

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvvy' in a white, lowercase, 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 vertical banner.

kvvy

Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2020

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2021

nro 441/21

Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon
käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2020

Tutkimusraportti nro 441/21, 7.5.2021

KVVY Tutkimus Oy. 2020. Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2020. Tutkimusraportti nro 441/21. 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 2020

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	
Tyyppi	Biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos
Valmistusvuosi	1983, laajennettu mm. sakokaivolietteen vastaanotolla 1999
Ilmastus	$V = 4 \cdot 180 = 720 \text{ m}^3$
Selkeytys	$A = 2 \cdot 150 \text{ m}^2$
Kuormitus	Mitoitus
Keskivirtaama MQ	3900 m ³ /d
Mitoitusvirtaama q _{mit}	300 m ³ /h
BOD _{7-ATU}	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 _{7-ATU}	≤ 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 _{Cr}	≤ 60 mg/l ≥ 85 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
Kiintoaine	-	≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %	lupa 2, asetus näytekohtainen
NH ₄ -N	≤ 6 mg/l ≥ 85 %	-	lupa 1

Tarkkailukertoja puhdistamolla kahdeksan (8) vuodessa.

2. Yleistä

Virtain kaupungin keskuspuhdistamon toimintaa seurattiin vuoden 2020 aikana kahdeksan kertaa otetuin vuorokauden kokoomanäyttein. Tämä yhteenveto on laadittu tarkkailuajoina tehtyjen havaintojen sekä käyttötarkkailutietojen perusteella. Puhdistamolla käsiteltiin n. 4400 asukkaan jätevedet. Puhdistamoprosessiin otettiin vuoden 2020 aikana vastaan sakokaivolietettä 3211 m³ ja umpikaivolietettä 4303 m³. Kaikkien vastaanotettujen lokajätteiden määrä oli yhteensä 7514 m³.

Laitoksen ajotapana on yleensä neljän ilmastuslohkon ajo peräkkäin tavoitteena tehokas nitrifiointi. Ilmastuksen alkupäätä ajetaan pääosin niukkahappisena ja ilmastuslietettä sisäisesti kierrättäen tavoitteena kokonaistypen poiston tehostaminen. Molempia selkeyttämöitä käytetään yleensä vuotovesiaikoina virtaaman ylläessä pidempikestoisesti 1000 m³/d tason. Vuonna 2020 toista selkeytysalasta ei otettu ollenkaan käyttöön.

Puhdistamo ei kärsinyt vuoden 2020 aikana pitkäkestoisesti prosessin toimintaa vaikuttavista yllättävistä häiriöistä. Vuotovedet aiheuttivat haasteita puhdistamon toiminnalle keväällä, mistä kuitenkin selvittiin asiantuntevalla prosessinhoidolla. Käsittelemättömän veden ohituksia ei tapahtunut.

Ferrikloridin koekäyttö aloitettiin puhdistamolla 11. toukokuuta. 14. heinäkuuta saostuskemikaali vaihdettiin kokonaan ferrosulfaatista ferrikloridiin. Ferrosulfaattia käytettiin vuonna 2020 noin 25 700 kg ja ferrikloridia noin 55 500 kg. Alkalointikemikaalina käytettiin kalkkia yhteensä 68 330 kg.

3. Tulokuormitus

Taulukossa 3 ja kuvassa 1 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2011–2020.

Taulukko 3. Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2011–2020.

VUOSI	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
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
2020	874	875	180	160	6,4	5,6	52	45



Kuva 1. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon tulokuormituksen kehitys 2011–2020.

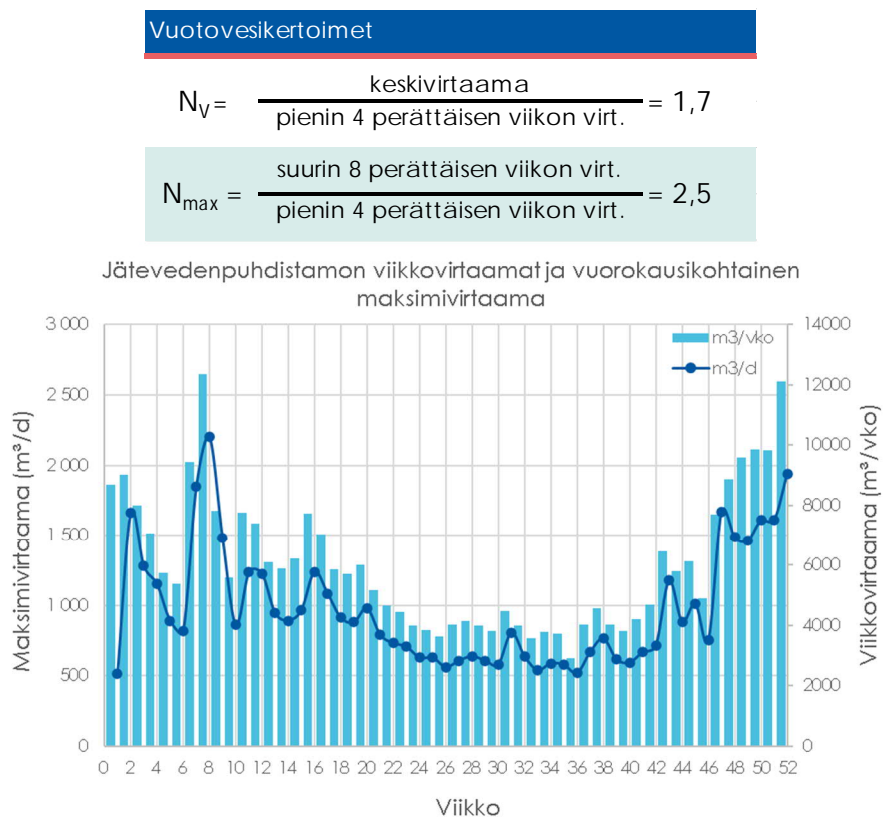
Puhdistamon tulokuormitus oli vuonna 2020 edellisvuoden tasolla. Pidemmällä aikavälillä kuormituksessa on kuitenkin havaittavissa laskeva trendi niin orgaanisen aineksen kuin fosforinkin suhteen. Sen sijaan typpikuormitus on pysynyt melko tasaisena viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Keskimääräisen BOD-tulokuorman mukaan laskettuna puhdistamon asukasvastineluku (AVL) oli 2286. BOD7-ATU:n kuormituksen vaihteluväli oli 66–201 kg/d eli tarkkailuajankohtien maksimikuormitustilanteessa AVL luku oli 2871. Viimeisten viiden vuoden tarkkailuajankohtien 90. percenttiin mukainen AVL on 2872 (90. percentti kertoo sen muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakaumassa jää 90 % arvoista). Poikkeustilanteet pois sulkevalla 90. percenttiin tarkastelulla määritetään maksimikuormitustilannetta luotettavasti kuvaava AVL-luku.

Puhdistamon keskimääräinen tilakuorma oli 0,24 kg BOD₇-ATU/m³*d ja lietekuorma 0,031 kg BOD₇-ATU/kg MLSS*d (lietepitoisuus keskimäärin 7,9 g/l). Puhdistamon tilavuus riittää hyvin tehokkaaseen orgaanisen aineen poistoon ja ympärivuotiseen nitrifikaatioon.

Selkeytyksen keskimääräinen pintakuorma oli 0,24 m/h laskettuna yhden selkeyttämön käytön mukaan. Normaali virtaamalla selkeytyslinjan hydraulinen kapasiteetti riitti hyvään käsittelytulokseen pääsemiseen. Suurin vuorokausivirtaama vuonna 2020 mitattiin helmikuussa (2204 m³/d). Toista selkeytysallasta ei kuitenkaan otettu käyttöön ja pintakuorma oli vain hieman koholla (0,61 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 viikko kohtaiset 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 tulisikin yksittäisien vuoden sijaan tarkastella kehitystrendinä.



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 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 jäännöspitoisuudet ja käsittelytehot puolivuosiskeskiarvoina vuonna 2019. Ympäristölupa edellyttää, että lupaehdot tulee saavuttaa puolivuosiskeskiarvona laskettuna mahdolliset ohjauksutukset mukaan luettuna.

Taulukko 4. Virtain keskuspuhdistamon käsittelytulos puolivuosiskeskiarvoina tarkasteltuna vuonna 2020.

Laskentajakso	BOD7-ATU		Fosfori		CODCr		Kiintoaine	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
1. jakso	7,0	95	0,28	95	32	93	12	93
2. jakso	4,3	98	0,16	98	24	96	4,0	98
Luparajat	≤10	≥95	≤0,4	≥95	≤60	≥85	-	-
Laskentajakso	NH4-N							
	mg/l	%						
Vuosi	0,7	98						
Luparajat	≤6	≥85						

Vuonna 2020 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittely täytti sille ympäristöluvassa asetetut lupavaatimukset kaikilta osin.

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

Ammoniumtyypen osalta on esitetty jäännöspitoisuus ja nitrifiointiaste (%), jotka huomioidaan vuosikeskiarvona. Nitrifiointiaste tarkkailuajankohtina välillä 96–99 %, 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.

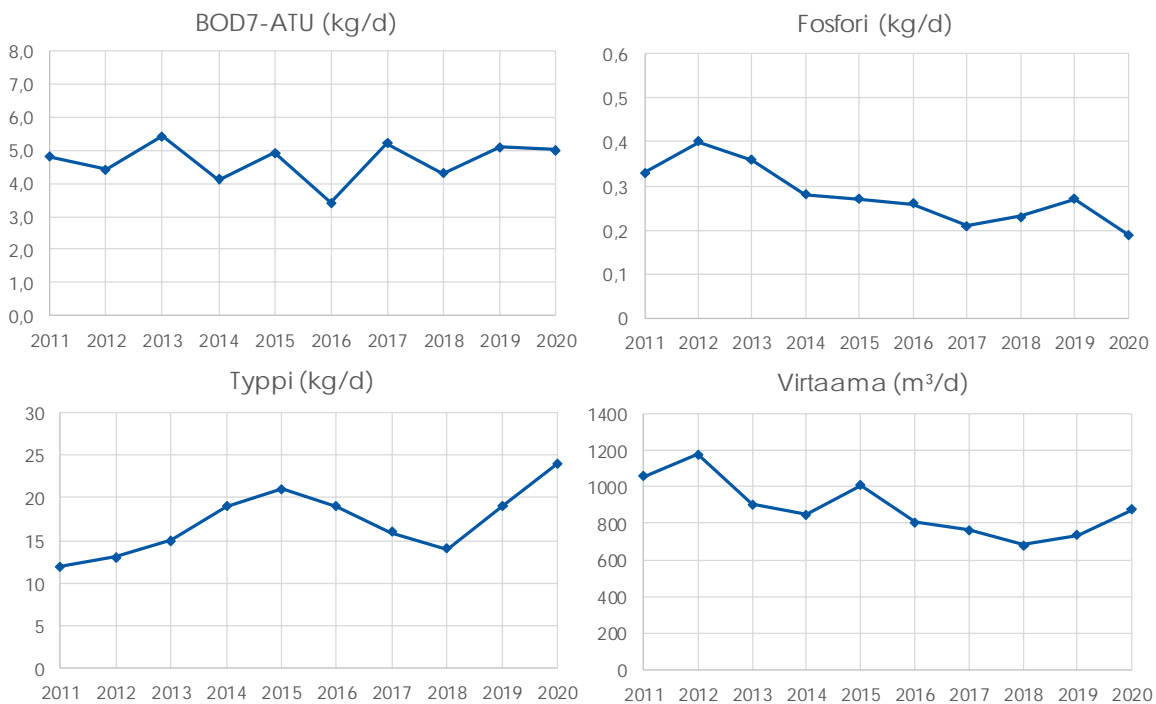
Virtain kaupungin jätevedenkäsittely täytti kaikki asetuksen vaatimukset vuonna 2020. Vaatimukset saavutettiin maaliskuu- ja huhtikuuta lukuun ottamatta kaikilla tarkkailukerroilla sekä pitoisuuksien, että vähenemän osalta. Maaliskuussa kiintoaineen poistoteho oli 89 % ja huhtikuussa 87 %, kun asetuksessa edellytetty teho on 90 %. Pitoisuusvaatimukset saavutettiin kyseisinä havaintokertoina kirrkaasti. 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 2011–2020.

Taulukko 5. Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2011–2020.

Vuosi	BOD7-ATU			Fosfori			Typpi		
	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%
2011	4,5	4,8	98	0,31	0,33	96	11	12	76
2012	3,7	4,4	98	0,34	0,4	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
2020	5,7	5,0	97	0,22	0,19	97	27	24	47



Kuva 3. Virtain jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosikeskiarvoina 2011–2020.

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

Orgaanisen aineen vesistökuormitus vastasi 71 ja fosforin 86 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 1014 m³. Lietteen koostumus tutkittiin kaksi kertaa vuoden 2020 aikana. Lieteanalyysien 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 2020 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittely täytti sille ympäristöluvassa asetetut lupavaatimukset kaikilta osin. Asetuksen 888/2006 yhdyskuntajätevesistä vaatimukset toteutuivat kaikilta osin. Kolmella yksittäisellä tarkkailukerralla havaittiin lieviä poikkeamia luvan vaatimustasosta, mutta kokonaisuudessaan puhdistustulosta voidaan pitää hyvänä.

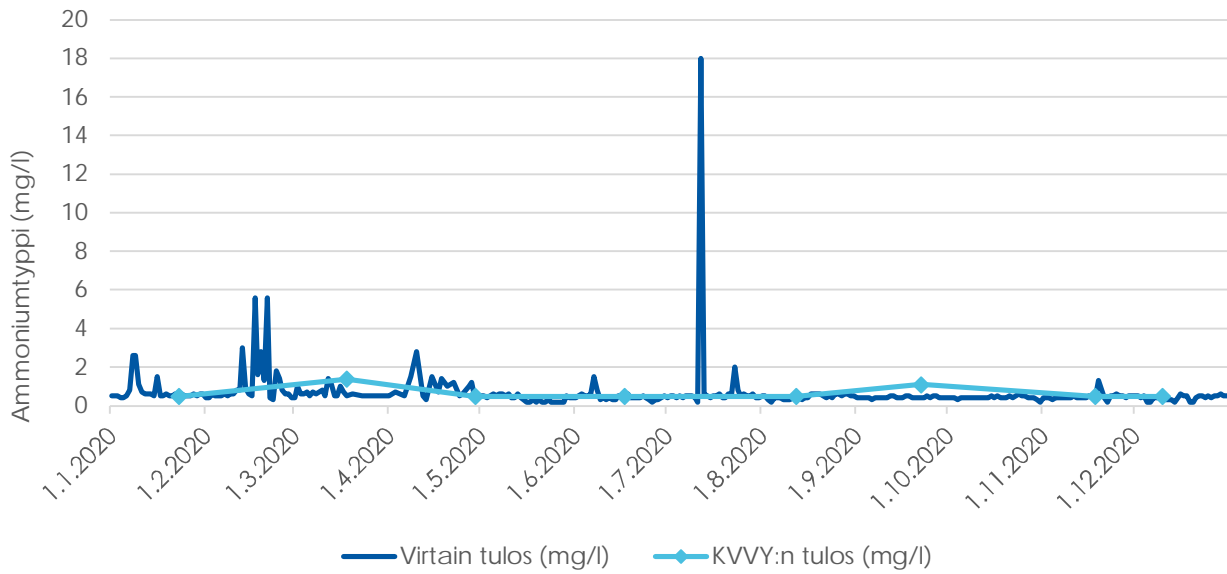
Orgaanisen aineen poisto oli tehokasta. Vaihteluväli oli BOD₇-ATU:n jäännöspitoisuuden osalta 3,7–8,8 mg/l ja reduktio 88–99 %. Selkeytystulos oli maalisi- ja huhtikuun tarkkailukertoja lukuun ottamatta hyvä ja kiintoainejäännös keskimäärin melko vähäinen, vuosikeskiarvon ollessa 8,2 mg/l. Puhdistamolla on varauduttu hyvin ylivirtaamien hallintaan, sillä toinen selkeyttämöistä voidaan pitää normaalitilanteessa tyhjillään. 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 tältäkin osin selvästi.

Fosforinpoisto oli pääosin tehokasta ja lupaehtojen mukaista. Kokonaisfosforin jäännöspitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,22 mg/l. Liukoisen fosforin aritmeettinen vuosikeskiarvo oli 0,062 mg/l ja vaihteluväli 0,05–0,08 mg/l. Tavoitteena on saostaa liukoinen fosfori alle arvon 0,1 mg/l, joten vuosikeskiarvossa päästiin tavoitetasolle.

Puhdistamon prosessi nitrifioi ammoniumtypen nitraattimuotoon tarkkailuajankohtina tehokkaasti läpi vuoden. Nitrifiointiaste tarkkailuajankohtina vaihteli välillä 96–99 %: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 ravannesuhteet. Vuoden 2020 aikakin typenpoistoteho oli 47 % 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 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 ammoniumtyypin 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 = 1.1.2020 - 30.6.2020
J2 = 1.7.2020 - 31.12.2020

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	930	817	874		
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	m ³ /d	930	817	874		
CODCr	Tuleva vl	kg/d	410	460	440		
	Käsitelty	kg/d	30	20	25		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	30	20	25		
	Tuleva vl	mg/l	440	560	500		
	Käsitelty	mg/l	32	25	29	60	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	32	24	29	60	
	Käsittelyteho	%	93	96	95	85	
	Kokonaisteho	%	93	96	95	85	
BOD7ATU	Tuleva vl	kg/d	120	190	160		
	Käsitelty	kg/d	6,5	3,5	5,0		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	6,5	3,5	5,0		
	Tuleva vl	mg/l	130	230	180		
	Käsitelty	mg/l	7,0	4,3	5,7	10	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	7,0	4,3	5,7	10	
	Käsittelyteho	%	95	98	97	95	
	Kokonaisteho	%	95	98	97	95	
kok. P	Tuleva vl	kg/d	4,8	6,5	5,7		
	Käsitelty	kg/d	0,26	0,13	0,20		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,26	0,13	0,20		
	Tuleva vl	mg/l	5,2	8,0	6,5		
	Käsitelty	mg/l	0,28	0,16	0,23	0,4	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	0,28	0,16	0,23	0,4	
	Käsittelyteho	%	95	98	97	95	
	Kokonaisteho	%	95	98	97	95	
kok.N	Tuleva vl	kg/d	40	50	45		
	Käsitelty	kg/d	26	22	24		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	26	22	24		
	Tuleva vl	mg/l	43	61	51		
	Käsitelty	mg/l	28	27	27		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	28	27	27		

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO

LAITOSTUNNUS: 1043

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2020 - 30.6.2020
J2 = 1.7.2020 - 31.12.2020

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja Tavoite	
kok.N	Käsittelyteho	%	35	56	46		
	Kokonaisteho	%	35	56	46		
NH4-N	Tuleva vl	mg/l					
	Käsitelty	mg/l		0,61			
	Ohitus	mg/l					
	Vesistöön	mg/l					
Ka	Tuleva vl	kg/d	150	200	180		
	Käsitelty	kg/d	11	3,3	7,2		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	11	3,3	7,2		
	Tuleva vl	mg/l	160	240	210		
	Käsitelty	mg/l	12	4,0	8,2		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	12	4,0	8,2		
	Käsittelyteho	%	93	98	96		
	Kokonaisteho	%	93	98	96		
	lä	Tuleva vl	°C				
		Käsitelty	°C		12		
Ohitus		°C					

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO
LAITOSTUNNUS: 1043
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			23.1.	18.3.	29.4.	17.6.	12.8.	22.9.	18.11.	10.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	1070	1150	886	592	541	607	718	1440	873		
	Käsitelty	m ³ /d	1070	1150	886	592	541	607	718	1440	873		
	Ohitus	m ³ /d	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0		
	Vesistöön	m ³ /d	1070	1150	886	592	541	607	718	1440	873		
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	650	340	180	480	520	380	400	520	430		
	Käsitelty	kg/d	27	34	35	21	12	16	17	39	25		
	Ohitus	kg/d									0,0		
	Vesistöön	kg/d	27	34	35	21	12	16	17	39	25		
	Tuleva (vl)	mg/l	610	300	200	810	960	630	560	360	490		
	Käsitelty	mg/l	25	30	39	36	22	26	24	27	29	60	
	Ohitus	mg/l									0,0		
	Vesistöön	mg/l	25	30	39	36	22	26	24	27	29	60	
	Käsittelyteho	%	96	90	81	96	98	96	96	93	94	85	
	Kokonaisteho	%	96	90	81	96	98	96	96	93	94	85	
BOD7ATU	Tuleva (vl)	kg/d	160	130	66	140	190	160	200	200	160		
	Käsitelty	kg/d	6,3	8,6	7,8	3,2	2,0	2,2	3,9	6,0	5,0		
	Ohitus	kg/d									0,0		
	Vesistöön	kg/d	6,3	8,6	7,8	3,2	2,0	2,2	3,9	6,0	5,0		
	Tuleva (vl)	mg/l	150	110	75	230	350	260	280	140	180		
	Käsitelty	mg/l	5,9	7,5	8,8	5,4	3,7	3,7	5,5	4,2	5,7	10	
	Ohitus	mg/l									0,0		
	Vesistöön	mg/l	5,9	7,5	8,8	5,4	3,7	3,7	5,5	4,2	5,7	10	
	Käsittelyteho	%	96	93	88	98	99	99	98	97	97	95	
	Kokonaisteho	%	96	93	88	98	99	99	98	97	97	95	
kok. P	Tuleva (vl)	kg/d	4,9	5,1	3,6	5,6	7,6	6,1	4,9	7,3	5,6		
	Käsitelty	kg/d	0,28	0,38	0,29	0,083	0,087	0,091	0,13	0,22	0,19		
	Ohitus	kg/d									0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,28	0,38	0,29	0,083	0,087	0,091	0,13	0,22	0,19		
	Tuleva (vl)	mg/l	4,6	4,4	4,1	9,5	14	10	6,8	5,1	6,4		
	Käsitelty	mg/l	0,26	0,33	0,33	0,14	0,16	0,15	0,18	0,15	0,22	0,4	
	Ohitus	mg/l									0,0		
	Vesistöön	mg/l	0,26	0,33	0,33	0,14	0,16	0,15	0,18	0,15	0,22	0,4	
	Käsittelyteho	%	94	93	92	99	99	99	97	97	97	95	
	Kokonaisteho	%	94	93	92	99	99	99	97	97	97	95	
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	42	41	34	43	51	42	45	63	45		
	Käsitelty	kg/d	27	31	30	14	21	15	22	32	24		
	Ohitus	kg/d									0,0		
	Vesistöön	kg/d	27	31	30	14	21	15	22	32	24		
	Tuleva (vl)	mg/l	39	36	38	72	94	70	63	44	52		
	Käsitelty	mg/l	25	27	34	24	39	25	31	22	27		
	Ohitus	mg/l									0,0		
	Vesistöön	mg/l	25	27	34	24	39	25	31	22	27		
	Käsittelyteho	%	36	25	11	67	59	64	51	50	47		
	Kokonaisteho	%	36	25	11	67	59	64	51	50	47		
NH4-N	Tuleva (vl)	mg/l	0,50	1,4	0,50	0,50	0,50	1,1	0,50	0,50	0,70	6	
	Käsitelty	mg/l											
	Ohitus	mg/l											
	Vesistöön	mg/l	0,50	1,4	0,50	0,50	0,50	1,1	0,50	0,50		6	
Ka	Tuleva (vl)	kg/d	170	170	79	170	240	210	93	260	170		
	Käsitelty	kg/d	12	18	11	3,6	2,1	1,7	3,2	6,2	7,2		
	Ohitus	kg/d									0,0		
	Vesistöön	kg/d	12	18	11	3,6	2,1	1,7	3,2	6,2	7,2		

PUHDISTAMO: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO
LAITOSTUNNUS: 1043
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2020-31.12.2020

Tulokset/tarkk.kerrat			23.1.	18.3.	29.4.	17.6.	12.8.	22.9.	18.11.	10.12.	Jakso	Raja	Tavoite
Ka	Tuleva (vl)	mg/l	160	150	89	290	450	350	130	180	190		
	Käsitelty	mg/l	11	16	12	6,0	3,8	2,8	4,4	4,3	8,2		
	Ohitus	mg/l									0,0		
	Vesistöön	mg/l	11	16	12	6,0	3,8	2,8	4,4	4,3	8,2		
	Käsittelyteho	%	93	89	87	98	99	99	97	98	96		
	Kokonaisteho	%	93	89	87	98	99	99	97	98	96		
lä	Tuleva (vl)	°C											
	Käsitelty	°C	7,5	7,0	7,7	12,2	14,7	14,4	11,8	9,8	9,9		
	Ohitus	°C											
	Vesistöön	°C	7,5	7,0	7,7	12,2	14,7	14,4	11,8	9,8			
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	99	96	99	99	99	98	99	99			
	Kokonaisteho	%	99	96	99	99	99	98	99	99			

Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto

Käyttötarkkailun yhteenvetolomake															
Virtain Kaupunki				Keskuspuhdistamo						Vuosi: 2020					
Kk	Käsitelty jätevesi				Sähkön kulutus	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Prosessi Polym.	Kuivaus Polym.				
	m3/d			m3/kk yht.		1. Ferri		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	806	1113	1525	34524	18641	5555	0,186	6411,1	0,186	30,8	29,3	892	93	105	216,5
Helmi	710	1230	2204	35664	18583	5770	0,162	6293	0,176	28,7	24,1	798	74	54,5	247
Maalis	704	948	1236	29404	19223	6868	0,234	6658	0,223	29,95	26,55	865	78	120,5	307
Huhti	761	953	1226	28592	18184	5688	0,199	5742	0,201	29,75	27,55	933	78,5	240	371
Touko	570	772	980	23953	20673	6336	0,265	5851	0,244	28,45	26,2	1082	78	278,5	336
Kesä	441	568	708	17038	23320	4356	0,256	5317	0,312	29,1	33,95	1240	92	358,5	642,5
Heinä	484	588	807	18236	25777	4824	0,265	6325,0	0,347	31,05	40,8	1326	114	318	613
Elo	443	539	637	16706	25032	7176	0,430	5670	0,339	31,85	37	1280	86	293	340
Syys	419	576	765	17270	23139	8460	0,490	4595,8	0,266	30,3	36,1	1206	78	394	287,5
Loka	448	727	1176	22541	24852	8928	0,396	4827,7	0,214	31,1	35,15	1337	83,5	494,5	375
Marras	625	991	1671	29741	25156	8460	0,284	5054,5	0,170	35,9	36,25	1190	75	382,5	340,5
Joulu	1194	1478	1941	45811	25007	8532	0,186	5585,1	0,122	40,9	38	1487	83,5	172	226,5
Yhteensä koko vuonna / ½				319480	267587	80953		68330		378	391	13636	1014	3211,0	4302,5
Keskimäärin vuorokaudessa				875,3	733,1	221,8		187,2		1,0	1,1	37,4	2,8	8,8	11,8

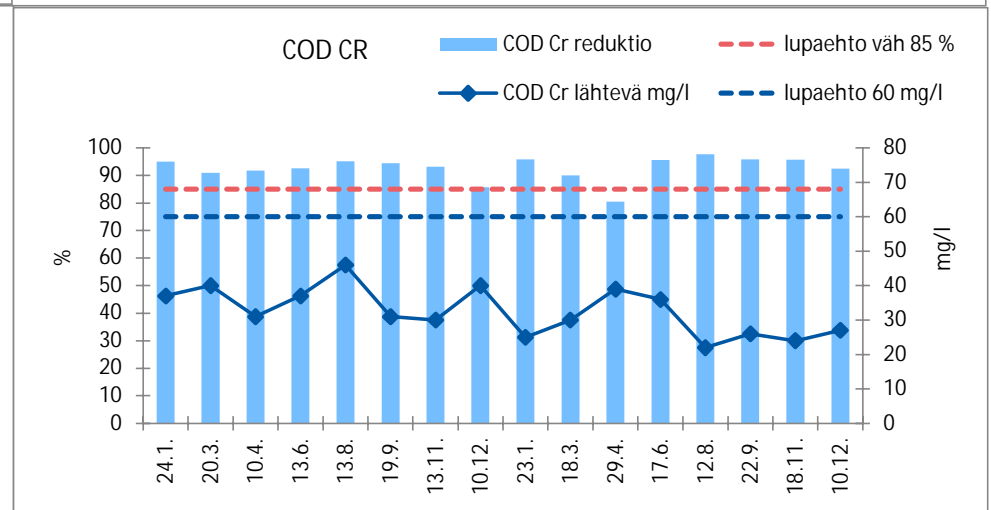
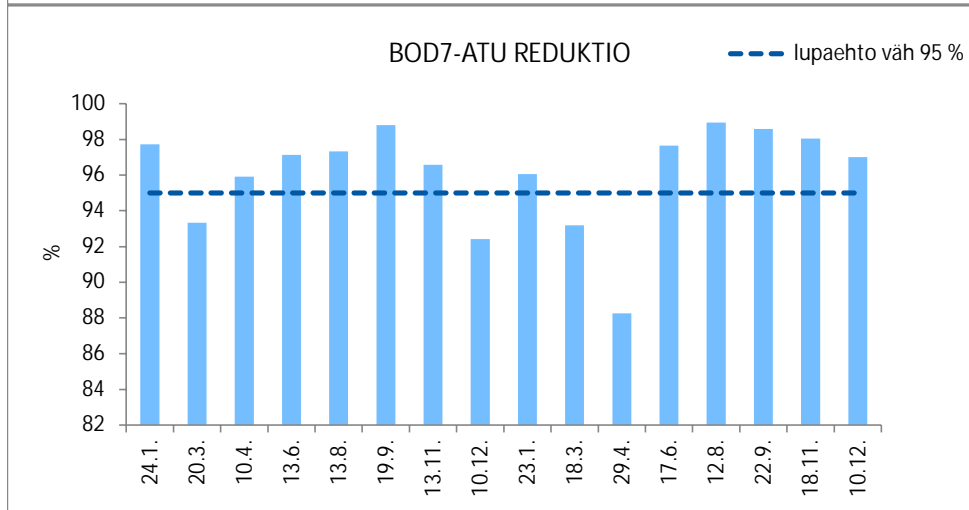
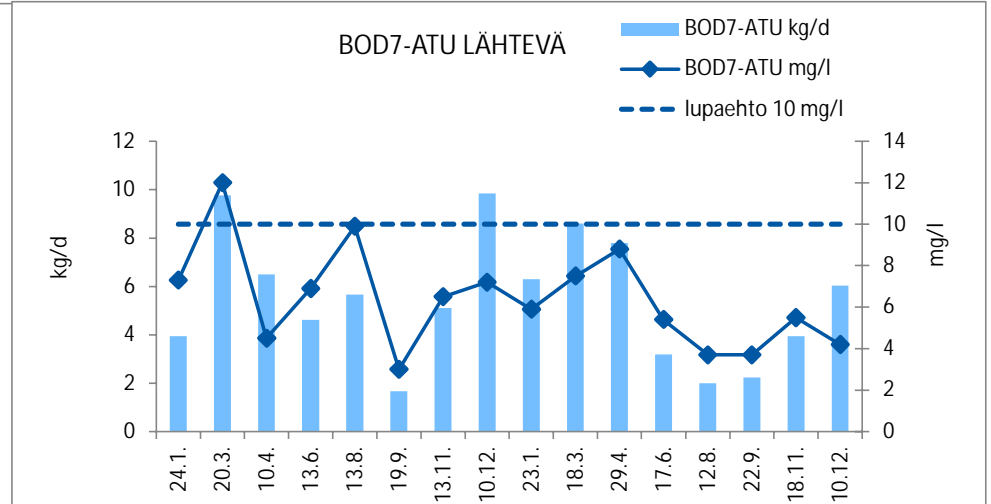
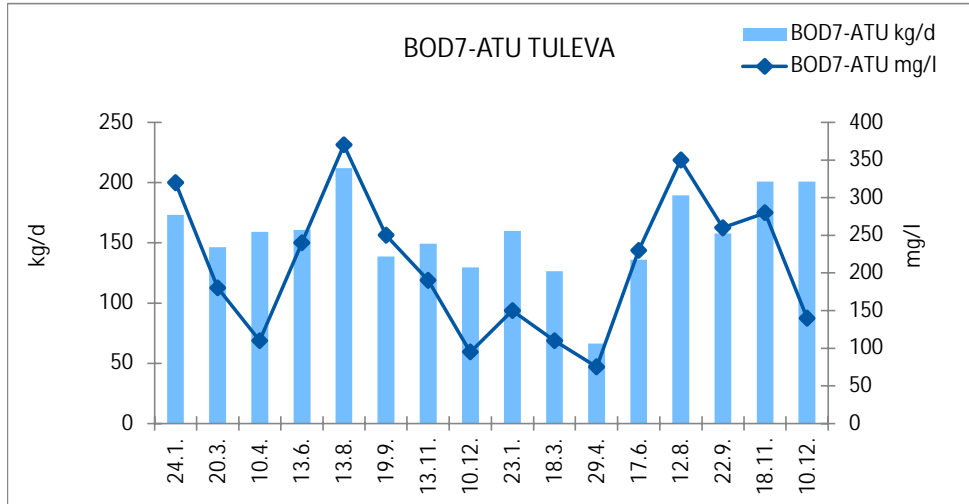
Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat selvitetään kääntöpuolella	
Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella	
Ei ohituksia	x
Keskuspuhdistamolla tapahtuneet ohitukset	
Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelin numero:	Katja Kotalampi 044-7151325

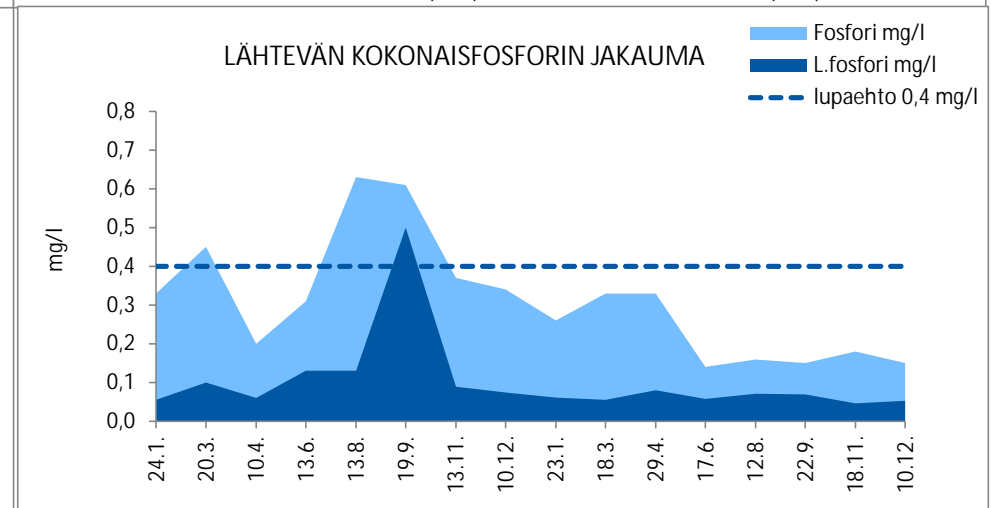
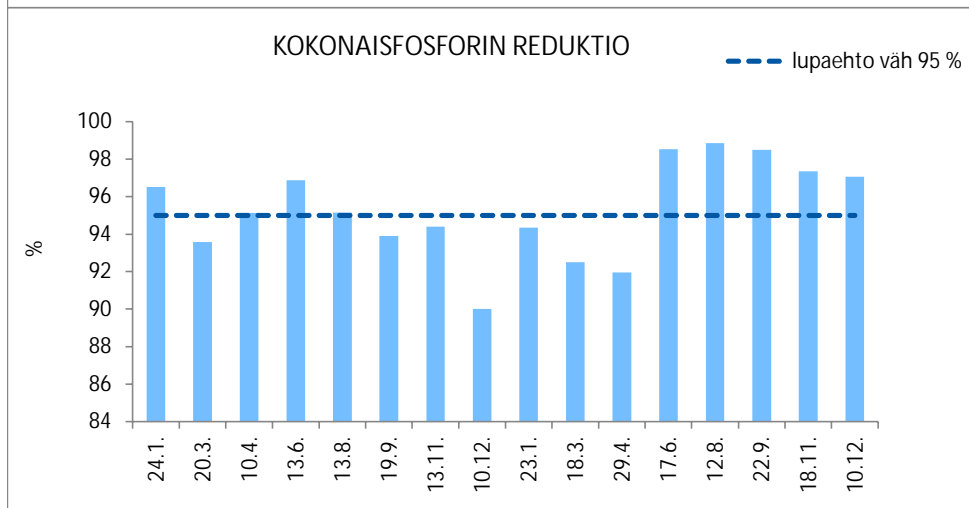
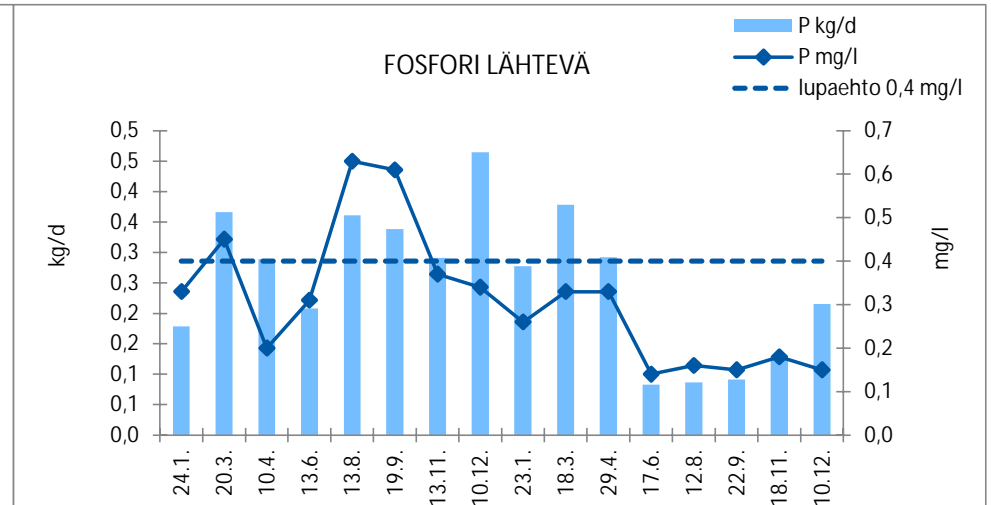
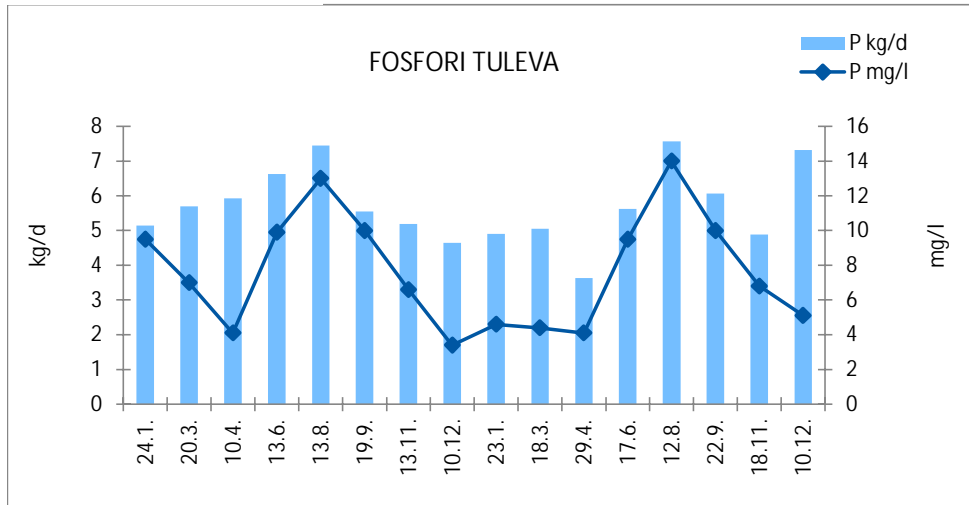
Virrat
Keskuspuhdistamon viikkovirtaamat
2020

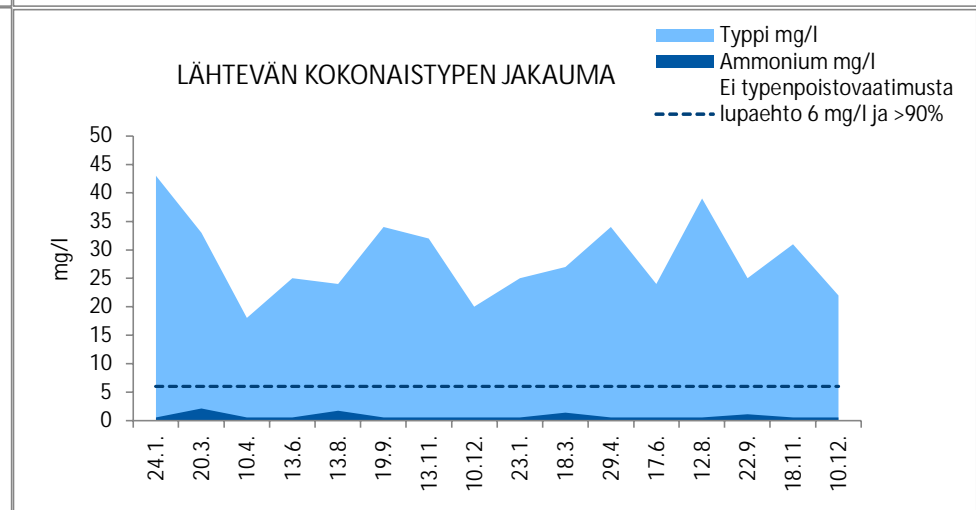
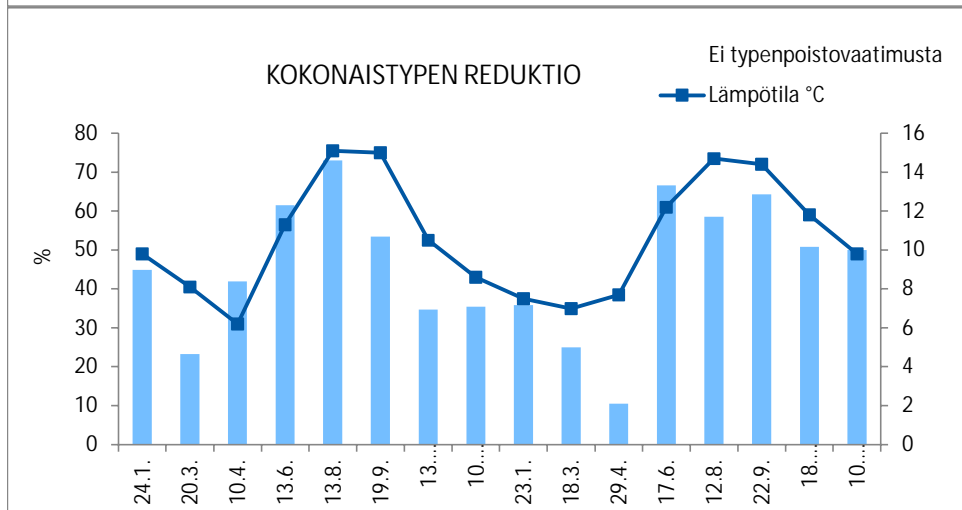
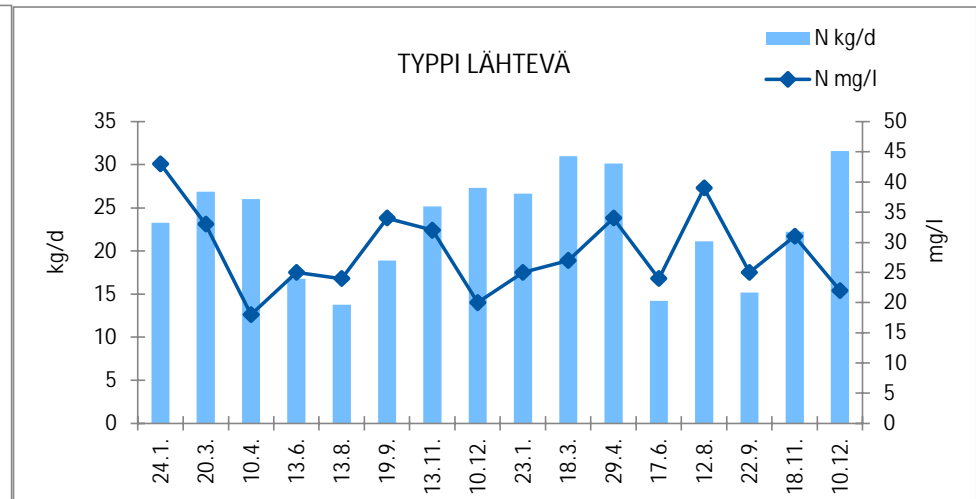
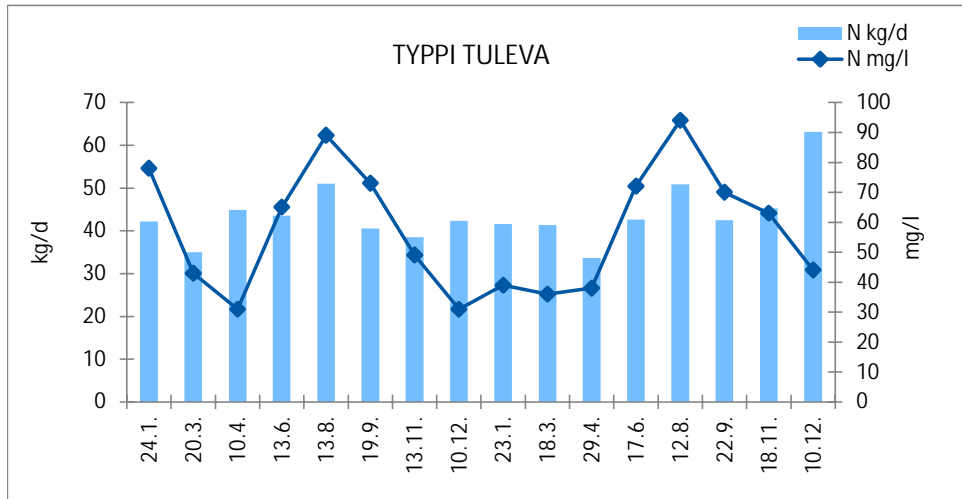
Viikko nro.	Kokonaisvirtaama m3 /viikko	Q max m3/d	Viikko nro	kokonaisvirtaama m3/ viikko	Q max m3 /d
1.	8684	514	27.	4017	608
2.	9009	1659	28.	4156	639
3.	8008	1280	29.	4008	608
4.	7068	1152	30.	3820	582
5.	5743	892	31.	4474	807
6.	5395	816	32.	3997	637
7.	9432	1851	33.	3588	541
8.	12348	2204	34.	3774	589
9.	7826	1481	35.	3735	578
10.	5587	861	36.	2918	520
11.	7749	1236	37.	4015	670
12.	7387	1225	38.	4556	765
13.	6105	945	39.	4017	617
14.	5884	892	40.	3830	595
15.	6216	966	41.	4217	668
16.	7738	1238	42.	4703	714
17.	7027	1084	43.	6464	1176
18.	5862	913	44.	5814	884
19.	5718	881	45.	6130	1012
20.	6011	980	46.	4911	755
21.	5171	792	47.	7698	1671
22.	4648	732	48.	8880	1486
23.	4435	708	49.	9587	1464
24.	3996	628	50.	9853	1608
25.	3847	630	51.	9819	1610
26.	3629	562	52.	12107	1941
			53.		

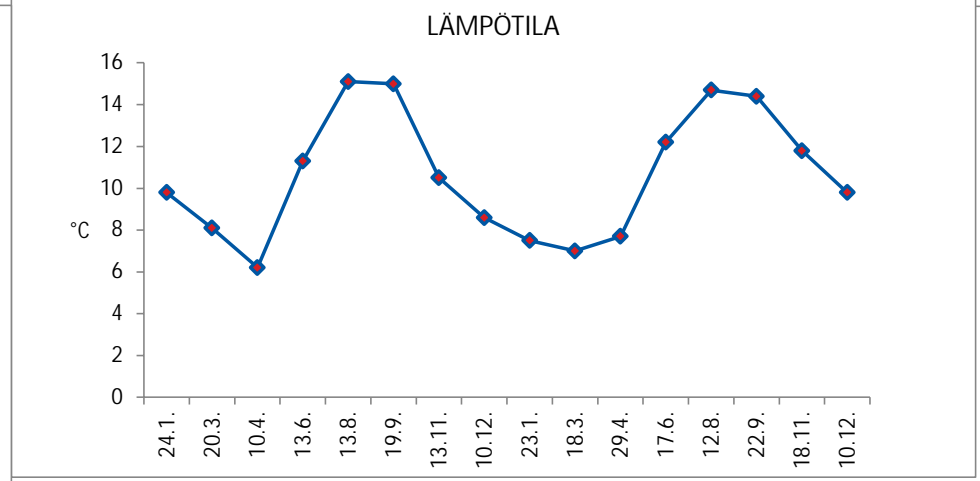
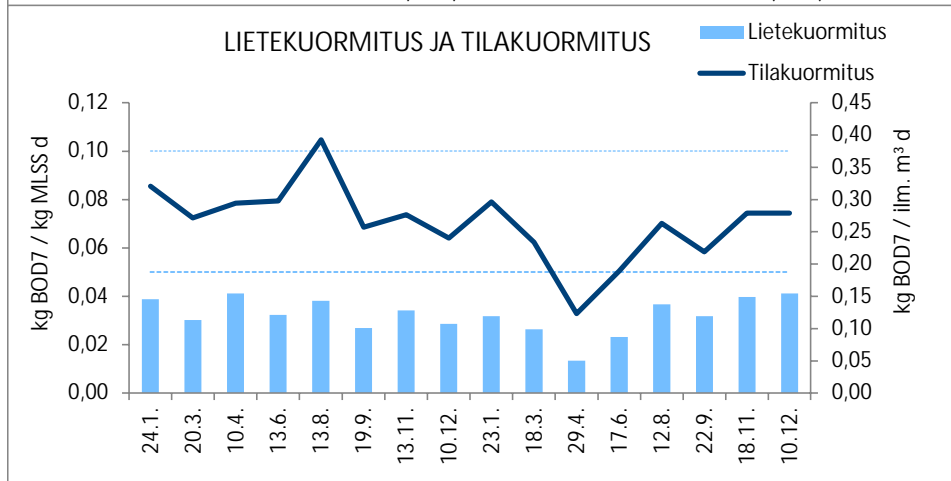
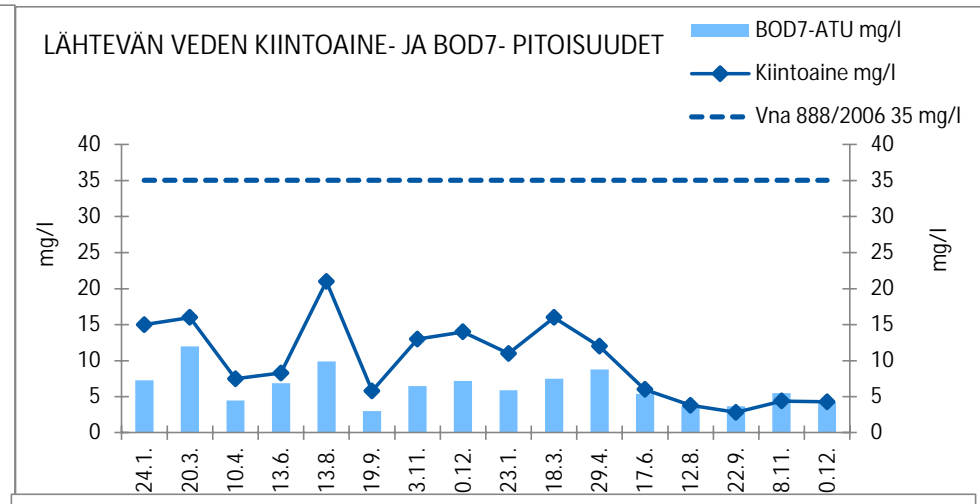
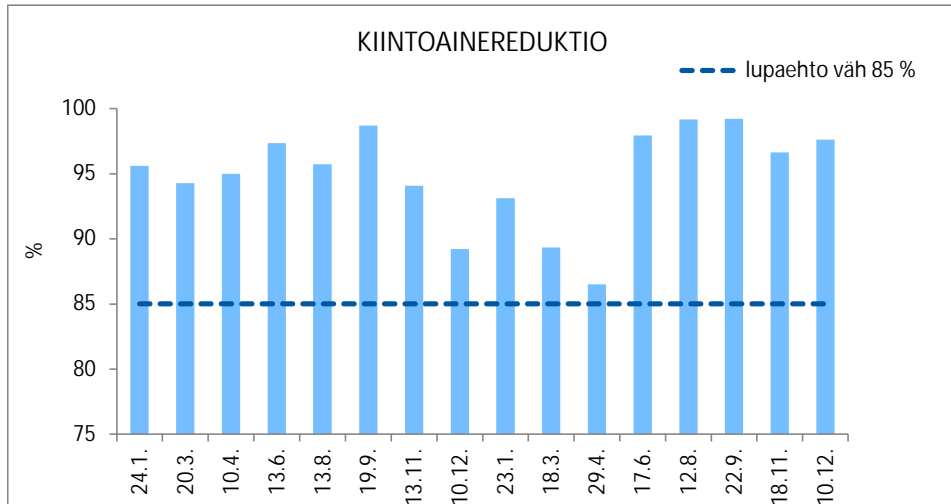


Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat









Liite 4. Lietetiedot

Virtain kaupunki
Vesihuoltolaitos
Puhdistamontie 61
34800 VIRRAT



Tilausno 398974 (5VIRRAT/2), saapunut 29.4.2020, näytteet otettu 29.4.2020
Näytteenottaja: KVVOY/Marko Lyttine

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
30290	liete

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	30290	MMMA 24/11
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	6,3	«100
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	2,3	«25
Typpihappohajotus kiinteä		Tehty	
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	110	«600
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	20	
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	88	
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	11	«100
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	380	«1500
*Hehkutusjäännös	g/kg tp	57	
*Kuiva-aine	g/kg	166	
*pH		6,6	
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	g/kg kg	20	
*Kokonaistyppe	g/kg ka	39	
*Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,19	«1
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	0,58	«1,5
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	11	«300

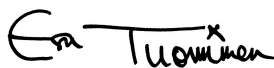
Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

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.

TIEDOKSI

Virtain kaupunki/Vesihuoltolaitos

MENETELMÄTIEDOT

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

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämyspvm.
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±19%	2.6.2020
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±50%	2.6.2020
Typpihappohajotus kiinteä	2020/30290		15.5.2020
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±25%	1.6.2020
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±15%	1.6.2020
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±30%	1.6.2020
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±30%	1.6.2020
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±25%	1.6.2020
*Hehkutusjäännös	2020/30290	±15%	5.5.2020
*Kuiva-aine	2020/30290	±10%	30.4.2020
*pH	2020/30290	±0,2 yks.	4.5.2020

10.6.2020

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±15%	1.6.2020
*Kokonaistyyppi	2020/30290	±20%	6.5.2020
*Elohopea, Hg	2020/30290	±30%	6.5.2020
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±25%	2.6.2020
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	2020/30290	±26%	1.6.2020

Virtain kaupunki
Tekninen tsto/Jätevedenpuhdistamo
Kotalampi Katja
PL 85
34801 VIRRAT



Tilausno 423926 (5VIRRAT/2), saapunut 18.11.2020, näytteet otettu 18.11.2020
Näytteenottaja: KVVY/Marko Lyttinen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
95151	liete

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	95151	MMMA 24/11
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	20	«100
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	3,6	«25
*Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn		Tehty	
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	150	«600
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	17	
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	g/kg ka	80	
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	18	«100
Typpihappohajotus kiinteä		Tehty	
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	550	«1500
*Kuiva-aine	g/kg	184	
*Hehkutusjäännös	g/kg tp	57	
*pH		7,0	
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	g/kg kg	22	
*Kokonaistyppe	g/kg ka	50	
*Elohopea, Hg	mg/kg ka	0,69	«1
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	0,73	«1,5
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	mg/kg ka	11	«300

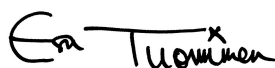
Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

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 testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

TIEDOKSI

Virtain kaupunki/Vesihuoltolaitos

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn	SFS-ISO 11464, 2007 (TL25)
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj. +ICP-OES) (TL25)
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj.+ ICP-OES) (TL25)
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj+ ICP-OES) (TL25)
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj.+ ICP-OES) (TL25)
Typpihappohajotus kiinteä	(TL25)
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj. + ICP-OES) (TL25)
*Kuiva-aine	SFS 3008:1990 (TL25)
*Hehkutusjäännös	SFS 3008:1990 (TL25)
*pH	SFS 3021:1979 (TL25)
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3-haj+ICP-OES) (TL25)
*Kokonaistyyppi	SFS-EN 16168 (TL25)
*Elohopea, Hg	EPA 7473,2007 (TL25)
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25)
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj+ ICP-OES) (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäispvm.
*Lyijy (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±19%	1.12.2020
*Arseeni (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±1,3 mg/kg ka	1.12.2020
*Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn	2020/95151		25.11.2020
*Kupari (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±25%	9.12.2020
*Kalsium (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±15%	9.12.2020
*Rauta (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±30%	9.12.2020
*Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±30%	9.12.2020
Typpihappohajotus kiinteä	2020/95151		27.11.2020
*Sinkki (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±25%	9.12.2020
*Kuiva-aine	2020/95151	±10%	19.11.2020

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

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittäminen
*Hehkutusjäännös	2020/95151	±15%	20.11.2020
*pH	2020/95151	±0,2 yks.	19.11.2020
*Fosfori (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±15%	9.12.2020
*Kokonaistyppe	2020/95151	±20%	27.11.2020
*Elohopea, Hg	2020/95151	±30%	17.12.2020
*Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±25%	1.12.2020
*Kromi (kiinteä, typpihappo)	2020/95151	±26%	9.12.2020