

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 background that is part of a larger graphic element resembling a ribbon or a banner.

kvvy

# *Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenvedo 2021*

---

KVvy Tutkimus Oy



**RAPORTTI**

**2022**

nro 397/22

## **Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021**

Tutkimusraportti nro 397/22, 11.5.2022

KVYV Tutkimus Oy. 2022. Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021. Tutkimusraportti nro 397/22. 9 s.

### **Tekijä:**

KVYV Tutkimus Oy / Tampere  
Alisa Lähti, tutkimusinsinööri

### **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.....	6
4.3 Vesistökuormitus .....	6
5. LIETE.....	8
6. TULOSTEN TARKASTELU JA TOIMENPIDESUOSITUKSET .....	8

## LIITTEET

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



# Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2021

## 1. Perustiedot

Tarkkailun tilaaja:	Virtain kaupunki
Puhdistamonhoitaja:	Petri Pohjola, puh. 03 485 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 näytekohtainen
Fosfori	≤ 0,4 mg/l ≥ 95 %	≤ 2,0 mg/l tai ≥ 80 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
COD <sub>Cr</sub>	≤ 60 mg/l ≥ 85 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
Kiintoaine	-	≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
NH <sub>4</sub> -N	≤ 6 mg/l ≥ 85 %	-	lupa 1

Tarkkailukertoja puhdistamolla kahdeksan (8) vuodessa.

## 2. Yleistä

Virtain kaupungin keskuspuhdistamon toimintaa seurattiin vuoden 2021 aikana kahdeksan kertaa otetuina vuorokauden kokoomanäytteinä. Tämä yhteenveto on laadittu tarkkailuajoina tehtyjen havaintojen sekä käyttötarkkailutietojen perusteella. Puhdistamolla käsiteltiin n. 4400 asukkaan jätevedet. Puhdistamoprosessiin otettiin vuoden 2021 aikana vastaan sakokaivolietettä 3310 m<sup>3</sup> ja umpikaivolietettä 4434 m<sup>3</sup>. Kaikkien vastaanotettujen lokajätteiden määrä oli yhteensä 7744 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 2021 toista selkeytysalasta ei otettu ollenkaan käyttöön.

Puhdistamo ei kärsinyt vuoden 2021 aikana pitkäkestoisesti prosessin toimintaa vaikuttavista yllättävistä häiriöistä. Vuotovedet aiheuttivat haasteita puhdistamon toiminnalle keväällä ja käsittelemättömän veden ohituksia tapahtui puhdistamolla maaliskuussa yhteensä 2916 m<sup>3</sup> ja huhtikuussa yhteensä 3994 m<sup>3</sup> (yhteensä 6910 m<sup>3</sup>).

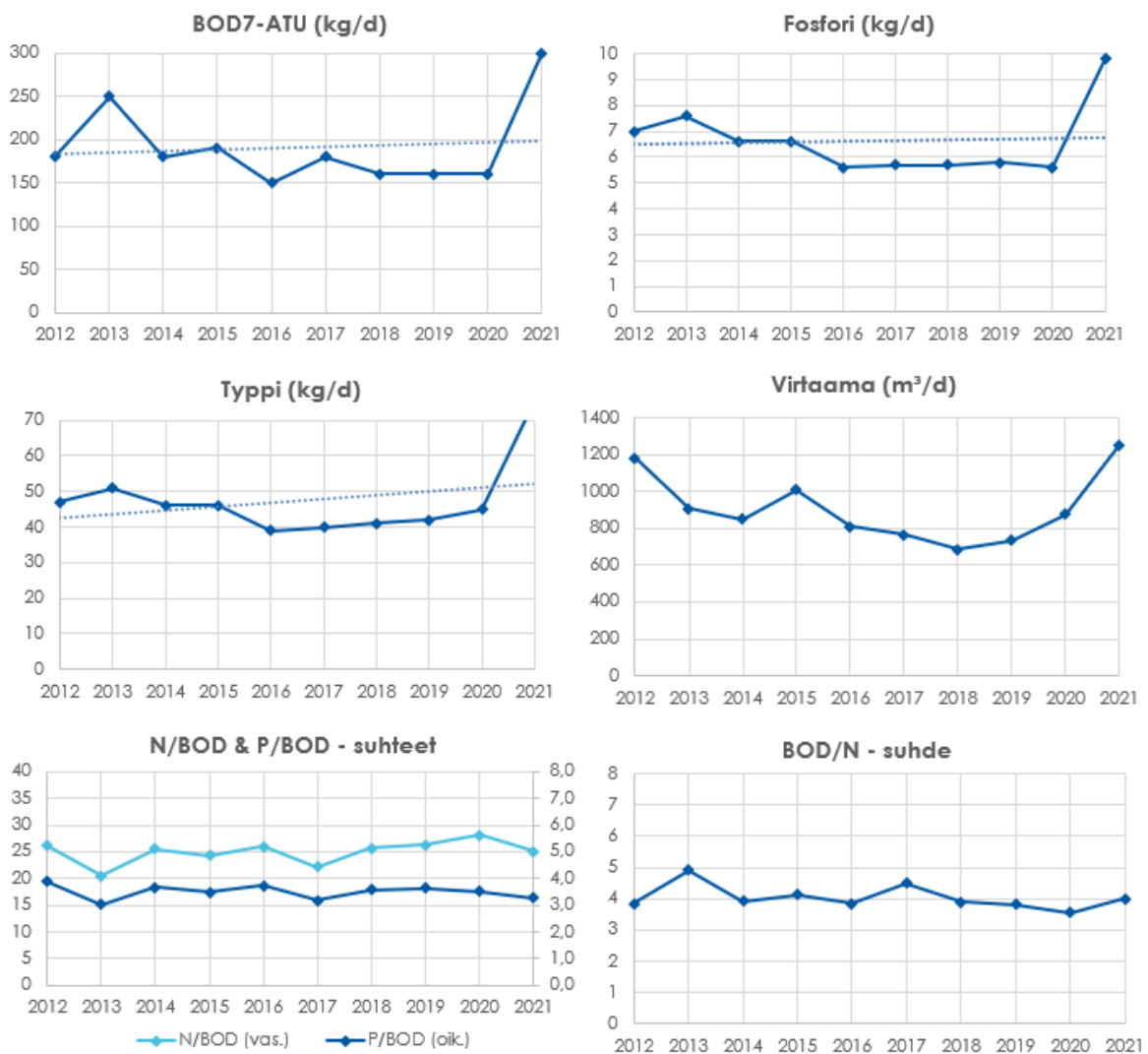
Jäteveden saostukseen käytettiin Ferrisulfaattia vuonna 2021 noin 115 056 kg. Alkalointikemikaalina käytettiin kalkkia yhteensä 66 777,8 kg. Polymeeriä käytettiin yhteensä 754 kg.

## 3. Tulokuormitus

Taulukossa 3 ja kuvassa 1 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2012–2021.

Taulukko 3. Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2012–2021.

VUOSI	Virt.		BOD7-ATU		Fosfori		Typpi	
	Q m <sup>3</sup> /d Tarkk.	Q m <sup>3</sup> /d Vuosi	mg/l	kd/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2012	1115	1180	150	180	5,9	7	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
2020	874	875	180	160	6,4	5,6	52	45
2021	1215	1250	240	300	7,8	9,8	60	75
ka	962	906	213	191	7,3	6,6	49	47



Kuva 1. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon tulokuormituksen kehitys 2012–2021.

Puhdistamon tulokuormitus oli vuonna 2021 kaikkien parametrien osalta suurempaa edellisvuoteen, sekä edeltäneen vuosikymmenen keskiarvoon verrattuna. Vuoden 2021 suuren tulokuorman myötä pidemmän aikavälin kuormituksissa on havaittavissa lievä nouseva trendi orgaanisen aineen, fosforin ja typen suhteen. Ennen vuotta 2021 kuormitukset olivat tasaisempia. Tulevan veden näytteenotto on muutettu siten, että automaattinen näytteenotin on ohjattu ottamaan näytteitä tiuhempaan kuormituspiikkien aikaan, ja harvemmin vähäisemmän virtaaman aikaan. Aiemmin näytteenotin otti näytteen 25 minuutin välein. Sako- ja umpikaivolietteet pumpataan lähes täysimääräisesti samaan tulokouruun näytteenottopisteen kanssa, ja sekin todennäköisesti vaikuttaa näytteiden kohonneisiin pitoisuuksiin.

Keskimääräisen BOD-tulokuorman mukaan laskettuna puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 4286. BOD7-ATU:n kuormituksen vaihteluväli oli 241–418 kg/d eli tarkkailuajankohtien maksimikuormitustilanteessa AVL luku oli 5966. Viimeisten viiden vuoden tarkkailuajankohtien 90. persenttiin mukainen AVL on 3969 (90. persentti kertoo sen muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakaumassa jää 90 % arvoista). Poikkeustilanteet pois sulkevalla 90. persenttiin tarkastelulla määritetään maksimikuormitustilannetta luotettavasti kuvaava AVL-luku.

Puhdistamon keskimääräinen tilakuorma oli 0,46 kg BOD<sub>7</sub>-ATU/m<sup>3</sup>\*d ja lietekuorma 0,063 kg BOD<sub>7</sub>-ATU/kg MLSS\*d (lietepitoisuus keskimäärin 7,5 g/l). Puhdistamon tilavuus riittää hyvin tehokkaaseen orgaanisen aineen poistoon ja ympärivuotiseen nitrifikaatioon.

Selkeytyksen keskimääräinen pintakuorma oli 0,34 m/h laskettuna yhden selkeyttämön käytön mukaan. Normaalivirtaamilla selkeytyslinjan hydraulinen kapasiteetti riitti hyvään käsittelytulokseen pääsemiseen. Suurin vuorokausivirtaama vuonna 2021 mitattiin toukokuussa (3221 m<sup>3</sup>/d). Toista selkeytysallasta ei kuitenkaan otettu käyttöön ja pintakuorma oli vain hieman koholla (0,89 m/h). Selkeytystä tehostetaan polymeerin syötöllä, mikä parantaa sen virtaamansietoa.

Kuvassa 2 on esitetty Virtain puhdistamon verkostoalueen vuotovesikerroin  $N_v$  ja maksimivuotovesikerroin  $N_{max}$ . Kuvassa 3 esitetään viikkovirtaamat ja viikkokohtaiset maksimivuorokausivirtaamat. Maksimivuotovesikerroimen perusteella Virtain kaupungin viemäriverkoston kunto on tyydyttävä ( $N_{max} = 2,5-3,0$ ). Aiempien vuosien (2013–2020) vuotokertoimet ovat vaihdelleet hyvän ja heikon välillä. Vuosittaiset sademäärät sekä niiden jakautuminen ajallisesti ja paikallisesti vaikuttavat vuotovesikerroimeen merkittävästi. Vuotovesikerrointa tulisikin yksittäisien vuoden sijaan tarkastella kehitystrendinä.

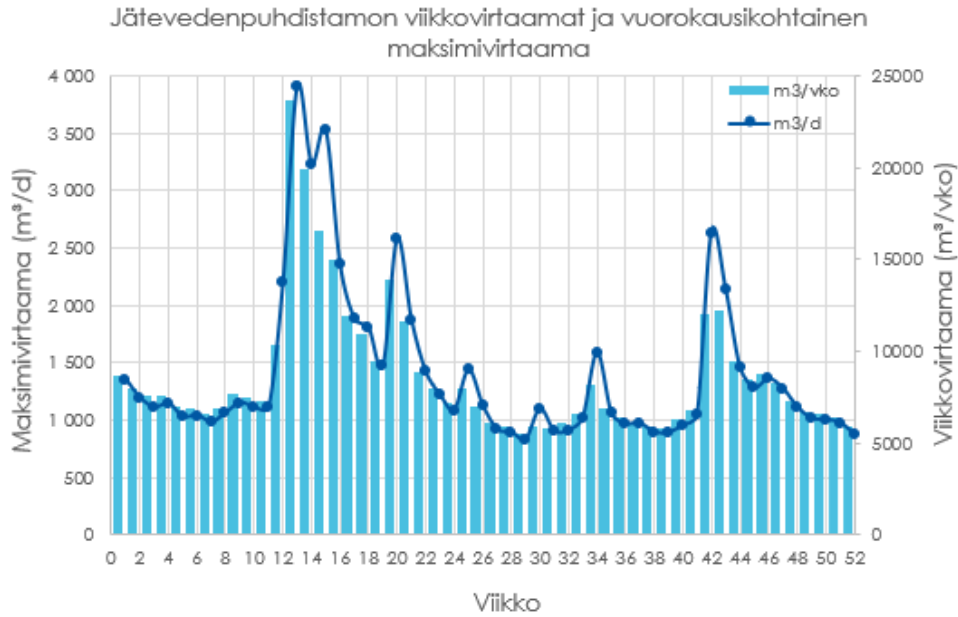
#### Vuotovesikerroimet

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

$$N_{max} = \frac{\text{suurin 8 perättäisen viikon virt.}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}} = 2,6$$

Kuva 2. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon vuotovesikerroimet.





Kuva 3. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon viikkovirtaamat ja viikoittaiset maksimivirtaamat.

Verkon 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 saneeraustoilla.

## 4. Käsittelytulos ja vesistökuormitus

Kappaleessa 4.1 saavutettua tulosta on verrattu puhdistamon ympäristöluvassa asetettuihin käsittelyehtoihin. 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 jännöspitoisuudet ja käsittelytehot puolivuosiskeskiarvoina vuonna 2021. Ympäristölupa edellyttää, että lupaehdot tulee saavuttaa puolivuosiskeskiarvona laskettuna mahdolliset ohijuoksutukset mukaan luettuna.

Taulukko 4. Virtain keskuspuhdistamon käsittelytulos puolivuosiskeskiarvoina tarkasteltuna vuonna 2021.

Laskentajakso	BOD7-ATU		Fosfori		CODCr		Kiintoaine	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
1. jakso	7,7	96	0,37	94	37	89	13	93
2. jakso	5,9	98	0,45	96	38	95	14	97
Luparajat	≤10	≥95	≤0,4	≥95	≤60	≥85	-	-
Laskentajakso	NH4-N							
	mg/l	%						
Vuosi	1,2	98						
Luparajat	≤6	≥85						

**Vuonna 2021 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittely ei täyttänyt sille ympäristöluvassa asetettuja lupavaatimuksia kaikilta osin. Ensimmäisellä puolivuotisjaksolla fosforin kokonaisteho jäi yhden prosenttiyksikön alle rajan ja toisella puolivuotisjaksolla fosforin jäännöspitoisuus ylittyi lievästi.**

Yksittäisillä tarkkailukerroilla tulokset jäivät joiltain osin lupaehtoista kolmella tarkkailukerralla.

Ammoniumtyypen osalta on esitetty jäännöspitoisuus ja nitrifiointiaste (%), jotka huomioidaan vuosikeskiarvona. Nitrifiointiaste vaihteli tarkkailuajankohtina välillä 92–99 %, 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.

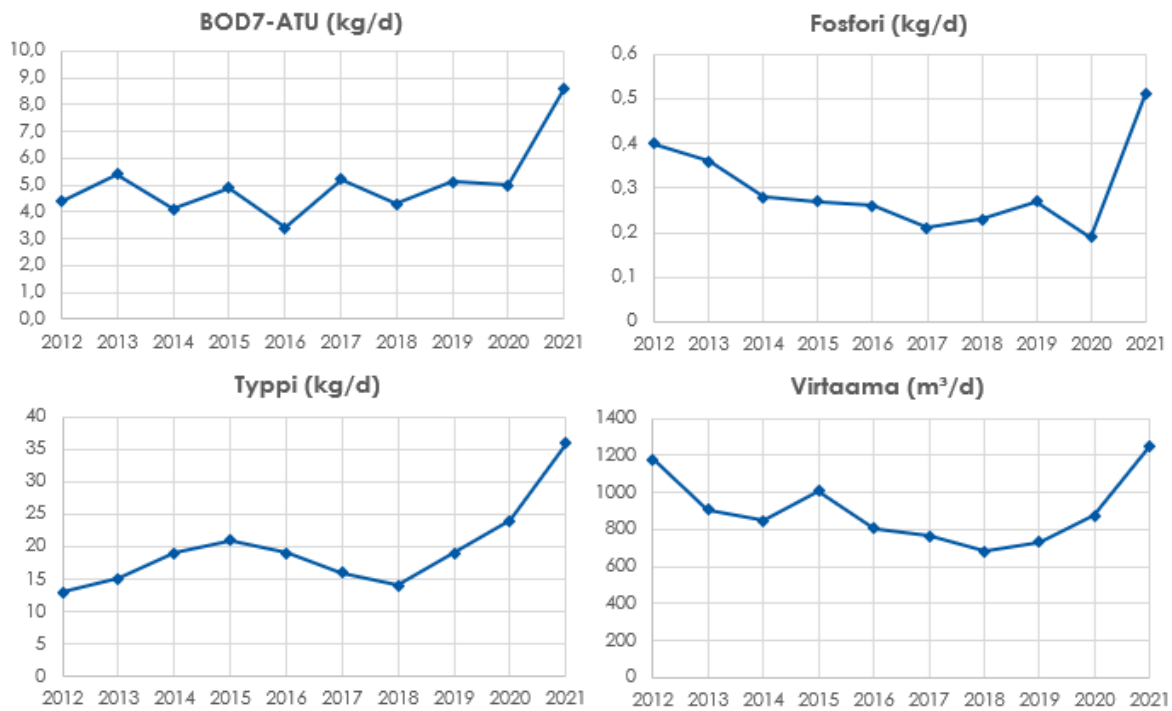
Virtain kaupungin jätevedenkäsittely täytti kaikki asetuksen vaatimukset vuonna 2021. Vaatimukset saavutettiin kaikilla tarkkailukerroilla sekä pitoisuuksien, että vähenemän osalta. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa asetettu hyväksytyjen kuormitustarkkailunäytteiden vähimmäismäärä (4 kappaletta) täyttyi niin ikään.

## 4.3 Vesistökuormitus

Taulukossa 5 ja kuvassa 4 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2012–2021.

Taulukko 5. Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2012–2021.

Vuosi	BOD7-ATU			Fosfori			Typpi		
	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%
2012	3,7	4,4	98	0,34	0,4	94	11	13	72
2013	6	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
2020	5,7	5	97	0,22	0,19	97	27	24	47
2021	6,9	8,6	92	0,41	0,51	95	29	36	52
ka	5,6	5,0	97	0,33	0,30	96	22	20	59



Kuva 4. Virtain jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosikeskiarvoina 2012–2021.

Muutokset vesistökuormituksessa ovat olleet erittäin pieniä vuoteen 2020 asti, mikä kertoo puhdistamon tasaisesta toiminnasta ja huolellisesta hoidosta. Vuoden 2021 kuormituksen nousuun vaikutti maalisi- ja huhtikuun ohitusvedet sekä elo- ja syyskuun tarkkailukertojen suuret pitoisuudet erityisesti fosforin ja typen osalta, jotka nostivat vesistökuormituksen vuosikeskiarvoja.

Orgaanisen aineen vesistökuormitus vastasi 123 ja fosforin 232 ihmisen puhdistamattomia jätevesiä. Typen osalta vesistökuormitus on asukasvastinelukuna ilmaistuna suurempi, mutta puhdistamolta vesistöön johdettava typpikuormitus on käytännössä lähes kokonaan vesistössä happea kuluttamattomassa nitraatti-muodossa.

## 5. Liete

Suotonauhalla kuivatun lietteen määrä oli 817 m<sup>3</sup>. Lietteen koostumus tutkittiin kaksi kertaa vuoden 2021 aikana. Lietteanalyysien 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 2021 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittely ei täyttänyt sille ympäristöluvassa asetettuja lupavaatimuksia kaikilta osin. Ensimmäisellä puolivuotisjaksolla fosforin kokonaisteho jäi yhden prosenttiyksikön alle rajan ja toisella puolivuotisjaksolla fosforin jäännöspitoisuus ylittyi lievästi. Asetuksen 888/2006 yhdyskuntajätevesistä vaatimukset toteutuivat kaikilta osin.** Kolmella yksittäisellä tarkkailukerralla havaittiin lieviä poikkeamia luvan vaatimustasosta, mutta kokonaisuudessaan puhdistustulosta voidaan pitää melko hyvänä.

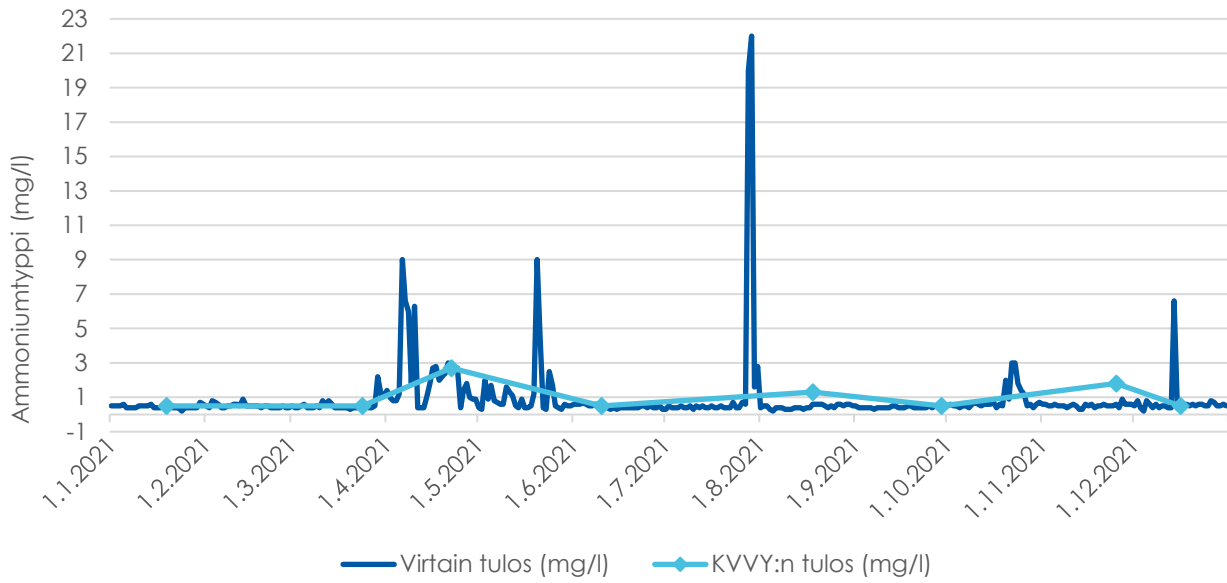
Orgaanisen aineen poisto oli tehokasta. Vaihteluväli oli BOD<sub>7</sub>-ATU:n jäännöspitoisuuden osalta 3,6–10,0 mg/l ja reduktio 95–98 %. Kiintoaine reduktiot olivat kaikilla tarkkailukerroilla korkeita, mutta kiintoainejäännös oli vain kohtalainen, vuosikeskiarvon ollessa 14,0 mg/l. Puhdistamolla on varauduttu hyvin ylivirtaamien hallintaan, sillä toinen selkeyttämöistä voidaan pitää normaalitilanteessa tyhjiällä. Toinen selkeyttämö voidaan ottaa käyttöön piikkivirtaamien aikaan, 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 tälläkin osin selvästi.

Fosforinpoisto oli pääosin tehokasta ja lupaehtojen mukaista. Elo- ja syyskuun tarkkailukerroilla jäännöspitoisuudet olivat yli luparajan, joka aiheutti myös vuosikeskiarvon nousun lievästi yli puolivuotiskeskisarvona tarkasteltavan rajan (tulos 0,41 mg/l, raja 0,40 mg/l). Liukoisen fosforin aritmeettinen vuosikeskiarvo oli 0,13 mg/l ja vaihteluväli 0,04–0,26 mg/l. Tavoitteena on saostaa liukoinen fosfori alle arvon 0,1 mg/l, joten vuosikeskiarvossa ei päästy aivan tavoitetasolle.

Puhdistamon prosessi nitrifioi ammoniumtypen nitraattimuotoon tarkkailuajankohtina tehokkaasti läpi vuoden. Nitrifiointiaste tarkkailuajankohtina vaihteli välillä 92–99 %:n, joten nitrifikaatio oli täysipainoista läpi vuoden (keskiarvo 98 %). Kokonaistypen poistolle ei ole lupavaatimuksia, mutta puhdistamolla pystytään ajoittain tehokkaaseen tyypeä poistavaan ajotapaan, jota rajoittaa lähinnä tulevan veden ravinnesuhteet. Vuoden 2021 aikana typenpoistoteho oli 52 % eli selvästi pelkkää nitrifioivaa ajotapaa noudattavien laitosten vastaavaa tulosta parempi.

Käyttötarkkailu puhdistamolla on kattavaa ja sisältää myös säännölliset ammonium- ja nitraattityppi-mittaukset. Käyttötarkkailun mittaustulokset ovat olleet hyvin yhteneviä KVVY:n mittausten ja

laboratoriomäärittysten kanssa (kuva 5). Puhdistamo on tehnyt tasaista tulosta jo vuosien ajan, mikä on osoitus osaavasta ja tunnollisesta puhdistamon hoidosta.



Kuva 5. Virtain jätevedenpuhdistamolla ja KVVY:llä mitatut ammoniumtypen jäännöspitoisuudet poistuvassa vedessä.

# KVVY Tutkimus Oy

Laatinut:

*Alisa Lätti*

Tutkimusinsinööri

Alisa Lätti

Hyväksynyt:

*Jukka Lammentausta*

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 = 1.1.2021 - 30.6.2021**  
**J2 = 1.7.2021 - 31.12.2021**

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite	
<b>Virtaama</b>	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	1420	1030	<b>1230</b>			
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	38,2	0,0	<b>19,1</b>			
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	1460	1030	<b>1250</b>			
<b>CODCr</b>	Tuleva vl	kg/d	490	760	<b>630</b>			
	Käsitelty	kg/d	48	39	<b>44</b>			
	Ohitus	kg/d	5,5	0,0	<b>2,8</b>			
	Vesistöön	kg/d	54	39	<b>47</b>			
	Tuleva vl	mg/l	340	740	<b>500</b>			
	Käsitelty	mg/l	34	38	<b>36</b>	60		
	Ohitus	mg/l	140	0,0	<b>150</b>			
	Vesistöön	mg/l	37	38	<b>38</b>	60		
	Käsittelyteho	%	90	95	<b>93</b>	85		
	Kokonaisteho	%	89	95	<b>92</b>	85		
	<b>BOD7ATU</b>	Tuleva vl	kg/d	260	330	<b>300</b>		
		Käsitelty	kg/d	8,4	6,1	<b>7,3</b>		
Ohitus		kg/d	2,9	0,0	<b>1,5</b>			
Vesistöön		kg/d	11	6,1	<b>8,6</b>			
Tuleva vl		mg/l	180	320	<b>240</b>			
Käsitelty		mg/l	5,9	5,9	<b>5,9</b>	10		
Ohitus		mg/l	76	0,0	<b>79</b>			
Vesistöön		mg/l	7,7	5,9	<b>6,9</b>	10		
Käsittelyteho		%	97	98	<b>98</b>	95		
Kokonaisteho		%	96	98	<b>97</b>	95		
<b>kok. P</b>		Tuleva vl	kg/d	8,5	11	<b>9,8</b>		
		Käsitelty	kg/d	0,45	0,46	<b>0,46</b>		
	Ohitus	kg/d	0,096	0,0	<b>0,048</b>			
	Vesistöön	kg/d	0,55	0,46	<b>0,51</b>			
	Tuleva vl	mg/l	5,8	11	<b>7,8</b>			
	Käsitelty	mg/l	0,32	0,45	<b>0,37</b>	0,4		
	Ohitus	mg/l	2,5	0,0	<b>2,5</b>			
	Vesistöön	mg/l	0,37	0,45	<b>0,41</b>	0,4		
	Käsittelyteho	%	95	96	<b>96</b>	95		
	Kokonaisteho	%	94	96	<b>95</b>	95		
	<b>kok.N</b>	Tuleva vl	kg/d	69	80	<b>75</b>		
		Käsitelty	kg/d	34	37	<b>36</b>		
Ohitus		kg/d	0,78	0,0	<b>0,39</b>			
Vesistöön		kg/d	35	37	<b>36</b>			
Tuleva vl		mg/l	47	78	<b>60</b>			
Käsitelty		mg/l	24	36	<b>29</b>			
Ohitus		mg/l	20	0,0	<b>20</b>			
Vesistöön		mg/l	24	36	<b>29</b>			



PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO

LAITOSTUNNUS: 1043

**TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2021 - 30.6.2021**
**J2 = 1.7.2021 - 31.12.2021**

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite	
<b>kok.N</b>	Käsittelyteho	%	51	54	<b>53</b>			
	Kokonaisteho	%	50	54	<b>52</b>			
<b>NH4-N</b>	Tuleva vl	mg/l						
	Käsitelty	mg/l	1,3	1,1				
	Ohitus	mg/l						
	Vesistöön	mg/l						
<b>Ka</b>	Tuleva vl	kg/d	290	420	<b>360</b>			
	Käsitelty	kg/d	16	14	<b>15</b>			
	Ohitus	kg/d	3,3	0,0	<b>1,7</b>			
	Vesistöön	kg/d	19	14	<b>17</b>			
	Tuleva vl	mg/l	200	410	<b>290</b>			
	Käsitelty	mg/l	11	14	<b>12</b>			
	Ohitus	mg/l	86	0,0	<b>89</b>			
	Vesistöön	mg/l	13	14	<b>14</b>			
	Käsittelyteho	%	94	97	<b>96</b>			
	Kokonaisteho	%	93	97	<b>95</b>			
	<b>lä</b>	Tuleva vl	°C					
		Käsitelty	°C	8,1	13			
Ohitus		°C						

**PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO**  
**LAITOSTUNNUS: 1043**  
**TARKKAILUJAKSO: 1.1.2021-31.12.2021**

Tulokset/tarkk.kerrat			19.1.	24.3.	22.4.	10.6.	18.8.	29.9.	25.11.	16.12.	Jakso	Raja	Tavoite
<b>Virtaama</b>	Puhd.tuleva	m <sup>3</sup> /d	1110	1200	2190	1170	928	875	1260	1000	<b>1220</b>		
	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	1110	1200	2190	1170	928	875	1260	1000	<b>1220</b>		
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>18,9</b>		
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	1110	1200	2190	1170	928	875	1260	1000	<b>1240</b>		
<b>CODCr</b>	Tuleva (vl)	kg/d	510	540	350	540	830	960	570	660	<b>620</b>		
	Käsitelty	kg/d	35	38	79	38	51	34	37	32	<b>43</b>		
	Ohitus	kg/d									<b>3,4</b>		
	Vesistöön	kg/d	35	38	79	38	51	34	37	32	<b>46</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	460	450	160	460	890	1100	450	660	<b>500</b>		
	Käsitelty	mg/l	32	32	36	33	55	39	29	32	<b>35</b>	60	
	Ohitus	mg/l									<b>180</b>		
	Vesistöön	mg/l	32	32	36	33	55	39	29	32	<b>37</b>	60	
	Käsittelyteho	%	93	93	78	93	94	96	94	95	<b>93</b>	85	
	Kokonaisteho	%	93	93	78	93	94	96	94	95	<b>93</b>	85	
<b>BOD7ATU</b>	Tuleva (vl)	kg/d	240	260	280	270	420	390	280	240	<b>300</b>		
	Käsitelty	kg/d	5,1	7,4	15	6,2	9,3	6,2	4,5	3,8	<b>7,2</b>		
	Ohitus	kg/d									<b>1,7</b>		
	Vesistöön	kg/d	5,1	7,4	15	6,2	9,3	6,2	4,5	3,8	<b>8,9</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	220	220	130	230	450	440	220	240	<b>240</b>		
	Käsitelty	mg/l	4,6	6,2	6,7	5,3	10	7,1	3,6	3,8	<b>5,9</b>	10	
	Ohitus	mg/l									<b>90</b>		
	Vesistöön	mg/l	4,6	6,2	6,7	5,3	10	7,1	3,6	3,8	<b>7,2</b>	10	
	Käsittelyteho	%	98	97	95	98	98	98	98	98	<b>98</b>	95	
	Kokonaisteho	%	98	97	95	98	98	98	98	98	<b>97</b>	95	
<b>kok. P</b>	Tuleva (vl)	kg/d	7,7	8,1	9,0	9,0	13	11	9,2	10	<b>9,6</b>		
	Käsitelty	kg/d	0,42	0,37	0,68	0,35	0,70	0,43	0,39	0,31	<b>0,45</b>		
	Ohitus	kg/d									<b>0,054</b>		
	Vesistöön	kg/d	0,42	0,37	0,68	0,35	0,70	0,43	0,39	0,31	<b>0,50</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	7,0	6,8	4,1	7,7	14	13	7,3	10	<b>7,7</b>		
	Käsitelty	mg/l	0,38	0,31	0,31	0,30	0,75	0,49	0,31	0,31	<b>0,37</b>	0,4	
	Ohitus	mg/l									<b>2,9</b>		
	Vesistöön	mg/l	0,38	0,31	0,31	0,30	0,75	0,49	0,31	0,31	<b>0,41</b>	0,4	
	Käsittelyteho	%	95	95	92	96	95	96	96	97	<b>95</b>	95	
	Kokonaisteho	%	95	95	92	96	95	96	96	97	<b>95</b>	95	
<b>kok.N</b>	Tuleva (vl)	kg/d	66	67	70	71	85	75	72	87	<b>74</b>		
	Käsitelty	kg/d	32	43	31	28	36	36	37	36	<b>35</b>		
	Ohitus	kg/d									<b>0,41</b>		
	Vesistöön	kg/d	32	43	31	28	36	36	37	36	<b>35</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	60	56	32	61	92	86	57	87	<b>60</b>		
	Käsitelty	mg/l	29	36	14	24	39	41	29	36	<b>29</b>		
	Ohitus	mg/l									<b>22</b>		
	Vesistöön	mg/l	29	36	14	24	39	41	29	36	<b>29</b>		
	Käsittelyteho	%	52	36	56	61	58	52	49	59	<b>53</b>		
	Kokonaisteho	%	52	36	56	61	58	52	49	59	<b>52</b>		
<b>NH4-N</b>	Tuleva (vl)	mg/l											
	Käsitelty	mg/l	0,50	0,50	2,7	0,50	1,3	0,50	1,8	0,50	<b>1,2</b>	6	
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	0,50	0,50	2,7	0,50	1,3	0,50	1,8	0,50		6	
<b>Ka</b>	Tuleva (vl)	kg/d	290	300	280	290	430	610	320	320	<b>360</b>		
	Käsitelty	kg/d	8,9	14	28	12	19	14	13	13	<b>15</b>		
	Ohitus	kg/d									<b>2,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	8,9	14	28	12	19	14	13	13	<b>17</b>		

**PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO**  
**LAITOSTUNNUS: 1043**  
**TARKKAILUJAKSO: 1.1.2021-31.12.2021**

Tulokset/tarkk.kerrat			19.1.	24.3.	22.4.	10.6.	18.8.	29.9.	25.11.	16.12.	Jakso	Raja	Tavoite
<b>Ka</b>	Tuleva (vl)	mg/l	260	250	130	250	460	700	250	320	<b>290</b>		
	Käsitelty	mg/l	8,0	12	13	10	20	16	10	13	<b>12</b>		
	Ohitus	mg/l									<b>110</b>		
	Vesistöön	mg/l	8,0	12	13	10	20	16	10	13	<b>14</b>		
	Käsittelyteho	%	97	95	90	96	96	98	96	96	<b>96</b>		
	Kokonaisteho	%	97	95	90	96	96	98	96	96	<b>95</b>		
<b>lä</b>	Tuleva (vl)	°C											
	Käsitelty	°C	9,0	8,1	6,1	11,0	15,4	14,6	10,9	10,8	<b>10,0</b>		
	Ohitus	°C											
	Vesistöön	°C	9,0	8,1	6,1	11,0	15,4	14,6	10,9	10,8			
<b>Nitrif.aste</b>	Käsittelyteho	%	99	99	92	99	99	99	97	99			
	Kokonaisteho	%	99	99	92	99	99	99	97	99			

## *Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto*



VIKKOVIRTAAMAT

Puhdistamc Virtain kaupunki

Vuosi 2021

Viikko nro	Kokonaisvirtaama m <sup>3</sup> /viikko	Maksimivirtaama m <sup>3</sup> /d	Viikko nro	Kokonaisvirtaama m <sup>3</sup> /viikko	Maksimivirtaama m <sup>3</sup> /d
1	8644	1352	27	6129	917
2	8016	1192	28	5919	893
3	7549	1109	29	5538	831
4	7591	1143	30	5919	1097
5	6951	1026	31	5799	901
6	6902	1040	32	6067	909
7	6600	980	33	6585	1021
8	6888	1062	34	8212	1587
9	7657	1149	35	6929	1058
10	7475	1109	36	6388	966
11	7276	1106	37	6117	971
12	10374	2194	38	5942	893
13	18734 + 4926	2937 + 972	39	5852	889
14	18229 + 1684	2889 + 346	40	6269	953
15	16271 + 300	3221 + 300	41	6764	1042
16	14959	2352	42	11984	2634
17	11958	1882	43	12234	2143
18	10910	1803	44	9426	1460
19	9450	1471	45	8455	1278
20	13928	2579	46	8776	1359
21	11647	1872	47	8315	1276
22	8834	1421	48	7282	1116
23	7942	1218	49	6698	1014
24	7157	1087	50	6642	1001
25	7955	1437	51	6364	976
26	6990	1125	52	5905	878

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksetettu vesimäärä

Maksimivirtaama = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama

Virtaama m<sup>3</sup>/viikko tarkoittaa maanantaista - maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa

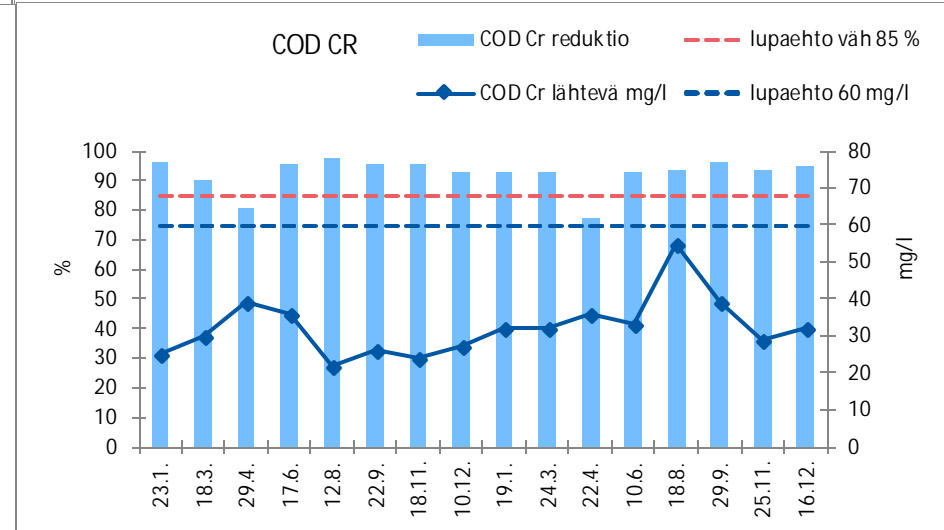
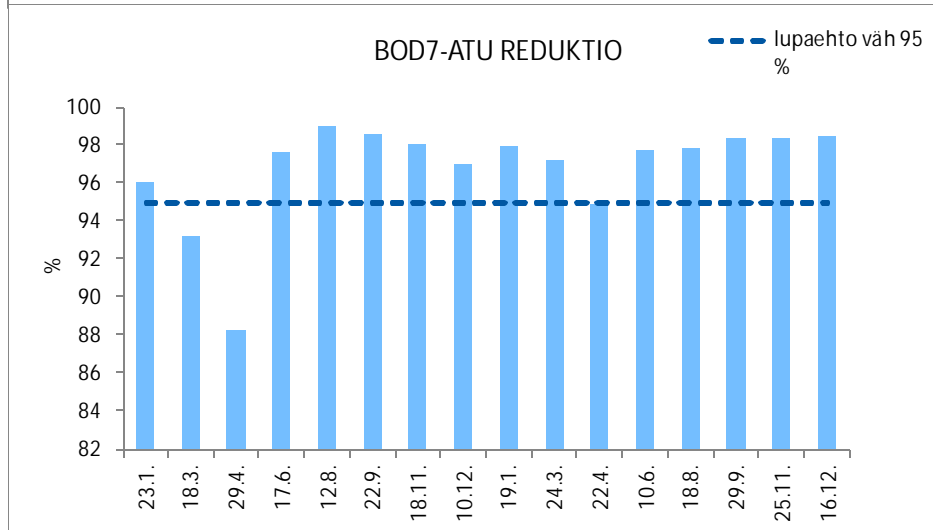
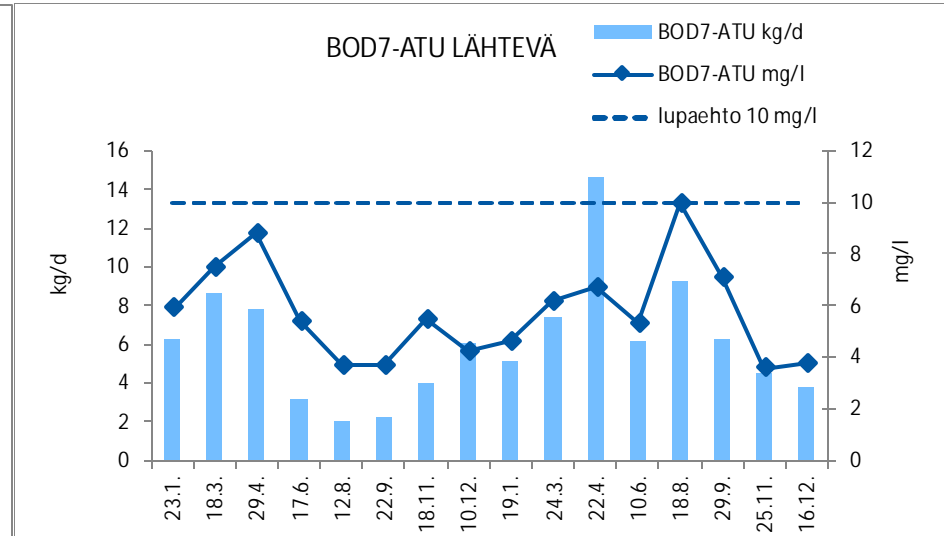
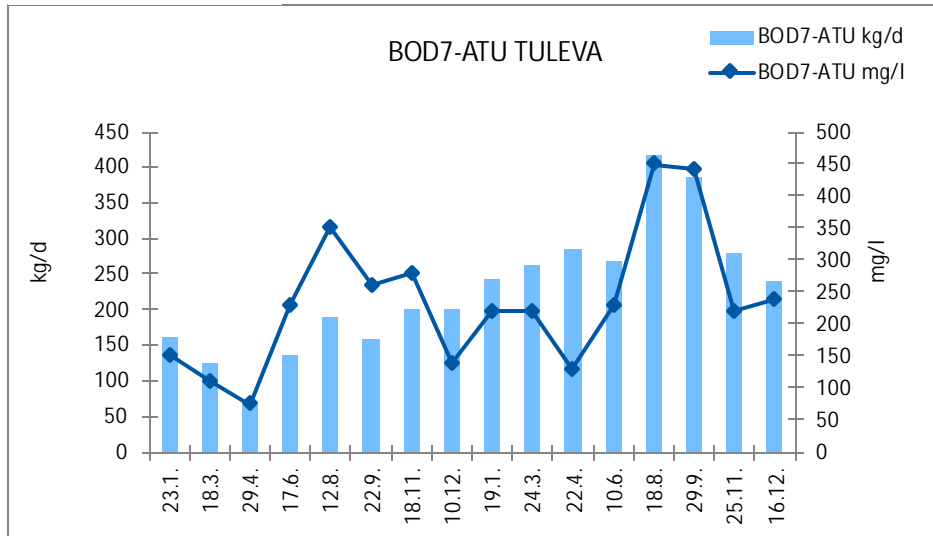
## VIKKOVIRTAAMAT

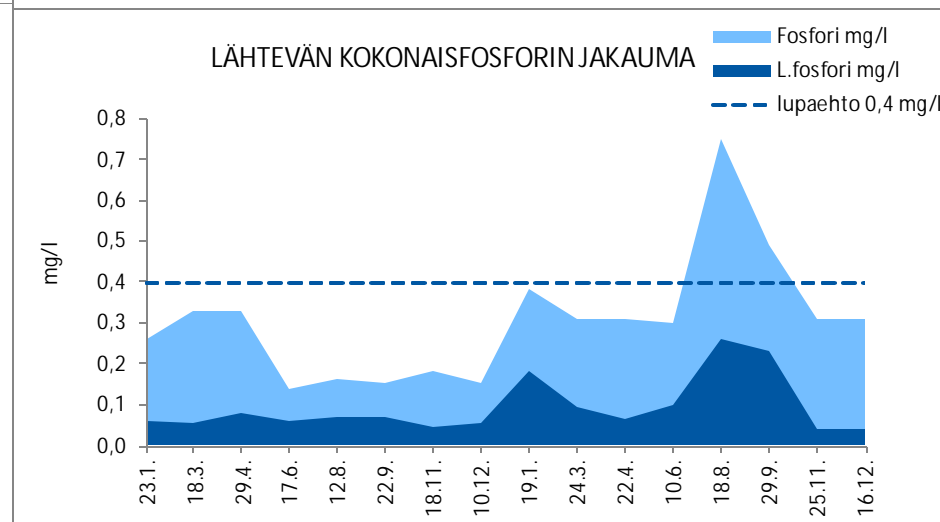
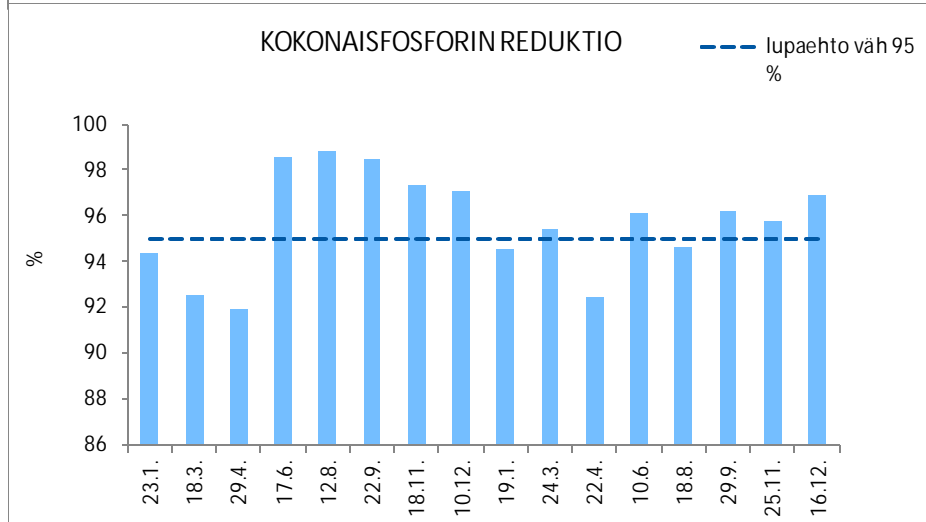
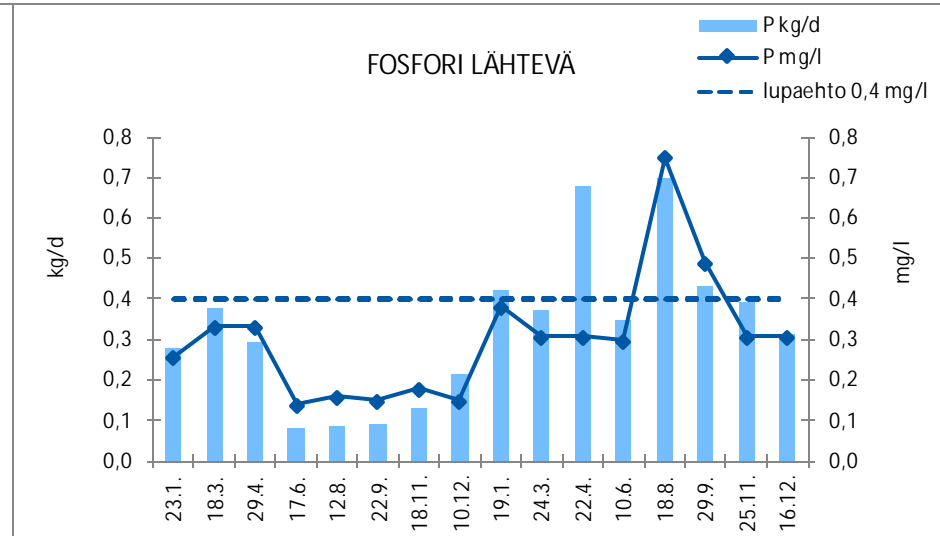
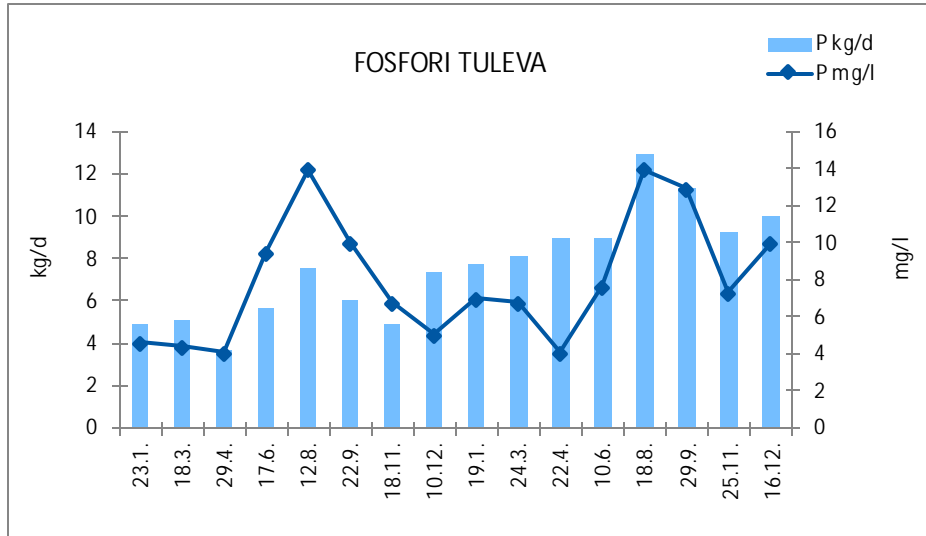
Vaikka vuodenvaihte sattuisi keskelle, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama  
Mikäli virtaamamittari on epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti

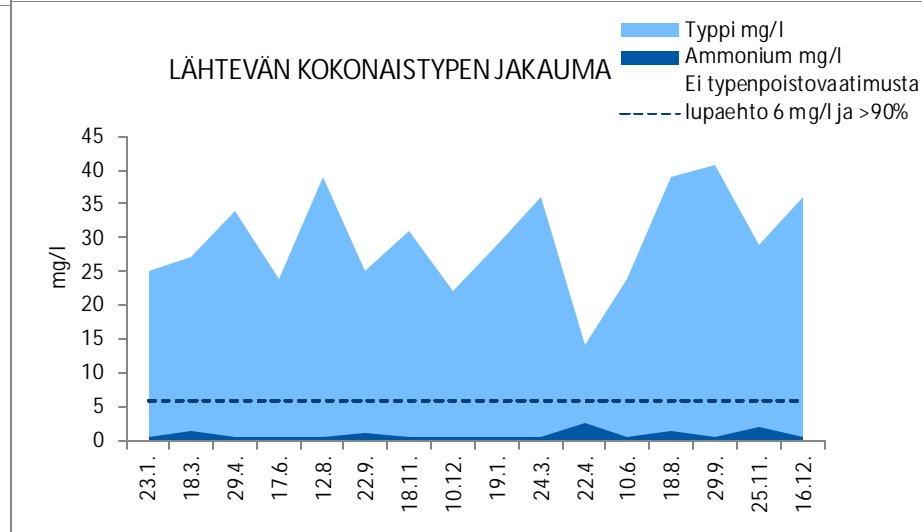
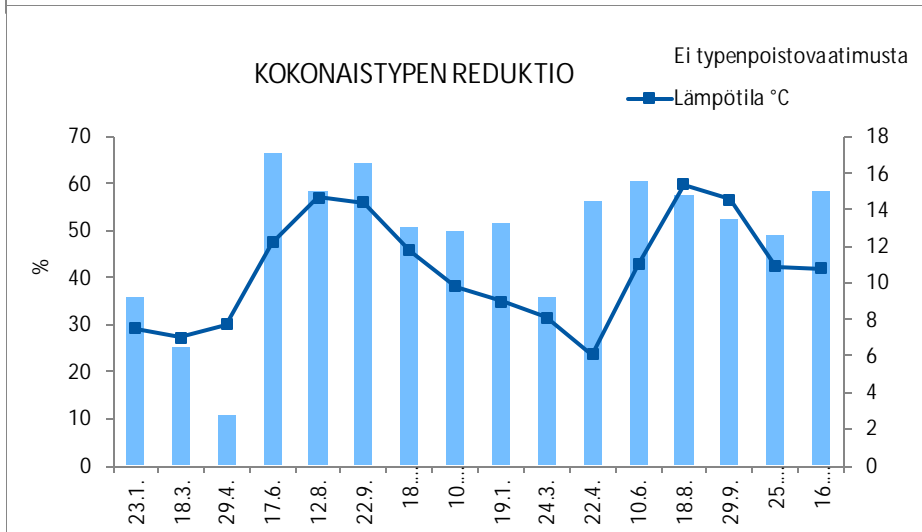
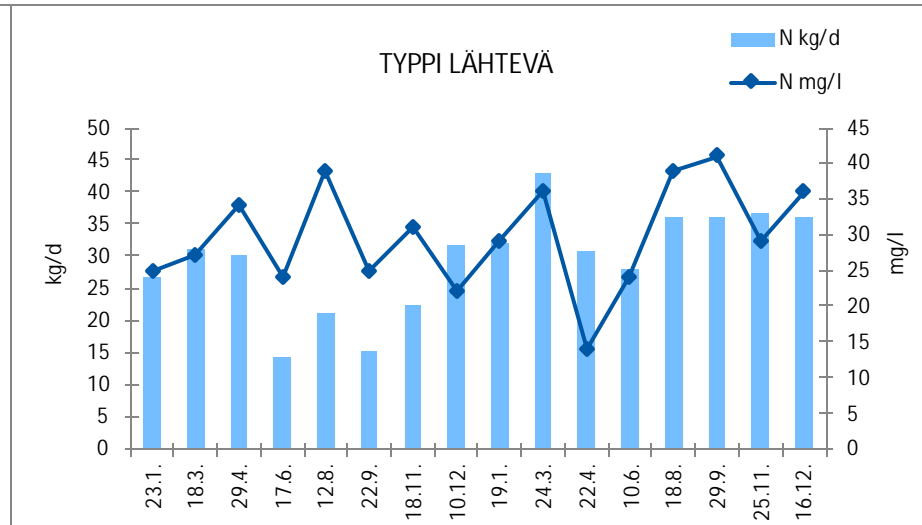
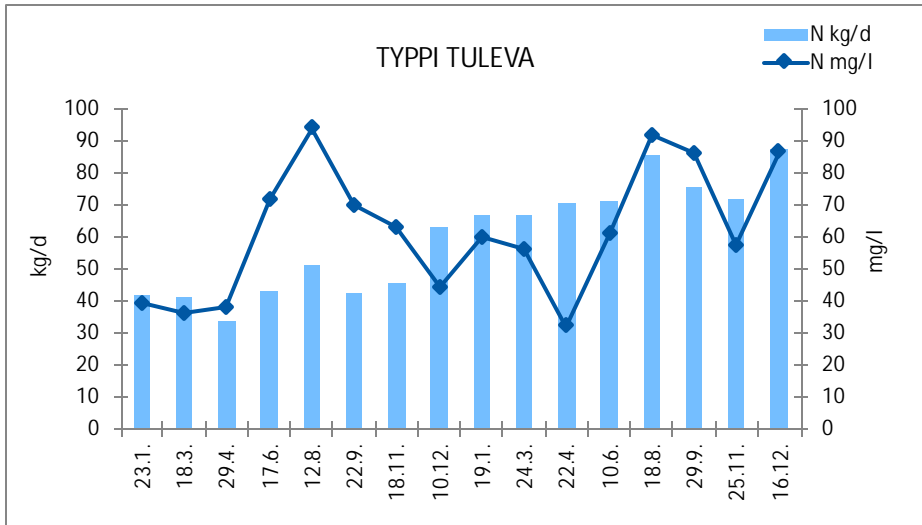


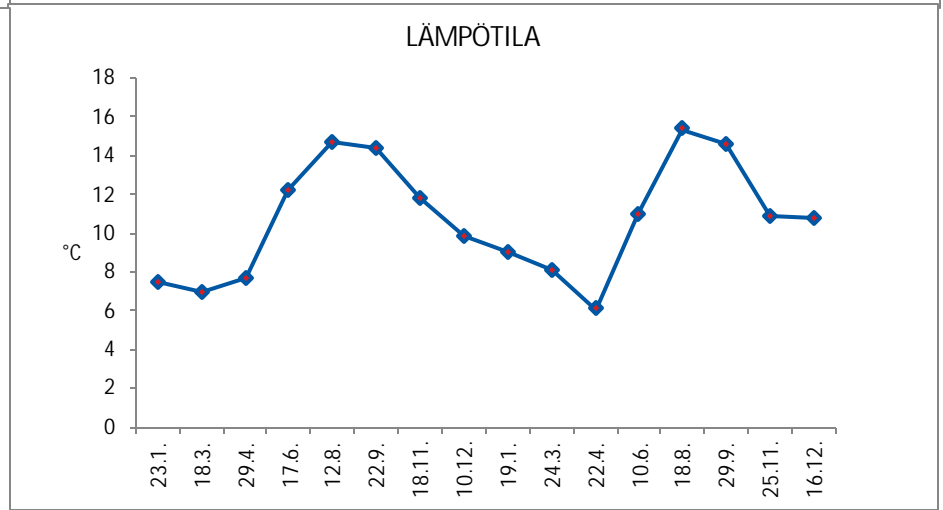
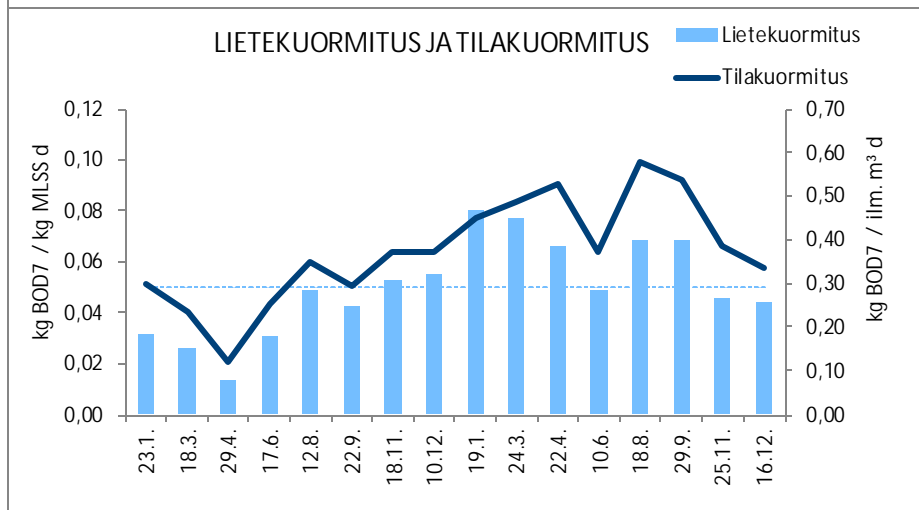
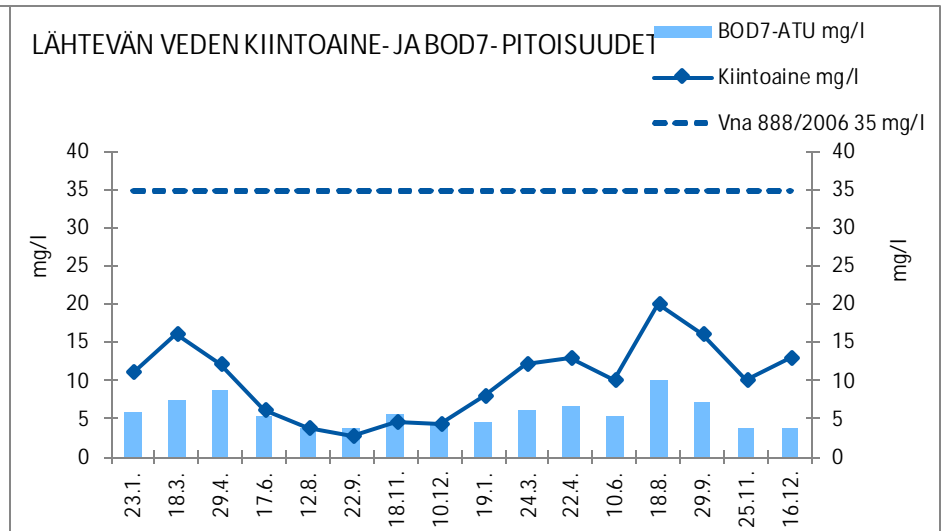
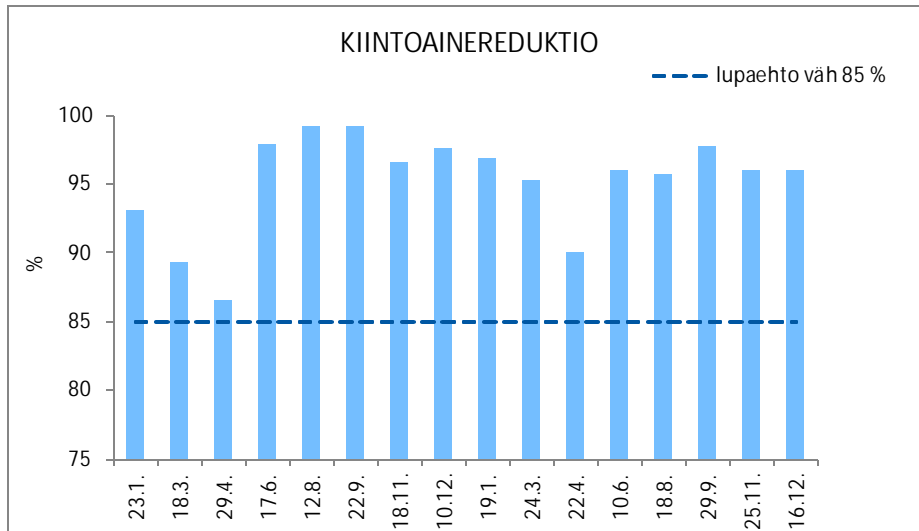


## *Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat*









## *Liite 4. Lietetiedot*

Virtain kaupunki  
Vesihuoltolaitos  
Virtaintie 26  
34800 VIRRAT



Tilausno 439733 (5VIRRAT/2), saapunut 22.4.2021, näytteet otettu 22.4.2021

Näytteenottaja: KVVY/Marko Lyttinen

## NÄYTTEET

Lab.nro      Näytteen kuvaus

33675      liete

## MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	33675	MMMA 24/11
*Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn		Tehty	
Typpihappohajotus kiinteä		Tehty	
*pH		6,5	
*Kuiva-aine	g/kg	207	
*Hehkutusjäännös	g/kg tp	68	
*Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,19	«1
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	2,5	«25
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	22	
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	0,60	«1,5
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	18	
*Kokonaistyppe	g/kg ka	49	
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	11	«300
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	98	«600
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	6,7	«100
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	18	«100
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	89	
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	490	«1500

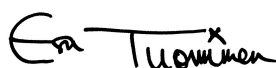
Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

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 tutkimusraportissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

**MENETELMÄTIEDOT**

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn	SFS-ISO 11464, 2007 (TL25)
Typpihappohajotus kiinteä	(TL25)
*pH	SFS 3021:1979 (TL25)
*Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*Hehkutusjäännös	SFS 3008:1990 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473,2007 (TL25)
*Arseeni (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)
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj.+ ICP-OES) (TL25)
*Kokonaistyyppi	SFS-EN 16168 (TL25)
*Kromi (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)
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Nikkeli (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)
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO <sub>3</sub> haj. + ICP-OES) (TL25)

**TUTKIMUSLAITOSTIEDOT**

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

**MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT**

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämyspvm.
*Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn	2021/33675		28.4.2021
Typpihappohajotus kiinteä	2021/33675		30.4.2021
*pH	2021/33675	±0,2 yks.	23.4.2021
*Kuiva-aine	2021/33675	±10%	23.4.2021
*Hehkutusjäännös	2021/33675	±15%	27.4.2021
*Elohopea, Hg	2021/33675	±30%	5.5.2021
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±50%	5.5.2021
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±18%	6.5.2021
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±25%	5.5.2021
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±15%	6.5.2021
*Kokonaistyyppi	2021/33675	±20%	29.4.2021
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±30%	6.5.2021

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.  
 Tutkimustodistuksen saa kopiaida vain kokonaan.



## MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±26%	6.5.2021
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±19%	5.5.2021
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±30%	6.5.2021
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±30%	6.5.2021
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	2021/33675	±25%	6.5.2021

Virtain kaupunki  
Tekninen tsto/Jätevedenpuhdistamo  
PL 85  
34801 VIRRAT



Tilausno 472720 (5VIRRAT/2), saapunut 25.11.2021, näytteet otettu 25.11.2021  
Näytteenottaja: KVVOY/Marko Lyttinen

## NÄYTTEET

Lab.nro      Näytteen kuvaus

113882      liete

## MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	113882	MMMA 24/11
Typpihappohajotus kiinteä		Tehty	
*pH		6,8	
*Kuiva-aine	g/kg	184	
*Hehkutusjäännös	g/kg tp	64	
*Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,29	«1
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	2,9	«25
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	20	
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	0,62	«1,5
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	20	
*Kokonaistyppe	g/kg ka	47	
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	14	«300
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	180	«600
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	9,7	«100
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	21	«100
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	82	
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	510	«1500

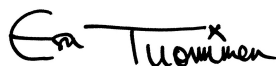
Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

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

## TIEDOKSI

Virtain kaupunki/Vesihuoltolaitos

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

Katuosoite  
Patamäenkatu 24  
33900 TAMPERE

Postiosoite  
PL 265  
33101 TAMPERE

Puhelin  
\*03 2461 111

Sähköposti  
esa.tuominen@kvvy.fi

Alv.rek./enn.pid.rek  
2823750-1

**MENETELMÄTIEDOT**

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

**TUTKIMUSLAITOSTIEDOT**

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

**MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT**

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämyspvm.
Typpihappohajotus kiinteä	2021/113882		30.11.2021
*pH	2021/113882	±0,2 yks.	26.11.2021
*Kuiva-aine	2021/113882	±10%	25.11.2021
*Hehkutusjäännös	2021/113882	±15%	26.11.2021
*Elohopea, Hg	2021/113882	±30%	1.12.2021
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±35%	1.12.2021
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±18%	2.12.2021
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±25%	1.12.2021
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±15%	2.12.2021
*Kokonaistyyppi	2021/113882	±20%	19.1.2022
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±30%	2.12.2021
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±26%	2.12.2021
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±19%	1.12.2021

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.  
 Tutkimustodistuksen saa kopiaida vain kokonaan.

24.1.2022

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäminen
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±30%	2.12.2021
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±30%	2.12.2021
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	2021/113882	±25%	2.12.2021