Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2025

KVVY Tutkimus Oy

RAPORTTI

2026

Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2025

Tutkimusraportti 23.2.2026

KVVY Tutkimus Oy 2026. Virtain kaupungin keskusjätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiyhteenveto 2025. Tutkimusraportti 9 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Laura Paulasalo, tutkimusinsinööri (DI)

Tilaaja:

Virtain kaupunki - vesihuoltoliikelaitos

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. PERUSTIEDOT 1
2. YLEISTÄ 2
3. TULOKUORMITUS 2
4. KÄSITTELYTULOS JA VESISTÖKUORMITUS 5
4.1 Saavutettu tulos suhteessa lupamääräyksiin 5
4.2 Yhdyskuntajätevesiasetuksen mukainen tarkastelu 6
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 2025

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	
Tyyppi	Biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos
Valmistusvuosi	1983, laajennettu mm. sakokaivolietteen vastaanotolla 1999
Ilmastus	V = 4*180 = 720 m^3
Selkeytys	A = 2*150 m^2
Kuormitus	**Mitoitus**
Keskivirtaama MQ	3900 m^3/d
Mitoitusvirtaama q_{mit}	300 m^3/h
$BOD_{7\text{-}ATU}$	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
$BOD_{7\text{-}ATU}$	≤ 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 1
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
NH4-N	≤ 6 mg/l ≥ 85 %	-	lupa 1
Tarkkailukertoja puhdistamolla kahdeksan (8) vuodessa.			

2. Yleistä

Virtain kaupungin keskuspuhdistamon toimintaa seurattiin vuoden 2025 aikana 8 kertaa otetuin vuorokauden kokoomanäyttein. Tämä yhteenveto on laadittu tarkkailutulosten, tarkkailuaikoina tehtyjen havaintojen sekä käyttötarkkailutietojen ja käyttötarkkailupäiväkirjan merkintöjen perusteella. Puhdistamolla käsiteltiin n. 4400 asukkaan jätevedet. Puhdistamoprosessiin otettiin vuoden 2025 aikana vastaan sakokaivolietteitä 3193 m^3 ja umpikaivolietteitä 3992 m^3.

Laitoksen ajotapana on yleensä neljän ilmastuslohkon ajo peräkkäin tavoitteena tehokas nitrifiointi. Ilmastuksen alkupäätä ajetaan pääosin niukkahappisena ja ilmastuslietettä sisäisesti kierrättäen tavoitteena kokonaistypen poiston tehostaminen. Kahdesta jälkiselkeyttämöstä ohjataan palautusliete ensimmäiseen ilmastusaltaaseen.

Vuonna 2025 jätevedenpuhdistamolla ei ollut ohituksia. Jäteveden saostukseen käytettiin vuonna 2025 ferrisulfaattia 150306 kg. Alkalointikemikaalina käytettiin kalkkia yhteensä 65322 kg. Polymeeriä käytettiin jätevedenpuhdistusprosessiin 569 kg ja lietteen kuivaukseen 1109 kg.

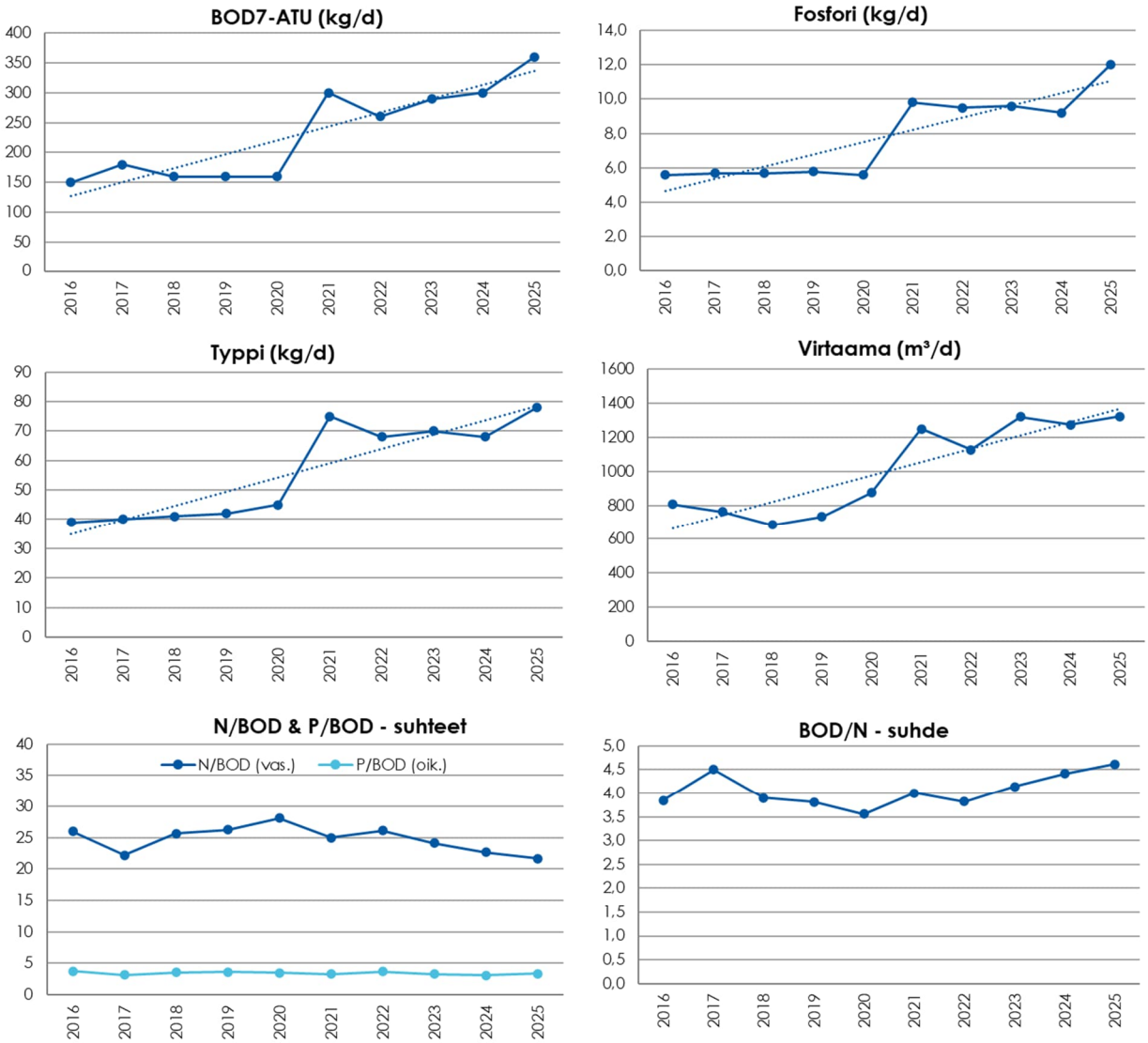
Vuonna 2025 puhdistamon viemäriverkoston alueella rakennettiin uutta viemäriverkostoa noin 1,5 km ja vanhaa viemäriä saneerattiin noin 200 m.

3. Tulokuormitus

Taulukossa 3 ja kuvassa 1 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2016–2025.

Taulukko 3. Virtain keskuspuhdistamolle tulevan jäteveden laatu ja tulokuormitus vuosina 2016–2025.

VUOSI	Virt. Q m^3/d Tarkk.	Virt. Q m^3/d Vuosi	BOD7-ATU mg/l	BOD7-ATU kd/d	Fosfori mg/l	Fosfori kg/d	Typpi mg/l	Typpi kg/d
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
2022	1247	1127	230	260	8,4	9,5	61	68
2023	1443	1321	220	290	7,3	9,6	53	70
2024	1241	1275	230	300	7,2	9,2	53	68
2025	1309	1322	270	360	8,8	12	59	78
ka	1074	1016	225	232	7,7	7,9	52	57



Kuva 1. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon tulokuormituksen kehitys 2016–2025.

Vuonna 2025 orgaanisen aineen ja ravinteiden tulokuormitukset kasvoivat kymmenen vuoden tarkkailujakson suurimmiksi. Virtausmittausta tarkistettiin ja näytteenotto muutettiin aikaohjatusta virtaamaohjatuksi vuoden 2020 aikana. Umpikaivolietteet tulevat suoraan verkostoon ja sakokaivolietteet pumpataan puhdistamon vastaanottoon ja siitä pääsääntöisesti tulevaan veteen.

Yhdyskuntajätevesiasetuksessa on määritelty yhden ihmisen vuorokausikuormituksen biokemialliseksi hapenkulutukseksi (BOD_7) 70 g happea. Tämän määritelmän sekä puhdistamolle tulevan vuorokausikuormituksen vuosikeskiarvosta voidaan laskea puhdistamon asukasvastineluku AVL. Virtain puhdistamon AVL-luku vuonna 2025 oli noin 5140. Tarkkailuajankohtien maksimivuorokausikuormituksen mukaisesti laskettu AVL_{max} oli noin 7110 (tarkkailu 28.10.2025 BOD_7-tulokuorma 498 kg/d). Viimeisten viiden vuoden tarkkailuajankohtien 90. persentiilin mukainen AVL_{90} oli noin 5730 (90. persentiilin tarkastelu kertoo eri näytteiden joukosta sen kohdan, jonka alle jää 90 % tuloksista). Poikkeustilanteet jäävät pois AVL_{90}:ssä, joten sitä voi pitää luotettavana arviona maksimikuormitustilanteesta.

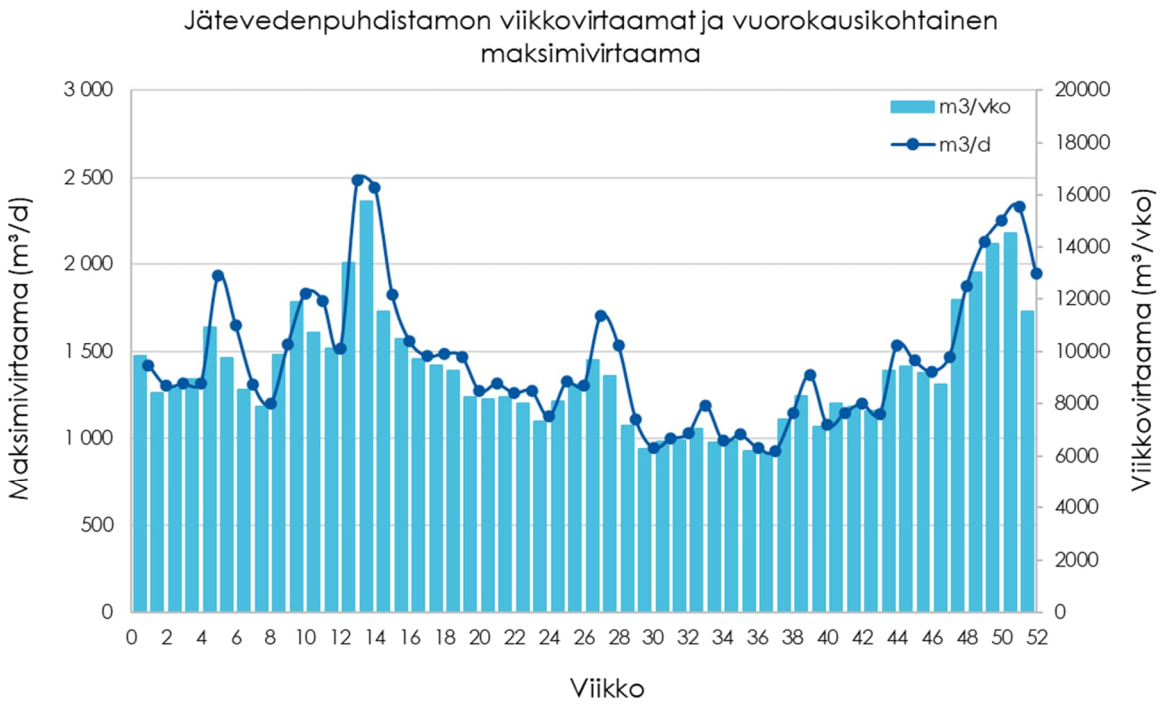
Puhdistamon keskimääräinen tilakuorma oli 0,50 kg BOD_7-ATU/m^3*d ja lietekuorma 0,098 kg BOD_7-ATU/kg MLSS*d (lietepitoisuus keskimäärin 5,5 g/l). Puhdistamon tilavuus riittää tehokkaaseen orgaanisen aineen poistoon ja nitrifikaatioon sopivissa olosuhteissa.

Vuoden 2025 tarkkailukerroista puolessa oli käytössä yksi selkeytysallas ja puolessa kerroista kaksi selkeytysallasta. Selkeytyksen keskimääräinen pintakuorma oli yhden selkeyttämön käytön mukaan laskettuna 0,37 m/h ja kahdella selkeyttämöllä 0,18 m/h (hyvät selkeytysolosuhteet <0,6 m/h). Normaalivirtaamilla selkeytyslinjan hydraulinen kapasiteetti riitti hyvään käsittelytulokseen pääsemiseen. Suurin vuorokausivirtaama vuonna 2025 mitattiin maaliskuussa (2487 m^3/d). Yhdellä selkeytysaltaalla laskettuna pintakuorma huippuvirtaamalla oli 0,69 m/h ja kahdella selkeytysaltaalla 0,35 m/h. Selkeytystä tehostetaan polymeerin syötöllä, mikä parantaa sen virtaamansietoa.

Kuvassa 2 on esitetty Virtain puhdistamon verkostoalueen vuotovesikerroin N_V ja maksimivuotovesikerroin N_{max} ja kuvassa 3 viikkovirtaamat ja viikkokohtaiset maksimivuorokausivirtaamat. Maksimivuotovesikertoimen perusteella Virtain kaupungin viemäriverkoston kunto oli vuonna 2025 hyvä. Vuosina 2021–2024 verkoston kunto on vaihdellut tyydyttävästä kohtalaiseen. Vuosittaiset sademäärät sekä niiden jakautuminen ajallisesti ja paikallisesti vaikuttavat vuotovesikertoimeen merkittävästi. Vuotovesikerrointa tulisikin yksittäisien vuoden sijaan tarkastella kehitystrendinä.

Vuotovesikertoimet	2025	2024	2023	2022	2021
$N_V = \frac{\text{keskivirtaama}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}}$	= 1,4	1,5	1,5	1,3	1,5
$N_{max} = \frac{\text{suurin 8 perättäisen viikon virt.}}{\text{pienin 4 perättäisen viikon virt.}}$	= 1,8	2,4	2	2,3	2,6
N_{max}: hyvä < 2 < kohtalainen < 2,5 < tyydyttävä < 3,0 < huono < 4,5 < erittäin huono					

Kuva 2. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon vuotovesikertoimet vuosina 2021–2025.



Kuva 3. Virtain keskusjätevedenpuhdistamon viikkovirtaamat ja viikoittaiset maksimivirtaamat vuonna 2025.

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 käsittelymääräyksiin. Yhdyskuntajätevesiasetuksen määräyksiä ja saavutettua tulosta on käsitelty kappaleessa 4.2. Vesistökuormituksen muutokset on esitetty kappaleessa 4.3.

4.1 Saavutettu tulos suhteessa lupamääräyksiin

Taulukossa 4 on esitetty Virtain keskuspuhdistamon lupamääräyksiin verrattavat puhdistetun jäteveden jäännöspitoisuudet ja käsittelytehot puolivuosikeskiarvoina ja taulukossa 5 ammoniumtypen jäännöspitoisuus ja nitrifiointiaste vuosikeskiarvona vuonna 2025. Ympäristölupa edellyttää, että lupamääräykset tulee saavuttaa puolivuosikeskiarvona laskettuna mahdolliset ohijuoksutukset mukaan luettuna.

Taulukko 4. Virtain keskuspuhdistamon käsittelytulos puolivuosikeskiarvoina tarkasteltuna vuonna 2025.

Laskentajakso	BOD7-ATU		Fosfori		CODCr	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%
1. jakso	2,3	99	0,17	98	22	96
2. jakso	3,1	99	0,33	97	28	96
Luparajat	≤10	≥95	≤0,4	≥95	≤60	≥85

Taulukko 5. Virtain keskuspuhdistamon ammoniumtypen käsittelytulos vuosikeskiarvoina tarkasteltuna 2025.

Laskentajakso	NH4-N	
	mg/l	%
Vuosi	0,8	99
Luparajat	≤6	≥85

Vuonna 2025 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittelytulos täytti sille ympäristöluvassa asetetut lupavaatimukset kaikilta osin. Yksittäisiä tarkkailukertoja tarkasteltaessa kokonaisfosforin jäännöspitoisuuden lupamääräys jäi täyttymättä kahdella tarkkailukerralla.

Vuonna 2025 puhdistamolla tarkasteltavien ympäristöluvan raja-arvojen määrä oli 14 ja näistä toteutuivat kaikki 14.

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. Vaatimusten täyttymistä tarkastellaan näytekohtaisesti, lukuun ottamatta vuosikeskiarvona tarkasteltavaa fosforia. Asetuksessa on määritelty, että kahdeksassa näytteessä sallitaan tarkkailuvuonna kaksi raja-arvojen ylitystä. Asetuksessa on edellytetty vaihtoehtoisesti pitoisuuden tai poistotehon vaatimuksen saavuttamista.

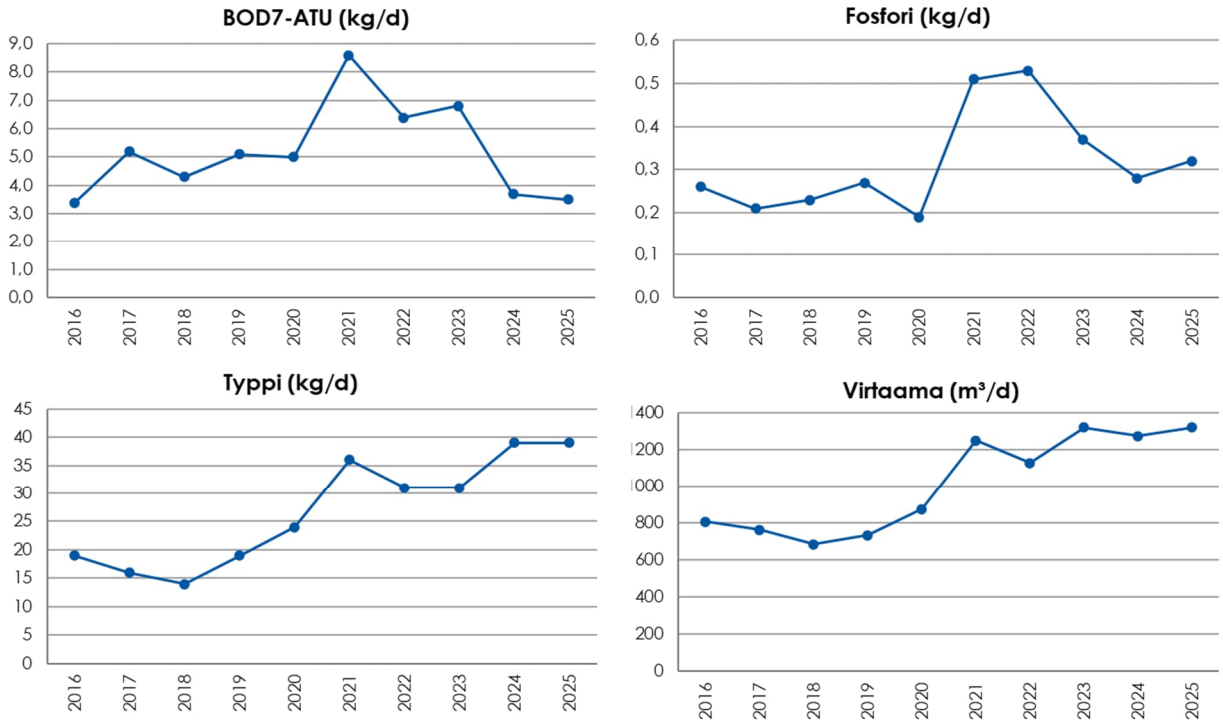
Virtain jätevedenpuhdistamon käsittelytulos täytti kaikki asetuksen vaatimukset vuonna 2025. Yhdyskuntajätevesiasetuksessa asetettu hyväksyttyjen kuormitustarkkailunäytteiden vähimmäismäärä (4 kappaletta) täyttyi.

4.3 Vesistökuormitus

Taulukossa 6 ja kuvassa 4 on esitetty Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2016–2025.

Taulukko 6. Virtain keskuspuhdistamolta vesistöön johdettavan veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus, sekä keskimääräiset puhdistustehot vuosina 2016–2025.

	BOD7-ATU			Fosfori			Typpi		
Vuosi	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%
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
2021	6,9	8,6	92	0,41	0,51	95	29	36	52
2022	5,7	6,4	98	0,47	0,53	94	28	31	54
2023	5,2	6,8	98	0,28	0,37	96	23	31	56
2024	2,9	3,7	98,8	0,22	0,28	97	31	39	42
2025	2,7	3,5	99	0,25	0,32	97	29	39	50
ka	5,3	5,2	97	0,32	0,32	96	26	27	54



Kuva 4. Virtain jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosikeskiarvoina 2016–2025.

Viimeisen kymmenen vuoden tarkastelujaksolla vesistökuormitus on kasvanut ravinteiden osalta ja BOD:n osalta ollut vaihtelevaa. Virtausmittausta tarkistettiin ja näytteenotto muutettiin aikaohjatusta virtaamaohjatuksi vuoden 2020 aikana. Vuonna 2025 orgaanisen aineen vesistökuormitus laski lievästi edeltävään vuoteen nähden, kun taas fosforin kuormitus kasvoi. Orgaanisen aineen vesistökuormitus vastasi 50 ja fosforin 145 ihmisen puhdistamattomia jätevesiä. Typen osalta vesistökuormitus on asukasvastinelukuna ilmaistuna suurempi, mutta puhdistamolta vesistöön johdettava typpikuormitus on suurimmaksi osaksi vesistössä happea kuluttamattomassa nitraattimuodossa. Nitrifiointiaste vaihteli tarkkailuajankohtina välillä 97–99,9 %, joten nitrifikaatio oli täysimääräistä kaikilla tarkkailukerroilla.

5. Liete

Suotonauhalla kuivatun lietteen määrä oli 781 m³. Lietteen koostumus tutkittiin kaksi kertaa vuoden 2025 aikana. Lietteen laatu täytti kompostituotteen raaka-aineen edellytykset. Kuivattu liete vietiin kaatopaikalle kompostoitavaksi. Kompostointitoiminnalla on oma ympäristölupansa. Lieteanalyysien tulokset ovat liitteessä 4.

6. Tulosten tarkastelu ja toimenpidesuositukset

Vuonna 2025 Virtain jätevedenpuhdistamon käsittelytulos täytti sille ympäristöluvassa asetetut lupavaatimukset kaikilta osin. Myös yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset toteutuivat kaikilta osin.

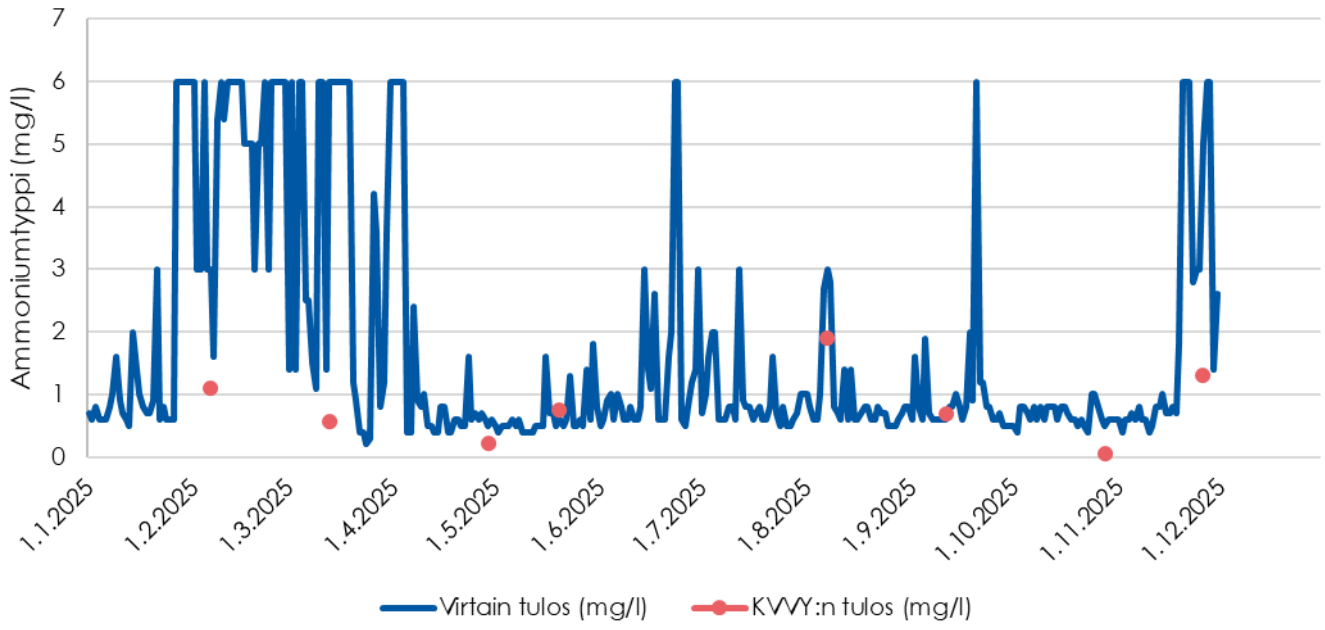
Vuonna 2025 orgaanisen aineen poisto oli tehokasta. Keskimääräinen orgaanisen aineen jäännöspitoisuus oli 2,7 mg/l (vaihteluväli 1,2–6,1 mg/l) ja reduktio 99 % (vaihteluväli 98–99,4 %). Myös selkeytys toimi hyvin. Kiintoainereduktiot olivat korkeita (keskimäärin 98,8 %) ja keskimääräinen kiintoainepitoisuus

poistuvassa vedessä oli 4,2 mg/l, ollen alle yleisen tavoitetason <10 mg/l jokaisella tarkkailukerralla. Vuonna 2025 puhdistamoa ajettiin sekä yhdellä että kahdella selkeyttämöllä. Yksi selkeyttämö oli käytössä alkuvuodesta tammikuun lopulta maaliskuun puoliväliin ja syksyllä elokuun alusta marraskuun lopulle. Kahden selkeyttämön käytöllä puhdistamo sietää myös pidempiaikaista korkeaa virtamaa kohtuullisen hyvin.

Fosforinpoisto oli pääosin tehokasta, keskimääräisen fosforin jäännöspitoisuuden oltua 0,25 mg/l. Kahdella tarkkailukerralla fosforin jäännöspitoisuus ylitti luparajan. Liukoisen fosforin aritmeettinen vuosikeskiarvo oli 0,18 mg/l ja vaihteluväli 0,024–0,48 mg/l. Neljällä tarkkailukerralla liukoisen fosforin jäännöspitoisuus ylitti tavoitetason <0,1 mg/l.

Puhdistamon prosessi nitrifioi ammoniumtypen nitraattimuotoon tarkkailuajankohtina tehokkaasti. Vuosikeskiarvona nitrifikaatioaste oli erittäin hyvä 98,6 %. Kokonaistypen poistolle ei ole lupavaatimuksia, mutta puhdistamolla pystytään ajoittain tehokkaaseen typpeä poistavaan ajotapaan, jota rajoittaa lähinnä tulevan veden ravinnesuhteet. Vuoden 2025 aikana typenpoistoteho oli 50 % eli selvästi pelkkää nitrifioivaa ajotapaa noudattavien laitosten vastaavaa tulosta parempi.

Käyttötarkkailu puhdistamolla on kattavaa ja sisältää myös säännölliset ammonium- ja nitraattityppimittaukset. Käyttötarkkailun mittaustulokset ovat olleet yhteneviä KVVY Tutkimus Oy:n mittausten ja laboratoriomääritysten 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 Tutkimus Oy:llä mitatut ammoniumtypen jäännöspitoisuudet poistuvassa vedessä vuonna 2025.

KVVY Tutkimus Oy

Laatinut:

Tutkimusinsinööri Laura Paulasalo

Hyväksynyt:

Yksikön päällikkö Hanna Hautamäki

Jakelu

Virtain kaupungin vesihuoltoliikelaitos
Puhdistamonhoitaja
Virtain kaupungin ympäristölautakunta
Virtain kaupungin terveyslautakunta
Lupa- ja valvontavirasto

Liite 1. Tulostaulukot

Puhdistamo: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO
Vuosi: 2025

Jakso			1	2	Raja
Virtaamat	Tuleva	m3/d			
	Lähtevä	m3/d	1380	1265	
	Ohitus	m3/d			
	Vesistöön	m3/d	1380	1265	
BOD	Tuleva	kg/d	320	400	
	Lähtevä	kg/d	3,2	3,9	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	3,2	3,9	
	Tuleva	mg/l	230	310	
	Lähtevä	mg/l	2,3	3,1	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	2,3	3,1	10
	Käsittelyteho	%	99,0	99,0	
	Kokonaisteho	%	99,0	99,0	95
COD	Tuleva	kg/d	790	950	
	Lähtevä	kg/d	31	35	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	31	35	
	Tuleva	mg/l	570	750	
	Lähtevä	mg/l	22	28	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	22	28	60
	Käsittelyteho	%	96	96	
	Kokonaisteho	%	96	96	85
kok P	Tuleva	kg/d	10	13	
	Lähtevä	kg/d	0,24	0,42	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	0,24	0,42	
	Tuleva	mg/l	7,5	10	
	Lähtevä	mg/l	0,17	0,33	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	0,17	0,33	0,4
	Käsittelyteho	%	98	97	
	Kokonaisteho	%	98	97	95
kok N	Tuleva	kg/d	68	87	
	Lähtevä	kg/d	35	43	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	35	43	

	Tuleva	mg/l	49	69	
	Lähtevä	mg/l	26	34	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	26	34	
	Käsittelyteho	%	48	51	
	Kokonaisteho	%	48	51	
NH4N	Tuleva	kg/d			
	Lähtevä	kg/d	0,89	1,3	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	0,89	1,3	
	Tuleva	mg/l			
	Lähtevä	mg/l	0,65	0,99	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	0,65	0,99	6
	Käsittelyteho	%			
	Kokonaisteho	%			85
	Nitrifikaatioaste	%	98,7	98,6	
Ka	Tuleva	kg/d	400	550	
	Lähtevä	kg/d	4,8	6,5	
	Ohitus	kg/d			
	Vesistöön	kg/d	4,8	6,5	
	Tuleva	mg/l	290	430	
	Lähtevä	mg/l	3,5	5,1	
	Ohitus	mg/l			
	Vesistöön	mg/l	3,5	5,1	
	Käsittelyteho	%	98,8	98,8	
	Kokonaisteho	%	98,8	98,8	
lämpötila	Tuleva	°C			
	Lähtevä	°C	7,7	12,7	
	Ohitus	°C			
	Vesistöön	°C	7,7	12,7	

Puhdistamo: VIRTAIN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO
Tarkkailujakso: 1.1.2025 - 31.12.2025

Otto-päivä			6.2.	13.3.	29.4.	20.5.	7.8.	11.9.	28.10.	26.11.	**Jakso**	Raja
Virtaa-mat	Tuleva	m3/d										
	Lähtevä	m3/d	1384	1681	1420	1164	1028	899	1245	1650	**1322**	
	Ohitus	m3/d										
	Vesistöön	m3/d	1384	1681	1420	1164	1028	899	1245	1650	**1322**	
BOD	Tuleva	kg/d	330	300	380	270	400	400	500	300	**360**	
	Lähtevä	kg/d	3,6	4,5	3,1	1,9	6,3	3,5	3	2	**3,5**	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	3,6	4,5	3,1	1,9	6,3	3,5	3	2	**3,5**	
	Tuleva	mg/l	240	180	270	230	390	440	400	180	**270**	
	Lähtevä	mg/l	2,6	2,7	2,2	1,6	6,1	3,9	2,4	1,2	**2,7**	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	2,6	2,7	2,2	1,6	6,1	3,9	2,4	1,2	**2,7**	10
	Käsittely-teho	%	98,9	98,5	99,2	99,3	98	99,1	99,4	99,3	**99,0**	
	Kokonais-teho	%	98,9	98,5	99,2	99,3	98	99,1	99,4	99,3	**99,0**	95
COD	Tuleva	kg/d	760	660	850	900	930	990	1200	640	**870**	
	Lähtevä	kg/d	36	35	31	23	46	31	30	28	**33**	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	36	35	31	23	46	31	30	28	**33**	
	Tuleva	mg/l	550	390	600	770	900	1100	1000	390	**660**	
	Lähtevä	mg/l	26	21	22	20	45	34	24	17	**25**	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	26	21	22	20	45	34	24	17	**25**	60
	Käsittely-teho	%	95	95	96	97	95	97	98	96	**96**	
	Kokonais-teho	%	95	95	96	97	95	97	98	96	**96**	85
kok P	Tuleva	kg/d	9,8	9,6	11	12	12	13	16	9,4	**12**	
	Lähtevä	kg/d	0,17	0,29	0,21	0,3	0,22	0,48	0,75	0,17	**0,32**	
	Ohitus	kg/d										
	Vesistöön	kg/d	0,17	0,29	0,21	0,3	0,22	0,48	0,75	0,17	**0,32**	
	Tuleva	mg/l	7,1	5,7	7,4	9,9	12	15	13	5,7	**8,8**	
	Lähtevä	mg/l	0,12	0,17	0,15	0,26	0,21	0,53	0,60	0,10	**0,25**	
	Ohitus	mg/l										
	Vesistöön	mg/l	0,12	0,17	0,15	0,26	0,21	0,53	0,60	0,10	**0,25**	0,4
	Käsittely-teho	%	98	97	98	97	98	96	95	98	**97**	
	Kokonais-teho	%	98	97	98	97	98	96	95	98	**97**	95

kok N	Tuleva	kg/d	66	66	68	72	82	99	96	73	**78**
	Lähtevä	kg/d	40	34	31	40	46	34	42	41	**39**
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	40	34	31	40	46	34	42	41	**39**
	Tuleva	mg/l	48	39	48	62	80	110	77	44	**59**
	Lähtevä	mg/l	29	20	22	34	45	38	34	25	**29**
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	29	20	22	34	45	38	34	25	**29**
	Käsittely-teho	%	40	49	54	45	44	65	56	43	**50**
	Kokonais-teho	%	40	49	54	45	44	65	56	43	**50**
NH4N	Tuleva	kg/d									
	Lähtevä	kg/d	1,5	0,96	0,3	0,87	2	0,62	0,057	2,1	**1,1**
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	1,5	0,96	0,3	0,87	2	0,62	0,057	2,1	**1,1**
	Tuleva	mg/l									
	Lähtevä	mg/l	1,1	0,57	0,21	0,75	1,9	0,69	0,046	1,3	**0,80**
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	1,1	0,57	0,21	0,75	1,9	0,69	0,046	1,3	**0,80**	6
	Käsittely-teho	%									
	Kokonais-teho	%										85
	Nitrifikaa-tioaste	%	98	98,5	99,6	98,8	98	99,4	99,9	97	**98,6**	
Ka	Tuleva	kg/d	390	350	470	370	500	540	730	410	**470**
	Lähtevä	kg/d	5,5	5,9	5,4	2,7	8,2	5,3	4,5	6,6	**5,6**
	Ohitus	kg/d									
	Vesistöön	kg/d	5,5	5,9	5,4	2,7	8,2	5,3	4,5	6,6	**5,6**
	Tuleva	mg/l	280	210	330	320	490	600	590	250	**360**
	Lähtevä	mg/l	4,0	3,5	3,8	2,3	8,0	5,9	3,6	4,0	**4,2**
	Ohitus	mg/l									
	Vesistöön	mg/l	4,0	3,5	3,8	2,3	8,0	5,9	3,6	4,0	**4,2**
	Käsittely-teho	%	98,6	98	98,8	99,3	98	99,0	99,4	98	**98,8**
	Kokonais-teho	%	98,6	98	98,8	99,3	98	99,0	99,4	98	**98,8**
lämpö-tila	Tuleva	°C									
	Lähtevä	°C	7,7	6,7	7,5	9,2	15,2	15,6	12,3	9,8	**10,0**
	Ohitus	°C									
	Vesistöön	°C	7,7	6,7	7,5	9,2	15,2	15,6	12,3	9,8	**10,0**

Liite 2. Käyttötarkkailun yhteenveto

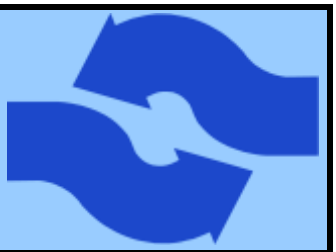
Käyttötarkkailun yhteenvetolomake

Virtain Kaupunki **Keskuspuhdistamo** **Vuosi: 2025**

Kk	Käsitelty jätevesi				Sähkön kulutus	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Prosessi Polym.	Kuivaus Polym.				
	m3/d			m3/kk		1. Ferri		2. Kalkki				Ylij. liete	Kuiv. liete	Sako. liete	Umpiliete
	min.	kesk.	maks.	yht.	kWh/kk	kg/kk	kg/m3	kg/kk	kg/m3	kg/kk	kg/kk	m3/kk	m3/kk	m3/kk	m3/kk
Tammi	1090	1307	1933	40512	34586	12183	0,301	5302	0,131	53	92	1460	46	78	212
Helmi	1031	1293	1647	36191	31388	11056	0,305	4843	0,134	42	57	1265	40	62	168
Maalis	1235	1654	2487	51272	26753	16547	0,323	7017	0,137	47	58	1054	44	142	228
Huhti	1233	1644	2441	49318	26125	16410	0,333	7837	0,159	53	109	1028	65	291	270
Touko	1066	1227	1379	38045	18282	15973	0,420	6485	0,170	47	146	1881	104	258	347
Kesä	1063	1150	1289	34496	19272	10752	0,312	4976	0,144	45,0	113	1893	88	301	508
Heinä	762	1119	1706	34706	18074	10364	0,299	4750,0	0,137	46	111	2085	79,7	346	568
Elo	829	1074	1190	33295	21855	9548	0,287	4749	0,143	41	87	2108	63,5	327	371
Syys	782	1003	1366	30076	24791	9682	0,322	4600	0,153	42	90	2042	62	470	345
Loka	907	1130	1536	35042	27838	10602	0,303	4756	0,136	44	68	2127	68	565	430
Marras	905	1405	1872	42149	30306	11286	0,268	4857	0,115	44	74	1926	56	242	269
Joulu	1327	1852	2332	57413	31267	15903	0,277	5150	0,090	65	104	1196	65	111	276
Yhteensä koko vuonna / ½				482515	310537	150306		65322		569	1109	20065	781	3193,0	3992,0
Keskimäärin vuorokaudessa				1322,0	850,8	411,8		179,0		1,6	3,0	55,0	2,1	8,7	10,9

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat selvitetään kääntöpuolella	
Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella	
Ei ohituksia	
Keskuspuhdistamolla tapahtuneet ohitukset	**x**
Puhdistamon hoitajan nimi, ja puhelinnumero: Petri Pohjola 044-7151325	

Keskuspuhdistamon viikkovirtaamat
2025

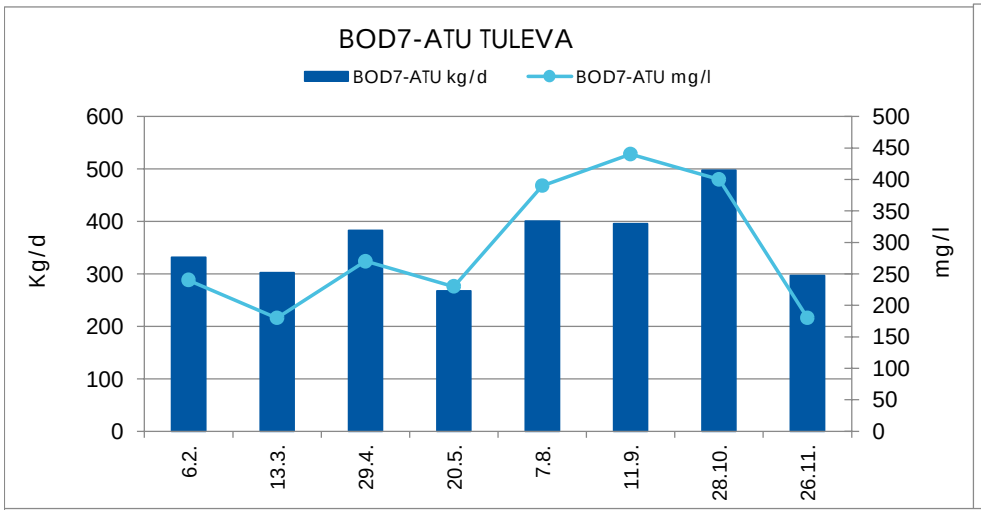


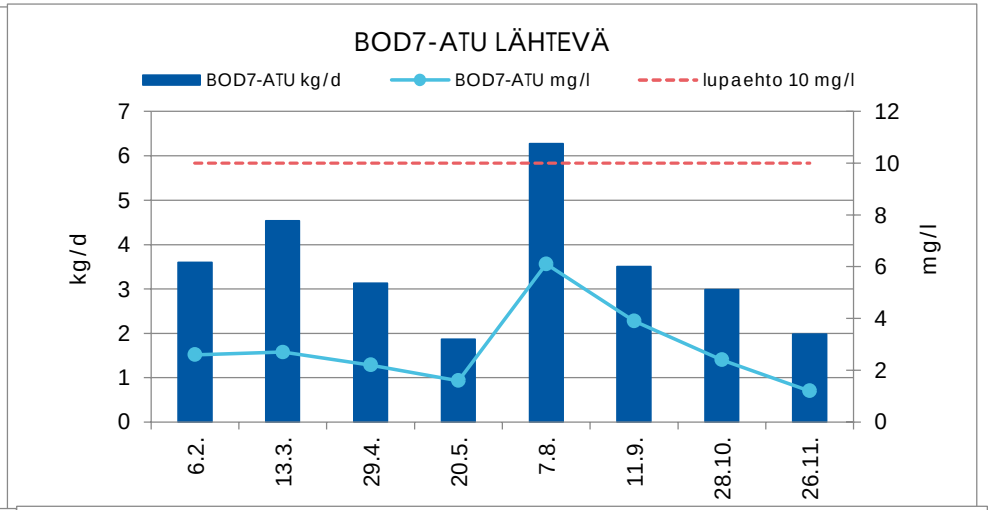
Viikko nro.	Kokonais-virtaama m3 /viikko	Q max m3/d	Viikko nro	kokonais-virtaama m3/ viikko	Q max m3 /d
1.	9822	1420	27.	9671	1706
2.	8396	1303	28.	9070	1533
3.	8570	1316	29.	7138	1108
4.	8922	1317	30.	6281	947
5.	10899	1933	31.	6552	1000
6.	9739	1647	32.	6584	1030
7.	8544	1312	33.	7051	1190
8.	7879	1199	34.	6520	989
9.	9866	1539	35.	6588	1022
10.	11867	1834	36.	6178	948
11.	10707	1789	37.	6082	929
12.	10111	1516	38.	7394	1144
13.	13383	2487	39.	8283	1366
14.	15764	2441	40.	7098	1078
15.	11514	1824	41.	8013	1147
16.	10458	1558	42.	7896	1201
17.	9707	1472	43.	7713	1142
18.	9472	1487	44.	9267	1536
19.	9260	1470	45.	9423	1447
20.	8261	1274	46.	9196	1384
21.	8153	1314	47.	8751	1466
22.	8263	1261	48.	11973	1872
23.	7987	1273	49.	13007	2128
24.	7311	1127	50.	14096	2258
25.	8105	1325	51.	14571	2332
26.	8713	1305	52.	11526	1946

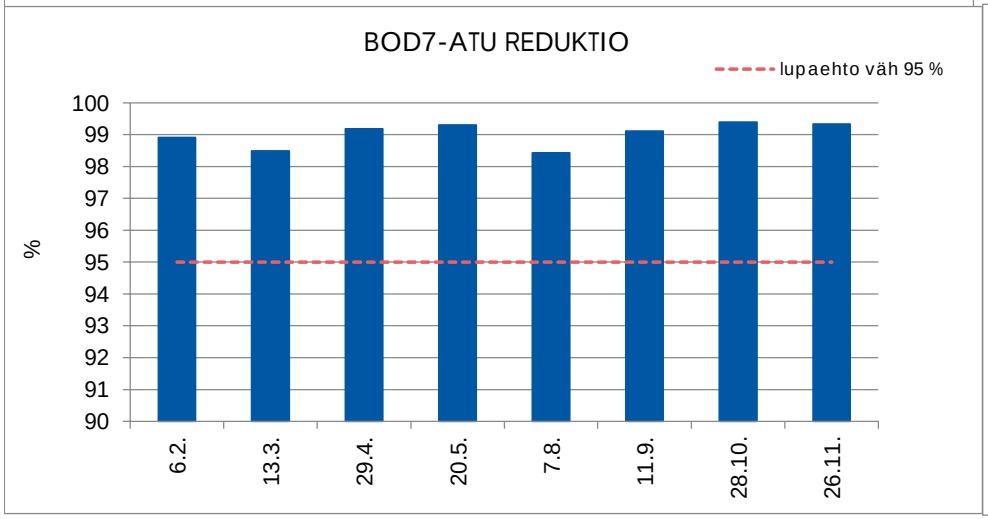
Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat

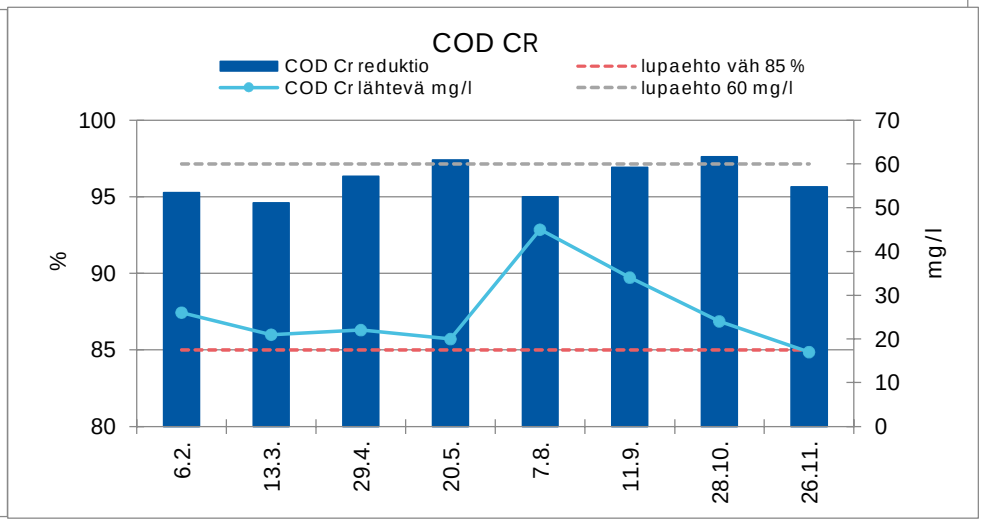
KVVY Tutkimus Oy

Virtain kaupungin jätevedenpuhdistamon
tulokset vuotena 2025



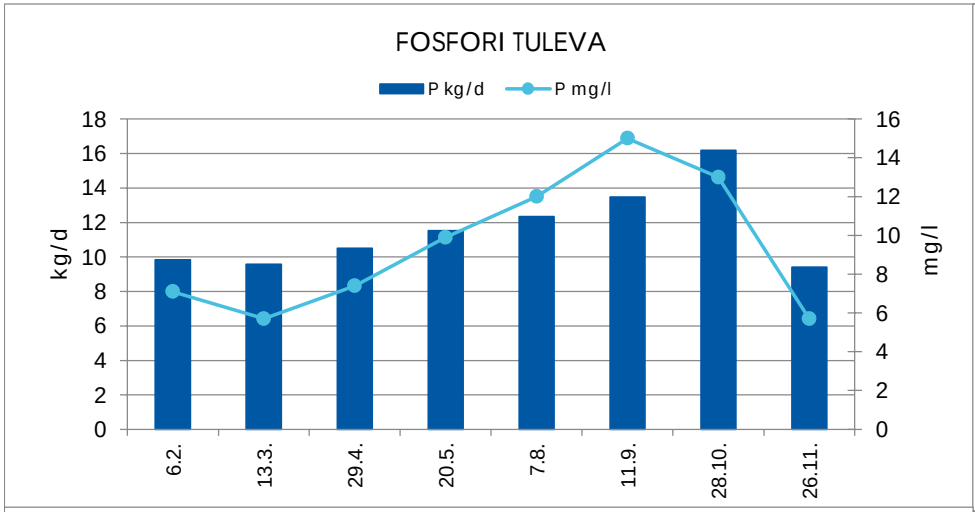


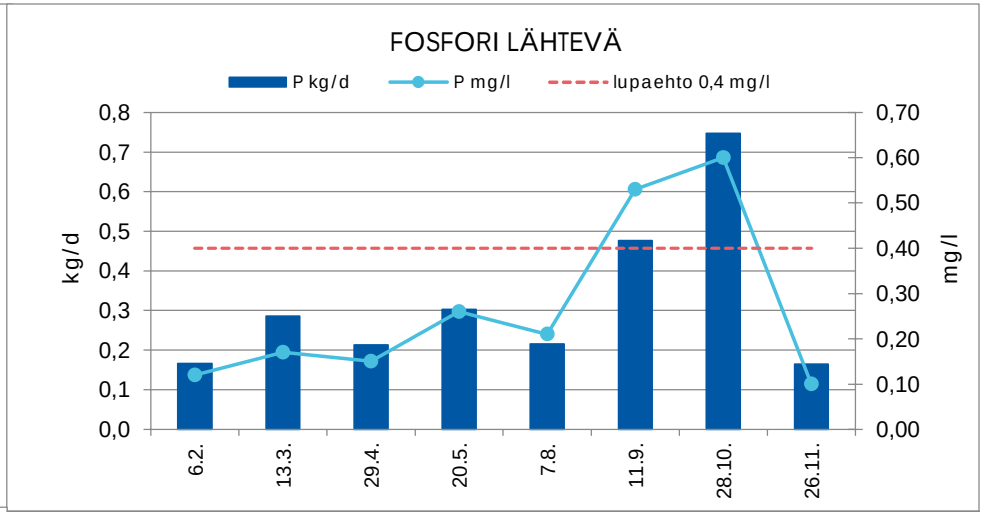


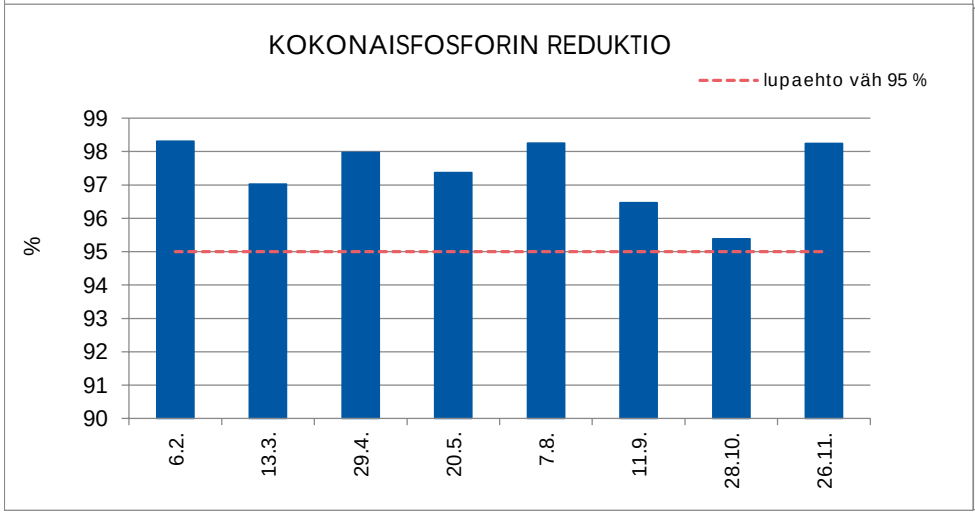


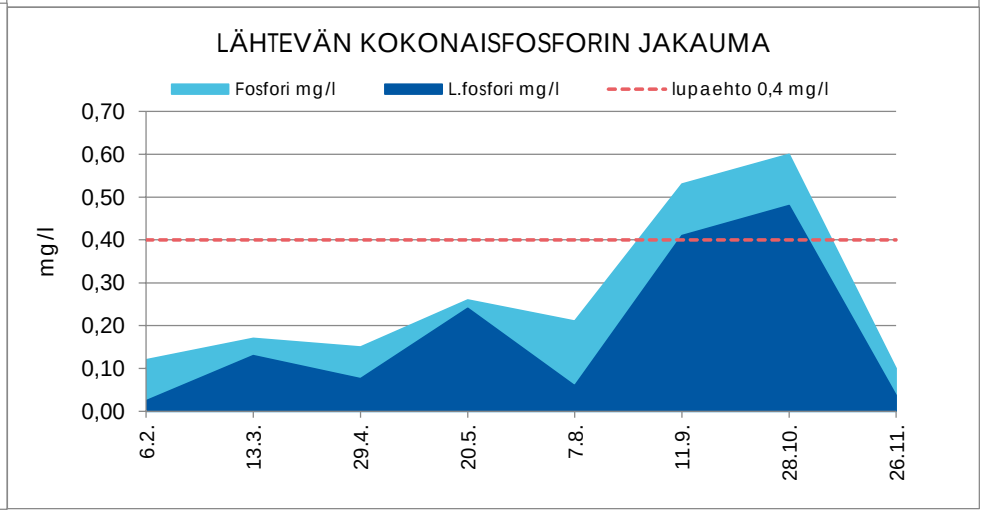
KVVY Tutkimus Oy

Virtain kaupungin jätevedenpuhdistamon
tulokset vuotena 2025



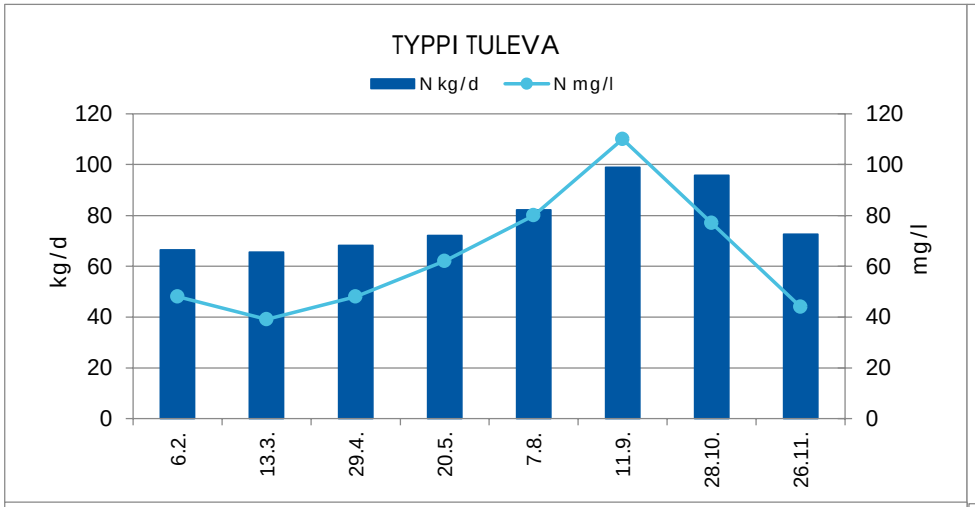


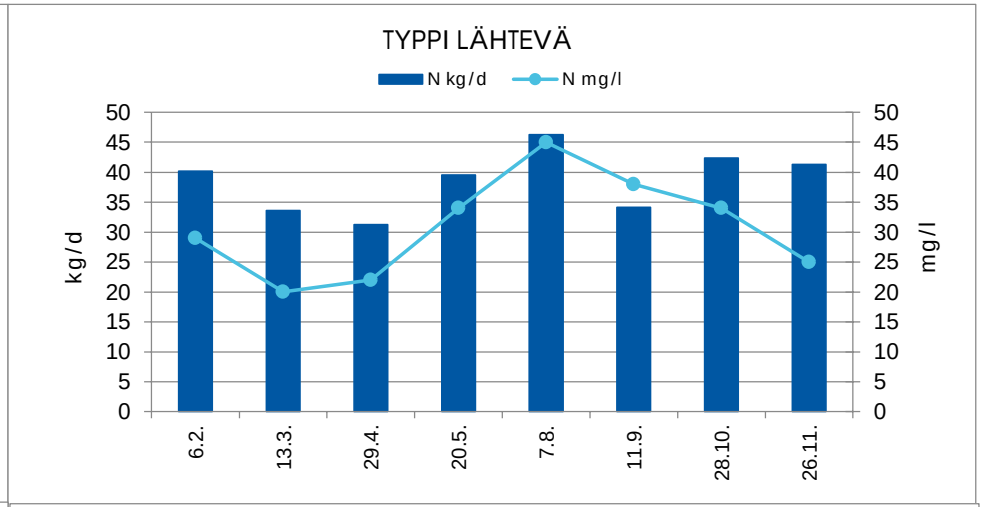


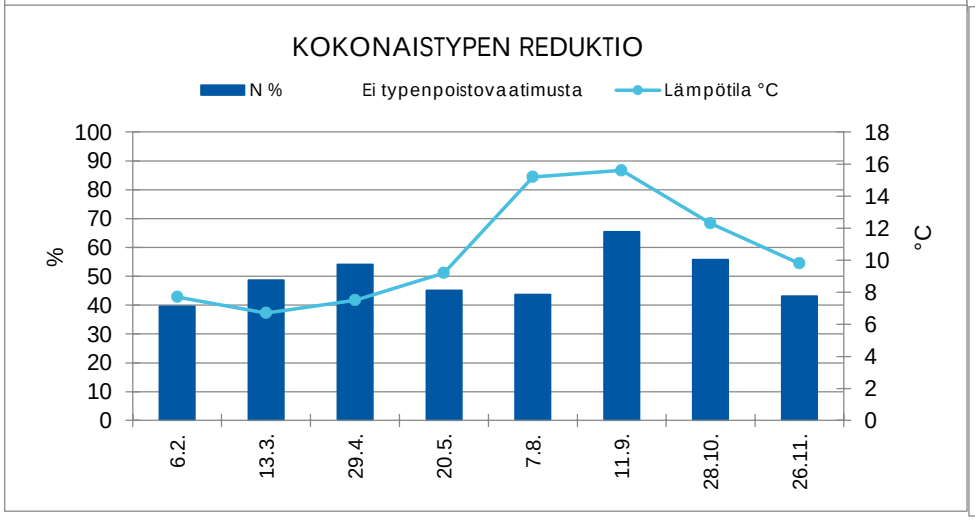


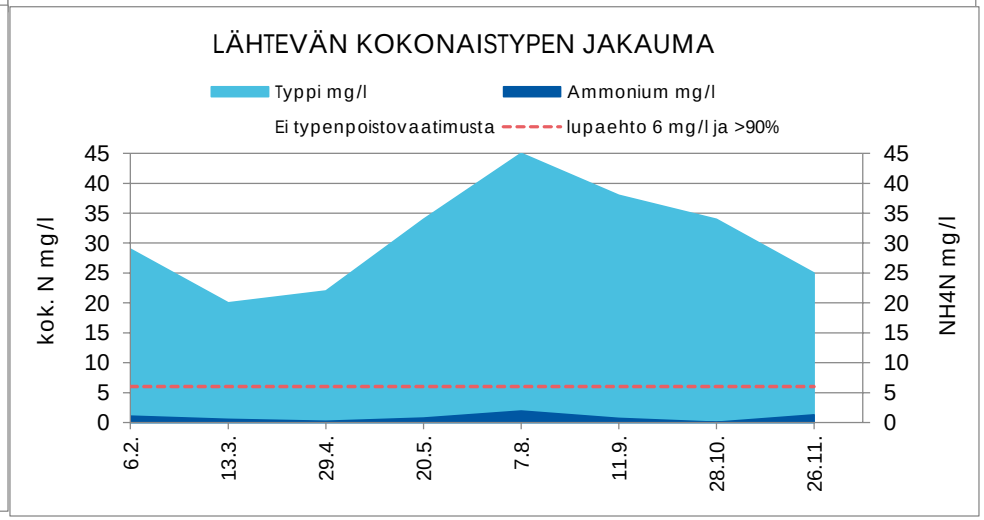
KVVY Tutkimus Oy

Virtain kaupungin jätevedenpuhdistamon
tulokset vuotena 2025



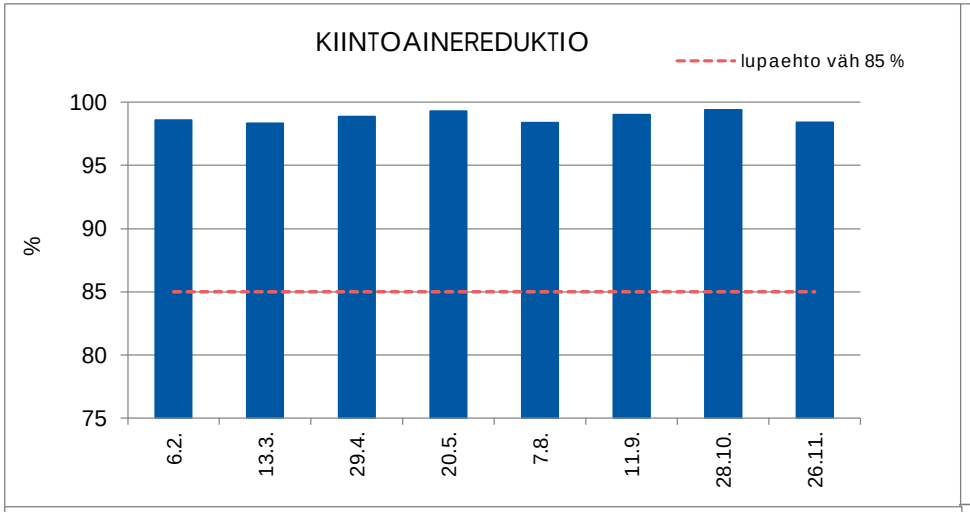


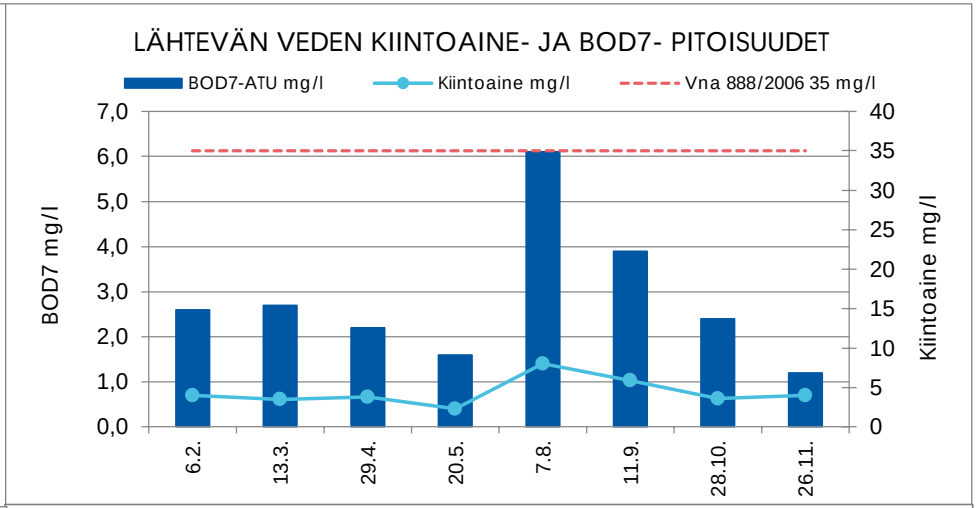


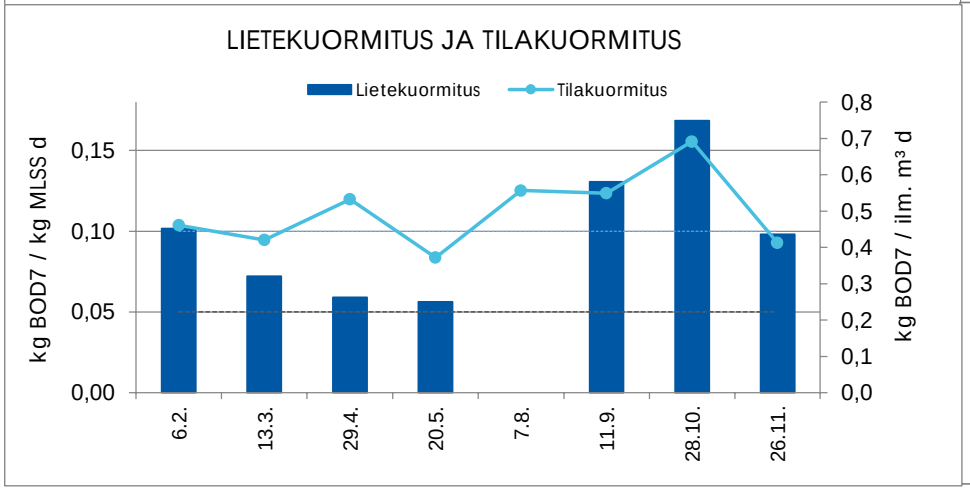


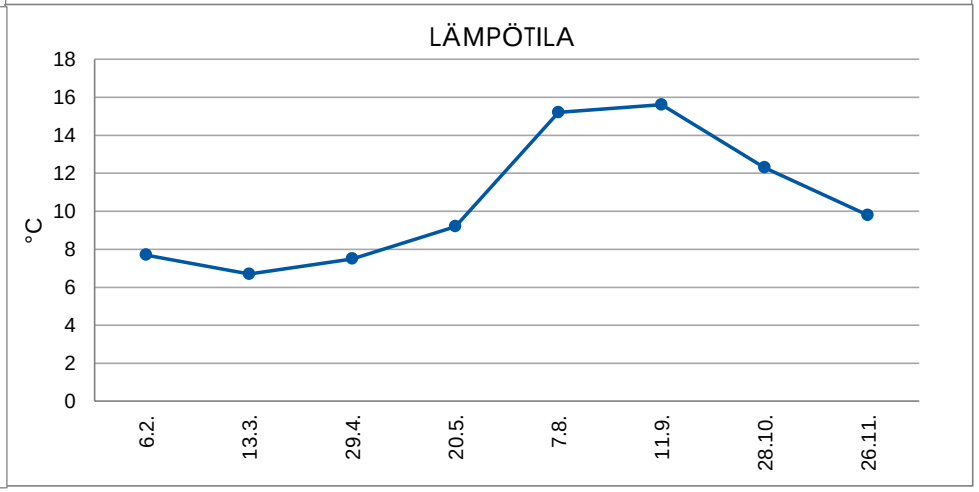
KVVY Tutkimus Oy

Virtain kaupungin jätevedenpuhdistamon
tulokset vuotena 2025









Liite 4. Lietetiedot

KVVY Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE 5VIRRAT/54

11.6.2025

Virtain kaupunki, Vesihuoltolaitos
Virtaintie 26
34800 VIRRAT

FINAS Finnish Accreditation Service T064 (EN ISO/IEC 17025)

Projektin nimi	Lietepaketti 2 krt/a
Näytteet otettu	20.5.2025
Näytteen ottaja	Hanna Hautamäki / KVVY Tutkimus Oy
Näytteet saapuneet	20.5.2025

Näytenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
25KN01469	liete

Määritys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	25KN01469	Rajat
Arseeni (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	2,8	< 40
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	1,3	< 1.5
Lyijy (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	9,1	< 100
Fosfori (kiinteä, typpihappo)	LA76*	g/kg ka	17	
Kalsium (kiinteä, typpihappo)	LA76*	g/kg ka	12	
Kromi (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	12	< 300
Kupari (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	87	< 600
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	12	< 70
Rauta (kiinteä, typpihappo)	LA76*	g/kg ka	150	
Sinkki (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	420	< 1500
Typpihappohajotus	EK005*		Tehty	
Elohopea	LA82*	mg/kg ka	0,22	< 1
Kuiva-aine	LA12c*	g/kg	92	
pH	LA20		7,0	
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnus	LA202*		Tehty	
Kokonaistyppi	LA159*	g/kg ka	49	
Hehkutusjäännös	LA12c*	g/kg tp	34	
Kuiva-aine	LA12c*	%	9,2	
Hehkutusjäännös	LA12c*	%-ka	37	

** = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto*
Tässä testausselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

LAUSUNTO Tulokset kuivatun lietteen analysoinnista. Tutkitun näytteen haitallisten metallien pitoisuudet alittivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista esitetyt enimmäispitoisuudet (MMMa 964/2023, Liite 1).

KVVY Tutkimus Oy

Laura Paulasalo
Tutkimusinsinööri

JAKELU

kirjaamo@virrat.fi
ville.salovaara@ely-keskus.fi
kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi
tiina.keskimaki@virrat.fi
petri.pohjola@virrat.fi
janne.westerholm@virrat.fi
kimmo.jokinen@virrat.fi

MENETELMÄVIITTEET

EK005	Sis. menetelmä LM44, typpihappohajotus
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja SFS-EN ISO 17294-2: 2023
LA12c	SFS 3008:1990
LA159	SFS-EN 16168:2012
LA20	SFS 3021:1979
LA202	SFS-ISO 11464:2007
LA76	SFS-EN ISO 11885:2009
LA82	EPA 7473:2007

** = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto*
Tässä testausselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

KVVY Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE 5VIRRAT/54

11.6.2025

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määritys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Arseeni (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	35 %	10.6.2025	A
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	25 %	10.6.2025	A
Lyijy (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	19 %	10.6.2025	A
Fosfori (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	18 %	4.6.2025	A
Kalsium (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	15 %	4.6.2025	A
Kromi (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	30 %	4.6.2025	A
Kupari (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	26 %	4.6.2025	A
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	30 %	4.6.2025	A
Rauta (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	30 %	4.6.2025	A
Sinkki (kiinteä, typpihappo)*	25KN01469	25 %	4.6.2025	A
Typpihappohajotus*	25KN01469		3.6.2025	A
Elohopea*	25KN01469	30 %	5.6.2025	A
Kuiva-aine*	25KN01469	10 %	21.5.2025	A
pH	25KN01469	0,2	21.5.2025	A
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnus*	25KN01469		28.5.2025	A
Kokonaistyppi*	25KN01469	20 %	23.5.2025	A
Hehkutusjäännös*	25KN01469	15 %	21.5.2025	A
Kuiva-aine*	25KN01469	10 %	22.5.2025	A
Hehkutusjäännös*	25KN01469	15 %	22.5.2025	A

A KVVY Tutkimus Oy / Tampere

** = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto*
Tässä testausselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

KVVY Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE 5VIRRAT/60

9.12.2025

Virtain kaupunki, Vesihuoltolaitos
Virtaintie 26
34800 VIRRAT

FINAS Finnish Accreditation Service T064 (EN ISO/IEC 17025)

Projektin nimi	Lietepaketti 2 krt/a
Näytteet otettu	26.11.2025
Näytteen ottaja	Antero Uurtamo / KVVY Tutkimus Oy
Näytteet saapuneet	26.11.2025

Näytenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
25KN02977	liete

Määritys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	25KN02977	Rajat
Arseeni (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	2,7	< 40
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	0,54	< 1.5
Lyijy (kiinteä, typpihappo)	LA116*	mg/kg ka	11	< 100
Fosfori (kiinteä, typpihappo)	LA76*	g/kg ka	20	
Kalsium (kiinteä, typpihappo)	LA76*	g/kg ka	15	
Kromi (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	24	< 300
Kupari (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	120	< 600
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	15	< 70
Rauta (kiinteä, typpihappo)	LA76*	g/kg ka	120	
Sinkki (kiinteä, typpihappo)	LA76*	mg/kg ka	310	< 1500
Typpihappohajotus	EK005*		Tehty	
Elohopea	LA82*	mg/kg ka	~0,22	< 1
Kuiva-aine	LA12c*	g/kg	120	
pH	LA20		6,9	
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnus	LA202*		Tehty	
Kokonaistyppi	LA159*	g/kg ka	62	
Hehkutusjäännös	LA12c*	g/kg tp	42	
Kuiva-aine	LA12c*	%	12	
Hehkutusjäännös	LA12c*	%-ka	35	

** = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto*
Tässä testausselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

LAUSUNTO Tulokset kuivatun lietteen analysoinnista. Tutkitun näytteen haitallisten metallien pitoisuudet alittivat maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista esitetyt enimmäispitoisuudet (MMMa 964/2023, Liite 1).

KVVY Tutkimus Oy

Alisa Lätti
Tutkimusinsinööri

JAKELU

kirjaamo@virrat.fi
ville.salovaara@ely-keskus.fi
kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi
tiina.keskimaki@virrat.fi
petri.pohjola@virrat.fi
kimmo.jokinen@virrat.fi
maarit.jokinen@virrat.fi

MENETELMÄVIITTEET

EK005	Sis. menetelmä LM44, typpihappohajotus
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja SFS-EN ISO 17294-2: 2023
LA12c	SFS 3008:1990
LA159	SFS-EN 16168:2012
LA20	SFS 3021:1979
LA202	SFS-ISO 11464:2007
LA76	SFS-EN ISO 11885:2009
LA82	EPA 7473:2007

** = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto*
Tässä testausselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

KVVY Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE 5VIRRAT/60

9.12.2025

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määritys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Arseeni (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	35 %	5.12.2025	A
Kadmium (Kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	25 %	5.12.2025	A
Lyijy (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	19 %	5.12.2025	A
Fosfori (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	18 %	8.12.2025	A
Kalsium (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	15 %	8.12.2025	A
Kromi (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	30 %	8.12.2025	A
Kupari (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	26 %	8.12.2025	A
Nikkeli (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	30 %	8.12.2025	A
Rauta (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	30 %	8.12.2025	A
Sinkki (kiinteä, typpihappo)*	25KN02977	25 %	8.12.2025	A
Typpihappohajotus*	25KN02977		3.12.2025	A
Elohopea*	25KN02977	30 %	4.12.2025	A
Kuiva-aine*	25KN02977	10 %	27.11.2025	A
pH	25KN02977	0,2	27.11.2025	A
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnus*	25KN02977		3.12.2025	A
Kokonaistyppi*	25KN02977	20 %	28.11.2025	A
Hehkutusjäännös*	25KN02977	15 %	27.11.2025	A
Kuiva-aine*	25KN02977	10 %	28.11.2025	A
Hehkutusjäännös*	25KN02977	15 %	28.11.2025	A

A KVVY Tutkimus Oy / Tampere

** = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto*
Tässä testausselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.