

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

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun yhteenveto- vuodelta 2021

KVvy Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 146/22

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy

**Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja
päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2021**

Tutkimusraportti nro 400/18, 16 s. 17.1.2022

KVVY Tutkimus Oy 2022. Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2021. Tutkimusraportti nro 146/22. s.

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.....	8
4.3 Lupamääräysten toteutuminen.....	12
5. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15

LIITTEET

Liite 1.	Käyttötarkkailutiedot v. 2021.
Liite 2	Viikkovirtaamat v. 2021.
Liite 3	Ohitukset ja ylivuodot vuonna 2021.
Liite 4	Neljännesvuosijaksoille lasketut ainepitoisuudet, virtaamat ja ainekuormat.
Liite 5	Nenäinniemen puhdistamolta lähtevän veden laatu vuoden 2021 tutkimuskerroilla.
Liite 6	Kuivatun lietteen laatu
Liite 7	Puhdistamolla syntyneet jätteet v. 2021

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun yhteenveto vuodelta 2021

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 ³ /h
Mitoitusvirtaama q_{mit}	3680 m ³ /h
Maks.virtaama, hetkellinen	6000 m ³ /h
BOD _{7-ATU}	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 laskentajaksot.

	luparajat	asetus yhdyskunta- jätevesistä (888/2006)	laskentajaksoja / vuosi
BOD7-ATU	≤ 10 mg/l ≥ 96 %	≤ 30 mg/l tai ≥ 70 %	lupa 4, asetus näytekohtainen
Fosfori	≤ 0,3 mg/l ≥ 96 %	≤ 2,0 mg/l tai ≥ 80 %	lupa 4, asetus näytekohtainen
CODCr	≤ 80 mg/l ≥ 90 %	≤ 125 mg/l tai ≥ 75 %	lupa 4, asetus näytekohtainen
Ammoniumtyppi	≤ 4 mg/l ≥ 80 %	-	lupa 4
Kiintoaine	≤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 2021. 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, Päjijänteen 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 sako- ja pullokaivolietteitä.

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 soodaa jäteveden alkaliniteetin ylläpitämiseksi. Jälkiselkeytykseen ja tertiärikäsittelyyn 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 m³.

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 m³.

Jälkiselkeytyks

Puhdistamolla on neljä jälkiselkeytyksallasta, joissa erotetaan biomassaa puhdistetusta vedestä ja poistetaan vedestä fosforia. Suuri osa erotetusta biomassasta palautetaan takaisin ilmastusaltaisiin. Puhdistamon jälkiselkeytyksaltaista kahden tilavuus on 3480 m³/kpl, yhden 5800 m³ ja yhden 6200 m³. 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.

Lietekäsittely

Lietteen tiivistys

Lietteen tiivistys on lietteenkäsittelyn ensimmäinen vaihe, jossa lietettä tiivistetään tilavuuden pienentämiseksi. Puhdistamolla on kaksi tiivistämää, joiden yhteistilavuus on 1160 m³ 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 m³. Mädätysprosessissa syntyy biokaasua, jota käytetään puhdistamolla energianlähteenä. Mädätysprosessissa syntyvä biokaasu varastoidaan kaasukellossa. Sen tilavuus on 1000 m³.

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 2021: 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 (m³/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 (m³/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 (m³/d) * 1000

Tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon YLVA-tietokantaan.

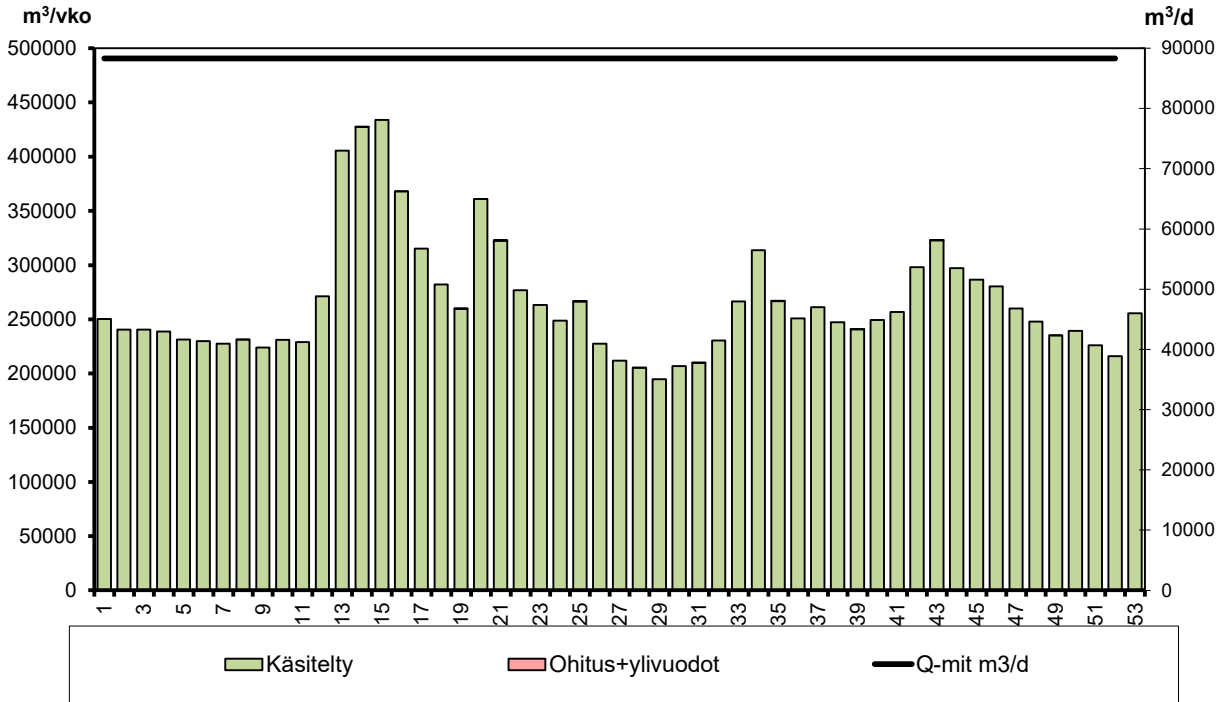
4. Tarkkailun tulokset

4.1 Käyttötarkkailutiedot

Puhdistamolla käsiteltiin 13 874 759 m³ jätevedettä (keskiarvo 38 013 m³/d, vaihteluväli 26 500 - 72 020 m³/d, (kuva 1). Vuoden 2021 virtaamassa oli selkeä virtaamahuippu huhti-toukokuussa, ja suuria päivittäisvirtaamia oli myös elokuussa ja lokakuussa. Kuukausittaiset vesimäärät on esitetty liitteessä 1 ja viikkovirtaamat liitteessä 2 ja kuvassa 2.



Kuva 1. Tulevan jätevedenvirtaama vuonna 2021.



Kuva 2. Jäteveden viikkovirtaamat vuonna 2021.

Puhdistamolla jätevettä ei jouduttu ohittamaan. Viemäriverkossa oli ylivuotoja 202 m³ (ylivuodot olivat yhteensä 0.000015 % jätevesien kokonaismäärästä). Ylivuodot on esitetty liitteessä 3.

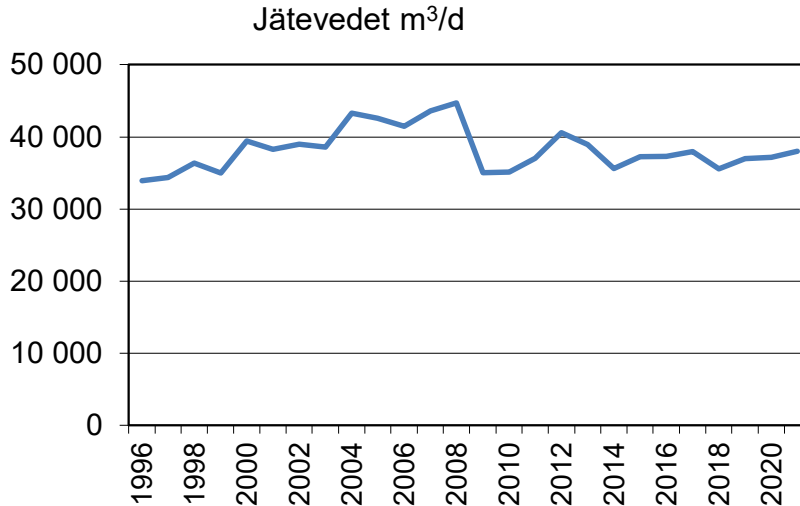
Viemäriverkoston jäteveden määrällä oli kasvava suuntaus 2000-luvun alkupuolella (kuva 3). 2010 luvulle tultaessa jätevesimäärien kasvu kuitenkin taittui ja jäteveden määrä vaikuttaa vakiintuneen 2000-luvun alkua alhaisemmalle tasolle.

Saostuskemikaalina käytettiin ferrosulfaattia 2 071 440 kg, polyalumiinikloridia 418 380 kg. ja polymeeriä jäteveeseen 11 000 kg. Lietteen kuivaukseen käytettiin polymeeriä 30 000 kg/a, ja soodaa jäteveeseen 2 677 620 kg/a.

Sähkönkulutus oli 7 196 721 kWh, mikä on 0.52 kWh / käsitelty jätevesi m³. Puhdistamon oma sähkön tuotanto oli 1 651 315 kWh, joka vastasi noin 23 % koko puhdistamon käyttämästä sähköstä.

Puhdistamolle tuotiin sakokaivolietteenä yhteensä 19 573 t. Puhdistamolle otettiin vastaan Korpilahden tiivistämön lietettä 5227 t. Kuivatun lietteen määrä oli 12 735 t/a, ja se kompostoitui Mustankorkea Oy:n tunnelikompostointilaitoksessa. Kuivatun lietteen laatu on esitetty liitteessä 6.

Puhdistamon jätekertymän määrät on esitetty liitteessä 7.



Kuva 3. Jätevesimäärät vuosina 1996-2021.

Vuonna 2021 tehtyjä toimenpiteitä

Yhtiö käynnisti lietteenkäsittelyn ja biokaasulaitoksen tehostamishankkeen (JSPBio+). Ympäristöministeriö myönsi hankkeelle avustusta 2,9 milj. euroa. Tehostamishankkeen rakennus- ja muutostyöt käynnistyivät syksyllä 2021. Tavoitteena on saada työt valmiiksi vuoden 2022 loppuun mennessä.

Yhtiö käynnisti kalsiittiaseman rakennustyöt. Nenäinniemen puhdistamon biologisen prosessin nitrifikaation toiminta on ollut tähän saakka yhden kemikaalin (sooda) syöttöaseman varassa. Uudella kalsiittiasemalla varmistetaan riittävän aktiivilietteen pH-tason ylläpito mahdollisissa kemikaalin syötön häiriötilanteissa. Tavoitteena on syöttää uudella kalsiittiasemalla kiertotalouskalsiittia prosessiin.

Tertiäärin kiekkosuodatuksessa testattiin Veolia Hydrotechin uutta kemikaloinnin optimointijärjestelmää. Järjestelmä saatiin toimimaan hyvin. Saostuskemikaalien kulutus väheni merkittävästi ja suodatuksen toiminta tehostui.

Linkotornin betonirakenteisten lietesilojen (2 x 100 m³) sisäpinnat saneerattiin. Saneerauksella jatkettiin lietesilojen elinkaarta n. 25 vuotta.

Kesällä testattiin pilot-testillä raakalietteen sakeutusta lingolla. Testissä saatiin hyviä tuloksia lingon toiminnasta sakeutuskäytössä. Pilot-testissä olivat mukana Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo, VVY:n Kehittämisrahasto sekä Tampereen teknillinen Yliopisto.

Rantapumppaamon (tekninen vesi) peruskorjaus valmistui.

Yhtiö oli mukana käynnistämässä ferrosulfaatin hankintarengasta. Hankintarenkaassa ovat osallisina JS-Puhdistamo Oy, HSY, Turun Seudun Puhdistamo Oy, Lahti Aqua Oy, Porvoon Vesi Oy ja Kymen Vesi Oy. Hankintarenkaan avulla on jokaiselle hankintarenkaan jäsenelle turvattu noin puolen vuoden käyttöä vastaava ferrosulfaatin varmuusvarasto.

Yhtiö otti sako- ja pullokaivolietteiden siirtoasiakirjojen hallintaa varten käyttöön Zero Waste – siirtoasiakirjojen hallintaohjelmiston.

Afry toteutti prosessimallinnuksen puhdistamon biologisesta prosessista.

4.2 Päästötarkkailu

Liitteessä 5 on esitetty kuvina Nenäinniemen puhdistamolta lähtevän veden laatu

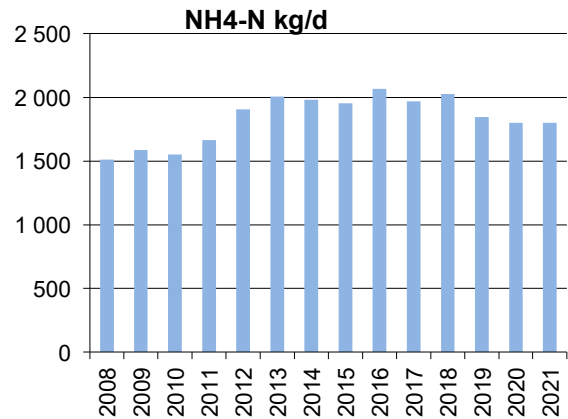
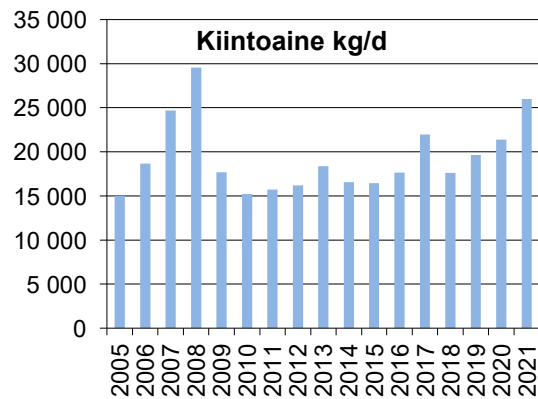
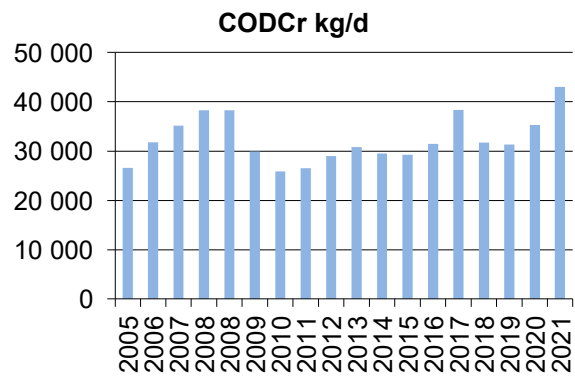
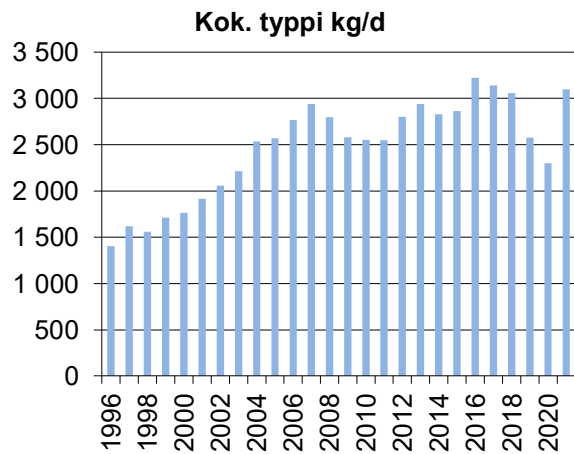
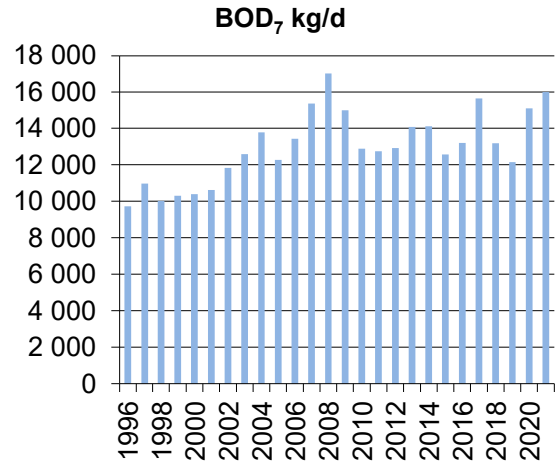
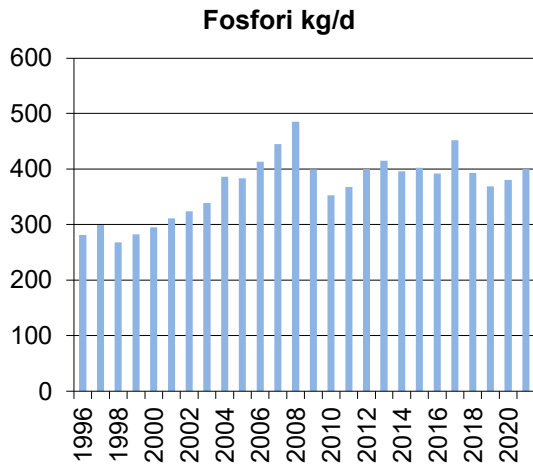
PRTR-päästörekisteriä varten tehtävien analyysien tulokset lähtevästä vedestä vuosina 2008-2021 esitetään erillisessä Laki ja Veden raportissa Niina Vienon koostamana.

Taulukossa 3 on esitetty tulevan ja vesistöön johdetun veden pitoisuudet ja vesistöön johdettuja ainekuormia vuosina 1996-2021. 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. BOD:n tulevalla kuormituksella on ollut v. 2021 myös nouseva suunta, kuten oli myös kiintoaineella ja CODCr:llä. Tulevan jäteveden fosforikuormitus on ollut melko vakaata viime vuosina.

Lähtevän jäteveden kuormitus on ollut vv. 2019-2021 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.

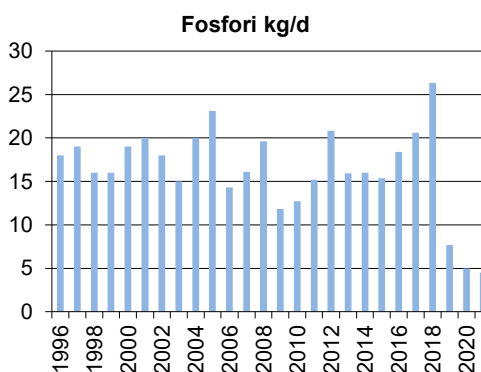
Puhdistamolle v. 2021 tulleesta suurimmasta yksittäisestä BOD7-kuormituksesta (27 068 kg/d) arvioituna puhdistamon asukasvastineluku oli noin 386 700. Keskimääräisestä BOD-vuorokausikuormituksesta (16 000 kg/d) asukasvastineluku oli noin 228 000 eli asukasvastineluku on suurempi kuin puhdistamolle tulevan 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. 2021 orgaaninen tulokuormitus jäi selvästi mitoitusarvon alle.



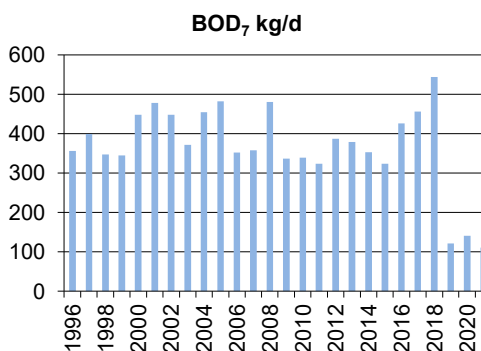
Kuva 4. Puhdistamolle tullut kuormitus v. 1996 (2005, 2008) - 2021

Taulukko 3. Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon vesistöön johdetun veden laatu ja ainekuormat vuosina 1996 (2005, 2008) - 2021 (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



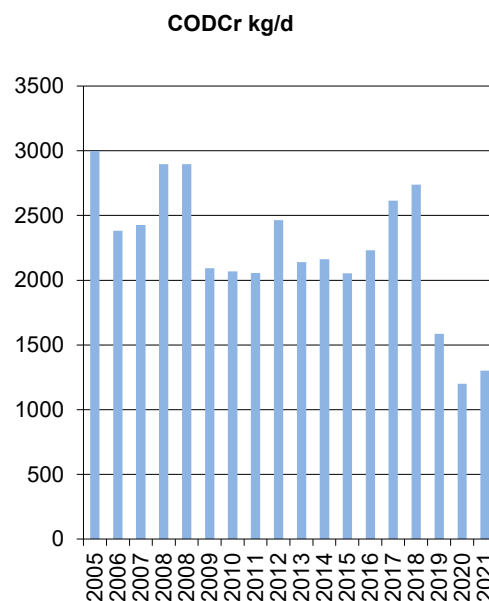
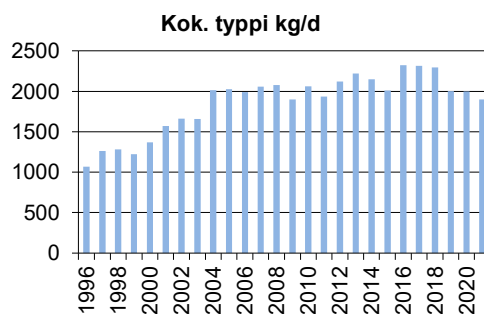
	BOD ₇ , tuleva		BOD ₇ , vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
1996	288	9 721	11	356
1997	317	10 974	12	399
1998	280	10 020	10	347
1999	288	10 301	10	345
2000	270	10 390	11	448
2001	278	10 618	12	478
2002	310	11 838	11	448
2003	330	12 590	9,0	372
2004	320	13 779	11	455
2005	288	12 269	11	482
2006	323	13 423	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



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

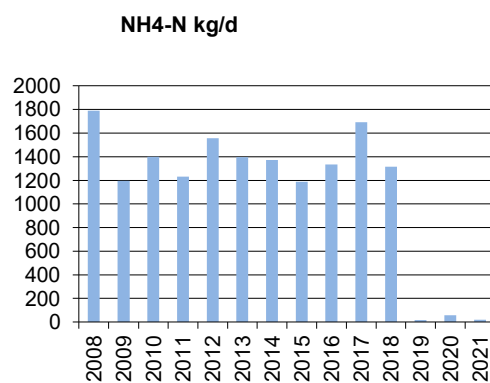
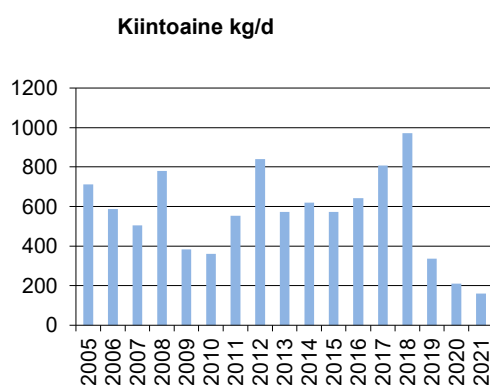
	COD _{Cr} , tuleva		COD _{Cr} , vesistöön	
	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
2005	625	26 622	70	2998
2006	765	31 775	57	2382
2007	806	35 187	56	2426
2008	855	38 256	65	2897
2008	855	38 256	65	2897
2009	854	29 918	60	2093
2010	738	25 922	59	2069
2011	717	26 549	56	2056
2012	714	28 991	61	2463
2013	791	30 810	55	2141
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



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

	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



4.3 Lupamääräysten toteutuminen

Neljännesvuosijaksot

Nenänniemen puhdistamon neljännesvuoden lupa-jaksojen ja koko vuoden ainekuormat, pitoisuudet ja puhdistustehot on esitetty liitteessä 4. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty neljännesvuosiraporteissa, 1-4/2021.

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

- kokonaisfosforipitoisuus enintään 0.3 mg P/l
- BOD7ATU-arvo 10 mg O2/l
- CODCr-arvo 80 mg/l
- Kiintoaine 10 mg/l
- NH4-N 4,0 mg/l

Puhdistustehovaatimukset ovat:

- Kokonaisfosforin ja BOD7ATU-arvon suhteen vähintään 96 %
- CODCr-arvon ja kiintoaineen suhteen 90 %
- NH4-N:n suhteen 80 % nitrifikaatioasteena

Kaikki em. arvot lasketaan ohijuoksuotukset, viemäriverkostossa tapahtuvat ylivuodot ja muut poikkeustilanteet mukaan lukien. Vuoden 2021 jaksotulokset ovat taulukossa 4.

Taulukko 4. Fosforin, BOD7:n, CODCr:n, kiintoaineen, (typen) ja NH4-N:n pitoisuudet vesistöön johdetussa vedessä, sekä puhdistustehot (ohitukset ja ylivuodot huomioiden) vuonna 2021.

Laskentajakso	BOD7-ATU		COD Cr		Kiintoaine		P kok		N kok		NH4	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	Nitrifikaatio %
Jakso 1	3,7	99	43	97	5,4	99	0,13	99	69	25	0,5	99
Jakso 2	3,1	99	33	97	5,1	99	0,12	99	42	39	0,5	99
Jakso 3	1,9	99	32	97	3,2	99	0,13	99	47	43	0,5	99
Jakso 4	2,3	99	29	97	3,2	99	0,09	99	40	52	0,6	99
Kok.vuosi	2,9	99	34	97	4,2	99	0,12	99	50	40	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 2021.

Ympäristöluvan mukaan puhdistamalla on pyrittävä mahdollisimman hyvään typen poistoon. Ammoniumtypen lupavelvoite on, että puhdistamalla saavutetaan neljännesvuosijaksolla 80 %:n nitrifikaatioaste. Nitrifikaatioaste täytti lupavelvoitteen kaikilla vuosijaksolla.

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 näytekertoja oli yhteensä 55 kappaletta (taulukko 5). Valtioneuvoston päätöksen mukaan näistä 55 näytteestä saa olla 5 kappaletta sellaisia, jotka eivät täytä sallittuja raja-arvoja. Fosforin osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvosta (v. 2021 fosforin keskipitoisuus 0.12 mg/l, teho 99 %).

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

Pvm	K.a.aine mg/l	COD _{Cr} mg O ₂ /l	BOD _{7ATU} mg O ₂ /l	Kok.N mg/l	Kok.P mg/l	Puhdistustehot %				
						K.a.aine	COD _{Cr}	BOD _{7ATU}	Kok.N	Kok.P
12.1.	6,0	30	4,2	69	0,10	99	97	99	30	99
19.1.	8,4	38	4,7	73	0,19	98	93	99	27	99
26.1.	14,0	39	7,8	76	0,35	98	96	98	20	97
2.2.	5,2	28	3,5	72	0,10	99	97	99	14	99
9.2.	3,2	32	9,4	72	0,09	100	97	98	16	99
16.2.	3,6	29	3,2	73	0,10	100	98	99	15	99
23.2.	2,8	33	2,6	77	0,09	100	97	100	13	99
2.3.	3,6	33	3,2	71	0,12	99	97	99	16	99
9.3.	5,6	34	3,0	78	0,14	99	97	99	12	99
16.3.	4,2	37	2,6	75	0,16	100	98	99	16	99
23.3.	3,4	34	3,2	73	0,13	100	97	100	15	99
30.3.	13,0	38	5,9	40	0,24	99	97	99	31	97
6.4.	8,6	28	5,0	14	0,19	99	97	99	82	98
13.4.	6,4	24	2,1	34	0,07	99	97	99	29	99
20.4.	5,4	26	4,3	42	0,11	99	98	99	24	99
27.4.	4,5	28	2,7	48	0,07	99	98	99	23	99
4.5.	4,0	27	2,6	52	0,08	99	98	100	13	99
10.5.	3,8	37	2,7	61	0,10	100	97	100	16	99
18.5.	4,6	33	3,2	49	0,13	99	97	99	26	99
19.5.	4,0	34	3,1	48	0,14	100				99
20.5.	5,4	35	3,4	37	0,14	99	95	99		98
25.5.	4,8	37	3,3	40	0,12	99	96	99	32	99
1.6.	4,4	40	3,6	39	0,13	99	96	99	41	99
8.6.	4,0	34	3,2	44	0,15	100	97	99	41	99
15.6.	4,0	33	2,9	42	0,09	100	97	100	47	99
17.6.	5,0	35	2,7		0,19	99	97	99		98
22.6.	5,0	36	2,8	47	0,11	99	95	99	43	99
29.6.	3,2	37	2,9	43	0,12	100	96	99	39	99
1.7.	4,2	39	2,5		0,16	99	97	99		99
6.7.	3,6	38	2,5	46	0,15	99	95	99	47	99
13.7.	5,2	32	3,3	56	0,17	99	95	99	43	98
20.7.	3,2	28	1,0	52	0,14	99	97	100	47	99
27.7.	4,4	29	2,4	55	0,18	99	97	99	41	99
3.8.	2,6	34	2,1	49	0,21	100	96	99	41	98
10.8.	4,0	32	2,2	47	0,19	99	96	99	34	98
17.8.	4,4	31	2,6	51	0,19	99	97	99	45	98
24.8.	3,8	29	2,4	40	0,11	99	97	99	39	99
31.8.	3,5	27	1,0	41	0,07	99	97	100	45	99
7.9.	2,2	27	1,0	42	0,05	100	97	100	53	99
14.9.	2,8	25	1,0	39	0,06	99	99	100	39	99
21.9.	2,0	23	2,8	46	0,06	100	97	99	41	99
28.9.	3,8	29	3,2	35	0,10	99	97	99	57	99
5.10.	3,4	32	2,6	40	0,11	99	98	99	47	99
12.10.	2,8	26	2,1	41	0,09	100	96	99	55	99
19.10.	2,2	25	1,0	42	0,07	100	98	100	53	99
26.10.	2,6	23	2,5	34	0,06	99	97	99	48	99
28.10.	3,2	24	2,1		0,08	100	98	100		99
2.11.	2,2	29	3,3	32	0,09	100	96	99	54	99
9.11.	2,3	26	2,0	41	0,07	100	97	99	45	99
16.11.	2,5	26	2,1	33	0,06	100	96	99	45	99
23.11.	2,2	27	2,2	43	0,05	100	98	100	41	99
30.11.	2,8	28	3,0	48	0,07	99	97	99	51	99
7.12.	4,0	24	2,2	47	0,05	99	98	100	45	100
14.12.	30,0	39	7,2	48	0,61	95	96	98	44	94
28.12.	4,0	34	3,3	66	0,12	99	97	99	34	99
Maksimi	30	40	9,4	78	0,61					
Minimi						95	93	98	12	94
Yitykset	-	-	-	-	-					
Alitukset						-	-	-	-	-

Nenäinniemen puhdistamon toiminta vuonna 2021 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 2021.

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 13 874 759 m³ jätevettä (keskiarvo 38 013 m³/d, vaihteluväli 26 500 - 72 020 m³/d, Puhdistamolla jätevettä ei jouduttu ohittamaan. Viemäriverkossa oli ylivuotoja 202 m³. Puhdistamolle tuotiin sakokaivolietetteitä yhteensä 19 573 t, ja puhdistamolle otettiin vastaan Korpilahden tiivistämön lietettä 5227 tonnia. Kuivattua lietettä syntyi 12 735 tonnia.

Jätevesien määrän ja tulevan jätevesikuormituksen suuntaus kääntyi laskevaksi v. 2009 jälkeen ja määrä oli v. 2021 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. BOD:n tulevalla kuormituksella oli v. 2021 myös nouseva suunta, kuten myös kiintoaineella ja CODCr:llä. Tulevan jäteveden fosforikuormitus on ollut melko vakaata viime vuosina.

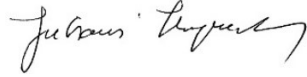
Lähtevän jäteveden kuormitus oli jo v. 2019, ja edelleen 2020 ja 2021, fosforin, BODn, CODn ja kiintoaineen osalta edeltäviin vuosiin verrattuna huomattavan pieni. BODn ja fosforin osalta lasku on ollut noin 70-80%, ja ammoniumtypen osalta 99 %. Typen osalta lasku ei ole ollut yhtä merkittävää.

Puhdistamolle v. 2021 tulleesta keskimääräisestä BOD-vuorokausikuormituksesta (16 000 kg/d) asukasvastineluku oli noin 228 000 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 2021 BOD-kuormitus jäi selvästi mitoituskuormituksen alle.

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon toiminta täytti ympäristöluvan jäännöspitoisuus- ja käsittelyteho(nitrifikaatioaste)vaatimukset kaikilta osin vuonna 2021. Ympäristöluvan mukaan puhdistamolla on pyrittävä mahdollisimman hyvään typen poistoon. Ammoniumtypen lupavelvoite on, että puhdistamolla saavutetaan neljännesvuosijaksoilla 80 %:n nitrifikaatioaste. Nitrifikaatioaste täytti lupaveloitteen kaikilla vuosijaksoilla. Puhdistamon toiminta vuonna 2021 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

KUNTA: Jyväskylä

PUHDISTAMO: Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo

VUOSI: 2021

Kk	Käsittely jätevesi				Sähkön- kulutus kWh/kk	Jäteveden saostuskemikaalit				Jäteveden alkalointikemikaali		Sakokaivo- liete tn/kk
	minimi m ³ /d	keskim. m ³ /d	maksimi m ³ /d	yhteensä m ³ /kk		1: Ferrosulfaatti kg/kk	g/m ³	2: PAX XL100 kg/kk	g/m ³	Sooda		
tammikuu	32262	34732	36984	1076685	598912	161000	150	35480	33,0	266220	247	1119
helmikuu	30810	32849	34875	919770	519261	140200	152		0,0	228420	248	952
maaliskuu	31010	36832	69193	1141784	579714	181200	159	43000	37,7	299640	262	1382
huhtikuu	44586	56133	71232	1683991	618391	246450	146	43000	25,5	355640	211	1571
toukokuu	34391	43454	72020	1347085	666687	138000	102	43000	31,9	277000	206	1957
kesäkuu	29370	37164	56698	1114925	604876	179090	161	43000	38,6	187200	168	2040
heinäkuu	26500	29554	33828	916188	582798	144400	158	43000	46,9	180520	197	2012
elokuu	27391	36381	57941	1127821	615925	178200	158	43000	38,1	195140	173	1822
syyskuu	32681	36273	41807	1088190	571085	179130	165		0,0	179500	165	1703
lokakuu	32589	39579	51072	1226959	652968	213950	174	43000	35,0	167920	137	1900
marraskuu	34483	39898	45163	1196931	623364	168150	140	43000	35,9	167040	140	1562
joulukuu	30954	33369	37070	1034430	562741	141670	137	38900	37,6	173380	168	1553
Yhteensä koko vuonna:				13 874 759	7 196 721	2 071 440		418 380		2 677 620		19 573
Keskimäärin vuorokautta kohti:				38 013								54

Jakson

Alku 01.01.21

Loppu 31.12.21

Pit. vrk 365

Koko vuosi

Polymeeri jäteveteen	11000	kg/vuosi
Polymeeri lietteeseen	30000	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 5227 t.

Puhdistamon hoitaja

Nimi:	
Puhelin:	
Sähköposti:	

Liite 2

VIIKKOVIRTAAMAT

Vuosi: 2021

Viemärlaitos: Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo

Viikko nro	Käsitelty m ³ /vko	Ohitettu m ³ /vko	Yhteensä m ³ /viikko	Q max m ³ /d	Viikko nro	Käsitelty m ³ /vko	Ohitettu m ³ /vko	Yhteensä m ³ /viikko	Q max m ³ /d
1	250120	2	250122	36984	27	211880		211880	31329
2	240404		240404	36098	28	205283	4	205287	29992
3	240405		240405	35755	29	194817		194817	28706
4	238888		238888	35235	30	207031		207031	33828
5	231405		231405	33785	31	209785	2	209787	32431
6	229781		229781	34137	32	230476		230476	38092
7	227368		227368	33609	33	266539		266539	41927
8	231216	1	231217	34875	34	313771		313771	57941
9	223942		223942	32875	35	266818	1	266819	40737
10	231100		231100	34429	36	250828		250828	38476
11	228801		228801	34437	37	261137		261137	41807
12	271250		271250	42739	38	247150		247150	36265
13	405516		405516	69193	39	240856	1	240857	35380
14	427514	7	427521	64976	40	249235		249235	38681
15	434133		434133	71232	41	256692		256692	38536
16	367963	2	367965	56133	42	297971		297971	51072
17	315310		315310	49365	43	322799	1	322800	50583
18	282112		282112	42141	44	297386		297386	45163
19	259779	1	259780	40313	45	286593		286593	43306
20	360910	162	361072	72020	46	280395		280395	43089
21	322635	2	322637	49771	47	260160		260160	38690
22	276755		276755	41896	48	248074		248074	37070
23	263267		263267	41091	49	235079	3	235082	34900
24	248827		248827	38295	50	239319		239319	35808
25	266584	13	266597	56698	51	226168		226168	33331
26	227488		227488	34149	52	216219		216219	32000

Täyttöohjeita:

- Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoikutettu vesimäärä
- Q max = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama
- Virtaama m³/viikko tarkoittaa maanantaista maanantaihin olevan jakson virtaamaa
- Jos vuodenvaihe sattuu keskelle viikkoa, merkitään täyden viikon virtaama
- Mikäli virtausmittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama

PUHDISTAMO: Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 284

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2021 - 31.3.2021

J2 = 1.4.2021 - 30.6.2021

J3 = 1.7.2021 - 30.9.2021

J4 = 1.10.2021 - 31.12.2021

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsitelty	m ³ /d	34900	45600	34000	37600	38000		
	Ohitus	m ³ /d	0,0330	2,05	0,0650	0,0430	0,548		
	Vesistöön	m ³ /d	34900	45600	34000	37600	38000		
CODCr	Tuleva vl	kg/d	44000	51000	35000	41000	43000		
	Käsitelty	kg/d	1500	1500	1100	1100	1300		
	Ohitus	kg/d	0,041	1,5	0,073	0,051	0,42		
	Vesistöön	kg/d	1500	1500	1100	1100	1300		
	Tuleva vl	mg/l	1300	1100	1000	1100	1100		
	Käsitelty	mg/l	42	32	31	28	34	80	
	Ohitus	mg/l	1200	730	1100	1200	770		
	Vesistöön	mg/l	43	33	32	29	34	80	
	Käsittelyteho	%	97	97	97	97	97	90	
	Kokonaisteho	%	97	97	97	97	97	90	
BOD7ATU	Tuleva vl	kg/d	17000	19000	13000	15000	16000		
	Käsitelty	kg/d	130	140	65	86	110		
	Ohitus	kg/d	0,016	0,57	0,027	0,019	0,16		
	Vesistöön	kg/d	130	140	65	86	110		
	Tuleva vl	mg/l	490	420	380	400	420		
	Käsitelty	mg/l	3,8	3,1	1,9	2,3	2,9	10	
	Ohitus	mg/l	480	280	420	440	290		
	Vesistöön	mg/l	3,7	3,1	1,9	2,3	2,9	10	
	Käsittelyteho	%	99	99	100	99	99	96	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	96	
kok. P	Tuleva vl	kg/d	420	420	370	390	400		
	Käsitelty	kg/d	4,5	5,5	4,4	3,4	4,5		
	Ohitus	kg/d	0,00040	0,012	0,00077	0,00049	0,0034		
	Vesistöön	kg/d	4,5	5,5	4,4	3,4	4,5		
	Tuleva vl	mg/l	12	9,2	11	10	11		
	Käsitelty	mg/l	0,13	0,12	0,13	0,090	0,12	0,3	
	Ohitus	mg/l	12	5,9	12	11	6,2		
	Vesistöön	mg/l	0,13	0,12	0,13	0,090	0,12	0,3	
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	96	
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	96	
kok.N	Tuleva vl	kg/d	3200	3100	2800	3100	3100		
	Käsitelty	kg/d	2400	1900	1600	1500	1900		
	Ohitus	kg/d	0,0031	0,091	0,0059	0,0039	0,026		
	Vesistöön	kg/d	2400	1900	1600	1500	1900		
	Tuleva vl	mg/l	92	68	82	82	82		
	Käsitelty	mg/l	68	41	46	41	50		
	Ohitus	mg/l	94	44	91	91	47		
	Vesistöön	mg/l	69	42	47	40	50		

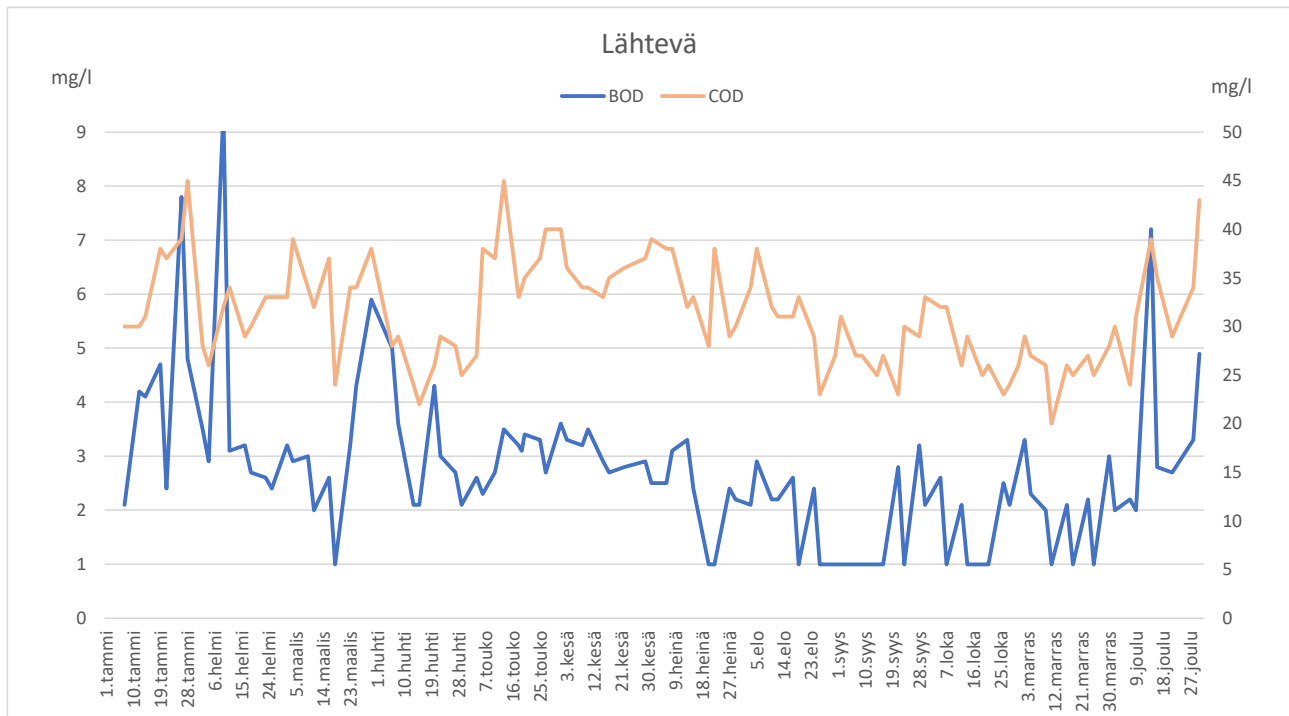
PUHDISTAMO: Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 284

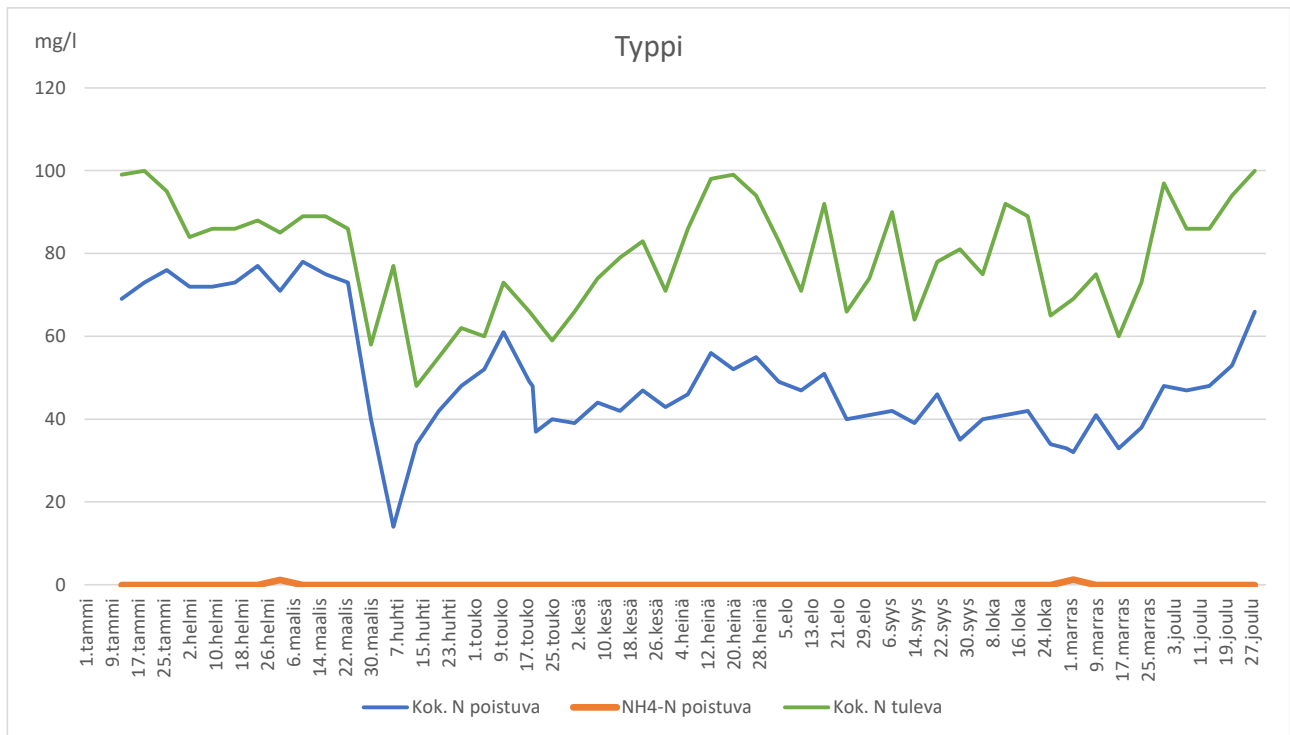
TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2021 - 31.3.2021
 J2 = 1.4.2021 - 30.6.2021
 J3 = 1.7.2021 - 30.9.2021
 J4 = 1.10.2021 - 31.12.2021

Tulokset/jaksot			J1	J2	J3	J4	Vuosi	Raja	Tavoite	
kok.N	Käsittelyteho	%	25	39	43	52	40			
	Kokonaisteho	%	25	39	43	52	40			
NH4-N	Tuleva vl	kg/d	1900	1700	1800	1900	1800			
	Käsitelty	kg/d	19	23	17	21	20			
	Ohitus	kg/d	0,0019	0,050	0,0037	0,0024	0,015			
	Vesistöön	kg/d	19	23	17	21	20			
	Tuleva vl	mg/l	54	37	53	51	47			
	Käsitelty	mg/l	0,55	0,50	0,50	0,57	0,53	4		
	Ohitus	mg/l	58	24	57	56	27			
	Vesistöön	mg/l	0,54	0,51	0,50	0,56	0,53	4		
	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99	80		
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99	80		
	Ka	Tuleva vl	kg/d	28000	32000	20000	22000	26000		
		Käsitelty	kg/d	190	230	110	120	160		
		Ohitus	kg/d	0,026	0,95	0,042	0,028	0,26		
		Vesistöön	kg/d	190	230	110	120	160		
Tuleva vl		mg/l	800	700	590	590	680			
Käsitelty		mg/l	5,5	5,0	3,3	3,2	4,2	10		
Ohitus		mg/l	790	460	650	650	470			
Vesistöön		mg/l	5,4	5,1	3,2	3,2	4,2	10		
Käsittelyteho		%	99	99	99	99	99	90		
Kokonaisteho		%	99	99	99	99	99	90		
lä		Tuleva vl	°C							
		Käsitelty	°C				12			
		Ohitus	°C							
		Vesistöön	°C							
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	99	99	99	99	99			
	Kokonaisteho	%	99	99	99	99	99			
	Tuleva vl	°C								

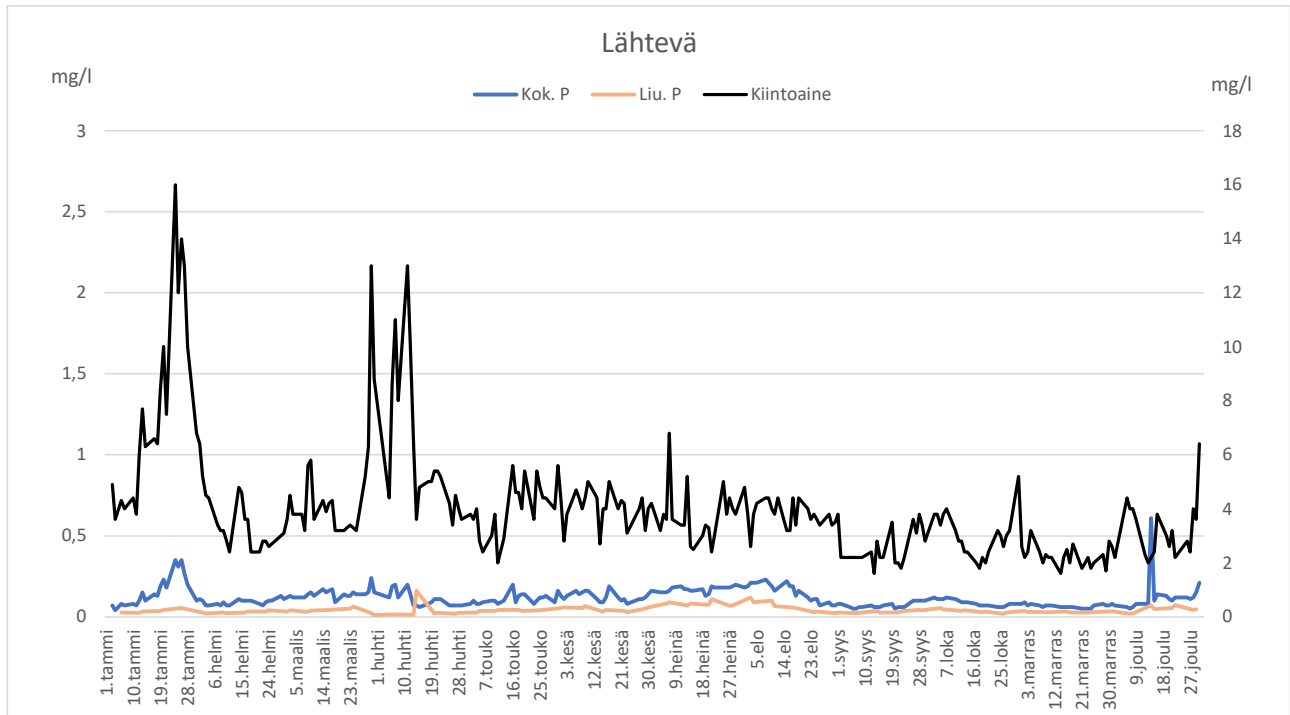
Liite 5 a. Lähtevän jäteveden COD- ja BOD pitoisuus v. 2021.



Liite 5 B . Tulevan ja lähtevän jäteveden typpi- ja ammoniumtyppipitoisuus v. 2021.



Liite 5 c. Lähtevän jäteveden fosfori- ja kiintoainepitoisuus v. 2021.



Liite 6 Kuivatun lietteen analyysitulokset

KVVY Tutkimus Oy
Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Liite 1, sivu 1/2

Jyväskylän puhdistamo (5JYVÄS)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Mo mg/kg ka	*Kuivaus	*pH, jv	*pH	*Fe,kok mg/l	likiinto mg/l	*Kaine,lie %	TBA mmol/l	TA mmol/l	VAA mmol/l	*Hehk.Jään %	*Kahehk.jä mg/l	*Kahehk.jä mg/l	Heh.häv mg/l	*hehk.häv. %	Ka heh.häv mg/l	LieteMIK	HNO3 vesi	
12.3.2021	5JYVÄS / 2 Näytt.ottaja Ville Sorsamäki; liete vko11	4,2	Tehty	7,2				25,6												
18.6.2021	5JYVÄS / 2 Näytt.ottaja Venla Aalto; liete vko 24	4,5	Tehty	7,9	E			26,8												
28.10.2021	5JYVÄS / 2 lietepkt vko 43/ 27-28.10.21	<10	Tehty	7,8				25,6												

Jyväskylän puhdistamo (5JYVÄS)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	HNO3 kiint	Esikas ICP	*Cu mg/kg ka	*Zn mg/kg ka	*Kok.N g/kg ka	*Ca g/kg ka	*Fe g/kg ka	*Cr mg/kg ka	Mg g/kg ka	K g/kg ka	*S g/kg ka	*P g/kg ka	*Cd mg/kg ka	*Pb mg/kg ka	*Ni mg/kg ka	*Al g/kg ka	*Hg mg/kg ka	*As mg/kg ka
12.3.2021	5JYVÄS / 2 Näytt.ottaja Ville Sorsamäki; liete vko11		Tehty	180	430	42	17	95	20	1,7	0,94	9,1	29	<0,1	4,3	14	11	0,14	1,7
18.6.2021	5JYVÄS / 2 Näytt.ottaja Venla Aalto; liete vko 24		Tehty	190	500	42	16	110	25	1,8	1,1	8,9	28	<0,1	7,5	15	16	0,20	2,3
28.10.2021	5JYVÄS / 2 lietepkt vko 43/ 27-28.10.21		Tehty	200	530	43	12	98	36	1,5	0,89	16	29	0,14	7,9	26	13	0,20	2,3

Liite 7. Syntyneet jätteet 2021

Jyväskylän Seudun

Puhdistamo Oy

18.1.2022

Puhdistamon jätemäärät 2021

	Nenäinniemi	litroina	m3	kg	rullakkoa	
7400+74002-tilit	Kuivajäte/sekajäte	214 400	214,4			
7400-tili	Biojäte	12 480	12,5			
7400-tili	Metalli	1 680	1,7			
7400-tili	Lasi	720	0,7			
74002-tili	Toimistopap./turvajäteas.	140				
7400-tili	Pahvi			14		
13889-tili	Vaarallinen jäte ryhmä 3			214		kiinteä öljyinen jäte/polymeerijauhe
44901-tili	Fortum Waste Solutions Oy/ ent. Ekokem Oyj			334		käytetty aktiivihili/CHP 27.8.-21
		229 420	229	548	14	

Korpi-lahti

litroina m3

2 880 2,88

74003-tili Sekajäte