

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

kvvy

*Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy*

# *Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2022*

---

KVvy Tutkimus Oy



**RAPORTTI**

**2023**

nro 139/23

**Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy**

**Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja  
päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2022**

Tutkimusraportti nro 139/23, 16 s. 11.1.2023

KVVY Tutkimus Oy 2023. Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2022. Tutkimusraportti nro 139/23.

**Tekijä:**

KVVY Tutkimus Oy / Jyväskylä  
Juhani Hynynen, ympäristöasiantuntija, FT

**Tilaaja:**

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy / Petri Tuominen

## SISÄLTÖ

1. PERUSTIEDOT .....	1
2. YLEISTÄ.....	2
3. TARKKAILUN AINEISTO JA LASKENTAMENETELMÄT.....	4
4. TARKKAILUN TULOKSET .....	5
4.1 Käyttötarkkailutiedot .....	5
4.2 Päästötarkkailu.....	7
4.3 Lupamääräysten toteutuminen.....	12
5. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15

## LIITTEET

Liite 1.	Käyttötarkkailutiedot v. 2022.
Liite 2	Viikkovirtaamat v. 2022.
Liite 3	Ohitukset ja ylivuodot vuonna 2022.
Liite 4	Neljännesvuosijaksoille lasketut ainepitoisuudet, virtaamat ja ainekuormat.
Liite 5	Nenäinniemen puhdistamolta lähtevän veden laatu vuoden 2022 tutkimuskerroilla.
Liite 6	Kuivatun lietteen laatu
Liite 7	Puhdistamolla syntyneet jätteet v. 2022



# Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2022

## 1. Perustiedot

Tarkkailun tilaaja:	Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy
Tarkkailuvelvoite:	Ympäristölupa, Itä-Suomen ympäristölupavirasto 17.8.2009, (Nro 76/09/1, Dnro ISY-2007-Y-281) Vaasan hallinto-oikeuden päätös 14.4.2011 (Nro 11/0095/1) Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 16.10.2013 (KHO:2013:164, Dnro: 1582/1/11 ja 1585/1/11)
Tarkkailuohjelma:	Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo, käyttö- ja päästötarkkailuohjelma. 15.1.2014. Pöyry Oyj.

Taulukko 1. Puhdistamotiedot

### NENÄINNIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Typpi	Aktiivilieteprosessiin perustuva biologis-kemiallinen rinnakkaissa-ostuslaitos
Kuormitus	Mitoitus
Jätevesimäärä $q_{max}$	4220 m <sup>3</sup> /h
Mitoitusvirtaama $q_{mit}$	3680 m <sup>3</sup> /h
Maks.virtaama, hetkellinen	6000 m <sup>3</sup> /h
BOD <sub>7-ATU</sub>	18 800 kg/d
Typpi	4000 kg/d
Fosfori	500 kg/d
Kiintoaine	23 900 kg/d

Korkein hallinto-oikeus on puhdistamolle myöntämässään ympäristöluvassa asettanut taulukon 2 mukaiset vaatimukset poistuvan veden laadulle ja käsittelytehoille. Tuloksia tarkastellaan myös yhdyskuntajätevesiasetuksen 888/2006 mukaan.

Taulukko 2. Käsittelyvaatimukset ja laskentajakso.

	luparajat	asetus yhdyskunta- jätevesistä (888/2006)	laskentajaksoja / vuosi
<b>BOD7-ATU</b>	≤ 10 mg/l ≥ 96 %	≤ 30 mg/l tai ≥ 70 %	lupa 4, asetus näytekohtainen
<b>Fosfori</b>	≤ 0,3 mg/l ≥ 96 %	≤ 2,0 mg/l tai ≥ 80 %	lupa 4, asetus näytekohtainen
<b>CODCr</b>	≤ 80 mg/l ≥ 90 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 4, asetus näytekohtainen
<b>Ammoniumtyppi</b>	≤ 4 mg/l ≥ 80 %	-	lupa 4
<b>Kiintoaine</b>	≤10 mg/l 90 %	≤ 35 mg/l tai ≥ 90 %	lupa 4 asetus näytekohtainen

## 2. Yleistä

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy on kolmen kunnan omistama osakeyhtiö, joka huolehtii omistajakuntien alueelta johdettujen jätevesien puhdistamisesta.

KVVY Tutkimus Oy on tarkkaillut Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon tehoa Itä-Suomen ympäristölupaviraston myöntämässä ympäristöluvassa esitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2022. Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy:n Nenäinniemen puhdistamo sijaitsee Nenäinniemessä Jyväskylän kaupungin keskustan eteläpuolella, Päijänteen rannalla. Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolla käsitellään Jyväskylän kaupungin, Uuraisten, Muuramen ja Laukaan kunnan jätevedet. Jyväskylän kaupungin Korpilahden taajaman jätevedet puhdistetaan Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy:n omistamalla Korpilahden jätevedenpuhdistamolla.

Puhdistamolle tulevan viemäröinnin piirissä on noin 160 000 asukasta. Puhdistamolla otetaan vastaan myös sakokaivolietettä.

Puhdistusprosessiin syötetään ferrosulfaattia, jonka avulla fosforia saostetaan pois jätevedestä. Ferrosulfaatti syötetään kahteen pisteeseen: noin 70 % syötetään jäteveeseen ennen välppäystä ja loput 30 % ennen jäteveden jälkiselkeytystä. Ilmastukseen syötetään kalsiittia tai soodaa jäteveden alkaliniteetin ylläpitämiseksi. Jälkiselkeytykseen ja tertiäärikäsittelyyn syötetään lisäksi polyalumiinikloridia (PAX) ja polymeeriä.

Puhdistamon prosessin käsittelyvaiheet ovat seuraavat:

### **Jätevedet**

#### Esikäsittely

Jäteveden puhdistusprosessin ensimmäinen vaihe, jossa jätevedestä erotetaan karkeat epäpuhtaudet välppien ja hiekanerotuksen avulla.

#### Esiselkeytyks

Puhdistamolla on kolme esiselkeytyksallasta, joissa laskeutuva aines erotetaan vedestä. Lisäksi osa fosforiyhdisteistä poistetaan esiselkeytyksessä. Esiselkeytykseen kuuluu myös rasvanpoisto. Esiselkeytyksallaiden yhteistilavuus on 5700 m<sup>3</sup>.

#### Biologinen käsittely

Mekaanisella puhdistuksella voidaan poistaa vain osa epäpuhtauksista eikä sillä voida poistaa liukoisia orgaanisia ja typpiyhdisteitä. Ne käsitellään biologisella puhdistuksella ilmastusaltaissa. Biologinen puhdistus perustuu mikro-organismien kykyyn hajottaa epäpuhtauksia. Puhdistamolla on ilmastuksessa neljä linjaa, joiden yhteenlaskettu tilavuus on 29 000 m<sup>3</sup>.

#### Jälkiselkeytyks

Puhdistamolla on neljä jälkiselkeytyksallasta, joissa erotetaan biomassa puhdistetusta vedestä ja poistetaan vedestä fosforia. Suuri osa erotetusta biomassasta palautetaan takaisin ilmastusaltaisiin. Puhdistamon jälkiselkeytyksaltaista kahden tilavuus on 3480 m<sup>3</sup>/kpl, yhden 5800 m<sup>3</sup> ja yhden 6200 m<sup>3</sup>. Pieni osa lietteestä poistetaan lietteenkäsittelyyn. Jälkiselkeytyksaltaissa erottuva puhdistettu vesi johdetaan tertiärikäsittelyyn.

#### Tertiärikäsittely

Puhdistamon tertiärikäsittely koostuu kiekkosuodatuksesta ja UV-käsittelystä. Kiekkosuodatus tehostaa kiintoaineen ja fosforin poistoa jätevedestä. Kiekkosuodatusta edeltää kemikalointi, pikasekoitus ja hämmennys, joiden tarkoituksena on muodostaa jälkiselkeytetyn jäteveden kiintoaineesta ja liukoisesta fosforista isompia flokkeja, jotka voidaan poistaa kiekkosuodatuksessa. Kemikaloinnissa käytetään PAX:ia ja polymeeriä.

Viimeisenä käsittelyvaiheena ennen Päijänteeseen johtamista on UV-käsittely, joka tuhoaa käsitelystä jätevedestä taudinaiheuttajia. UV-käsittelyä käytetään avovesikaudella 1.4-30.11 välisenä aikana. UV-käsittelyn tuloksista tehdään erillinen tulosraportti.

### **Lietteenkäsittely**

#### Lietteen tiivistys

Lietteen tiivistys on lietteenkäsittelyn ensimmäinen vaihe, jossa lietettä tiivistetään tilavuuden pienentämiseksi. Puhdistamolla on käytössä kolme tiivistämöä, joiden yhteistilavuus on 1160 m<sup>3</sup> ja yksi mekaaninen rumpusakeutin.

### Lietteen mädätys

Lietteen stabilointi toteutetaan mädättämällä. Mädätys on biologinen prosessi, joka on hapeton. Puhdistamolla on kolme mädättämää. Yhden mädättämön tilavuus on 2750 m<sup>3</sup>. Mädätysprosessissa syntyy biokaasua, jota käytetään puhdistamolla energianlähteenä. Mädätysprosessissa syntyvä biokaasu varastoidaan kaasukellossa. Sen tilavuus on 1000 m<sup>3</sup>.

Mädätyksessä syntyvä biokaasu hyödynnetään sähkön ja lämmön tuotannossa. Sähköä ja lämpöä tuotetaan laitoksen CHP-voimalassa. Lisäksi laitoksella on käytössä kaksi kaasukattilaa, joiden avulla biokaasu voidaan hyödyntää kokonaan lämmöntuotannossa

### Lietteen mekaaninen kuivaus

Lietteen mekaaninen kuivaus suoritetaan lingoilla. Mekaanisessa kuivauksessa käytetään apuainena polyelektrolyyttiä. Kuivauksen jälkeen lietteen kuiva-ainepitoisuus on noin 27 %. Kuivattu liete viedään Mustankorkean jätteenkäsittelyasemalle, jossa liete kompostoidaan tunnelikompostointilaitoksessa Mustankorkea Oy:n toimesta. Kompostoidusta lietteestä tehdään multatuotteita, joita käytetään pääsääntöisesti viherrakentamisessa.

## 3. Tarkkailun aineisto ja laskentamenetelmät

Vesinäytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteinä tulevasta ja lähtevästä vedestä. Näytteitä otettiin seuraavat määrät vuonna 2022: tuleva ja lähtevä vesi 250.

Neljännesvuosijakson ainekuormat ja ainepitoisuudet laskettiin seuraavasti:

### **Jakson tuleva kuorma**

Keskimääräinen tuleva kuormitus jaksolla (kg/d) = tarkkailuvuorokausien kuormien keskiarvo (kg/d)

Tulevan veden keskipitoisuus jaksolla (mg/l) = (keskimääräinen kuormitus (kg/d) / jakson keskivirtaama (m<sup>3</sup>/d)\*1000

Tuleva kuorma (kg) jaksolla = Keskimääräinen tuleva kuormitus jaksolla (kg/d) \* jakson pituus (d)

### **Jakson käsitelty kuorma**

Käsitellyn veden keskipitoisuus (mg/l) jaksolla = pitoisuuksien (mg/l) virtaamapainotettu keskiarvo

Keskimääräinen käsitelty kuormitus jaksolla = Lähtevän veden keskipitoisuus (mg/l) \* keskivirtaama (m<sup>3</sup>/d) \* 1000

Jakson käsitelty kokonaiskuorma (kg) = keskikuorma (kg/d) \* jakson pituus (d)

### **Ohituskuorma**

Jakson ohituskuorma kg = (Σ (vuorokauden ohitusvirtaama/ vuorokauden kokonaisvirtaama) ) \* jakson tuleva keskikuorma kg/d



## Kuormitus vesistöön

Kuormitus vesistöön (kg/d) = Käsitelty kuorma (kg/d) + ohituskuorma (kg/d)

Kuormitus vesistöön (kg) = Kuormitus vesistöön (kg/d) \* jakson pituus (d)

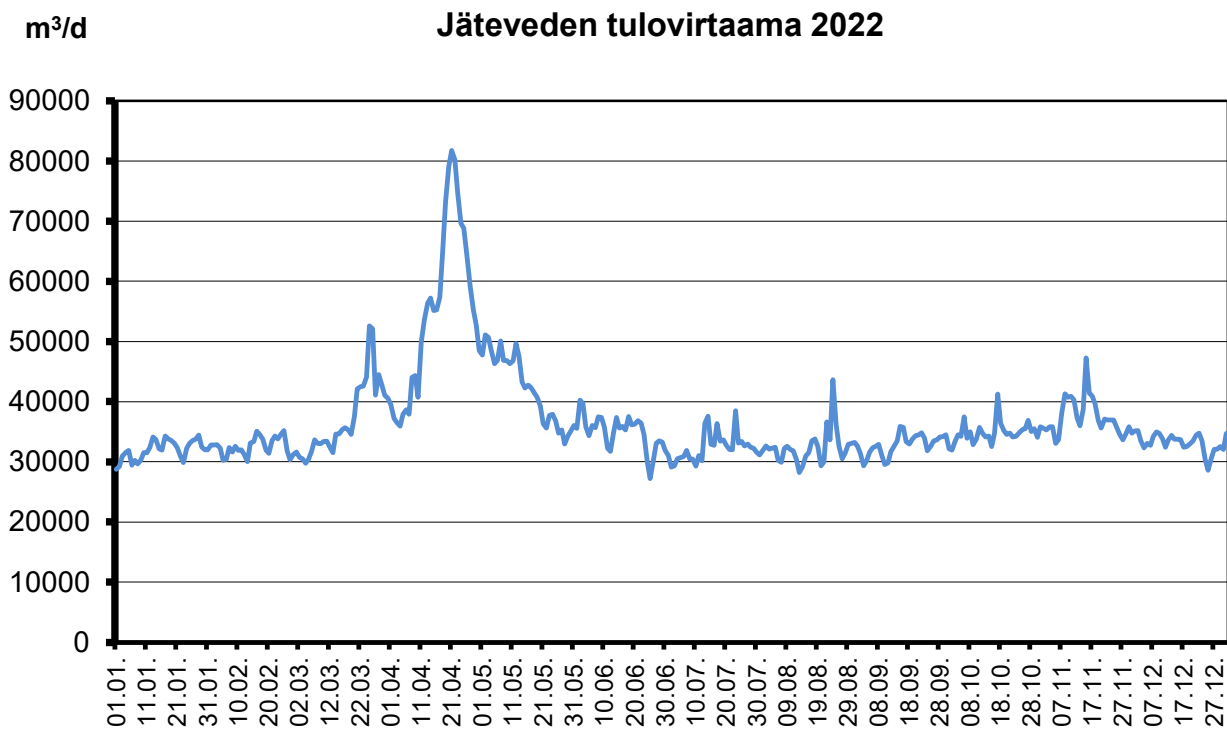
Vesistöön johdetun veden keskipitoisuus (mg/l) = Kuormitus vesistöön (kg/d) / vesistöön johdettu virtaama (m<sup>3</sup>/d) \* 1000

Tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan.

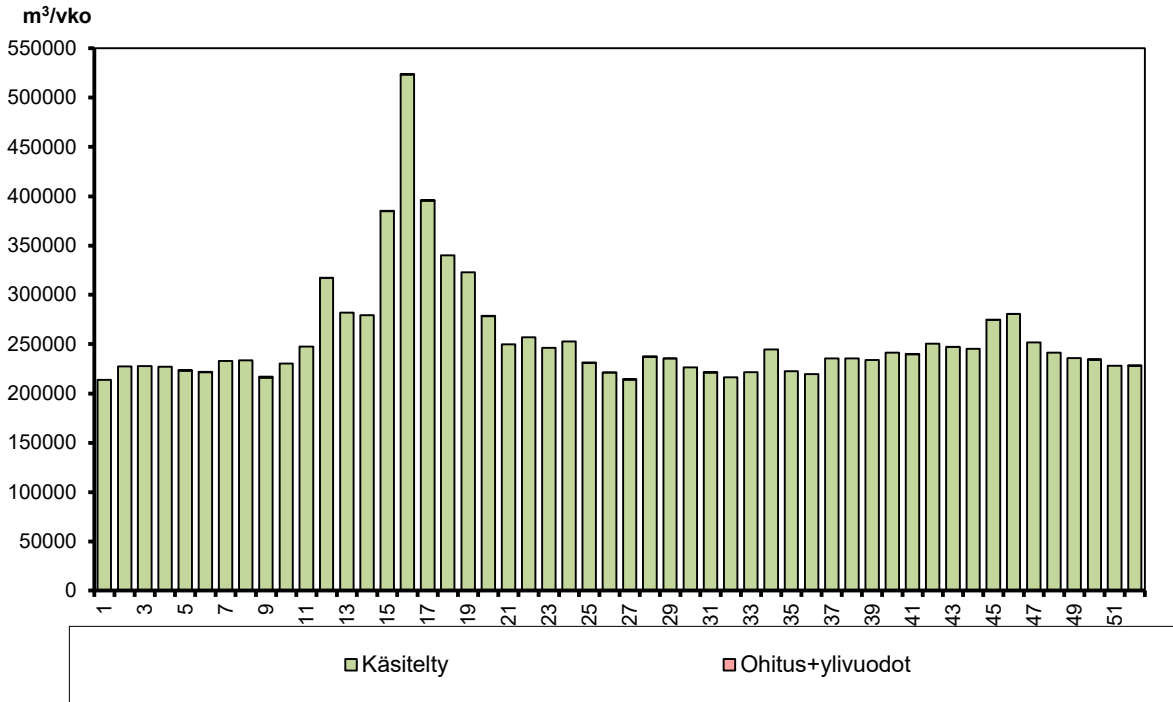
## 4. Tarkkailun tulokset

### 4.1 Käyttötarkkailutiedot

Puhdistamolla käsiteltiin 13 315 595 m<sup>3</sup> jätevettä (keskiarvo 36 481 m<sup>3</sup>/d, vaihteluväli 27 246 – 81 737 m<sup>3</sup>/d, (kuva 1). Vuoden 2022 virtaamassa oli selkeä virtaamahuippu huhtikuussa, ja päivittäisvirtaamissa oli pieniä virtaamahuippuja myös elokuussa ja marraskuussa. Kuukausittaiset vesimäärät on esitetty liitteessä 1 ja viikkovirtaamat liitteessä 2 ja kuvassa 2.



Kuva 1. Tulevan jäteveden virtaama vuonna 2022.



Kuva 2. Jäteveden viikkovirtaamat vuonna 2022.

Puhdistamolla jätevettä ei jouduttu ohittamaan. Viemäriverkossa oli ylivuotoja 1518 m<sup>3</sup> (ylivuodot olivat yhteensä 0.0114 % jätevesien kokonaismäärästä). Ylivuodot on esitetty liitteessä 3.

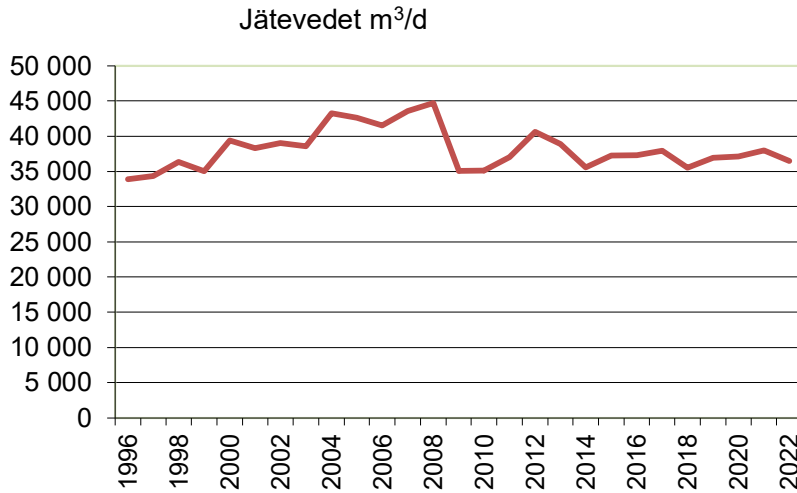
Viemäriverkoston jäteveden määrällä oli kasvava suuntaus 2000-luvun alkupuolella (kuva 3). 2010 luvulle tultaessa jätevesimäärien kasvu kuitenkin taittui ja jäteveden määrä vaikuttaa vakiintuneen 2000-luvun alkua alhaisemmalle tasolle.

Saostuskemikaalina käytettiin ferrosulfaattia 1 848 850 kg, polyalumiinikloridia 386 300 kg ja polymeeriä jäteveeseen 20 500 kg. Lietteen kuivaukseen käytettiin polymeeriä 22 500 kg. Jäteveden alkalointiin käytettiin kalsiittia 1 777 634 kg ja soodaa 418 210 kg.

Sähkönkulutus oli 7 224 153 kWh, mikä on 0.55 kWh / käsitelty jätevesi m<sup>3</sup>. Puhdistamon oma sähkön tuotanto oli 1 410 508 kWh, joka vastasi noin 20 % koko puhdistamon käyttämästä sähköstä.

Puhdistamolle tuotiin sakokaivolietteenä yhteensä 19 006 t. Puhdistamolle otettiin vastaan Korpilahden tiivistämön lietettä 4287 t. Kuivatun lietteen määrä oli 13 512 t/a, ja se kompostoitui Mustankorkea Oy:n toimesta. Kuivatun lietteen laatu on esitetty liitteessä 6.

Puhdistamon jätekertymän määrät on esitetty liitteessä 7.



Kuva 3. Jätevesimäärät vuosina 1996-2022.

### Vuonna 2022 tehtyjä toimenpiteitä

Lietteenkäsittelyn ja biokaasulaitoksen tehostamishankkeen (JSPBio+) rakennus- ja muutostyöt eteni-  
vät vuonna 2022. Ympäristöministeriö myönsi hankkeelle avustusta 2,9 milj. euroa. Tavoitteena on  
saada työt valmiiksi kesäkuun 2023 loppuun mennessä.

Uusi kalsiittiasema otettiin käyttöön helmikuussa 2022. Nenäinniemen puhdistamon biologisen pro-  
sessin nitrifikaation toiminta oli ollut siihen saakka yhden alkalointikemikaalin (sooda) syöttöaseman  
varassa. Uudella kalsiittiasemalla syötetään kiertotalouskalsiittia prosessiin. Kalsiittiaseman käyttöön-  
oton myötä sooda on saatu korvattua lähes täysin kalsiitilla, mikä pienentää puhdistamon kemikaa-  
likustannuksia ja hiilijalanjälkeä. Sooda jäi edelleen varakäyttöön, mikä parantaa alkaloinnin toimin-  
tavarmuutta.

CHP-yksiköiden elinkaaren pidennys -projekti toteutettiin vuonna 2022. Yksiköille tehtiin kattavat huol-  
lot ja korjaukset, joiden tavoitteena on jatkaa nykyisten CHP:iden elinkaarta vuoteen 2026.

Yhtiö osallistui HSY:n RAHI-hankkeeseen, jossa tutkitaan ravinteiden talteenottoa jätevedestä. Hank-  
keessa testattiin HSY:n kehittämään fosforin talteenottoprosessiin (RAVITA™) liittyvää tertiäärilietteen  
kuivausta täydessä mittakaavassa Nenäinniemen puhdistamolla. Koeajoissa Nenäinniemen tertiää-  
rikäsittelyn kiekkosuodatuksessa erotettua lietettä lingottiin paikalle tuodulla lingolla. Testistä saatiin  
hyviä tuloksia, lietteen kuivaus onnistui hyvin. Hanketta rahoitti Ympäristöministeriö ja siitä valmistui  
diplomityö LUT-yliopistosta.

## 4.2 Päästötarkkailu

Liitteessä 5 on esitetty kuvina Nenäinniemen puhdistamolta lähtevän veden laatu

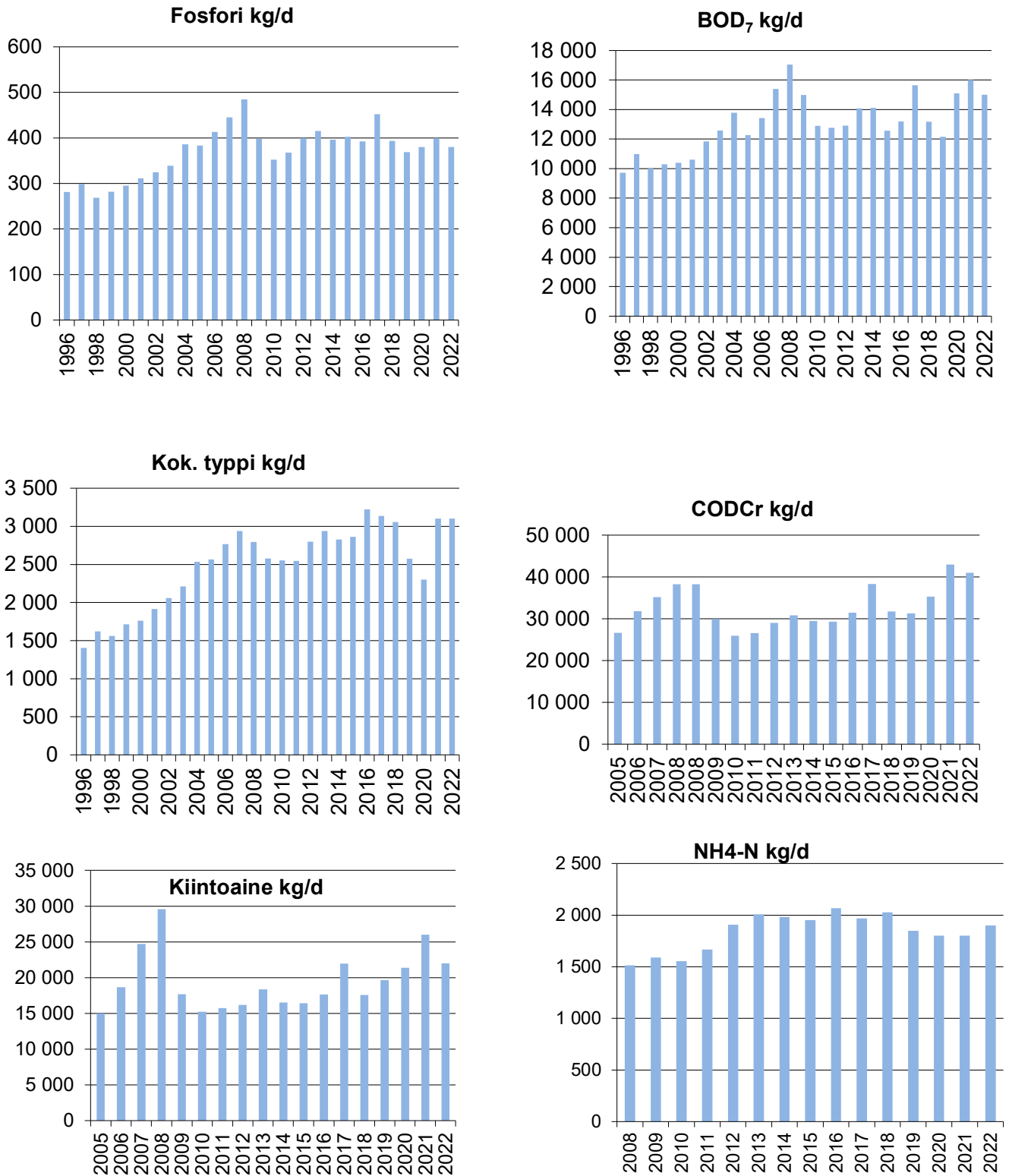
PRTR-päästökisteriä varten tehtävien analyysien tulokset lähtevästä vedestä vuosina 2022 esitetään  
erillisessä Laki ja Veden raportissa Niina Vienon koostamana.

Taulukossa 3 on esitetty tulevan ja vesistöön johdetun veden pitoisuudet ja vesistöön johdettuja ainekuormia vuosina 1996-2022. Jätevesien määrällä ja tulevalla kuormituksella on ollut kasvava suuntaus 2000-luvun alkupuolelle saakka, mutta suuntaus kääntyi laskevaksi vv. 2009-2018 (kuvat 3 ja 4).

Yksittäisistä parametreista typen tuleva kuormitus oli kuitenkin kasvussa vv. 2016-2018 laskien vuonna 2019, ja edelleen 2020, mutta on jälleen noussut v. 2021 ja v. 2022. BOD:n tulevalla kuormituksella on myös ollut v. 2021 nouseva suunta, kuten oli myös kiintoaineella ja CODCr:llä, mutta v. 2022 kasvu on taittunut. Tulevan jäteveden fosforikuormitus on ollut melko vakaata viime vuosina.

Lähtevän jäteveden kuormitus on ollut vv. 2019-2022 fosforin, BODn, CODn ja kiintoaineen osalta sitä edeltäviin vuosiin verrattuna huomattavan pientä. BODn ja fosforin osalta lasku on ollut noin 70-80%, ja ammoniumtypen osalta 99 %. Typen osalta lasku ei ole ollut yhtä merkittävää (taulukko 3). Vuonna 2022 kaikkien aineiden lähtevä kuormitus oli kahta edeltävää vuotta alhaisempaa.

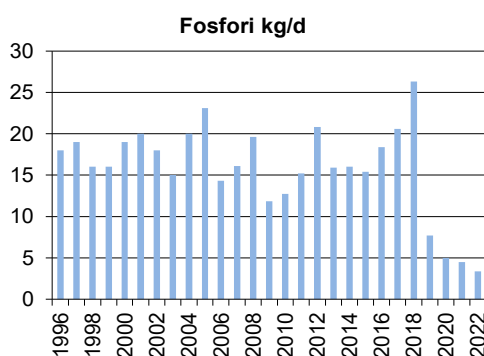
Puhdistamolle v. 2022 tulleesta suurimmasta yksittäisestä BOD7-kuormituksesta (33 021 kg/d) arvioituna puhdistamon asukasvastineluku oli (30.8.2022) noin 472 000. Arvo on hyvin poikkeava, ja samaan aikaan myös kemiallisen hapenkulutuksen, COD:n, tulevan jäteveden pitoisuus oli poikkeuksellisen suuri. Keskimääräisestä BOD-vuorokausikuormituksesta (15 000 kg/d) asukasvastineluku oli noin 214 000 eli asukasvastineluku on suurempi kuin puhdistamolle tulevan viemäröinnin piirissä olevien asukkaiden määrä (noin 160 000). Ero johtuu suurelta osin teollisuuden jätevesikuormituksesta. Puhdistamon mitoitusarvo BOD:n suhteen on 18 800 kg/d eli v. 2022 keskimääräinen orgaaninen tulokuormitus jäi selvästi mitoitusarvon alle.



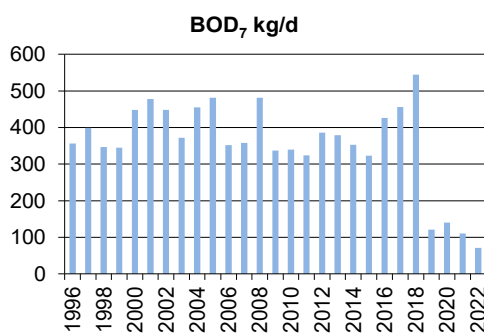
Kuva 4. Puhdistamolle tullut kuormitus v. 1996 (2005, 2008) - 2022

Taulukko 3. Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon vesistöön johdetun veden laatu ja ainekuormat vuosina 1996 (2005, 2008) - 2022 (jatkuu seur. sivuilla).

	fosfori, tuleva		fosfori, vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
1996	8,4	281	0,54	18,0
1997	8,7	299	0,56	19,0
1998	7,5	268	0,45	16,0
1999	8,0	282	0,46	16,0
2000	7,7	295	0,48	19,0
2001	8,3	311	0,52	20,0
2002	8,5	324	0,46	18,0
2003	8,9	339	0,38	15,0
2004	9,1	386	0,47	20,0
2005	9,0	383	0,54	23,1
2006	9,9	413	0,34	14,3
2007	10,2	445	0,37	16,1
2008	10,8	485	0,44	19,6
2009	11,4	399	0,34	11,9
2010	10,0	352	0,36	12,7
2011	9,9	368	0,41	15,2
2012	9,9	400	0,51	20,8
2013	10,7	415	0,41	15,9
2014	11,1	396	0,46	16,0
2015	10,8	402	0,42	15,4
2016	10,5	392	0,49	18,4
2017	11,9	452	0,54	20,6
2018	11,3	393	0,70	26,3
2019	10,5	369	0,21	7,7
2020	10,0	380	0,14	5,0
2021	11,0	400	0,12	4,5
2022	11	380	0,09	3,4



	BOD <sub>7</sub> , tuleva		BOD <sub>7</sub> , vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
1996	288	9 721	11	356
1997	317	10 974	12	399
1998	280	10 020	10	347
1999	288	10 301	10	345
2000	270	10 390	11	448
2001	278	10 618	12	478
2002	310	11 838	11	448
2003	330	12 590	9,0	372
2004	320	13 779	11	455
2005	288	12 269	11	482
2006	323	13 423	8,6	352
2007	353	15 381	8,2	358
2008	381	17 035	11	481
2009	428	14 989	10	337
2010	367	12 888	9,6	339
2011	344	12 751	8,8	324
2012	379	12 913	9,4	387
2013	361	14 073	9,8	379
2014	397	14 121	10,0	353
2015	337	12 569	8,7	323
2016	345	13 192	11,4	426
2017	412	15 650	12,0	456
2018	370	13 176	13,0	544
2019	341	12 153	3,4	121
2020	410	15 100	3,6	140
2021	420	16 000	2,9	110
2022	410	15 000	1,9	71

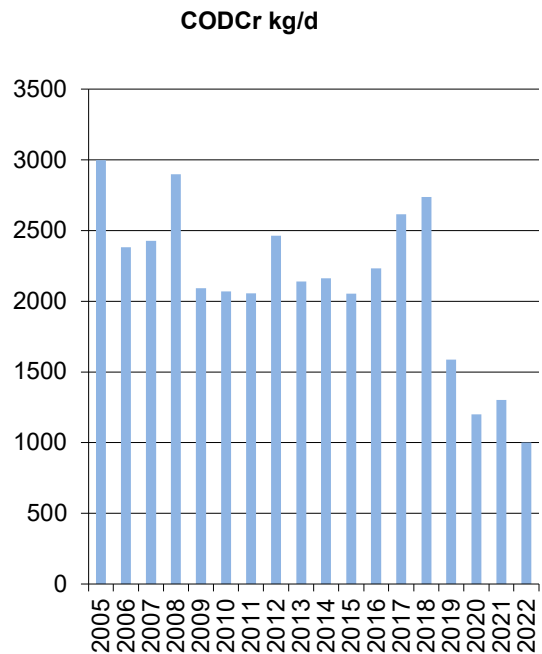
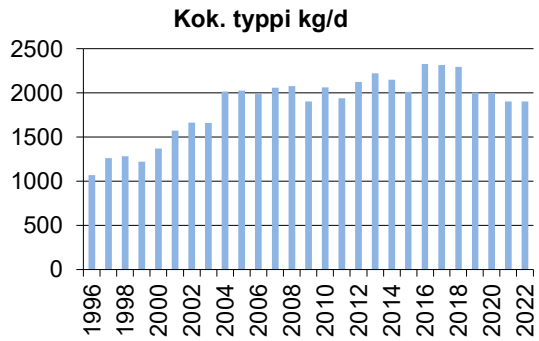


Taulukko 3 jatkuu.

	typpi, tuleva		typpi, vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
1996	41	1 406	32	1069
1997	47	1 620	37	1263
1998	43	1 559	35	1283
1999	49	1 713	34	1223
2000	46	1 763	35	1369
2001	51	1 916	42	1573
2002	54	2 058	43	1662
2003	57	2 213	43	1659
2004	60	2 535	47	2013
2005	60	2 568	48	2025
2006	67	2 767	48	1991
2007	67	2 940	47	2060
2008	63	2 799	46	2077
2009	74	2 579	54	1899
2010	73	2 554	59	2064
2011	69	2 548	52	1938
2012	69	2 800	52	2121
2013	76	2 941	57	2220
2014	80	2 829	60	2147
2015	77	2 862	54	2009
2016	86	3 222	63	2325
2017	83	3 140	61	2313
2018	87	3058	65	2294
2019	72	2575	56	2004
2020	77	2300	53	2000
2021	82	3100	50	1900
2022	85	3100	53	1900

	COD <sub>Cr</sub> , tuleva		COD <sub>Cr</sub> , vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2005	625	26 622	70	2998
2006	765	31 775	57	2382
2007	806	35 187	56	2426
2008	855	38 256	65	2897
2009	854	29 918	60	2093
2010	738	25 922	59	2069
2011	717	26 549	56	2056
2012	714	28 991	61	2463
2013	791	30 810	55	2141
2014	829	29 518	61	2160
2015	786	29 285	55	2053
2016	823	31 495	61	2231
2017	1007	38 313	69	2614
2018	884	31 717	73	2737
2019	878	31 309	44	1585
2020	1000	35300	32	1200
2021	1100	43 000	34	1300
2022	1100	41000	29	1000

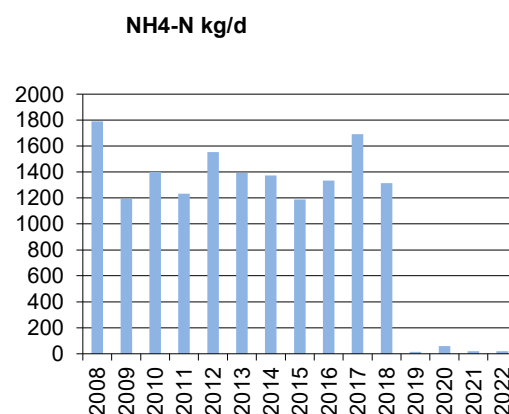
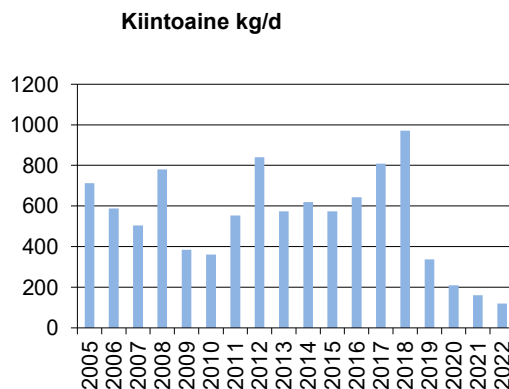


Taulukko 3 jatkuu.

	kiintoaine, tuleva		k.a.aine, vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2005	352	14 994	16,7	713
2006	449	18 653	14,2	588
2007	566	24 706	11,6	505
2008	660	29 552	17,4	780
2009	505	17 685	10,9	383
2010	434	15 230	10,3	361
2011	425	15 735	15,0	554
2012	399	16 188	20,7	841
2013	472	18 380	14,7	573
2014	465	16 554	17,7	620
2015	441	16 439	15,6	574
2016	460	17 652	17,2	642
2017	578	21977	21	808
2018	489	17 598	24,0	971
2019	543	19 643	9,2	337
2020	560	21 400	5,6	210
2021	680	26000	4,2	160
2022	600	22 000	3,2	120

	NH4-N, tuleva		NH4-N, vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2008		1 513		1790
2009		1 588		1195
2010		1 553		1399
2011		1 666		1231
2012		1 907		1554
2013		2 007		1394
2014		1 982		1372
2015		1 953		1188
2016		2 067		1333
2017		1 968		1690
2018		2 027		1315
2019		1 847		15
2020		1800		58
2021		1 800		20
2022		1 900		19



### 4.3 Lupamääräysten toteutuminen

#### Neljännesvuosijaksot

Nenäinniemen puhdistamon neljännesvuoden lupajaksojen ja koko vuoden ainekuormat, pitoisuudet ja puhdistustehot on esitetty liitteessä 4. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty neljännesvuosiraporteissa, 1-4/2022.

Korkeimman hallinto-oikeuden 16.10.2013 antaman päätöksen mukaan vesistöön johdettavan jäteveden jäännöspitoisuudet saivat olla 01.01.2018 alkaen neljännesvuosisajaksille laskettuna seuraavat:

- kokonaisfosforipitoisuus enintään 0.3 mg P/l
- BOD7ATU-arvo 10 mg O2/l
- CODCr-arvo 80 mg/l



- Kiintoaine 10 mg/l
- NH<sub>4</sub>-N 4,0 mg/l

Puhdistustehovaatimukset ovat:

- Kokonaisfosforin ja BOD<sub>7</sub>ATU-arvon suhteen vähintään 96 %
- CODCr-arvon ja kiintoaineen suhteen 90 %
- NH<sub>4</sub>-N:n suhteen 80 % nitrifikaatioasteena

Kaikki em. arvot lasketaan ohijouksutukset, viemäriverkostossa tapahtuvat ylivuodot ja muut poikkeustilanteet mukaan lukien. Vuoden 2022 jaksotulokset ovat taulukossa 4.

Taulukko 4. Fosforin, BOD<sub>7</sub>:n, CODCr:n, kiintoaineen, (typen) ja NH<sub>4</sub>-N:n pitoisuudet vesistöön johdetussa vedessä, sekä puhdistustehot (ohitukset ja ylivuodot huomioiden) vuonna 2022.

Laskentajakso	BOD <sub>7</sub> -ATU		COD Cr		Kiintoaine		P kok		N kok		NH <sub>4</sub>	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	Nitrifikaatio %
Jakso 1	1,9	99	28	98	3,7	99	0,09	99	67	24	0,5	99
Jakso 2	1,7	99	27	97	3,3	99	0,09	99	45	38	0,6	99
Jakso 3	2,2	99	31	97	2,3	99	0,10	99	43	54	0,5	99
Jakso 4	2,1	99	30	98	3,4	99	0,09	99	57	36	0,5	99
Kok.vuosi	1,9	99	29	97	3,2	99	0,09	99	53	38	0,5	99
Raja-arvo	10	96	80	90	10	90	0,30	96	-	-	4	80

**Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon toiminta täytti ympäristöluvan jäännöspitoisuus- ja käsittelyteho- (nitrifikaatioaste)vaatimukset kaikilta osin vuonna 2022.**

Ympäristöluvan mukaan puhdistamolla on pyrittävä mahdollisimman hyvään typen poistoon.

#### Yhdyskuntajätevesiasetuksen VNa 888/2006 mukainen tarkastelu

Ympäristöluvan mukaan vesistöön johdettavan jäteveden pitoisuusarvojen ja käsittelytehon prosentuaalisten arvojen on lisäksi edellä mainittujen parametrien osalta täytettävä valtioneuvoston asetuksen (888/2006, taulukko 2) mukaiset pitoisuuden ja käsittelytehon raja-arvot asetuksen edellyttämällä tavalla tarkkailtuna.

Asetuksessa esitetyissä vähimmäisvaatimuksissa pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset voivat olla vaihtoehtoisia. Nenäinniemen puhdistamolle ei ole asetettu typenpoistovelvoitetta, joten puhdistamon ei tarvitse täyttää typen osalta em. vaatimuksia.

VNa-asetuksen vaatimusten täyttymistä arvioitiin niiden tutkimuskertojen tuloksista, jolloin kaikista em. vedenlaatumuuttujista oli tuloksia sekä tulevasta että lähtevästä vedestä. Tällaisia näyttekertoja oli yhteensä 52 kappaletta (taulukko 5). Valtioneuvoston päätöksen mukaan näistä 52 näytteestä saa olla 5 kappaletta sellaisia, jotka eivät täytä sallittuja raja-arvoja. Fosforin osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvosta (v. 2022 fosforin keskipitoisuus 0.09 mg/l, teho 99 %).

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksen 12.10.2006/888 vaatimusten täyttymisen arvioinnissa käytetyt tarkkailutulokset.

Pvm	K.aine mg/l	COD <sub>Cr</sub> mg O <sub>2</sub> /l	BOD <sub>7ATU</sub> mg O <sub>2</sub> /l	Kok.N mg/l	Kok.P mg/l	Puhdistustehot %				
						K.aine	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>7ATU</sub>	Kok.N	Kok.P
4.1.	3,6	33	2,1	68	0,09	99	97	99	32	99
11.1.	4,2	35	3,1	63	0,11	99	97	99	36	99
18.1.	4,3	32	4,1	66	0,14	99	97	99	15	99
25.1.	4,2	32	2,6	67	0,12	99	97	99	14	99
1.2.	3,2	25	2,0	77	0,08	100	98	99	23	99
8.2.	2,0	23	1,0	77	0,07	99	98	100	23	99
15.2.	2,2	20	1,0	77	0,07	100	98	100	18	99
22.2.	4,4	26	2,5	75	0,09	99	98	100	24	99
1.3.	2,8	24	2,1	73	0,09	100	98	100	24	99
8.3.	2,2	23	1,0	75	0,07	100	98	100	19	100
15.3.	3,6	28	1,0	75	0,07	100	98	100	13	99
22.3.	3,6	25	1,0	60	0,07	99	97	100	14	99
29.3.	4,2	23	1,0	46	0,07	99	98	100	28	99
5.4.	3,0	25	1,0	66	0,07	100	97	100	4	99
12.4.	4,0	25	1,0	51	0,08	99	97	100	-6	99
19.4.	2,2	22	1,0	35	0,06	99	96	100	10	99
26.4.	2,4	21	1,0	37	0,06	99	97	100	24	99
3.5.	3,6	29	2,3	50	0,09	99	96	99	18	99
10.5.	4,2	26	2,2	54	0,11	99	98	99	14	98
17.5.	3,4	26	2,1	56	0,07	100	97	99	57	99
24.5.	2,8	28	2,0	53	0,09	100	98	100	28	99
31.5.	3,3	28	2,4	47	0,10	99	97	99	37	99
7.6.	3,8	29	1,0	41	0,10	99	96	100	51	99
14.6.	1,6	30	2,1	31	0,10	100	96	99	59	99
21.6.	4,8	27	2,0	29	0,10	99	93	99	59	99
28.6.	2,8	23	1,0	36	0,11	99	97	100	53	99
5.7.	3,1	22	1,0	37	0,12	99	97	100	59	99
12.7.	3,9	51	2,0	36	0,14	99	95	99	60	99
19.7.	2,2	22	1,0	42	0,07	100	98	100	43	99
26.7.	2,4	42	2,3	46	0,09	100	95	99	38	99
2.8.	3,2	36	1,0	47	0,08	99	96	100	41	98
9.8.	2,1	30	3,1	45	0,07	99	96	99	42	99
16.8.	1,6	35	3,1	42	0,08	99	97	99	53	99
23.8.	2,8	31	3,0	37	0,09	99	93	99	46	98
30.8.	2,3	32	2,2	36	0,07	99	99	100	51	99
6.9.	2,3	29	2,8	37	0,14	99	98	99	63	98
13.9.	2,5	26	2,5	44	0,13	99	98	100	56	98
20.9.	2,4	31	3,1	50	0,14	99	98	99	50	97
27.9.	1,6	27	2,2	50	0,10	99	98	100	50	98
4.10.	3,4	34	2,8	55	0,14	98	98	99	30	97
11.10.	3,0	30	2,6	55	0,09	98	97	99	42	99
18.10.	3,5	25	2,8	54	0,10	98	97	99	34	97
25.10.	3,3	28	2,1	51	0,10	98	98	100	41	98
1.11.	3,6	26	2,6	50	0,08	98	97	99	41	98
8.11.	3,0	26	1,9	50	0,10	98	98	100	38	98
15.11.	2,9	27	2,5	43	0,08	98	97	99	43	98
22.11.	3,5	28	1,9	49	0,08	98	98	100	37	98
29.11.	3,8	32	2,5	53	0,10	98	97	99	36	98
6.12.	3,0	27	1,8	71	0,07	99	98	100	25	99
13.12.	6,9	44	4,0	73	0,15	96	97	99	23	97
20.12.	4,0	31	1,7	72	0,09	98	98	100	28	99
27.12.	3,6	32	1,8	78	0,07	98	97	100	29	99
<b>Maksimi</b>	<b>6,9</b>	<b>51</b>	<b>4,1</b>	<b>78</b>	<b>0,15</b>					
<b>Minimi</b>						<b>96</b>	<b>93</b>	<b>99</b>	<b>-6</b>	<b>97</b>
<b>Yliytykset</b>	-	-	-	-	-					
<b>Alitukset</b>						-	-	-	-	-

## Nenäinniemen puhdistamon toiminta vuonna 2022 täytti valtioneuvoston asetuksen 12.10.2006/888 vaatimukset

### 5. Johtopäätökset

KVVY Tutkimus Oy Oy on tarkkaillut Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon tehoa Itä-Suomen ympäristölupaviraston myöntämässä ympäristöluvassa esitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2022.

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolla käsitellään Jyväskylän kaupungin, Uuraisten, Muuramen ja Laukaan kunnan jätevedet. Puhdistamolle tulevan viemäröinnin piirissä on noin 160 000 asukasta. Puhdistamolla otetaan vastaan sako- ja pullokaivolietetteitä.

Puhdistamolla käsiteltiin 13 315 595 m<sup>3</sup> jätevettä (keskiarvo 36 481 m<sup>3</sup>/d, vaihteluväli 27 246 – 81 737 m<sup>3</sup>/d, Puhdistamolla jätevettä ei jouduttu ohittamaan. Viemäriverkossa oli ylivuotoja 1518 m<sup>3</sup>. Puhdistamolle tuotiin sakokaivolietetteitä yhteensä 19 006 t. Puhdistamolle otettiin vastaan Korpilahden tiivistämön lietettä 4287 t. Kuivatun lietteen määrä oli 13 512 t/a.

Jätevesien määrän ja tulevan jätevesikuormituksen suuntaus kääntyi laskevaksi v. 2009 jälkeen ja määrä oli v. 2022 edellisvuosien tasolla. Yksittäisistä parametreista typen tuleva kuormitus oli kasvussa vv. 2016-2018 laskien sitten vuonna 2019, ja edelleen 2020, mutta oli jälleen noususuunnassa v. 2021 ja v. 2022. BOD:n tulevalla kuormituksella oli v. 2022 lievästi laskeva suunta, kuten myös kiintoaineella ja CODCr:llä. Tulevan jäteveden fosforikuormitus on ollut melko vakaata viime vuosina.

Lähtevän jäteveden kuormitus oli jo v. 2019, ja edelleen 2020, 2021 ja 2022, fosforin, BODn, CODn ja kiintoaineen osalta edeltäviin vuosiin verrattuna huomattavan pieni. BODn ja fosforin osalta lasku on ollut noin 70-80%, ja ammoniumtypen osalta 99 %. Typen osalta lasku ei ole ollut yhtä merkittävää.

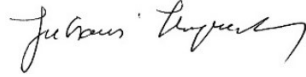
Puhdistamolle v. 2022 tulleesta keskimääräisestä BOD-vuorokausikuormituksesta (15 000 kg/d) asukasvastineluku oli noin 214 000 eli asukasvastineluku on suurempi kuin puhdistamolle tulevan viemäröinnin piirissä olevien asukkaiden määrä (noin 160 000). Ero johtuu suurelta osin teollisuuden jätevesikuormituksesta. Puhdistamon mitoitussarvo BOD:n suhteen on 18 800 kg/d eli keskimäärin vuoden 2022 BOD-kuormitus jäi selvästi mitoituskuormituksen alle.

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon toiminta täytti ympäristöluvan jäännöspitoisuus- ja käsittelyteho(nitrifikaatioaste)vaatimukset kaikilta osin vuonna 2022. Ympäristöluvan mukaan puhdistamolla on pyrittävä mahdollisimman hyvään typen poistoon, vaikka varsinaisia luparajoja ei ole määrätty.

Puhdistamon toiminta vuonna 2022 täytti kaikilta osin myös valtioneuvoston asetuksen 12.10.2006/888 vaatimukset

# KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija, FT Juhani Hynynen

Hyväksynyt:



Osastonjohtaja Jukka Lammentausta

## Jakelu sähköisenä

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy  
Keski-Suomen ELY-keskus  
ALVA  
Jyväskylän kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

# KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

<b>KUNTA:</b> Jyväskylä	<b>PUHDISTAMO:</b> Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo	<b>VUOSI:</b> 2022
-------------------------	---	--------------------

Kk	Käsitelty jätevesi				Sähkön- kulutus	Jäteveden saostuskemikaalit				Jäteveden alkalointikemikaalit				Sakokaivo- liete
	minimi m³/d	keskim. m³/d	maksimi m³/d	yhteensä m³/kk		1: Ferrosulfaatti		2: Polyalumiinikloridi		Sooda		Kalsiitti		
						kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³	
tammikuu	28 799	31 815	34 316	986 263	590 567	135 300	137		0,0	258 460	262	20 300	21	932
helmikuu	30 026	32 531	35 183	910 866	541 068	144 060	158	35 000	38,4	67 200	74	138 240	152	920
maaliskuu	29 723	37 051	52 554	1 148 569	585 536	180 740	157	43 000	37,4		0	251 760	219	1152
huhtikuu	35 930	54 963	81 737	1 648 892	651 423	177 100	107	54 540	33,1	43 800	27	241 514	146	1286
toukokuu	32 933	42 260	51 054	1 310 046	649 437	181 700	139	14 760	11,3		0	195 980	150	1803
kesäkuu	27 246	34 918	40 255	1 047 540	577 600	146 890	140	43 000	41,0	48 750	47	116 780	111	2230
heinäkuu	29 127	32 342	38 464	1 002 596	577 948	146 030	146	43 000	42,9		0	116 120	116	1839
elokuu	28 175	32 369	43 663	1 003 435	584 073	142 750	142	28 000	27,9		0	95 440	95	1984
syyskuu	29 327	32 810	35 898	984 300	580 314	141 950	144	43 000	43,7		0	121 120	123	2033
lokakuu	31 940	34 800	41 226	1 078 791	612 502	135 780	126		0,0		0	135 740	126	1611
marraskuu	33 025	37 380	47 260	1 121 391	639 398	179 400	160	43 000	38,3		0	170 000	152	1814
joulukuu	28 577	34 610	35 193	1 072 906	634 287	137 150	128	39 000	36,3		0	174 640	163	1402
Yhteensä koko vuonna:				13 315 595	7 224 153	1 848 850		386 300		418 210		1 777 634		19 006
Keskimäärin vuorokautta kohti:				36 481										52

Koko vuosi		
Polymeeri jäteveeseen	20 500	kg/vuosi
Polymeeri lietteeseen	22 500	kg/vuosi

Virtausmittarin kalibrointi- päivä ja todetut virheet

Ohitukset	
Ohitustiedot toisella lomakkeella:	x
El ohituksia:	

## Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

Korpilahden jätevedenpuhdistamon sakeutettua lietettä vastaanotettu 4287 t.

Puhdistamon hoitaja	
Nimi:	
Puhelin:	
Sähköposti:	

**VIKKOVIRTAAMAT**

Vuosi: 2022

Viemärlaitos: Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo

Viikko nro	Käsitelty m <sup>3</sup> /vko	Ohitettu m <sup>3</sup> /vko	Yhteensä m <sup>3</sup> /viikko	Q max m <sup>3</sup> /d	Viikko nro	Käsitelty m <sup>3</sup> /vko	Ohitettu m <sup>3</sup> /vko	Yhteensä m <sup>3</sup> /viikko	Q max m <sup>3</sup> /d
1	214026		214026	31899	27	214096	7	214103	31871
2	227375		227375	34105	28	237202	2	237204	37605
3	227739		227739	34316	29	235416	40	235456	38464
4	227135		227135	33782	30	226383		226383	33394
5	223270	2	223272	32834	31	221499	2	221501	32645
6	221634	2	221636	32538	32	216417		216417	32548
7	233148		233148	35087	33	221674		221674	33799
8	233590		233590	35185	34	244717		244717	43663
9	215963	1300	217263	31701	35	222461		222461	33225
10	230447		230447	33626	36	219847		219847	32913
11	247527		247527	37490	37	235586		235586	35898
12	317022	1	317023	52554	38	235655		235655	34833
13	282050		282050	44477	39	233966		233966	34496
14	279416		279416	44319	40	241411		241411	37484
15	384913	5	384918	57356	41	239833	2	239835	35726
16	523489	11	523500	81737	42	250430		250430	41226
17	395552	1	395553	68823	43	247160	5	247165	36874
18	340281		340281	51054	44	245164		245164	35869
19	322805		322805	49647	45	274589	5	274594	41326
20	278440	5	278445	42729	46	280467	2	280469	47260
21	249662		249662	37866	47	251830		251830	37126
22	256825		256825	40255	48	241368		241368	35874
23	246302		246302	37503	49	235849		235849	34994
24	252800		252800	37571	50	234227	1	234228	34402
25	231076	120	231196	36838	51	228087		228087	34773
26	221162	4	221166	33491	52	228263	1	228264	36129

**Täyttöohjeita:**

- Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoikutettu vesimäärä
- Q max = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama
- Virtaama m<sup>3</sup>/viikko tarkoittaa maanantaista maanantaihin olevan jakson virtaamaa
- Jos vuodenvaihe sattuu keskelle viikkoa, merkitään täyden viikon virtaama



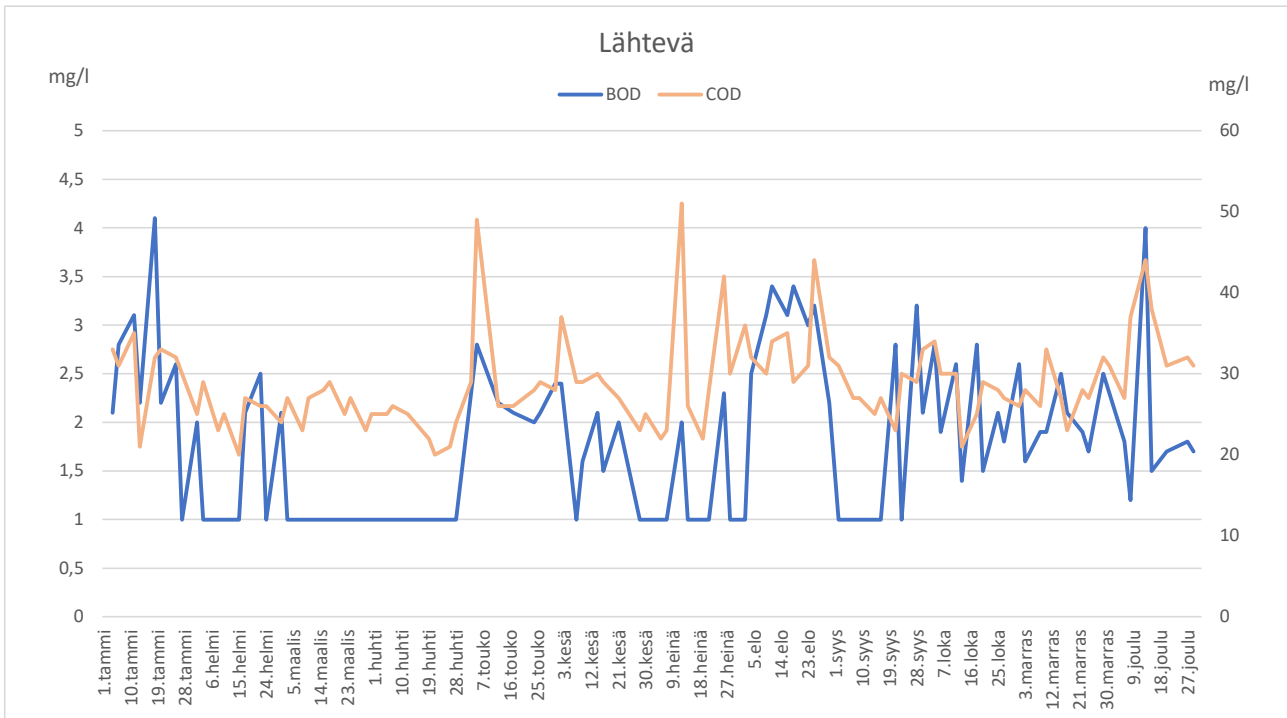
Liite 4. Jaksoraportti, vuosiyhteenveto  
 Jyväskylän puhdistamo  
 2022

Jakso			1	2	3	4	Vuosi	Raja
Virtaamat	Tuleva	m3/d						
	Lähtevä	m3/d	33889	44027	32504	35577	36493	
	Ohitus	m3/d	15	2	1	0	4	
	Vesistöön	m3/d	33904	44029	32504	35577	36497	
BOD	Tuleva	kg/d	15000	14000	14000	16000	15000	
	Lähtevä	kg/d	56	73	73	74	69	
	Ohitus	kg/d	6,9	0,58	0,25	0,077	1,9	
	Vesistöön	kg/d	63	73	73	74	71	
	Tuleva	mg/l	460	320	440	440	410	
	Lähtevä	mg/l	1,7	1,7	2,2	2,1	1,9	
	Ohitus	mg/l	480	370	430	440	470	
	Vesistöön	mg/l	1,9	1,7	2,2	2,1	1,9	10
	Käsittelyteho	%	99,6	99,5	99,5	99,5	99,5	
	Kokonaisteho	%	99,6	99,5	99,5	99,5	99,5	96
COD	Tuleva	kg/d	40000	40000	39000	44000	41000	
	Lähtevä	kg/d	920	1200	1000	1100	1000	
	Ohitus	kg/d	18	1,7	0,68	0,22	5,1	
	Vesistöön	kg/d	930	1200	1000	1100	1000	
	Tuleva	mg/l	1200	920	1200	1200	1100	
	Lähtevä	mg/l	27	27	31	30	29	
	Ohitus	mg/l	1200	1000	1200	1300	1200	
	Vesistöön	mg/l	28	27	31	30	29	80
	Käsittelyteho	%	98	97	97	98	97	
	Kokonaisteho	%	98	97	97	98	97	90
Ka	Tuleva	kg/d	22000	23000	19000	24000	22000	
	Lähtevä	kg/d	120	140	74	120	110	
	Ohitus	kg/d	9,6	0,94	0,33	0,12	2,7	
	Vesistöön	kg/d	120	140	75	120	120	
	Tuleva	mg/l	640	520	590	670	600	
	Lähtevä	mg/l	3,4	3,3	2,3	3,4	3,1	
	Ohitus	mg/l	660	590	580	670	660	
	Vesistöön	mg/l	3,7	3,3	2,3	3,4	3,2	10
	Käsittelyteho	%	99,5	99,4	99,6	99,5	99,5	
	Kokonaisteho	%	99,4	99,4	99,6	99,5	99,5	90
kok N	Tuleva	kg/d	3000	3200	3000	3200	3100	
	Lähtevä	kg/d	2300	2000	1400	2000	1900	
	Ohitus	kg/d	1,3	0,13	0,052	0,016	0,38	
	Vesistöön	kg/d	2300	2000	1400	2000	1900	
	Tuleva	mg/l	88	72	92	89	85	
	Lähtevä	mg/l	67	45	43	57	53	
	Ohitus	mg/l	92	82	90	90	91	
	Vesistöön	mg/l	67	45	43	57	53	
	Käsittelyteho	%	24	38	54	36	38	
	Kokonaisteho	%	24	38	54	36	38	

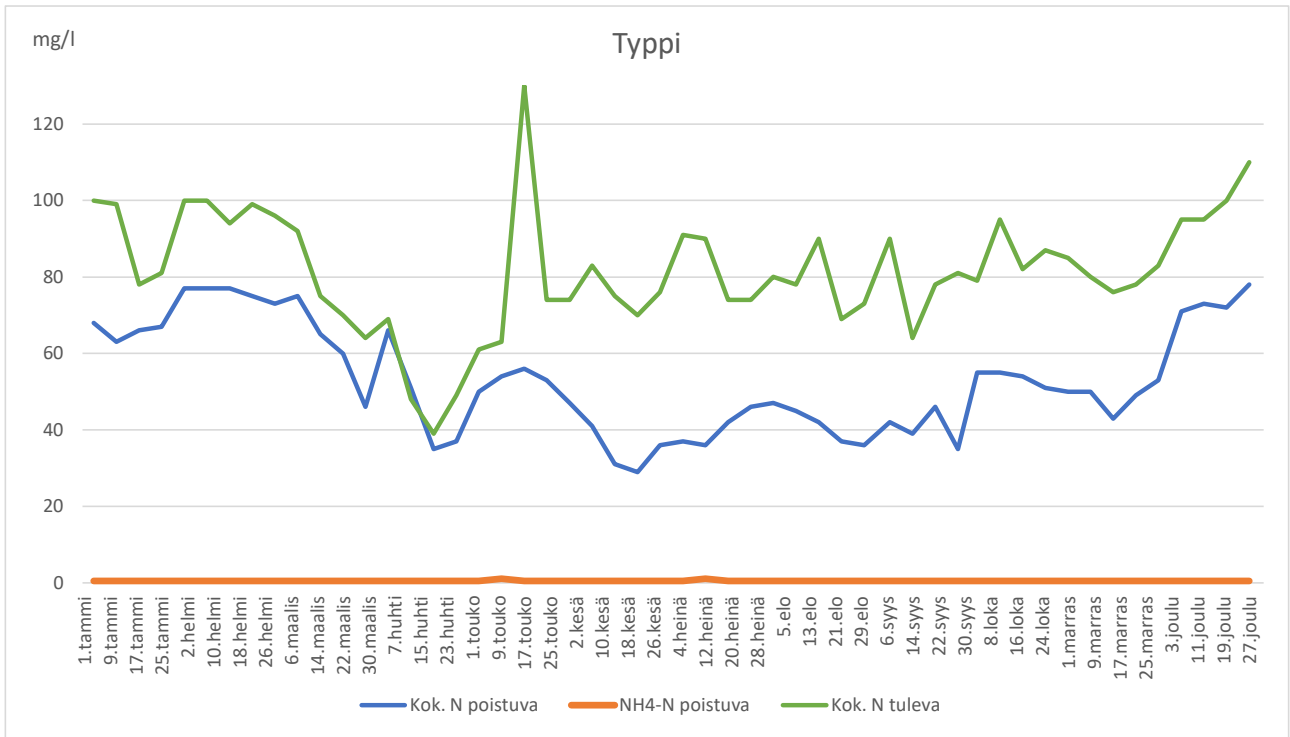


kok P	Tuleva	kg/d	380	360	400	400	380	
	Lähtevä	kg/d	3	4,1	3,2	3,2	3,4	
	Ohitus	kg/d	0,17	0,015	0,0069	0,002	0,048	
	Vesistöön	kg/d	3,2	4,2	3,2	3,2	3,4	
	Tuleva	mg/l	11	8,2	12	11	11	
	Lähtevä	mg/l	0,089	0,094	0,098	0,09	0,093	
	Ohitus	mg/l	12	9,3	12	11	11	
	Vesistöön	mg/l	0,094	0,094	0,098	0,09	0,094	0,3
	Käsittelyteho	%	99,2	98,9	99,2	99,2	99,1	
	Kokonaisteho	%	99,2	98,8	99,2	99,2	99,1	96
	<hr/>							
NH4N	Tuleva	kg/d	1800	1700	2000	2000	1900	
	Lähtevä	kg/d	17	24	16	18	19	
	Ohitus	kg/d	0,8	0,071	0,034	0,0096	0,23	
	Vesistöön	kg/d	18	24	16	18	19	
	Tuleva	mg/l	53	40	60	55	51	
	Lähtevä	mg/l	0,5	0,54	0,5	0,5	0,51	
	Ohitus	mg/l	55	45	59	55	54	
	Vesistöön	mg/l	0,52	0,55	0,5	0,5	0,52	4
	Käsittelyteho	%	99,1	98,6	99,2	99,1	99,0	
	Kokonaisteho	%	99,0	98,6	99,2	99,1	99,0	80
	Nitrifikaatioaste	%	99,4	99,2	99,5	99,4		

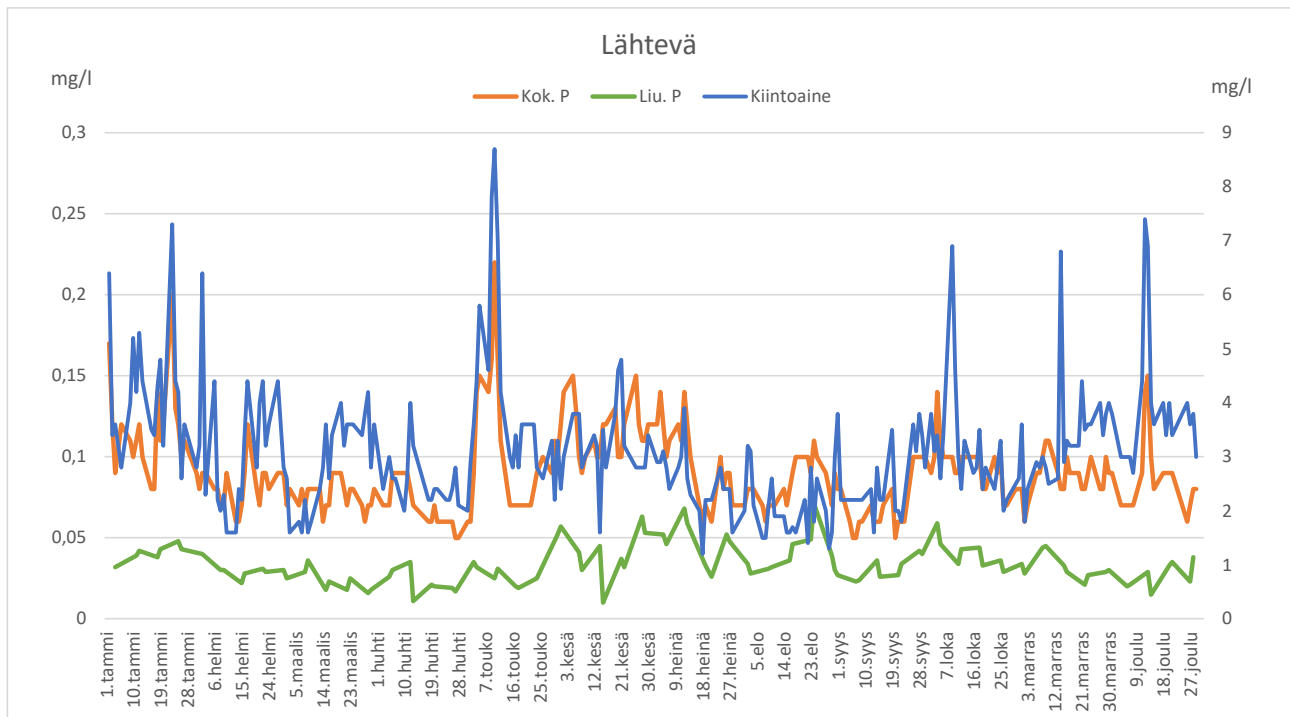
Liite 5 a.



Liite 5 b.



Liite 5c.



Liite 6. Kuivatun lietteen analyysitulokset 2022

Ottopäivämäärä	Arseeni mg/kg ka	Kadmium mg/kg ka	Lyijy mg/kg ka	Molybdeeni mg/kg ka	Alumiini g/kg ka	Fosfori g/kg ka	Kalsium g/kg ka	Kalium g/kg ka	Kromi mg/kg ka	Kupari mg/kg ka	Magnesium g/kg ka	Nikkeli mg/kg ka	Rauta g/kg ka	Rikki g/kg ka	Sinkki mg/kg ka	Elohopea mg/kg ka	Kuiva-aine g/kg	Kokonaistyyppi g/kg ka	Hehkutusjäännös g/kg tp	Kuiva-aine %	Hehkutusjäännös %-ka
6.5.2022	1,4	0,48	4,7	2,4	13	32	21	1,2	24	170	2	13	110	7,4	530	0,17	270	45	113		
1.7.2022	2,5	0,34	7,5	5	14	36	20	0,99	36	220	1,7	17	120	12	650	0,2	269	42	113	27	42
18.8.2022	2,3	0,36	10	5,3	13	32	15	0,83	26	210	1,3	16	100	14	560	0,22	253	41	107	25,3	42
4.11.2022	2,4	0,64	9	4,9	11	31	17	0,94	24	220	1,4	14	110	12	490	~0,22	280	46	107	28	38

## Liite 7. Jättemäärät 2022

Jyväskylän Seudun  
Puhdistamo Oy

13.1.2023

### Puhdistamon jättemäärät 2022

<b>Nenäinniemi</b>	<b>litroina</b>	<b>m3</b>	<b>kg</b>	<b>rullakkoa</b>
Kuivajäte/sekajäte	205400	205,4		
Biojäte	12480	12,48		
Metalli	1440	1,44		
Lasi	720	0,72		
Toimistopap./turvajäteas.	720	0,72		
Pahvi				13
Käytetty voiteluöljy			811	
Käytetty aktiivihili			277	
Sekapelti			3920	
Erytisjäte (puutarhajäte/lupiini)			140	
Ferrosulfaatti (altaan tyhjennys)			420	
	<u>220760</u>	<u>220,76</u>	<u>5568</u>	<u>13</u>

<b>Korpilahti</b>	<b>litroina</b>	<b>m3</b>	<b>tn</b>
Sekajäte	3120	3,12	
Ferroaltaan pohjahiekka			20,34