun perusteella johtuvan viemäriverkostosta tavanomaisen yhdyskuntajäteveden seassa laitokselle tulleesta kemikaalipäästöstä. Myös Porvoon Ölstensin alueella havaittiin voimakasta kemikaalin hajua. Kemikaalipäästöstä on poliisitutkinta kesken.

Epäillyn päästön seurauksena otettiin useita näytteitä sekä Ölstensin alueen pumppaamon kaivosta että jätevedenpuhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä ja ilmastusaltaiden lietteestä ja myös kuivatusta lietteestä. Näytteitä otettiin ajalla 22.–31.8.2023.

Näytteistä analysoitiin laajasti erilaisia yhdisteitä seuraavista yhdisteryhmistä: alkoholit, aromaattiset yhdisteet (ml. fenoliset yhdisteet, polyaromaattiset hiilivedyt (PAH), klooratut aromaattiset yhdisteet), klooratut alifaattiset hiilivedyt, metallit ja raskasmetallit, öljyhiilivedyt, oksygenaatit.

Jätevedenpuhdistusprosessin biologinen osa oli ohitettuna 22.8. useiden tuntien ajan, jolloin jätevedet johdettiin biologisen osan ohi kiekkosuodattimille. Näytekeralla 24.8. typenpoisto oli jakson muuta tasoa alhaisempi, mutta täytti kuitenkin ympäristöluvan raja-arvon 70 %. Lisäksi typen jäännöspitoisuus oli ympäristöluvan raja-arvoa korkeampi. Havaittu kemikaalipäästö on todennäköisesti vaikuttanut typenpoistoon. Typenpoistoa tarkastellaan kuitenkin vuosikeskiarvona.

10.11.2023

RK

5 Biologinen prosessi

Jakson tarkkailukerroilla jälkiselkeytetystä vedestä tutkittiin linjakohtaiset näytteet ja kokonaistulos laskettiin näiden aritmeettisena keskiarvona. Biologisesti käsiteltiin 99,6 % jäteveden kokonaisvirtaamasta.

Jälkiselkeytetyn veden pitoisuustulokset tarkkailukerroittain sekä jälkiselkeytyksen jälkeinen reduktio on esitetty taulukossa 6. Määritysrajaa pienemmät tulokset on otettu huomioon puolena määritysrajan arvosta.

Taulukko 6. Jälkiselkeytetyn veden tulokset tarkkailukerroittain vuonna 2023.

	BOD7(ATU)		COD _{Cr}		Pkok		Nkok		NH4-N		Kiintoaine	
	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %
11.1.2023	2,5	99	22	94	0,12	98	15	75	3,6	93	1,5	98
30.1.2023	3,5	99	50	93	0,14	97	13	71	0,89	97	5,0	99
8.2.2023	3,0	99	30	93	0,16	97	13	75	1,5	96	1,0	99
23.2.2023	2,5	99	29	93	0,10	98	14	69	0,78	98	1,0	99
8.3.2023	3,5	98	35	90	0,12	98	16	72	0,98	98	3,9	95
29.3.2023	2,5	97	27	85	0,12	96	10	68	1,6	94	2,1	97
Jakso I	2,9	98	32	91	0,13	97	13	72	1,6	96	2,4	98
4.4.2023	2,5	99	34	93	0,21	96	10	74	1,4	96	2,5	99
13.4.2023	3,0	98	33	93	0,47	91	11	76	2,3	93	2,1	99
26.4.2023	3,0	98	31	91	0,20	96	9	79	1,6	96	5,6	93
10.5.2023	2,5	98	34	92	0,26	96	10	83	1,2	98	2,1	99
24.5.2023	3,0	99	33	94	0,28	96	12	81	0,66	99	2,3	99
7.6.2023	3,5	99	22	96	0,12	99	13	80	2,6	96	2,3	99
20.6.2023	3,5	99	33	96	0,16	99	14	79	0,69	99	3,6	99
Jakso II	3,0	99	31	94	0,24	96	11	79	1,5	97	2,9	98
4.7.2023	3,0	98	30	91	0,17	97	12	78	0,049	99,9	3,1	96
13.7.2023	3,0	99	24	94	0,12	98	13	79	0,028	99,9	1,9	98
27.7.2023	4,5	99	33	95	0,21	98	11	86	0,035	99,9	4,0	98
9.8.2023	2,5	99	23	96	0,14	98	11	83	0,048	99,9	5,0	98
24.8.2023	3,0	99	25	98	0,22	98	21	70	7,8	88	1,0	99,8
6.9.2023	2,5	98	26	92	0,19	97	11	80	0,22	99,5	1,7	99
19.9.2023	2,5	99	25	96	0,22	97	16	73	0,45	99	2,7	98
Jakso III	3,0	99	26	94	0,18	98	13	78	1,2	98	2,8	98

Taulukosta nähdään, että jakson III aktiivilieteprosessin jälkeinen tulos oli melko tasalaatuinen eri näytteenotokertojen välillä BOD₇:n, kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta.

6 Kiekkosuodatus

Kiekkosuodattimella käsitellään jälkiselkeytetty vesi sekä esiselkeytyksen jälkeisestä pisteestä johdettu biologisen prosessin ohitusvirtaama. Kiekkosuodatusta edeltää kemiallinen saostus-flokkaus-prosessi, mutta kemikalointia käytetään vain tarvittaessa, kun prosessiin tuleva kuorma on tavanomaista suurempi. Kiekkosuodattimella on mahdollista parantaa erityisesti kiintoaine- ja kokonaisfosforitulosta.

10.11.2023

RK

Taulukossa 7 esitetään toisessa sarakkeessa tarkkailupäivinä tehdyt esiselkeytyksen jälkeiset ohitusmäärät, jonka jälkeen esitetään kiekkosuodattimelta lähtevän jäteveden BOD-, COD-, Pkok-, Nkok- ja kiintoainepitoisuudet ja reduktiot kiekkosuodatinyksikössä. Reduktiot on laskettu kiekkosuodattimelle johdetuista kuormista, jotka sisältävät jälkiselkeytyksestä tulevan kuorman lisäksi esiselkeytyksen jälkeiset ohituskuormat. Tulokuorman laskentaan käytetään virtaamapainotettuja keskiarvoja. Laskennassa määrittärajaa pienemmät tulokset on otettu huomioon puolena määrittärajän arvosta.

Taulukko 7. Tarkastelujakson kiekkosuodattimella käsitellyn veden tulokset tarkkailu-kerroittain.

	Q_ohit.	BOD7(ATU)		COD _{Cr}		Pkok		Nkok		Kiintoaine	
	m ³ /d	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %	pitoisuus mg/l	reduktio %
11.1.2023	0,00	2,7	-8,0	24	-9,1	0,12	2,0	14	3,4	1,0	33
30.1.2023	16	3,0	16	20	60	0,15	-9,9	13	0,088	1,0	80
8.2.2023	0,00	2,1	30	29	1,7	0,16	0,0	15	-15	1,0	0,00
23.2.2023	0,00	2,0	20	25	12	0,087	11	14	0,00	1,0	0,00
8.3.2023	0,00	3,5	0,00	35	-1,4	0,12	0,0	15	3,2	2,7	30
29.3.2023	0,00	1,8	28	26	3,7	0,11	8,3	9,5	0,00	1,0	52
Jakso I	2,7	2,5	14	27	11	0,12	1,9	13	-1,4	1,3	33
4.4.2023	0,00	1,8	28	27	19	0,21	0,00	9,9	2,5	1,0	60
13.4.2023	0,00	2,3	23	31	6,1	0,46	2,1	11	-3,3	1,0	51
26.4.2023	0,00	2,1	30	28	8,2	0,18	7,7	8,7	4,9	1,0	82
10.5.2023	0,00	2,6	-4,0	32	4,5	0,27	-5,9	9,9	1,0	1,0	51
24.5.2023	0,00	1,6	47	31	4,6	0,27	3,6	12	-3,4	2,2	4,3
7.6.2023	0,00	3,1	11	24	-9,1	0,11	8,3	13	-4,0	1,0	57
20.6.2023	0,00	3,0	14	31	6,1	0,14	13	13	7,1	2,0	44
Jakso II	0,00	2,4	21	29	5,7	0,23	4,0	11	0,68	1,3	50
4.7.2023	0,00	1,9	37	27	8,5	0,14	15	12	0,00	1,0	68
13.7.2023	0,00	1,7	43	22	8,3	0,12	0,00	13	-4,0	1,0	47
27.7.2023	0,00	2,9	36	28	15	0,21	-2,4	10	6,1	1,0	75
9.8.2023	0,00	1,7	32	19	16	0,13	3,7	11	0,00	1,0	80
24.8.2023	0,00	2,5	17	25	-2,0	0,22	0,45	21	0,00	1,0	0,00
6.9.2023	0,00	2,3	8,0	24	7,7	0,16	14	13	-14	1,0	41
19.9.2023	0,00	3,0	-20	26	-6,1	0,19	14	15	3,2	1,0	63
Jakso III	0,00	2,3	22	24	6,7	0,17	6,3	14	-1,2	1,0	53

Jaksolla III/2023 kiekkosuodatuksella saatiin poistettua erityisesti kiintoainetta ja BOD₇:ta, mutta myös hieman COD:ta ja kokonaisfosforia. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat jo jälkiselkeytyksen jälkeen hyvällä tasolla suurimmalla osalla näytteenottokerroista ja täten kiekkosuodatuksen kokonaisfosforin reduktiot jäivät mataliksi.

10.11.2023

RK

7 Kokonaispuhdistustulos ja vesistökuormitus

Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon puhdistustulos on esitetty taulukossa 8 ja vesistöön menevä kuormitus kuvaajina liitteessä 5.

Taulukko 8. Vuoden 2023 tarkkailujaksojen puhdistustulos ja niiden vertailu ympäristöluvassa annettuihin raja-arvoihin. Raja-arvot on annettu neljännesvuosikeskiarvoina lukuun ottamatta kokonaistyyppiä, jonka tulokset on annettu vuosikeskiarvona.

Muuttuja	Yksikkö	I/2023	II/2023	III/2023	IV/2023	Raja-arvo	
BOD₇(atu)							
- käsitelty	mg/l	2,5	2,3	2,3			
	%	98	99	99			
- vesistöön	mg/l	2,9	2,3	2,4		≤ 10	
	%	98	99	99		≥ 95	
COD_{Cr}							
- käsitelty	mg/l	26	29	24			
	%	93	95	95			
- vesistöön	mg/l	27	29	25		≤ 60	
	%	93	95	95		≥ 90	
Kok. fosfori							
- käsitelty	mg/l	0,13	0,26	0,17			
	%	97	96	98			
- vesistöön	mg/l	0,14	0,26	0,17		≤ 0,3	
	%	97	96	98		≥ 95	
Kok. typpi							
- käsitelty	mg/l	13	11	14			
	%	68	80	76			
	mg/l	12					
	%	75					
- vesistöön	mg/l	13	11	14			
	%	67	80	76			
	mg/l	13					≤ 15 (v.ka.)
	%	75					≥ 70 (v.ka.)
Ammoniumtyppi							
- käsitelty	mg/l	1,6	1,5	1,3			
	% *	96	97	98			
- vesistöön	mg/l	1,7	1,5	1,3			
	%**	96	97	98			
Kiintoaine							
- käsitelty	mg/l	1,2	1,2	1,0			
	%	99	99	99			
- vesistöön	mg/l	1,6	1,3	1,1			
	%	99	99	99			

* nitrifikaatioaste prosessissa

** kokonaisnitrifikaatioaste

10.11.2023

RK

Jakson III/2023 puhdistustulos täytti ympäristöluvassa neljännesvuosikeskiarvoina tarkasteltavat raja-arvot kokonaisuudessaan. Vuosikeskiarvona tarkasteltavien kokonaistypen jäännöspitoisuuden ja reduktion tulokset olivat jakson jälkeen raja-arvovaatimukset täyttävällä tasolla.

VnA 888/2006 mukaisesti Hermanninsaaren kokoisen jätevedenpuhdistamon tulee täyttää taulukossa 9 esitetyt vaatimukset.

Taulukko 9. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetyt vähimmäispuhdistusvaatimukset Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon kokoluokassa ja näiden vaatimusten täytyminen jaksolla III/2023.

Muuttuja	Pitoisuus mg/l	Poistoteho %	Tarkastelujakso	Jakso III/2023
BOD _{7(ATU)}	30	70	tarkkailukertakohtainen	ok
COD _{Cr}	125	75	tarkkailukertakohtainen	ok
Kiintoaine	35	90	tarkkailukertakohtainen	ok
Kokonaisfosfori	2,0	80	vuosikeskiarvo	Toistaiseksi vuosikeskiarvon alittavalla tasolla
Kokonaistyyppi	15	70	vuosikeskiarvo	Toistaiseksi vuosikeskiarvon alittavalla tasolla

Tarkkailujaksolla puhdistustulos täytti VnA:ssa 888/2006 annetut raja-arvot tarkkailukertakohtaisesti BOD_{7:n}, COD_{Cr:n} ja kiintoaineen osalta. Vuosikeskiarvona tarkasteltavan kokonaisfosforin ja kokonaistypen jäännöspitoisuuden ja reduktion tulokset olivat jakson jälkeen raja-arvovaatimukset täyttävällä tasolla. Jakson tulos täytti VnA 888/2006:ssa annetut raja-arvovaatimukset kokonaisuudessaan.

8 Puhdistamoliete ja jätteet

Jakson aikana pois kuljetetun lietteen määrä oli yhteensä 1 546 tonnia eli keskimäärin 16 800 kg/d ja noin 4 400 kgTS/d, kun kuiva-ainepitoisuutena käytetään vuoden 2023 tarkkailujakson III lietenäytteiden keskimääräistä kuiva-ainepitoisuutta 26 %-TS.

Jakson III aikana kuljetettiin jatkokäsiteltäväksi 8 860 kg välpettä sekä 1 200 kg sakokaivovälpettä.

9 Tulosten tarkastelu

Laitokselle tuleva virtaama alitti mitoitusvirtaaman 77 %:ssa tarkastelujakson aikaisista vuorokausista. Tarkastelujakson huippuvirtaama 17 244 m³/d koettiin 31.8. Prosessilämpötila oli jaksolla välillä 16...19 °C.

Esikäsittelyn jälkeisestä ohituspisteestä johdettiin vettä biologisen osan ohi 13 vuorokauden aikana yhteensä 2 753 m³, josta yhden päivän aikana ohitettiin suurin osa: 2 336 m³. Tämä yksittäinen suurehko ohitus tehtiin epäillyn kemikaalipäästön vuoksi, ja sen tarkoitus oli varmistaa biologisen prosessin toiminta pitkällä aikavälillä. Esikäsittelyn jälkeen ohitetut vedet käsiteltiin puhdistamon tertiäärikäsittely-yksikössä kemiallisesti ja suodattamalla. Ohituksilla ei ollut merkittävää vaikutusta vesistöön johdettavan veden laatuun.

Jaksolla III tulokuormat ja pitoisuudet olivat kaikkien tarkkailuparametrien suhteen pienempiä kuin tarkkailujaksolla III/2022.

Jakson tulos täytti kaikki neljännesvuosittain tarkasteltavat ympäristöluvan raja-arvot sekä vuosikeskiarvoina tarkasteltavan kokonaistypen jäännöspitoisuuden ja reduktion arvot.

Jaksolla täyttyivät VnA 888/2006:ssa annetut tarkkailukertakohtaiset raja-arvovaatimukset sekä vuosikeskiarvoina tarkasteltavat raja-arvovaatimukset kokonaisuudessaan.

Orgaanisen aineen tilakuorma näytepäivinä vaihteli välillä 0,12...0,28 kgBOD₇(ATU)/m³*d ja lietekuorma välillä 0,04...0,10 kgBOD₇(ATU)/kgMLSS*d. Viipymä ilmastuksessa oli keskimäärin 22 h.

FCG Finnish Consulting Group Oy

Tarkastanut: Henri Haimi, projektipäällikkö

Laatinut: Katriina Rajala, projektipäällikkö

Liitteet

- Liite 1: Puhdistustuloksen yhteenvetotaulukot jakso II
- Liite 2: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake
- Liite 3: Viikkovirtaamat
- Liite 4: Päivittäisten ohitusten yhteenvetotaulukko
- Liite 5: Näytteenottopäivien kuormitustiedot
- Liite 6: Grafiikat: kuukausittaiset vuorokausivirtaamat ja tulovirtaama
- Liite 7: Menetelmätaulukot, SGS Finland Oy

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO

PORVOON VESI, HERMANNINSAARI

Jakso 3/4 2023

Ympäristöluvan raja-arvot:

BHK7(ATU) 10 mg/l, 95 %; CODCr 60 mg/l, 90 %; Pkok 0,3 mg/l, 95 %; neljännesvuosikeskiarvoina

Nkok 15 mg/l, 70 % vuosikeskiarvoina

Pvm		4.7.2023	13.7.2023	27.7.2023	9.8.2023	24.8.2023	6.9.2023	19.9.2023	Keskiarvo	Jakso
Klo - klo		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-		
Ferrosulfaatti	kg/d	1 932	1 932	1 932	1 929	1 937	1 932	1 934	1 933	
	g/m ³	213	251	258	214	238	185	213	225	
Sooda	kg/d	409	409	409	409	409	409	409	409	
	g/m ³	45	53	55	45	50	39	45	48	
Polymeeri (jälkiselk.)	kg/d	12	12	12	12	11	12	12	12	
	g/m ³	1,3	1,5	1,6	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	
Lämpötila										
Jälkiselkeytetty vesi	°C	16,9/16,9	17,7/17,2	-	-	18,1		16,6		
Ilmastusallas 1	°C	16,6	17,1/17,1	18/18	17,9/17,9	18,1	17,2	16,8		
Ilmastusallas 2	°C	16,4	17,7/17,7	18,6	18,5	19,0	17,9	17,5		
Sähkönjohtavuus 25 °C										
Tuleva vesi	mS/m	94	97	100	97	110	87	91	97	
Jälkiselkeytetty vesi 1	mS/m	66	71	71	61	81	60	67	68	
Jälkiselkeytetty vesi 2	mS/m	68	71	71	63	73	60	66	67	
Lähtevä vesi	mS/m	67	71	72	62	77	59	66	68	
pH-luku										
Tuleva vesi		7,4	7,4	7,0	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	
Esiselkeytetty vesi 1		7,5	7,5	7,4	7,3	7,4	7,1	7,2	7,3	
Esiselkeytetty vesi 2		7,2	7,3	7,3	7,3	7,2	7,3	7,3	7,3	
Jälkiselkeytetty vesi 1		7,2	7,2	7,3	7,1	7,2	6,9	6,8	7,1	
Jälkiselkeytetty vesi 2		6,9	7,0	7,2	6,9	7,1	7,1	7,0	7,0	
Lähtevä vesi		7,2	7,2	7,3	7,1	7,2	7,0	7,1	7,2	
Alkaliteetti										
Tuleva vesi	mmol/l	5,6	5,9	6,1	5,5	6,3	5,4	5,5	5,8	
Jälkiselkeytetty vesi 1	mmol/l	2,3	2,1	2,7	1,5	2,2	1,2	1,1	1,9	
Jälkiselkeytetty vesi 2	mmol/l	1,2	1,3	2,1	0,89	1,7	1,7	1,5	1,5	
Lähtevä vesi	mmol/l	1,7	1,7	2,4	1,2	2,0	1,4	1,3	1,7	
Liukoinen fosfori										
Esiselkeytetty vesi 1	mg/l	0,00	0,00	0,00	2,0	1,2	0,57	1,2	0,71	
Esiselkeytetty vesi 2	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,48	1,5	0,79	1,1	0,55	
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,13	0,08	0,08	0,09	0,055	
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,064	0,24	0,17	0,17	0,092	
Lähtevä vesi	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,12	0,15	0,14	0,14	0,079	
Jälkiselkeytetty vesi 1 (Maastomitt.)	mg/l	0,17	0,11	0,15	0,01	0,11	0,10	0,09	0,11	
Jälkiselkeytetty vesi 2 (Maastomitt.)	mg/l	0,057	0,080	0,17	1,5	0,25	0,19	0,20	0,35	
Lähtevä vesi (Maastomitt.)	mg/l	0,13	0,10	0,16	1,4	0,14	0,12	0,19	0,32	
Ammonium										
Jälkiselkeytetty vesi 1 (Maastomitt.)	mg/l	0,030	0,040	0,010	0,040	7,4		0,21	1,3	
Jälkiselkeytetty vesi 2 (Maastomitt.)	mg/l	0,020	0,030	0,010	0,030	1,2		0,17	0,25	
Lähtevä vesi (Maastomitt.)	mg/l	0,060	0,040	0,040	0,030				0,043	
Nitraatti										
Jälkiselkeytetty vesi 1 (Maastomitt.)	mg/l	12	12	9,9	11	4,1	12	15	11	
Jälkiselkeytetty vesi 2 (Maastomitt.)	mg/l	10	12	0,11	8,3	5,4	9,4	12	8,1	
Lähtevä vesi (Maastomitt.)	mg/l	9,8	11	7,7	8,4	9,1	9,8	9,4	9,3	
Rauta Fe										
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	0,22	0,17	0,20	0,20	0,25	0,24	0,39	0,24	
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	0,27	0,23	0,29	0,19	0,40	0,36	0,58	0,33	
Lähtevä vesi	mg/l	0,20	0,16	0,17	0,17	0,41	0,22	0,32	0,24	
Näkösyyvyys										
Lähtevä vesi, linja 1	cm	230	200	150	260	220	180	-		
Lähtevä vesi, linja 2	cm	230	250	150	320	190	150	-		
Lietteen kiintoainepitoisuus										
Ilmastusallas 1	g/l	3 200	2 700	2 400	2 200	2 200	2 400	2 100	2 457	
Ilmastusallas 2	g/l	3 900	3 400	2 900	2 900	2 600	2 300	2 200	2 886	
Laskeuma 1/2 h										
Ilmastusallas 1	ml/l	320	250	350	700	300	300	200	346	
Ilmastusallas 2	ml/l	330	310	300	300	200	200	210	264	
Palautusliete 1	ml/l	-	-	-	-	-	-	-		
Palautusliete 2	ml/l	-	-	-	-	-	-	-		
Happi (maastomitt.)										
Ilmastusallas 1	mg/l	2,6/2,4	2,6/2,7	2,5/2,7	2,67/2,91	2,87/3,0	2,8/3,1	2,9/3,1		
Ilmastusallas 2	mg/l	2,4/2,5	2,3/3,1	2,6/2,9	2,79/2,89	2,79/2,69	2,9/3,0	2,4/2,8		
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	2,3	2,7	-	-	1,6	-	1,4		
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	2,4	2,7	-	-	1,5	-	1,3		

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO

PORVOON VESI, HERMANNINSAARI

Jakso 3/4 2023

Ympäristöluvan raja-arvot:

BHK7(ATU) 10 mg/l, 95 %; CODCr 60 mg/l, 90 %; Pkok 0,3 mg/l, 95 %; neljännesvuosikeskiarvoina

Nkok 15 mg/l, 70 % vuosikeskiarvoina

Pvm		4.7.2023	13.7.2023	27.7.2023	9.8.2023	24.8.2023	6.9.2023	19.9.2023	Keskiarvo	Jakso
Vesimäärä										
Kok.virtaama	m ³ /d	9 061	7 703	7 495	9 028	8 152	10 432	9 064	8 705	9 380
Esiselkeytetty vesi 1	m ³ /d	1 608	1 309	1 328	1 712	1 874	2 528	2 151	1 787	1 997
Esiselkeytetty vesi 2	m ³ /d	2 571	2 299	2 221	4 535	1 567	2 255	2 094	2 506	2 809
Lähtevä vesi (mittaus)	m ³ /d	9 061	7 703	7 495	9 028	8 152	10 432	9 064	8 705	9 375
Ohitus										
Tuleva vesi	m ³ /d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
Esiselkeytetty vesi	m ³ /d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35
BHK 7 (ATU)										
Tuleva vesi	mg/l	150	200	350	280	420	160	220	254	231
Esiselkeytetty vesi 1	mg/l	52	44	90	58	70	49	56		61
Esiselkeytetty vesi 2	mg/l	68	62	110	110	65	67	69		80
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	2,0	3,0		3,7
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	2,0	2,0	4,0	1,0	3,0	3,0	2,0		2,5
Lähtevä vesi	mg/l	1,9	1,7	2,9	1,7	2,5	2,3	3,0	2,3	2,3
Vesistöön yhteensä	mg/l	1,9	1,7	2,9	1,7	2,5	2,3	3,0		2,4
Tuleva vesi	kg/d	1 359	1 541	2 623	2 528	3 424	1 669	1 994	2 163	2 163
Lähtevä vesi	kg/d	17	13	22	15	20	24	27		21
Vesistöön yhteensä	kg/d	17	13	22	15	20	24	27		23
Poistuma Esiselkeytetty vesi	%	60	74	71	70	84	64	72		69
Poistuma Jälkiselkeytetty vesi	%	98	99	99	99	99	98	99		99
Poistuma Lähtevä vesi	%	99	99	99	99	99	99	99		99
Kokonaispoistuma	%	99	99	99	99	99	99	99		99
KHT(Cr) kem. hapenkul.										
Tuleva vesi	mg/l	320	400	600	600	1100	320	560	557	507
Esiselkeytetty vesi 1	mg/l	170	130	270	170	240	140	190		187
Esiselkeytetty vesi 2	mg/l	200	190	300	310	230	190	200		237
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	34	26	37	24	21	23	21		28
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	25	22	29	21	28	29	28		26
Lähtevä vesi	mg/l	27	22	28	19	25	24	26	24	24
Vesistöön yhteensä	mg/l	27	22	28	19	25	24	26		25
Tuleva vesi	kg/d	2900	3081	4497	5417	8967	3338	5076	4 754	4 754
Lähtevä vesi	kg/d	245	169	210	172	204	250	236		229
Vesistöön yhteensä	kg/d	245	169	210	172	204	250	236		231
Poistuma Esiselkeytetty vesi	%	42	60	53	60	79	48	65		57
Poistuma Jälkiselkeytetty vesi	%	91	94	95	96	98	92	96		95
Poistuma Lähtevä vesi	%	92	95	95	97	98	93	95		95
Kokonaispoistuma	%	92	95	95	97	98	93	95		95
Kokonaisfosfori										
Tuleva vesi	mg/l	6,2	7,1	9,8	7,6	9,5	7,0	7,1	7,8	7,1
Esiselkeytetty vesi 1	mg/l	2,5	1,8	5,0	2,8	2,9	1,9	2,0		2,8
Esiselkeytetty vesi 2	mg/l	2,3	2,5	3,9	3,6	2,0	0,81	2,2		2,5
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	0,22	0,13	0,18	0,16	0,09	0,11	0,15		0,15
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	0,11	0,11	0,23	0,11	0,35	0,26	0,29		0,20
Lähtevä vesi	mg/l	0,14	0,12	0,21	0,13	0,22	0,16	0,19	0,17	0,17
Vesistöön yhteensä	mg/l	0,14	0,12	0,21	0,13	0,22	0,16	0,19		0,17
Tuleva vesi	kg/d	56	55	73	69	77	73	64	67	67
Lähtevä vesi	kg/d	1,3	0,92	1,6	1,2	1,8	1,7	1,7		1,6
Vesistöön yhteensä	kg/d	1,3	0,92	1,6	1,2	1,8	1,7	1,7		1,6
Poistuma Esiselkeytetty vesi	%	61	70	55	58	74	81	70		63
Poistuma Jälkiselkeytetty vesi	%	97	98	98	98	98	97	97		98
Poistuma Lähtevä vesi	%	98	98	98	98	98	98	97		98
Kokonaispoistuma	%	98	98	98	98	98	98	97		98
Kokonaistyyppi										
Tuleva vesi	mg/l	54	59	77	63	69	56	57	62	57
Esiselkeytetty vesi 1	mg/l	39	39	50	41	47	35	44		42
Esiselkeytetty vesi 2	mg/l	41	47	50	46	57	32	38		46
Jälkiselkeytetty vesi 1	mg/l	12	13	12	12	24	13	16		14
Jälkiselkeytetty vesi 2	mg/l	12	12	9,3	10	18	10	15		12
Lähtevä vesi	mg/l	12	13	10	11	21	13	15	14	14
Vesistöön yhteensä	mg/l	12	13	10	11	21	13	15		14
Tuleva vesi	kg/d	489	454	577	569	562	584	517	536	536
Lähtevä vesi	kg/d	109	100	75	99	171	136	136		127
Vesistöön yhteensä	kg/d	109	100	75	99	171	136	136		127
Poistuma Esiselkeytetty vesi	%	26	27	35	31	25	40	28		23

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO**PORVOON VESI, HERMANNINSAARI****Jakso 3/4 2023**

Ympäristöluvan raja-arvot:

BHK7(ATU) 10 mg/l, 95 %; CODCr 60 mg/l, 90 %; Pkok 0,3 mg/l, 95 %; neljännesvuosikeskiarvoina

Nkok 15 mg/l, 70 % vuosikeskiarvoina

Pvm		4.7.2023	13.7.2023	27.7.2023	9.8.2023	24.8.2023	6.9.2023	19.9.2023	Keskiarvo	Jakso
Poistuma Jätkiselkeytetty vesi	%	78	79	86	83	70	80	73		77
Poistuma Lähtevä vesi	%	78	78	87	83	70	77	74		76
Kokonaispoistuma	%	78	78	87	83	70	77	74		76
Ammoniumtyppi										
Tuleva vesi	mg/l	51	54	62	51	66	46	52	55	50
Jätkiselkeytetty vesi 1	mg/l	0,061	0,025	0,030	0,047	13	0,34	0,73	2,0	2,0
Jätkiselkeytetty vesi 2	mg/l	0,036	0,031	0,039	0,048	2,5	0,094	0,17	0,42	0,42
Lähtevä vesi	mg/l	0,072	0,062	0,045	0,10	8,6	0,26	0,48	1,3	1,3
Vesistöön yhteensä	mg/l	0,072	0,062	0,045	0,10	8,6	0,26	0,48		1,3
Tuleva vesi	kg/d	462	416	465	460	538	480	471	470	470
Lähtevä vesi	kg/d	0,65	0,48	0,34	0,90	70	2,7	4,4		12,2
Vesistöön yhteensä	kg/d	0,65	0,48	0,34	0,90	70	2,7	4,4		13
Poistuma Jätkiselkeytetty vesi	%	99,9	99,9	99,9	99,9	88	99,5	99		98
Poistuma Lähtevä vesi	%	99,9	99,9	99,9	99,8	87	99	99		97
Kokonaispoistuma	%	99,9	99,9	99,9	99,8	87	99	99		97
Nitrifikaatioaste	%	99,9	99,9	99,9	99,8	88	99,5	99		98
Kokonaisnitrifikaatioaste	%	99,9	99,9	99,9	99,8	88	99,5	99		98
Kiintoaine										
Tuleva vesi	mg/l	84	90	180	280	500	130	160	203	186
Esiselkeytetty vesi 1	mg/l	80	57	110	66	140	38	74		82
Esiselkeytetty vesi 2	mg/l	130	99	150	220	80	100	94		130
Jätkiselkeytetty vesi 1	mg/l	4,2	1,0	4,2	5,1	1,0	1,0	1,0		2,8
Jätkiselkeytetty vesi 2	mg/l	2,0	2,8	3,8	4,8	1,0	2,4	4,4		2,8
Lähtevä vesi	mg/l	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Vesistöön yhteensä	mg/l	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,1
Tuleva vesi	kg/d	761	693	1 349	2 528	4 076	1 356	1 450	1 745	1 745
Lähtevä vesi	kg/d	9,1	7,7	7,5	9,0	8,2	10	9,1		9,4
Vesistöön yhteensä	kg/d	9,1	7,7	7,5	9,0	8,2	10	9,1		10
Poistuma Esiselkeytetty vesi	%	-25	13	28	49	78	47	48		41
Poistuma Jätkiselkeytetty vesi	%	96	98	98	98	100	99	98		99
Poistuma Lähtevä vesi	%	99	99	99	99,6	99,8	99	99		99
Kokonaispoistuma	%	99	99	99	99,6	99,8	99	99		99

Liite 2: Käyttötarkkailun yhteenvetolomake

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

Kunta: PorvooPuhdistamo: Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamoVuosi: 2023

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Sakokaivo- liete	Esiselkeytetty vesi			Sähkön- kulutus	Kuivattu liete	Välpe	Sakokaivo- välpe	Lämpötila ilmastuksessa	
	m ³ /d			m ³ /kk		L1	L2	Yht.					oC	
	min	kesk.	max	yht.	m ³ /kk	m ³ /kk	m ³ /kk	m ³ /kk	kWh/kk	kg/kk	kg/kk	kg/kk	min	max
	Tammi	9 551	17 612	38 727	545 987	1 825	147 681	137 017	284 698	163 600	501 060	2 540	400	6,3
Helmi	10 552	12 212	15 416	341 949	1 680	69 994	69 117	139 111	126 194	519 840	4 660	400	7,4	9,2
Maalis	9 708	17 437	41 136	540 532	2 020	123 303	127 339	250 643	143 781	562 440	5 300	400	5,7	9,1
Jakso I	9 551	15 872	41 136	1 428 468	5 526	340 978	333 473	674 451	433 575	1 583 340	12 500	1 200	5,7	9,5
Huhti	11 116	14 325	17 665	429 755	2 427	85 821	63 936	149 757	122 463	445 740	2 520	400	7,2	11
Touko	8 706	10 165	13 196	315 123	2 970	58 052	66 526	124 578	114 752	611 720	2 340	400	10	15
Kesä	6 421	8 025	8 988	240 762	2 686	32 306	55 446	87 752	106 351	473 400	2 520	600	13	18
Jakso II	6 421	10 839	17 665	985 640	8 083	176 179	185 908	362 087	343 566	1 530 860	7 380	1 400	7,2	18
Heinä	7 015	8 017	10 887	248 522	2 733	43 639	68 824	112 464	100 151	529 940	2 580	400	17	19
Elo	7 818	9 680	17 224	300 082	2 597	63 942	117 971	181 913	105 501	563 740	3 320	400	17	19
Syys	8 837	10 462	13 544	313 863	2 478	76 101	71 651	147 752	108 189	452 600	2 960	400	16	19
Jakso III	7 015	9 386	17 224	862 467	7 808	183 682	258 447	442 129	313 841	1 546 280	8 860	1 200	16	19
Loka														
Marras														
Joulu														
Jakso IV	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VUOSI	6 421	12 032	41 136	3 276 575	21 416	700 838	777 828	1 478 667	1 090 982	4 660 480	28 740	3 800	5,7	19

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

PROSESSIKEMIKAALIT

Kunta: PorvooPuhdistamo: Hermannisaaren jätevedenpuhdistamoVuosi: 2023

Kuukausi	Käsitelty jätevesi m ³ /kk yht.	Ferrosulfaatti				Sooda		Polymeeri				PAX			
		Hiekkanerotukseen		Jälkiselkeytykseen		Vedenjakoon		Jälkiselkeytykseen		Kiekkosuodatukseen		Lingoille		Kiekkosuodatukseen	
		kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³
Tammi	545 987	47 898	88	13 020	24	13 734	25	493	0,90	59	0,1	446	0,82	236	0,4
Helmi	341 949	42 492	124	11 505	34	12 068	35	379	1,1	0,0	0,0	384	1,1	0,0	0,0
Maalis	540 532	47 482	88	12 143	22	13 324	25	483	0,89	63	0,1	397	0,73	256	0,5
Jakso I	1 428 468	137 872	97	36 668	26	39 126	27	1 354	0,95	122	0,09	1 227	0,86	492	0,34
Huhti	429 755	46 361	108	11 719	27	12 925	30	447	1,0	0	0,00	309	0,72	0,0	0,00
Touko	315 123	47 901	152	11 956	38	13 384	42	389	1,2	0,1	0,00	431	1,4	0,0	0,00
Kesä	240 762	46 361	193	11 580	48	12 277	51	353	1,5	0,9	0,00	360	1,5	0,0	0,00
Jakso II	985 640	140 623	143	35 255	36	38 586	39	1 189	1,2	1,0	0,00	1 100	1,1	0,0	0,00
Heinä	248 522	47 397	191	11 936	48	12 679	51	363	1,5	0,0	0,0	369	1,5	0,0	0,0
Elo	300 082	47 939	160	11 966	40	12 661	42	382	1,3	11	0,0	392	1,3	109	0,4
Syys	313 863	46 419	148	11 588	37	11 451	36	377	1,2	0,20	0,0	374	1,2	0,0	0,0
Jakso III	862 467	141 755	164	35 490	41	36 791	43	1 121	1,3	11	0,0	1 135	1,3	109,0	0,1
Loka															
Marras															
Joulu															
Jakso IV	781 113	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
VUOSI	4 057 688	420 250		107 413		114 503		3 665		134		3 462		601	
/vrk tai /m ³	11 087	1 148	104	293	26	313	28	10	0,90	0,37	0,033	9,5	0,85	1,6	0,15

Liite 3: Viikkovirtaamat


VIKKOVIRTAAMAT VUONNA
2023

 Kunta Porvoo

 Puhdistamo Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo

Viikko nro	Kokonaisvirtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Viikko nro	Kokonaisvirtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d
1	79 353	14 412	27	61 931	10 328
2	135 687	38 727	28	54 341	8 121
3	163 578	33 927	29	52 193	7 796
4	111 369	18 985	30	51 755	7 809
5	105 611	20 380	31	75 548	13 760
6	85 010	12 776	32	60 680	9 473
7	88 472	14 523	33	58 095	8 965
8	78 957	12 243	34	57 653	8 376
9	75 772	11 245	35	96 639	17 224
10	70 713	10 521	36	69 810	12 478
11	128 809	27 309	37	66 185	11 255
12	189 632	41 136	38	73 781	12 768
13	127 672	23 960	39	74 225	11 254
14	103 447	15 900	40		
15	115 983	17 665	41		
16	95 123	14 534	42		
17	84 427	12 664	43		
18	81 473	13 196	44		
19	72 221	10 865	45		
20	68 176	10 656	46		
21	66 248	10 254	47		
22	61 288	9 188	48		
23	57 576	8 617	49		
24	56 236	8 305	50		
25	52 980	8 140	51		
26	59 574	10 887	52		

Liite 4: Päivittäisten ohitusten yhteenvetotaulukko

FCG

PÄIVITTÄISTEN OHITUSTEN YHTEENVETOLOMAKE JAKSOVUOSI **I/2023–III/2023**

Kunta Porvoo
Puhdistamo Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo

Pvm	Tuleva jätevesi (mittaus) m ³ /d	Ohitukset m ³ /d				Jätevesi yhteensä yht. m ³ /d	Biologisesti käsitelty osuus %	Käsitelty jätevesi osuus %	Ohituspiste verkostossa pumppaamo (m ³ /d)	
		1	2	3*	4*					
13.1.2023	21384		43			21 384	100 %	100 %		Jakso I
14.1.2023	30191	326	607			30 517	98 %	99 %		
15.1.2023	38727	134	1396		1500	38 861	96 %	100 %		
16.1.2023	33927		683			33 927	98 %	100 %		
17.1.2023	27825		42			27 825	100 %	100 %		
18.1.2023	25147		8			25 147	100 %	100 %		
30.1.2023	20380		16			20 380	100 %	100 %		
14.3.2023	23768		255			23 768	99 %	100 %		
15.3.2023	27 309		55			27 309	100 %	100 %		
23.3.2023	30 740		456			30 740	99 %	100 %		
24.3.2023	29 148		311			29 148	99 %	100 %		
25.3.2023	41 136	749	1 929			41 885	95 %	98 %		
26.3.2023	26 463	675	80			27 138	100 %	98 %		
27.3.2023	23 960	675	1			24 635	100 %	97 %		
28.3.2023	20 106	675				20 781	100 %	97 %		
30.3.2023	17 412	50				17 462	100 %	100 %		
31.3.2023	16 445	50				16 495	100 %	100 %		
1.6.2023	8 855	10				8 865	100,0 %	99,89 %	Jakso II	
25.6.2023	8 140		19			8 140	99,8 %	100,00 %		
30.6.2023	8 705		44			8 705	99 %	100 %		
8.7.2023	9 929		7			9 929	99,9 %	100,00 %	Jakso III	
10.7.2023	8 121		1			8 121	100,0 %	100,00 %		
1.8.2023	10 860		57			10 860	99,5 %	100,00 %		
3.8.2023	12 077		109			12 077	99,1 %	100,00 %		
6.8.2023	9 347	500				9 847	100,0 %	94,92 %		
22.8.2023	8 147		2 336			8 147	71,3 %	100,00 %		
28.8.2023	14 067		112			14 067	99,2 %	100,00 %		
30.8.2023	14 415		67			14 415	99,5 %	100,00 %		
31.8.2023	17 224		15			17 224	99,9 %	100,00 %		
17.9.2023	9 683		2			9 683	100,0 %	100,00 %		
19.9.2023	9 906		5			9 906	99,9 %	100,00 %		
23.9.2023	12 768		10			12 768	99,9 %	100,00 %		
27.9.2023	11 078		31			11 078	99,7 %	100,00 %		
30.9.2023	11 254		1			11 254	100,0 %	100,00 %		

10.11.2023

RK

* Määrä perustuu arvioon.

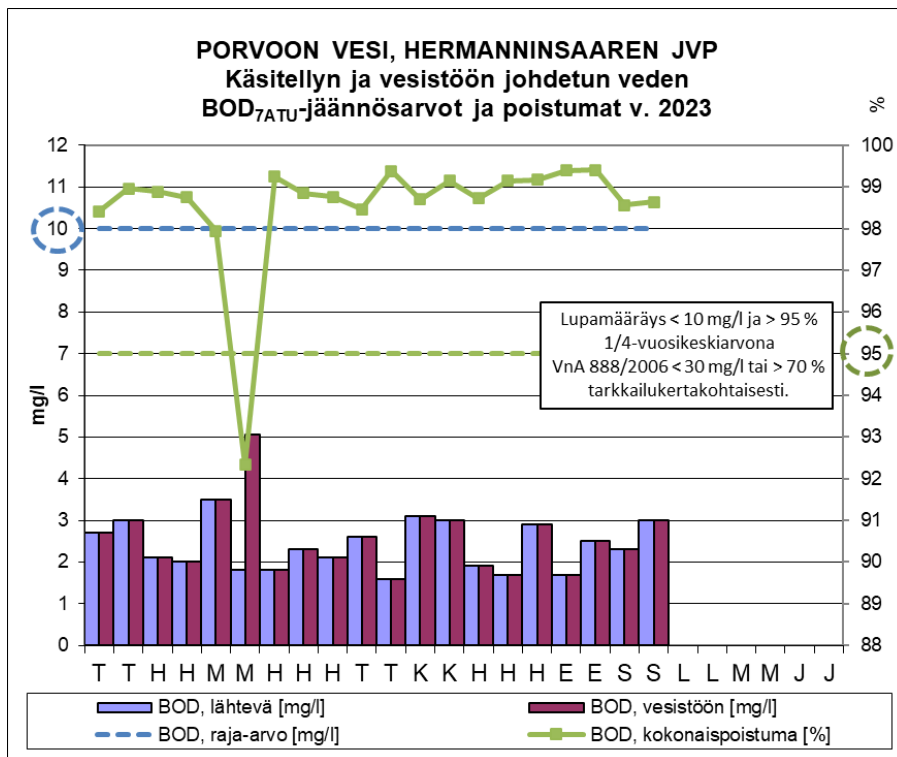
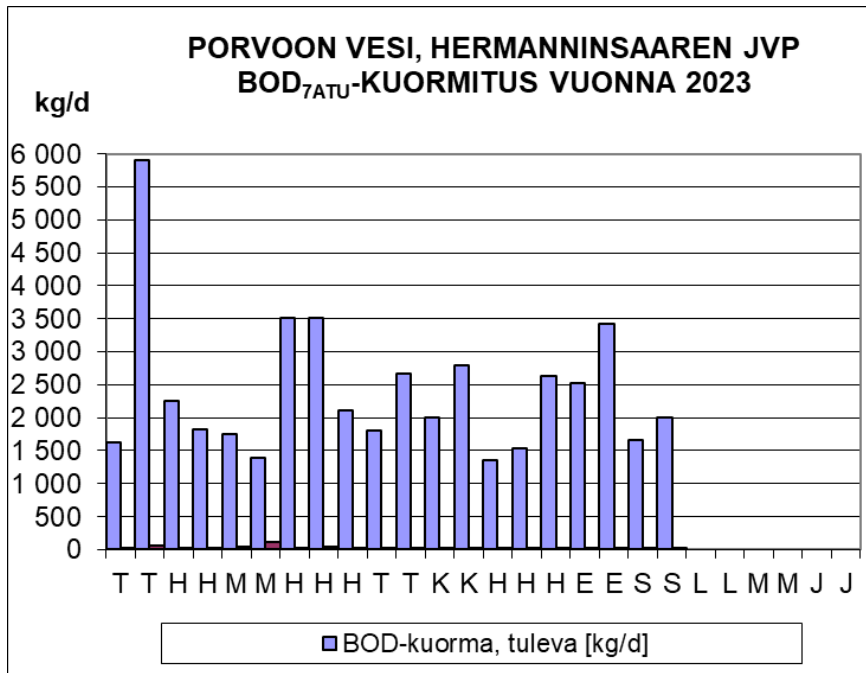
1. Ohitukset verkostossa
2. Biologisen osan ohitus esiselkeytyksen jälkeen, johdetaan kiekkosuodattimille.
3. Ohitus kulmakaivosta, eli kiekkosuodatuksen ohitus Koddervikeniin.
4. Ohitus kiekkosuodattimen jälkeen Koddervikeniin.

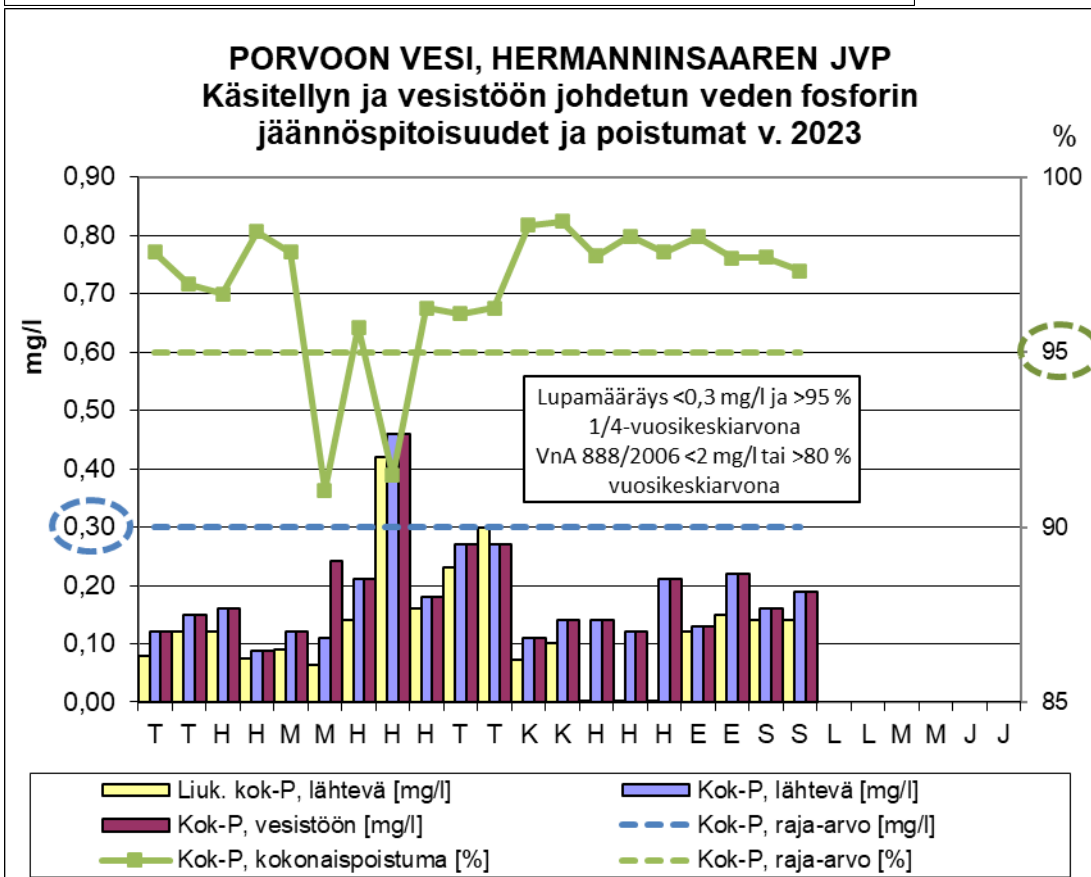
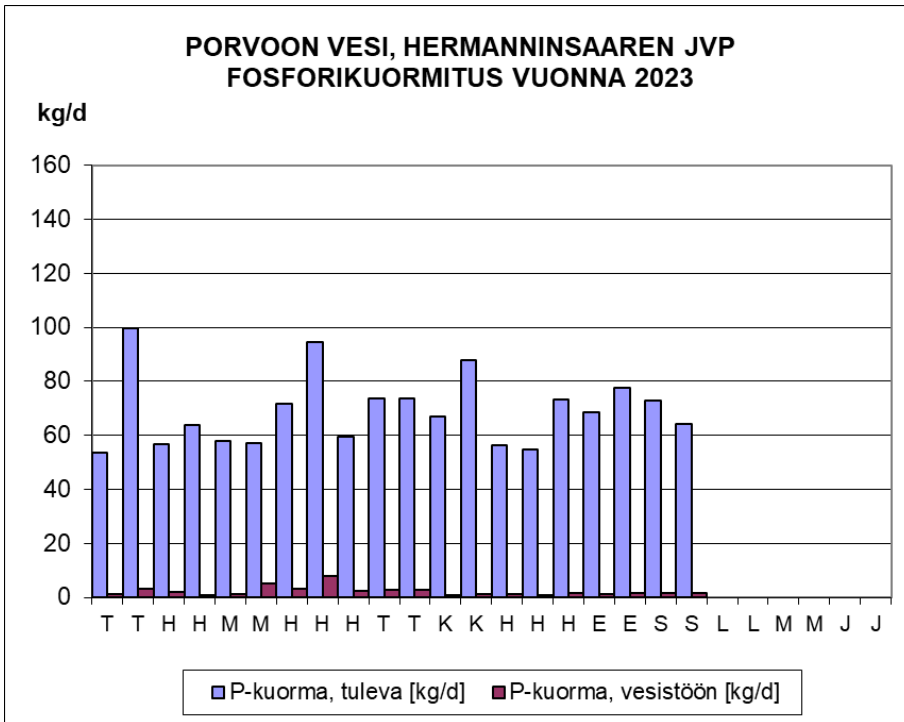
Jakso I	Tuleva jätevesi (mittaus)	Ohitukset ohituspisteistä 1-4				Jätevesi yhteensä	Biologisesti käsitelty, osuus %	Käsitelty jätevesi, osuus %
		1	2	3*	4*			
m ³	1 428 468	3 334	5 882	0	1 500	1 431 802	99,4 %	99,8 %
m ³ /d	15 872	37	65	0	17	15 909		
%		0,23 %	0,41 %	0 %	0,10 %			

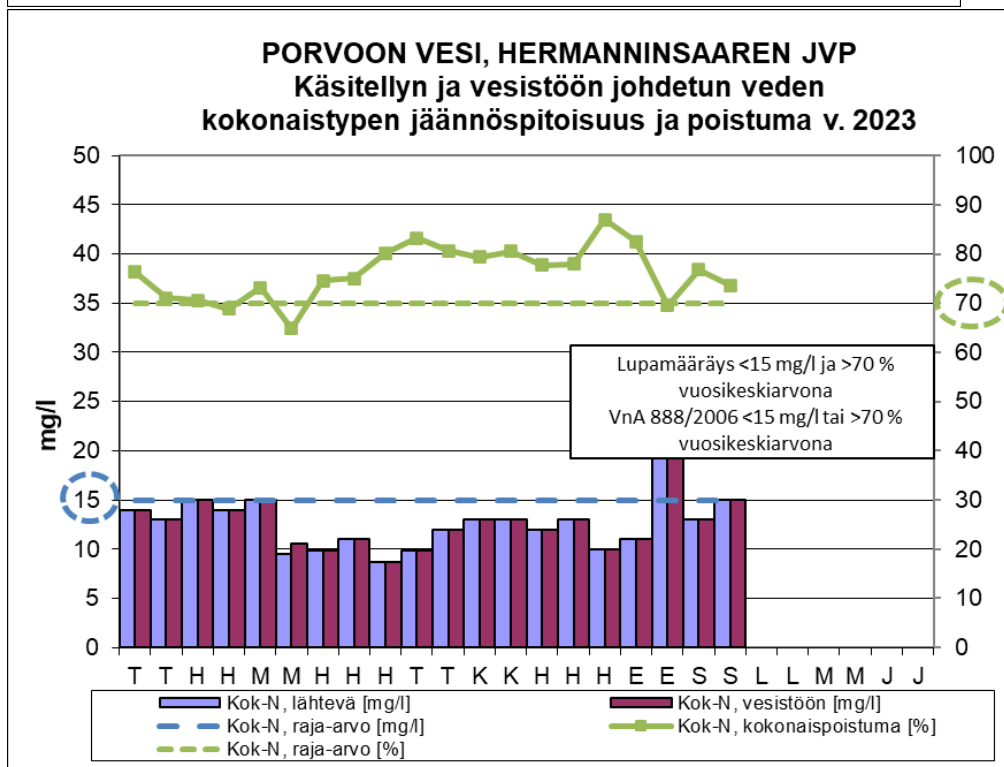
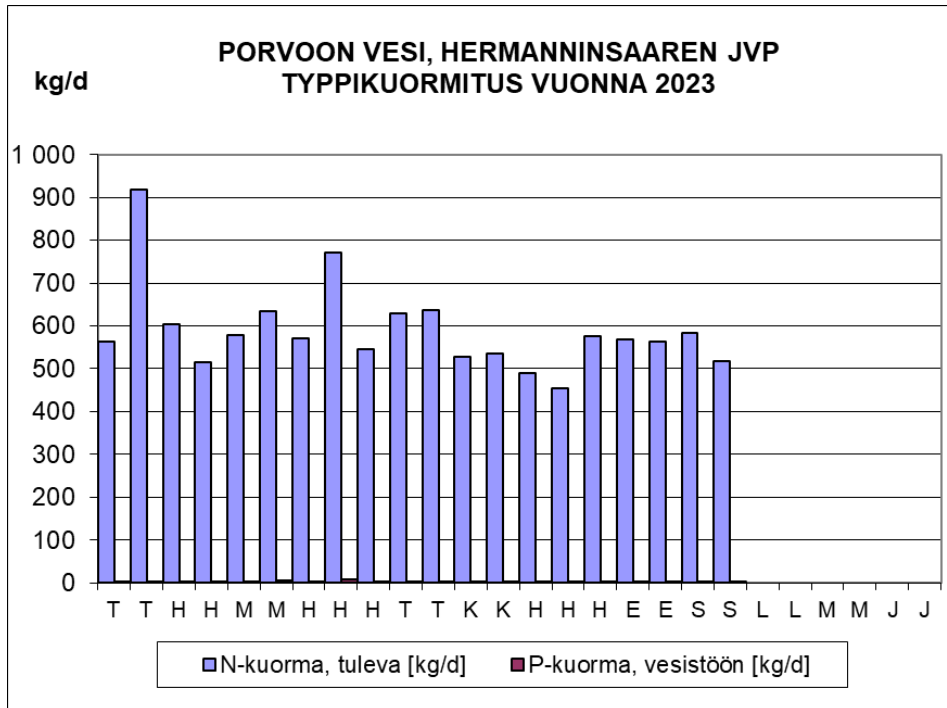
Jakso II	Tuleva jätevesi (mittaus)	Ohitukset ohituspisteistä 1-4				Jätevesi yhteensä	Biologisesti käsitelty, osuus %	Käsitelty jätevesi, osuus %
		1	2	3*	4*			
m ³	985 640	10	63	0,0	0,0	985 650	99,99 %	99,999 %
m ³ /d	10 831	0,11	0,69	0,0	0,0	10 831		
%		0,0010 %	0,0064 %	0,00 %	0,00 %			

Jakso III	Tuleva jätevesi (mittaus)	Ohitukset ohituspisteistä 1-4				Jätevesi yhteensä	Biologisesti käsitelty, osuus %	Käsitelty jätevesi, osuus %
		1	2	3*	4*			
m ³	862 467	500	2 753	0	0	862 967	99,6 %	100 %
m ³ /d	9 375	5,4	29,92	0,0	0,0	9 380		
%		0,06 %	0,32 %	0,00 %	0,00 %			

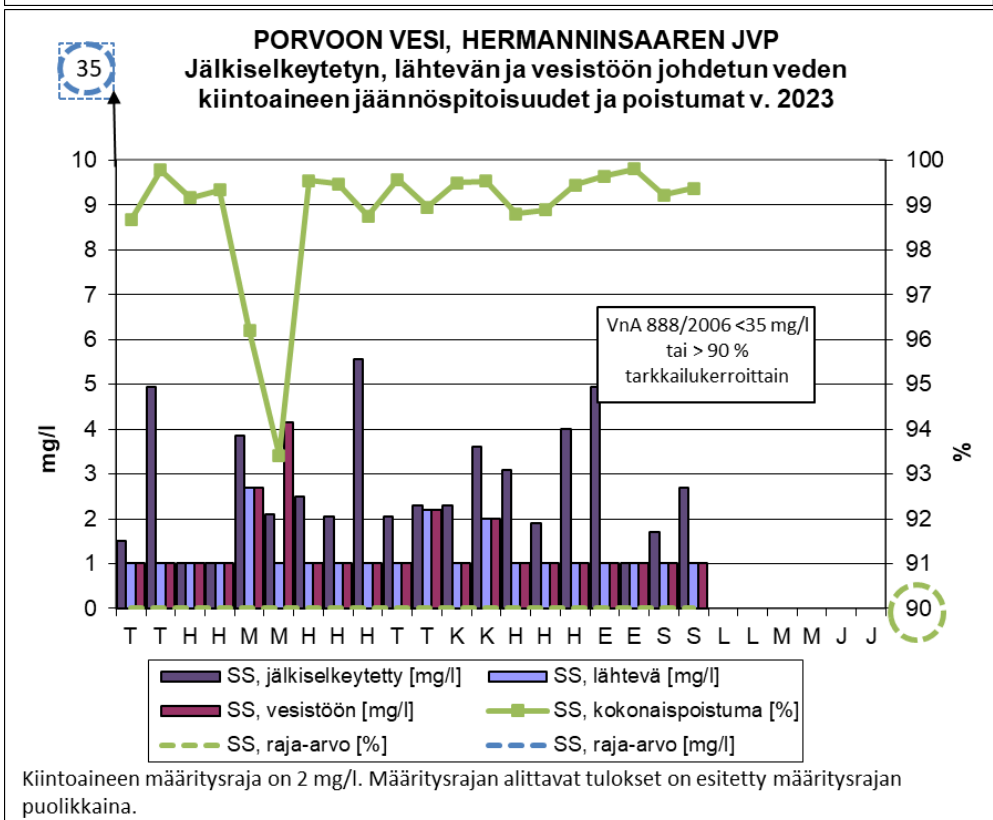
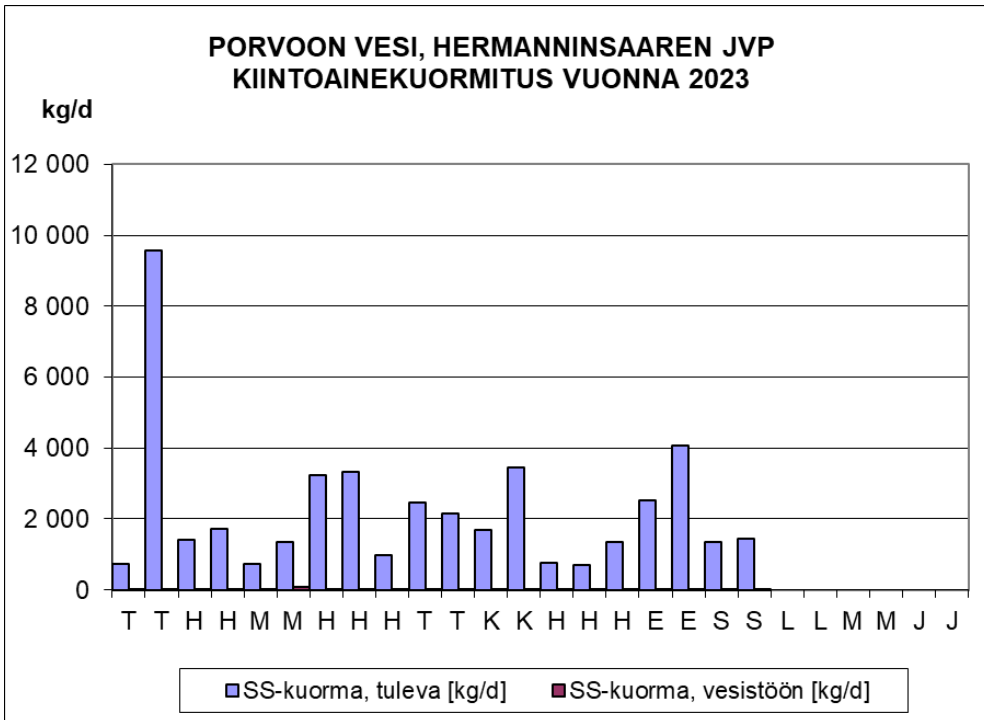
Liite 5: Näytteenottopäivien kuormitustiedot

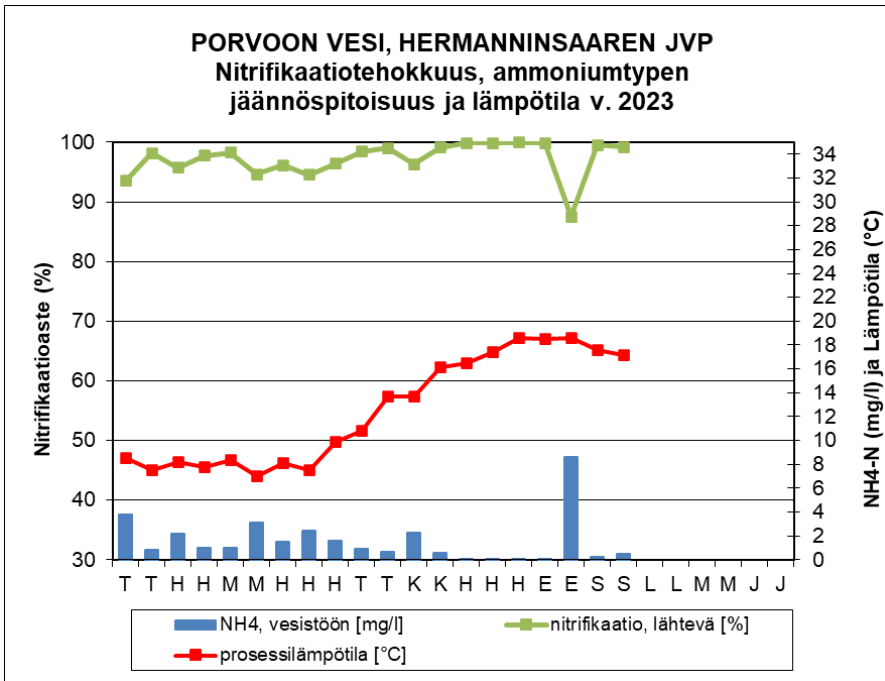




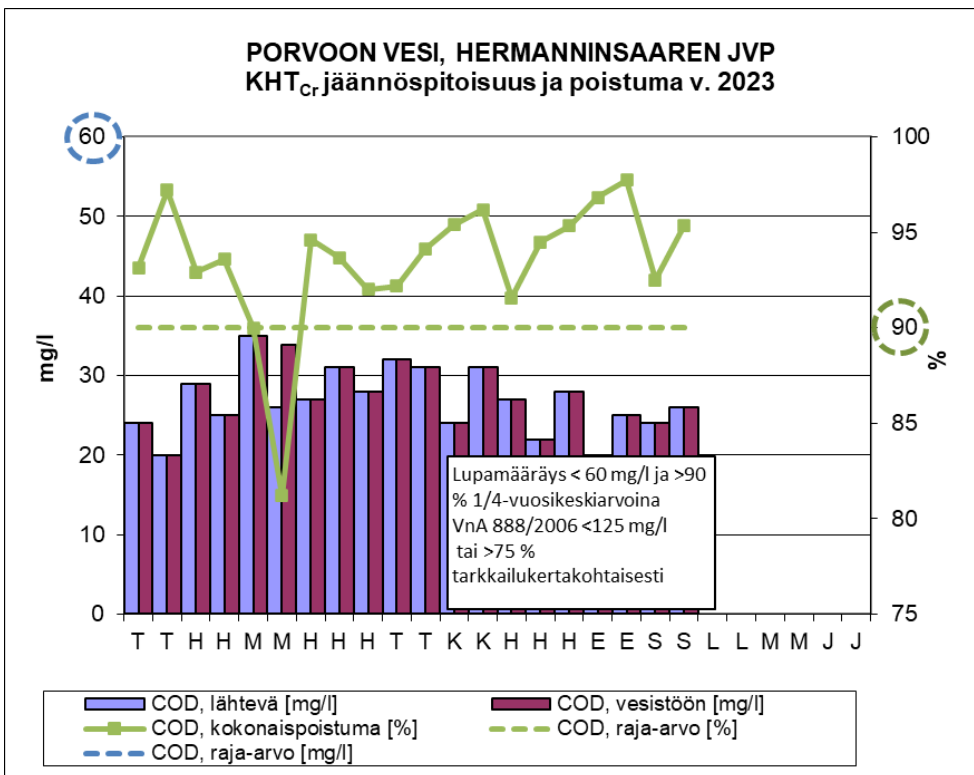


Elokuussa 2023 havaittiin kemikaalipäästö, joka on luultavimmin vaikuttanut typenpoistoon. Tämä näkyy piikkinä lähtevän veden ja vesistöön menevän kokonaistypen pitoisuudessa ja pudotuksena typenpoistossa.

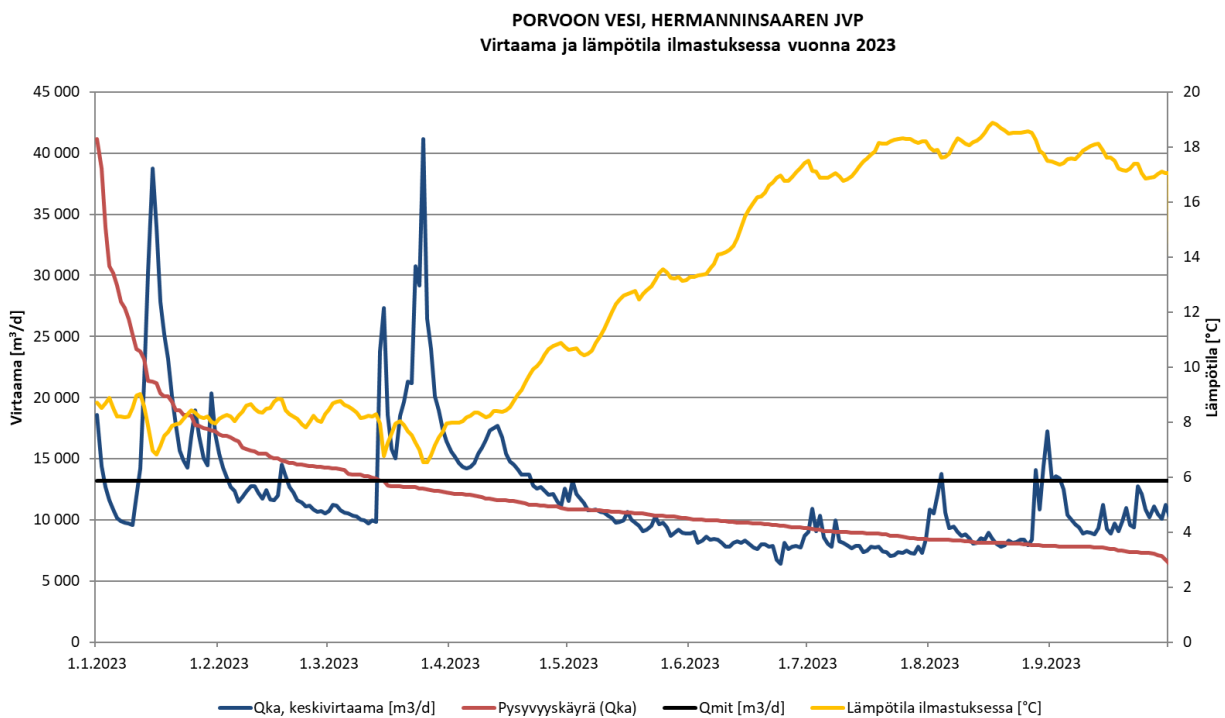
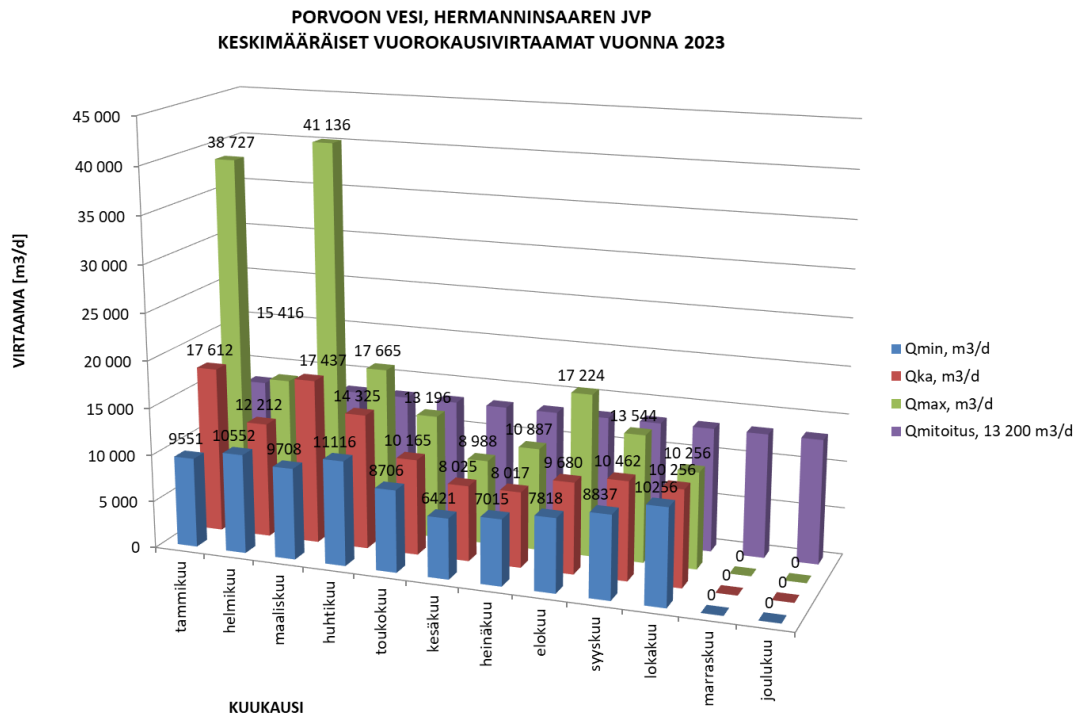




Elokuussa 2023 havaittiin kemikaalipäästö, joka on luultavimmin vaikuttanut tyyppipoistoon. Tämä näkyy piikkinä vesistöön menevän ammoniumtyyppäpitoisuudessa ja muun vuoden tasoa selvästi matalampana nitrifikaatioasteena.



Liite 6: Grafiikat: kuukausittaiset vuorokausivirtaamat ja tulovirtaama



Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Liite 7: Menetelmätaulukot, SGS Finland Oy

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

Vesimenetelmien määrittämissä,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

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

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

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

Vesimenetelmien määrittärajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

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

Vesimenetelmien määritysrajat,
laajennetut mittausepävarmuudet ja
akkreditoinnit

Analyytti	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Sinkki, Zn	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES	< 0,1 mg/l: ± 50 % ≥ 0,1 mg/l: ± 10 %	0,02 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sulfaatti, SO ₄	SFS-EN ISO 10304-1 (Menetelmä P-LAB-KRKK-339)	< 0,5 mg/l: ± 15 % ≥ 0,5 mg/l: ± 10 %	0,050 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sulfaatti, SO ₄	SFS-EN ISO 11885 (Menetelmä P-LAB-KRKK-202), ICP-OES (rikki), sulfaatti laskennallinen rikkituloksesta	< 1,0 mg/l: ± 50 % ≥ 1,0 mg/l: ± 10 %	0,3 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2			Talous- ja luonnonvesi
	Enterolert Quanti-Tray			Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sähkönjohtokyky, manuaalinen menetelmä	SFS-EN 27888, 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