

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

kvvy

# *Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2019*

---

Hanna Hautamäki



**RAPORTTI**

**2020**

nro 523/20

## **Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2019**

Tutkimusraportti nro 523/20, 1.4.2020

Hautamäki, H. 2020. Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2019. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 523/20. 9 s.

### **Tekijä:**

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

### **Tilaaja:**

Virtain kaupunki - vesihuoltoliikelaitos

## SISÄLTÖ

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

## LIITTEET

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



# Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2019

## 1. Perustiedot

Tarkkailun tilaaja:	Virtain kaupunki
Puhdistamonhoitaja:	Katja Kotalampi, puh. 044 715 1325
Tarkkailuvelvoite:	ympäristölupapäätös 26.5.2008 (LSY-2007-Y-389)
Tarkkailuohjelma:	tarkkailu vahvistettu lupapäätöksessä

Taulukko 1. Puhdistamotiedot.

VIRTAIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	
<b>Tyyppi</b>	Biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos
<b>Valmistusvuosi</b>	1983, laajennettu mm. sakokaivolietteen vastaanotolla 1999
<b>Ilmastus</b>	$V = 4 \cdot 180 = 720 \text{ m}^3$
<b>Selkeytys</b>	$A = 2 \cdot 150 \text{ m}^2$
<b>Kuormitus</b>	<b>Mitoitus</b>
<b>Keskivirtaama MQ</b>	3900 m <sup>3</sup> /d
<b>Mitoitusvirtaama q<sub>mit</sub></b>	300 m <sup>3</sup> /h
<b>BOD<sub>7-ATU</sub></b>	720 kg/d

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on puhdistamolle myöntämässään ympäristöluvassa asettanut seuraavan taulukon mukaiset vaatimukset poistuvan veden laadulle ja käsittelytehoille BOD:n ja fosforin osalta. Lisäksi tuloksia tarkastellaan yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 mukaan.

Taulukko 2. Käsittelyvaatimukset, laskentajaksot ja tarkkailukerrat.

	Luparajat	Asetus yhdyskunta- jätevesistä (888/2006)	Laskentajaksoja / vuosi
BOD <sub>7-ATU</sub>	≤ 10 mg/l ≥ 95 %	≤ 30 mg/l tai ≥ 70 %	lupa 2, asetus näytekohdainen
Fosfori	≤ 0,4 mg/l ≥ 95 %	≤ 2,0 mg/l tai ≥ 80 %	lupa 2, asetus näytekohdainen
COD <sub>Cr</sub>	≤ 60 mg/l ≥ 85 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 2, asetus näytekohdainen
Kiintoaine	-	≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %	lupa 2, asetus näytekohdainen
NH <sub>4</sub> -N	≤ 6 mg/l ≥ 85 %	-	lupa 1

Tarkkailukertoja puhdistamolla kahdeksan (8) vuodessa.

## 2. Yleistä

Virtain kaupungin keskuspuhdistamon toimintaa seurattiin vuoden 2019 aikana kahdeksan kertaa otetuina vuorokauden kokoomanäytteinä. Tämä yhteenveto on laadittu tarkkailuaikoina tehtyjen havaintojen sekä käyttötarkkailutietojen perusteella. Puhdistamolla käsiteltiin n. 4400 asukkaan jätevedet. Puhdistamoprosessiin otettiin vuoden 2019 aikana vastaan sakokaivolietettä 3407 m<sup>3</sup> ja umpikaivolietettä 3934 m<sup>3</sup>. Kaikkien vastaanotettujen lokajätteiden määrä oli yhteensä 7341 m<sup>3</sup>.

Laitoksen ajotapana on yleensä neljän ilmastuslohkon ajo peräkkäin tavoitteena tehokas nitrifointi. Ilmastuksen alkupäätä ajetaan pääosin niukkahappisena ja ilmastuslietettä sisäisesti kierrättäen tavoitteena kokonaistypen poiston tehostaminen. Molempia selkeyttämöitä käytetään yleensä vuotovesiaikoina virtaaman ylittäessä pidempikestoisesti 1000 m<sup>3</sup>/d tason. Vuonna 2019 molemmat selkeytysaltaat olivat käytössä 5.4.-6.5.

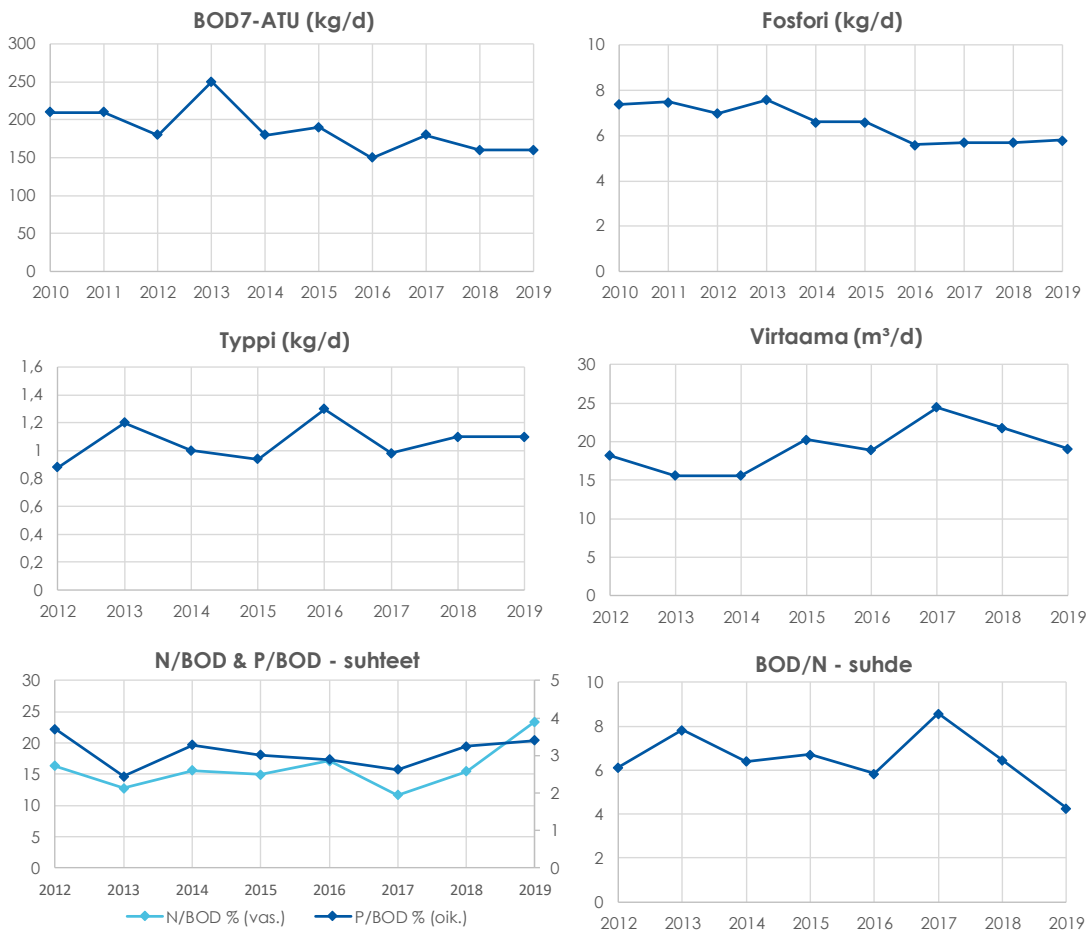
Puhdistamo ei kärsinyt vuoden 2019 aikana pitkäkestoisesti prosessin toimintaa vaikuttavista yllättävistä häiriöistä. Vuotovedet aiheuttivat haasteita puhdistamon toiminnalle keväällä ja loppuvuodesta, mistä kuitenkin selvittiin asiantuntevalla prosessinhoidolla. Käsittelemättömän veden ohituksia ei tapahtunut.

## 3. Tulokuormitus

Taulukossa 3 ja kuvassa 1 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2010–2019.

Taulukko 3. Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2010–2019.

VUOSI	Virt.		BOD7-ATU		Fosfori		Typpi	
	Q m <sup>3</sup> /d Tarkk.	Q m <sup>3</sup> /d Vuosi	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2010	896	823	260	210	9,0	7,4	57	47
2011	1218	1060	200	210	7,1	7,5	48	51
2012	1115	1180	150	180	5,9	7,0	40	47
2013	1063	906	280	250	8,4	7,6	56	51
2014	883	849	210	180	7,8	6,6	54	46
2015	1058	1010	190	190	6,5	6,6	46	46
2016	801	807	190	150	6,9	5,6	48	39
2017	866	763	240	180	7,5	5,7	52	40
2018	902	683	230	160	8,3	5,7	20	41
2019	844	734	220	160	7,9	5,8	57	42



Kuva 1. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon tulokuormituksen kehitys 2010–2019.

Puhdistamon tulokuormitus oli vuonna 2019 jotakuinkin edellisvuoden tasolla. Pidemmällä aikavälillä kuormituksessa on kuitenkin havaittavissa laskeva trendi niin orgaanisen aineksen kuin fosforinkin suhteen. Sen sijaan typpikuormitus on pysynyt melko tasaisena viimeisen kymmenen vuoden aikana. Keskimääräisen BOD-tulokuorman mukaan laskettuna puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 2286. BOD7-ATU:n kuormituksen vaihteluväli oli 130–212 kg/d eli tarkkailuajankohtien

maksimikuormitustilanteessa AVL luku oli 3029. Viimeisten viiden vuoden tarkkailuajankohtien 90. persenttiin mukainen AVL on 3029 (90. persentti kertoo sen muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakoumassa jää 90 % arvoista). Poikkeustilanteet pois sulkevalla 90. persenttiin tarkastelulla määritetään maksimikuormitustilannetta luotettavasti kuvaava AVL-luku.

Puhdistamon keskimääräinen tilakuorma oli 0,22 kg BOD<sub>7</sub>-ATU/m<sup>3</sup>\*d ja lietekuorma 0,03 kg BOD<sub>7</sub>-ATU/kg MLSS\*d (lietepitoisuus keskimäärin 8,8 g/l). Puhdistamon tilavuus riittää hyvin tehokkaaseen orgaanisen aineen poistoon ja ympärivuotiseen nitrifikaatioon.

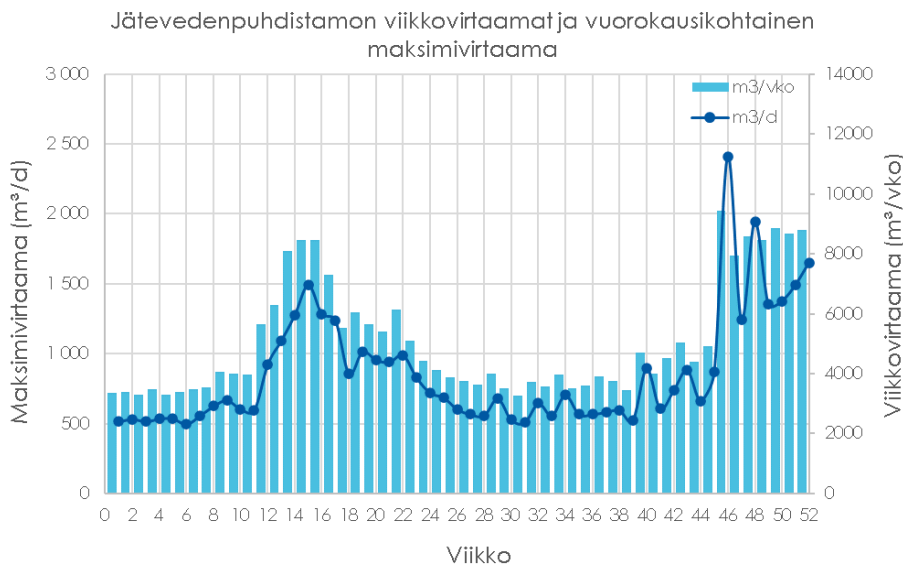
Selkeytyksen keskimääräinen pintakuorma oli 0,20 m/h laskettuna yhden selkeyttämön käytön mukaan. Normaali virtaamalla selkeytyslinjan hydraulinen kapasiteetti riitti hyvään käsittelytulokseen pääsemiseen. Suurin vuorokausivirtaama vuonna 2019 mitattiin marraskuussa (2412 m<sup>3</sup>/d). Toista selkeytysallasta ei kuitenkaan otettu käyttöön ja pintakuorma oli vain hieman koholla (0,67 m/h). Selkeytystä tehostetaan polymeerin syötöllä, mikä parantaa sen virtaamansietoa.

Kuvassa 2 on esitetty Virtain puhdistamon verkostoalueen vuotovesikerroin  $N_v$  ja maksimivuotovesikerroin  $N_{max}$ . Lisäksi kuvaajassa esitetään viikkovirtaamat ja viikkokohtaiset maksimivuorokausivirtaamat. Maksimivuotovesikerroimen perusteella Virtain kaupungin viemäriverkoston kunto on kohtalainen ( $N_{max} = 2,0-2,5$ ). Aiempien vuosien (2013–2018) vuotokertoimet ovat vaihdelleet hyvän ja heikon välillä. Vuosittaiset sademäärät sekä niiden jakautuminen ajallisesti ja paikallisesti vaikuttavat vuotovesikerroimeen merkittävästi. Vuotovesikerrointa tulisivin yksittäisen vuoden sijaan tarkastella kehitystrendinä.

#### Vuotovesikerroimet

$$N_v = \frac{\text{keskivirtaama}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}} = 1,5$$

$$N_{max} = \frac{\text{suurin 8 perättäisen viikon virt.}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}} = 2,4$$



Kuva 2. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon vuotovesikerroimet, viikkovirtaamat ja viikoittaiset maksimivirtaamat.



Verkoston kuntoon on panostettu Virroilla huomattavasti ja siten saatu pidettyä vuotovesimäärät kohtuullisen vähäisinä verkoston ikääntymisestä huolimatta. Verkostoalueella on saatu merkittäviä tuloksia aikaan mm. savukokeilla ja täsmennetyillä viemäriverkoston saneeraustöillä.

## 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 lupaehtoihin

Taulukossa 4 on esitetty Virtain keskuspuhdistamon lupaehtoihin verrattavat puhdistetun jäteveden jäännöspitoisuudet ja käsittelytehot puolivuosiskeskiarvoina vuonna 2019. Ympäristölupa edellyttää, että lupaehdot tulee saavuttaa puolivuosiskeskiarvona laskettuna mahdolliset ohijuoksutukset mukaan luettuna.

Taulukko 4. Virtain keskuspuhdistamon käsittelytulos puolivuosiskeskiarvoina tarkasteltuna vuonna 2019.

Laskentajakso	BOD7-ATU		Fosfori		CODCr		Kiintoaine	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
I-vuosipuolisko	7,1	97	0,29	96	35	94	11	96
II-vuosipuolisko	6,8	97	<b>0,44</b>	<b>94</b>	37	93	15	95
Luparajat	≤10	≥95	≤0,4	≥95	≤60	≥85	-	-
Laskentajakso	NH4-N							
	mg/l	%						
Vuosi	0,8	98						
Luparajat	≤6	≥85						

**Vuonna 2019 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittely täytti sille ympäristöluvassa asetetut lupavaatimukset niin jäännöspitoisuuksien kuin puhdistustehojenkin osalta lukuun ottamatta fosforin jäännöspitoisuutta ja poistotehoa toisella vuosipuoliskolla.**

Yksittäisillä tarkkailukerroilla tulokset jäivät joiltain osin lupaehtoista kolmella tarkkailukerralla. Ylitykset olivat kuitenkin lieviä, mitä kuvaa hyvin lähes lupaehtojen mukaisiksi muodostuneet jaksotulokset.

Ammoniumtyypen osalta on esitetty jäännöspitoisuus ja nitrifiointiaste (%), jotka huomioidaan vuosikeskiarvona. Nitrifiointiaste tarkkailuajankohtina välillä 95–99 %, joten nitrifikaatio oli täysipainoista läpi vuoden (keskiarvo 98 %).

### 4.2 Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukainen tarkastelu

Yhdyskuntajätevesiasetuksen (888/2006) vähimmäisvaatimukset määräytyvät asukasvastineluvun mukaan. Raportin etusivun taulukkoon 2 on koottu asetuksen käsittelyvaatimukset laitoksille, joiden asukasvastineluku on 2000–9999. Asetuksessa on määriteltä, että kahdeksassa näytteessä sallitaan tarkkailuvuonna kaksi raja-arvojen ylitystä. Asetuksessa on edellytetty vaihtoehtoisesti pitoisuuden tai poistotehon vaatimuksen saavuttamista.

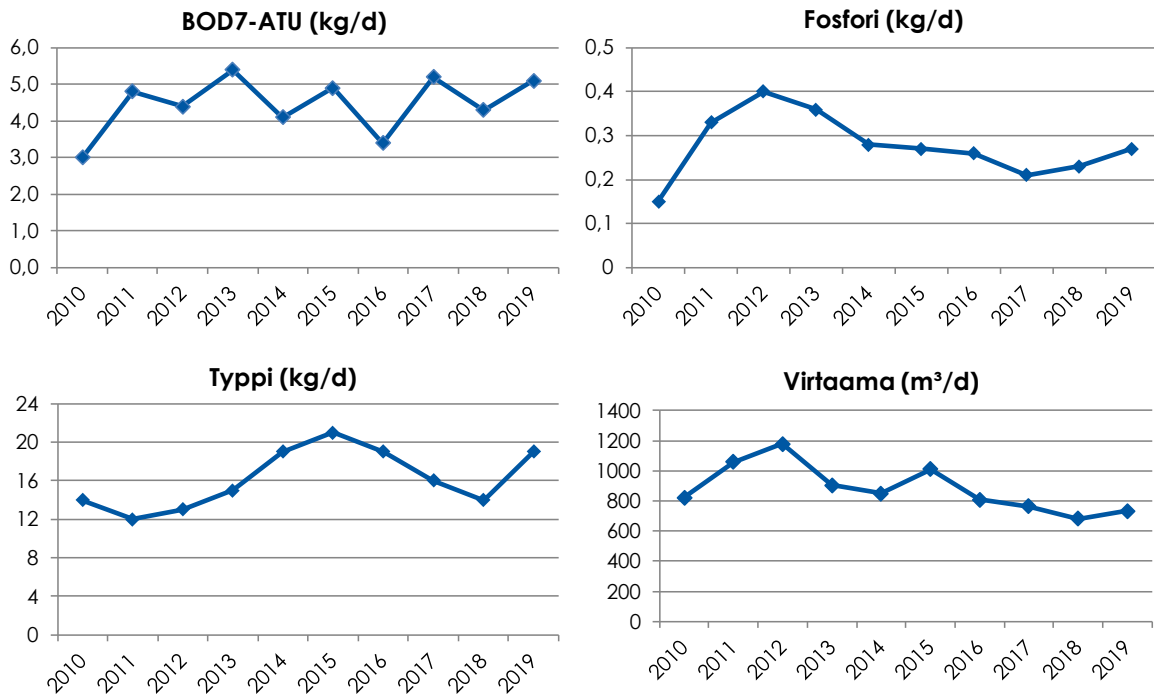
Virtain kaupungin jätevedenkäsittely täytti kaikki asetuksen vaatimukset vuonna 2019. Vaatimukset saavutettiin joulukuuta lukuun ottamatta kaikilla tarkkailukerroilla sekä pitoisuuksien, että vähenemän osalta. Joulukuussa kiintoaineen poistoteho oli 89 %, kun asetuksessa edellytetty teho on 90 %. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa asetettu hyväksytyjen kuormitustarkkailunäytteiden vähimmäismäärä (4 kappaletta) täyttyi niin ikään.

### 4.3 Vesistökuormitus

Taulukossa 5 ja kuvassa 3 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2010–2019.

Taulukko 5. Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2010–2019.

Vuosi	BOD7-ATU			Fosfori			Typpi		
	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%
2010	3,6	3,0	99	0,18	0,15	98	17	14	70
2011	4,5	4,8	98	0,31	0,33	96	11	12	76
2012	3,7	4,4	98	0,34	0,40	94	11	13	72
2013	6,0	5,4	98	0,4	0,36	95	17	15	72
2014	4,8	4,1	98	0,33	0,28	96	22	19	60
2015	4,9	4,9	98	0,27	0,27	96	21	21	55
2016	4,2	3,4	98	0,32	0,26	96	24	19	52
2017	6,8	5,2	98	0,28	0,21	96	21	16	60
2018	6,3	4,3	98	0,34	0,23	96	20	14	67
2019	6,9	5,1	97	0,37	0,27	95	26	19	55



Kuva 3. Virtain jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosikeskiarvoina 2010–2019.

Muutokset vesistökuormituksessa ovat olleet erittäin pieniä vuosien ajan, mikä kertoo puhdistamon tasaisesta toiminnasta ja huolellisesta hoidosta.

Orgaanisen aineen ja fosforin vesistökuormitus vastasi 73 ihmisen puhdistamattomia jätevesiä. Typen osalta vesistökuormitus on asukasvastinelukuna ilmaistuna suurempi, mutta puhdistamolta vesistöön johdettava typpikuormitus on käytännössä lähes kokonaan vesistössä happea kuluttamattomassa nitraattimuodossa.

## 5. Liete

Suotonauhalla kuivatun lietteen määrä oli 1093 m<sup>3</sup>. Lietteän koostumus tutkittiin kerran vuoden 2019 aikana. Lietteänalyysin tulokset ovat liitteessä 4. Kuivattu liete vietiin kaatopaikalle kompostoitavaksi. Liete soveltuu hyvin kompostin raaka-aineeksi. Kompostointitoiminnalla on oma ympäristölupansa.

## 6. Tulosten tarkastelu ja toimenpidesuosituks

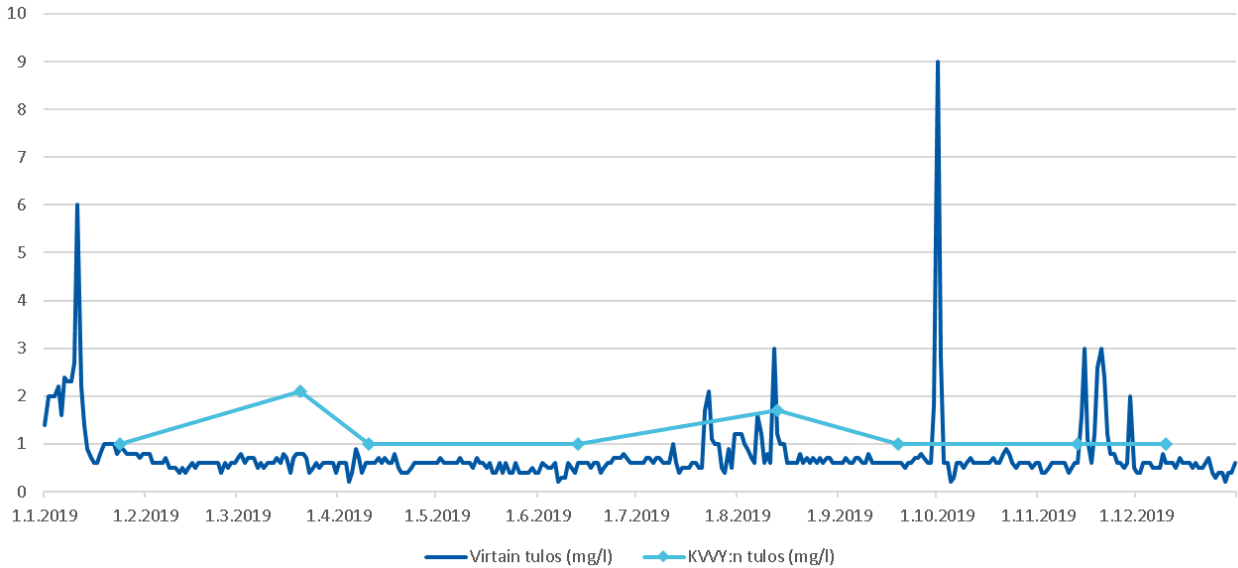
**Vuonna 2019 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittely täytti sille ympäristöluvassa asetetut lupavaatimukset lukuun ottamatta fosforin jäännöspitoisuutta ja poistotehoa toisella vuosipuoliskolla. Asetuksen 888/2006:n ja yhdyskuntajätevesiasetuksen vaatimukset toteutuivat kaikilta osin.** Kolmella yksittäisellä tarkkailukerralla havaittiin poikkeamia luvan vaatimustasosta, mutta kokonaisuudessaan puhdistustulosta voidaan silti pitää hyvänä. Fosforin luparajan ylitykset liittyivät elokuussa heikentyneeseen selkeytystulokseen, mikä kuitenkin parani jo tarkkailuvuorokauden lopulla. Syyskuussa liukoisen fosforin pitoisuus oli koholla. Liukoinen fosfori vaikuttaa olleen sellaisessa muodossa, ettei se saostu puhdistamoilla perinteisesti käytetyillä saostuskemikaaleilla. Ilmiö on havaittu Virtain puhdistamolla aiemminkin ja sen voivat aiheuttaa teollisuuskemikaalien päästöt.

Orgaanisen aineen poisto oli tehokasta. Vaihteluväli oli BOD<sub>7</sub>-ATU:n jäännöspitoisuuden osalta 3,0–12 mg/l ja reduktio 92–99 %. Selkeytystulos oli kaikilla tarkkailukerroilla hyvä tai kohtalainen ja kiintoainejäännös keskimäärin melko vähäinen, vuosikeskiarvon ollessa 12 mg/l. Puhdistamolla on varauduttu hyvin ylivirtaamien hallintaan, sillä toinen selkeyttämöistä voidaan pitää normaalitilanteessa tyhjillään ja johtaa vettä piikkivirtaamien aikaan siihen, jolloin tilanne yleensä rauhoittuu jo ennen selkeyttämön täyttymistä. Kahden selkeyttämön käytöllä puhdistamo sietää myös pidempiaikaista korkeaa virtamaa kohtuullisen hyvin. Selkeytystulosta on heikentänyt viime vuosina lähinnä ajoittainen lietteen laskeutuvuuden vaihtelu, vaikka polymeerin syöttö parantaa selkeytystulosta tältäkin osin selvästi.

Fosforinpoisto oli pääosin tehokasta ja lupaehtojen mukaista. Kokonaisfosforin jäännöspitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,37 mg/l. Liukoisen fosforin aritmeettinen vuosikeskiarvo oli 0,142 mg/l ja vaihteluväli 0,06–0,50 mg/l. Tavoitteena on saostaa liukoinen fosfori alle arvon 0,1 mg/l, joten vuosikeskiarvossa päästiin lähelle tavoitetta. Saostuskemikaalia (ferrosulfaatti) käytettiin vuodessa keskimäärin 196 kg/d eli 300 g/m<sup>3</sup> eli annostus oli yleisesti verrattaen reilulla tasolla.

Puhdistamon prosessi nitrifioi ammoniumtypen nitraattimuotoon tarkkailuajankohtina tehokkaasti läpi vuoden. Nitrifiointiaaste tarkkailuajankohtina vaihteli välillä 95–99 %:n, joten nitrifikaatio oli täysipainoista läpi vuoden (keskiarvo 98 %). Kokonaistypen poistolle ei ole lupavaatimuksia, mutta puhdistamolla pystytään ajoittain tehokkaaseen tyyppä poistavaan ajotapaan, jota rajoittaa lähinnä tulevan veden ravinnesuhteet. Vuoden 2019 aikana typenpoistoteho oli 55 % eli selvästi pelkkää nitrifioivaa ajotapaa noudattavien laitosten vastaavaa tulosta parempi.

Käyttötarkkailu puhdistamolla on kattavaa ja sisältää myös säännölliset ammonium- ja nitraattityypin mittaukset. Käyttötarkkailun mittaustulokset ovat olleet hyvin yhteneviä KVVY:n mittausten ja laboratoriomääritysten kanssa (kuva 4). Puhdistamo on tehnyt tasaista tulosta jo vuosien ajan, mikä on osoitus osaavasta ja tunnollisesta puhdistamon hoidosta.



Kuva 4. Virtain jätevedenpuhdistamolla ja KVVY:llä mitatut ammoniumtypen jäännöspitoisuudet poistuvassa vedessä.

# KVVY Tutkimus Oy

Laatinut:



Tutkimusinsinööri

Hanna Hautamäki

Hyväksynyt:



Osastonjohtaja

Jukka Lammentausta

## Jakelu

Pirkanmaan ELY-keskus  
Virtain kaupungin ympäristölautakunta  
Virtain kaupungin terveyslautakunta  
Puhdistamonhoitaja

## *Liite 1. Tulostaulukot*

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO  
 LAITOSTUNNUS: 1043

**TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2019 - 30.6.2019**  
**J2 = 1.7.2019 - 31.12.2019**

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite	
<b>Virtaama</b>	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	714	753	<b>734</b>			
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	714	753	<b>734</b>			
<b>CODCr</b>	Tuleva vl	kg/d	410	400	<b>410</b>			
	Käsitelty	kg/d	25	28	<b>27</b>			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	kg/d	25	28	<b>27</b>			
	Tuleva vl	mg/l	570	530	<b>560</b>			
	Käsitelty	mg/l	35	37	<b>37</b>	60		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0				
	Vesistöön	mg/l	35	37	<b>37</b>	60		
	Käsittelyteho	%	94	93	<b>94</b>	85		
	Kokonaisteho	%	94	93	<b>94</b>	85		
	<b>BOD7ATU</b>	Tuleva vl	kg/d	160	160	<b>160</b>		
		Käsitelty	kg/d	5,1	5,1	<b>5,1</b>		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
Vesistöön		kg/d	5,1	5,1	<b>5,1</b>			
Tuleva vl		mg/l	220	210	<b>220</b>			
Käsitelty		mg/l	7,2	6,8	<b>6,9</b>	10		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0				
Vesistöön		mg/l	7,1	6,8	<b>6,9</b>	10		
Käsittelyteho		%	97	97	<b>97</b>	95		
Kokonaisteho		%	97	97	<b>97</b>	95		
<b>kok. P</b>		Tuleva vl	kg/d	5,8	5,7	<b>5,8</b>		
		Käsitelty	kg/d	0,21	0,33	<b>0,27</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	kg/d	0,21	0,33	<b>0,27</b>			
	Tuleva vl	mg/l	8,1	7,6	<b>7,9</b>			
	Käsitelty	mg/l	0,30	0,44	<b>0,37</b>	0,4		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0				
	Vesistöön	mg/l	0,29	0,44	<b>0,37</b>	0,4		
	Käsittelyteho	%	96	94	<b>95</b>	95		
	Kokonaisteho	%	96	94	<b>95</b>	95		
	<b>kok.N</b>	Tuleva vl	kg/d	42	43	<b>43</b>		
		Käsitelty	kg/d	19	20	<b>20</b>		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
Vesistöön		kg/d	19	20	<b>20</b>			
Tuleva vl		mg/l	59	57	<b>59</b>			
Käsitelty		mg/l	27	26	<b>27</b>			
Ohitus		mg/l	0,0	0,0				
Vesistöön		mg/l	27	27	<b>27</b>			

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO  
 LAITOSTUNNUS: 1043

**TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2019 - 30.6.2019**  
**J2 = 1.7.2019 - 31.12.2019**

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja Tavoite
<b>kok.N</b>	Käsittelyteho	%	55	53	<b>54</b>	
	Kokonaisteho	%	55	53	<b>54</b>	
<b>Ka</b>	Tuleva vl	kg/d	210	220	<b>220</b>	
	Käsitelty	kg/d	7,9	11	<b>9,5</b>	
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>	
	Vesistöön	kg/d	7,9	11	<b>9,5</b>	
	Tuleva vl	mg/l	290	290	<b>300</b>	
	Käsitelty	mg/l	11	14	<b>13</b>	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0		
	Vesistöön	mg/l	11	15	<b>13</b>	
	Käsittelyteho	%	96	95	<b>96</b>	
	Kokonaisteho	%	96	95	<b>96</b>	



**PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO**  
**LAITOSTUNNUS: 1043**  
**TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019**

<b>Tulokset/tarkk.kerrat</b>			24.1.	20.3.	10.4.	13.6.	13.8.	19.9.	13.11.	10.12.	
<b>Virtaama</b>	Puhd.tuleva	m <sup>3</sup> /d	541	814	1450	670	573	555	786	1370	
	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	541	814	1450	670	573	555	786	1370	
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	541	814	1450	670	573	555	786	1370	
<b>CODCr</b>	Tuleva (vl)	kg/d	390	360	550	340	540	310	350	380	
	Käsitelty	kg/d	20	33	45	25	26	17	24	55	
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	20	33	45	25	26	17	24	55	
	Tuleva (vl)	mg/l	730	440	380	500	950	560	440	280	
	Käsitelty	mg/l	37	40	31	37	46	31	30	40	
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	37	40	31	37	46	31	30	40	
	Käsittelyteho	%	95	91	92	93	95	94	93	86	
	Kokonaisteho	%	95	91	92	93	95	94	93	86	
	<b>BOD7ATU</b>	Tuleva (vl)	kg/d	170	150	160	160	210	140	150	130
		Käsitelty	kg/d	3,9	9,8	6,5	4,6	5,7	1,7	5,1	9,8
Ohitus		kg/d									
Vesistöön		kg/d	3,9	9,8	6,5	4,6	5,7	1,7	5,1	9,8	
Tuleva (vl)		mg/l	320	180	110	240	370	250	190	95	
Käsitelty		mg/l	7,3	12	4,5	6,9	9,9	3,0	6,5	7,2	
Ohitus		mg/l									
Vesistöön		mg/l	7,3	12	4,5	6,9	9,9	3,0	6,5	7,2	
Käsittelyteho		%	98	93	96	97	97	99	97	92	
Kokonaisteho		%	98	93	96	97	97	99	97	92	
<b>kok. P</b>		Tuleva (vl)	kg/d	5,1	5,7	5,9	6,6	7,4	5,6	5,2	4,6
		Käsitelty	kg/d	0,18	0,37	0,29	0,21	0,36	0,34	0,29	0,46
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	0,18	0,37	0,29	0,21	0,36	0,34	0,29	0,46	
	Tuleva (vl)	mg/l	9,5	7,0	4,1	9,9	13	10	6,6	3,4	
	Käsitelty	mg/l	0,33	0,45	0,20	0,31	0,63	0,61	0,37	0,34	
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,33	0,45	0,20	0,31	0,63	0,61	0,37	0,34	
	Käsittelyteho	%	97	94	95	97	95	94	94	90	
	Kokonaisteho	%	97	94	95	97	95	94	94	90	
	<b>kok.N</b>	Tuleva (vl)	kg/d	42	35	45	44	51	41	39	42
		Käsitelty	kg/d	23	27	26	17	14	19	25	27
Ohitus		kg/d									
Vesistöön		kg/d	23	27	26	17	14	19	25	27	
Tuleva (vl)		mg/l	78	43	31	65	89	73	49	31	
Käsitelty		mg/l	43	33	18	25	24	34	32	20	
Ohitus		mg/l									
Vesistöön		mg/l	43	33	18	25	24	34	32	20	

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO  
 LAITOSTUNNUS: 1043  
 TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019

Tulokset/tarkk.kerrat		Jakso	Raja	Tavoite	
<b>Virtaama</b>	Puhd.tuleva	m <sup>3</sup> /d	<b>734</b>		
	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	<b>734</b>		
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	<b>734</b>		
<b>CODCr</b>	Tuleva (vl)	kg/d	<b>400</b>		
	Käsitelty	kg/d	<b>26</b>		
	Ohitus	kg/d	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	<b>26</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	<b>540</b>		
	Käsitelty	mg/l	<b>36</b>	60	
	Ohitus	mg/l	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	<b>35</b>	60	
	Käsittelyteho	%	<b>94</b>	85	
	Kokonaisteho	%	<b>94</b>	85	
	<b>BOD7ATU</b>	Tuleva (vl)	kg/d	<b>160</b>	
		Käsitelty	kg/d	<b>5,1</b>	
Ohitus		kg/d	<b>0,0</b>		
Vesistöön		kg/d	<b>5,1</b>		
Tuleva (vl)		mg/l	<b>220</b>		
Käsitelty		mg/l	<b>7,0</b>	10	
Ohitus		mg/l	<b>0,0</b>		
Vesistöön		mg/l	<b>6,9</b>	10	
Käsittelyteho		%	<b>97</b>	95	
Kokonaisteho		%	<b>97</b>	95	
<b>kok. P</b>		Tuleva (vl)	kg/d	<b>5,8</b>	
		Käsitelty	kg/d	<b>0,27</b>	
	Ohitus	kg/d	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	<b>0,27</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	<b>7,9</b>		
	Käsitelty	mg/l	<b>0,37</b>	0,4	
	Ohitus	mg/l	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	<b>0,37</b>	0,4	
	Käsittelyteho	%	<b>95</b>	95	
	Kokonaisteho	%	<b>95</b>	95	
	<b>kok.N</b>	Tuleva (vl)	kg/d	<b>42</b>	
		Käsitelty	kg/d	<b>19</b>	
Ohitus		kg/d	<b>0,0</b>		
Vesistöön		kg/d	<b>19</b>		
Tuleva (vl)		mg/l	<b>57</b>		
Käsitelty		mg/l	<b>26</b>		
Ohitus		mg/l	<b>0,0</b>		
Vesistöön		mg/l	<b>26</b>		

**PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO**  
**LAITOSTUNNUS: 1043**  
**TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019**

<b>Tulokset/tarkk.kerrat</b>			24.1.	20.3.	10.4.	13.6.	13.8.	19.9.	13.11.	10.12.	
<b>kok.N</b>	Käsittelyteho	%	45	23	42	62	73	53	35	35	
	Kokonaisteho	%	45	23	42	62	73	53	35	35	
<b>NH4-N</b>	Tuleva (vl)	mg/l									
	Käsitelty	mg/l	0,50	2,1	0,50	0,50	1,7	0,50	0,50	0,50	
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	0,50	2,1	0,50	0,50	1,7	0,50	0,50	0,50	
<b>Ka</b>	Tuleva (vl)	kg/d	180	230	220	210	280	240	170	180	
	Käsitelty	kg/d	8,1	13	11	5,6	12	3,2	10	19	
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	8,1	13	11	5,6	12	3,2	10	19	
	Tuleva (vl)	mg/l	340	280	150	310	490	440	220	130	
	Käsitelty	mg/l	15	16	7,5	8,3	21	5,8	13	14	
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	15	16	7,5	8,3	21	5,8	13	14	
	Käsittelyteho	%	96	94	95	97	96	99	94	89	
	Kokonaisteho	%	96	94	95	97	96	99	94	89	
	<b>lä</b>	Tuleva (vl)	°C								
		Käsitelty	°C	9,8	8,1	6,2	11,3	15,1	15,0	10,5	8,6
Ohitus		°C									
Vesistöön		°C	9,8	8,1	6,2	11,3	15,1	15,0	10,5	8,6	
<b>Nitrif.aste</b>	Käsittelyteho	%	99	95	98	99	98	99	99	98	
	Kokonaisteho	%	99	95	98	99	98	99	99	98	

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO  
 LAITOSTUNNUS: 1043  
**TARKKAILUJAKSO: 1.1.2019-31.12.2019**

<b>Tulokset/tarkk.kerrat</b>			<b>Jakso</b>	<b>Raja</b>	<b>Tavoite</b>	
<b>kok.N</b>	Käsittelyteho	%	<b>55</b>			
	Kokonaisteho	%	<b>55</b>			
<b>NH4-N</b>	Tuleva (vl)	mg/l				
	Käsitelty	mg/l	<b>0,79</b>			
	Ohitus	mg/l				
	Vesistöön	mg/l				
<b>Ka</b>	Tuleva (vl)	kg/d	<b>210</b>			
	Käsitelty	kg/d	<b>8,8</b>			
	Ohitus	kg/d	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	kg/d	<b>8,8</b>			
	Tuleva (vl)	mg/l	<b>290</b>			
	Käsitelty	mg/l	<b>12</b>			
	Ohitus	mg/l	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	mg/l	<b>12</b>			
	Käsittelyteho	%	<b>96</b>			
	Kokonaisteho	%	<b>96</b>			
	<b>lä</b>	Tuleva (vl)	°C			
		Käsitelty	°C	<b>9,7</b>		
Ohitus		°C				
Vesistöön		°C				
<b>Nitrif.aste</b>	Käsittelyteho	%				
	Kokonaisteho	%				

## *Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto*

Käyttötarkkailun yhteenvetolomake															
Virtain Kaupunki				Keskuspuhdistamo						Vuosi: 2019					
Kk	Käsitelty jätevesi				Sähkön kulutus	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Prosessi Polym.	Kuivaus Polym.				
	m3/d			m3/kk yht.		1. Ferro		2. Kalkki				Ylij. liete m3/kk	Kuiv. liete m3/kk	Sako. liete m3/kk	Umpiliete m3/kk
	min.	kesk.	maks.		kWh/kk	kg/kk	kg/m3	kg/kk	kg/m3	kg/kk	kg/kk				
Tammi	426	483	536	14959	25321	6926	0,463	2861	0,191	29	20,5	1307	67	146	227
Helmi	413	500	625	13997	20270	6088	0,435	4906,8	0,351	27,8	23,6	1239	79	66	201
Maalis	516	700	1093	21698	18680	5972	0,275	5854	0,270	31,05	21,9	1205	69,5	108	256
Huhti	798	1133	1492	33988	18436	5970	0,176	5515	0,162	30,85	23,5	997	75,5	227,5	269
Touko	653	823	1013	25517	19618	5590	0,219	5394,1	0,211	32,15	38,95	1340	118	388	310
Kesä	467	636	830	19091	18854	5985	0,313	4938,6	0,259	29,9	36,7	1286	105	330,5	413
Heinä	428	527	679	16352	22197	6217	0,380	4928,4	0,301	29,95	39	1536	116	331	712
Elo	394	522	705	16197	21883	5472	0,338	3472	0,214	31,6	32,8	1551	89	293	407
Syys	417	523	617	15703	19886	5632	0,359	3456	0,220	29,1	36,1	1467	93	483,5	306
Loka	497	654	894	20260	19766	6113	0,302	4111,2	0,203	30,6	41,9	1441	116	485,5	281,5
Marras	586	1050	2412	31486	18875	6011	0,191	5379	0,171	29,2	33,15	920	93	368,5	297
Joulu	1012	1245	1651	38534	18636	5685	0,148	6200,4	0,161	30,35	25,35	827	72	179	254
Yhteensä koko vuonna / ½				267782	242422	71661		57017		362	373	15116	1093	3407	3934
Keskimäärin vuorokaudessa				733,6	664,2	196,3	0,300	156,2		1,0	1,0	41,4	3,0	9,3	10,8

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat selvitetään kääntöpuolella	
Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella	
Ei ohituksia	<b>x</b>
Keskuspuhdistamolla tapahtuneet ohitukset	
Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelin numero:	Katja Kotalampi 044-7151325

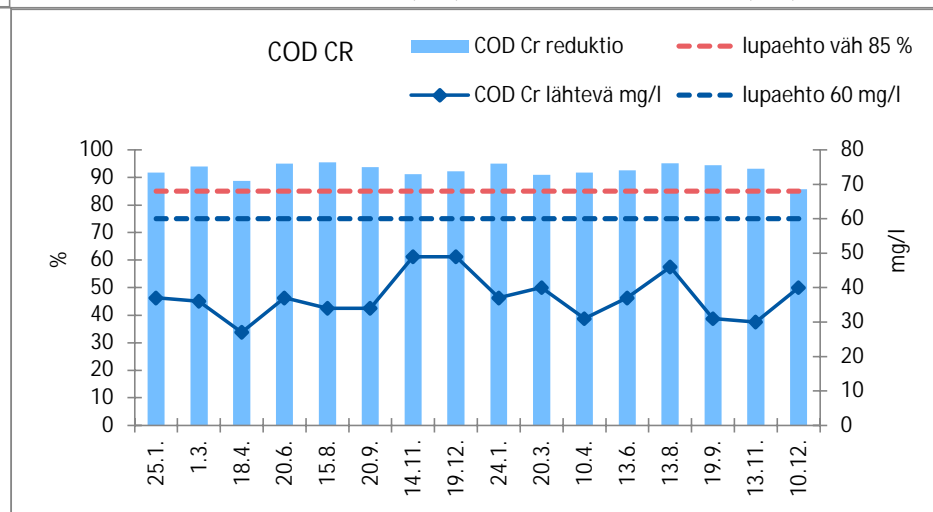
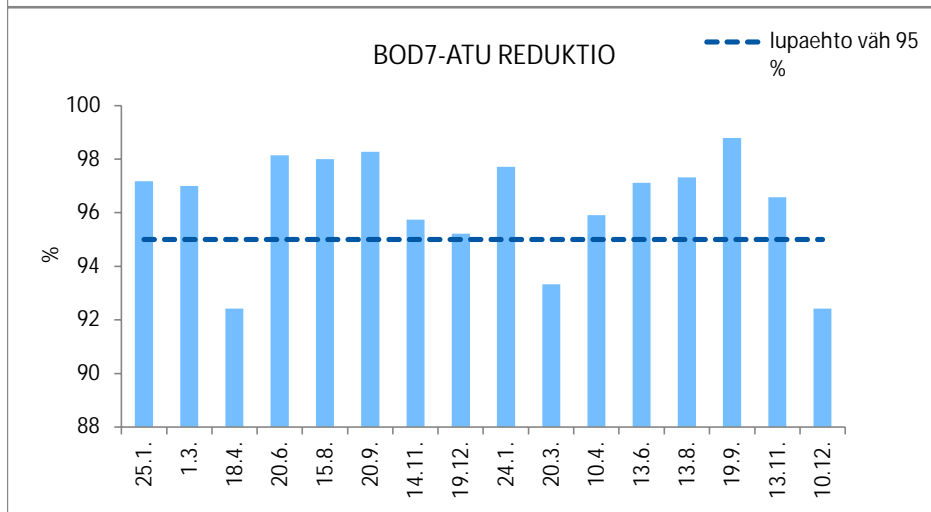
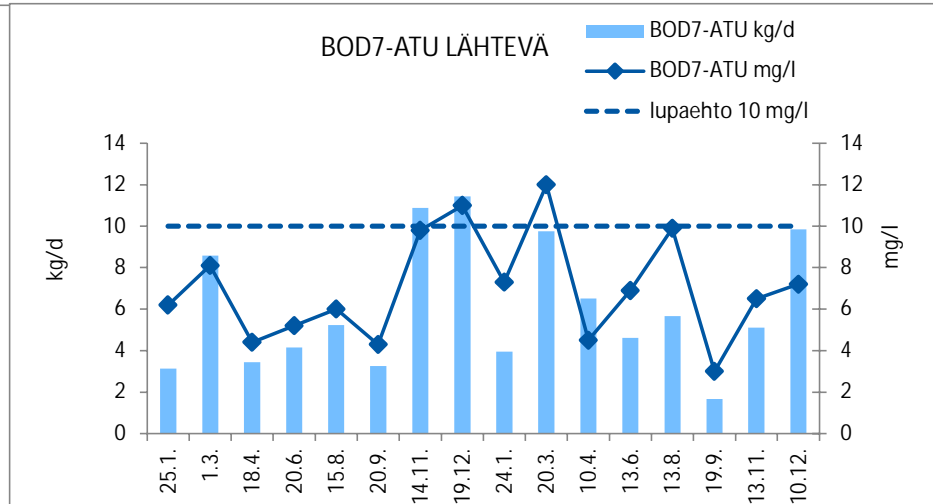
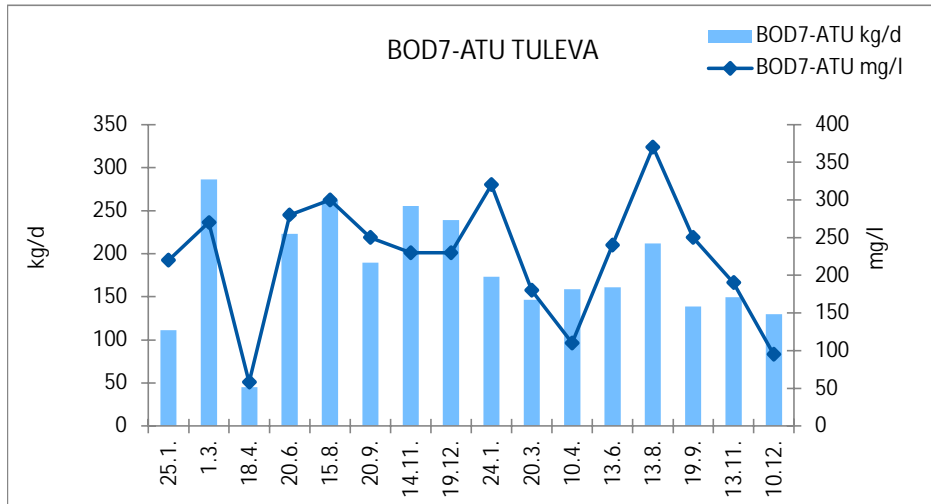
**Virrat**  
**Keskuspuhdistamon viikkovirtaamat**  
**2019**

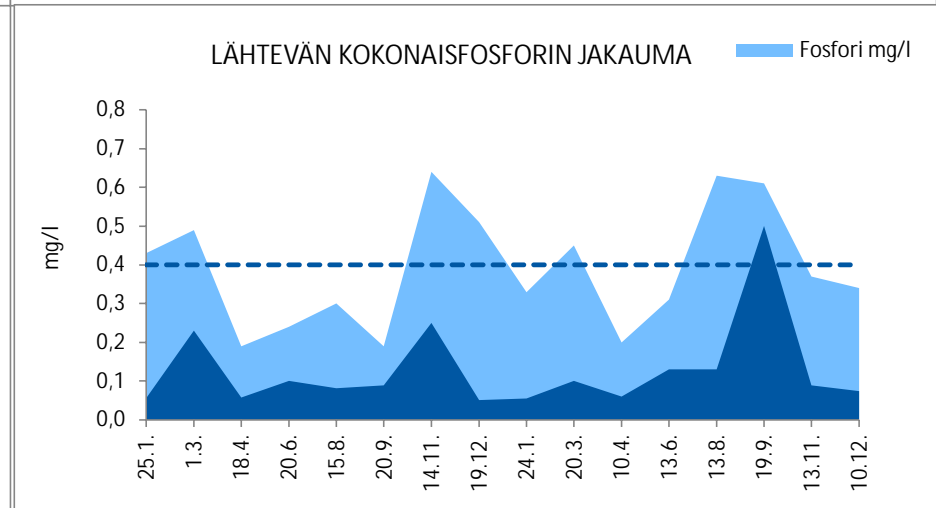
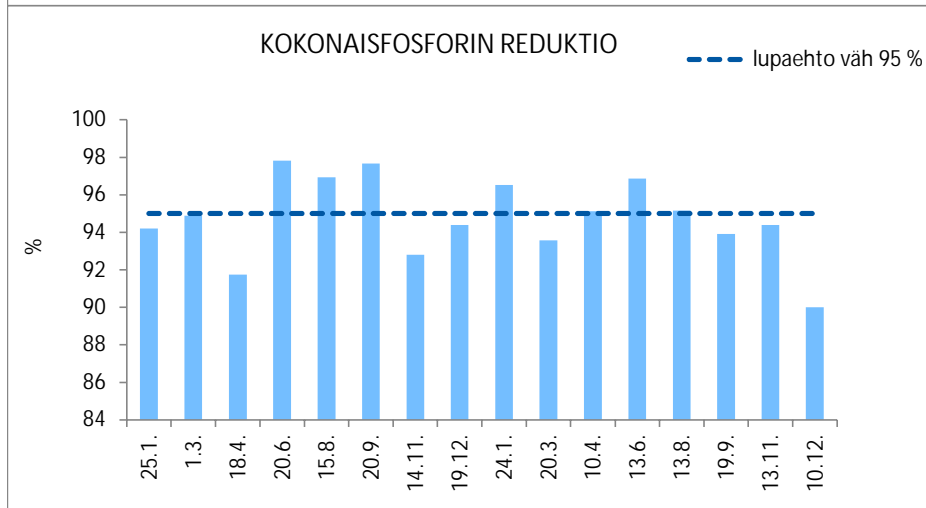
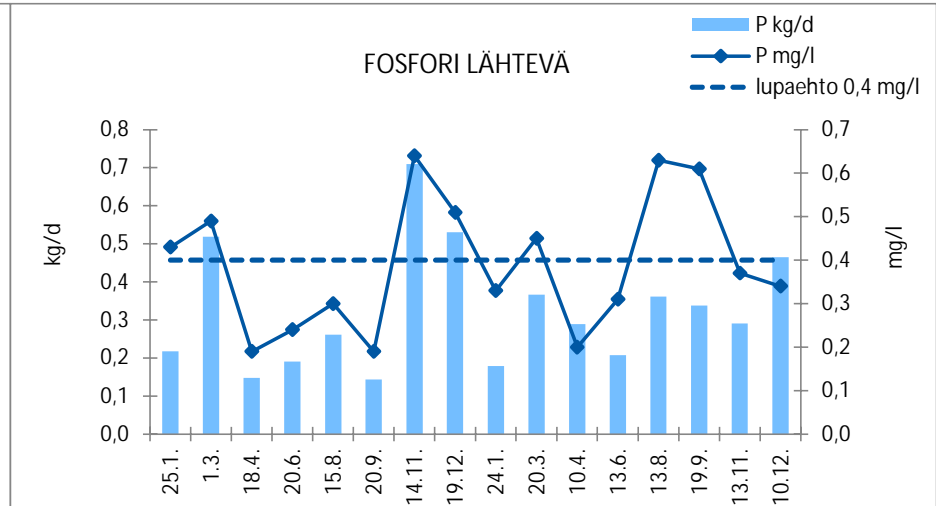
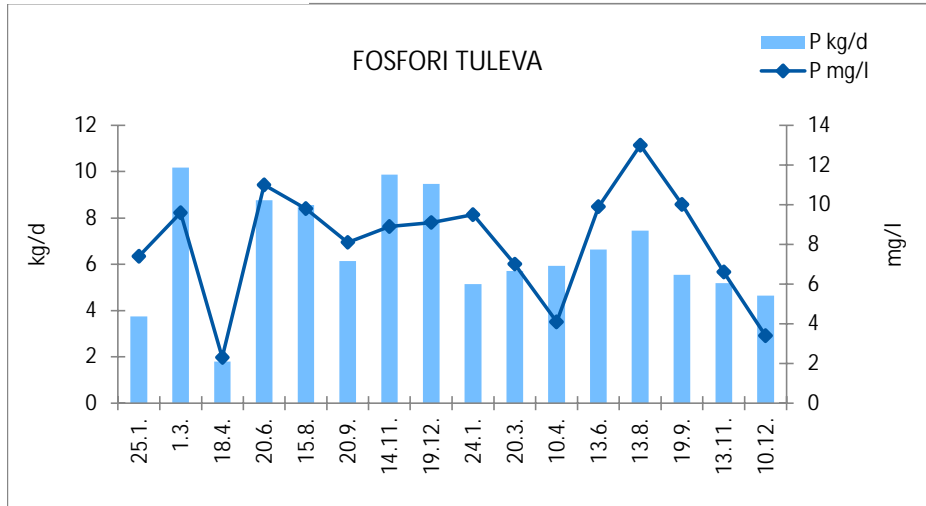
<b>Viikko nro.</b>	<b>Kokonaisvirtaama m<sup>3</sup> /viikko</b>	<b>Q max m<sup>3</sup>/d</b>	<b>Viikko nro</b>	<b>kokonaisvirtaama m<sup>3</sup>/ viikko</b>	<b>Q max m<sup>3</sup> /d</b>
1.	3366	514	27.	3769	566
2.	3389	533	28.	3633	558
3.	3310	515	29.	3994	679
4.	3494	536	30.	3522	528
5.	3285	536	31.	3270	508
6.	3377	496	32.	3733	645
7.	3482	558	33.	3586	558
8.	3530	625	34.	3961	705
9.	4058	668	35.	3498	567
10.	3996	603	36.	3617	566
11.	3966	594	37.	3905	583
12.	5635	924	38.	3741	596
13.	6284	1093	39.	3444	526
14.	8083	1277	40.	4701	894
15.	8452	1492	41.	4005	609
16.	8473	1282	42.	4506	737
17.	7287	1240	43.	5044	883
18.	5516	857	44.	4411	662
19.	6052	1013	45.	4917	867
20.	5642	956	46.	9426	2412
21.	5403	939	47.	7953	1246
22.	6148	990	48.	8595	1945
23.	5102	830	49.	8475	1353
24.	4439	720	50.	8856	1377
25.	4125	687	51.	8682	1493
26.	3874	604	52.	8809	1651

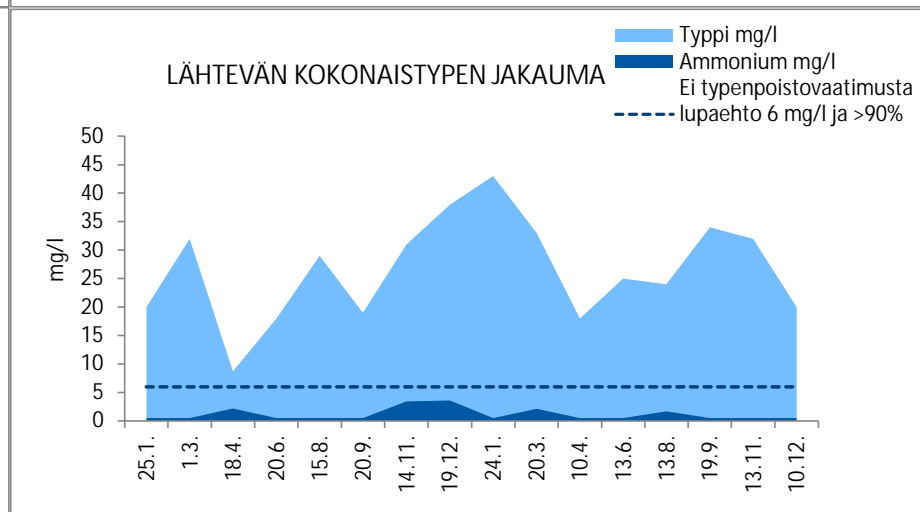
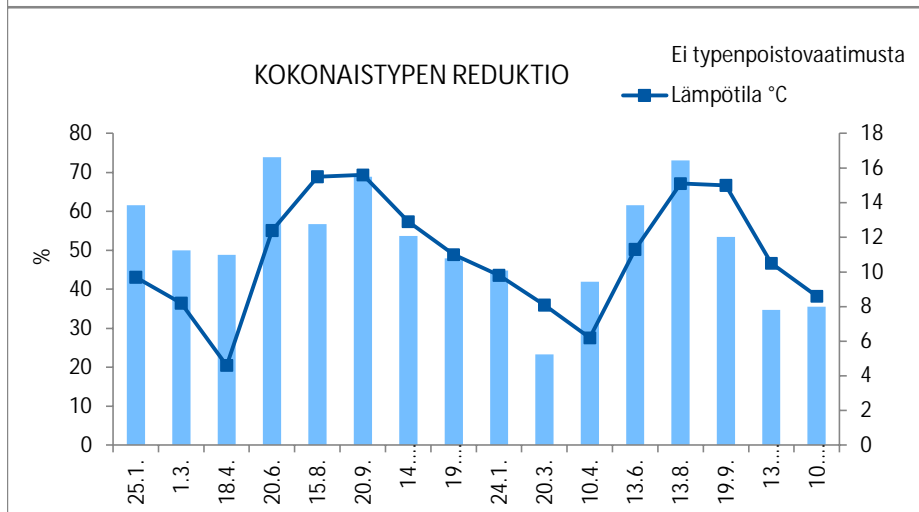
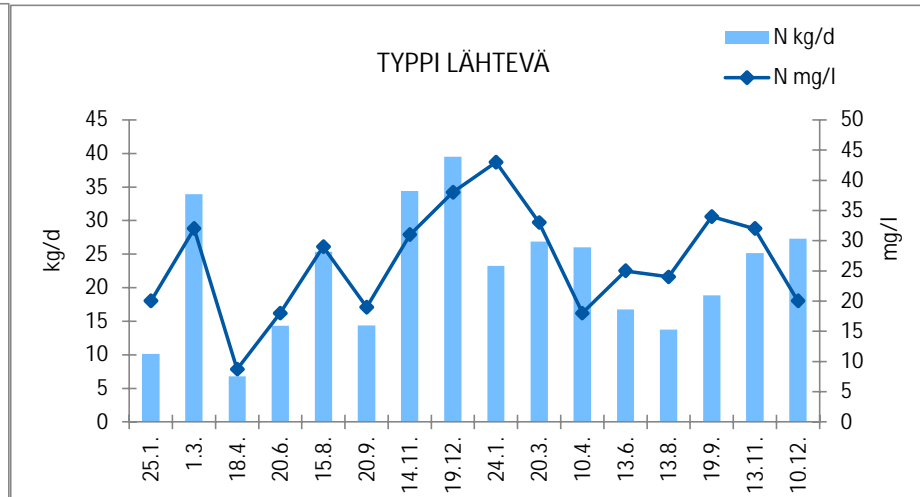
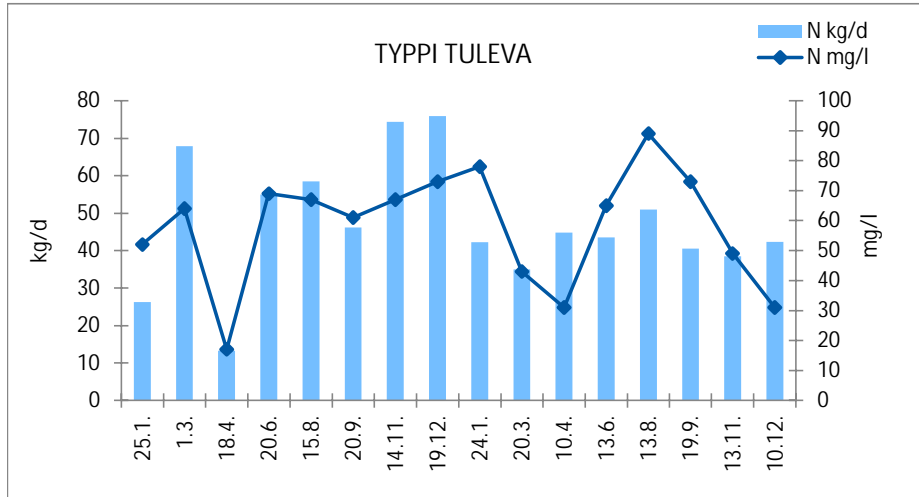


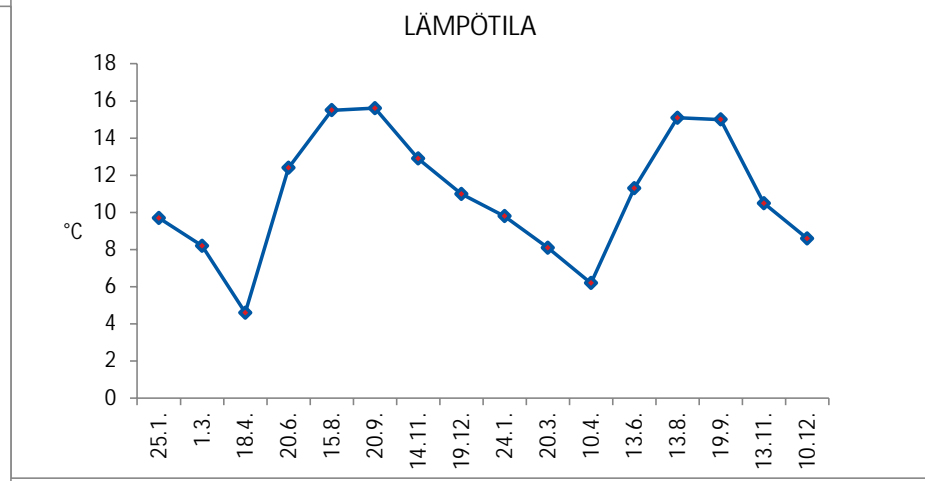
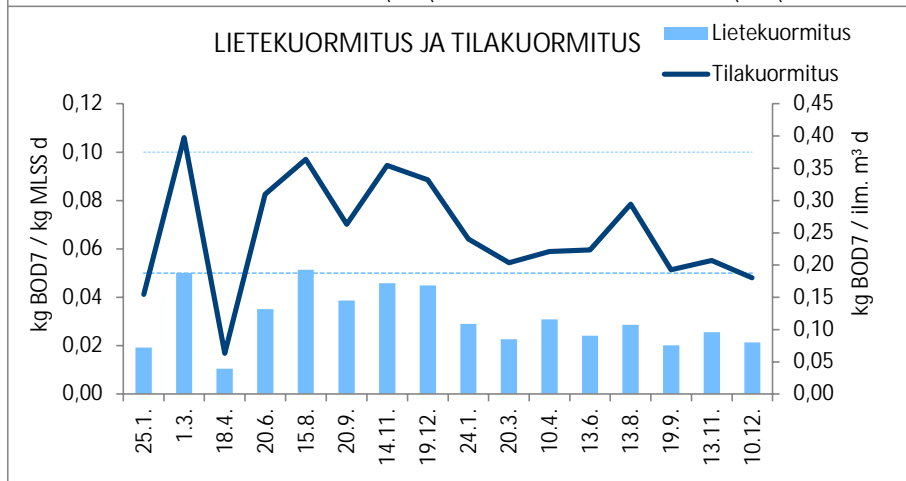
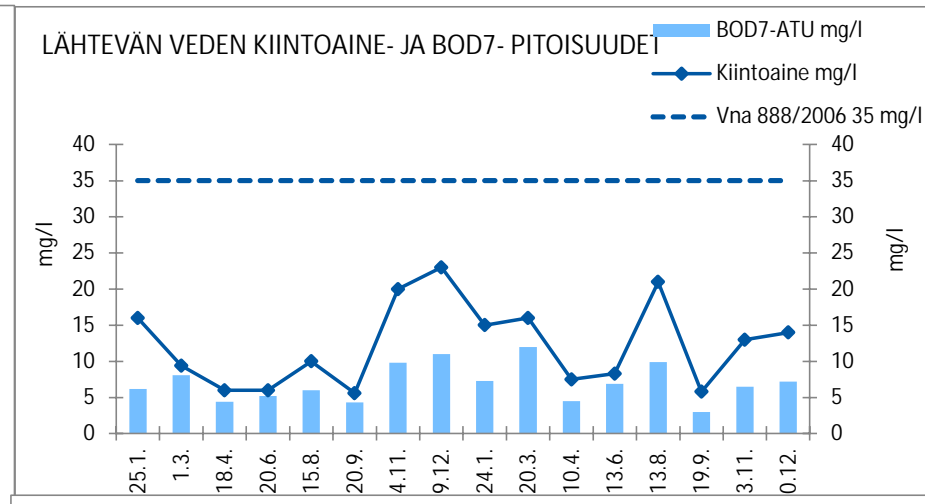
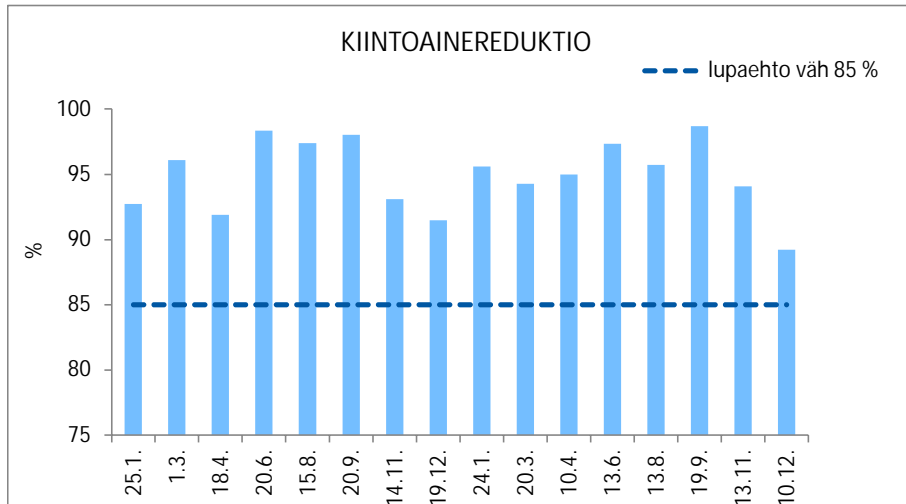
## *Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat*











## *Liite 4. Lietetiedot*

Virtain kaupunki  
Tekninen tsto/Jätevedenpuhdistamo  
Kotalampi  
PL 85  
34801 VIRRAT



Tilausno 358603 (5VIRRAT/2), saapunut 10.4.2019, näytteet otettu 10.4.2019  
Näytteenottaja: KVYY/ Esa Tuominen

## NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
22103	liete

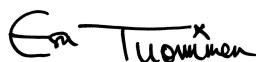
## MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	22103	MMMA 24/11
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	9,1	<100
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	0,66	<1,5
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	23	
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	110	<600
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	20	
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	92	
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	15	<100
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	16	<300
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	440	<1500
Kokonaistyyppi	g/kg ka	33	
*Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,38	<1
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	2,0	<25
*Hehkutusjäännös	g/kg tp	56	
*Kuiva-aine	g/kg	155	
*pH		6,8	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin,  
» = suurempi tai yhtäsuuri kuin.  
MMMA 24/11 = Lannoitevalmisteasetus  
\*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

## LAUSUNTO

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



Esa Tuominen  
Tutkimusinsinööri

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa.  
Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

**MENETELMÄTIEDOT**

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> -haj+ICP-OES) (TL25)
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj. +ICP-OES) (TL25)
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj.+ ICP-OES) (TL25)
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj+ ICP-OES) (TL25)
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj.+ ICP-OES) (TL25)
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj+ ICP-OES) (TL25)
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj. + ICP-OES) (TL25)
Kokonaistyyppi	SFS-EN 16168 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473,2007 (TL25)
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Hehkutusjäännös	SFS 3008:1990 (TL25)
*Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*pH	SFS 3021:1979 (TL25)

**TUTKIMUSLAITOSTIEDOT**

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

**MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT**

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämyspvm.
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±19 %	30.4.2019
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±25 %	30.4.2019
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±15 %	25.4.2019
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±25 %	25.4.2019
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±15 %	25.4.2019
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±30 %	25.4.2019
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±30 %	25.4.2019
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±26 %	25.4.2019
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±25 %	25.4.2019
Kokonaistyyppi	2019/22103	±20 %	17.4.2019
*Elohopea, Hg	2019/22103	±30 %	29.4.2019
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	2019/22103	±50 %	30.4.2019
*Hehkutusjäännös	2019/22103	±15 %	12.4.2019
*Kuiva-aine	2019/22103	±10 %	11.4.2019
*pH	2019/22103	±0,2 yks.	11.4.2019