

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvyy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The entire logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvyy

Oriveden Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2023

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2024

**Oriveden Tähtiniemen
jätevedenpuhdistamon käyttö- ja
päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2023**

Tutkimusraportti, 12.3.2024

KVVY Tutkimus Oy 2024. Oriveden Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2023. Tutkimusraportti. 9 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Hanna Hautamäki, tutkimusinsinööri (DI)

Tilaaaja:

Oriveden kaupunki

SISÄLTÖ

1. PERUSTIEDOT	1
2. YLEISTÄ.....	2
3. TULOKUORMITUS	3
4. KÄSITTELYTULOS JA VESISTÖKUORMITUS	6
4.1 Saavutettu tulos suhteessa lupamääräyksiin.....	6
4.2 Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukainen tarkastelu.....	6
4.3 Vesistökuormitus.....	7
5. LIETE.....	8
6. TULOSTEN TARKASTELU JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	8

LIITTEET

- Liite 1. Tulostaulukot
- Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto
- Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat
- Liite 4. Lietetiedot

Oriveden Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2023

1. Perustiedot

Tarkkailun tilaaja:	Oriveden kaupunki
Puhdistamonhoitaja:	Markku Suhonen, puh. 050 526 4220
Tarkkailuvelvoite:	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 26.5.2008, Vaasan hallinto-oikeus 18.12.2009
Tarkkailuohjelma:	vahvistettu luvassa

Taulukko 1. Puhdistamotiedot.

TÄHTINIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Tyyppi	Biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos + jälkisaostus
Valmistusvuosi	1975, laajennettu vuosina 1995–1996 sekä 2012–2013 (välppäys, automaatio, sakokaivolietteen vastaan-otto, ilmastusaltaat, väliselkeytys, flotaatio)
Ilmastus	$V = 500 + 560 + 660 = 1720 \text{ m}^3$
Selkeytys	$A = 3 \cdot 117,5 = 352,5 \text{ m}^2$
Kuormitus	Mitoitus
Keskivirtaama MQ	2350 m ³ /d
Mitoitusvirtaama q mit	98 m ³ /h max. 390 m ³ /h
AVL	9400
BOD_{7-ATU}	660 kg/d

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on puhdistamolle myöntämässään jätevesien johtamisluvassa asettanut seuraavan taulukon mukaiset vaatimukset poistuvan veden laadulle ja käsittelytehoille. Lisäksi luvassa oli edellytetty myös kokonaistypenpoiston toteuttamista, mutta tämän vaatimuksen Vaasan hallinto-oikeus kumosi päätöksellään 18.12.2009. Lisäksi tuloksia tarkastellaan yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 mukaan.

Taulukko 2. Käsittelyvaatimukset, laskentajaksot ja tarkkailukerrat.

	Luparajat toistaiseksi	Asetus yhdyskunta-jätevesistä (888/2006)	Laskentajaksoja / vuosi
BOD _{7-ATU}	≤ 10 mg/l ≥ 95 %	≤ 30 mg/l tai ≥ 70 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
Fosfori	≤ 0,3 mg/l ≥ 95 %	≤ 2,0 mg/l tai ≥ 80 %	lupa 2, asetus 1
COD _{Cr}	≤ 60 mg/l ≥ 85 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
Kiintoaine	-	≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %	asetus näytekohtainen
Ammoniumtyppi	≤ 4 mg/l ≥ 90 %	-	lupa 1

Puhdistamolla tarkkailukertoja kahdeksan (8) vuodessa.

2. Yleistä

Tähtiniemen puhdistamon toimintaa seurattiin vuoden aikana kahdeksan kertaa otetuin tarkkailunäyttein. Näytteet kerättiin automaattisilla näytteenottimilla vuorokauden kokoomanäytteinä. Tulevan ja poistuvan veden näytteiden lisäksi kerättiin näytteitä väliselkeyttämöistä flotaatioon johdettavasta vedestä. Lisäksi yhteenvedoa laadittaessa on tutustuttu laitoksen käyttötarkkailuun.

Tähtiniemessä käsitellään Oriveden kaupungin keskusta-alueen jätevedet ja lisäksi puhdistamolla on käsitelty Hirsilän ja Juupajoen jätevedet vuodesta 2012 alkaen ja Eräjärven jätevedet vuodesta 2017 alkaen. Yhteensä verkoston liittyjämäärä on noin 6 000 asukasta. Puhdistamolla käsiteltiin vuoden 2023 aikana sakokaivolietteitä 1 738 m³ ja umpikaivolietteitä 3 847 m³. Lisäksi Lylyn puhdistamon tiivistetyt lietteet (133 m³) käsiteltiin puhdistamon liete-prosessissa.

Kuormituksen kasvua ennakoiden puhdistamon ilmastus- ja selkeytystilavuutta laajennettiin kolmanneksella vuosina 2012–2013. Tertiärikäsittelyvaiheeksi rakennettu flotaatio korvasi vanhan lamelliselkeytyksen ja toimii puhdistustuloksen viimeistelijänä erityisesti kiintoaineen ja sen myötä myös kokonaisfosforin osalta.

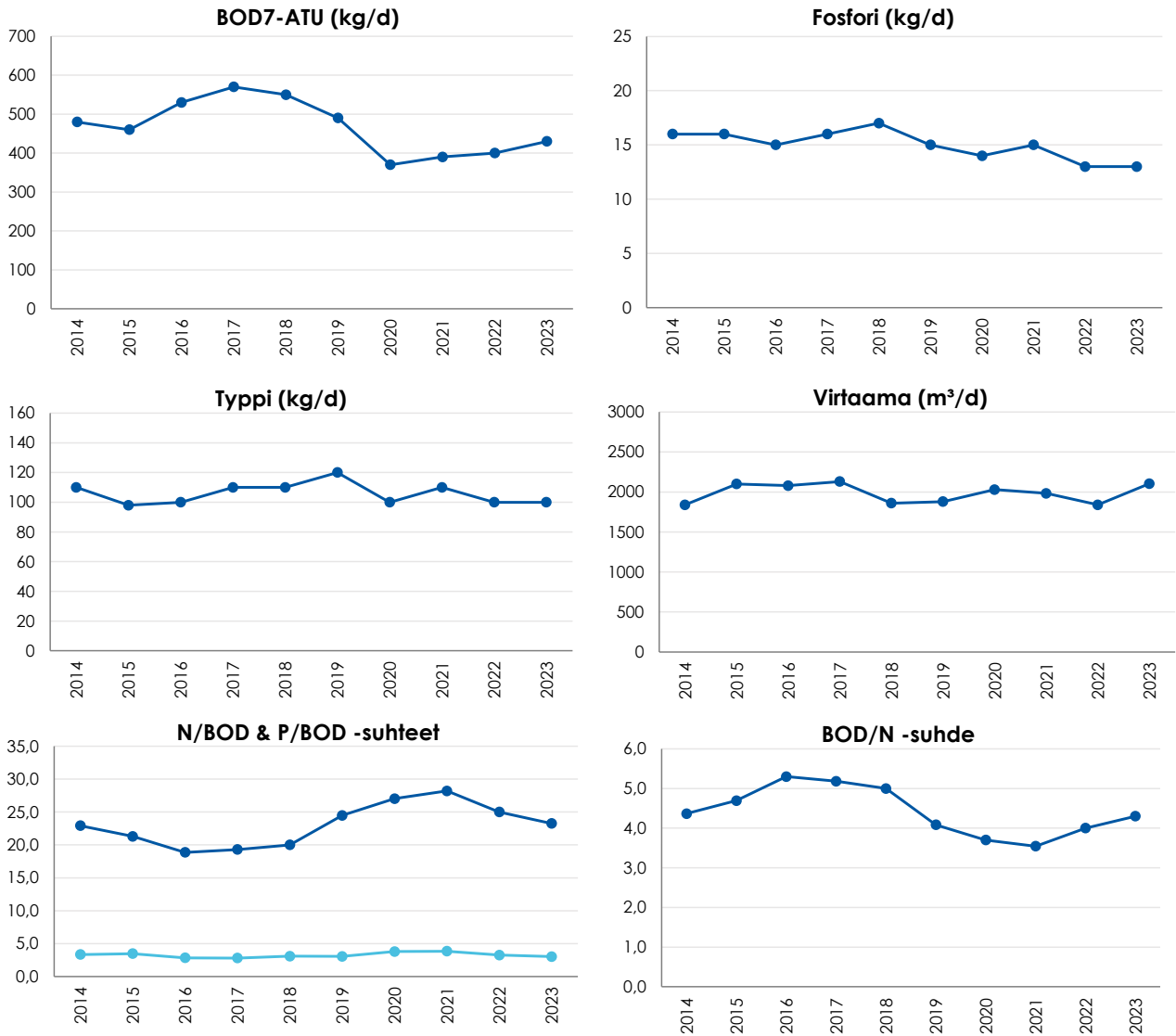
Fosforin rinnakkaissaostukseen käytetään ferrosulfaattia, jota annostellaan ilmastukseen. Lisäksi flotaatiossa saostus viimeistellään ferrisulfaattilla (PIX-105). Ferrosulfaattia syötettiin vuoden aikana yhteensä 82 120 kg/a eli keskimäärin 225 kg vuorokaudessa. Ferrisulfaattia syötettiin vastaavasti vuoden aikana yhteensä 13 111 kg/a eli keskimäärin 36 kg vuorokaudessa. Vuonna 2023 jätevedenpuhdistamolla ei ollut ohituksia.

3. Tulokuormitus

Taulukossa 3 ja kuvassa 1 on esitetty tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosikeskiarvoina 2014–2023.

Taulukko 3. Puhdistamon tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2014–2023.

VUOSI	Virt.	Virt.	BOD7-ATU		Fosfori		Typpi	
	Q m ³ /d Tarkk.	Q m ³ /d Vuosi	mg/l	kd/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2014	1783	1840	260	480	8,7	16	60	110
2015	2068	2100	220	460	7,6	16	47	98
2016	2088	2080	250	530	7,2	15	48	100
2017	2350	2130	270	570	7,5	16	52	110
2018	2274	1860	300	550	9,1	17	59	110
2019	1963	1880	260	490	8,0	15	64	120
2020	2055	2030	180	370	6,9	14	49	100
2021	2119	1983	200	390	7,5	15	55	110
2022	2122	1839	220	400	7,1	13	56	100
2023	2164	2104	200	430	6,2	13	49	100
ka	2099	1985	236	467	7,6	15	54	106



Kuva 1. Oriveden Tähtiniemen jäteveden puhdistamon tulokuormitushistoria 2014–2023.

Puhdistamon kuormitustaso on pysynyt pitkään hyvin samankaltaisena. Vuonna 2023 kuormitus oli kaikilta osin samaa tasoa kuin viimeisen kymmenen vuoden keskiarvo.

Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BOD₇) 70 g happea. Keskimääräisen vuorokausikuormituksen perusteella Tähtiniemen asukasvastineluku (AVL) on noin 6 160. Tarkkailuajankohtien maksimivuorokausikuormituksen (12.7.2023: 695 kg BOD/d) mukaisesti $AVL_{max} = 9\,922$. Viimeisten viiden vuoden tarkkailuajankohtien 90. persenttiin mukainen AVL_{90} on 8 366 (90. persenttili kertoo sen muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakaumassa jää 90 % arvoista). Poikkeustilanteet eliminoivaa AVL_{90} :ä voidaan pitää totuudenmukaisena arviona maksimikuormitustilanteesta.

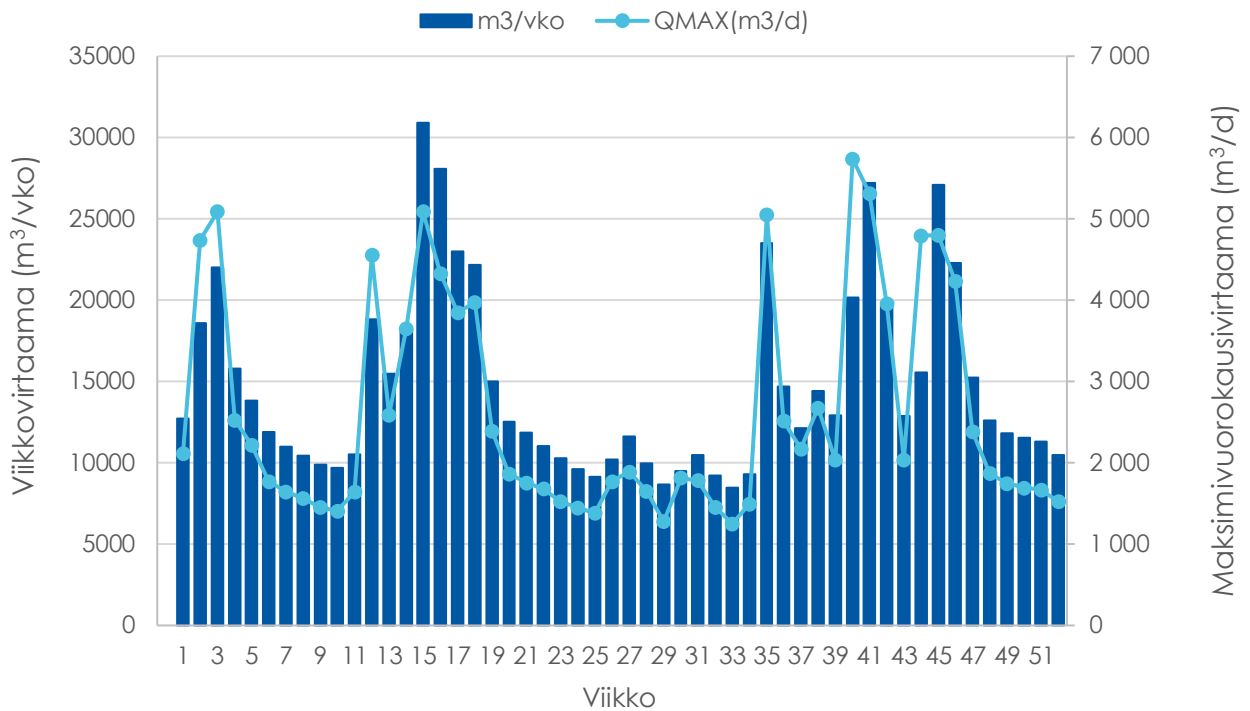
Keskimääräinen tilakuorma oli 0,25 kg BOD₇/m³*d ja keskimääräinen lietekuorma 0,033 kg BOD₇/kg MLSS*d (keskimääräisellä lietepitoisuudella 7,6 kg MLSS/m³). Keskimääräisellä virtaamalla ja koko selkeyskapasiteetilla laskettuna pintakuorma oli 0,25 m/h, mikä indikoi hyviä selkeytysolosuhteita. Vuoden maksimivuorokausivirtaamallakin (5 738 m³/d) pintakuormitukseksi muodostui 0,68 m/h, minkä pitäisi edelleen riittää kohtalaisten selkeytysolosuhteiden takaamiseksi hetkellisissä piikkivirtaamatilanteissakin. Flotaatio lisää todella merkittävästi puhdistamon virtaamansietoa, poistaen erittäin tehokkaasti aktiivilieteprosessista karkaavaa kiintoainetta.

Kuvassa 2 on esitetty Tähtiniemen puhdistamon verkostoalueen vuotovesikerroin N_V ja maksimivuotovesikerroin N_{max} viideltä edelliseltä vuodelta. Lisäksi kuvaajassa esitetään viikkovirtaamat ja viikko-kohtaiset maksimivuorokausivirtaamat. Maksimivuotovesikertoimen $N_{max} = 2,3$ perusteella viemäriverkoston kunto voidaan luokitella kohtalaiseksi. Vuotovesikertoimien suuruuteen vaikuttaa merkittävästi sade- ja sulamisvesien määrän vuosittainen vaihtelu, joten laskettu vuotovesikerroin ei ole yksiselitteinen. Vuotovesikertoimien kehitystä tulee tarkastella useamman vuoden aikavälillä, jotta voidaan tehdä päätelmiä verkoston kunnon kehittymisestä. Viimeisen viiden vuoden aikana vuotovesikerroin on vaihdellut kohtalaisen ja tyydyttävän välillä.

Vuotovesikertoimet	2023	2022	2021	2020	2019
$N_V = \frac{\text{keskivirtaama}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}}$	= 1,6	1,5	1,5	1,6	1,6
$N_{max} = \frac{\text{suurin 8 perättäisen viikon virt.}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}}$	= 2,3	2,7	2,4	2,3	2,5

N_{max} : hyvä < 2 < kohtalainen < 2,5 < tyydyttävä < 3,0 < huono < 4,5 < erittäin huono

Viikkovirtaamat ja vuorokausikohtainen maksimivirtaama



Kuva 2. Oriveden Tähtiniemen vuotovesikertoimet vuosina 2019-2023 sekä viikkovirtaamat ja viikko-kohtaiset maksimivuorokausivirtaamat vuonna 2023.

4. Käsittelytulos ja vesistökuormitus

Kappaleessa 4.1 saavutettua tulosta on verrattu puhdistamon ympäristöluvassa asetettuihin käsitte-lyehtoihin. Yhdyskuntajätevesiasetuksen määräyksiä ja saavutettua tulosta on käsitelty kappaleessa 4.2. Vesistökuormituksen muutokset on esitetty kappaleessa 4.3.

4.1 Saavutettu tulos suhteessa lupamääräyksiin

Oriveden Tähtiniemen puhdistamon käsittelytuloksen tulee täyttää etusivulla (taulukko 2) esitetyt lupamääräykset ammoniumtyypen kohdalla vuosikeskiarvona, muilta osin puolivuosiskeskiarvoina. Ehtoihin verrattavat tulokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Lupamääräyksiin verrattava käsittelytulos vuonna 2023.

Laskentajakso	BOD7-ATU		Fosfori		CODCr	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
1. jakso	1,3	99	0,14	98	19	95
2. jakso	2,0	99	0,32	95	22	96
Luparajat	≤10	≥95	≤0,3	≥95	≤60	≥85

Laskentajakso	NH4-N	
	mg/l	%
Vuosi	0,91	98
Luparajat	≤4	≥90

Saavutettu puhdistustulos täytti ympäristöluvan käsittelymääräykset lukuun ottamatta fosforin jäännöspitoisuutta toisella jaksolla.

Puhdistamon aktiivilleteprosessia pyritään ajamaan jatkuvasti nitrifioivana ja vuonna 2023 nitrifointi oli täysipainoista läpi vuoden (vuosikeskiarvo 98 %). Yksittäisiä tarkkailukertoja tarkastellessa käsittelymääräyksiä saavutettiin, lukuun ottamatta heinäkuun tarkkailukerran kokonaisfosforin jäännöspitoisuutta ja lokakuun tarkkailukerran kokonaisfosforin jäännöspitoisuutta ja poistotehoa. Tarkemmat tulostiedot löytyvät liitteen 1 taulukoista.

Vuonna 2023 puhdistamolla tarkasteltavien ympäristöluvan raja-arvojen määrä oli 14 ja näistä toteutui 13.

4.2 Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukainen tarkastelu

Yhdyskuntajätevesiasetuksessa 888/2006 vaaditaan taulukossa 2 esitettyjen raja-arvojen saavuttamista vaihtoehtoisesti joko jäännöspitoisuuden tai vähenemän osalta. Asetuksen vähimmäismääräykset määräytyvät asukasvastineluvun (AVL₉₀ 8 366) mukaan. Kun AVL >2000, vaatimusten täyttymistä tarkastellaan näytekohtaisesti lukuun ottamatta fosforia, jonka vaatimuksia tarkastellaan vuosikeskiarvona. Kahdeksasta näytteestä yhden sallitaan jäävän vaadituista raja-arvoista.

Vuonna 2023 Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon tarkkailutulokset täyttivät yhdyskuntajätevesiasetuksen vaatimukset kaikilta osin.

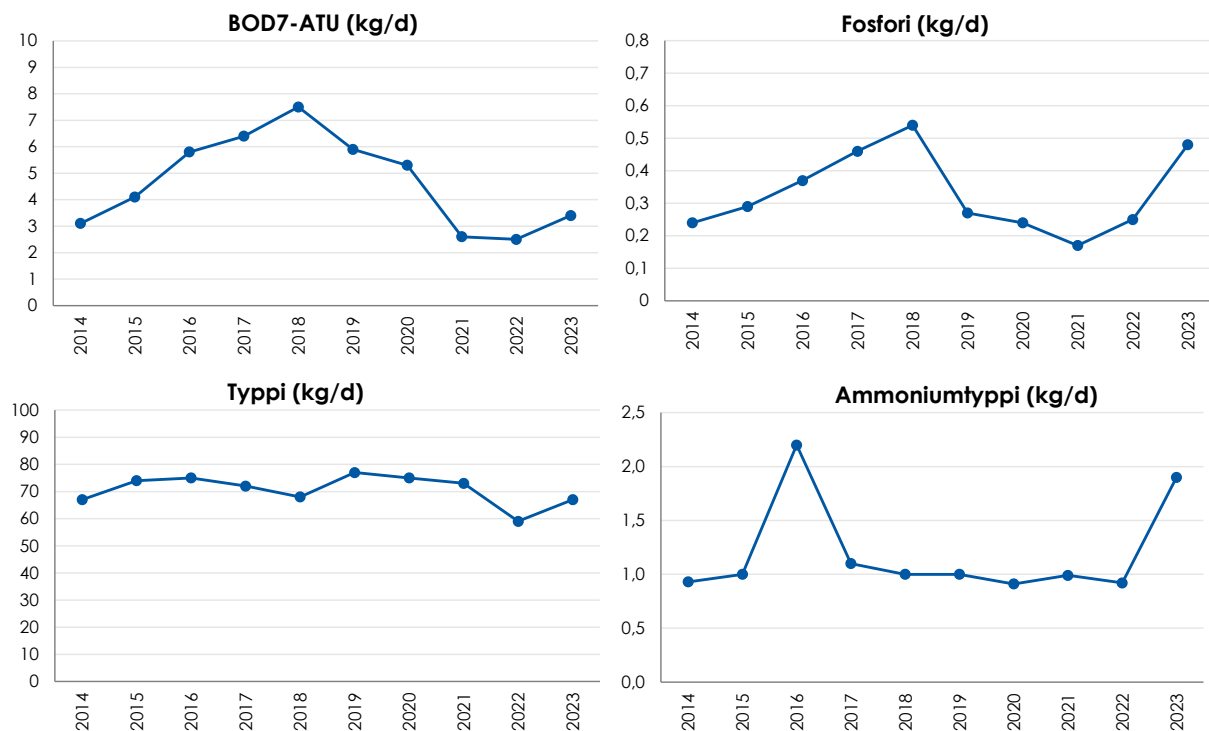
Tähtiniemen puhdistamon AVL₉₀ vuosina 2019–2023 oli 8 366 eli melko selvästi alle 10 000. Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukaan AVL >10 000 puhdistamoita tulee tarkkailla 12 kertaa vuodessa ja 2000–10000 AVL puhdistamoita 4 kertaa vuodessa. Tällä määritelmällä vähimmäistarkastelujen määrä täyttyi vuonna 2023. Vuodesta 2012 lähtien maksimikuormitustilanteissa AVL_{max} on ylittänyt AVL 10 000 kahdesti, kerran vuonna 2016 (AVL_{max} 11 000) ja kerran vuonna 2017 (AVL_{max} 11 600).

4.3 Vesistökuormitus

Puhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2014–2023 on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Puhdistamolta vesistöön johdetaan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2014–2023.

Vuosi	BOD7-ATU			Fosfori			Typpi		
	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%
2014	1,7	3,1	100	0,13	0,24	99	36	67	40
2015	2,0	4,1	99	0,14	0,29	98	35	74	25
2016	2,8	5,8	99	0,18	0,37	98	36	75	25
2017	3,0	6,4	99	0,22	0,46	97	34	72	35
2018	4,0	7,5	99	0,29	0,54	97	37	68	38
2019	3,2	5,9	99	0,14	0,27	98	41	77	36
2020	2,6	5,3	99	0,12	0,24	98	37	75	25
2021	1,3	2,6	100	0,085	0,17	99	37	73	34
2022	1,4	2,5	99	0,14	0,25	98	32	59	43
2023	1,6	3,4	99	0,23	0,48	96	32	67	35
ka	2,4	4,7	99	0,17	0,33	98	36	71	34



Kuva 3. Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2014–2023.

Fosforikuormitus kasvoi vuoteen 2018 saakka, minkä jälkeen se on lähtenyt laskuun. Vuonna 2023 kokonaisfosforin kuormitus kuitenkin kasvoi edeltävästä vuodesta. Vesistökuormitus kasvoi orgaanisen aineen ja kokonaistypen osalta edelliseen vuoteen verrattuna. Orgaanisen aineen vesistökuormitus vastasi 49 henkilön ja fosforin vesistökuormitus 218 henkilön käsittelemättömiä jätevesiä.

Laajentuneen allastilavuuden johdosta puhdistamalla pystytään vakaaseen nitrifioivaan ajotapaan lähes vuoden ympäri, minkä ansiosta poistuva typpi on lähes kokonaan vesistössä happea kuluttamattomassa nitraattimuodossa. Varsinaiseen typen poistoon lisääntynyt allastilavuus ei ole tuonut merkittävää parannusta. Pitkä lieteikä on tuottanut puhdistamalla pahoja vaahtoamisongelmia, minkä takia puhdistamo on viime vuosina ajettu hieman aiempaa maltillisemmilla lietepitoisuuksilla ja turvattu nitrifioiva ajotapa koko allastilavuuden ilmastamisella.

5. Liete

Käyttötarkkailutietojen mukaan kuivatun lietteen määrä oli 774 m³. Liete kompostoitiiin turpeen kanssa rumpukompostorissa. Lopputuote on saanut Eviran hyväksynnän ja sitä markkinoidaan nimellä "Tähtiniemen turpeinen kasvuvoima". Lietteen laatua on tutkittu vuosittain. Lietteen laatu tutkittiin kahdesti vuoden 2023 aikana ja sen metallipitoisuudet todettiin lannoitevalmisteasetuksen raja-arvot alittaviksi. Lieteanalyysin tulokset on esitetty liitteessä 4.

6. Tulosten tarkastelu ja toimenpidesuosituks

Oriveden Tähtiniemen puhdistamon puhdistustulos oli vuonna 2023 ympäristöluvan edellyttämällä tasolla kaikilta osin lukuun ottamatta fosforin niukasti vajaaksi jäänyttä jäännöspitoisuutta toisella jaksolla (tulos 0,32 mg/l, lupa 0,3 mg/l). Yhdyskuntajätevesiasetuksen (Vna 888/2006) edellyttämä puhdistustulos saavutettiin kaikilta osin.

Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon tulokuormitus on satunnaisesti ylittänyt AVL 10 000 tason vertailtaessa 90. persenttiin laskentatapaan, jota on yleisesti pidetty totuudenmukaisena maksimikuormituksen kuvaajana. Tähtiniemen puhdistamon AVL₉₀ vuosina 2019–2023 oli 8366, minkä mukaan ympäristöluvan mukainen tarkkailukertojen määrä (8 krt/v) on riittävä myös yhdyskuntajätevesiasetuksen mukaiseen tarkasteluun (Vna 888/2006, AVL 2000–10 000 tarkkailut 4 krt/v). Vuodesta 2012 lähtien maksimikuormitustilanteissa AVL_{max} on ylittynyt kerran vuonna 2016 (AVL_{max} 11 000) ja kerran vuonna 2017 (AVL_{max} 11 600).

Orgaanisen aineen poisto onnistui erittäin hyvin jäännöspitoisuuden ollessa keskimäärin 1,6 mg/l. Väliselkeytyksestä poistuvan veden laatua tutkittiin vuoden aikana kahdeksan kertaa ja tarkkailukertojen keskiarvona selkeytyksestä poistuvan veden kiintoainejäännös oli 140 mg/l. Väliselkeytyksen osalta tuloksessa esiintyi vaihteluita ja lietettä karkasi jälkipäähän ajoittain selvästi tavoitetta enemmän. Flotaatio kuitenkin poisti kiintoainejäännöksestä keskimäärin 95 % ja siten poistuvan veden keskimääräiseksi kiintoainepitoisuudeksi jäi 7,0 mg/l. Edellisvuoteen verrattuna flotaation teho koheni 4 %.

Kokonaisfosforin jäännöspitoisuus oli keskimäärin 0,23 mg/l, mikä on melko hyvä tulos. Hyvän fosforituloksen mahdollisti liukaisen fosforin lähes täydellinen saostaminen keskimääräisen jäännöspitoisuuden oltaessa 0,032 mg/l. Liukaisen fosforin tehokas saostuminen on pitkälti kaksivaiheisen prosessin ansiota. Pääosa fosforista saostetaan ferrosulfaatilla perinteisessä rinnakkaisaostusprosessissa ja flotaation PIX-syöttö viimeistelee saostustuloksen.

Nitrifiointi oli täysipainoista läpi vuoden. Kokonaistypenpoiston toteuttaminen puhdistamolla on osoittautunut haastavaksi. Typenpoisto vaatii puhdistamolla pitkää lieteikää, mikä taas on johtanut rihmabakteerien aiheuttamaan vaahtoamiseen aktiivilietealtaissa. Myös hapettomien vyöhykkeiden rakenteelliset puutteet voivat aiheuttaa denitrifikaation heikkenemistä, kun hapellista lietettä pääsee kiertämään takaisin hapettomiin vyöhykkeisiin. Vaahtoamisongelman vuoksi puhdistamolla on pidättyä hieman aiempaa ohuemmissa lietteissä ja turvattu nitrifioiva ajotapa koko allastilavuuden ilmastamisella.

Puhdistamon käyttötarkkailu ja hoitotyö on tunnollista ja puhdistamolla on mahdollisuudet saavuttaa erinomainen tulostaso myös jatkossa.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Tutkimusinsinööri

Hanna Hautamäki

Hyväksynyt:



Osaston johtaja

Jukka Lammentausta

Jakelu sähköisenä

Pirkanmaan ELY-keskus
Oriveden kaupunki/ Ympäristötoimi
Puhdistamonhoitaja

Liite 1. Tulostaulukot

7.3.2024

 Puhdistamo: ORIVEDEN KAUPUNKI, TÄHTINIEMEN JVP
 Tarkkailujakso: 1.1.2023 - 31.12.2023

Otto- päivä			16.2.	16.3.	19.4.	30.5.	12.7.	13.9.	12.10.	2.11.	Jakso	Raja
Virtaamat	Tuleva	m3/d										
	Lähtevä	m3/d	1537	1463	4079	1643	1694	1674	3531	1690	2104	
	Ohitus	m3/d										
	Vesistöön	m3/d	1537	1463	4079	1643	1694	1674	3531	1690	2104	
COD	Tuleva	kg/d	880	560	860	1100	1100	950	990	1300	960	
	Lähtevä	kg/d	31	28	78	30	46	27	88	32	44	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	31	28	78	30	46	27	88	32	44	
	Tuleva	mg/l	570	380	210	640	670	570	280	760	460	
	Lähtevä	mg/l	20	19	19	18	27	16	25	19	21	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	20	19	19	18	27	16	25	19	21	60
	Käsittelyteho	%	96	95	91	97	96	97	91	98	95	
	Kokonais-teho	%	96	95	91	97	96	97	91	98	95	85
BOD	Tuleva	kg/d	400	250	400	430	690	450	340	490	430	
	Lähtevä	kg/d	2,3	0,73	7,3	0,82	6,1	0,84	7,1	3	3,4	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	2,3	0,73	7,3	0,82	6,1	0,84	7,1	3	3,4	
	Tuleva	mg/l	260	170	98	260	410	270	95	290	200	
	Lähtevä	mg/l	1.5	0.50	1.8	0.50	3.6	0.50	2.0	1.8	1.6	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	1.5	0.50	1.8	0.50	3.6	0.50	2.0	1.8	1.6	10
	Käsittelyteho	%	99.4	99.7	98	99.8	99.1	99.8	98	99.4	99.2	
	Kokonais-teho	%	99.4	99.7	98	99.8	99.1	99.8	98	99.4	99.2	95
kok P	Tuleva	kg/d	13	11	13	14	16	14	11	11	13	
	Lähtevä	kg/d	0,095	0,067	0,94	0,11	0,53	0,18	1,7	0,29	0,48	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,095	0,067	0,94	0,11	0,53	0,18	1,7	0,29	0,48	
	Tuleva	mg/l	8.6	7.7	3.2	8.8	9.7	8.2	3.2	6.4	6.2	
	Lähtevä	mg/l	0.062	0.046	0.23	0.064	0.31	0.11	0.49	0.17	0.23	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0.062	0.046	0.23	0.064	0.31	0.11	0.49	0.17	0.23	0,3
	Käsittelyteho	%	99.3	99.4	93	99.3	97	98.7	85	97	96	
	Kokonais-teho	%	99.3	99.4	93	99.3	97	98.7	85	97	96	95

7.3.2024

kok N	Tuleva	kg/d	110	97	100	110	120	99	92	96	100		
	Lähtevä	kg/d	77	80	69	59	71	57	67	71	67		
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	77	80	69	59	71	57	67	71	67		
	Tuleva	mg/l	71	66	25	66	72	59	26	57	49		
	Lähtevä	mg/l	50	55	17	36	42	34	19	42	32		
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	50	55	17	36	42	34	19	42	32		
	Käsittely- teho	%	30	17	32	45	42	42	27	26	35		
	Kokonais- teho	%	30	17	32	45	42	42	27	26	35		
	<hr/>												
	NH4N	Tuleva	kg/d										
Lähtevä		kg/d	0,77	0,73	2	2,1	2,2	0,84	3,9	3,2	1,9		
Ohitus		kg/d											
Vesistöön		kg/d	0,77	0,73	2	2,1	2,2	0,84	3,9	3,2	1,9		
Tuleva		mg/l											
Lähtevä		mg/l	0.50	0.50	0.50	1.3	1.3	0.50	1.1	1.9	0.91		
Ohitus		mg/l											
Vesistöön		mg/l	0.50	0.50	0.50	1.3	1.3	0.50	1.1	1.9	0.91	4	
Käsittely- teho		%											
Kokonais- teho		%										90	
Nitrifikaatioaste		%	98.6	98	96	98	98	98	96	97	98		
<hr/>													
Ka	Tuleva	kg/d	410	310	610	490	810	620	490	570	540		
	Lähtevä	kg/d	4,3	4,2	31	3,8	25	10	42	12	16		
	Ohitus	kg/d											
	Vesistöön	kg/d	4,3	4,2	31	3,8	25	10	42	12	16		
	Tuleva	mg/l	270	210	150	300	480	370	140	340	260		
	Lähtevä	mg/l	2.8	2.9	7.6	2.3	15	6.0	12	7.3	7.7		
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	2.8	2.9	7.6	2.3	15	6.0	12	7.3	7.7		
	Käsittely- teho	%	99.0	98.6	95	99.2	97	98	91	98	97		
	Kokonais- teho	%	99.0	98.6	95	99.2	97	98	91	98	97		
	<hr/>												
	lämpötila	Lähtevä	°C	9.4	9.3	5.6	10.5	14.4	15.8	12.5	13.0	10.7	

7.3.2024

 Puhdistamo: ORIVEDEN KAUPUNKI, TÄHTINIEMEN JVP
 Vuosi: 2023

Jakso			1	2	Raja	
Virtaamat	Tuleva	m3/d				
	Lähtevä	m3/d	2169	2041		
	Ohitus	m3/d				
	Vesistöön	m3/d	2169	2041		
COD	Tuleva	kg/d	840	1100		
	Lähtevä	kg/d	41	46		
	Ohitus	kg/d				
	Vesistöön	kg/d	41	46		
	Tuleva	mg/l	390	530		
	Lähtevä	mg/l	19	22		
	Ohitus	mg/l				
	Vesistöön	mg/l	19	22	60	
	Käsittelyteho	%	95	96		
	Kokonaisteho	%	95	96	85	
	BOD	Tuleva	kg/d	370	490	
		Lähtevä	kg/d	2,8	4	
Ohitus		kg/d				
Vesistöön		kg/d	2,8	4		
Tuleva		mg/l	170	240		
Lähtevä		mg/l	1.3	2.0		
Ohitus		mg/l				
Vesistöön		mg/l	1.3	2.0	10	
Käsittelyteho		%	99.2	99.2		
Kokonaisteho		%	99.2	99.2	95	
kok P		Tuleva	kg/d	13	13	
		Lähtevä	kg/d	0,3	0,65	
	Ohitus	kg/d				
	Vesistöön	kg/d	0,3	0,65		
	Tuleva	mg/l	6.0	6.4		
	Lähtevä	mg/l	0.14	0.32		
	Ohitus	mg/l				
	Vesistöön	mg/l	0.14	0.32	0,3	
	Käsittelyteho	%	98	95		
	Kokonaisteho	%	98	95	95	
	kok N	Tuleva	kg/d	100	100	
		Lähtevä	kg/d	71	63	
Ohitus		kg/d				
Vesistöön		kg/d	71	63		

7.3.2024

	Tuleva	mg/l	48	50	
	Lähtevä	mg/l	33	31	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	33	31	
	Käsittelyteho	%	32	38	
	Kokonaisteho	%	32	38	
<hr/>					
NH4N	Tuleva	kg/d			
	Lähtevä	kg/d	1,4	2,4	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	1,4	2,4	
	Tuleva	mg/l			
	Lähtevä	mg/l	0.65	1.2	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	0.65	1.2	4
	Käsittelyteho	%			
	Kokonaisteho	%		90	
	Nitrifikaatioaste	%	98.6	98	
<hr/>					
Ka	Tuleva	kg/d	460	630	
	Lähtevä	kg/d	11	21	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	11	21	
	Tuleva	mg/l	210	310	
	Lähtevä	mg/l	5.0	10	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	5.0	10	
	Käsittelyteho	%	98	97	
	Kokonaisteho	%	98	97	
<hr/>					
lämpötila	Lähtevä	°C	7.8	13.6	

Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto

Kuukausiraportti - Kemikalointi 1.1.2023 - 31.12.2023

Kuukausi	I851-1U Polymeeri kuivauksee n (l)	I851-1V Polymeeri kuivaimelle (kg)	I852-1U Polymeeri flotaatioon (l)	I852-1V Polymeeri flotaatioon (kg)	I856U PIX virtaus (l)	I856T PIX (g/m3)	I856V PIX (kg)	I857U Ferrosulfaat ti virtaus (l)	I857V Ferrosulfatt i (kg)	I857T Ferrosulfaat ti (g/m3)
Tyyppi	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Keskiarvo	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Keskiarvo
Tammikuu	38652.0	116.0	74950.9	75.0	956.70	12.8	1000.4	19211.95	6737.5	88.9
Helmikuu	35460.1	106.4	58040.6	58.0	899.20	17.7	940.2	16833.94	6123.2	115.6
Maaliskuu	31588.8	94.8	65549.5	65.5	796.70	13.0	833.1	18792.64	6755.7	108.9
Huhtikuu	25106.7	75.3	72653.3	72.7	1065.50	10.7	1114.1	21623.04	5292.3	52.7
Toukokuu	34172.3	102.5	66058.5	66.1	947.60	14.4	990.9	20423.65	6783.4	99.2
Kesäkuu	37073.1	111.2	41666.3	41.7	894.00	19.2	934.8	19343.15	6720.3	138.3
Heinäkuu	34261.0	102.8	36597.8	36.6	1045.20	20.1	1092.9	21770.75	7088.1	130.3
Elokuu	50149.8	150.4	49270.5	49.3	1065.00	19.0	1113.6	21886.86	7481.1	130.3
Syyskuu	38199.7	114.6	51965.2	52.0	1266.10	19.7	1323.9	21243.15	7473.0	110.8
Lokakuu	56949.7	170.8	52700.6	52.7	1645.20	17.7	1720.3	22316.84	6583.0	73.6
Marraskuu	56942.3	170.8	55483.5	55.5	972.90	11.8	1017.3	20883.95	7204.3	82.3
Joulukuu	38171.6	114.5	59667.4	59.7	985.30	16.8	1030.3	21731.36	7878.7	128.8
Minimi	25106.7	75.3	36597.8	36.6	796.70	10.7	833.1	16833.94	5292.3	52.7
Keskiarvo	39727.3	119.2	57050.3	57.1	1044.95	16.1	1092.7	20505.11	6843.4	105.0
Maksimi	56949.7	170.8	74950.9	75.0	1645.20	20.1	1720.3	22316.84	7878.7	138.3
Kertymä	476727.1	1430.2	684604.2	684.6	12539.40		13111.8	246061.28	82120.7	

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOTIEDOT

Puhdistamo: TÄHTINIEMI

Vuosi: 2023

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Sähkön kulutus kWh/kk	Poiskuljetettu liete m³/kk	Sakokaivo- liete m³/kk	Umpikaivo- liete m³/kk
		m³/d		m³/kk	FERRO		PIX					
	min.	k.a.	max.	YHT.	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³				
Tammikuu	1558	2457	5088	76156	6738		1000				48,7	124,2
Helmikuu	1361	1627	2005	45567	6123		940				50,4	188,8
Maaliskuu	1335	1860	4554	57660	6756		833				56,1	208,1
Huhtikuu	1965	3474	5089	104208	5292		1114				99,6	221,2
Toukokuu	1571	2141	3971	66376	6783		991				235,8	367,1
Kesäkuu	1174	1419	1772	42571	6720		935				194,2	545,8
Heinäkuu	1178	1419	1882	43982	7088		1093				143,8	481,5
Elokuu	1142	1625	5052	50388	7481		1114				178,5	468,5
Syyskuu	1561	2051	3559	61523	7473		1324				222,2	302,0
Lokakuu	1593	2745	5738	85098	6583		1720				286,7	418,3
Marraskuu	1632	2806	4798	84174	7204		1017				159,8	327,2
Joulukuu	1408	1623	1799	50401	7879		1030				62,3	194,1
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				768104	82120		13111				1738,1	3846,8
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				2104	225		36				4,8	10,5

Koko vuosi:

Kalkki (jäteveeseen)	61100	kg/a
Kalkki (lietteeseen)		kg/a
Polymeeri (jäteveeseen)	685	kg/a
Polymeeri (lietteeseen)	1430	kg/a
Metanoli		kg/a
Ohituksia	—	Kyllä *
		Ei

* Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella

Puhdistamonhoitaja:

Nimi	
Osoite:	
Puh.nro.	

VIKKOVIRTAAMAT

Puhdistamo: TAHTINIEMI

Vuosi 2023

Viikko nro	Kokonaisvirtaama m ³ /viikko	Maksimivirtaama m ³ /d	Viikko nro	Kokonaisvirtaama m ³ /viikko	Maksimivirtaama m ³ /d
1	12739	2117	27	11636	1888
2	18574	4741	28	9955	1651
3	21998	5088	29	8670	1280
4	15810	2527	30	9509	1816
5	13809	2218	31	10495	1781
6	11890	1771	32	9234	1455
7	11005	1643	33	8468	1251
8	10436	1564	34	9303	1494
9	9882	1453	35	23524	5052
10	9693	1410	36	14684	2513
11	10532	1642	37	12117	2172
12	18834	4553	38	14406	2675
13	15497	2589	39	12931	2036
14	18165	3654	40	20170	5738
15	30909	5089	41	27198	5315
16	28094	4331	42	19621	3959
17	23009	3850	43	12891	2037
18	22177	3971	44	15542	4796
19	15005	2389	45	27108	4798
20	12512	1866	46	22269	4232
21	11841	1754	47	15237	2384
22	11035	1680	48	12614	1869
23	10275	1523	49	11810	1747
24	9594	1447	50	11552	1691
25	9144	1381	51	11294	1668
26	10219	1772	52	10476	1523

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohjuoksutettu vesimäärä

Maksimivirtaama = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama

Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista - maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa

Vaikka vuodenvaihte sattuisi keskelle, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama

Mikäli virtaamamittari on epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti

Viikkoraportti - Tähtiniemi viikkovirtaama 2.1.2023 - 31.12.2023

Viikko	I755U Lähtevä (m3)	I051-1U Ohitus Laitoksen	I299-1U Ohitus Biologia (m3)	I051-1T Ohitus Verkosto	I755V Jätevesi Yhteensä	I755T Käsitelty max m3/d	I755T2 Käsitelty max m3/h
Tyyppi	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Maksimi	Maksimi
2.1.2023	12738.9	0.0	0.0		12738.9	2117	88
2	18573.9	0.0	0.0		18573.9	4741	198
3	21998.1	0.0	0.0		21998.1	5088	212
4	15809.9	0.0	0.0		15809.9	2527	105
5	13809.4	0.0	0.0	0	13809.4	2218	92
6	11889.7	0.0	0.0		11889.7	1771	74
7	11005.1	0.0	0.0		11005.1	1643	68
8	10435.7	0.0	0.0		10435.7	1564	65
9	9882.0	0.0	0.0	0	9882.0	1453	61
10	9693.0	0.0	0.0		9693.0	1410	59
11	10532.0	0.0	0.0		10532.0	1642	68
12	18834.4	0.0	0.0		18834.4	4553	190
13	15496.9	0.0	0.0	0	15496.9	2589	108
14	18165.3	0.0	0.0		18165.3	3654	152
15	30908.8	0.0	0.0		30908.8	5089	212
16	28093.9	0.0	0.0		28093.9	4331	180
17	23009.0	0.0	0.0		23009.0	3850	160
18	22176.6	0.0	0.0	0	22176.6	3971	165
19	15005.0	0.0	0.0		15005.0	2389	100
20	12511.5	0.0	0.0		12511.5	1866	78
21	11841.2	0.0	0.0		11841.2	1754	73
22	11035.3	0.0	0.0	0	11035.3	1680	70
23	10274.6	0.0	0.0		10274.6	1523	63
24	9593.9	0.0	0.0		9594.0	1447	60
25	9144.2	0.0	0.0		9144.2	1381	58
26	10219.0	0.0	0.0	0	10219.0	1772	74
27	11636.2	0.0	0.0		11636.2	1888	79
28	9954.6	0.0	0.0		9954.6	1651	69
29	8670.0	0.0	0.0		8670.0	1280	53
30	9509.1	0.0	0.0		9509.1	1816	76
31	10494.5	0.0	0.0	0	10494.5	1781	74
32	9234.0	0.0	0.0		9234.0	1455	61
33	8467.8	0.0	0.0		8467.8	1251	52
34	9303.2	0.0	0.0		9303.2	1494	62
35	23524.3	0.0	0.0	0	23524.3	5052	211
36	14683.6	0.0	0.0		14683.6	2513	105
37	12116.6	0.0	0.0		12116.6	2172	91
38	14401.6	0.0	0.0		14405.5	2675	111
39	12931.1	0.0	0.0	0	12931.1	2036	85
40	20147.7	0.0	0.0		20170.2	5738	239
41	27198.1	0.0	0.0		27198.1	5315	221
42	19621.2	0.0	0.0		19621.2	3959	165
43	12890.7	0.0	0.0		12890.7	2037	85
44	15508.7	0.0	0.0	0	15542.4	4796	200
45	27107.5	0.0	0.0		27107.6	4798	200
46	22269.1	0.0	0.0		22269.1	4232	176
47	15237.0	0.0	0.0		15237.0	2384	99
48	12613.7	0.0	0.0	0	12613.7	1869	78
49	11809.7	0.0	0.0		11809.7	1747	73
50	11547.0	0.0	0.0		11551.7	1691	70
51	11293.8	0.0	0.0		11293.8	1668	70
52	10475.5	0.0	0.0		10475.5	1523	63
Minimi	8467.8	0.0	0.0	0	8467.8	1251	52
Keskiarvo	14717.8	0.0	0.0	0	14719.0	2632	110
Maksimi	30908.8	0.0	0.0	0	30908.8	5738	239
Kertymä	765323.8	0.0	0.1	0	765388.8		

Kuukausiraportti - Vuosiraportti sako- ja umpikaivo 1.1.2023 - 31.12.2023

Kuukausi	I351-1U Sakokaivo- liete (m3)	I351-2U Umpikaivo- liete (m3)
Tyyppi	Kertymä	Kertymä
Tammikuu 23	48.7	124.2
Helmikuu	50.4	188.8
Maaliskuu	56.1	208.1
Huhtikuu	99.6	221.2
Toukokuu	235.8	367.1
Kesäkuu	194.2	545.8
Heinäkuu	143.8	481.5
Elokuu	178.5	468.5
Syyskuu	222.2	302.0
Lokakuu	286.7	418.3
Marraskuu	159.8	327.2
Joulukuu	62.3	194.1

Minimi	48.7	124.2
Keskiarvo	144.8	320.6
Maksimi	286.7	545.8
Kertymä	1738.1	3846.8

Oriveden kaupunki

Wahti-raportointi

Kuukausiraportti - Tähtiniemi viikkovirtaama 1.1.2023 - 31.12.2023

Kuukausi	I755U Lähtevä (m3)	I051-1U Ohitus Laitoksen (m3)	I299-1U Ohitus Biologia (m3)	I051-1T Ohitus Verkosto (m3)	I755V Jätevesi Yhteensä (m3)	I755T Käsitelty max m3/d	I755T2 Käsitelty max m3/h
Tyyppi	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Kertymä	Maksimi	Maksimi
Tammikuu 23	76155.9	0.0	0.0	0	76155.9	5088	212
Helmikuu	45566.9	0.0	0.0	0	45566.9	2005	84
Maaliskuu	57660.3	0.0	0.0	0	57660.3	4553	190
Huhtikuu	104207.8	0.0	0.0	0	104207.8	5089	212
Toukokuu	66375.8	0.0	0.0	0	66375.8	3971	165
Kesäkuu	42571.3	0.0	0.0	0	42571.3	1772	74
Heinäkuu	43981.9	0.0	0.0	0	43981.9	1888	79
Elokuu	50387.8	0.0	0.0	0	50387.8	5052	211
Syyskuu	61519.3	0.0	0.0	0	61523.2	3559	148
Lokakuu	85068.9	0.0	0.0	0	85097.9	5738	239
Marraskuu	84146.4	0.0	0.0	0	84173.7	4798	200
Joulukuu	50396.4	0.0	0.0	0	50401.1	1799	75
Minimi	42571.3	0.0	0.0	0	42571.3	1772	74
Keskiarvo	64003.2	0.0	0.0	0	64008.6	3776	157
Maksimi	104207.8	0.0	0.0	0	104207.8	5738	239
Kertymä	768038.6	0.0	0.1	0	768103.6		

Kuukausiraportti - Sakeuttamoiden mittaukset 1.1.2023 - 31.12.2023

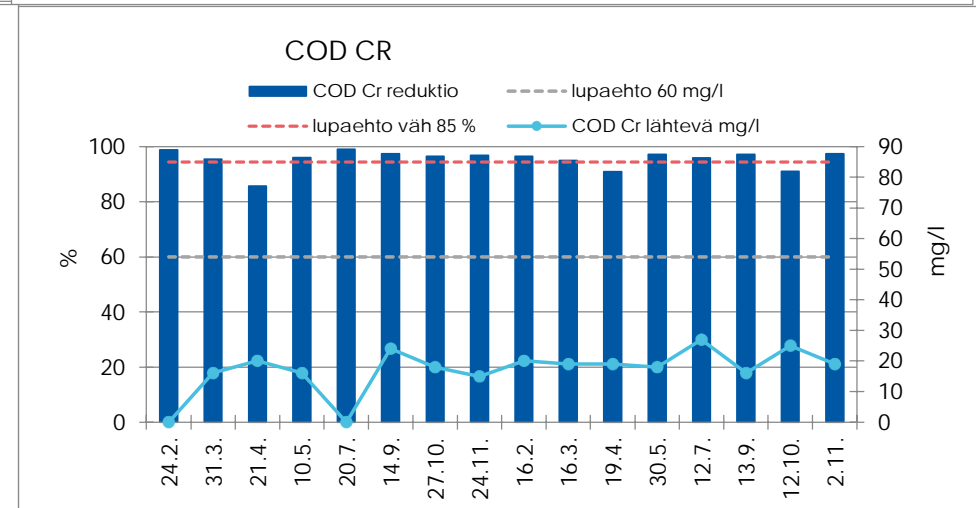
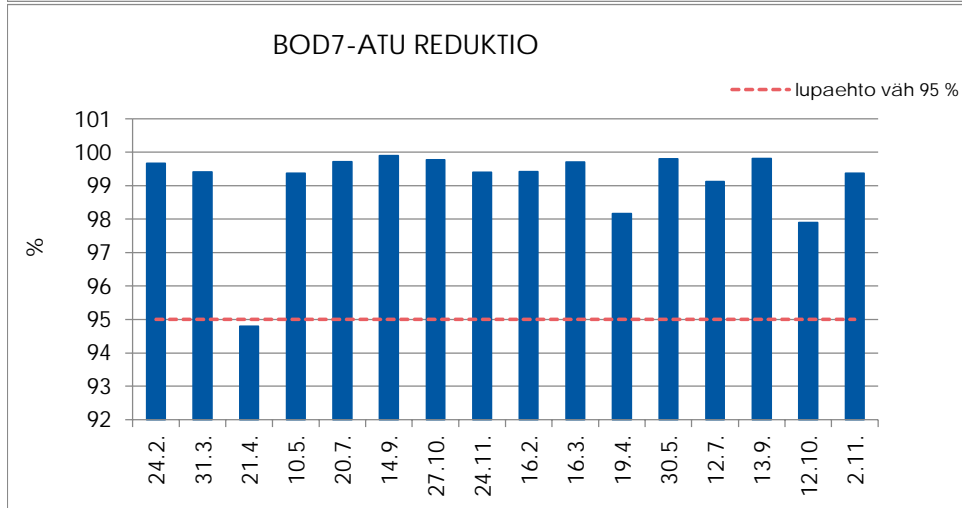
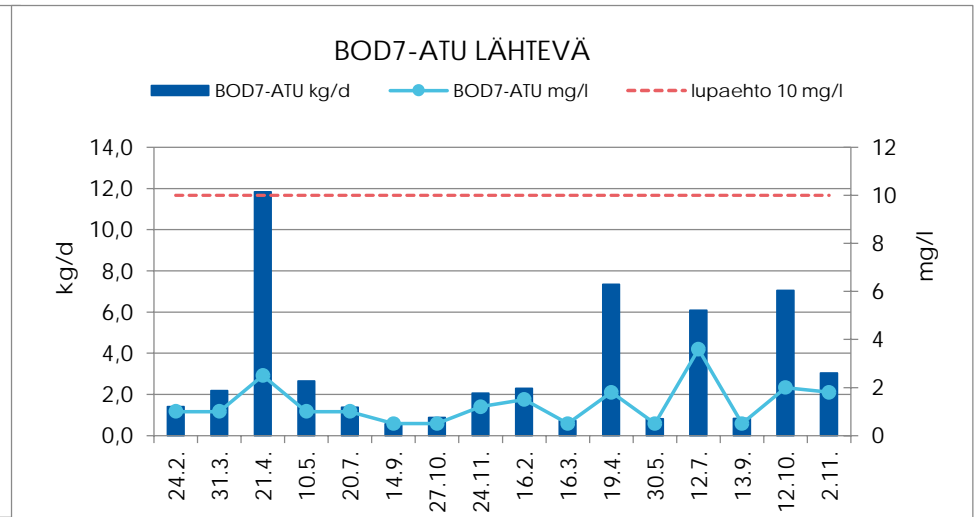
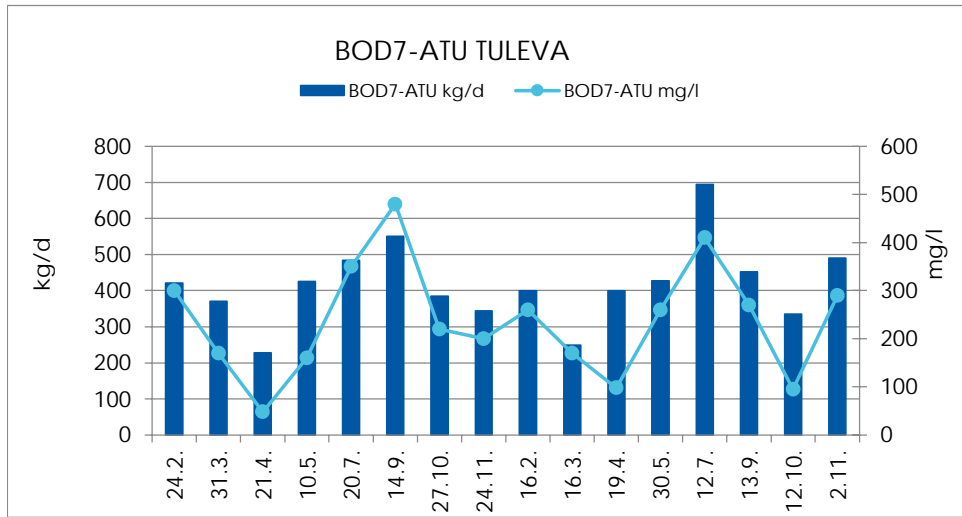
Kuukausi	I551U Virtaus kuivaukseen (m3)	I552U Sakeuttamoiden lietteen kiintoainemittaus (%)	I553U Kuivaimelle sakeutetun lietteen paineenmittaus (bar)	I751U Flot.lietteen virtmitt sakeuttamoon/ lietteenkuivaimelle (m3)
Tyyppi	Kertymä	Keskiarvo	Keskiarvo	Kertymä
Tammikuu 23	353.00	1.5	0.19	14.70
Helmikuu	453.60	1.8	0.19	10.50
Maaliskuu	378.90	1.7	0.14	13.40
Huhtikuu	254.40	1.4	0.13	11.40
Toukokuu	361.20	1.5	0.17	15.80
Kesäkuu	347.60	1.4	0.12	15.50
Heinäkuu	317.50	2.2	0.13	13.30
Elokuu	296.50	1.9	0.13	18.20
Syyskuu	236.70	2.0	0.13	9.00
Lokakuu	428.10	1.2	0.15	11.20
Marraskuu	507.50	1.3	0.23	10.80
Joulukuu	365.20	0.9	0.22	8.40

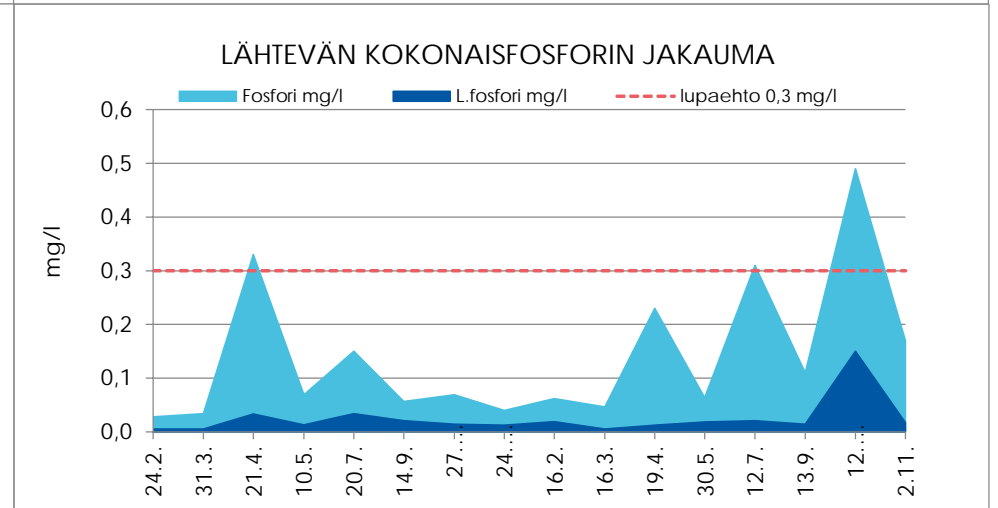
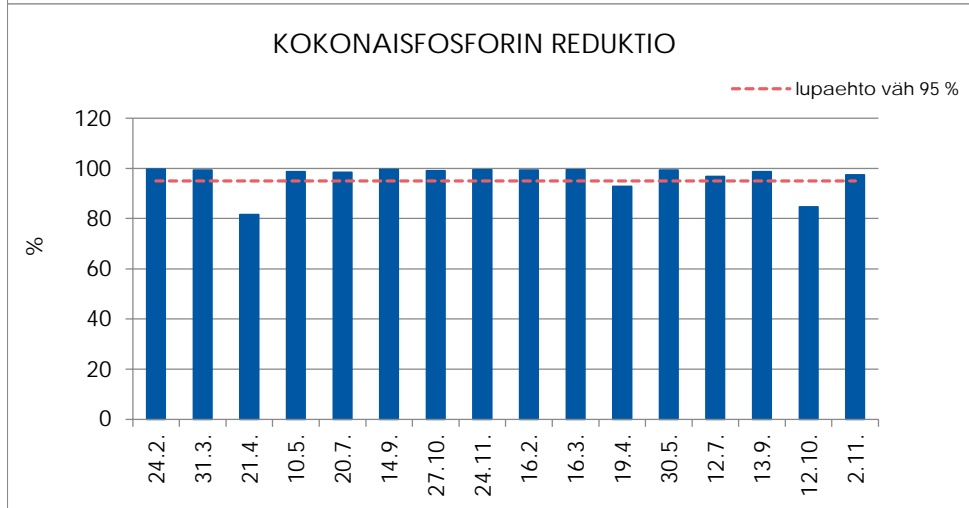
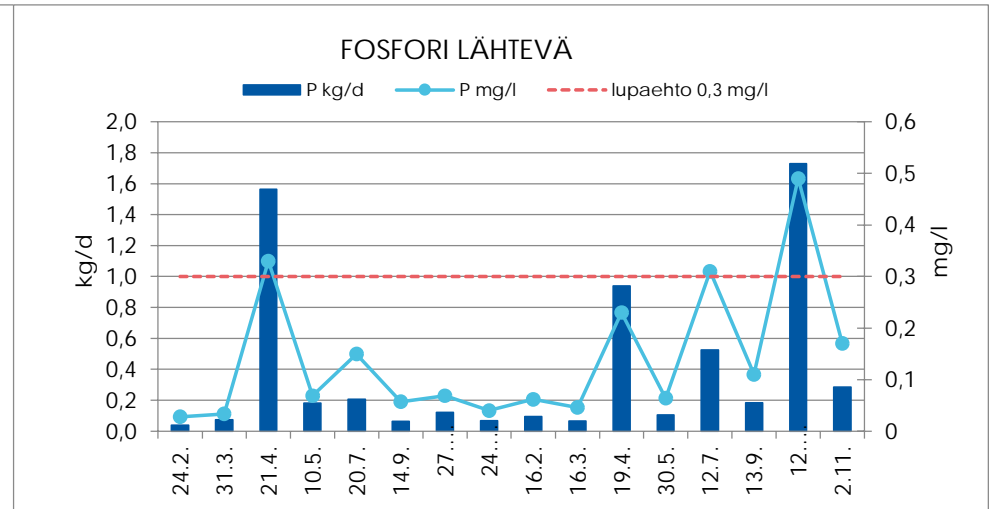
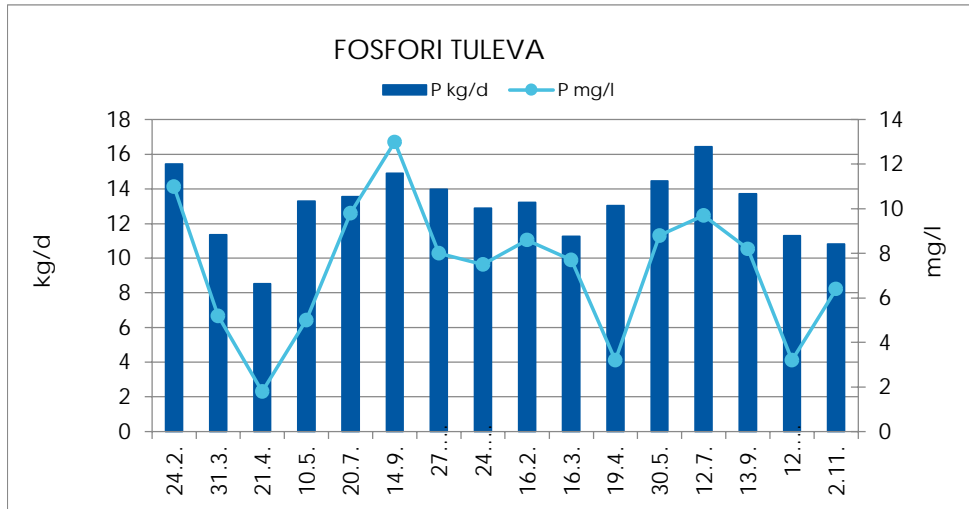
Minimi	236.70	0.9	0.12	8.40
Keskiarvo	358.35	1.6	0.16	12.68
Maksimi	507.50	2.2	0.23	18.20
Kertymä	4300.20			152.20

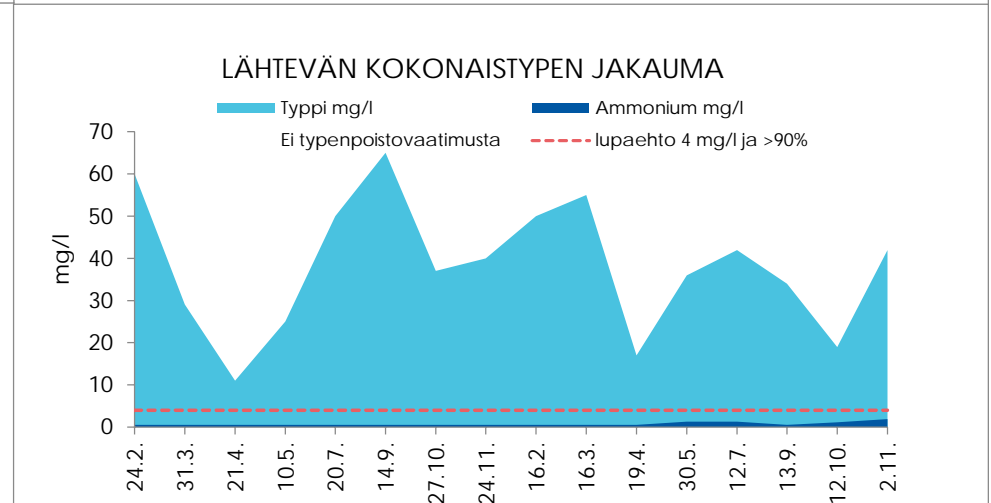
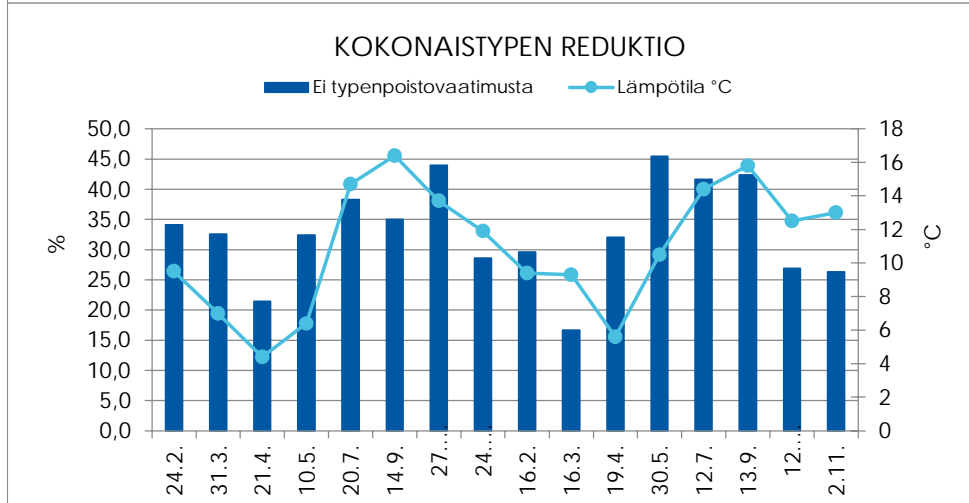
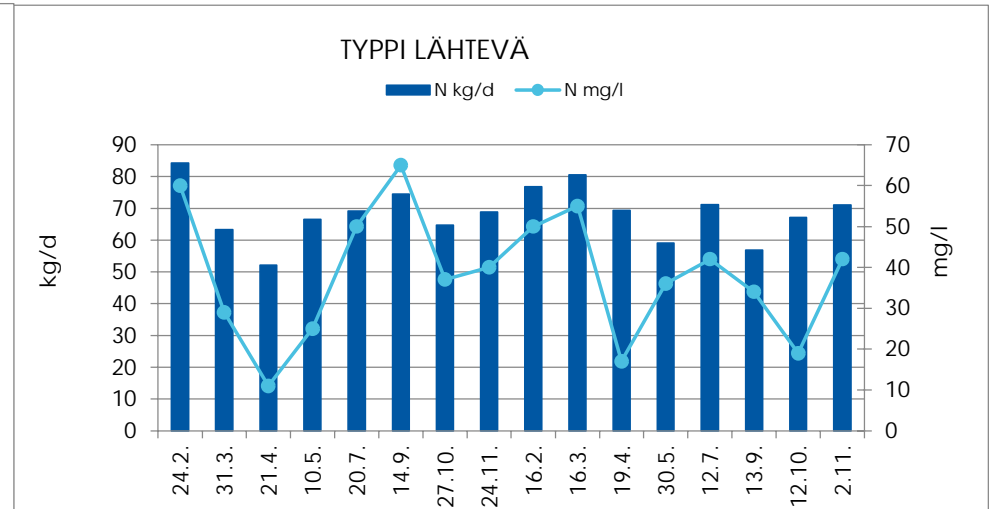
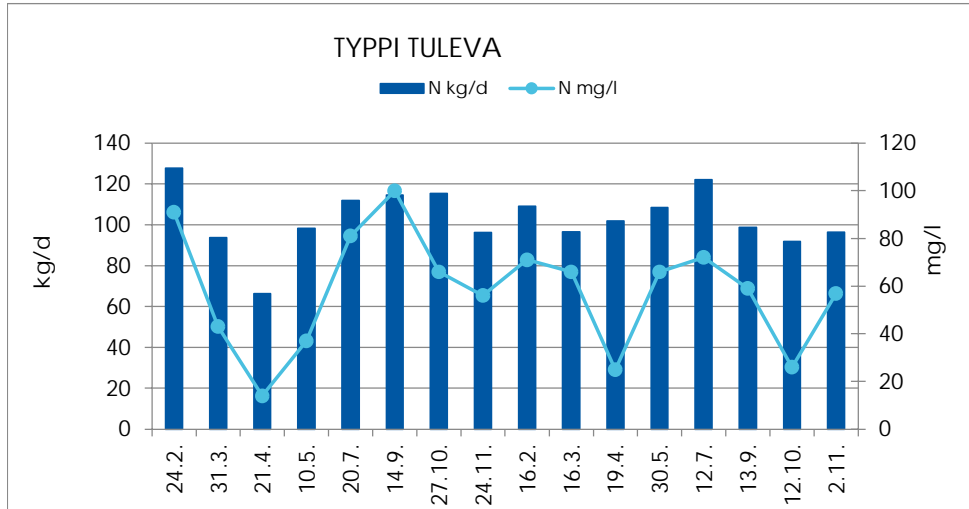


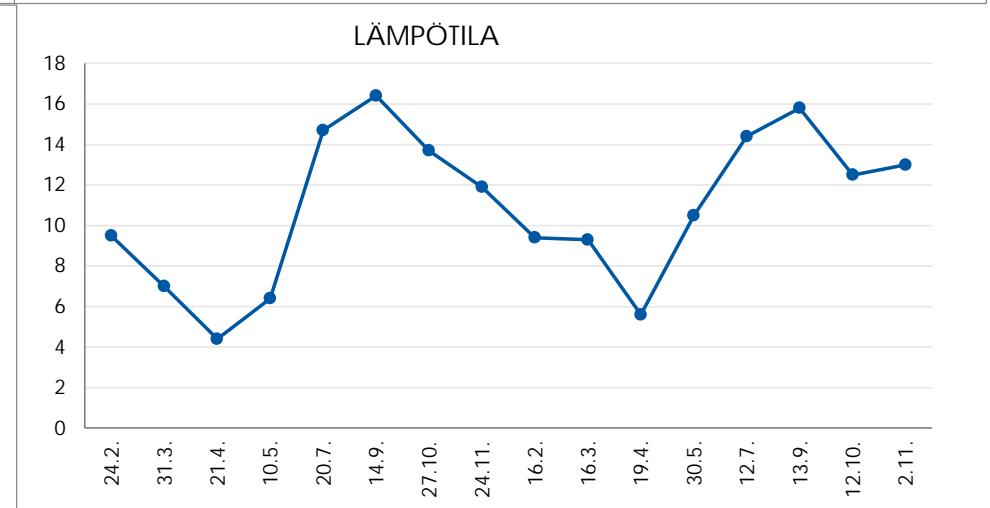
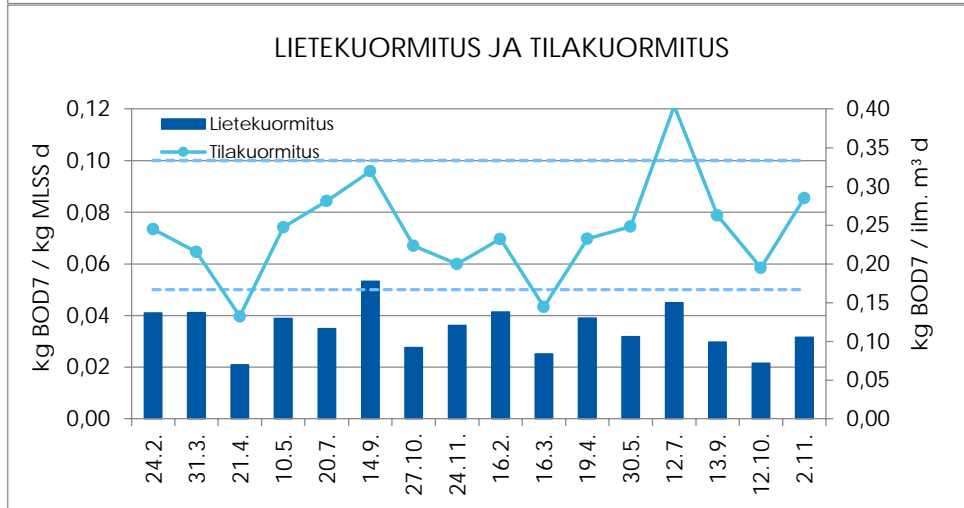
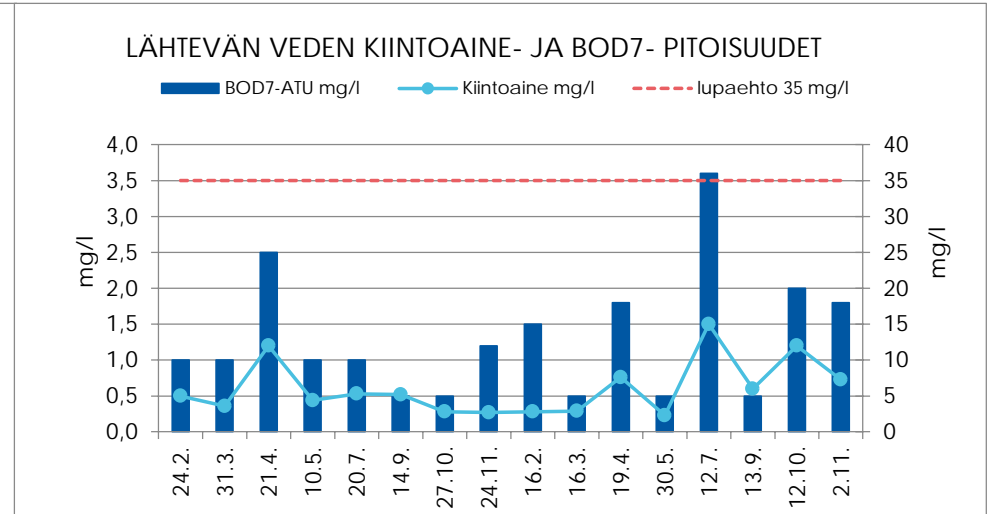
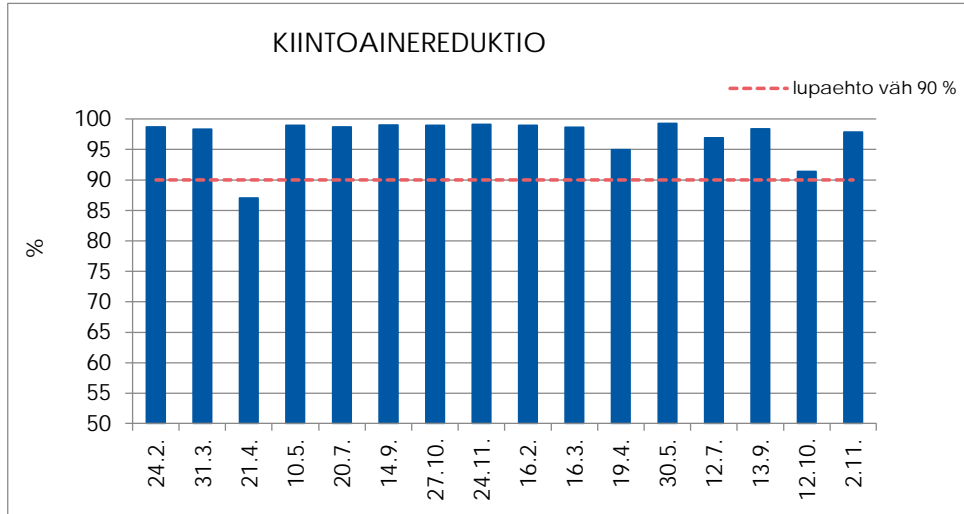
Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat

Oriveden kaupungin Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon
tulokset vuosina 2022 - 2023









Liite 4. Lietetiedot

Oriveden kaupunki
 Vesihuoltolaitos
 PL 7
 35301 ORIVESI
 FI


Projektin nimi	Lietepaketti 2 krt/a
Näytteet otettu	19.4.2023
Näytteen ottaja	Marko Lyttinen / KVYY Tutkimus Oy
Näytteet saapuneet	19.4.2023

Näyttenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
23KN00677	liete

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	23KN00677	Rajat
Arseeni (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	2,3	< 25
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	0,55	< 1.5
Lyijy (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	6,4	< 100
Fosfori (kiinteä, typpihappo)	LA076*	g/kg ka	23	
Kalsium (kiinteä, typpihappo)	LA076*	g/kg ka	9,1	
Kromi (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	14	< 300
Kupari (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	120	< 600
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	12	< 100
Rauta (kiinteä, typpihappo)	LA076*	g/kg ka	63	
Sinkki (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	340	< 1500
Typpihappohajotus			Tehty	
Elohopea	LA082*	mg/kg ka	0,19	< 1.0
Kuiva-aine, liete	LA019*	g/kg	147	
pH	LA020		6,9	
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnuks	LA202*		Tehty	
Kokonaistyyppi	LA159*	g/kg ka	59	
Hekutusjäännös	LA019*	g/kg tp	41	
Kuiva-aine, liete	LA019*	%	14,7	
Hekutusjäännös	LA019*	%-ka	28	

 * = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvyy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvyy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvyy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvyy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvyy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvyy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvyy.fi

LAUSUNTO

Tulokset kuivatun lietteen analysoinnista. Tutkitun näytteen haitallisten metallien pitoisuudet alittivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista esitetyt enimmäispitoisuudet (MMM 24/11, liite 4).

KVYY Tutkimus Oy



Hanna Hautamäki
Tutkimusinsinööri

JAKELU

jonne.rikala@orivesi.fi
taru.komulainen@ely-keskus.fi
markku.suhonen@orivesi.fi
matti.vesava@orivesi.fi
kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi

MENETELMÄVIITTEET

LA019	SFS 3008:1990
LA020	SFS 3021:1979
LA076	SFS-EN ISO 11885:2009
LA082	EPA 7473:2007
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja SFS-EN ISO 17294-2:2016
LA159	SFS-EN 16168:2012
LA202	SFS-ISO 11464:2007

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselosteeassa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määrittäminen	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Arseeni (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	50 %	17.5.2023	A
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	25 %	17.5.2023	A
Lyijy (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	19 %	17.5.2023	A
Fosfori (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	18 %	10.5.2023	A
Kalsium (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	15 %	10.5.2023	A
Kromi (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	30 %	10.5.2023	A
Kupari (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	26 %	10.5.2023	A
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	30 %	10.5.2023	A
Rauta (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	30 %	10.5.2023	A
Sinkki (kiinteä, typpihappo)*	23KN00677	25 %	10.5.2023	A
Typpihappohajotus	23KN00677		3.5.2023	A
Elohopea*	23KN00677	30 %	18.5.2023	A
Kuiva-aine, liete*	23KN00677	10 %	19.4.2023	A
pH	23KN00677	0,2	19.4.2023	A
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnu*	23KN00677		28.4.2023	A
Kokonaistyyppi*	23KN00677	20 %	8.5.2023	A
Hehkutusjäännös*	23KN00677	15 %	19.4.2023	A
Kuiva-aine, liete*	23KN00677	10 %	20.4.2023	A
Hehkutusjäännös*	23KN00677	15 %	20.4.2023	A

A KVYV Tutkimus Oy / Tampere

 * = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Oriveden kaupunki
 Vesihuoltolaitos
 PL 7
 35301 ORIVESI
 FI


Projektin nimi	Lietepaketti 2 krt/a
Näytteet otettu	13.9.2023
Näytteen ottaja	Marko Lyttinen / KVYY Tutkimus Oy
Näytteet saapuneet	13.9.2023

Näyttenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
23KN01689	liete

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	23KN01689	Rajat
Arseeni (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	2,7	< 25
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	0,45	< 1.5
Lyijy (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	10	< 100
Fosfori (kiinteä, typpihappo)	LA076*	g/kg ka	26	
Kalsium (kiinteä, typpihappo)	LA076*	g/kg ka	11	
Kromi (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	15	< 300
Kupari (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	170	< 600
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	16	< 100
Rauta (kiinteä, typpihappo)	LA076*	g/kg ka	96	
Sinkki (kiinteä, typpihappo)	LA076*	mg/kg ka	490	< 1500
Typpihappohajotus			Tehty	
Elohopea	LA082*	mg/kg ka	~0,34	< 1
Kuiva-aine, liete	LA019*	g/kg	128	
pH	LA020		7,1	
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnuks	LA202*		Tehty	
Kokonaistyyppi	LA159*	g/kg ka	48	
Hekutusjäännös	LA019*	g/kg tp	46	
Kuiva-aine, liete	LA019*	%	12,8	
Hekutusjäännös	LA019*	%-ka	36	

 * = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselostuksen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvyy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvyy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvyy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1233
 tavastlab@kvyy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvyy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvyy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvasyla@kvyy.fi

LAUSUNTO

Tulokset kuivatun lietteen analysoinnista. Tutkitun näytteen haitallisten metallien pitoisuudet alittivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista esitetyt enimmäispitoisuudet (MMMä 24/11, liite 4).

KVYY Tutkimus Oy



Hanna Hautamäki
Tutkimusinsinööri

JAKELU

jonne.rikala@orivesi.fi
taru.komulainen@ely-keskus.fi
markku.suhonen@orivesi.fi
matti.vesava@orivesi.fi
soile.kontu@orivesi.fi
kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi

MENETELMÄVIITTEET

LA019	SFS 3008:1990
LA020	SFS 3021:1979
LA076	SFS-EN ISO 11885:2009
LA082	EPA 7473:2007
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja SFS-EN ISO 17294-2:2016
LA159	SFS-EN 16168:2012
LA202	SFS-ISO 11464:2007

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselosteeissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

MITTAUSEPÄVARMUUKSET

Määrittäminen	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Arseeni (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	35 %	6.10.2023	A
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	25 %	6.10.2023	A
Lyijy (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	19 %	6.10.2023	A
Fosfori (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	18 %	3.10.2023	A
Kalsium (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	15 %	3.10.2023	A
Kromi (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	30 %	3.10.2023	A
Kupari (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	26 %	3.10.2023	A
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	30 %	3.10.2023	A
Rauta (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	30 %	3.10.2023	A
Sinkki (kiinteä, typpihappo)*	23KN01689	25 %	3.10.2023	A
Typpihappohajotus	23KN01689		22.9.2023	A
Elohopea*	23KN01689	30 %	26.9.2023	A
Kuiva-aine, liete*	23KN01689	10 %	14.9.2023	A
pH	23KN01689	0,2	14.9.2023	A
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnuksen*	23KN01689		20.9.2023	A
Kokonaistyyppi*	23KN01689	20 %	21.9.2023	A
Hehkutusjäännös*	23KN01689	15 %	14.9.2023	A
Kuiva-aine, liete*	23KN01689	10 %	15.9.2023	A
Hehkutusjäännös*	23KN01689	15 %	18.9.2023	A

A KVYV Tutkimus Oy / Tampere

 * = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselostuksen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1233
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi