



Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2020

Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamot

Sisällysluettelo

- Tiivistelmä
- Sammandrag
- Abstract
- Esipuhe
- 1 Jätevedenpuhdistamoiden toiminta
 - 1.1 Toiminta-alue ja -tavoite
 - 1.2 Viikinmäki
 - 1.3 Suomenoja
- 2 Puhdistamoille tuleva kuormitus
 - 2.1 Jätevesimäärä
 - 2.2 Tulokuormitus
 - 2.3 Teollisuusjätevedet
 - 2.4 Tulokuormituksen kasvun hallitseminen
- 3 Ympäristöluvut ja tarkkailu vuonna 2020
 - 3.1 Ympäristöluvut
 - 3.2 Näytteenotto ja käyttö- ja päästötarkkailu
 - 3.3 Jatkuvat toimiset mittalaitteet käyttötarkkailussa
 - 3.4 Ympäristövaikutusten tarkkailu
- 4 Päästöt vesistöön
 - 4.1 Puhdistustulokset neljännesvuosittain
 - 4.2 Ravinnepäästöt
 - 4.3 Lupaindeksi ja OCP-indeksi
 - 4.4 Ylivuodot
 - 4.5 Vesiympäristölle haitalliset aineet
 - 4.6 Biologisesti käsitellyn veden hygieeninen laatu
- 5 Muut päästöt
 - 5.1 Voimatuotannon päästöt
 - 5.2 Puhdistusprosessin kaasumaiset päästöt
 - 5.3 Hajupäästöt
 - 5.3.1 Hajukartoitukset
 - 5.3.2 Hajuvallitukset
 - 5.4 Ympäristömelun äänitasomittaukset
 - 5.5 Viemäreissä ja jätevedenpuhdistamoilla käytetyt tuholeistorjunta-aineet
- 6 Kemikaalit
- 7 Energia
- 8 Lieke
- 9 Jätteet
 - 9.1 Vääpääjäte ja hiekkä
 - 9.2 Muut jätejakeet ja vaarallinen jäte
- 10 Häiriöt ja ympäristöriskien hallinta
 - 10.1 Viikinmäen tulopumppaamon lietetulva
 - 10.2 Kemikaalien saatavuuden varmistaminen
 - 10.3 Koronan aiheuttamat muutokset jätevedenpuhdistuksessa
 - 10.4 Ympäristöriskien hallinta SSP
 - 10.4.1 Ympäristöriskien tunnistaminen, arviointi ja hallintakeinojen määrittäminen
 - 10.4.2 Verkoston häiriötilanteiden hallinta ja niistä tiedottaminen
- 11 Toiminnan kehittäminen 2020
 - 11.1 Blominmäen uusi kallio puhdistamo
 - 11.2 Tutkimus- ja kehityshankkeet
 - 11.2.1 RAVITA DEMO-hanke
 - 11.2.2 Typpioksiduulipäästöjen muodostuminen
 - 11.2.3 Teollisuusjätevedet ja lääkeaineet jätevedessä
 - 11.3 Viikinmäen keskusvalvomon saneeraus
 - 11.4 Verkostojen hallinta ja kehittäminen
 - 11.4.1 Vuotovesien vähentäminen HSY:n viemärintialueella
 - 11.4.2 Hajuselvittelyt Vuosaaressa
 - 11.4.3 Viemäriverkoston mallinnus
 - 11.4.4 Sateesta johtuvien erillisviemäreiden hule- ja vuotovesien tutkimus data-analyysin ja mallinnuksen avulla
 - 11.4.5 Merenpinnan nousun vaikutusten hillitseminen ja ylivuototasojen hallinnan kehittäminen
 - 11.4.6 Sekaviemäriverkon ylivuotojen vähentäminen
 - 11.4.7 Vantaanjoen pumppaamopäästöjen hallintahanke VIPPA
 - 11.4.8 Viemäriverkostojen häiriöiden hallinnan kehittämisen hankkeet
- 12 Yhteiskuntavastuu ja sidosryhmäyhteistyö
 - 12.1 Ympäristökasvatus ja vierailut
 - 12.2 IWA NRR 2020 kansainvälinen vesihuoltoalan konferenssi
 - 12.3 Kansanterveydellinen tutkimus
- 13 Ympäristöluvut
- 14 Käyttötarkkailun tulokset
- 15 Jätevesitarkkailun tulokset
- 16 Näytteenotto ja tulosten laskeminen puhdistamoiden tarkkailussa
- 17 Jätevesitarkkailussa käytetyt määrittämenetelmät
- 18 Haitallisten aineiden pitoisuudet jätevedessä
- 19 Raskasmetallipitoisuudet ja -tase
- 20 Prosessikemikaalien ja käyttöveden kulutus
- 21 Energian tuotanto, kulutus, osto ja päästöt
- 22 Liete laatu, määrä ja jatkokäsittelypaikka
- 23 Tuotetut jätteet
-
- Kuva sisällysluettelo

Tiivistelmä

Pääkaupunkiseudun jätevedet puhdistetaan kahdella Suomen suurimmalla jätevedenpuhdistamolla: Helsingin Viikinkimäessä ja Espoon Suomenojalla. Puhdistamoiden toiminnasta vastaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY.

Jätevedenpuhdistamoiden toimintaa ohjaavat laitoskohtaiset ympäristöluvut. Vuonna 2020 molemmat HSY:n puhdistamot täyttivät kaikki ympäristöluvan määräykset: Vesistöön johdetun jäteveden biologinen ja kemiallinen hapenkulutus, kokonaisfosfori pitoisuus ja poistotehokkuudet myös kokonaistypen osalta olivat lupamääräysten mukaiset.

Koronapandemia muutti vuonna 2020 työskentelytapoja jätevedenpuhdistuksessa merkittävästi. Henkilöstöriskejä hallittiin aktiivisesti pandemian alkuvaiheista lähtien, ja ohjeistuksia päivitettiin jatkuvasti vastaamaan uusinta tietoa. Lähiyössä otettiin käyttöön työskentelytavat, jotka estävät taudin leviämistä työyhteisössä: töihin tulo- ja lähtöajat sekä tauot porrastettiin tarpeettomien kohtaamisten välttämiseksi, harrastustilat suljettiin, kokoukset muutettiin etäkokouksiksi, ja asiantuntijatyössä siirryttiin etätyöhön. Myös lakisääteisissä turvallisuuskoulutuksissa siirryttiin etä- tai hybridikoulutuksiin. Pandemia vaikutti myös operatiivisen työn sisältöön erityisesti jätevesipumppaamoilla: pumpputukosten määrä nousi merkittävästi kosteuspyyhkeiden, maskien ja suojakäsineiden käytön lisääntyttävä. Tukosten määrä ei ole palannut epidemiaa edeltävälle tasolle pytyetiketistä muistuttamisesta huolimatta.

HSY:n jätevedenpuhdistuksen kehittämishankkeissa painopisteinä oli vuonna 2020 fosforin talteenotto, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, lääkeaineiden ja teollisuusjätevesien parempi hallinta Itämeren alueella sekä ylivuotojen vähentäminen. Jätevesilietteen pyrolyysia tutkittiin ja pyrolyysin pilot-laitteiston rakentaminen eteni HSY:n jätehuollon toimialan toimesta.

Vuonna 2020 Viikinkimäen jätevedenpuhdistamon sähköenergian tuotanto oli 38 GWh. Viikinkimäen sähköenergian omavaraisuusaste oli 96 %. Suomenojan puhdistamon tuottaman biokaasun määrä oli 4,7 milj. m³. Gasum Oy jalostaa koko kaasumäärästä liikennepolttoainetta.

Blominmäen uusi n. 500 000 asukkaan jätevesille mitoitettu kalliopuhdistamo korvaa mitoituskuormituksensa ylittäneen Suomenojan jätevedenpuhdistamon vuoden 2022 kesällä, eli noin kaksi vuotta alkuperäistä suunnitelmaa myöhemmin. Tärkeä etappi Blominmäen projektissa oli viimeisen ympäristöluvan yksityiskohdan, eli Blominmäen jätevedenpuhdistamon purkurakenteisiin liittyvän päätöksen saaminen 2.3.2020. Päätöstä käsitellään Vaasan hallinto-oikeudessa. Vuonna 2020 keskeisimpänä työnä ovat olleet luolaston betonitöiden viimeistelyt, prosessi- ja koneistotyöt sekä tekniikkatyöt. Maanpäällisten rakennusten työt etenivät vuoden alun vesikattojen eristystöistä ja sisätilojen viimeistelytöistä vuoden lopun ulkoalueiden maanrakennustöihin, rakennusten pintarakennetöihin sekä rakennusten tekniikkatöihin. Vuoden 2020 lopussa työmaan kokonaisvalmiusaste nousi noin 58 %. Rakennusteknisten töiden valmiusaste oli n. 79 %, prosessi-, koneisto-, LVISPR- ja SIA-töiden valmiusaste oli 47 % ja tekniikkatöiden valmiusaste noin 39 %.

Avainsanat:

Jätevedenpuhdistus, jätevedenpuhdistamo, ravinnepäästöt, ympäristölupa, yhdyskuntien ravinnekuormitus

Raportin tiedot

Julkaisija:
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

Julkaisun nimi:
Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2020 - Viikinkimäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamot

Asiasanat:
jätevedenpuhdistamo, jätevedenpuhdistus, ympäristölupa

Sarjan nimi ja numero:
HSY:n julkaisuja 3/2021

ISBN (nid.):
978-952-7146-58-3

ISBN (pdf):
978-952-7146-59-0

ISSN (painettu):
1798-6087

ISSN (verkkojulkaisu):
1798-6095

Kieli:
fi

Sivuja:
23

Sammandrag

Avloppsvattnet i huvudstadsregionen renas vid två av Finlands största avloppsreningsverk: Viksbacka i Helsingfors och Finno i Esbo. Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster HRM ansvarar för reningsverkens verksamhet.

Verksamheten vid avloppsreningsverk styrs av anläggningsspecifika miljötillstånd. År 2020 uppfyllde HRM:s båda reningsverk alla villkor enligt miljötillståndet: Den biologiska och kemiska syreförbrukningen, fosforhalten och reduktionsgraden även när det gäller totalkvävet för avloppsvattnet som leddes till recipienten var i enlighet med tillståndsbestämmelserna.

År 2020 ändrade coronapandemin arbetssätten vid avloppsvattenreningen betydligt. Personalriskerna beaktades aktivt från början av pandemin och anvisningarna uppdaterades kontinuerligt för att de skulle motsvara den senaste informationen. I närarbetet infördes arbetsmetoder som förhindrar spridning av sjukdomen inom arbetsgemenskapen: tiderna för att komma till och lämna arbetsplatsen samt pauserna spreds ut stegvis för att undvika onödiga möten, fritidslokalerna stängdes, mötena ändrades till distansmöten och experterna övergick till att arbeta på distans. Även inom den lagstadgade säkerhetsutbildningen övergick man till distans- eller hybridutbildningar. Pandemin påverkade också innehållet av det operativa arbetet, särskilt vid avloppspumpstationer: antalet pumpstoppar ökade avsevärt då användningen av våtservetter, maskor och skyddshandskar ökade. Antalet stopp har inte återgått till nivån före pandemin trots påminnelser om toalettetiketten.

År 2020 var tyngdpunkten för HRM:s utvecklingsprojekt inom avloppsvattenrening att återvinna fosfor, minska utsläppen av växthusgaser, förbättra hanteringen av läkemedel och industriavloppsvatten i Östersjöområdet och minska översvämningar. Pyrolys av avloppsvattenslam undersöktes och uppförandet av en pilotanläggning för pyrolys drevs framåt av HRM:s avfallshantering.

År 2020 uppgick elproduktionen vid Viksbackas avloppsreningsverk till 38 GWh. Självförsörjningsgraden för elproduktionen vid Viksbacka var 96 procent. Mängden biogas som producerades vid Finno reningsverk uppgick till 4,7 miljoner m³. Gasum Oy vidareförädlar hela gasmängden till trafikbränsle.

Blombackens nya bergreningsverk som är dimensionerat för avloppsvatten från cirka 500 000 invånare, kommer sommaren 2022 att ersätta reningsverket i Finno, som har överskridit sin dimensionerande belastning. Detta är cirka två år senare än den ursprungliga planen. En viktig etapp i projektet Blombacken var beslutet om anordningarna för utsläpp vid Blombackens avloppsreningsverk, som var den sista detaljen i miljötillståndet och som kom den 2 mars 2020. Beslutet handläggs i Vasa förvaltningsdomstol. År 2020 har det viktigaste arbetet varit att slutföra betongarbetena i grottan, process- och maskineriarbeten samt tekniska arbeten. Arbetena i byggnader ovan jord avancerade i början av året från isolering av vattentak och avslutande arbeten inomhus till jordbyggnadsarbeten i utomhusområden och arbeten på byggnadernas ytstruktur och teknik vid årets slut. I slutet av 2020 steg byggarbetsplatsens färdighetsgrad till ca 58 procent. Färdighetsgraden av de byggnadstekniska arbetena var cirka 79 procent, av process-, maskineri-, VVS- och sprinklerarbetena samt el- och instrumentinstallationerna 47 procent och av de tekniska arbetena omkring 39 procent.

Nyckelord: Avloppsvattenrening, avloppsreningsverk, utsläpp av näringsämnen, miljötillstånd, samhällens belastning av näringsämnen

Raportin tiedot

Utgivare:
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster

Nyckelord:
avloppsreningsverk, avloppsvattenrening, miljötillstånd

Publikationsseriens titel och nummer:
HSY:n julkaisu 3/2021

ISBN (hft.):
978-952-7146-58-3

ISBN (pdf):
978-952-7146-59-0

ISSN (tryckt):
1798-6087

ISSN (online):
1798-6095

Språk:
fi

Sidorna:
23

Abstract

Wastewater in the Helsinki Metropolitan Area is treated at two of Finland's largest wastewater treatment plants: Viikinmäki in Helsinki and Suomenoja in Espoo. The treatment plants are operated by the Helsinki Region Environmental Services Authority HSY.

The operation of wastewater treatment plants is governed by plant-specific environmental permits. In 2020, both of HSY's treatment plants complied with all the environmental permit regulations: The biological and chemical oxygen demand, phosphorus content and removal efficiencies, including total nitrogen, were in accordance with the permit regulations.

In 2020, the COVID-19 pandemic significantly changed working methods in wastewater treatment. Staff risks were actively managed from the early stages of the pandemic, and the guidelines were constantly updated to reflect the latest information. In work carried out locally, new methods were introduced to prevent the spread of the disease in the work community: arrival and departure times and breaks were staggered to avoid unnecessary encounters, hobby facilities were closed, meetings were replaced with remote meetings, and experts started working remotely. Remote or hybrid training was also introduced in statutory safety training. The pandemic also affected the content of the operative work, especially at wastewater pumping stations: the number of pump blockages increased significantly as the use of wet wipes, masks and protective gloves increased. Despite reminders of proper toilet etiquette, the number of blockages has not fallen back to the level before the pandemic.

HSY's wastewater treatment development projects in 2020 focused on phosphorus recovery, reducing greenhouse gas emissions, better management of pharmaceutical residues and industrial wastewater in the Baltic Sea area and reducing overflows. The pyrolysis of wastewater sludge was investigated and construction of a pyrolysis pilot system was taken forward by HSY Waste Management.

In 2020, the Viikinmäki wastewater treatment plant's electricity production was 38 GWh. Viikinmäki's electricity self-sufficiency rate was 96%. The amount of biogas produced by the Suomenoja treatment plant was 4.7 million m³. Gasum Ltd upgrades the entire amount of gas to transport fuel.

The new Blominmäki wastewater treatment plant, located in the bedrock and designed for the wastewater of approx. 500,000 residents, will replace the Suomenoja wastewater treatment plant, which has exceeded its design load. This will happen in the summer of 2022, about two years later than originally planned. An important stage in the Blominmäki project was obtaining the last detail of the environmental permit, i.e. the decision relating to the discharge structures of the Blominmäki wastewater treatment plant, on 2 March 2020. The decision is being processed by the Vaasa Administrative Court. In 2020, the main work included finishing concrete work, process and machinery work and engineering work in the cavern. Work on above-ground buildings progressed from roof insulation and interior finishing work early in the year to earthmoving work in the outdoor areas, building surface structure work and building engineering work late in the year. At the end of 2020, the overall completion rate of the construction site increased to approximately 58%. The completion rate was approx. 79% for construction engineering work, 47% for process, machinery, HPAC, sprinkler, electrical, instrumentation and automation work and 39% for engineering work.

Keywords:

Wastewater treatment, wastewater treatment plant, nutrient emissions, environmental permit, community nutrient load

Raportin tiedot

Published by:
Helsinki Region Environmental Services Authority

Keywords:
waste water treatment plant, wastewater treatment, environmental permit

Publication series' title and number:
HSY:n julkaisu 3/2021

ISBN (pb):
978-952-7146-58-3

ISBN (pdf):
978-952-7146-59-0

ISSN (print):
1798-6087

ISSN (online):
1798-6095

Language:
fi

Pages:
23

Esipuhe

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY puhdistaa Helsingin metropolialueen yli miljoonan asukkaan ja alueen teollisuuden jätevedet kahdella puhdistamolla: Helsingin Viikinmäessä ja Espoon Suomenojalla. Puhdistamoiden rooli Suomen jätevedenpuhdistuksen ympäristökuormituksen hallinnan ja kehityksen kannalta on merkittävä. HSY:n molemmat puhdistamot purkavat puhdistetut jätevedet Itämereen, ja toiminnan jatkuva kehittäminen onkin mitä konkreettisinta Itämeren hyväksi tehtävää työtä, jonka avulla alueen asukkaiden ja teollisuuden kuormitus voidaan minimoida.

Jätevedenpuhdistamot täyttivät vuonna 2020 kaikki ympäristölupamääräykset. Vuoden 2020 toimintaan vaikutti vahvasti Koronapandemia ja sen myötä monia työskentelytapoja jouduttiin mukauttamaan epidemiaturvallisiksi. Puhdistamoiden ja pumpppaamoiden lähityössä ei esiintynyt tartuntaketjuja. HSY oli mukana myös epidemian alkuvaiheista alkaen tukemassa THL:n jätevesistä tapahtuvan tarkkailun kehittämistä ja vuoden aikana on otettu lukuisia kansanterveyden seurantaan liittyneitä näytteitä. Korona-vuotta värittivät myös verkostossa tapahtuvien tukkeumien määrän voimakas kasvu, joka lisäsi työkuormaa pumpppaamoilla ja verkostossa. Varautumisen teemaan liittyen on myös kehitetty kriittisten kemikaalien varmuusvarastointia, joka otettiin käyttöön vuoden 2020 lopulla yhteistyössä viiden muun vesilaitoksen ja puhdistamo-osakeyhtiön kanssa.

HSY:ssä jatkettiin myös vuonna 2020 pitkäjänteistä työtä jätevedenpuhdistuksen prosessien kehittämiseksi ja päästöjen minimoimiseksi. Fosforin talteenoton osalta kehittämäämme teknologian pilotti saatiin ns. märkäkoekäyttövaiheeseen ja koeajot jatkuvat 2021 aikana toiminnan optimoinnilla ja välituotteen käyttöselvityksillä. Muita merkittäviä kehittämisen teemoja olivat haitallisten aineiden poistoon ja tilavarauksiin liittyvät hankkeet, typpioksiduulin eli ilokaasun päästöjen vähentämiseen tähtäävä tutkimus ja jäteveden ylivuotojen vähentämishankkeet. Lisäksi merkittävä toimintavarmuutta edistävä kehitysaskel otettiin kunnossapitajärjestelmän muutoksen myötä. Uusi mobiilikäyttöä tukeva järjestelmä otettiin käyttöön joulukuussa 2020.

Tässä puhdistamoiden vuoden 2020 yhteisraportissa on kattavasti kuvattu jätevedenpuhdistuksen kokonaispäästöt koko pääkaupunkiseudun osalta. Raportoinnin lähtökohtana on ympäristölupien määräämien ja valvontaviranomaisten edellyttämien tietojen esittäminen, minkä vuoksi osa kaavioista ja taulukoista esitetään aikaisempien, vakiintuneiden mallien mukaisesti. Lisäksi raportissa esitellään jätevedenpuhdistuksen keskeisimmät tutkimus- ja kehittämishankkeet sekä annetaan yleistasonen katsaus vuoteen 2020. Jätevedenpuhdistuksen vuosiraportti on myös osa koko HSY:n toiminnan kattavaa ympäristövastuuraportoinnin kokonaisuutta. Raportin digitaalinen versio on myös Euroopan parlamentin ja neuvoston saavutettavuusdirektiivin (2016/2012) mukainen.

Helsingissä 30.4.2021

Tommi Fred toimialajohtaja

Mari Heinonen osastonjohtaja

1 Jätevedenpuhdistamoiden toiminta

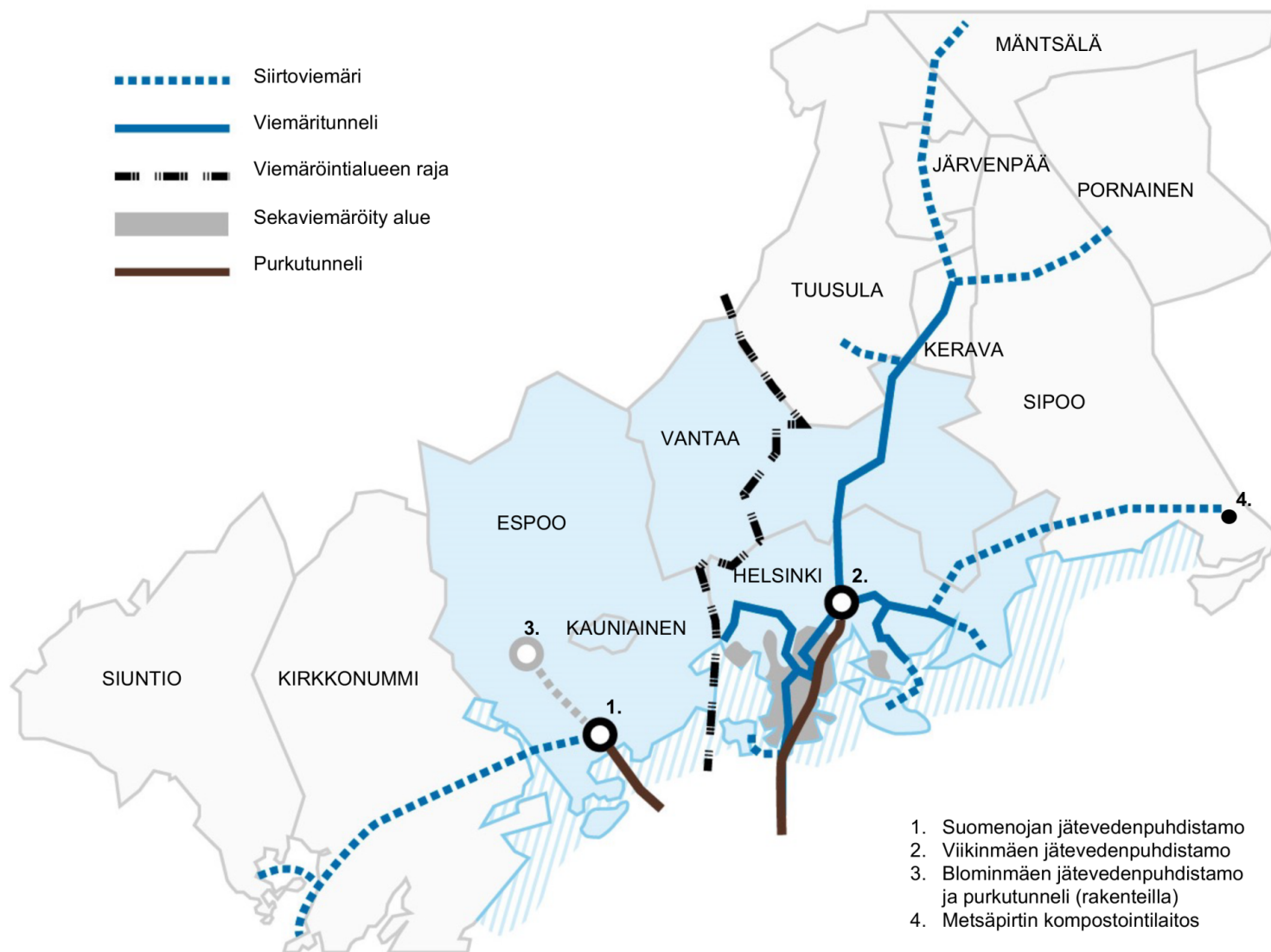
Global Reporting Initiativen ja Jätevedenpuhdistuksen vuosiraportin vastaavuudet

GRI-standardi		Jätevedenpuhdistuksen vuosiraportti	
GRI-koodi	Kuvaus	Raportin kohta	Raportoinnin kattavuus
Energy			
G4-EN3	Organisaation oma energiankulutus	7 Energia	Jätevedenpuhdistus
Emissions			
G4-EN15	Suorat kasvihuonekaasupäästöt	5.1 Voimatuotannon päästöt 5.2 Puhdistusprosessin kaasumaiset päästöt	Jätevedenpuhdistus
G4-EN21	Muut ilmapäästöt	5 Päästöt ilmaan	Jätevedenpuhdistus
Effluents and waste			
G4-EN22	Vesipäästöt	4 Päästöt vesistöön	HSY
G4-EN23	Jätteiden käsittely	9 Jätteet	Jätevedenpuhdistus
G4-EN24	Vuodot	4 Päästöt vesistöön, 10 Prosessihäiriöt ja ympäristöriskien hallinta, 14 ohitukset	HSY
G4-EN25	Vaarallisten jätteiden käsittely	9 Jätteet	Jätevedenpuhdistus
G4-EN26	Vesistöt ja habitaatit, joihin vesipäästöjä	3.4 Ympäristövaikutusten tarkkailu	HSY
Products and Services			
G4-EN27	Toimenpiteet tuotteiden ja palveluiden ympäristövaikutusten vähentämiseksi	11 Toiminnan kehittäminen	Jätevedenpuhdistus, vesistöpäästöt: HSY
Compliance			
G4-EN29	Ympäristölakien ja -määräysten noudattamatta jättämisestä määrättyt sanktiot	4.1 Puhdistustulokset neljännesvuosittain	Jätevedenpuhdistus

Laitos	Viikinki	Suomenoja	Raportin kohta
Jätevesien johtaminen ja purkuviemäri	Lupamääräys 1	Lupamääräys 1	Luvut 11.3 ja 10.4
Jäteveden käsittely ja päästöt mereen	Lupamääräys 2	Lupamääräys 2	Luvut 2 ja 4
Haitallisten aineiden päästöt vesistöön	Lupamääräys 3	Lupamääräys 3	Luku 4.4
Päästöt ilmaan ja melu	Lupamääräys 4	Lupamääräys 4	Luvut 5.2, 5.3 ja 5.4
Voimatuotannon päästöt	Lupamääräys 5		Luku 5.1
Verkosto ja sen kunnostus	Lupamääräys 6	Lupamääräys 5	Luku 11.4
Puhdistamon käyttö ja hoito	Lupamääräykset 7 ja 8	Lupamääräykset 6 ja 7	Koko raportti
Talousjätevedestä poikkeavat jätevedet	Lupamääräys 9	Lupamääräys 8	Luku 2.3 ja Erillinen raportti
Muut nestemäiset jätteet	Lupamääräys 10	Lupamääräys 9	Luku 2.2
Lietteet ja jätteet Vastanotettavien jätteiden siirtoasiakirjat	Lupamääräys 11	Lupamääräys 10	Ei raportoida
Lietteen jatkokäsittely	Lupamääräys 12	Lupamääräys 11	Luku 8
Vaarallisten jätteiden säilyttäminen ja poiskuljetus	Lupamääräys 13	Lupamääräys 12	Luku 9.2
Varastointi (kemikaalit jne)	Lupamääräys 14	Lupamääräys 13	Ks. kohta Kirjanpito
Häiriö- ja poikkeustilanteet	Lupamääräys 15	Lupamääräys 14	Luku 10
Riskinhallinta	Lupamääräys 16	Lupamääräys 15	Luku 10.4
Käyttö- ja päästötarkkailu	Lupamääräys 17	Lupamääräys 16	Luvut 3, 16 ja 17
Kirjanpito	Lupamääräys 18	Lupamääräys 17	Ohitukset luku 14, Häiriötilanteet luku 10, Viemäriverkoston korjaus luku 11 Kemikaalien käyttö luku 5.5 Energiantuotanto ja -kulutus luku 7 Jätteet luku 9 Poikkeavat jätevedet luku 2.2 Hajuvaihtokset luku 5.3.2 Energiatuotannon päästöt 5.1
Ympäristövaikutusten tarkkailu	Lupamääräys 19	Lupamääräys 18	Luku 3
Raportointi	Lupamääräys 20	Lupamääräys 19	Tämä raportti on luvan edellyttämä vuosiyhteenveto
Toiminnan lopettaminen		Lupamääräykset 20, 21 ja 22	Erillinen raportti
Kalatalousvelvoite	Lupamääräys 21	Lupamääräys 23	Luku 3.4

1.1 Toiminta-alue ja -tavoite

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY on Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan muodostama ympäristösuojelutoimintojen kuntayhtymä. HSY:n puhdistamoihin liitetty viemärintialue on kuitenkin laajempi sisältäen HSY:tä ympäröiviä kuntia niin lännessä, idässä kuin pohjoisessakin. Jätevedenpuhdistamoina alueella toimivat Viikinki ja Suomenoja puhdistamot. Oheisessa kuvassa (Kuva 1.1) on esitetty HSY:n jätevedenpuhdistuksen viemärintialue. Alueella asuu noin 1,3 miljoonaa viemäriin liitettyä asukasta. Viikinki puhdistamolla puhdistetaan Helsingin, Vantaan keski- ja itäosien, Sipoon, Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liitoslaitoskuntayhtymän (KUVES), Mäntsälän Ohkolan kylän sekä Pornaisten alueelta tulevat jätevedet. Suomenojan puhdistamolle tulevat puhdistettavaksi Espoon, Kauniaisten, Länsi-Vantaan, Kirkkonummen ja Siuntion jätevedet.

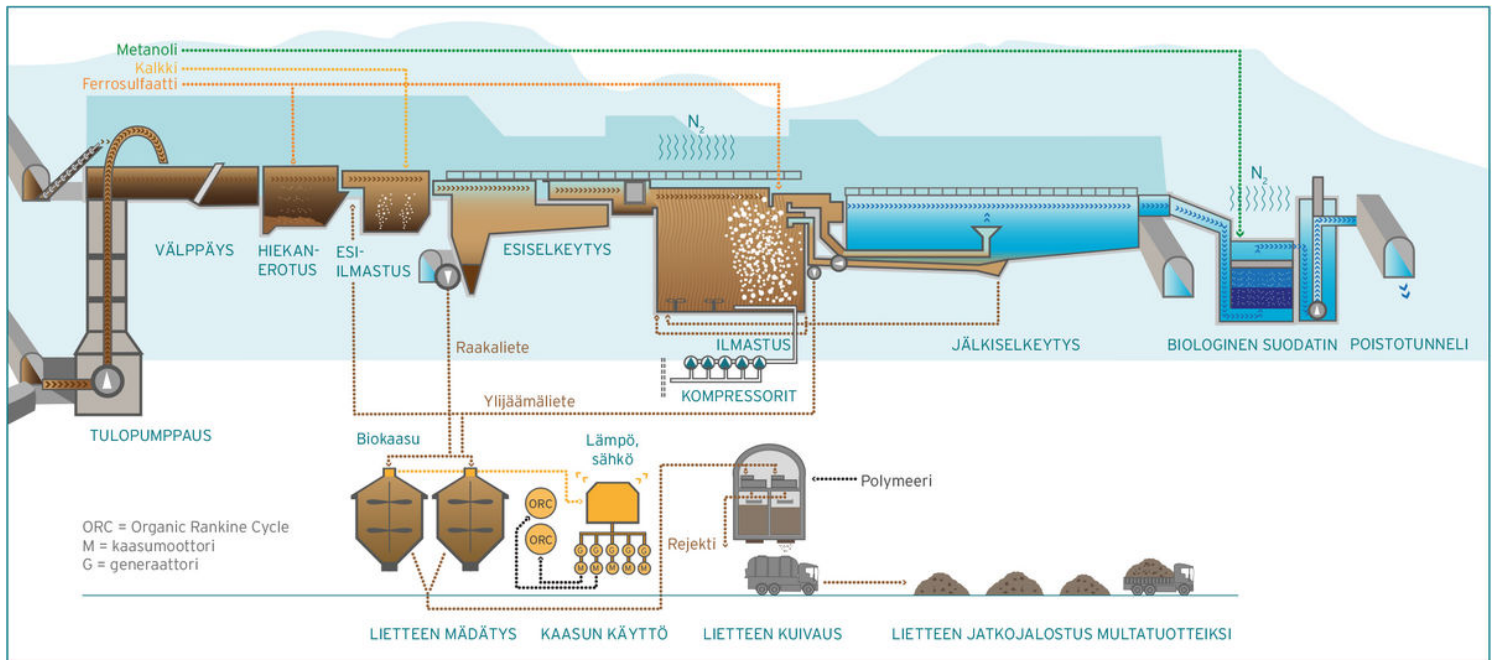


Kuva 1.1 Jätevedenpuhdistuksen viemärointialue

Kuormituksen merkittävimmät komponentit ovat jäteveden sisältämä orgaaninen lika-aine sekä ravinteet fosfori ja typpi. Jätevedenpuhdistuksen pää tavoitteena on näiden kolmen kuormituskomponentin poistaminen puhdistamoiden lupamääräysten ja toiminnallisten tavoitteiden mukaisesti. Tavoitteen saavuttamiseksi puhdistamoiden teknisen toiminnan on pysyttävä jatkuvasti hyvällä tasolla ja riskejä hallitaan ennakoivalla toimintatavalla.

1.2 Viikinmäki

Viikinmäen jätevedenpuhdistamo on vuonna 1994 käyttöön otettu aktiivilietelaitos, jossa jätevedenpuhdistus perustuu mekaanisiin, kemiallisiin ja biologisiin prosesseihin. Fosforin poisto toteutetaan kemiallisesti ns. rinnakkaissaostusperiaatteella. Fosforin saostuskemikaalina käytetään ferrosulfaattia, jota annostellaan sekä hiekanerotusaltaaseen prosessin alussa, että kaasunpoistoaltaaseen ennen jälkiselkeytystä. Biologinen typen poisto toteutetaan Viikinmäessä kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa typpeä poistetaan aktiivilieteprosessissa denitrifikaatio-nitrifikaatioperiaatteella ja toisessa vaiheessa biologisissa denitrifikaatiosuodattimissa. Nitraatin pelkistämiseksi biologisissa suodattimissa käytetään metanolia, ja nitrifikaatioprosessin alkaliteettitasoa ylläpitämiseksi prosessia tuetaan ajoittain kalkin syötöllä. Orgaaninen lika-aines (BOD) poistetaan osittain prosessin alkuvaiheessa kemiallisesti kiintoaineen erotuksen myötä ja osittain biologisessa vaiheessa bakteeritoiminnan avulla. Rejektivesistä n. 15–20 % käsitellään biologisessa erilliskäsittelyssä, joka vähentää ilmastuksen kuormitusta ja metanolin kulutusta jälkisuodatuksessa. Puhdistamon prosessissa ei ole tapahtunut muutoksia vuonna 2020.



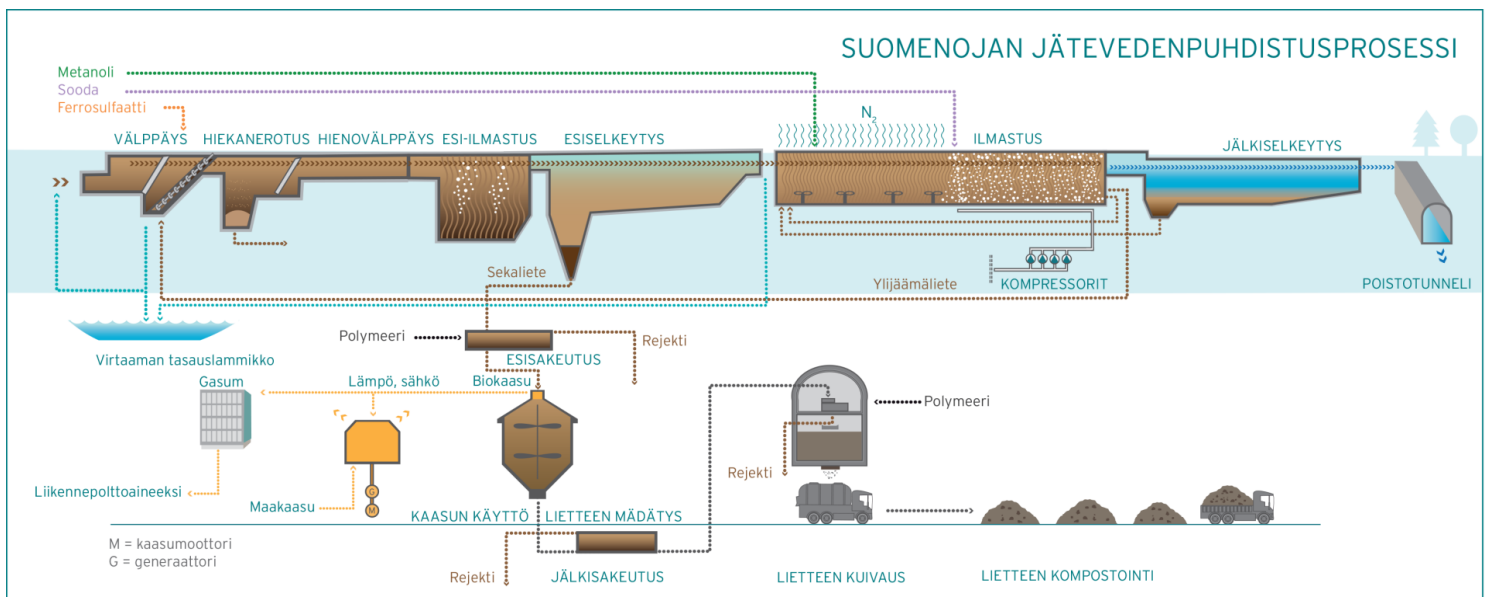
Kuva 1.2 Viikinmäen jätevedenpuhdistusprosessi

Viikinmäen jätevedenpuhdistamo toimii pääasiassa maan alle louhittua luolastossa. Kaaviossa (Kuva 1.2) on esitetty Viikinmäen jätevedenpuhdistusprosessi sekä sivutuotteena syntyvän lietteen prosessointi. Viikinmäessä puhdistetut jätevedet johdetaan 16 kilometrin pituisessa kalliotunnelissa avomerelle. Varsinainen purku tapahtuu noin kahdeksan kilometrin päässä Helsingin eteläkärjestä yli 20 metrin syvyydessä, Katajaluodon edustalla.

1.3 Suomenoja

Suomenojan jätevedenpuhdistamo on niin ikään aktiivilietelaitos, joka on nykyisen tyyppisenä prosessina otettu käyttöön vuonna 1997 varsinaisen puhdistustoiminnan käynnistyttyä jo vuonna 1964 lammikkopuhdistamona. Fosforinpoisto toteutetaan myös Suomenojalla kemiallisesti ns. rinnakkaissaostusperiaatteella. Fosforin saostuskemikaalina käytetään ferrosulfaattia, joka syötetään prosessin alkuun karkeavälpöjen jälkeisten ruuvipumppujen imultaaseen. Typenpoisto tapahtuu biologisesti aktiivilieteprosessissa esidenitrifikaatio-nitrifikaatioperiaatteella. Denitrifikaatioprosessia tehostetaan lisäämällä metanolia lisähiiliilähteeksi aktiivilieteprosessin alkuosaan. Nitrifikaation vaatiman alkaliteettitason ylläpitämiseen Suomenojalla käytetään soodaa. Orgaaninen lika-ainne poistetaan osittain prosessin alkuvaiheessa kemiallisesti kiintoainne erotuksen myötä ja osittain biologisessa vaiheessa bakteeritoiminnan avulla. Puhdistamon prosessissa ei ole tapahtunut muutoksia vuonna 2020.

Suomenojan jätevedenpuhdistamo on perinteinen kattamaton ulkolaitos. Ohessa (Kuva 1.3) on esitetty Suomenojan jätevedenpuhdistusprosessi sekä sivutuotteena syntyvän lietteen prosessointi. Puhdistettu jätevesi johdetaan Suomenojalta 7,5 km pitkässä purkutunnelissa Gåsgrundet -saaren edustalle.

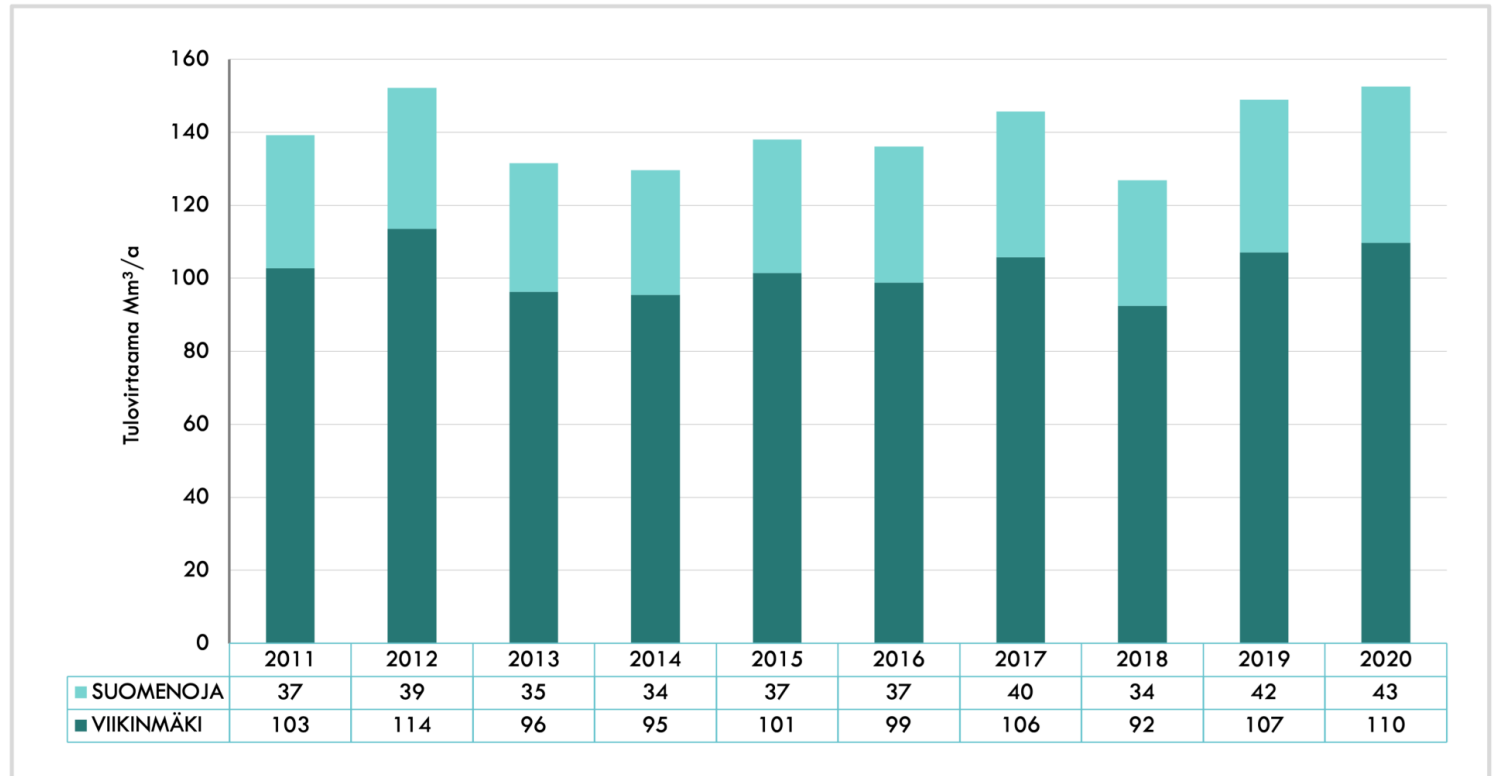


Kuva 1.3 Suomenojan jätevedenpuhdistusprosessi

2 Puhdistamoille tuleva kuormitus

2.1 Jätevesimäärä

Jäteveden virtaamaan vaikuttaa alueen asutuksen tuottama ns. peruskuormitus, joka on suhteellisen vakaa muuttuen asutuksen ja teollisuuden kehityksen mukaan. Verkostoon päätyvä sade- ja sulamisvesi eli ns. hulevesi tuottaa puolestaan vuotuisesti sateisuuden kautta vaihtelevan kuormitusosuuden. Huleveden vaikutuksesta puhdistamoille tulevan jäteveden määrä voi lähes kolminkertaistua päivätasolla. Helsingin kantakaupunki, Herttoniemi ja Munkkiniemi ovat ns. sekaviemäroityjä alueita, joilla hulevedet ja jätevedet päätyvät saman viemärin kautta Viikinmäen puhdistamolle. HSY:n toiminta-alueiden muut osat ovat erillisviiemäroityjä alueita, missä huleveden ja asumisjäteveden viemärit ovat erillisiä. Myös näillä alueilla esiintyy huleveden aiheuttamaa lisäkuormitusta huonokuntoisen verkoston sisään vuotavan huleveden muodossa. Viimeisen kymmenen vuoden jätevesivirtaamakehitys on esitetty kuvassa (Kuva 2.1).



Kuva 2.1 Jäteveden tulovirtaamat v. 2011-2020

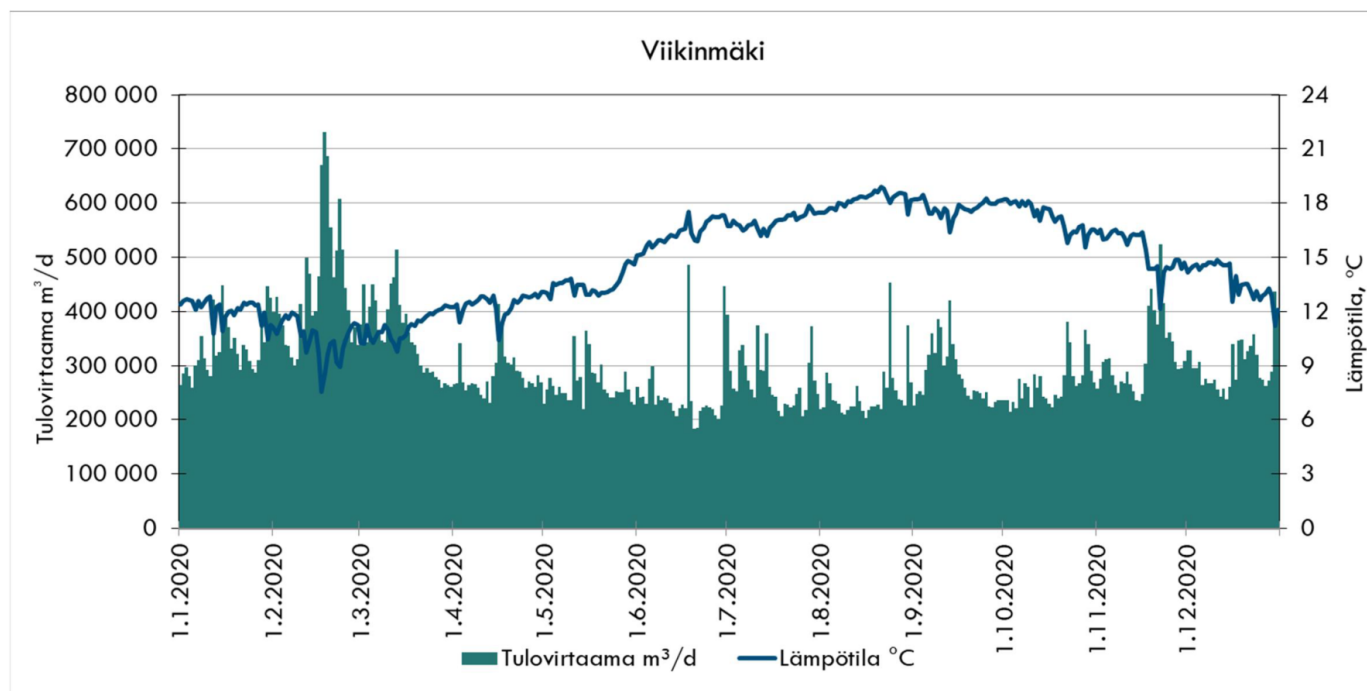
HSY:n jätevedenpuhdistamoille tuli vuonna 2020 yhteensä 152 milj.m³ jätevettä, josta Viikinmäkeen 110 milj.m³ ja Suomenojalle 42 milj.m³. Vuoden 2019 jätevesimäärä oli yhteensä 149 milj. m³. Jätevesimäärän vaihtelu on vuosittain merkittävää, ja vaihtelua aiheuttaa sateisuuden vaihtelut.

Ohessa (Taulukko 2.1) on esitetty vuoden 2020 virtaamien jakaantuminen HSY:n jätevedenpuhdistamoiden viemärintialueiden kuntien kesken.

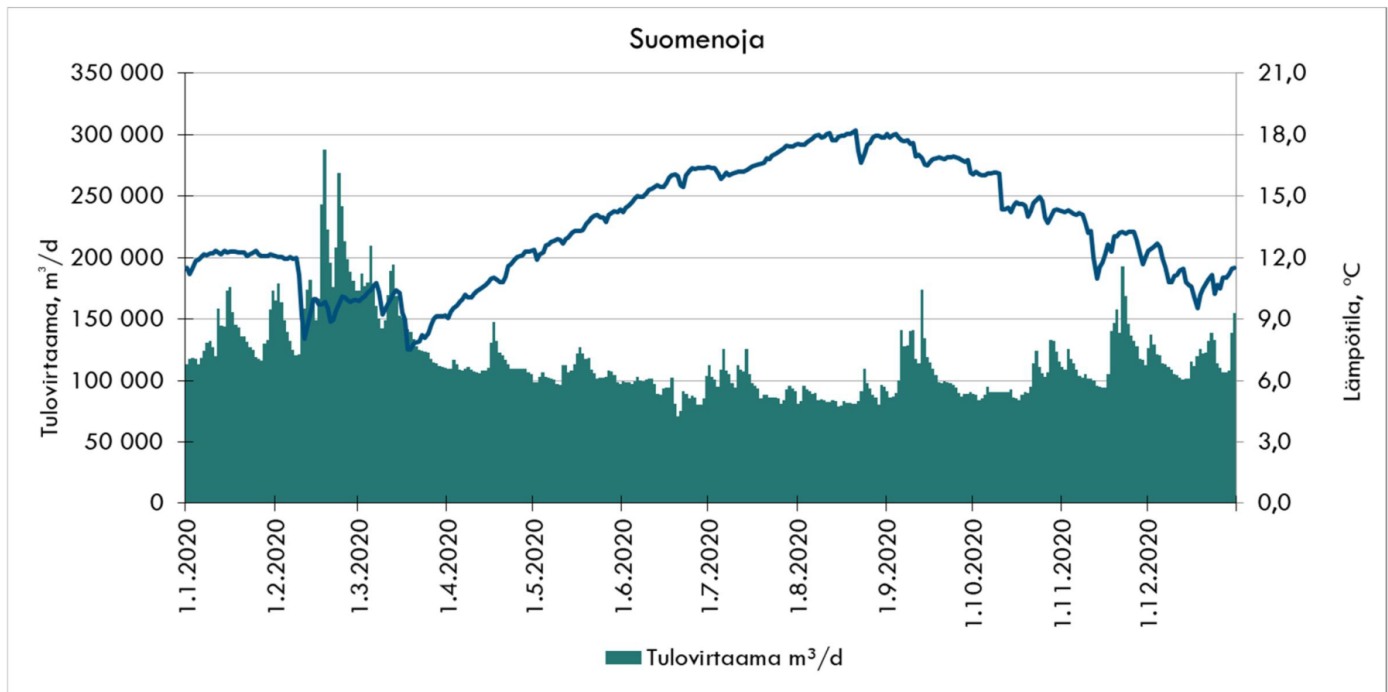
Taulukko 2.1 Kuntakohtaiset jätevesimäärät 2020

Kunta	milj. m ³
Helsinki	79,39
Vantaa	22,88
Espoo	32,94
Kauniainen	0,55
Sipoo	1,84
Kirkkonummi	2,60
Siuntio	0,32
Pornainen	0,25
Mäntsälä	0,15
Järvenpää	4,09
Kerava	3,89
Tuusula	3,52
vesiosuuskunnat	0,05
KUVES yhteiset	0,02
YHT	152,49

Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoiden vuoden 2020 jätevesivirtaamista ja jäteveden lämpötilavaihteluista voidaan havaita, kuinka virtaaman kasvaessa jäteveden lämpötila laskee (Kuva 2.2 ja Kuva 2.3). Viemäriverkostoon päätyvät sade- ja sulamisvedet siis jäädyttävät jätevettä. Jäteveden alhaisempi lämpötila hidastaa mm. typenpoiston nitrifikaatioprosessia.



Kuva 2.2 Jäteveden virtaamat ja lämpötilanvaihtelut 2020 Viikinmäessä



Kuva 2.3 Jäteveden virtaamat ja lämpötilanvaihtelut 2020 Suomenojalla

Vuoden 2020 Viikinkimäen keskimääräinen vuorokautinen tulovirtaama oli 299 739 m³ ja suurin vuorokausivirtaama 730 739 m³. Suomenojan vuorokautinen tulovirtaama oli keskimäärin 116 905 m³ ja suurin vuorokausivirtaama, 287 763 m³.

Suurimmat vuorokausivirtaamat mitattiin molemmilla puhdistamoilla samana, rankkaa sadetta seuraavana päivänä, 18.2.2020. Puhdistamoiden viikkovirtaamataulukot on esitetty luvussa 14.

2.2 Tulokuormitus

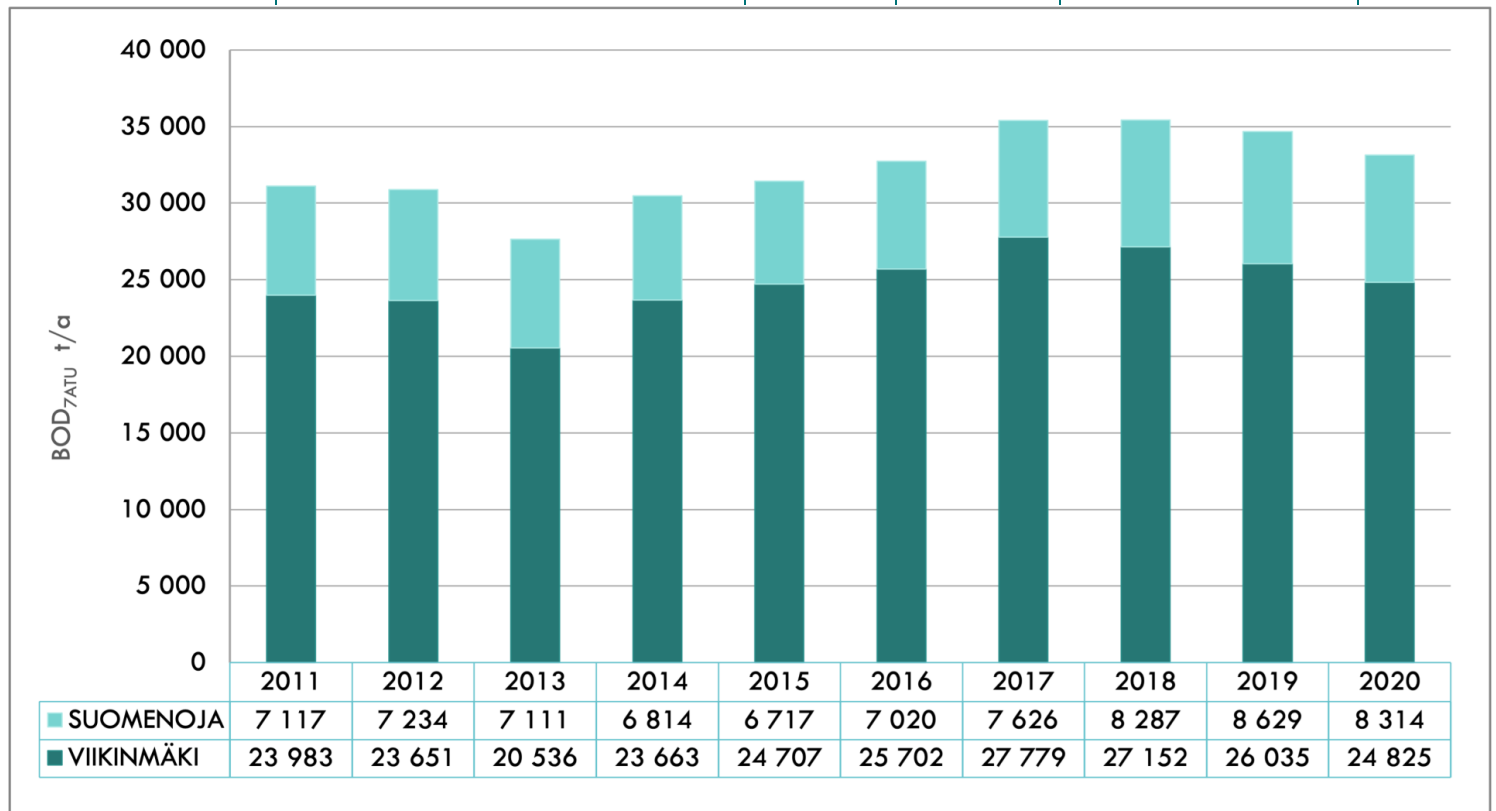
HSY:n jätevedenpuhdistamoiden mitoitusarvot ja vuoden 2020 tulokuormitus biologisen hapenkulutuksen, kokonaisfosforin ja -typen sekä kiintoaineen osalta on esitetty ohessa (Taulukko 2.2). Tulokuormitusta voidaan kuvata myös asukasvastineluvulla (AVL), jonka arvolla 1 tarkoitetaan sellaista vuorokausikuormitusta, jonka seitsemän vuorokauden biokemiallinen hapenkulutus BOD_{7ATU} on 70 g happea (O₂); asukasvastineluku lasketaan puhdistamolle vuoden aikana tulevan suurimman viikkokuormituksen vuorokautisesta keskiarvosta poikkeuksellisia tilanteita lukuun ottamatta (VNa 888/2006).

Viikinkimäen ja Suomenojan puhdistamoitten vuoden 2019 asukasvastineluvut (Taulukko 2.2) on määritelty ympäristöhallinnon julkaisussa "Yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointi -hyvien menettelytapojen kuvaus 17.11.2011" esitetyllä tavalla. Julkaisun mukaan asukasvastineluku on puhdistamolle tulevan jäteveden tarkkailunäytteiden BOD_{7ATU} -tuloksista ja näytteenottoajankohdan virtaamatiedoista viiden vuoden ajalta laskettujen asukasvastinelukujen 90. prosenttipiste. 90. prosenttipiste ilmoittaa muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakaumassa jää 90 % tapauksista.

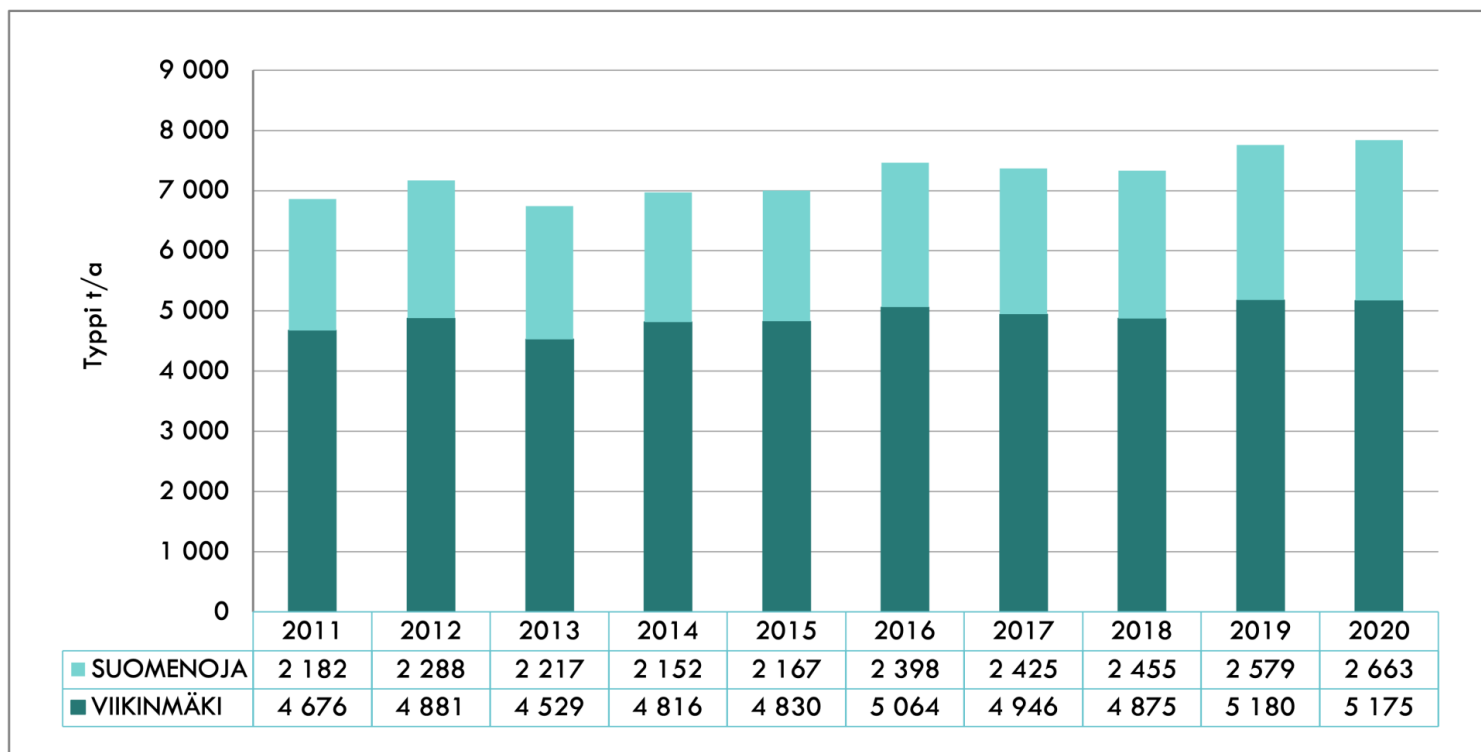
Tulokuormitukseen vaikuttavat jätevedenpuhdistamon viemärintialueen asutuksen ja teollisuuden tuottaman ainekuormituksen muuttuminen. Peruskasvun ainekuormaan tuottaa asutuksen lisääntyminen toiminta-alueella. Lisäksi pitkällä aikavälillä on havaittavissa myös asukasvastineen muutos erityisesti typen kohdalla. Tämä johtuu ravinnon koostumuksen muutoksesta ja erityisesti proteiinin kulutuksen kasvusta.

Taulukko 2.2 Laitosten mitoitus ja toteutunut kuorma 2020

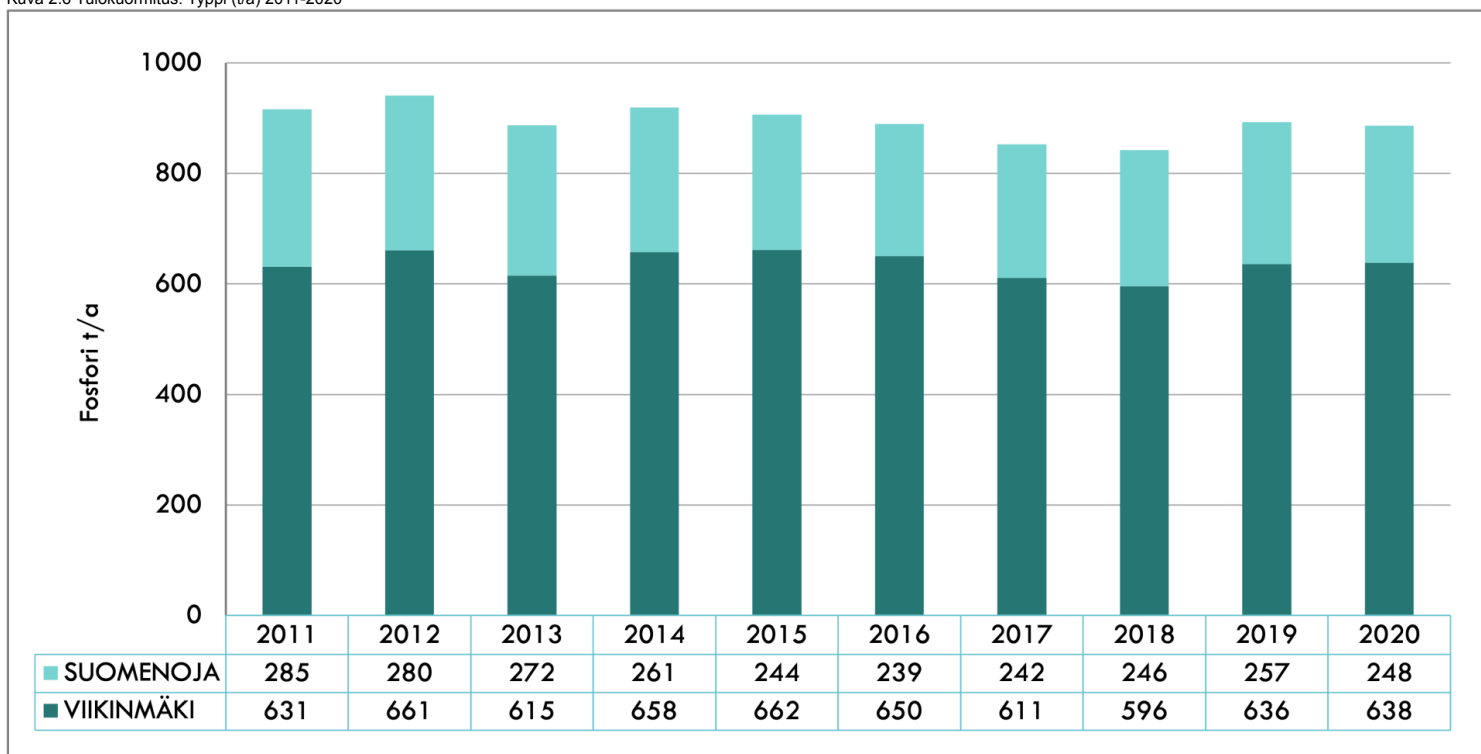
Laitos	Tulokuormitus	yksikkö	Mitoitus	Toteutunut 2020	%
VIIKINMÄKI	Virtaama	m³/d	310 000	293 959	95 %
	BOD _{7ATU}	kg/d	69 000	71 328	103 %
	Kok.P	kg/d	2 100	1 742	83 %
	Kok.N	kg/d	15 500	14 191	92 %
	Kiintoaine	kg/d	75 500	89 353	118 %
	Asukasvastineluku			1 322 486	
	Viemäröinnin piirissä oleva väestö (HSY:n arvio)			860 000	
SUOMENOJA	Virtaama	m³/d	110 000	114 568	104 %
	BOD _{7ATU}	kg/d	16 800	23 641	141 %
	Kok.P	kg/d	670	704	105 %
	Kok.N	kg/d	3 800	7 066	186 %
	Kiintoaine	kg/d	24 200	32 820	136 %
	Asukasvastineluku			359 995	
	Viemäröinnin piirissä oleva väestö (HSY:n arvio)			390 000	



Kuva 2.4 Tulokuormitus: Biologinen hapenkulutus (t/a) 2011-2020



Kuva 2.6 Tulokuormitus: Typpi (t/a) 2011-2020



Kuva 2.5 Tulokuormitus: Fosfori (t/a) 2011-2020

Haja-asutusalueilla jätevedet käsitellään joko ns. pienpuhdistamoissa tai jätevedet kerätään erillisin sako- tai umpikaivoihin ja kuljetetaan loka-autoilla lokajätteiden vastaanottoasemille. Viikinmäen jätevedenpuhdistamon yhteydessä olevalla loka-asemalla vastaanotettiin vuonna 2020 sako- ja umpikaivolietettä yhteensä 14 736 m³. Lokajätteiden vastaanottoasemalle ohjattiin myös pesu- ja puhdistuslietteet ja muut nestemäiset jätteet yhteensä 9 723 m³. Kaikki em. jätejakeet ovat mukana puhdistamon tulokuormassa.

Viikinmäen puhdistamolla otettiin vastaan myös 15 018 m³ ravintoloiden ja suurkeittiöiden rasvanerottimista loka-autoilla kerättyä rasvakaivojätteitä, 105 m³ kompostointilaitoksen rejektivesiä sekä 310 m³ murskattua biojätettä yhteensä 15 433 m³. Kaikki em. jätejakeet sekä permeaattiviste, 33 213 m³ ja glykolivesi, 5 274 m³ vastaanotettiin tuloveden näytteenottoa seuraaviin vaiheisiin puhdistamolla, joten ne eivät näy laitoksen raportoidussa tulokuormassa.

Suomenojan viemäröintialueen loka-asemat sijaitsivat verkostossa ennen jätevedenpuhdistamoa ja ne ovat siten kaikki mukana laitoksen raportoidussa tulokuormituksessa.

Koska pääosa Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoiden tulokuormituksesta tulee tiheästi asutetuista kaupungeista, vastaanotettujen sako- ja umpikaivolietteen osuus kokonaiskuormituksesta ja edelleen vaikutus jätevedenpuhdistamoiden prosesseihin on pieni, eikä esimerkiksi yksittäisten tuontien vaikutuksia prosessissa voida käytännössä erottaa tulokuormituksen muusta vaihtelusta.

Nestemäisten jätteiden vastaanotosta on myös hyötyä puhdistusprosessin kannalta. Sellaiset nestemäiset jätteet, jotka sisältävät runsaasti helposti hajoavaa hiiltä ja vähän tai ei ollenkaan typpeä, edistävät jätevesiprosessiin johdettuna kokonaistypenpoistoa aktiivilieteprosessissa ja vähentävät alkalointikemikaalin ja lisähiilen kulutusta. Jätejakeiden hyödyllisyyttä vähentää ja niiden aiheuttamaa ilmastuksen energiankulutusta lisää kuitenkin se, että näiden jätteiden väkevyys vaihtelee ja niiden johtamista prosessiin ohjaa

pääosin niiden tuleva kuorma eikä puhdistusprosessin tarpeet. Suoraan Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädätykseen johdettavat jätejakeet tuottavat energiaa mädätyksessä. Suuret kertakuormat aiheuttavat myös ongelmia mädättämöiden vaahtoamisen muodossa. Sekä vesi- että lieteprosessiin johdettavien jätejakeiden osalta on olennaisen tärkeää, etteivät ne sisällä biologiselle prosessille vahingollisia aineita.

HSY:n viemäröintialueella vastaanotettujen nestemäisten jätteiden määrät on esitetty ohessa (Taulukko 2.3).

Taulukko 2.3. Nestemäisten jätteiden vastaanotto HSY:n viemäröintialueella

Vastaanotetut jätteet 2020	Vastaanotettu tuote	EWC-koodi	m³/a
Viikinmäen viemäröintialue			
Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	Sako- ja umpikaivot	200304	14 736
	Rasvakaivot	190809	15 018
	WC-jäte	200304	0
	Murskattu biojäte	200108	310
	Glykolivesi	140603	5 274
	Permeaattitiiviste	020703	33 213
	Kompostointilaitoksen rejektivesi	190599	105
	Pesu- ja puhdistuslietteet	020201	71
	Muut nestemäiset jätteet	161002	9 657
	Viikinmäki yhteensä		78 384
Kulomäen loka-asema, Vantaa (KUVES)	Sako- ja umpikaivot	200304	32 811
Viikinmäen viemäröintialue yhteensä			111 195
Suomenojan viemäröintialue			
Suomenojan loka-asema, Espoo	Sako- ja umpikaivot	200304	68936
Koskelon loka-asema, Espoo	Sako- ja umpikaivot	200304	75 084
Veikkolan loka-asema, Kirkkonummi	Sako- ja umpikaivot	200304	21 632
Suomenojan viemäröintialue yhteensä			165 652
YHTEENSÄ			276 847

2.3 Teollisuusjätevedet

Teollisuusjätevesien tarkkailun tarkoitus on turvata viemäriverkon, jätevesipumppaamoiden sekä puhdistusprosessien häiriötön toiminta ja säilyttää lietteen jatkojalostusmahdollisuudet. Teollisuusjätevesitarkkailulla myös turvataan puhdistamotyöntekijöiden työturvallisuutta kemikaalialtistuksen osalta. HSY:n teollisuusjätevesien valvonta-alueeseen kuuluvat HSY:n toimialueen lisäksi Sipoo, Pornainen, Mäntsälän Ohkola, Kerava, Tuusula ja Järvenpää. Teollisuuslaitokset on veloitettu ympäristöluvista ja teollisuusjätevesisopimuksissa tarkkailemaan omien jätevesiensä laatua. Teollisuuslaitosten tekemän tarkkailun rinnalla HSY tekee myös omia jätevesiselvityksiä teollisuuslaitosten lisäksi jätevedenpumppaamoilla ja viemäriverkossa. Valvonnassa kiinnitetään erityisesti huomiota sellaisiin haitallisiin ja vaarallisiin aineisiin, jotka sitoutuvat lietteeseen tai kulkeutuvat jätevedenpuhdistusprosessin läpi vesistöön. HSY reagoi myös teollisuuslaitosten häiriötilanteisiin, ja ottaa tarvittaessa näytteet viemäristä sekä ryhtyy tarvittaviin toimiin jätevedenpuhdistamon ja lietteen laadun turvaamiseksi.

HSY:llä oli vuoden 2020 lopussa voimassa olevia teollisuusjätevesisopimuksia Viikinmäen ja Suomenojan viemäröintialueella yhteensä 60 kpl. Muita poikkeavien jätevesien vuoksi tarkkailtavia kohteita olivat kaatopaikat, pilaantuneiden maiden kunnostustyömaat (PIMA-kohteet), louhintatyömaat ja huoltoasemat.

Teollisuusjätevesien yhteenlasketun osuuden arvioidaan olevan Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoiden tulovirtaamasta noin 4 %. Viikinmäen puhdistamon tulokuormitukseen vaikuttaa eniten elintarviketeollisuus. Vuonna 2020 tarkkailtujen teollisuuslaitosten yhteenlaskettu orgaanisen aineen (BOD_{7ATU}) osuus oli 11 % Viikinmäkeen tulevasta orgaanisen aineen kuormasta, josta neljän suurimman kuormittajan osuus oli yhteensä n. 8 %. Kokonaisfosforin osalta tarkkailun teollisuuden osuus oli yhteensä 3,1 % ja kokonaistypen osalta 2,1 %. Merkittävin yksittäinen Suomenojan puhdistamon kuormittaja oli edelleen Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus. Sen orgaanisen aineen (BOD_{7ATU}) kuormitus oli 0,4 % ja kokonaistypen kuormitus 5,7 % puhdistamon tulokuormasta. Ämmässuolta tulevien jätevesien määrä vuonna 2020 oli 796 850 m³, mikä oli 2,5 % Suomenojan tulovirtaamasta. Teollisuusjätevesien valvonnasta ja tarkkailusta on laadittu erillinen vuosiraportti.

2.4 Tulokuormituksen kasvun hallitseminen

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon liittyjämäärä ja tulokuormitus ovat kasvaneet tasaisesti koko puhdistamon toiminta-ajan ja kasvun ennustetaan jatkuvan. Kapasiteetin kannalta kriittisintä on maksimivirtaamien kasvu. Tämän lisäksi orgaanisen ja typpikuormituksen kasvu vaikuttavat aktiivilieteprosessin lietepitoisuuteen ja nitrifikaatiotulokseen ja mädätyksen kuormitukseen ja viipymään ja edelleen kaasuntuottoon.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon vuonna 2015 myönnetyn ympäristöluvan lupamääräyksissä edellytettiin suunnitelmaa puhdistamon kapasiteetin ylittävien vesien käsittelystä, ottaen huomioon tulokuormituksen arvioitu lisääntyminen vuoteen 2035 asti. Selvitys toimitettiin Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle joulukuussa 2020.

Selvityksessä on kuvattu, millä investoinneilla vesistökuormituksen kasvua on suunniteltu hillittävän tulokuormituksen noustessa. Keinojen joukossa esiteltiin mm. jälkiselkeytyksen hydraulisen kapasiteetin nostamisen ja ohitusvesien erilliskäsittelyn suunnitelmat mitoitusperusteineen ja aikatauluineen.

3 Ympäristöluvut ja tarkkailu vuonna 2020

3.1 Ympäristöluvut

Tällä hetkellä voimassa olevat, Viikinmäen ja Suomenojan toimintaa ohjaavat ympäristöluvut astuivat voimaan 28.12.2015. Vuonna 2020 molemmat puhdistamot toimivat lupamääräystensä mukaisesti.

3.2 Näytteenotto ja käyttö- ja päästötarkkailu

Vuonna 2020 Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoiden käyttö- ja päästötarkkailut perustuivat vuonna 2016 päivitettyihin, ELY-keskuksen hyväksymiin tarkkailusuunnitelmiin. Päästöt vesistöön ja poistotehot laskettiin puhdistamolle tulevasta ja käsitellystä vedestä otettujen käyttötarkkailunäytteiden analyysituloksista luvussa 16 esitetyllä tavalla. Päästölaskennan perusteena käytetyt analyysimenetelmät on kuvattu luvussa 17. Käyttötarkkailunäytteistä ja automaatiojärjestelmien keräämistä mittaustuloksista ja kulutustiedoista laaditut käyttötarkkailun tulokset on esitetty raportin osassa II. Tuloksissa esitetään puhdistamoiden virtaama-, energia- ja kemikaalien kulutustietoja ja lietteen sekä energian osalta myös tuotantotietoja.

Viikinmäessä 26.9.2018 alkanut tulokanavan saneeraus valmistui maaliskuun lopussa 2020. Saneerauksen aikana tulevan jäteveden näytteet kerättiin kahdesta näytestä välppäyksen ja hiekanerostuksen välistä. Em. näytteet yhdistettiin näytestä virtaamaosuus suhteessa yhdeksi kokoomänäytteeksi. Tuloveden näytteenotin saatiin alkuperäiseen kohtaan 1.4.2020.

Molemmilta puhdistamoilta otettiin käyttötarkkailunäytteet laboratorio tutkimuksia varten vuoden alussa päätetyn näytteenottosuunnitelman mukaisesti pääsääntöisesti kaksi kertaa viikossa. Näytteenotto ja tulosten laskenta toteutettiin kuten edellisessä vuonna.

3.3 Jatkuvatoimiset mittalaitteet käyttötarkkailussa

HSY:n molemmilla jätevedenpuhdistamoilla puhdistusprosessin ohjaus ja seuranta perustuvat pitkälle automatisoituihin prosesseihin. Erilaisten jatkuvatoimisten mittausten ja analyysilaitteiden avulla käyttöhenkilökunnalle tuotetaan jatkuvaa tietoa puhdistusprosessien eri vaiheista ja tilasta. Jatkuvatoimisilla analyysilaitteilla mitataan mm. ortofosfaattia, kokonaisfosforia, ammonium- ja nitraattityyppiä sekä alkaliteettiä. Jatkuvatoimisia mittalaitteita on mm. liuennan hapen, veden ja lietteen kiintoaineen, pH:n ja sähkönjohtavuuden määrittämisessä. Jatkuvatoimisten laitteiden antamaa prosessien tilannekuvaa täydennetään laboratorioanalyysillä, joita käytetään myös laitteiden antamien tulosten oikeellisuuden arviointiin ja laitteiden kalibrointiin.

3.4 Ympäristövaikutusten tarkkailu

Merialueen tarkkailun tavoitteena on seurata jäteveden vaikutuksia vesistössä. Tarkkailussa noudatettiin 21.4.2017 päivättyä Pääkaupunkiseudun merialueen tarkkailuohjelmaa. Yhteistarkkailussa olivat vuonna 2020 mukana HSY:n lisäksi Helen Oy, Arctech Helsinki Shipyard Oy, Fortum Power and Heat Oy, Suomenojan voimalaitos, Espoon kaupungin Kaupunkitekniikan keskus, Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan Rakennukset ja yleiset alueet -palvelukokonaisuus sekä Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan Ympäristösuojeluosasto ja Espoon kaupungin ympäristökeskus. Tarkkailun suorittaa Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan Ympäristösuojeluosasto. Vuoden 2020 tarkkailutulokset on koottu lyhyisiin neljännesvuosiraportteihin, joista viimeinen on lyhyt yhteenvedoraportti. Merialueen tutkimustulokset julkaistaan kahden vuoden välein erillisenä raporttina Helsingin kaupungin merialueen seurannan internet-sivuilla. Vuosia 2020–2021 koskeva raportti valmistuu keuhällä 2022.

Kalataloudellisen tarkkailun tavoitteena on seurata jätevedenpuhdistamoiden vaikutuksia kalastukseen ja kaloihin. Tarkkailussa noudatettiin 8.11.2019 julkaistua Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellista yhteistarkkailuohjelmaa vuodesta 2020 eteenpäin. Tarkkailun toteutti Kala- ja vesitutkimus Oy. Yhteistarkkailussa olivat vuonna 2020 mukana HSY:n lisäksi Espoon kaupungin tekninen keskus, Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan Rakennukset ja yleiset alueet -palvelukokonaisuus sekä Helsingin kaupungin Kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala, Liikunnan palvelukokonaisuus. Kalataloustarkkailun tulokset raportoidaan kahden vuoden välein. Vuosien 2020 - 2021 tulokset raportoidaan keuhällä 2022.

Puhdistamoihin ympäristöluvut sisältävät myös meritaimenen vaelluspoikasten ja vaellussiian poikasten istutusvelvoitteet. Meritaimenen vaelluspoikasten osalta Viikinmäen puhdistamon istutusvelvoite on 17 000 kpl ja Suomenojan puhdistamon 7 500 kpl, yhteensä 24 500 kpl. Viikinmäen osalta osa meritaimenista, 1000 kpl, korvattiin Nevajoen kantaan olevilla lohenpoikasilla. Istutetuista meritaimen poikasista 11 200 kpl oli Ingarskilajoen kantaan ja 4 800 kpl Isojoen kantaan. Kalat istutettiin Vuosaaren satamaan 15.4.2020. Meritaimenista 5 250 kpl oli Ingarskilajoen kantaan ja 2250 Isojoen kantaan. Suomenojan osuus, 7 500 kpl, meritaimenen poikasista istutettiin 16.4.2020 Vuosaaren Aallonmurtajalle.

Viikinmäen puhdistamon vaellussiian poikasten istutusvelvoite on 165 000 kpl ja Suomenojan puhdistamon velvoite 72 500 kpl, yhteensä 237 500 kpl. Kalankasvattaja pystyi toimittamaan poikasia vain 33 630 kpl. Kalat istutettiin Vanhakaupungin suvantoon 30.10.2020. Puuttavat kalat istutetaan vuosien 2021 ja 2022 aikana.

4 Päästöt vesistöön

4.1 Puhdistustulokset neljännesvuosittain

Päästölaskennan perusteella vuonna 2020 molemmilla jätevedenpuhdistamolla täytettiin kaikki lupamääräykset kaikilla laskentajaksoilla sekä pitoisuus- että poistotehovaatimusten osalta. Myös valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 määritellyt raja-arvot täyttyivät molemmilla puhdistamoilla. Vuoden 2020 kuormituslaskennan tulokset on esitetty laajemmin luvussa 15.

Taulukko 4.1 ja Taulukko 4.2 esittävät puhdistamoiden keskeisimmät lupamääräykset vuosineljänneksittäin ja vuosikeskiarvona. Kuvaajissa 4.1 - 4.5 esitetään toteutuneet pitoisuudet ja poistotehot vuosikeskiarvona sekä lupamääräysten rajat.

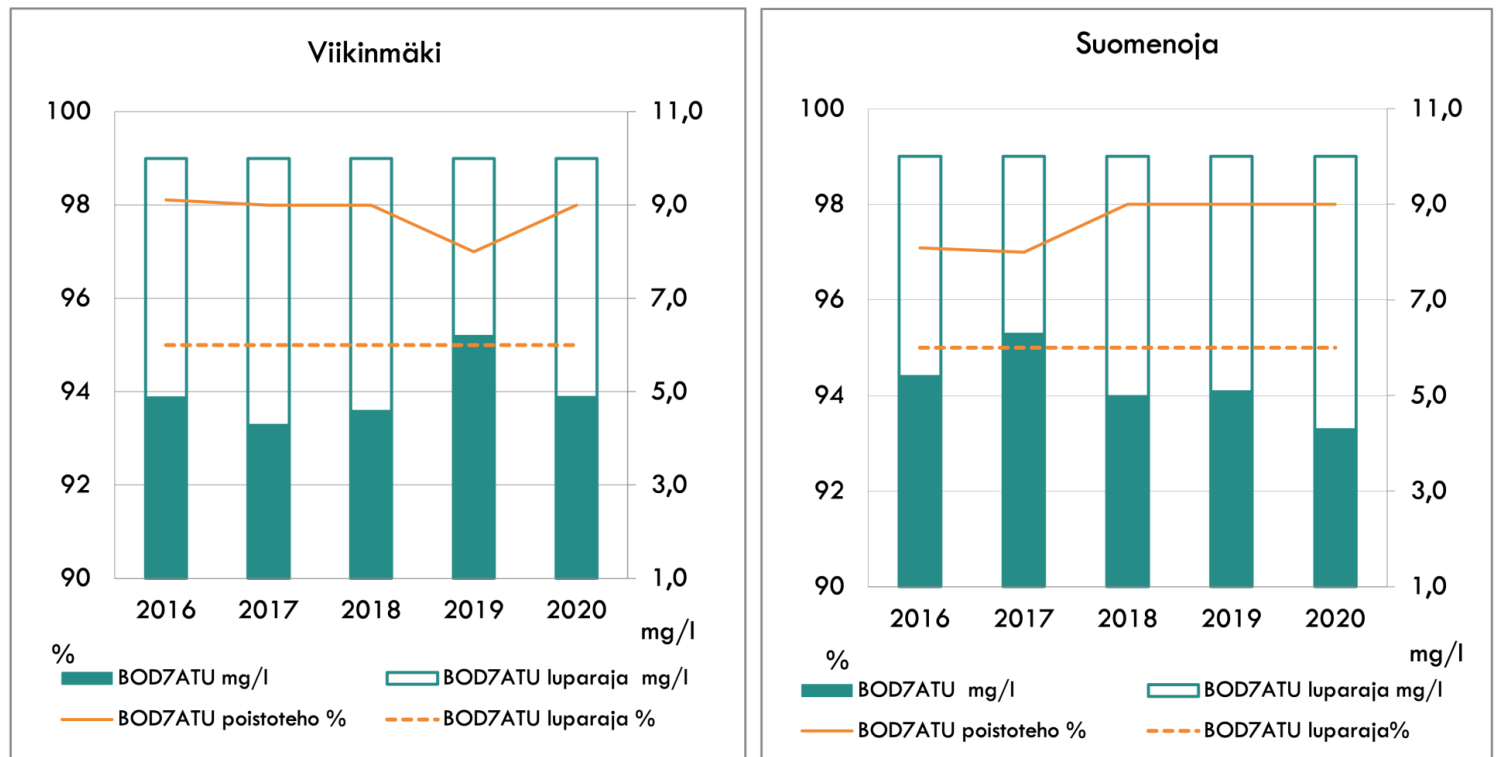
Taulukko 4.1 Viikinmäen lupamääräykset ja niiden täytyminen 2020.
*) neljännesvuosikeskiarvona, **) vuosikeskiarvona.

Viikinmäki	BOD ₇ ATU	BOD ₇ ATU	Kok.P	Kok.P	Kok.N	COD _{Cr}	COD _{Cr}
	mg/l	poistoteho %	mg/l	poistoteho %	poistoteho %	mg/l	poistoteho %
LUPAMÄÄRÄYS	≤10*	≥95*	≤0,30*	≥95*	≥80**	≤75*	≥85*
Vuosi 2020	4,9	98	0,19	97	91	41	92
I/2020	4,6	98	0,20	96	85	41	90
II/2020	4,7	98	0,19	97	93	46	91
III/2020	4,8	98	0,18	97	93	38	93
IV/2020	5,4	98	0,18	97	92	38	93

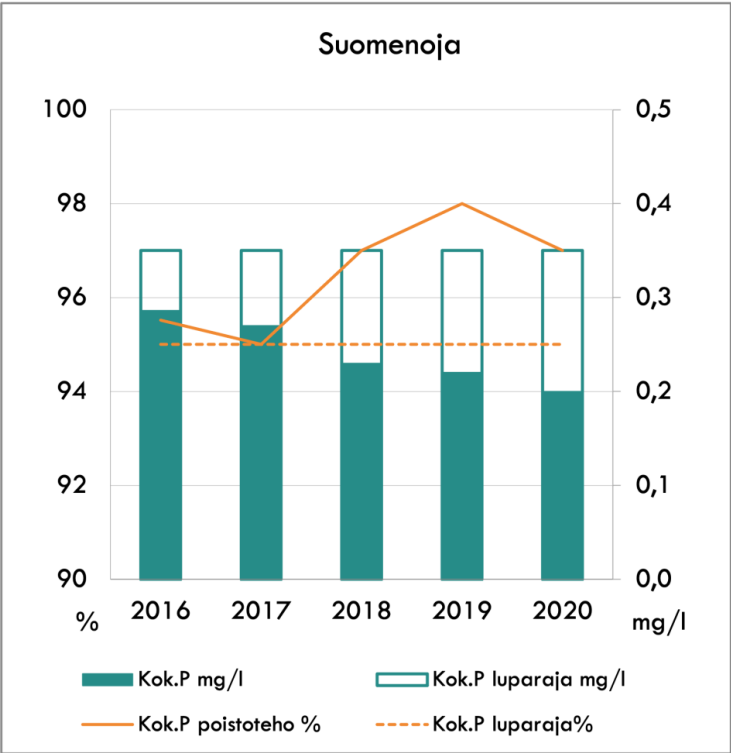
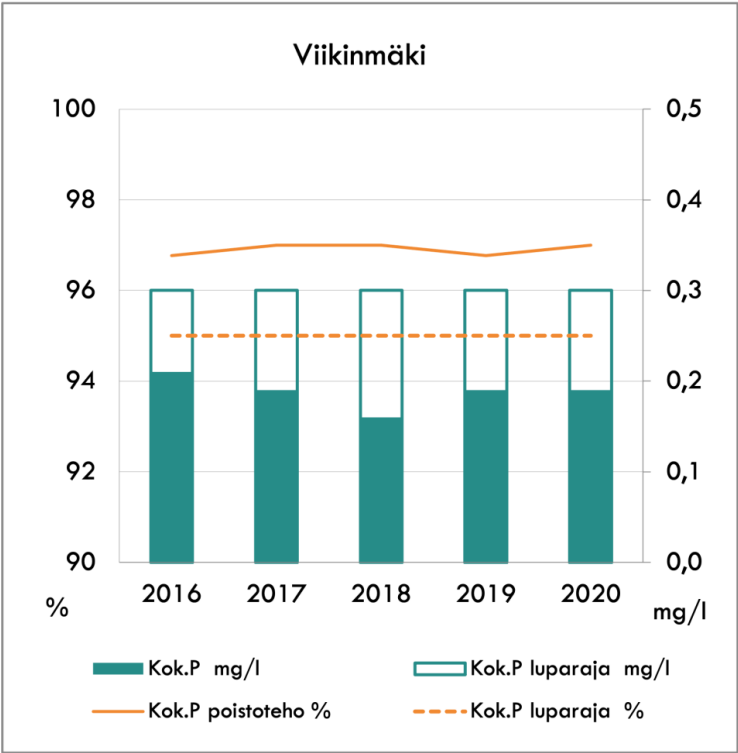
Taulukko 4.2 Suomenoja lupamääräykset ja niiden täytyminen 2020. *) neljännesvuosikeskiarvona, **) vuosikeskiarvona.

Suomenoja	BOD ₇ ATU	BOD ₇ ATU	Kok.P	Kok.P	Kok.N	COD _{Cr}	COD _{Cr}
	mg/l	poistoteho %	mg/l	poistoteho %	poistoteho %	mg/l	poistoteho %
LUPAMÄÄRÄYS	≤10*	≥95*	≤0,35*	≥95*	≥70**	≤75*	≥85*
Vuosi 2020	4,3	98	0,20	98	72	32	93
I/2020	5,7	96	0,21	97	64	33	93
II/2020	4,2	98	0,16	98	75	33	94
III/2020	3,1	99	0,21	98	82	30	94
IV/2020	4,0	98	0,21	97	68	33	92

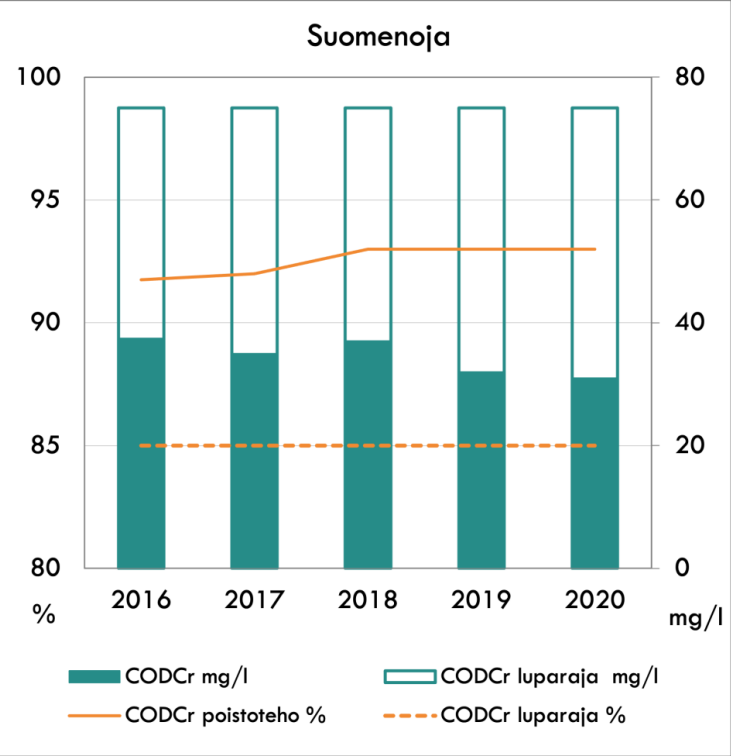
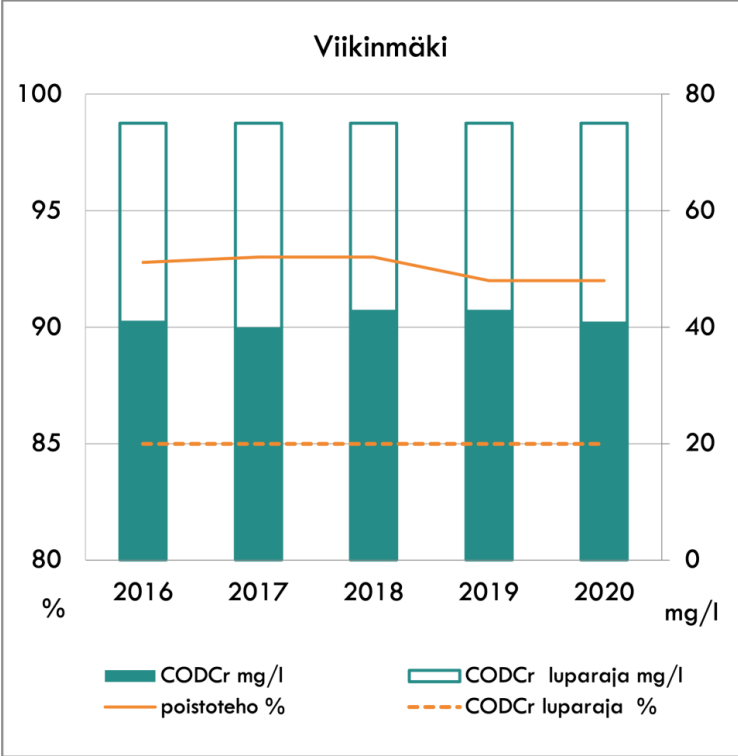
Kuvaajissa 4.1 - 4.5 esitetään toteutuneet pitoisuudet ja poistotehot vuosikeskiarvona sekä lupamääräysten rajat.



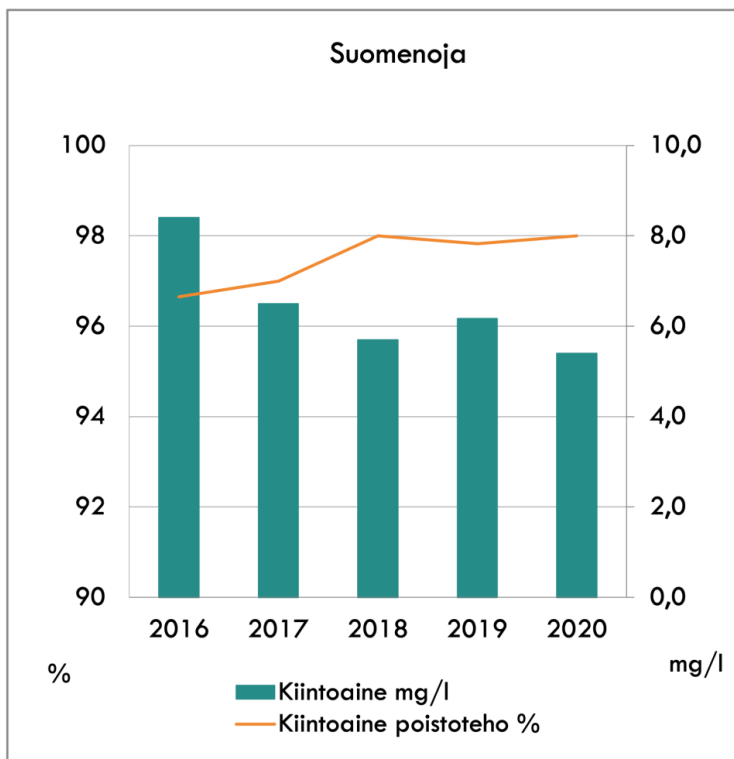
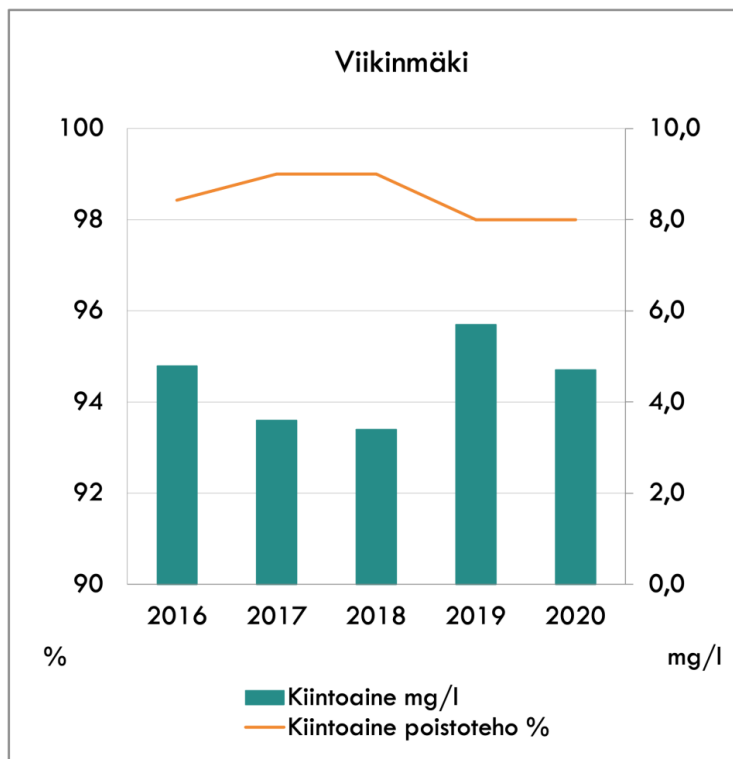
Kuva 4.1 Vesistöön johdetun jäteveden biologinen hapenkulutus



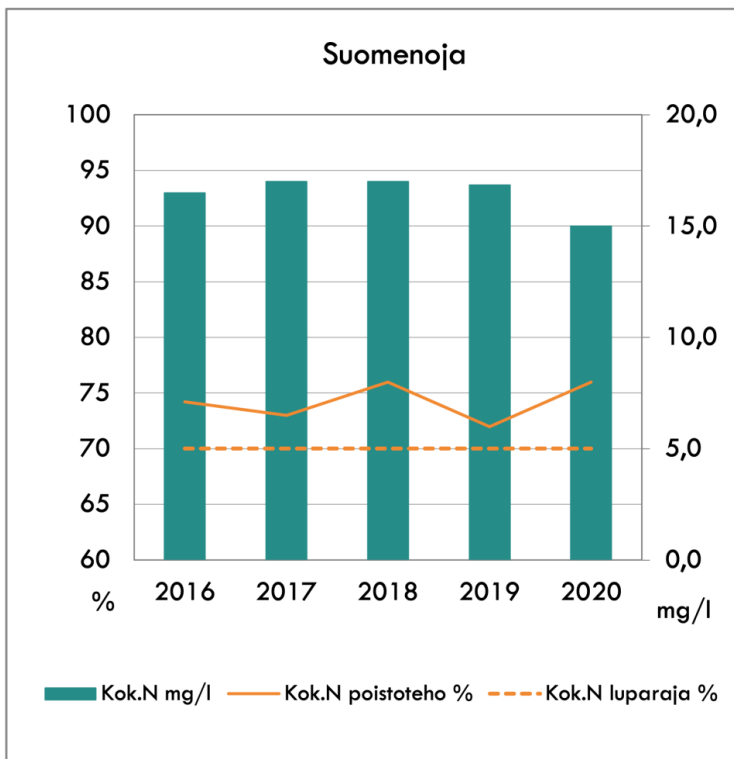
Kuva 4.2 Vesistöön johdetun jäteveden fosforipitoisuus



Kuva 4.3 Vesistöön johdetun jäteveden kemiallinen hapenkulutus



Kuva 4.4 Vesistöön johdetun jäteveden kiintoainepitoisuus



Kuva 4.5 Vesistöön johdetun jäteveden kokonaistyyppipitoisuus

4.2 Ravinnepäästöt

Ravinnepäästöjen vähentäminen on yksi HSY:n strategisista tavoitteista. Toiminnallinen tavoite on puhdistamoiden yhteinen. Toiminnallisen tavoitteen saavuttaminen edellyttää lupamääräyksiä parempaa puhdistustasoa, ja sillä on lupamääräyksiä tiukempi vaikutus ravinteiden poistotasoon. Strategiset tavoitteet on esitetty myös HSY:n yhteiskuntasitoumuksessa, johon voi tutustua alla olevan linkin takana.

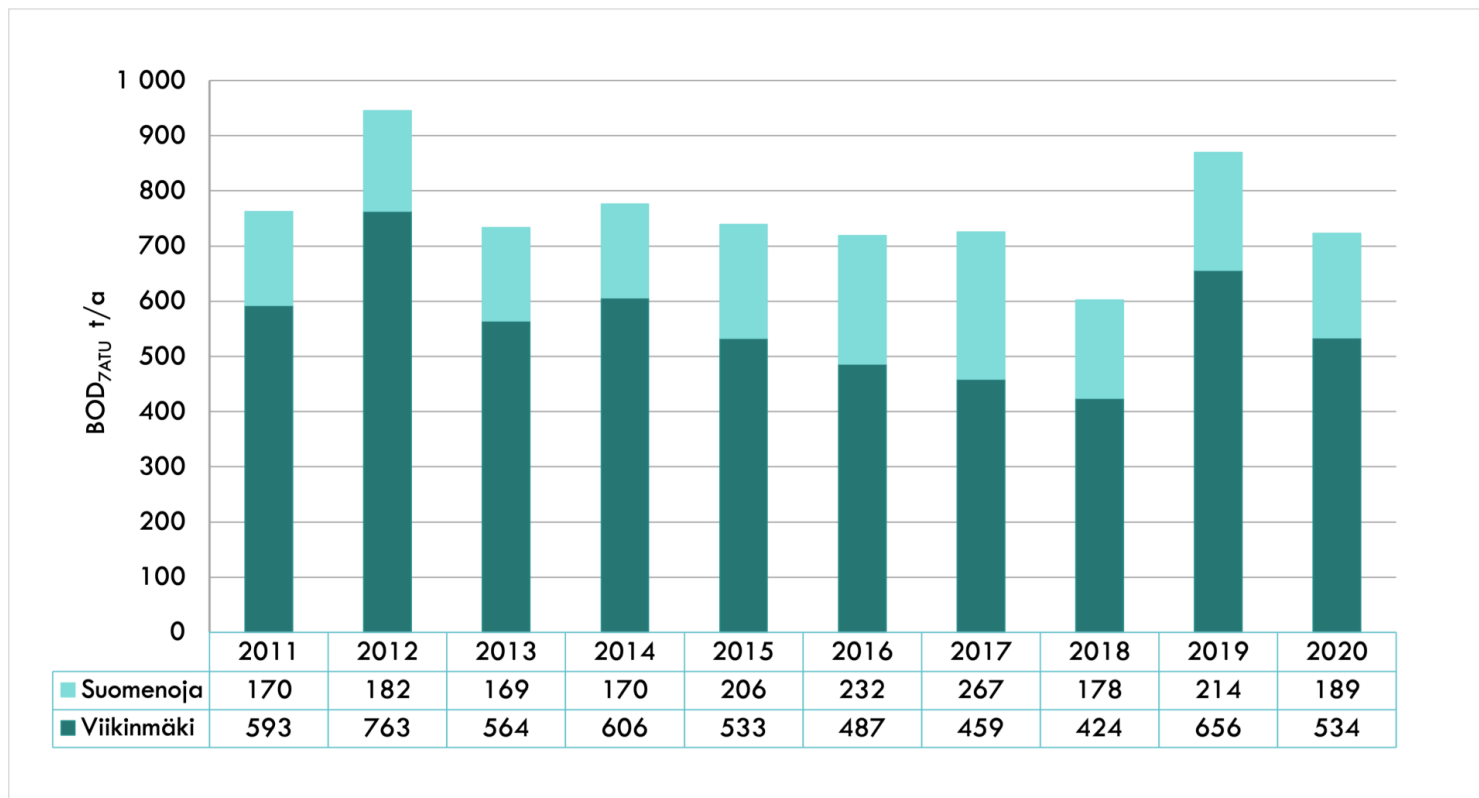
HSY:n kestävän kehityksen sitoumukset.

Pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistuksen tyypipäästö Itämereen oli vuonna 2020 yhteensä 1134 t (v. 2019 määrä oli 1244 t) ja fosforipäästö yhteensä 29 tonnia (v. 2019 sama 29 tonnia). HSY:n toiminnalliset tavoitteet vuonna 2020 olivat typelle 1200 tonnia ja fosforille 38 tonnia. Toiminnan tulosohtauksessa on käytetty vielä tätäkin alemmaa päästötasoa. Toiminnallisten tavoitteiden laskennassa huomioidaan poikkeustilanteiden kuormitus kuten viranomaisraportoinnissakin.

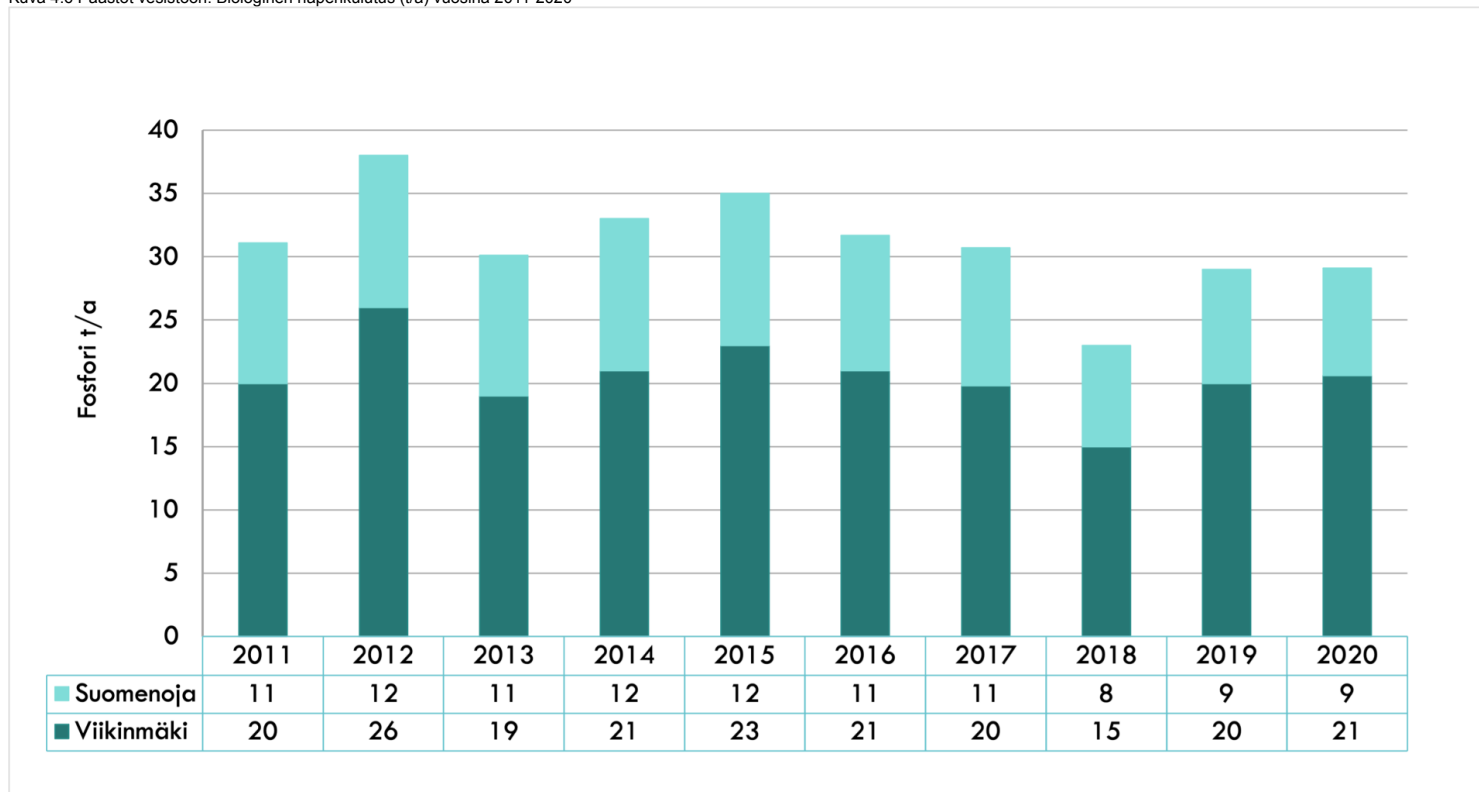
Taulukko 4.3 Typen ja fosforin kokonaispäästöt mereen 2020

2020	Viikinmäki	Suomenoja	YHT	HSY tavoite
Typpi (Kok. N) t/a	478	656	1134	< 1200
Fosfori (Kok. P) t/a	21	9	29	<38

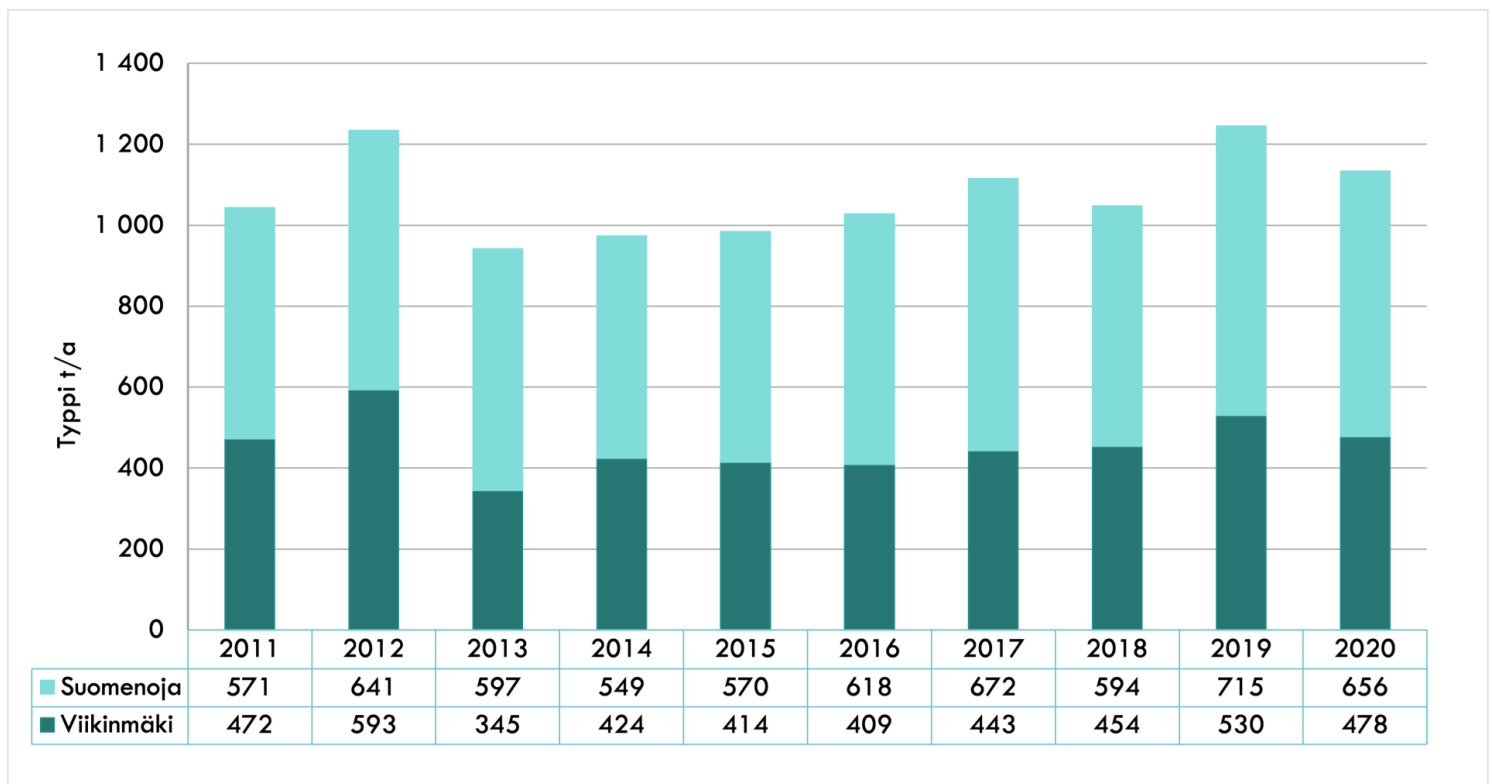
Oheisissa kuvissa (Kuva 4.6 - Kuva 4.8) on esitetty aikasarjat mereen johdettujen päästöjen osalta.



Kuva 4.6 Päästöt vesistöön: Biologinen hapenkulutus (t/a) vuosina 2011-2020



Kuva 4.7 Päästöt vesistöön: Fosfori (t/a) vuosina 2011-2020



Kuva 4.8 Päästöt vesistöön: Typpi (t/a) vuosina 2011-2020

4.3 Lupaindeksi ja OCP-indeksi

Suomen suurimpien kaupunkien jätevedenpuhdistamoiden toimintaa on usean vuoden ajan arvioitu lupa- ja OCP-indekseillä. Lupaindeksi kertoo laitoksen lupamääräysten saavuttamisen vuositasolla. Indeksillä on saavutettujen lupamääräysten prosentuaalinen osuus kaikista annetuista lupamääräyksistä. Molemmilla HSY:n laitoksilla on tällä hetkellä 25 numeerista lupamääräystä. Molempien laitosten lupaindeksi oli vuonna 2020 100 %.

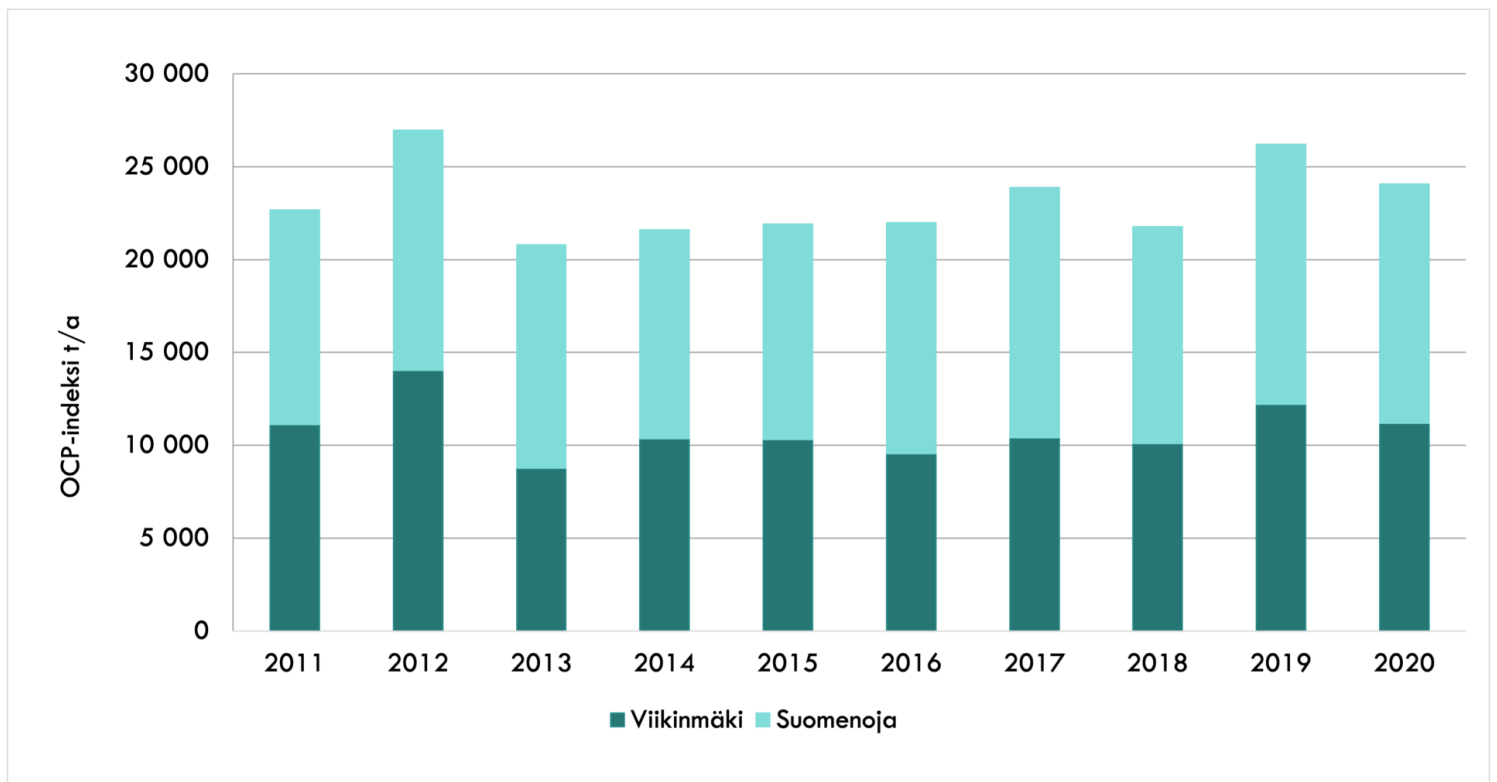
OCP-indekseillä mitataan jäteveden käsittelyn tasoa kokonaisvaltaisesti. Puhdistamoiden OCP-indeksin avulla lasketut tunnusluvut ovat suoraan vertailukelpoisia, koska menetelmä ei ota kantaa lupamääräyksiin tai purkuvesistöön. OCP-indeksin laskennassa huomioidaan puhdistetun jäteveden biologinen hapenkulutus (BOD_{7ATU}) sekä kokonaistypikuormitus ja kokonaisfosforikuormitus mereen. Kutakin parametria painotetaan niiden vesistössä aiheuttaman hapentarpeen suhteessa. Näin ravinteita tehokkaasti poistavat puhdistamot saavat suhteellisesti parempia OCP-indeksituloksia esimerkiksi asukasvastiketta kohden laskettuna. Samaa laskentatapaa käyttäen voidaan tarkastella joko puhdistetun jäteveden pitoisuuksia (mg/l) tai päästöjä (t/a). OCP-indeksit lasketaan vesistöön johdetun jäteveden pitoisuuksien tai päästöjen vuosikeskiarvoista seuraavasti:

$$OCP = BOD_{7ATU} + 18 \cdot N_{\text{kok}} + 100 \cdot P_{\text{kok}}$$

Taulukko 4.4 esittää OCP-indeksin ja lupaindeksin toteuman Viikinmäessä ja Suomenojalla. Oheisessa kuvaajassa (Kuva 4.9) on esitetty pääkaupunkiseudun OCP-päästöjen kehittyminen edellisen kymmenen vuoden ajalta.

Taulukko 4.4 Lupaindeksi ja OCP-indeksi 2011-2020

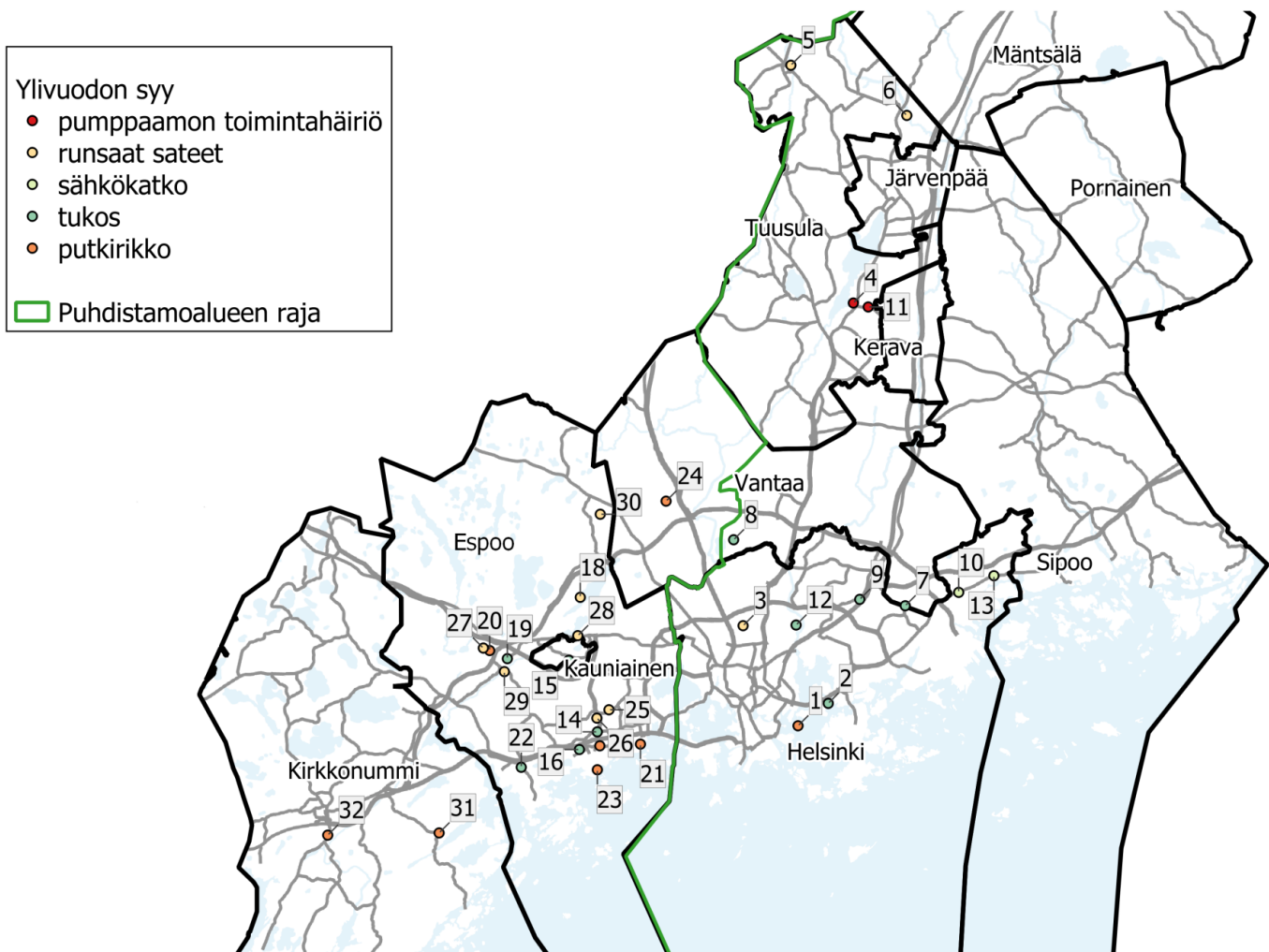
Vuosi	Viikinmäki			Suomenoja		
	Lupaindeksi %	OCP-indeksi mg/l	OCP-indeksi t/a	Lupaindeksi %	OCP-indeksi mg/l	OCP-indeksi t/a
2011	100	108	11 117	100	316	11 556
2012	100	122	14 048	100	332	12 925
2013	100	89	8 763	100	339	12 030
2014	100	108	10 366	100	328	11 242
2015	100	100	10 305	100	308	11 619
2016	100	100	9 558	100	340	12 435
2017	100	100	10 418	92	336	13 457
2018	100	109	10 098	100	334	11 667
2019	100	113	12 221	100	333	13 979
2020	100	100	11 202	100	294	12 868



Kuva 4.9 Pääkaupunkiseudun OCP-päästöt mereen 2011- 2020

4.4 Ylivuodot

Viemärin tukokset, runsaat sateet ja vuotovedet, sekaviemärointi, kapasiteetin puute, putkirikot sekä pumppaamoiden sähkökatkot ja toimintahäiriöt saattavat aiheuttaa viemäriverkon tulvimista ja ylivuotoja. Ylivuototapahtumista laaditaan ympäristöpoikkeamaraportti, johon on arvioitu ylivuodon määrä. Määrä ja sen mukainen kuormitus lisätään laskennallisesti puhdistamoiden aiheuttamiin päästöihin. Oheisessa kuvassa (Kuva 4.10) sekä luvun 14 taulukoissa (Taulukko 14.6 ja Taulukko 14.7) on esitetty ne kohteet, joissa on vuoden 2020 aikana raportoitu ylivuotoja. Toistuvia ylivuotoja on tapahtunut Espoossa Koivumankkaan ja Jokitien sekä Tuusulassa Rantatie 1 pumppaamoilla. Pumppaamoilla yleisin syy ylivuotoihin on runsaat sateet. Vaikka pumppaamoiden toimintavarmuus on ollut koetuksella vuonna 2020 pumpputukosten merkittävän kasvun seurauksena, tukoksista ei ole aiheutunut ylivuotoja.

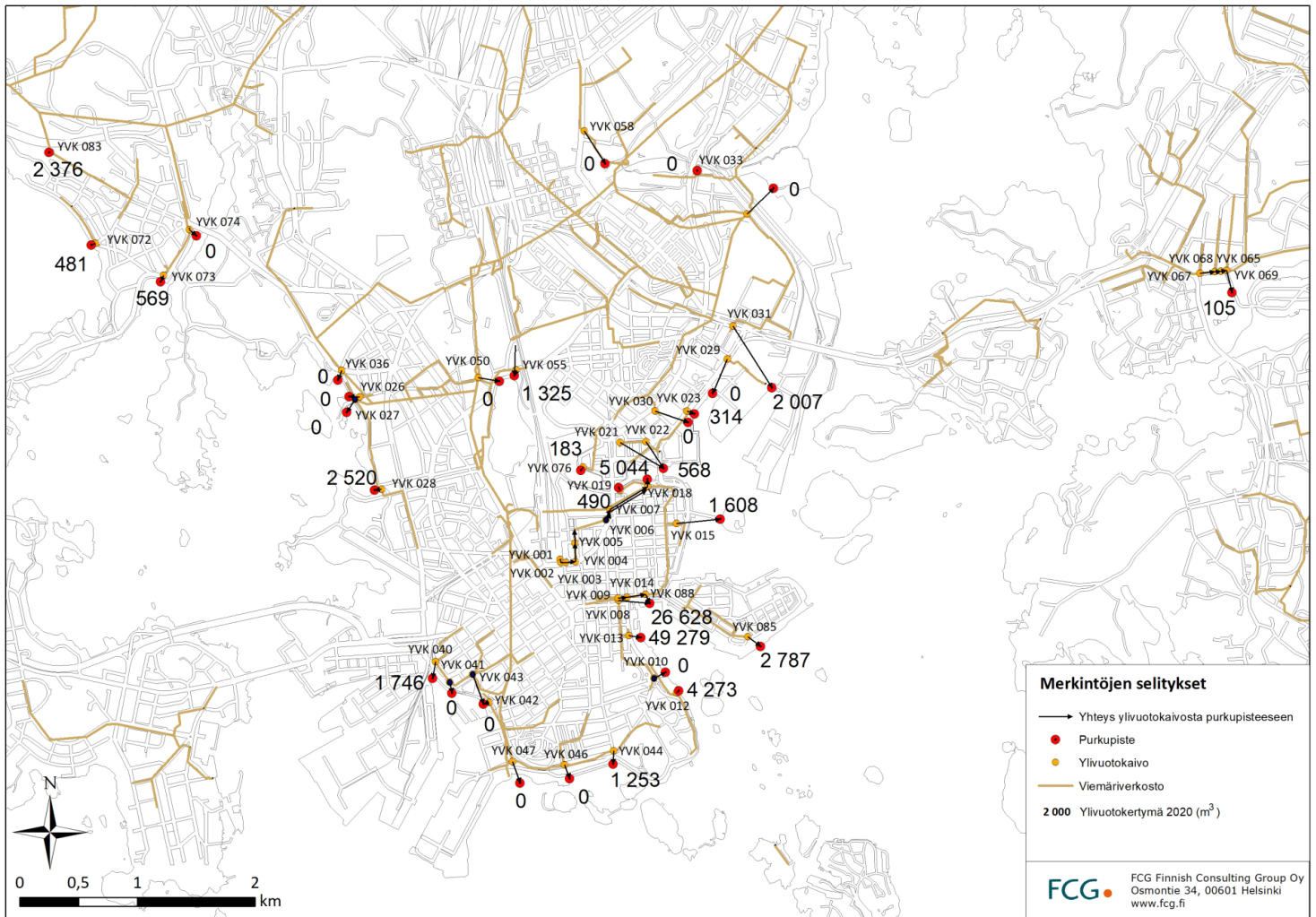


Kuva 4.10 Kartta erillisviemäriverkoston ylivuotokohteista ja ylivuodon syy. Kohteiden numerointi viittaa taulukoihin Taulukko 14.6 ja Taulukko 14.7.

Viemärin tukokset, runsaat sateet ja vuotovedet, sekaviemärinti, kapasiteetin puute, putkikriko sekä pumppaamoiden sähkökatkot ja toimintahäiriöt saattavat aiheuttaa viemäriverkon tulvimista ja ylivuotoja. Ylivuototapahtumista laaditaan ympäristöpoikkeamaraportti, johon on arvioitu ylivuodon määrä. Määrä ja sen mukainen kuormitus lisätään laskennallisesti puhdistamoiden aiheuttamiin päästöihin. Oheisessa kuvassa (Kuva 4.10) sekä luvun 14 taulukoissa (Taulukko 14.6 ja Taulukko 14.7) on esitetty ne kohteet, joissa on vuoden 2020 aikana raportoitu ylivuotoja. Toistuvia ylivuotoja on tapahtunut Espoossa Koivumankaan ja Jokitien sekä Tuusulassa Rantatie 1 pumppaamoilla. Pumppaamoilla yleisin syy ylivuotoihin on runsaat sateet. Vaikka pumppaamoiden toimintavarmuus on ollut koetuksella vuonna 2020 pumpputukosten merkittävän kasvun seurauksena, tukoksista ei ole aiheutunut ylivuotoja.

Helsingin kantakaupungin sekaviemärintialueen jätevesipäästöt liittyvät voimakkaisiin sadantilanteisiin. Tällöin myös jätevesi on normaalia laimeampaa. Näitä verkostoylivuotoja ei pääsääntöisesti mitata, vaan sekaviemäroidyltä alueelta ylivuotaneen viemärivereden aiheuttama kuormitus ympäristöön raportoidaan laskennallisen viemärimallin avulla. Vuonna 2020 Helsingin sekaviemäriverkoston ylivuodoista pääsi jätevetä vesistöihin laskentatulosten mukaan 103 557 m³, josta asumisjäteveden osuus oli noin 2,3 % eli 2 380 m³. Tämä asumisjäteveden aiheuttama ainekuormitus lisätään laskennallisesti Viikinmäen puhdistamon aiheuttamiin päästöihin. Päästö määrä oli vuonna 2020 samaa suuruusluokkaa kuin vuoden 2019 ylivuotomäärä (2 675 m³). Oheisessa kuvassa (Kuva 4.11) sekä raportin loppuosassa, taulukossa (Taulukko 14.5) on esitetty ylivuotokaivot, ylivuototapahtumien lukumäärä ja arvio jäteveden osuudesta ylivuodossa.

Sekaviemäriylivuotoja tapahtui yhteensä 23 kohteessa. Vuoden aikana ei esiintynyt poikkeuksellisia rankkasateita. Suurin yksittäinen kuormittaja oli jälleen Etelärannassa sijaitseva ylivuotokaivo. Tämä on verkoston alin ylivuotokohta, josta pääsee jo pienilläkin sateilla viemäriverettä ylivuodon kautta mereen. Etelärannan ja toiseksi suurimman kuormittajan Espan lavan vieressä sijaitsevan ylivuotokaivon jätevesikuormitukset vastasivat lähes 75 % mallilla tarkasteltavien ylivuotojen kuormituksesta. Alueella siirrytään tulevaisuudessa erillisviemärintiin, jonka pitäisi vähentää ylivuotoja. Mallin ajot toteuttaa ulkopuolinen konsultti, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.



Kartta Helsingin sekaviemäriverkoston ylivuotokaivot

4.5 Vesiympäristölle haitalliset aineet

Erlaisia ns. haitallisia aineita päätyy jätevedenpuhdistamoille kotitalouksien ja teollisuuden jätevesien mukana. Haitallisia aineita on esimerkiksi kotitalouksien pesu- ja puhdistusaineissa, tekstiilien suoja-aineissa, palonestoaineissa, elintarvikkeissa ja esimerkiksi kuluttajien käyttämissä lääkkeissä. Nämä aineet hajoavat puhdistusprosessissa, kulkeutuvat puhdistamolta vesistöön, sitoutuvat lietteeseen tai päätyvät ilmapäästöinä ilmakehään. Näiden aineiden pitoisuuksia ja niiden aiheuttamaa kuormitusta seurataan jätevedenpuhdistamoilla tarkkailuohjelmien mukaisesti.

HSY osallistui vuonna 2020 Suomen Vesilaitosyhdistyksen hankkeeseen "Uudet haitalliset aineet suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla". Hankkeessa tutkittiin ensisijaisesti sellaisia lainsäädännöllisissä valmistelutöissä esitettyjä uusia haitallisia aineita, joita mahdollisesti tullaan tulevaisuudessa ehdottamaan esimerkiksi EU:n prioriteettiainelistaalle. Aineet luokiteltiin lääkeaineisiin ja hormoneihin, torjunta-aineisiin, alkuaineisiin, perfluorattuihin yhdisteisiin palonestoaineisiin, alkyylifenoleihin ja niiden etoksylaatteihin, ftalaatteihin sekä muihin aineisiin (mm. bisfenoli-A ja EDTA). Hankkeen tulokset otetaan huomioon, kun puhdistamoitien tarkkailuohjelmat päivitetään vuonna 2021.

Euroopan päästö- ja siirtorekisteriä koskeva E-PRTR asetus (166/2006) velvoittaa suuria jätevedenpuhdistamoina raportoimaan kynnysarvon ylittävien aineiden vesistönpäästöt kotimaansa viranomaisille. Viranomaiset raportoivat ne edelleen Euroopan Unionin komissiolle ja päästöistä muodostuu avoin päästöreisteri. Raportoivat päästöt vesistöön on esitetty ohessa (Taulukko 4.5). Päästöt on laskettu kaikista lähtevästä vedestä mitatuista pitoisuuksista lukuun ottamatta kokonaistyyppi- ja -fosfori- sekä TOC (=COD_{Cr/3}) -päästöjä, jotka on laskettu neljännesvuosikuormien keskiarvoista, missä on mukana myös verkosto- ja pumppaamo-ohitusten aiheuttama kuormitus. Taulukkoon on laskettu myös laitosten yhteenlasketut haitallisten aineiden vesistönpäästöt. Kynnysarvo on kuitenkin laitoskohtainen.

Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) on säädetty ympäristölaatuunormeista (EQS-arvo) joukolla aineita. Ympäristölaatuunormilla tarkoitetaan sellaista vesiympäristölle vaarallisen ja haitallisen aineen pitoisuutta, jota ei saa ihmisen tai ympäristön suojelemiseksi ylittää vesistössä. Ympäristölaatuunormi on asetettu haitallisten aineiden vesistöpitoisuudelle. Puhdistettujen jätevesien laimeneminen purkualueella on tehokasta, minkä vuoksi vesistöpitoisuudet ovat huomattavasti pienempiä kuin mitatut puhdistamolta lähtevien jätevesien pitoisuudet. Lähtevän veden pitoisuuden ollessa ympäristölaatuunormia pienempi ei vesistön laatuunormi voi ylittyä puhdistamon vaikutuksesta.

Oheisissa taulukoissa (Taulukko 4.6 ja Taulukko 4.7) on esitetty ne asetuksen 1022/2006 mukaiset aineet, joita on esiintynyt lähtevässä jätevedessä ympäristölaatuunormin ylittävänä pitoisuuksina yksittäisillä näytteenottokerroilla vuosina 2015–2020. Taulukkoon on laskettu pitoisuuksien vuosikeskiarvot niiltä osin, kun näytteenottoa on ollut useita. Taulukon merkintä AA-EQS tarkoittaa asetuksessa säädettyä ympäristölaatuunormia vuosikeskiarvona. Raskasmetalleilla (kadmium, lyijy, nikkeli ja elohopea) ympäristölaatuunormi viittaa liukoiseen pitoisuuteen ja muilla aineilla kokonaispitoisuuteen vesinäytteessä. Elohopealle on annettu ainoastaan MAC-EQS-arvo, jolla tarkoitetaan sallittua enimmäispitoisuutta.

Ympäristölupien mukaisesti vuonna 2020 puhdistamoilta lähtevistä jätevesistä em. haitallisista aineista analysoitiin raskasmetallien lisäksi tehostetusti 12 kertaa vuodessa alkyylifenolit- ja niiden etoksylaateit, ftalaateit sekä organotinat.

Tributyylitinaa päätyy jätevedenpuhdistamoille sekä kotitalouksista (ravinnon epäpuhtaus, PVC-putkistot) että huuhtoutumana erityisesti satama-alueilta.

Taulukoiden 4.6 ja 4.7 aineista di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP) ja dibutyyliftalaatti (DBP) ovat ftalaatteja, joiden käyttö on REACH-asetusten nojalla ollut kielletty EU:ssa vuodesta 2015 lähtien. DEHP:a on käytetty mm. muovin ja kumituotteiden pehmittimenä, mattojen pintakäsittelyaineena, nahka-, tekstiili- ja kenkätuotteissa sekä erilaisissa

kalvoissa ja eristeissä sekä kosmetiikassa ja automaaliaerosoleissa. DBP:a on käytetty pehmittimenä, liima- ja sideaineena sekä väriaineena mm. muovituotteissa, maaleissa ja lakoissa, painoväreissä sekä kosmetiikassa. Ftalaatteja esiintyy myös ravinnossa epäpuhtauksina. 4-(1,1,3,3-tetrametyyli-2-butyyli)-fenolia eli oktyylifenolia käytetään pääasiassa fenoli-hartsien, kuten bakeliitin valmistuksessa. Fenoli-hartseja käytetään elektroniikan suojalakassa, autonrenkaissa ja painomusteissa.

Raskasmetalleilla on lukuisia käyttötarkoituksia. Elohopeaa käytetään mm. paperi- ja kaivosteollisuudessa, kuparin, sinkin, raudan, teräksen ja kloorialkaliin valmistuksessa sekä paristoissa, mittalaitteissa ja valonlähteissä. Teollisuuden elohopeapäästöt kohdistuvat pääosin ilmaan. Laskeutuneena maan pinnalle päättynyt elohopea voi huuhtoutua hulevesien mukana jätevedenpuhdistamolle. Nikkelin suurin käyttökohde on erilaiset teräkset. Nikkeliyhdisteitä käytetään paristoissa, kolikoissa, katalyyteissä ja elektronisten piirien valmistuksessa. Lyijyä ja lyijy-yhdisteitä käytetään mm. sähkö- ja telekaapeleissa, korroosionestoaineissa, juotosmetallina, maalien väriaineena ja pehmentiminä sekä PVC-muovien stabilisaattoreina. Kadmiumin pääasiallinen päästölähde ympäristöön on sinkin tuotanto. Kadmiumia käytetään myös mm. paperiteollisuudessa, kemikaalien valmistuksessa ja rautametallien prosessoinnissa.

Taulukko 4.5. E-PRTR-päästöt vesistöön 2020

PRTR-no.	Aine	Viikinmäki	Viikinmäki	Suomenoja	Suomenoja	Yhteensä	Kynnysarvo
		Lähtevän veden pitoisuus mg/l	Päästö vesistöön kg/a	Lähtevän veden pitoisuus mg/l	Päästö vesistöön kg/a	Päästö vesistöön kg/a	kg/a
12	Kokonaistyyppi*	4,2	478 728	15	656 970	1 135 698	50 000
13	Kokonaisfosfori*	0,19	20 606	0,20	8 528	29 134	5 000
17	Arseeni	0,0006	66	0,00420	180	246	5
18	Kadmium	0,00003	3	0,00004	2	5	5
19	Kromi	0,00064	70	0,00093	40	110	50
20	Kupari	0,0082	900	0,0083	355	1256	50
21	Elohopea	0,0001	11	<0,0001	nd	nd	1
22	Nikkeli	0,0048	527	0,0056	238	765	20
23	Lyijy	0,0005	55	0,00022	9	64	20
24	Sinkki	0,058	6369	0,0263	1127	7496	100
35	Dikloorimetaani (DCM)	<0,0003	nd	<0,0005	nd	nd	10
40	AOX	0,06	6150	0,02	984	7134	1 000
50	Orgaaniset tinayhdisteet kokonaistyyppi	0,000007	1	0,000003	0,1	1	50
52	Tetrakloorietyleeni (PER)	0,0006	69	<0,0005	nd	nd	10
64	Nonyylifenoli ja nonyyli-fenolietoksy-laattit	<0,0001	nd	<0,0001	nd	nd	1
70	Di-2-etyyliheksyyli-ftalaatti (DEHP)	0,00079	87	0,0230	984	1071	1
71	Fenoli-indeksi	<0,005	nd	<0,005	nd	nd	20
72	PAH-yhdisteet yhteensä	<0,0001	nd	<0,0001	nd	nd	5
73	Tolueeni	<0,0005	nd	<0,0005	nd	nd	200
76	TOC**	14	1537378	10	427 981	1 965 358	50 000
83	Fluoridit	ei tehty		0,4	nd	nd	2 000
87	Oktyylifenoli ja oktyyli-fenolietoksy-laattit	<0,00003	nd	<0,00003	nd	nd	1

Osa analyyseistä tehdään puhdistamoitien lähtevästä vedestä kerran vuodessa. Päästöt on laskettu lähtevästä vedestä määritettyjen pitoisuuksien keskiarvoista ja vuoden kokonaisvirtaamasta.

*) Kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipäästöt on laskettu vesistöön johdettujen neljännesvuosikuormien keskiarvoista (kg/d), joissa on mukana kaikkien ohitusten aiheuttamat päästöt

***) TOC pitoisuus = COD_{Cr} pitoisuus/3

nd = Not Detected = ei havaittu

Taulukko 4.6 Ympäristölaatonormit ylittävät haitalliset aineet jätevedessä v. 2015–2020, Viikinki. Kaikki pitoisuudet on ilmoitettu yksikössä µg/l.
 * määrittäminen kokonaismetallipitoisuutena

Viikinki		Di-2-etyyliheksyyli-ftalaatti (DEHP)	Oktyylifenoli (4-(1,1,3,3-tetrametyyli-butyli)-fenoli)	Dibutyli-ftalaatti (DBP)	Tributyli-tina	Kadmium*	Nikkeli*	Lyijy*	Elohopea*
AA-EQS, merivesi µg/l		1,3	0,01	1	0,0002	0,2	8,6	1,3	MAC-EQS: 0,07
2015	keskiarvo, µg/l	0,25	<0,030	<0,10		0,02	7,0	0,3	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-0,35	-	-		<0,02-0,11	4,8-11	<0,1-0,7	-
	lkm	2	2	2		12	12	12	12
2016	keskiarvo, µg/l	0,32	<0,030	<0,10	0,0006	0,04	5,7	0,3	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-1,5	-	<0,10-0,2	<0,0004-0,0011	<0,02-0,08	0,9-7,4	<0,1-1,2	-
	lkm	11	2	11	2	12	12	12	12
2017	keskiarvo, µg/l	0,59	<0,030	<0,10	<0,0002	0,02	4,8	0,2	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,3-3,1	-	-	-	<0,02-0,05	3,5-7,2	<0,1-0,6	-
	lkm	11	9	11	8	12	12	12	12
2018	keskiarvo, µg/l	1,04	<0,030	0,15	<0,0002	0,01	6,2	0,2	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-6,9	-	<0,010-0,98	-	<0,002	4,1-15	<0,1-3,4	-
	lkm	12	12	12	12	12	12	12	12
2019	keskiarvo, µg/l	1,8	<0,03	<0,10	<0,0002	0,02	5,4	0,2	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-12	<0,01-<0,03	-	-	<0,02-0,12	2,8-11	<0,1-1,1	<0,1
	lkm	12	12	12	12	12	12	12	12
2020	keskiarvo, µg/l	1,1	-	0,40	<0,0002	0,03	4,8	0,5	0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-9,6	-	<0,10 - 1,7	<0,0002-0,0002	<0,02 - 0,12	1,9 - 6,3	<0,1 - 2,2	<0,1 - 0,3
	lkm	12	-	12	12	12	12	12	12

Taulukko 4.7 Ympäristölaatonormit ylittävät haitalliset aineet lähtevässä vedessä 2015–2020, Suomenoja. *) määrittäminen kokonaismetallipitoisuutena

Suomenoja		Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	Oktyylifenoli (4-(1,1,3,3-tetrametyyli-2-fenoli))	Dibutyyli-ftalaatti (DBP)	Tributyyliina	Kadmium*	Nikkeli*	Lyijy*	Elohopea*
AA-EQS, merivesi µg/l		1,3	0,01	1	0,0002	0,2	8,6	1,3	MAC-EQS: 0,07
2015	keskiarvo, µg/l	<0,3	<0,03	<0,1	-	0,07	9,7	0,17	<0,3
	vaihteluväli, µg/l	-	-	-	-	<0,02-0,44	7,4-11	0,05-0,60	-
	lkm	1	1	1	-	12	12	12	12
2016	keskiarvo, µg/l	<0,30	<0,030	<0,10	0,0011	0,03	8,7	0,15	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-0,87	-	<0,10-0,12	0,0010-0,0012	<0,02-0,09	7,6-9,7	0,05-0,30	<0,1-<0,3
	lkm	11	3	11	2	12	12	12	12
2017	keskiarvo, µg/l	1,023	<0,030	<0,10	<0,0002	0,1	5,7	2	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,3-6,2	-	<0,10-0,18	-	<0,02-0,13	1,8-9,2	<0,1-0,7	-
	lkm	11	9	11	9	12	12	12	12
2018	keskiarvo, µg/l	0,36	<0,030	0,10	0,00025	0,06	6,1	1,2	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-0,53	-	<0,10-0,19	<0,0002-<0,002	<0,02-0,14	1,8-7,7	<0,1-1,2	-
	lkm	12	12	12	12	12	12	12	12
2019	keskiarvo, µg/l	1,2	<0,03	0,10	<0,0002	0,08	5,7	0,05	0,06
	vaihteluväli, µg/l	<0,30-7,2	<0,01-<0,03	<0,10-0,48	-	0,01-0,16	3,3-11	0,05-5,4	0,05-0,20
	lkm	12	12	12	12	12	12	12	12
2020	keskiarvo, µg/l	2,25	-	0,62	<0,0002	0,04	5,57	0,22	<0,1
	vaihteluväli, µg/l	<0,30 - 23	-	<0,10 - 1,7	<0,0002 - 0,0085	0,02-0,06	0,05-9,2	0,05-0,50	<0,1 - <0,1
	lkm	11	-	12	12	12	12	12	12

Kaikkien määritettyjen haitallisten aineiden pitoisuudet puhdistamoitten tulevissa ja lähtevissä vesissä on esitetty luvussa 18. Puhdistamoille tulevien ja käsiteltyjen vesien sekä kuivatun lietteen raskasmetallipitoisuudet ja -määrät on esitetty luvussa 19.

4.6 Biologisesti käsitellyn veden hygieeninen laatu

Puhdistamoiden biologisesti käsitellystä vedestä määritettiin kerran kuukaudessa Escherichia coli ja suolistoperäiset enterokokit, jotka kuvaavat veden hygieenistä laatua. Escherichia coli -bakteerit viittaavat ulosteperäiseen likaantumiseen. Ohessa (Taulukko 4.8) esitetään vuonna 2020 mitattujen pitoisuuksien keskiarvot ja vaihteluvälit.

Taulukko 4.8 Biologisesti käsitellyn jäteveden hygieeninen laatu

Laitos			Keskiarvo	min	max
Viikinmäki	Escherichia coli	mpn/ml	477	30	1500
	Suolistoperäiset enterokokit	pmy/ml	93	18	280
Suomenoja	Escherichia coli	mpn/ml	590	44	1300
	Suolistoperäiset enterokokit	pmy/ml	102	40	200

5 Muut päästöt

5.1 Voimatuotannon päästöt

Voimatuotannon kaasumaiset päästöt liittyvät molemmilla jätevedenpuhdistamoilla HSY:n omaan energiantuotantoon. Päästöjä syntyy tuotetun biokaasun polttamisesta kaasumootoreilla, kaasukattiloissa sekä ylijäämäkaasun polttimilla. Lisäksi päästöjä syntyy kevyestä polttoöljystä, jota käytetään apupolttoaineena kattiloissa. Suomenojalla kaasukattiloissa poltetaan pääasiassa maakaasua.

Viikimäen voimatuotannon päästöt mitataan ympäristöluvan mukaisesti viiden vuoden välein ja edellinen mittauskerta oli vuonna 2018. Kaasumootoreiden ja kattiloiden osalta mitattiin hiukkasten ja kaasumaisten päästöjen pitoisuudet sekä päästöjen määrä. Viikimäen jätevedenpuhdistamon vuositason päästöjen laskentamalli päivitettiin uusien mittaustulosten perusteella ja vuoden 2020 päästölukemat on laskettu tämän laskentamallin avulla.

Suomenojalla tuotettu biokaasu myydään suurimmaksi osaksi puhdistamon tontilla toimivalle Gasum Oy:lle, joka jalostaa biokaasusta maakaasulle asetettujen vaatimusten mukaista biometaania ja siirtää sen maakaasuverkoston kautta liikennepolttoaineeksi. HSY ostaa Gasum Oy:ltä maakaasua, jota käytetään kaasukattiloissa lämmön tuottamiseen. Puhdistamolla olevaa kahta ylijäämäpoltinta koekäytetään kuitenkin säännöllisesti biokaasulla mahdollisia poikkeustilanteita varten.

Suomenojan voimatuotannon päästöt on laskettu Viikimäen puhdistamolla kehitetyllä laskentamallilla, jonka perusteet löytyvät Helsingin Veden ja Vesi- ja Viemärlaitosyhdistyksen raportista "Ilmapäästöjen laskenta Kunnalliset puhdistamot 11.10.2007". Myös tätä laskentamallia on päivitetty edelleen voimatuotannon päästöjen korrelaatiokertoimien osalta Viikimäessä vuonna 2018 tehtyjen mittausten perusteella.

Raportoitavat voimatuotannon ilmapäästöt vuonna 2020 on esitetty yhdessä prosessin kaasumaisten päästöjen kanssa luvussa 5.2.

Taulukko 5.1 esittää voimatuotannon laskennalliset päästöt. Vuoden 2020 päästölukemista on raportoitu myös päästöt laitteistokohtaisesti, tulokset on esitetty luvussa 21. Viikimäen voimatuotannon päästöt mitataan seuraavan kerran vuonna 2023.

5.2 Puhdistusprosessin kaasumaiset päästöt

Kaasumaisia prosessipäästöjä syntyy molemmilla jätevedenpuhdistamoilla jätevedenpuhdistus- ja lietteenkäsittelyprosessin eri vaiheissa, kun jäteveden sisältämät orgaaniset hiilivedyt ja prosessissa muodostuvat kaasumaiset aineet haihtuvat. Typpioksiduulipäästöjä syntyy typenpoistoprosessissa ja metaania orgaanisen aineen anaerobisessa hajoamisessa esim. jätevesiverkossa.

Vuonna 2012 Viikimäessä otettiin käyttöön jatkuvatoiminen prosessin kaasumaisten päästöjen mittauslaite. Laitteistolla mitataan hiilidioksidin, metaanin, typpioksiduulin, ammoniakkin sekä typen oksidien pitoisuutta laitoksen poistoilmassa. Prosessipäästöjen raportointi on tehty mittaustulosten perusteella. Vuoden 2016 alusta mittaustuloksissa on hiilidioksidin osalta huomioitu myös ilmakehän hiilidioksidipitoisuus (0,039 %), joka muodostaa noin 5 % poistoilman pitoisuudesta. Suomenojan jätevedenpuhdistamon prosessipäästöt on laskettu Viikimäen puhdistamolla aiemmin kehitetyllä laskentamallilla, jonka kertoimia päivitetään Viikimäen mittaustulosten perusteella. Jätevedenpuhdistusprosessin kaasumaiset päästöt vuodelta 2020 on raportoitu yhdessä voimatuotannon päästöjen kanssa (Taulukko 5.1).

Dityppioksidin (typpioksiduuli eli ilokaasu) kokonaispäästöt ylittivät Euroopan päästö- ja siirtorekisteriä koskevan E-PRTR asetuksen (166/2006) mukaisen raportoinnin kynnyksarvon molemmilla puhdistamoilla ja metaanin kokonaispäästöt ylittivät kynnyksarvon Viikimäen jätevedenpuhdistamolla, kuten myös edellisvuonna.

Typpioksiduulipäästöjen vähentämiseen tähtäävästä tutkimuksesta on kerrottu luvussa 11.2.2. Laitoksella on otettu käyttöön aiemmassa tutkimuksessa edulliseksi havaittu dynaaminen hapen asetusarvon säätö nitrifikaatiotuloksen perusteella sekä lisähiilen annostelu aktiivilieteprosessiin tilanteissa, joissa poistoilman typpioksiduulipitoisuus nousee poikkeavan korkeaksi ja muiden prosessiparametrien perusteella syynä on tilapäisesti alentunut tulevan jäteveden hiili-typpisuhde.

Taulukko 5.1 Voimatuotannon ja jätevedenpuhdistusprosessin ilmapäästöt 2020. Mitatut päästöt **korostettu**.

Ilmapäästöt 2020	Viikinki, kg/a			Suomenoja kg/a			HSY Yht
Päästöt	Jätevedenpuhdistus	Voimatuotanto	Yhteensä	Jätevedenpuhdistus	Voimatuotanto	Yhteensä	kg/a
Hiukkaset		47	47		6,0	6,0	53
Metaani, CH ₄	170 813	81 452	252 265	57 205	6 441	63 646	315 911
Hiilimonoksidi, CO		83 315	83 315		9 763	9 763	93 078
Hiilidioksidi, CO ₂ bio	27 419 593	26 846 823	54 266 416	9 182 849	1 630 408	10 813 257	65 079 673
Hiilidioksidi, CO ₂ fossil		43 007	43 007		1 492 468	1 492 468	1 535 475
Dityppioksidi, N ₂ O	93 894		93 894	36 465		36 465	130 359
Ammoniakki, NH ₃	3 020		3 020	1 011		1 011	4 032
NM VOC	3 547	0	3 547	1 377	0	1 377	4 924
Typen oksidit, NO _x	1 542	34 418	35 960	599	4 359	4 958	40 918
Rikin oksidit, SO _x	5,8	12 037	12 043	2,3	896	898	12 941
1,2-Dikloorietaani, EDC	0,7		0,7	0,3		0,3	1,0
Dikloorimetaani, DCM	2,9		2,9	1,1		1,1	4,1
Heksaklooribentseeni, HCB	0,01		0,01	0,004		0,004	0,01
Pentaklooribentseeni, PCB	0,01		0,01	0,004		0,004	0,01
Tetrakloorieteeni, PER	23		23	8,9		8,9	32
Tetrakloorimetaani, TCM	0,7		0,7	0,3		0,3	1,0
1,1,1-Trikloorietaani	0,9		0,9	0,3		0,3	1,2
Trikloorieteeni, TRI	20		20	7,6		7,6	27
Trikloorimetaani	2,4		2,4	0,9		0,9	3,3
Bentseeni	13		13	4,9		4,9	18

5.3 Hajupäästöt

5.3.1 Hajukartoitukset

Ympäristölupien mukaan molempien puhdistamoiden hajuvaikutuksia on tarkkailtava vähintään kerran vuodessa tehtävin hajukartoituksin. Luvan mukaisesti tarkkailun on ajoitettava arvioitavissa olevan voimakkaimman hajukuorman ajalle. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen hajukuormitus ajoittuu loppukesään, kun jätevesi on lämpimimmillään.

Ramboll Oy toteutti hajuselvitykset elokuussa 2020. Tarkastelu tehtiin Suomenojalla 12.8. ja Viikinkimäessä 13.8.2020 Hajujen leviämistä laitosten ympäristöön tutkitaan aistinvaraisesti maastohajupaneelimenetelmällä etenemällä jätevedenpuhdistamolta pois päin tuulen alapuolella. Hajuja pysähdytään havainnoimaan noin 20–300 metrin välein. Vastaava menetelmä on ollut käytössä vuodesta 2007 alkaen. Hajua arvioitiin neliportaisella asteikolla hajuttomasta voimakkaaseen hajuun.

Lisäksi käytettiin kenttäolfaktometriä, joka soveltuu hyvin suhteellisen laimeiden hajujen mittaamiseen. Mittari perustuu kahden erillisen ilmapirran sekoittamiseen: tutkittava ilmatäyte sekoitetaan halutussa suhteessa hajuttomaan ilmaan, ja näiden kahden virtauksen suhde ilmaisee hajuyksiköiden määrän ilmassa (HY/m³). Menetelmässä ihmisen hajuaisi toimii ilmaisimena, jolloin hajun voimakkuus on suhteessa todelliseen aistimukseen eikä esim. yhdistekohtaisiin pitoisuuksiin. Olfaktometrin käyttäjän hajuaisi on todettu normaalkiksi.

Viikinkimäen ympäristössä havaintoja tehtiin 20 havaintopaikassa. Voimakasta hajua ei havaittu, selvää hajua esiintyi yhdessä havaintopisteessä, Viikinkimäen poistoilmapiipun välittömässä läheisyydessä. Lisäksi heikkoa hajua esiintyi kolmessa havaintopisteessä. kauimmillaan n. 850 m poistopiipusta länteen. Haju ei ollut jatkuva. Kenttäolfaktometrin tulokset olivat hyvin samanlaiset. Vain piipun luona määritettiin mitattavissa oleva hajupitoisuus, muissa pisteissä mittaustulokset jäivät määrittämisrajoille tai hajua ei havaittu lainkaan. Puhdistamo ei aiheuttanut häiritsevää hajua asutukselle. Havaintopäivänä tuuli oli heikkoa.

Suomenojan jätevedenpuhdistamon ympäristössä tehtiin havaintoja 36 havaintopaikassa. Voimakasta hajua ei havaittu lainkaan. Selvää hajua havaittiin kahdeksassa paikassa jätevedenpuhdistamon alueella ja välittömässä läheisyydessä. Heikkoa hajua havaittiin kahdeksassa havaintopaikassa puhdistamon alueella ja sen välittömässä läheisyydessä alueen länsipuolella. Hajupaneelin aikana tuuli oli heikkoa ja sää pilvinen.

Olfaktometritutkimus tehtiin myös Suomenojalla samoissa kohdin kuin hajupaneelit. Voimakkain määritetty hajupitoisuus oli 7>HY>4 HY/m³. Havainto tehtiin jätevedenpuhdistamon alueella. Alueen ulkopuolella havaittiin yhdessä pisteessä hajupitoisuus 4>HY>2 HY/m³. Jätevedenpuhdistamon alueen ulkopuolella muut havainnoista oli < 2HY/m³ (alle määrittämisrajan). Hajun voimakkuus ja hajupitoisuus huomioon ottaen, haju ei ollut häiritsevää jätevedenpuhdistamon läheisyydessä. Jätevedenpuhdistamo ei aiheuttanut häiritsevää hajua puhdistamon läheisyydessä olevalle asutukselle.

Hajukartoitusten tulokset olivat vuonna 2020 samansuuntaisia kuin aikaisempinakin vuosina.

5.3.2 Hajuvalitukset

Sekä Viikinkimäen että Suomenojan jätevedenpuhdistamon naapurustosta tuli vuonna 2020 yksi hajuvalitus. Viikinkimäessä tilanne kytkeytyi huoltotyöhön, joka edellytti ajotunnelin oven auki pitämistä.

Jätevesien viemärointijärjestelmässä hajuja voi vapautua verkoston tuuletusaukkoista, pumppaamoilta ja paineviemärien purkukaivoista. Verkoston tuulettumista ei voida kokonaan estää, koska tällöin verkoston korrosio kiihtyy ja toisaalta verkostoon voi muodostua työturvallisuuden kannalta erittäin haastavia olosuhteita. Tuuletusputket pyritään sijoittamaan siten, että hajuhaitat ovat mahdollisimman vähäiset.

Verkostoon liittyvät hajuvalitukset sekä hajujen selvittelyn eteneminen ja päätös kirjataan aina vikapäiväkirjaan. Vikapäiväkirjaan kirjataan myös hajuvalitukset, jotka liittyvät kiinteistöihin. Tällaisia tapauksia ei erotella tilastoista. Vikapäiväkirjan kirjausten perusteella hajuvalituksia tuli yhteensä 70 kpl vuonna 2020.

Kaikkiin hajuvalituksiin reagoidaan mahdollisimman pian ja selvitetään hajun lähde sekä ryhdytään tarvittaviin toimiin. Pumppaamoiden kohdalla se tarkoittaa mahdollisesti hajusuodatinten asentamista ja verkostokohteissa esimerkiksi tuuletuksen parantamista tai suodattimen asentamista tuuletusputkeen. Aina hajunlähdeä ei löydetä heti, vaan lähteen löytäminen vaatii tarkempia tutkimuksia ja mittauksia. Lisäksi joskus tuuletuksen lisääminen voi vaatia investointia, jolloin hajuongelman ratkaisu vaatii pidemmän ajan.

Hajuihin liittyvät tapauksessa käydään läpi verkon ja jätevedenpuhdistamon yhteistyöryhmässä sekä tarkempaa tukimusta vaativat tai vaatineet hajuvalitukset myös hajunhallintaryhmässä.

Metsäpirtistä hajuvalituksia tuli kaksi kappaletta.

Taulukko 5.2 Hajuvalitukset vuonna 2020

2020	Pumppaamot	Verkosto	Puhdistamo	Yhteensä
Helsinki	1	34	1	36
Espoo	2	23	1	26
Vantaa	1	7		8
Kauniainen		2		0
Metsäpirtti				0
yhteensä	4	66	2	74

Kaikkiin valituksiin reagoidaan selvittämällä hajun lähde sekä ryhtymällä tarvittaviin toimiin. Pumppaamoiden kohdalla se tarkoittaa mahdollisesti hajusuodatinten asentamista ja verkostokohteissa esimerkiksi tuuletuksen parantamista.

5.4 Ympäristömelun äänitasomittaukset

Ympäristölupien mukaan melu molemmilta laitoksilta on mitattava kolmen vuoden välein ja aina toiminnassa tapahtuneitten melua merkittävästi lisäneiden muutosten jälkeen. Edelliset melumittaukset toteutettiin vuonna 2019, joten seuraava melumittaus toteutetaan 2022, sillä merkittäviä muutoksia toimintaan ei ole tehty.

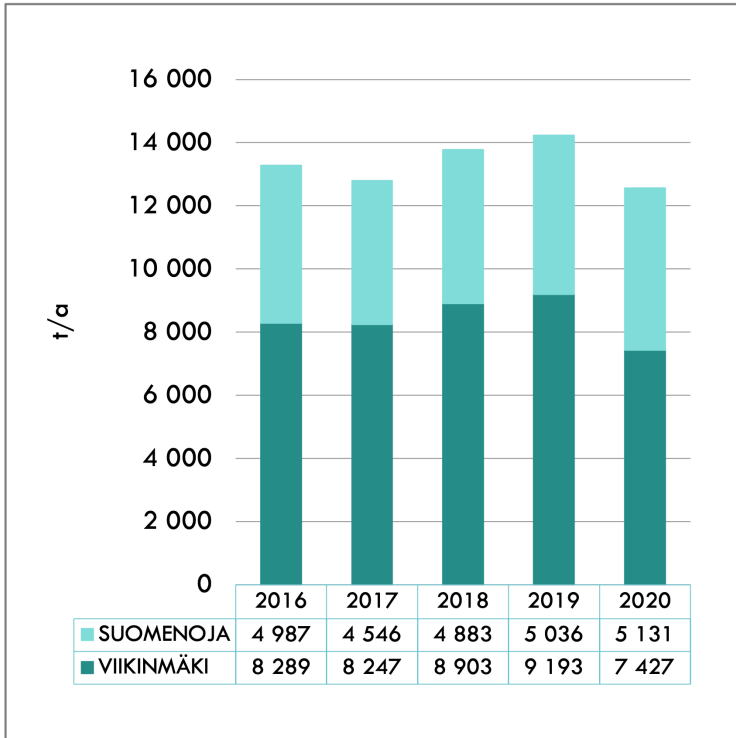
5.5 Viemäreissä ja jätevedenpuhdistamoilla käytetyt tuholaistorjunta-aineet

Jyrsijöiden torjuntaa tehdään ainoastaan tarpeen mukaan. Suomenojan jätevedenpuhdistamolla jyrsijätorjunta ostetaan ulkopuoliselta palveluntarjoajalta. Vuonna 2020 on käytetty seuraavia jyrsijätorjunta-aineita: Racumin pasta, Ratex ja Bromatrol rat block. Näitä aineita on käytetty yhteensä vuonna 2020 n. 13 kg. Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla ei tehdä rottien torjuntaa.

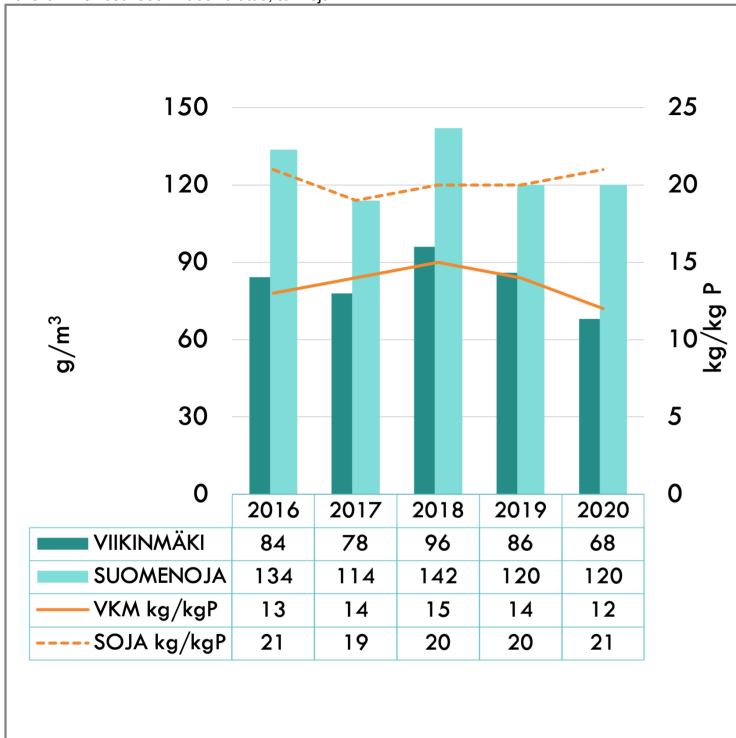
Jätevesiviemäreissä tuholaistorjuntaan käytetään bromadioloniin perustuvaa valmistetta, jonka pitoisuus on 0,05g/kg. Vuonna 2020 jätevesiviemärisissä valmisteen käyttömäärä oli noin 60 kg, 250 g annospusseissa viemärikaivoihin alueilla, joilla esiintyy rottaongelmia. Tällä hetkellä selvitetään myös muita menetelmiä millä voitaisi torjua rottia myrkyn sijasta. Jätevedenpumppaamoilla ei tehdä rottien torjuntaa.

6 Kemikaalit

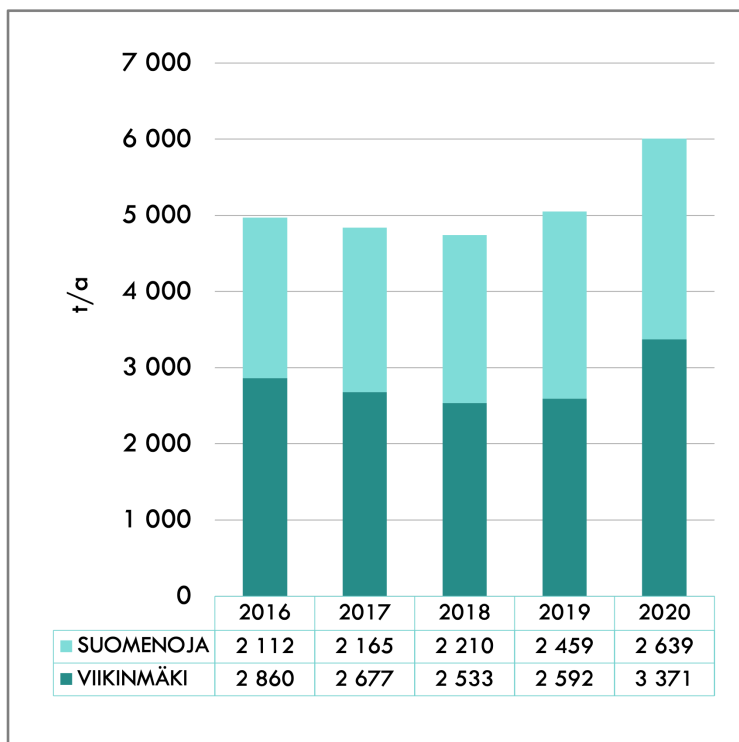
Viikinväessä käytettävät prosessikemikaalit ovat ferrosulfaatti, metanoli, polymeeri ja sammutettu kalkki. Suomenojan puhdistamolla käytettävät prosessikemikaalit ovat vastaavasti ferrosulfaatti, sooda, metanoli ja polymeeri. Kemikaalien kulutus mahdollistaa lupamääräysten mukaisen puhdistustuloksen saavuttamisen, mutta niiden kulutusta on jatkuvasti optimoitava, jotta kemikaalien käyttö on teknillistaloudellisesti oikealla tasolla. Suomenojan puhdistamolla kaikkien kemikaalien ja Viikinväen puhdistamolla metanolin annostelu tapahtuu automaattisesti prosessimittausten perusteella. Viikinväen puhdistamolla kalkin ja saostuskemikaalien tarvetta ja annostelua seurataan jatkuvasti ja säädetään tarvittaessa käyttöhenkilökunnan toimesta. Kemikaalien kulutus kuukausittain vuonna 2020 on esitetty luvussa 20. Seuraavissa kuvaajissa (Kuva 6.1 – Kuva 6.8) on esitetty prosessikemikaalien kulutusmäärät ja suhteelliset kulutukset virtaamaa, poistettua typpi- tai fosforimäärää tai lietteen kuiva-ainemäärää kohden viimeisten viiden vuoden aikana. Vuonna 2018 kalkin syöttölaitteiston saneerauksen ajan käytettiin korvaavana alkalointikemikaalina 338 tn 50 % lipeää, joka vastaa n. 234 tn sammutettua kalkkia, mikä ei ole mukana kuvaajissa (Kuva 6.7 ja Kuva 6.8).



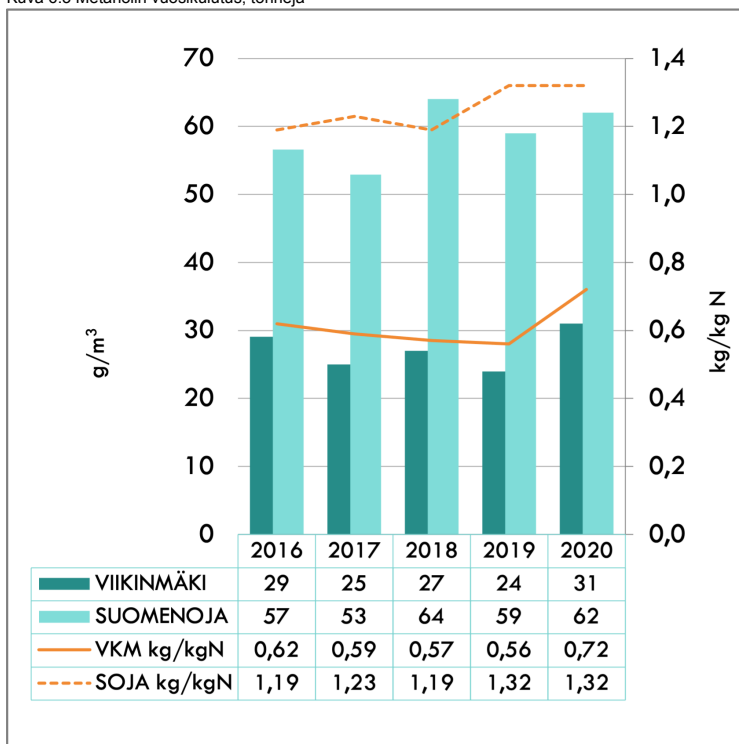
Kuva 6.1 Ferrosulfaatin vuosikulutus, tonneja



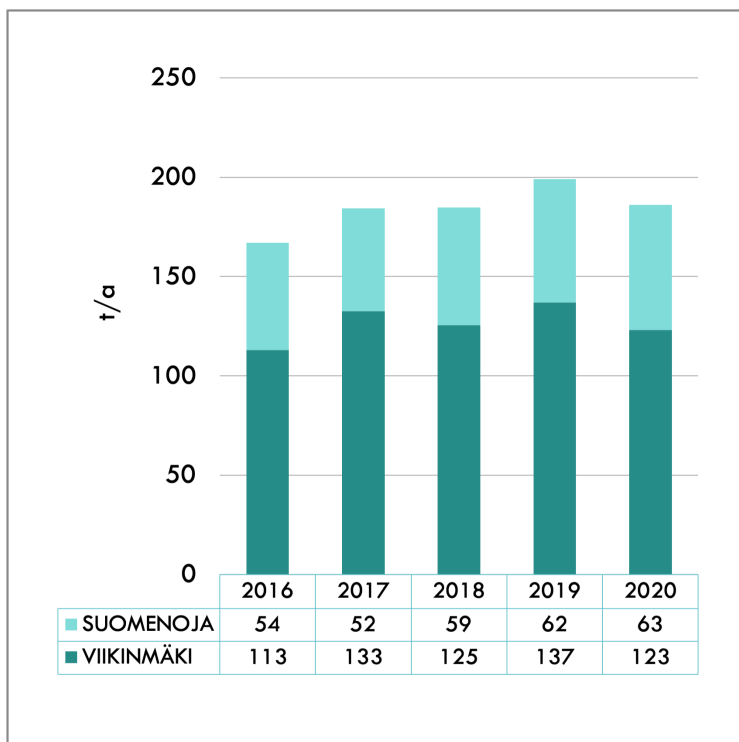
Kuva 6.2 Ferrosulfaatin keskimääräinen syöttömäärä



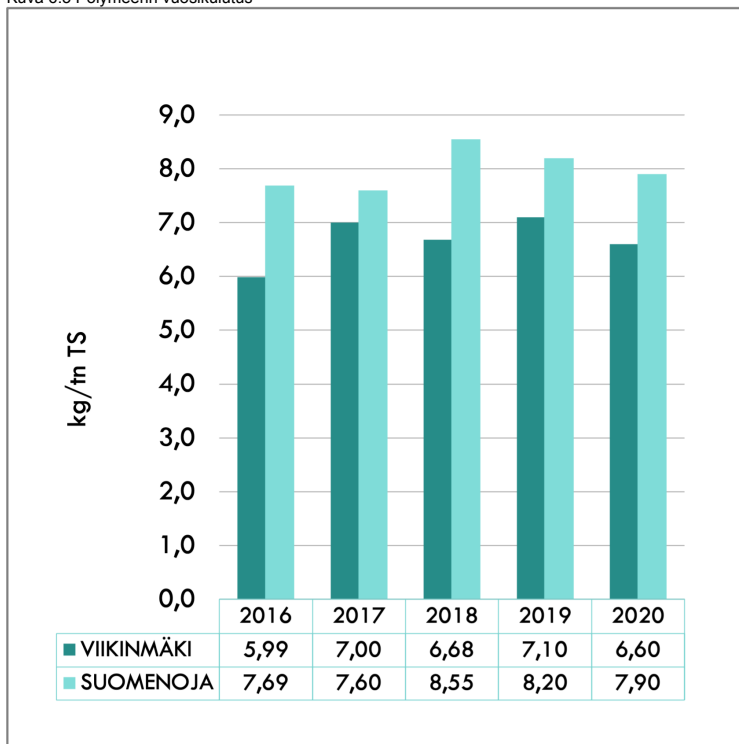
Kuva 6.3 Metanolin vuosikulutus, tonneja



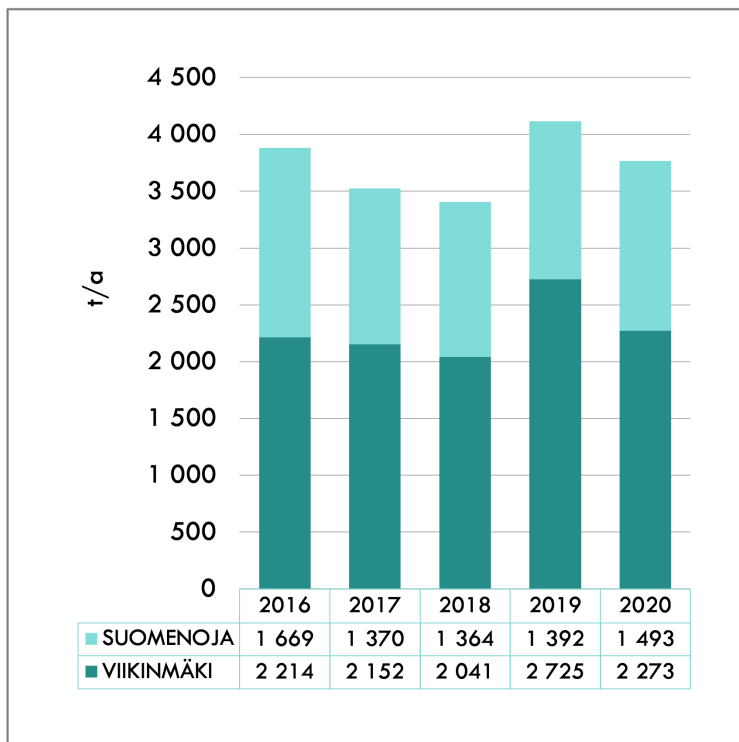
Kuva 6.4 Metanolin keskimääräinen syöttömäärä



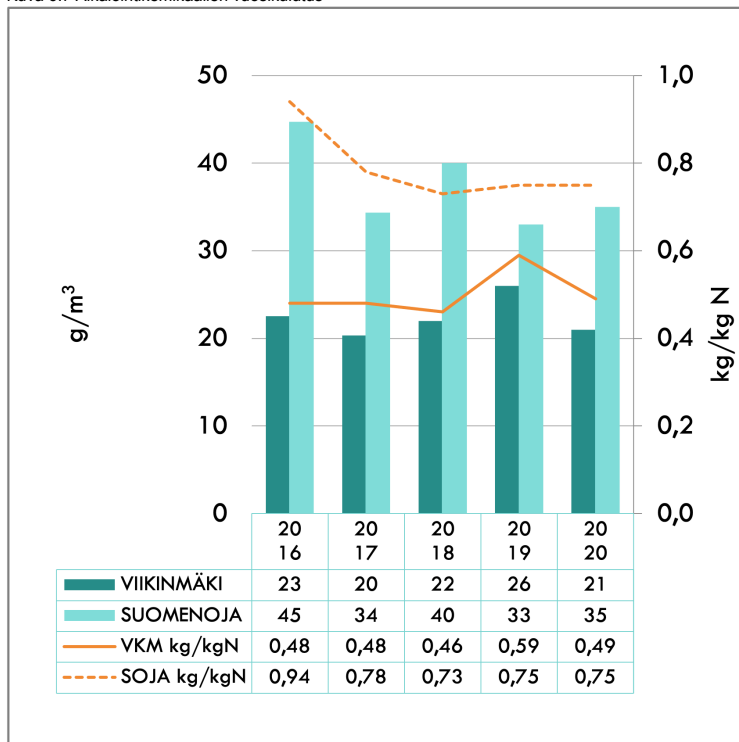
Kuva 6.5 Polymeerin vuosikulutus



Kuva 6.6 Polymeerin suhteellinen kulutus



Kuva 6.7 Alkalointikemikaalien vuosikulutus



Kuva 6.8 Alkalointikemikaalien suhteellinen kulutus

Kemikaalien kulutus oli molemmilla puhdistamoilla maltillista suhteessa puhdistamon kuormitukseen ja puhdistustulokseen. Kemikaalien suhteellinen tarve vaihtelee hieman jäteveden laadun ja prosessiolosuhteiden vaihdellessa.

Suomenojan jätevedenpuhdistamolla kemikaalien kulutusten ja suhteellisten kulutusten (Kuva 6.1–Kuva 6.8) muutokset edellisvuotisiin olivat pääosin pieniä. Viikinmäen puhdistamolla puolestaan ferrosulfaatin ja polymeerin kulutukset olivat vuonna 2020 selvästi pienemmät ja kalkin kulutus jonkin verran pienempää, mutta metanolin kulutus selvästi suurempaa kuin vuonna 2019. Lietteiden esitiivistyksen polymeerin kulutus kasvoi edelleen edellisvuosien tasosta, mutta polymeerin kulutus lietteiden kuivauksessa oli selvästi alhaisempaa, mahdollisesti polymeerilaadun muutoksesta johtuen.

7 Energia

HSY:n molemmilla puhdistamoilla prosessien sivutuotteena syntyvä raakasekaliete mädätetään biokaasuksi hapettomissa olosuhteissa. Viikinmäen puhdistamolla biokaasu hyödynnetään omassa voimalaitoksessa ja sen avulla tuotetaan jätevedenpuhdistuksen vaatimaa sähkö- ja lämpöenergiaa. Pääosa kaasusta käytettiin yhdistettyyn sähkön- ja lämmöntuotantoon kaasumootoreilla.

Sähköenergiaa tuotetaan Viikinmäen puhdistamolla myös aurinkovoimalan avulla ja lämpöenergiaa saadaan molemmilla laitoksilla myös lämmöntalteenotosta.

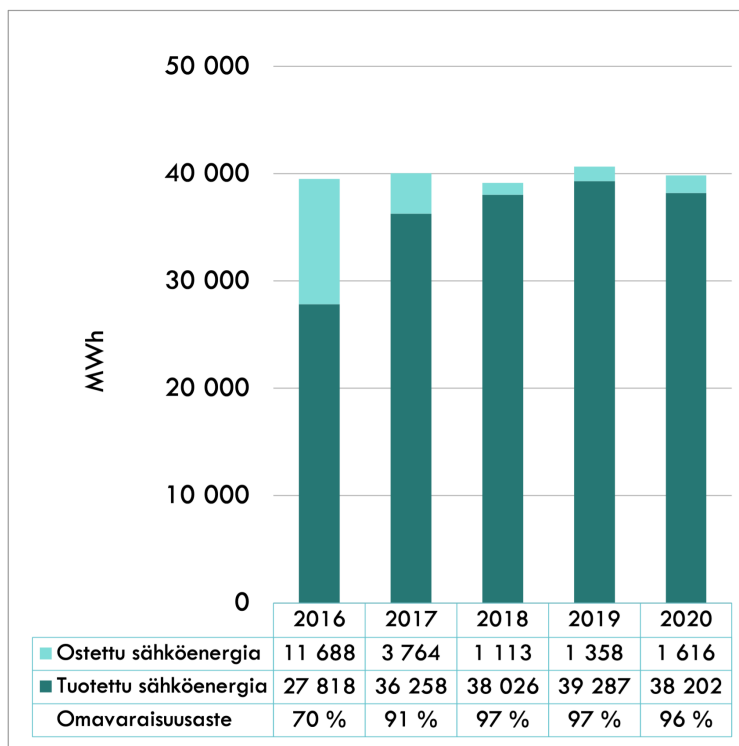
Polttoaineiden ja energian käyttö ja tuotanto on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.1) ja luvussa 21, (Taulukko 21.1–Taulukko 21.4).

Taulukko 7.1 Kaasu, polttoöljy, sähkö ja lämpö. Tuotanto ja kulutus 2020

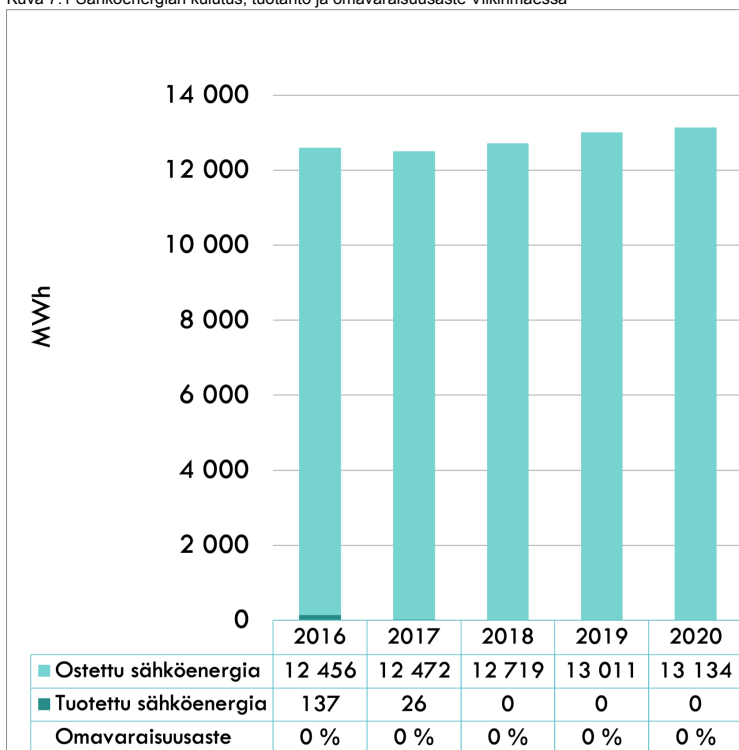
Viikinmäki		Suomenoja	
Kaasun tuotanto ja käyttö	milj. m³	Kaasun tuotanto ja käyttö	milj. m³
Tuotettu biokaasu	14,9	Tuotettu (biokaasu)	4,7
Kaasumootoreille (biokaasu)	14,9	Myyty Gasumille (biokaasu)	3,9
Kattiloille (biokaasu)	0,20	Kattiloille (biokaasu)	0,21
Ylijäämäpolttimille (biokaasu)	0,1	Kattiloille (maakaasu)	0,77
		Ylijäämäpolttimille (biokaasu)	0,62
Kevyen polttoöljyn kulutus	litraa	Kevyen polttoöljyn kulutus	litraa
	16 676		1 275
Lämmöntuotanto	GWh	Lämmöntuotanto	GWh
Kaasumootorit (biokaasu)	26,3	Kattilat (maakaasu)	7,48
Kattilat (biokaasu)	0,98	Kattilat (biokaasu)	1,17
Kattilat (kevyt polttoöljy)	0,14	Kattilat (kevyt polttoöljy)	0,011
LTO	7,1	LTO	1,51
Sähköntuotanto	GWh		
Kaasumootorit (biokaasu)	36,7		
ORC:t	1,27		
Aurinkovoimala	0,217		

Jätevedenpuhdistamot ovat merkittäviä energian kuluttajia ja pääosassa energian kulutuksessa ovat biologisen puhdistusprosessin ylläpitoon tarvittavan ilmastuksen toteuttaminen, lietteen linkous ja erityyppiset pumppaukset. Viikinmäen kohdalla energiaa sitoutuu myös maanalaisen laitoksen ilmanvaihtoon ja valaistukseen. Molemmilla laitoksilla energian kulutuksen vähentäminen on yksi HSY:n strategisia tavoitteita. Kuukausittaiset sähköenergian tuotanto- ja kulutustiedot vuodelta on esitetty luvussa 21.

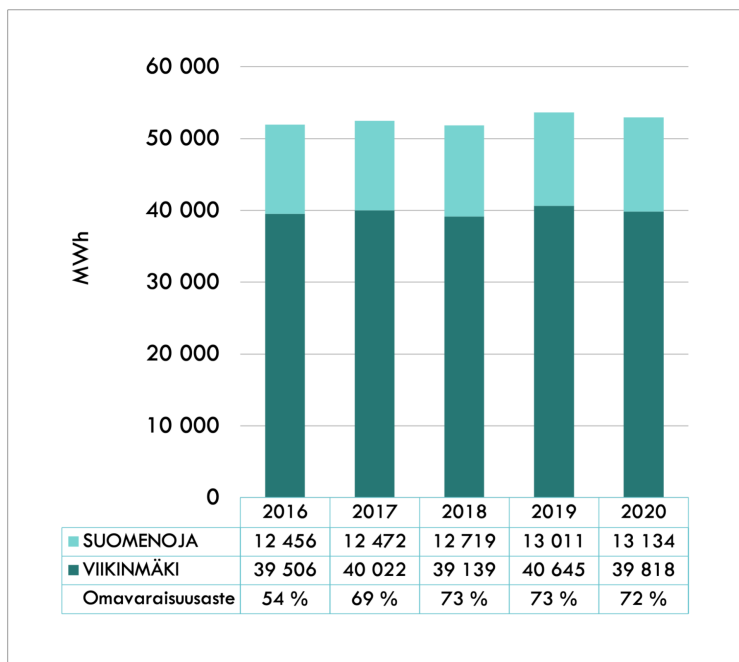
Koska energiankulutus on voimakkaasti riippuvainen laitosten kuormituksesta, energiatehokkuuden arvioiminen edellyttää kulutuksen suhteuttamista kuormitukseen. Seuraavissa kuvissa on esitetty laitosten energiankulutukset suhteutettuna käsiteltyyn jätevesimäärään, poistettuun orgaaniseen kuormaan (BOD_{7ATU}) ja poistettuun OCP-kuormaan. Näiden lukujen perusteella molempien laitosten toimintaa voidaan pitää energiatehokkaana. Viikinmäen energiankulutus suhteutettuna käsiteltyyn jätevesimäärään pieneni vuoden 2019 tasosta ja Suomenojan pysyi ennallaan. Kulutus suhteutettuna poistettuun BOD-kuormaan kasvoi molemmilla laitoksilla. Kulutukset suhteessa poistettuihin OCP-kuormiin pienenivät hieman molemmilla laitoksilla. Koska sekä virtaama että orgaaninen kuorma vaikuttavat energiankulutukseen ja runsassateisena vuonna jätevesi on laimeampaa, korkeamman keskivirtaaman vuosina energiankulutus vesimäärää kohden on tyypillisesti keskimääräistä pienempää ja poistettua BOD-kuormaa kohden tyypillisesti keskimääräistä suurempaa.



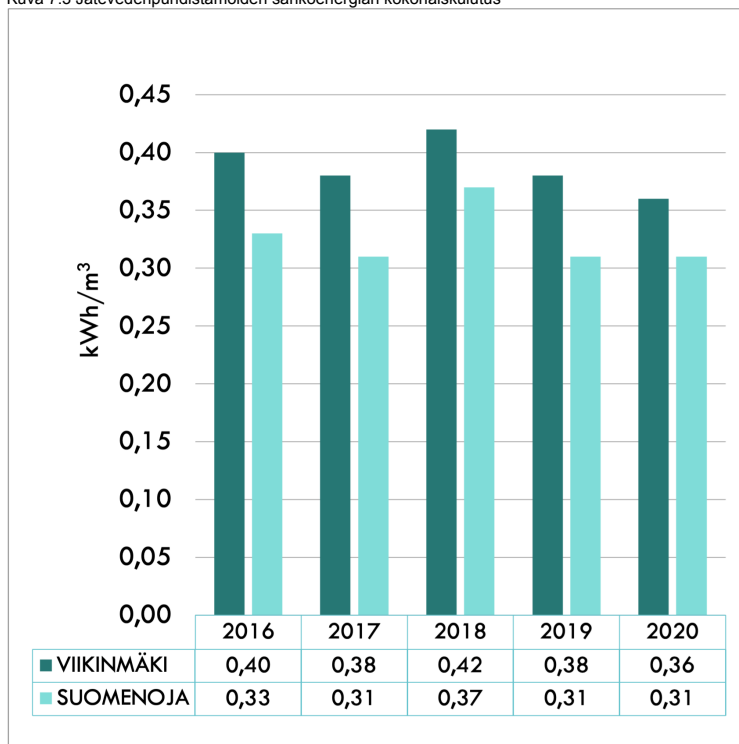
Kuva 7.1 Sähköenergian kulutus, tuotanto ja omavaraisuusaste Viikinmäessä



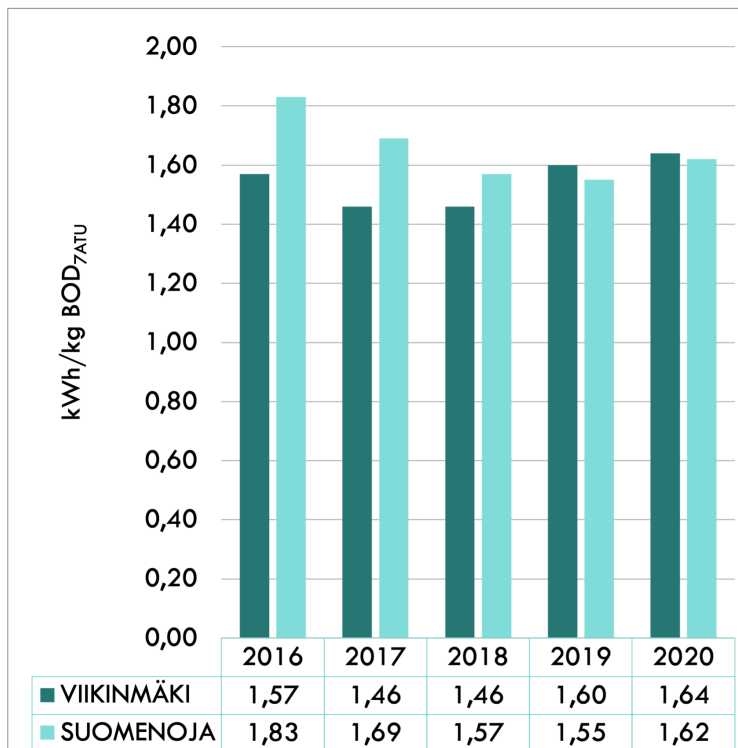
Kuva 7.2 Sähköenergian kulutus, tuotanto ja omavaraisuusaste Suomenojalla



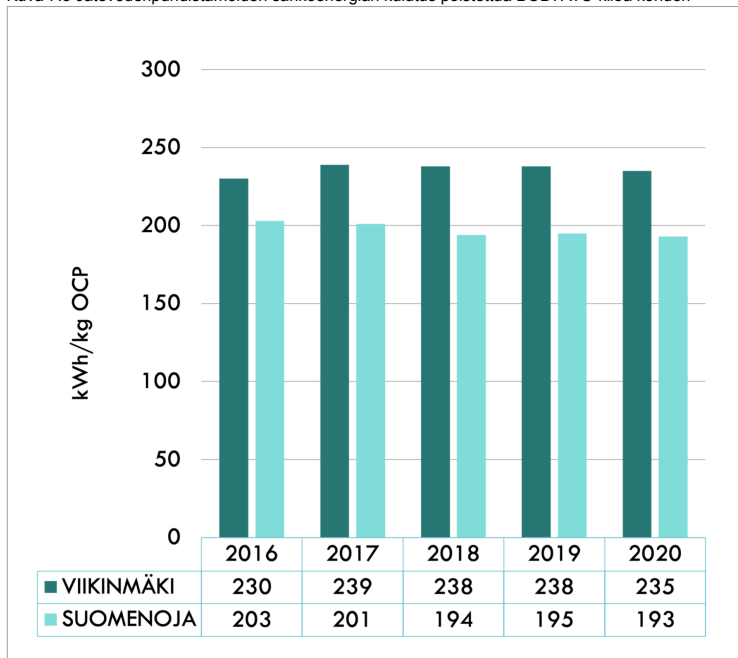
Kuva 7.3 Jätevedenpuhdistamoiden sähköenergian kokonaiskulutus



Kuva 7.4 Jätevedenpuhdistamoiden sähköenergian kulutus virtaamaa kohden

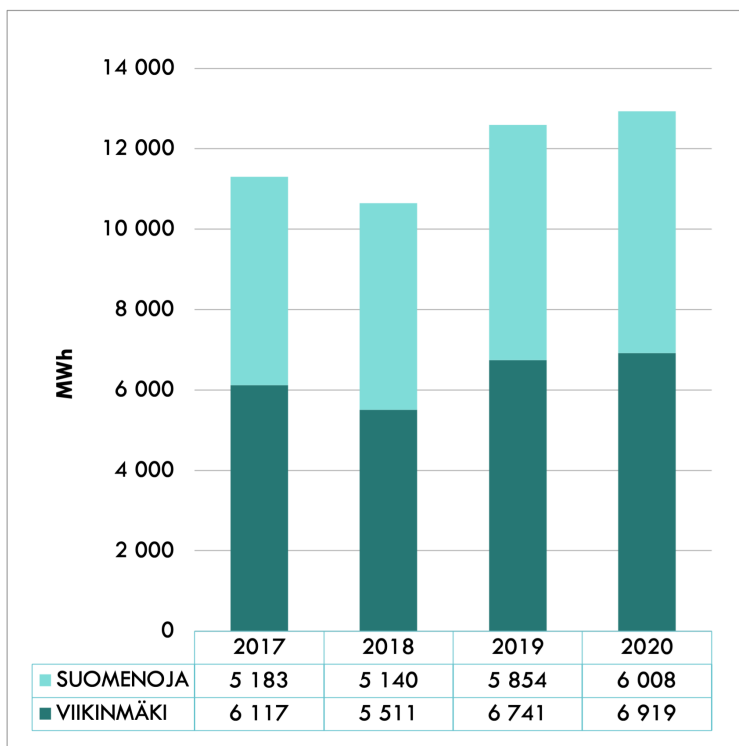


Kuva 7.5 Jätevedenpuhdistamoiden sähköenergian kulutus poistettua BOD7ATU-kiloa kohden

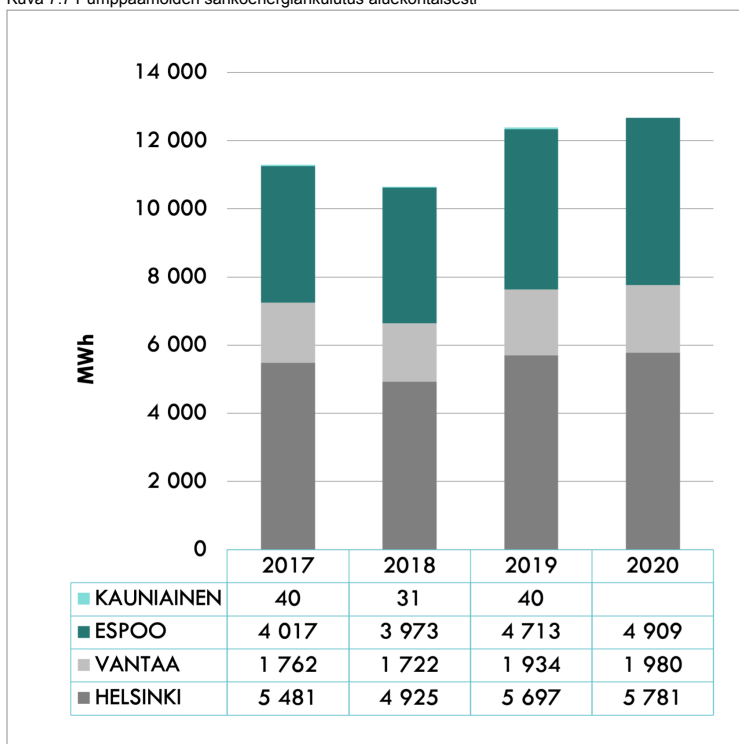


Kuva 7.6 Jätevedenpuhdistamoiden sähköenergian kulutus poistettua OCP-kiloa kohden

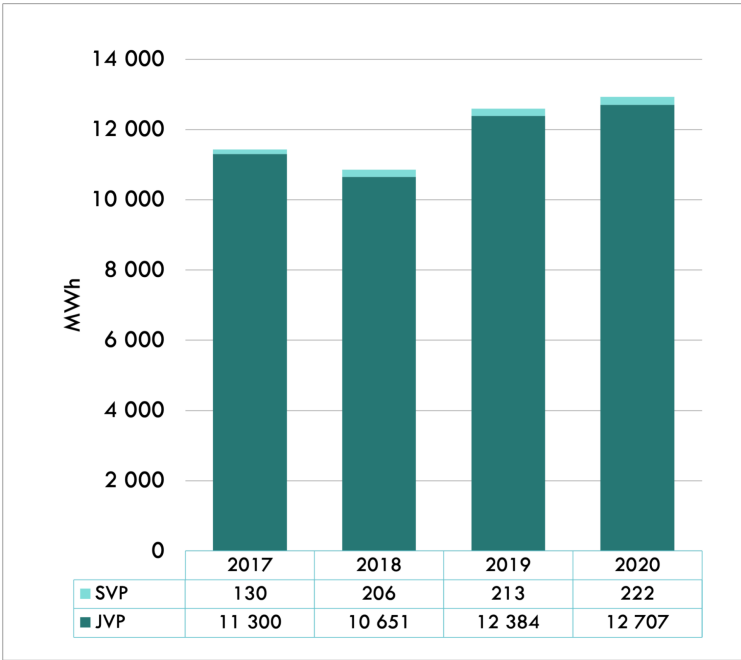
Jätevedenpuhdistamoiden toiminta-alueella olevien jätevesi- ja sadevesipumppaamoiden sähköenergiankulutuksesta on vertailukelpoista tietoa vuodesta 2017 alkaen. Oheisissa kuvissa (Kuva 7.7–Kuva 7.9) on esitetty pumppaamoiden sähköenergiankulutustietoja aluekohtaisesti, kaupunkikohtaisesti ja pumppaamotyypeittäin. Jätevedenpumppaamot (JVP) voidaan jakaa jätevedenpuhdistamoiden perusteella, koska pumppaamot syöttävät jätevettä puhdistamoille. Jätevedenpumppaamot voidaan luokitella myös kaupunkikohtaisesti maantieteellisen sijainnin perusteella. Alueella on myös hule- eli sadevesipumppaamoita (SVP), jotka eivät ole yhteydessä jätevedenpuhdistamoiden toimintaan. HSY:n hoidossa olevat sadevesipumppaamot sijaitsevat Espoon ja Vantaan alueilla. Sateinen vuosi näkyy pumppaukseen käytetyn energiankulutuksen kasvuna.



Kuva 7.7 Pumppaamoiden sähköenergiankulutus aluekohtaisesti



Kuva 7.8 Pumppaamoiden sähköenergiankulutus kaupunkikohtaisesti



Kuva 7.9 Pumppaamoiden sähköenergiankulutus pumppaamotyypeittäin

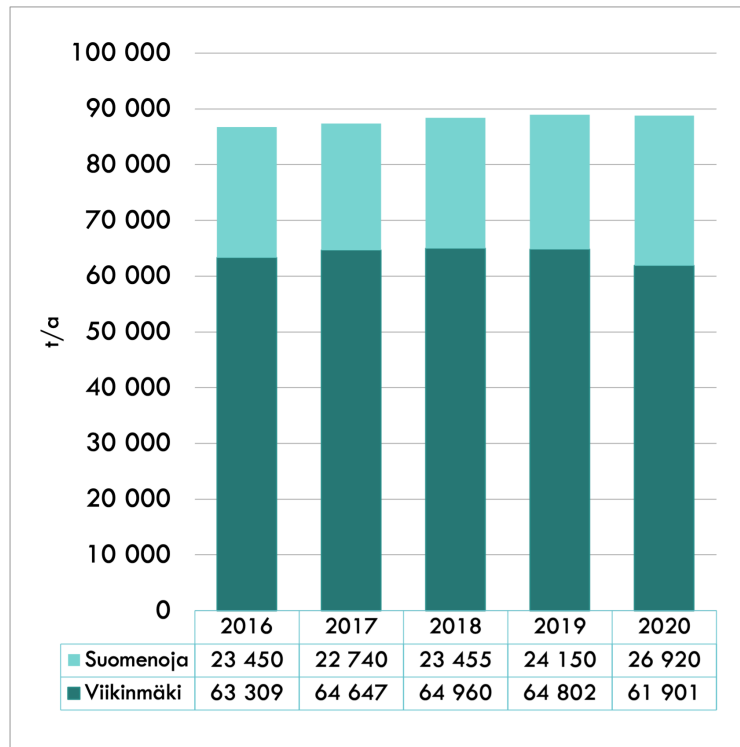
8 Liete

Kuivattua yhdyskuntajätevesilietettä muodostui vuonna 2020 Viikinmäen puhdistamolla yhteensä 61 901 tonnia (30,0 % TS) ja Suomenojalla yhteensä 26 920 tonnia (29,8 % TS). Kuivattun lietteen käyttötarkailutulokset on esitetty luvussa 22.

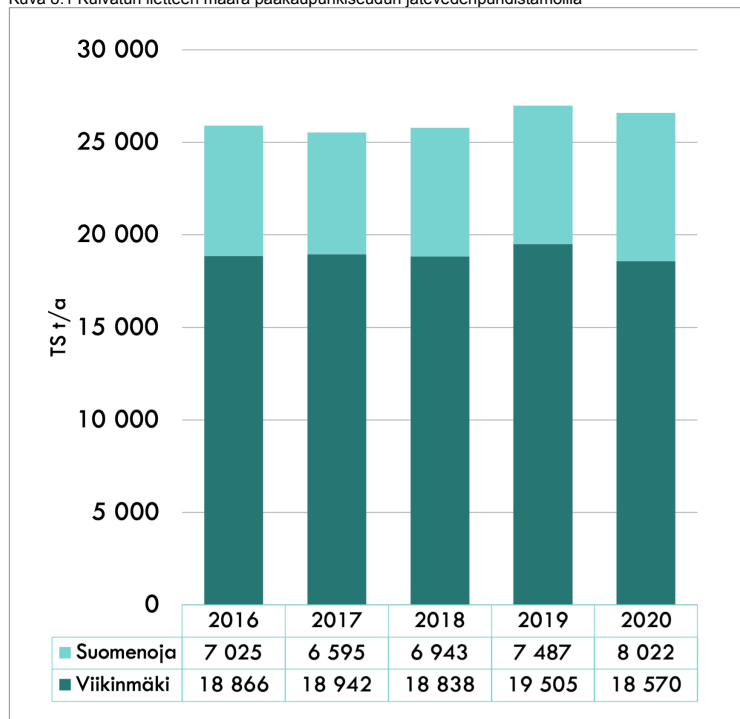
Viikinmäen kuivatusta lietteestä kuljetettiin Sipooseen, HSY:n Metsäpirtin kompostointikentälle jatkojalostettavaksi 57 294 tonnia eli 93 % tuotannosta. Se jatkojalostettiin maatalous- tai viiherrakennuskäyttöön sopiviksi tuotteiksi. Menetelmänä käytettiin kompostointia. Käyttövalmiit kasvualustat valmistettiin lisäämällä kompostoitua lietteeseen käyttäjien toiveiden mukaisia lisäaineita: savensekaista hiekkaa, turvetta tai biotiittia. Keravan ja Järvenpään kaupunkien yhteenlaskettu lietteiden osuus oli yhteensä 4 607 tonnia, joka kuljetettiin kaupunkien lietteenkäsittelysopimuksen mukaisesti käsiteltäväksi Nurmijärvelle Kekkila Oy:lle. Metsäpirtin kompostikentän valumavedet pumpataan takaisin Viikinmäkeen.

Suomenojan jätevedenpuhdistamon lietteen jatkokäsittely hoidettiin Metsäpirtin kompostointikentällä Sipoossa sekä HSY:n Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksessa. Ämmässuolle käsittelyyn viedyn lietteen määrä oli 3 473 tonnia, eli 13 % vuoden kokonaislietemäärästä.

Kuivattun lietteen määrät ja jatkokäsittelypaikka kuukausittain on esitetty luvussa 22.



Kuva 8.1 Kuivatun lietteen määrä pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoilla



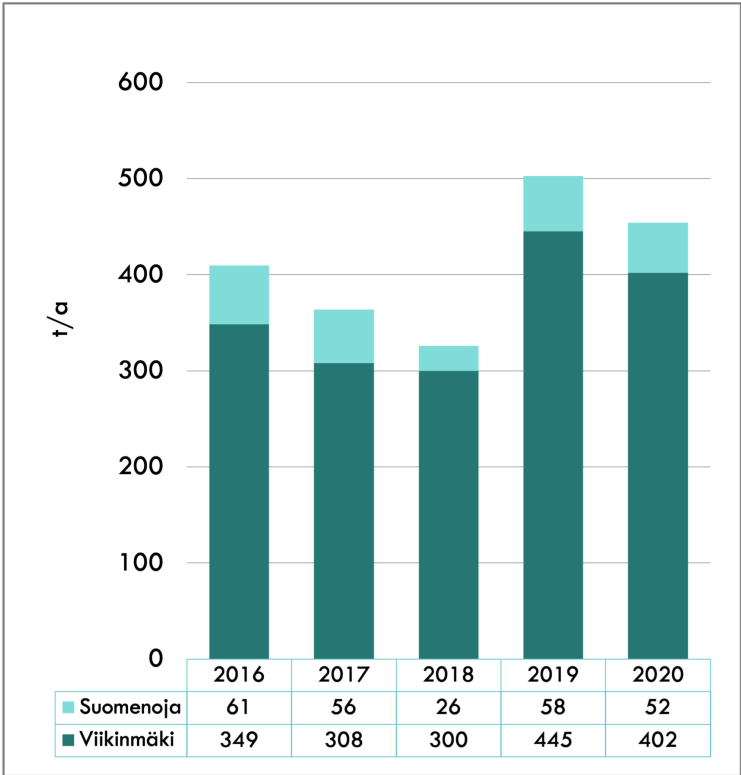
Kuva 8.2 Kuivatun lietteen määrä kuiva-aineena pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoilla

9 Jätteet

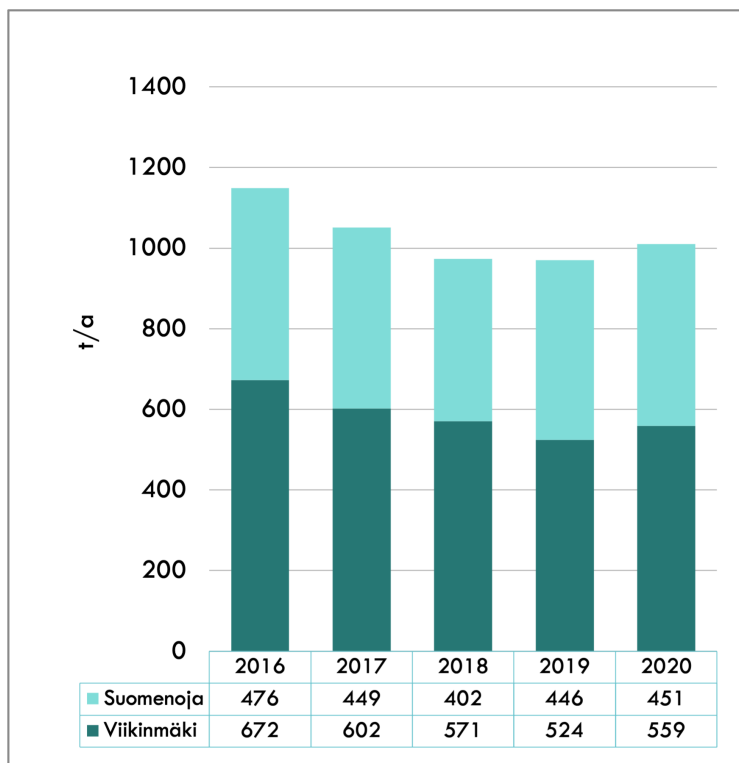
9.1 Välppäjäte ja hiekka

Viemäriverkoston kautta pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoille päätyy vuosittain yli 1 000 tonnia kiinteää, viemäriin kuulumatonta ainesta. Jätevedenpuhdistuksen mekaanisessa vaiheessa kiinteät aineet poistetaan siten, että sekajäte eli välpe poistetaan ensin ja sen jälkeen hiekka erotellaan vedestä. Näin jätevedenpuhdistusprosessia ei kuormiteta ylimääräisellä kiintoaineella, joka voi aiheuttaa tukkeumia ja laitteistojen ja putkistojen kulumista. Viikinmäen tapauksessa välppäys on yksivaiheinen keskikarkeavälppäys (10 mm), kun taas Suomenojalla välppäys tehdään kahdessa vaiheessa ja jälkimmäinen vaihe on ns. hienovälppäys.

Molempien laitosten välpe toimitettiin Vantaan jätevoimalaan. Lisäksi pieni osuus jätteenpolttoon soveltumattomasta välpeestä toimitettiin Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen. Hiekka pestään ja pesussa irtoava orgaaninen aines palautetaan jätevesiprosessiin. Pesty hiekkajäte kuljetetaan Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen molemmilta puhdistamoilta.



Kuva 9.1 Hiekan määrä pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoilla



Kuva 9.2 Välppäjätteen määrä pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoilla

9.2 Muut jätejakeet ja vaarallinen jäte

Kierrätykseen kelpaavan puun ja metallin keräyksen hoitaa molempien puhdistamoiden osalta Kuusakoski Oy. Lassila & Tikanoja hoitaa Viikinmäen rakennusjätteiden käsittelyn. Vaaralliset jätteet viedään pääosin käsiteltäväksi Fortumille Riihimäelle. Sekajäte viedään Vantaan jätevoimalaan. Taulukko vuoden 2020 jätemääristä on esitetty luvussa 23.

10 Häiriöt ja ympäristöriskien hallinta

10.1 Viikinmäen tulopumppaamon lietetulva

Viikinmäessä esiselkeytyslinjojen 3. ja 4. raakalietepumpun kuori rikkoutui 13.4.2020. Pumpun moottori jatkoi kuitenkin pumppaamistaan ja raakaliete ja esiselkeytysaltaiden vesi pääsi valumaan pumpun rungossa olevasta reiästä laitostiloihin päätyen tulopumppaamoon. Vahingot olivat merkittävät, mutta tilanteesta ei aiheutunut vesistöpäästöjä, eikä sillä ollut vaikutusta jätevedenpuhdistustulokseen. Rikkoutumisen syyt on tutkittu, ja saneeraussuunnittelu on käynnissä vastaavien tapahtumien estämiseksi.

10.2 Kemikaalien saatavuuden varmistaminen

Jätevedenpuhdistukselle tärkeiden kemikaalien saatavuutta on parannettu vuoden 2020 aikana. Ferrosulfaatin saatavuutta varmistettiin muodostamalla yhteistyössä viiden muun jätevesitoimijan kanssa hankintarengas, jonka puitteissa sekä hankitaan kemikaali, että järjestetään ulkoinen varmuusvarastointi.

Polymeerin varmuusvarastointia kehitettiin perustamalla sopimuksen mukaisen kemikaalitoimittajan varmuusvarastoinnin lisäksi oma ulkopuolinen varmuusvarasto, joka yhteensä vastaa 6 kk polymeeritarvetta

10.3 Koronan aiheuttamat muutokset jätevedenpuhdistuksessa

Vuosi 2020 tullaan puhdistamalla muistamaan vuotena, jolloin Koronatoimet alkoivat. Maaliskuun poikkeustilan asettamisen jälkeen tiedotettiin välittömästi käsihygieniasta sekä pisaratartunnan riskeistä. Asiantuntijat ja osa esimiehistä siirtyivät etätöihin, ja läsnäoloissa oleva henkilökunta otti käyttöön töiden ja taukojen porrastuksen. Käytönvalvojat eristettiin muusta henkilöstöstä ja vuoronvaihdoissa noudatettiin erityistä varovaisuutta. Toimenpiteiden tavoitteena oli minimoida mahdollisen koronatartunnan leviäminen tiimien sisällä sekä yksiköiden ja laitosten välillä. Joissakin operatiivisissa tiimeissä otettiin käyttöön työskentelytapa, jossa käynti laitoksilla minimoitiin. Hengityssuojainten käyttö yleisissä tiloissa laitoksilla muuttui vuoden aikana "uudeksi normaaliksi", ainoastaan omissa työpisteissä yksin työskennellessään sai olla ilman maskia. Ruokailut ja kahvitauot porrastettiin, harrastetilat suljettiin, osasto- ja yksikkökokoukset siirtyivät Teamsiin ja koko osasto teki kunnan digiloikan.

Vaikka vuosi oli rajoitusten takia raskas, täytyy todeta, että se kannatti, koska laitoksillamme ei koko vuonna todettu laajoja koronatartuntaryppäitä.

Koronan myötä kasvomaskien, kumihanskojen ja kankaisten puhdistusliinojen käyttö on lisääntynyt ja niitä heitetään wc-pönttöön huomattavia määriä. Seurauksena tästä ovat lukuisat pumpputukokset. Normaalisti pumpputukoksia on ollut noin 1-2 kpl viikoittain, mutta vuonna 2020 viikosta 13 lähtien on dokumentoitu keskimäärin 10 ja enimmillään 18 pumpputukosta viikoittain. Työmäärän lisääntyminen on ollut merkittävä: Yhden pumpputukoksen aukaisuun menee keskimäärin 2-3 tuntia, mikä takia pumppaamoilla tehtävät ennakkohuollot ovat viivästyneet. Vuoden 2020 aikana HSY on aktiivisesti viestinyt pyttyetiketistä.

Korona lisäsi voimakkaasti etätöiden tekemistä, minkä arvioitiin voivan vaikuttaa jätevedenpuhdistamoiden tulokuormitukseen, ja kuormituksen kehitystä seurattiin vuoden 2020 aikana. Tulokuormitus oli jonkin verran edellisvuosia pienempää, mutta tulokuormitus vaihtelee muutenkin vuosittain, mm. sateisuuden mukaan, sillä sateisuuden lisääntyessä myös hulevesien tuoma orgaaninen kuormitus vaihtelee, eikä merkittävää eroa edellisvuosien vaihteluun voitu havaita.

HSY on tehnyt koronapandemian alusta asti yhteistyötä THL:n kanssa toimittaan jätevesinäytteitä tutkimustarkoituksiin.

10.4 Ympäristöriskien hallinta SSP

10.4.1 Ympäristöriskien tunnistaminen, arviointi ja hallintakeinojen määrittäminen

Sanitation Safety Plan (SSP) on jätevedenpuhdistamoiden ja viemäröinnin turvallisuussuunnitelma, jossa huomioidaan jätevesihuollon aiheuttamat ympäristö- ja terveysriskit verkostossa, pumppaamoilla ja jätevedenpuhdistamoilla. Lisäksi suunnitelmassa huomioidaan toimintaan kohdistuvat ulkopuoliset riskit. SSP sisältää laajan riskien arvioinnin ja toimii riskienhallintatyökaluna jätevesihuollon alalla koko Suomessa. HSY:ssä SSP on laadittu ensimmäisen kerran vuosina 2012–2013.

Vuoden 2020 aikana toteutettiin useita ympäristön tilan parantamiseen liittyvää toimenpidettä, jotka liittyivät SSP työn kautta esille tulleisiin riskeihin. Syksyllä 2020 aloitettiin jätevedenpuhdistuksessa laaja päivittämistyö käyttäen valtakunnallista SSP-työkalua. Työ jatkuu vuonna 2021, jolloin myös laaditaan erillinen raportti, jossa on tarkemmin kuvattu jätevedenpuhdistuksen ja viemäröinnin riskienhallintatyötä.

Jätevesiviemäröinnin riskienhallinnan osalta SSP-työkalun laajempi päivittämistyö on käynnissä ja viimeistellään vuoden 2021 aikana. Päivitystyössä pyritään huomioimaan laajasti verkoston toimintavarmuuden ylläpito ja kehittäminen. Riskien hallintaa tarkastellaan verkoston elinkaaren hallinnan kautta huomioiden muun muassa esisuunnittelu, ennakoiva kunnossapito, varautuminen ja häiriötilannehallinta, investointihankkeet, verkon hallintajärjestelmät, viestintä sekä muut viemäröinnin tukitoiminnot ja työyhteisö. Tavoitteena on kehittää viemäröinnin osalta riskientunnistamista ja määritellä hallintakeinoja kattavasti.

Myös muiden HSY:n puhdistamoille jätevettä johtavien vesihuoltolaitosten tulee hallita jätevesiriskejään SSP:n tai jonkin muun työkalun avulla. HSY:lle toimitettujen tietojen perusteella ainoastaan Keravalta puuttuu riskienhallinnan järjestelmä. Tarkemmat tiedot SSP:n tilanteesta on esitetty taulukossa 11.1.

10.4.2 Verkoston häiriötilanteiden hallinta ja niistä tiedottaminen

Viemäriverkoston häiriötilanteissa toiminta on ohjeistettu HSY:n laadunhallintajärjestelmään laadituissa ohjeissa. Viemäriverkostossa sattuvan merkittävän putkirikon, tunnelisortuman, ylivuodon, tulvan tai haitallisen aineen päästessä viemäriin tilanteesta laaditaan tilannearvio ja tiedotetaan sisäisesti tarvittavia osapuolia sekä viranomaista. Tarvittaessa tilanteessa ollaan yhteydessä myös pelastusviranomaiseen. Ylivuodoista viestitään myös HSY:n ulkoisilla verkkosivuilla.

Viemäriverkostossa jätevesiylivuotoon johtaneista häiriöistä laaditaan aina ympäristöpoikkeamaraportti, myös muut merkittävät ympäristöpoikkeamat raportoidaan. Poikkeamaraportin vastuuhenkilönä toimii henkilö, joka vastaa käytännön toimenpiteistä poikkeamatilanteen korjaamisessa. Lopuksi raporteista laaditaan arvio. Verkostojen poikkeamaraportit hyväksytään verkko-osaston johtoryhmässä ja pumppaamoiden ja laitosten poikkeamaraportin hyväksyy jätevedenpuhdistuksen johtoryhmä. Kaikki verkostojen poikkeamaraportit käsitellään yhteistyöryhmässä. Raportoinnin avulla pyritään kehittämään toimintaa ja löytämään parannusehdotuksia vastaavien tilanteiden välttämiseksi.

Verkostopoikkeamien raportointia kehitetään ja jatkossa raportin laatiminen voidaan aloittaa jo tapahtuma paikalla maastossa Vikapäiväkirjaa hyödyntäen. Käytettävän järjestelmän kehitystyö on käynnissä ja työ valmistuu vuoden 2021 aikana.

11 Toiminnan kehittäminen 2020

11.1 Blominmäen uusi kalliopuhdistamo

Blominmäen uusi kalliopuhdistamo korvaa mitoituskuormituksensa ylittäneen Suomenojan jätevedenpuhdistamon kesällä 2022, eli noin kaksi vuotta alkuperäistä suunnitelmaa myöhemmin. Puhdistamon louhinnan jälkeiseen urakointiin on tarvittu enemmän aikaa kuin suunnittelijat alun perin arvioivat. Blominmäen puhdistamo on mitoitettu n. 500 000 asukkaan jätevesille ja sen lähtökohtana on Suomenojan nykyistä tasoa selvästi parempi puhdistustulos ja korkeampi energiatehokkuus. Etelä-Suomen aluehallintovirasto (AVI) antoi 2.3.2020 viimeisen ympäristölupapäätöksensä liittyen Blominmäen jätevedenpuhdistamon purkujärjestelyihin.

Vuoden 2020 lopussa työmaan kokonaisvalmiusaste nousi noin 58 prosenttiin. Rakennusteknisten töiden valmiusaste on noin 79 prosenttia, prosessi- ja koneistotöiden noin 47 prosenttia ja tekniikkatöiden noin 39 prosenttia. Urakoitsijan henkilövahvuus työmaalla oli vuoden alussa n. 400, joista 60 toimihenkilöitä ja vuoden loppuun mennessä henkilövahvuus oli laskenut tasolle 340 henkilöä.

Vuoden 2020 loppupuolella käynnissä oleva työvaiheet olivat maanrakennustyöt, eri vaiheissa olevat maanpäällisten rakennusten työt, hallintorakennuksen pintarakennetöistä metanoliaseaman betonitöihin ja mädättämöiden julkisivutöihin. Tekniikkatöitä oli käynnissä biokaasurakennuksessa sekä lietteen ilmastusrakennuksessa ja hallintorakennuksen ja autohallin sähkö- LV- ja IV-työt olivat viimeistelyä vaille valmiit.

Luolastossa saatiin vuonna 2020 valmiiksi pintarakennetöitä, teräsrakennetöitä, maanrakennustöitä, altaiden vesipainekokeiden ennakkokokeita ja tiivistyksiä sekä viimeisiä betoni- ja harkkotöitä. Prosessiputkitukset olivat käynnissä ympäri laitosta ja prosessilaitteiden osalta käynnissä ovat kattiloiden, lattiavesipumppujen, ilmastuksen ja mädättämöiden sekoittimien, jälkiselkeytyksen kourujen sekä N-hallin flokkaussekoittimien asennustyöt.

Blominmäen urakoitsijan kuukausitiedotteet ja HSY:n neljännesvuosittaiset tilanneraportit, joissa kuvataan urakan etenemistä, ovat saatavilla HSY:n verkkosivuilta.



Kuva 11.1 Blominmäen jätevedenpuhdistamo tammikuussa 2021. Kuva: Martti Keskinen, YIT.

Blominmäen tunnelityömaa Suomenojan laitosalueella

Suomenojan puhdistamon läheisyydessä on Blominmäen tunnelin ja pumppaamoiden rakentamiseen liittyvä työmaa. Vuoden aikana on työmaan ja puhdistamon vierekkäisiä toimintoja jouduttu sovitteluun tavalla. Vuoden 2020 alussa jouduimme puuttumaan laitoksen läpikulkuliikenteen nopeusrajoitusten ylityksiin ja kesän aikana puutuimme ajoittain laajallekin levinneeseen varastoalueeseen, joka välillä esti kulun jätevedenpuhdistamon lastauslaitureille ja tukki mädättämöiden pintavesikaivoja. Kaivojen tukkeutuminen samalla kuin oli kovia sateita, oli syynä puhdistamoalueen ulkopuolelle levinneeseen mädättämöiden ylivuotoon. Kesällä työmaan painopiste siirtyi laitoksen pohjoispuolelle, jossa otettiin entisen SYKE:n puretun tutkimusaseman alue varastokäyttöön. Työmaan takia käynti laitoksen pohjoispuolella sijaitsevalle loka-asemalle järjestettiin välillä poikkeusreitillä.

11.2 Tutkimus- ja kehityshankkeet

11.2.1 RAVITA DEMO-hanke

RAVITA -hanke on vuonna 2016 alkanut tutkimushanke, jonka tavoitteena on rakentaa 1000 asukasta vastaava koelaitos, jossa testataan HSY:n kehittämää ja patentoimaa fosforin talteenottoa, jossa fosfori talteenotetaan fosforihappona. Hanke on saanut ympäristöministeriön RAKI-rahaa vuosina 2015–2017 sekä se valittiin yhdeksi hallituksen kiertotalouden kärkihankkeista vuosiksi 2017–2018. Prosessin ensimmäiset osat, kemiallisen lietteen tuotantoyksiköt, on otettu käyttöön vuosina 2017–2018. Vuonna 2019 jatkettiin kemiallisen lietteen kuivauksen optimointia. Lisäksi suunniteltiin ja hankittiin fosforihapon tuotantoon vaaditut laitteistot. Laboratoriomittakaavan tutkimusta tehtiin sekä HSY:n että Jyväskylän yliopiston toimesta. Vuonna 2020 tehtiin RAVITA-laitteiston tekninen koekäyttö, ja teknologiakehitys jatkuu osana RAHI-hanketta vuosina 2021–2022. Lisätietoja RAVITA-hankkeista HSY:n [nettisivuilla](#).

11.2.2 Typpioksiduulipäästöjen muodostuminen

Typpioksiduuli on merkittävä kasvihuonekaasu, jota muodostuu typenpoistoprosessissa. Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla on tehty pitkäjänteistä tutkimusta typpioksiduulipäästöistä. Vuonna 2020 jatkettiin täyden mittakaavan ilmastuslinjojen vertailuun perustuvaa tutkimusta sekä vuoden 2019 typpioksiduulipäästöpiikin yhteydessä esiin nousseen nitriittipitoisuuden vaihteluiden syiden ja roolin selvittämistä. Vuonna 2020 tutkittiin lisähiilen syötön vaikutusta päästöihin ja kesäkauden lieteiän vaikutusta eri ilmastuslinjojen nitriittipitoisuuksiin. Vertailujen tulokset analysoidaan ja osaa vertailuista jatketaan tai toistetaan vuoden 2021 aikana. Poikkeustilanteiden lisähiilen syöttö ilmastukseen on otettu laitoksella käyttöön. Nyt käynnissä olevilla vertailuilla selvitetään mahdollisen jatkuvan syötön vaikutuksia.

11.2.3 Teollisuusjätevedet ja lääkeaineet jätevedessä

HSY on mukana kahdessa vuonna 2017 käynnistyneessä EU –rahoitteisessa Itämeren tilan parantamiseen tähtäävässä hankkeessa: Suomen ympäristökeskuksen koordinoimassa CWPPharma hankkeessa sekä Helsingin kaupungin koordinoimassa BEST –hankkeessa. Hankkeet olivat kolmivuotisia ja päättyivät vuoden 2020 syyskuussa.

CWPPharman tavoitteena on vähentää lääkeainepäästöjä ja lääkeaineiden aiheuttamia haittavaikutuksia Itämeren alueella. Siinä tuotetaan kokonaisarvio Itämeren valuma-alueen lääkeainekuormituksesta sekä suositukset päästöjen vähennyskeinoiksi. HSY oli mukana hankkeen osassa, jossa tutkittiin kehittyneitä lääkeaineiden poistoa jätevedenpuhdistamolla. HSY on mukana myös CWPPharman jatkohankkeessa CWPPharma 2, joka jatkuu vuoden 2021 loppuun asti.

BEST –hanke (Better Efficiency for Sewage Treatment) tähtäsi parempaan teollisuusjätevesien hallintaan edistämällä kuntien, teollisuusyritysten ja vesihuoltolaitosten yhteistyötä ja hyvää hallintoa teollisuusjätevesien käsittelyllä Itämeren alueella. HSY oli hankkeessa mukana v. 2018 – 2020 tuomassa hyviä kansallisia sekä paikallisia käytäntöjä. Best hankkeessa tuotetut materiaalit ja videot teollisuusjätevesien hyvistä käytännöistä löytyy hankkeen [nettisivuilla](#).

11.3 Viikinmäen keskusvalvomon saneeraus

Osana fyysisen turvallisuuden kehittämistä saneerattiin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon keskusvalvomo. Vanha valvomotila oli suunniteltu ja rakennettu 90-luvulla sen ajan tarpeita silmällä pitäen. Siihen aikaan valvomossa oli tarkoitus valvoa ja operoida Viikinmäen jätevedenpuhdistamoa ja Helsingin alueella sijaitsevia muutamia kymmeniä jätevedenpumppaamoja.

Vuosien varrella ohjaus- ja valvontajärjestelmien määrä on jatkuvasti lisääntynyt. Keskusvalvomossa uudet valvontajärjestelmät ovat näyttäytyneet uusina monitoreina ja ohjelappuina. Vuonna 2010, kun useamman kunnan vesilaitosten toiminta yhdistettiin, niin Viikinmäen keskusvalvomoon lisättiin ennätyksellinen määrä uusia järjestelmiä ja monitoreja.

Vuonna 2020 keskusvalvomo ja sen ympäristö koki muodonmuutoksen, kun 25 vuotta palvellut valvomo saneerattiin täysin. Saneerauksen tarkoituksena oli parantaa työergonomiaa, työrauhaa sekä fyysistä- ja kyberturvallisuutta. Keskusvalvomon pääsyä rajattiin tarkasti ja tila lisättiin kulunvalvonnan piiriin. Työergonomiaa parannettiin sähköpöytien ja näyttöjen sijoittelun avulla. Lisäksi valvomoon tehtiin tilavarauksia tulevaisuuden tarpeita silmällä pitäen. Muun muassa rakenteilla olevan Blominmäen puhdistamon valvontajärjestelmille on varattu omat näytöt ja operointipaikat Viikinmäen saneeratusta keskusvalvomossa.

11.4 Verkostojen hallinta ja kehittäminen

11.4.1 Vuotovesien vähentäminen HSY:n viemärintialueella

Jätevesiverkostoon sisään vuotavat vuotovedet kuormittavat järjestelmän kapasiteettia tarpeettomasti ja pahimmillaan verkostoon päätyvä hulevesi lisää pumppaamoiden ja verkoston ylivuotojen riskiä sekä riskiä hallitsemattomista jätevesitulvista kiinteistöihin ja/tai ympäristöön kuten kaduille ja puistoihin. Puhdistamolle johdettuna vuotovesi kuluttaa sekä käsittelykapasiteettia että energiaa pumppausten ym. prosessoinnin myötä. Taulukko 11.1 on kooste HSY:n viemärintialueella tehdyistä verkoston saneeraustoimenpiteistä. Kaikkiaan HSY:n toiminta-alueella jätevesiverkostoa saneerattiin noin 8 km vuoden 2020 aikana, joka on noin 0,27% koko jätevesiverkoston pituudesta. Tämän lisäksi jätevesiverkoston on investoitu kaupunkivieraiden aluehankkeiden yhteydessä.

Saneerausten lisäksi jätevesiverkostoa tutkittiin perinteisellä putkikuvauksella vuotovesianalyysien ja koneoppimismallin pohjalta tehtyjen kohdistusten kautta noin 140 km verkostopituuden verran, mikä oli noin 10 % enemmän vuoteen 2019 verrattuna. Vuonna 2020 keskityttiin luomaan pohja sille, että siirrytään suositeltuun viemäreiden kunnonselvityksissä kerran 10 vuotiseen jaksoon. Putkikuvausten lisäksi otettiin tunnelien kunnontutkimisessa käyttöön suutinkamera ja koko viemäriverkoston tutkimuksessa zoom-kamerat. Samaan aikaan toteutettiin kyseisten menetelmien raportointi kentältä verkkotiedon kuntotiedoksi. Näin mahdollistuu viemäriverkoston kunnontutkimisen ja raportoinnin tason nostaminen uudelle tasolle vuosien 2021 ja 2022 aikana, kun uusia menetelmiä ja raportointia jalkautetaan. Näiden tutkimusten perusteella käyttömenoilla tehtiin useita verkoston täsmäkorjauksia sellaisiin kohteisiin, joissa investointina toteutettava saneeraus olisi ollut turhaa investointiresurssia kuluttava toimenpide. Jatkossa edellä kuvatuilla analysointi- ja kunnontutkimustoimilla sekä niiden perusteella optimaalisesti kohdennetuilla saneeraus- ja korjaustoimilla voidaan vähentää erillisviemäroidyn verkoston vuotavuutta, joka on nyt Espoon osalta hieman alle 0,5 l/s/km, Länsi-Vantaan osalta noin 0,2 l/s/km, Itä-Vantaan osalta noin 0,3 l/s/km ja Helsingin osalta (Helsingissä sekaverkosto mukana) reilut 1,0 l/s/km. Koko HSY:n toiminta-alueen vuotavuuden ollessa keskimäärin reilut 0,6 l/s/km huomataan jätevesiverkoston vuodonhallintatoimien kohdistamisen tärkeys etenkin Helsingin alueelle, jonne myös sekaviemäroity ydinkeskusta sijoittuu.

Erillisviemäroinnin osalta laadittiin investointiohjelman 2021-2030 valmistelun yhteydessä suunnitelma sekaviemäriverkoston pitkän tähtäimen eriyttämiseksi. Kyseisessä suunnitelmassa tavoitteena on eriyttää investointikaudella noin 45 km sekaviemäriverkostoa. Määrä edustaa lähes neljännestä nykyisestä sekaviemäriverkoston pituudesta ja sillä tulee laadukkaasti toteutettuna olemaan suora hulevesiä vähentävä vaikutus jätevesiverkoston toimintaan ja edelleen ylivuotoja ja hallitsemattomia viemäritulvia vähentävä vaikutus.

Taulukko 11.1. Vuotovesiä vähentävät toimet HSY:n viemäröintialueella

Viikinmäen viemäröintialue	Viemärisaneeraus (m)	Erillinen kaivojen korjaus (kpl)	Saneeratut pumppaamot (kpl)	Vuotovesi %	Riskienhallinta	Tarkennukset
Helsinki	50 m menetelmäsaneeraus 900 m kaivamalla saneeraus		11	47	SSP on	Viemärikuvaus 51 km.
Itä-Vantaa	600 m menetelmäsaneeraus, 500 m kaivamalla saneeraus		5	35	SSP on	Viemärikuvaus 46 km.
Sipoo	2036 m	32	1	19,8	Terveysviranomaisen hyväksymä 15.12.2020	Verkon saneerausohjelmaa päivitetään jatkuvasti.
Pornainen				-	SSP on kesken	Viemärikuvauksia suoritettu 0,5 km. Yksittäisiä viemärikaivojen korjauksia.
Mäntsälä				-	SSP on kesken	Korjattu vuotavia runkokaivoja, viemärikuvauksia suoritettu 1 km. Alueella rakennettu hulevesiviemäriä. Eu suuria saneeraustarpeita.
Kerava	750 m	20	2	30	Ei ole	Viemärikuvaus 1 km. Verkon saneerausohjelma päivitetty 2020, aluesaneeraukset jäädytetty vuosiksi 2021- 2023.
Tuusula			3	45	SSP on	Saneerausohjelman mukaisia töitä tehdään 2021. Vuotovesiselvityksissä löydetty merkittäviä vuotokohtia.
KUVES		40	1		Varautumissuunnitelma on	Varautumissuunnitelmaa päivitetään vuosittain. Jätevesitunnelin saneerauksen yleissuunnitelma tehty 2020, toteutussuunnittelu 2021
Järvenpää	1586 m		1	42,5	SSP vuodesta 2017. Riskienhallintasuunnitelma päivitetty 2020	Viemärikuvauksia 2 km
Suomenojan viemäröintialue	Viemärisaneeraus (m)	Erillinen kaivojen korjaus (kpl)	Saneeratut pumppaamot (kpl)	Vuotovesi %	Riskienhallinta	Tarkennukset
Espoo ja Kauniainen	300 m menetelmäsaneeraus, 4500 m kaivamalla saneeraus		9	46	SSP on	Viemärikuvaus 38 km.
Länsi-Vantaa	1800 m menetelmäsaneeraus, 0 m kaivamalla saneeraus		1	25	SSP on	Viemärikuvaus 4,7 km.
Kirkkonummi		7	1	35	Tiedotus- ja varautumissuunnitelma olemassa	Viemärikuvays 5,6 km
Siuntio	400 m	13	1	32	Riskien arviointi- ja hallintajärjestelmä käytössä	Saneerausohjelma olemassa.

11.4.2 Hajuselvittelyt Vuosaaressa

HSY hankki vuonna 2020 viisi kappaletta akkukäyttöisiä rikkivetymittareita. Tarve mittareille tuli monista hajuvalituksista, joita HSY:lle tehdään. Mittareiden käyttöä päästiin harjoittamaan Vuosaaren suunnalla, liittyen Melakujan pitkään jatkuneiden hajuvalitusten selvittämiseen. Mittaukset Vuosaarella jatkuvat edelleen. Helppokäyttöisillä siirrettävillä mittareilla saadaan hyvin kiinni ilmaan nousevia rikkivetykaasuja. Mittarit lähettävät datan pilvipalveluun, josta tieto on heti saatavilla. Rikkivedyn ilmaantumisesta viemäristöön on saatu paljon oppia mittareiden avulla. Kesällä tutkittiin myös Sipoon siirtolinjan rikkivetypitoisuuksia. Mellunmäestä mitattiin hälyttävän suuria rikkivetypitoisuuksia kaivoista (>1000ppm). Asiaa tutkitaan yhteistyössä Sipoon kunnan sekä Arlan tehtaan kanssa. Mittareiden ansiosta korkeat rikkivetypiikit viemäristössä voidaan ajoittaa ja sitä kautta selvittää juurisyyt ongelmalle.

11.4.3 Viemäriverkoston mallinnus

Yksi osatekijä viemäriverkoston kokonaiskapasiteetin hahmottamisen kannalta on ajantasaisen hydraulisen viemärimallin käyttöönotto. Viemärimallinnuksen osalta olemassa olevien mallien tilanne on ollut hajanainen ja epäyhtenäinen. Mallinnuksen kehitystyö alkoi vuonna 2015 ja jatkuu edelleen. Mallinnustyö on jaettu kahteen osa-alueeseen, joista Suomenojan verkoston eheytyä saatiin lähes valmiiksi vuoden 2017 aikana. Vuoden 2020 aikana laadittiin sekaviemäroidyn alueen malli, jolla lasketaan ylivuodoista aiheutuva kuormitus. Uusi sekaviemärimalli on tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2021 alusta.

11.4.4 Sateesta johtuvien erillisviemäreiden hule- ja vuotovesien tutkimus data-analyysin ja mallinnuksen avulla

Vuotavat jätevesiverkostot kuormittavat jätevedenpuhdistamoa ja pumppaamoita. Vuoden 2020 aikana toteutettiin tutkimushanke, jonka tavoitteena oli selvittää erillisviemäreiden vuotavuutta data-analytiikan ja mallinnuksen avulla. Verkostoon päätyvät vuotovedet voidaan jakaa kuivan ajan pohjavirtaamaan sekä sateesta johtuviin vuoto- ja hulevesiin. Työssä keskityttiin erityisesti nopeasti viemäriin tunkeutuviin hulevesiin, jotka kertovat järjestelmässä olevan suoria virtausreittejä, joita pitkin valunta pääsee sisään. Data-analyysiosion tavoitteena oli kehittää menetelmä, jolla voidaan tunnistaa alueita, missä on havaittavissa selkeä ja nopea vaste sadetapahtumiin. Mallinnusosiossa keskityttiin empiirisen yksikkövaluntakäyriin perustuvan menetelmän testaamiseen, jota käytetään erillisviemäreiden vuoto- ja hulevesien mallintamiseen. Lisäksi työn tavoitteena oli arvioida jätevedenpumppaamoilta saatavan virtaamatiedon sekä sadetutkahavaintoihin perustuvan sadantatiedon soveltuvuutta edellä mainittuihin menetelmiin.

11.4.5 Merenpinnan nousun vaikutusten hillitseminen ja ylivuototasojen hallinnan kehittäminen

Vuonna 2020 keskeinen kehitystoimi meriveden pääsyn estämiseksi jätevesiverkoston oli määrittely jätevedenylivuodon purkurakenteesta. Kyseinen rakenneratkaisu toimii sekä sekaviemäroidyllä alueella että erillisviemäroidyssä jätevesiverkossa. Ratkaisua aletaan hyödyntämään sekä saneerausten että johtosiirtojen kuin myös uudisverkostojen kohteissa. Ensimmäisinä kohteina on suunnittelussa huomioitu Helsingissä Kauppatorin ja Etelärannan ylivuodot sekä Espoossa Suomenojan tunnelin ylivuoto. Ratkaisussa lähtökohtaisesti estetään meriveden virtaus jätevesiverkoston ja sitä kautta verkoston turha kapasiteetin kuluttaminen ja edelleen jätevedenpuhdistamolle johtuminen. Toisaalta ratkaisussa on huomioitu toimintavarmuus mahdollistamalla kunnossapidettävyyden sekä verkon sulkeminen merivedenpinnan noustessa tulevaisuuden ennusteiden mukaisesti. Samalla mahdollistetaan sadetilanteessa pumppaus mereen ylivuodon kohdalta ja näin ehkäistään hallitsemattomia jätevesitulvia.

11.4.6 Sekaviemäriverkon ylivuotojen vähentäminen

Helsingin kantakaupungin sekaviemäriverkoston alueella jätevedet ja hulevedet johdetaan samaa verkostoa pitkin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle käsittelyyn. Sateiden ja sulamiskausien aikana sekaviemäriverkoston alueella syntyy ylivuotoja, jotka kuormittavat rannikkovesiä. Ylivuotojen vähentäminen sekaviemäroidyllä alueella on hidasta, koska alueen viemäriverkoston muuttaminen erillisiksi jätevesiviemäreiksi ja hulevesiviemäreiksi vaatii aikaa, investointipäätöksiä sekä yhteistyötä kaupungin kanssa.

Vuoden 2020 aikana laadittiin tarkemmat investointien projektikohtaiset eriyttämissuunnitelmat Esplanadille ja Etelärannan alueille sekä Herttoniemen teollisuusalueelle, jotka ovat merkittävimpiä ylivuotokohtia. Vuonna 2020 saatiin päätökseen esimerkiksi Hämeentien ja Telakkarannan sekä Työnjohtajankadun alueella saneeraukset, joiden yhteydessä toteutettiin sekaviemäreiden eriyttäminen. Telakkarannan osalta hulevedet saadaan johdettua mereen asti, mutta Hämeentiellä purku mereen jää pääosin toteutettavaksi myöhemmin.

11.4.7 Vantaanjoen pumppaamopäästöjen hallintahanke VIPPA

Jätevesipäästöjen vähentämisen yhteistyö Vantaanjoen valuma-alueen vesihuoltolaitosten kesken on alkanut jo vuonna 2012 MAKERA-hankkeen merkeissä. Vuosina 2019-2020 toteutettiin MAKERA:n jatkohanke VIPPA, jossa päivitettiin aiemmin luotua pumppaamoiden hallinnan toimintamallia sekä tuotettiin uutta asiakasviestintäaineistoa. Nämä materiaalit ovat käytettävissä kaikille kiinnostuneille. Lisäksi hankkeessa testattiin uusia, pumppaamoiden toimintavarmuuteen, energiatehokkuuteen ja ylivuotojen torjuntaan liittyviä teknologioita. Loppuraportti löytyy HSY:n [nettisivuilta](#)

11.4.8 Viemäriverkoston häiriöiden hallinnan kehittämisen hankkeet

Jätevesiviemäriverkoston häiriöiden aikaisempaan havaitsemiseen panostetaan kehittämällä edelleen käynnissä olevaa ylivuotojen havainnointia sekä luomalla keinot, joiden avulla voidaan hyödyntää paremmin pohjavedenpintojen tasoja. Tavoitteena on ehkäistä terveys-, hygieniä- sekä ympäristöriskejä. Oman kehittämishankkeen lisäksi olemme aktiivisesti mukana EARK-hankkeessa *Jätevesiverkoston datan hallinta ja innovatiiviset sovellukset*. Hankkeen tavoitteena on tiedon mallintaminen, pilvipalveluiden ja rajapintojen selvittäminen sekä soveltuvuusanalyysin toteuttaminen. Tämän hankkeen puitteissa ollaan mukana hankkeen ohjausryhmässä sekä tutkimusalueen tarjoajana. Kumpikin hanke ajoittuu vuosille 2020 – 2022.

12 Yhteiskuntavastuu ja sidosryhmäyhteistyö

12.1 Ympäristökasvatus ja vierailut

HSY tukee nuorten ympäristökasvatusta tarjoamalla peruskoululaisille ja opiskelijoille mahdollisuuden vierailla Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla. Vierailun aikana tutustutaan viemäröintijärjestelmän toimintaan, jätevedenpuhdistamoiden prosesseihin ja jäteveden ympäristövaikutuksiin. Vierailu voi keskittyä myös esimerkiksi uusiutuvan energian tuotantoon. Opiskelijavierailuja tehdään enimmäkseen yläkouluista, mutta paljon myös toisen asteen oppilaitoksista, ammattikorkeakouluista ja yliopistoista.

Jätevedenpuhdistamoille tehdään paljon myös asiantuntijavierailuja. Vierailijat ovat tyypillisesti ympäristö- ja kunta-alan asiantuntijoita, tekniikan alan yritysten edustajia, tutkijoita, toimittajia ja ympäristö- ja tekniikan alan opiskelijoita. Iso osa vierailijoista on ulkomaalaisia.

Vierailutoiminta jouduttiin koronatilanteen takia keskeyttämään kokonaan vuoden 2020 maaliskuussa eikä sitä käynnistetty uudestaan koko vuonna. Oppilaitosvierailijoita oli n. 900 ja asiantuntijavieraita 60, kun vuonna 2019 vastaavat määrät olivat yli 4600 ja 900. Syksyn 2020 aikana järjestettiin jonkin verran virtuaalivierailuja, joissa käytettiin IWA NRR -konferenssiin tehtyä virtuaalipuhdistamoa ja sen suomenkielistä versiota.

12.2 IWA NRR 2020 kansainvälinen vesihuoltoalan konferenssi

HSY oli mukana toteuttamassa kansainvälistä vesihuoltoalan konferenssia IWA Nutrient Removal and Recovery (IWA NRR 2020), jonka pääjärjestäjäksi oli valittu Aalto yliopisto ja vuoden 2020 tapahtumapaikaksi Helsinki ja Espoo. Viikinmäen jätevedenpuhdistamo samoin kuin Blominmäen puhdistamotyömaa kuuluivat konferenssin vierailukohteisiin. Koronatilanteen takia konferenssi jouduttiin kuitenkin muuttamaan kokonaan virtuaaliseksi. Viikinmäen vierailun korvaamiseksi puhdistamosta tehtiin kuuden 360-kuvan ympärille rakentuva virtuaalipuhdistamo, johon koottiin tietoa laitoksesta ja johon konferenssivieraat saivat tutustua itsenäisesti konferenssialustalta löytyvän linkin kautta.

12.3 Kansanterveydellinen tutkimus

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) tekee vuosittain jätevesistä virusseuranta, jonka tarkoituksena on havaita ja torjua mahdollisia poliovirustartuntoja. Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot ovat olleet tutkimuksen yhteistyökumppaneita useiden vuosien ajan. Tulevasta jätevedestä kerätään vuorokauden kokoomanäyte Viikinmäessä kaksi kertaa kuukaudessa ja Suomenojalla kerran kuukaudessa. Näytteet toimitetaan THL:n Virusinfektiot-yksikköön analysoitavaksi. Vuonna 2020 puhdistamoilta ei löytynyt poliovirusia.

Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot ovat mukana THL:n valtakunnallisessa tutkimuksessa, jossa kartoitetaan huumausainejäämien pitoisuuksia jätevedessä eri kaupungeissa. Tutkimus on osa Euroopan huumeurantakeskuksen kansainvälistä seurantaa, joka on jatkunut vuodesta 2012 alkaen. Vuonna 2020 vuorokauden kokoomanäytteitä kerättiin tulevasta jätevedestä viikon ajan maaliskuussa ja marras- joulukuussa.

Toukokuussa 2020 puhdistamoilta alettiin kerätä näytteitä myös THL:n koronavirus (SARS-CoV-2) tutkimukseen. Vuorokauden kokoomanäytteet kerättiin tulevasta jätevedestä Viikinmäeltä kerran viikossa ja Suomenojalta aluksi kerran kuukaudessa ja lokakuusta alkaen joka toinen viikko. Molempien puhdistamoiden näytteissä on todettu koronavirusta.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon raakalietteestä on otettu näytteitä vuodesta 2009 alkaen. Säteilyturvakeskuksen (STUK) ympäristön säteilyvalvontaa varten. Vuodesta 2018 alkaen näytteet on kerätty kaksi kertaa vuodessa. Monet ympäristöön kulkeutuneet radionuklidit voidaan havaita jätevesilietteestä, sillä puhdistusprosessissa lietteeseen rikastuu monia jätevedessä olevia radionuklideja. Viikinmäen lietteessä havaitaan radionuklideja, jotka ovat peräisin mm. Tšernobylin onnettomuudesta, lääkinnällisistä radioisotooppien käytöstä sekä luonnosta. Tutkimalla lietteitä saadaan myös tietoa radionuklidien kulkeutumisesta ympäristössä.

13 Ympäristöluvat

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon jätevesien purkulupa ja muut ympäristövaatimukset perustuivat vuonna 2020 seuraavaan päätökseen:

- Ympäristölupa Nro 240/2015/2 (Dnro ESAVI/341/04.08/2013)

Suomenojan jätevedenpuhdistamon jätevesien purkulupa ja muut ympäristövaatimukset perustuivat vuonna 2020 seuraavaan päätökseen:

- Ympäristölupa Nro 239/2015/2 (Dnro ESAVI/340/04.08/2013)

14 Käyttötarkkailun tulokset

Taulukko 14.1. Viikkovirtaamat Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla 2020

Viikko nro	Alkaa		Päättyy	Tulovirtaama	Q max	Q min
				m³/vko	m³/d	m³/d
1	30.12.2019	-	5.1.2020	1 976 543	296 036	259 547
2	6.1.2020	-	12.1.2020	2 271 244	421 524	280 352
3	13.1.2020	-	19.1.2020	2 537 604	448 392	317 828
4	20.1.2020	-	26.1.2020	2 171 443	337 894	287 488
5	27.1.2020	-	2.2.2020	2 729 803	446 513	310 359
6	3.2.2020	-	9.2.2020	2 369 267	395 465	299 381
7	10.2.2020	-	16.2.2020	3 003 352	499 009	364 210
8	17.2.2020	-	23.2.2020	4 223 740	730 739	462 908
9	24.2.2020	-	1.3.2020	2 784 981	513 566	338 184
10	2.3.2020	-	8.3.2020	2 783 153	449 987	342 890
11	9.3.2020	-	15.3.2020	2 966 369	514 311	342 667
12	16.3.2020	-	22.3.2020	2 344 195	394 978	286 629
13	23.3.2020	-	29.3.2020	1 948 533	294 569	258 589
14	30.3.2020	-	5.4.2020	1 922 184	340 561	254 150
15	6.4.2020	-	12.4.2020	1 811 400	271 281	239 610
16	13.4.2020	-	19.4.2020	2 231 627	413 176	230 894
17	20.4.2020	-	26.4.2020	2 002 038	315 139	258 398
18	27.4.2020	-	3.5.2020	1 841 337	282 434	228 720
19	4.5.2020	-	10.5.2020	1 737 569	262 768	235 441
20	11.5.2020	-	17.5.2020	2 118 611	364 820	220 248
21	18.5.2020	-	24.5.2020	1 844 955	302 169	241 155
22	25.5.2020	-	31.5.2020	1 758 793	289 227	228 347
23	1.6.2020	-	7.6.2020	1 775 188	298 031	227 467
24	8.6.2020	-	14.6.2020	1 612 187	243 411	206 110
25	15.6.2020	-	21.6.2020	1 758 762	486 439	184 028
26	22.6.2020	-	28.6.2020	1 517 422	226 602	201 761
27	29.6.2020	-	5.7.2020	2 196 177	445 882	226 736
28	6.7.2020	-	12.7.2020	2 074 382	374 007	241 378
29	13.7.2020	-	19.7.2020	1 820 295	358 957	206 024
30	20.7.2020	-	26.7.2020	1 618 344	258 253	206 695
31	27.7.2020	-	2.8.2020	1 857 283	372 083	218 102
32	3.8.2020	-	9.8.2020	1 676 088	286 539	210 482
33	10.8.2020	-	16.8.2020	1 583 784	262 262	202 641
34	17.8.2020	-	23.8.2020	1 662 933	289 442	217 806
35	24.8.2020	-	30.8.2020	2 056 736	452 338	225 892
36	31.8.2020	-	6.9.2020	1 852 934	319 224	225 844
37	7.9.2020	-	13.9.2020	2 476 159	420 761	299 505
38	14.9.2020	-	20.9.2020	1 950 830	339 122	238 418
39	21.9.2020	-	27.9.2020	1 693 413	253 782	222 926
40	28.9.2020	-	4.10.2020	1 626 240	236 484	214 274
41	5.10.2020	-	11.10.2020	1 771 411	283 871	221 813
42	12.10.2020	-	18.10.2020	1 720 877	280 305	222 728
43	19.10.2020	-	25.10.2020	2 029 677	379 914	239 763
44	26.10.2020	-	1.11.2020	2 070 010	365 128	257 687
45	2.11.2020	-	8.11.2020	2 002 331	313 405	249 469
46	9.11.2020	-	15.11.2020	1 815 172	288 271	234 734
47	16.11.2020	-	22.11.2020	2 705 172	522 856	347 006

47	10.11.2020	-	22.11.2020	2 705 172	523 850	247 900
48	23.11.2020	-	29.11.2020	2 367 663	415 872	293 012
49	30.11.2020	-	6.12.2020	2 127 764	328 889	264 496
50	7.12.2020	-	13.12.2020	1 839 169	274 896	242 750
51	14.12.2020	-	20.12.2020	2 116 924	347 394	237 336
52	21.12.2020	-	27.12.2020	2 153 393	358 227	261 488

Taulukko 14.2. Viikkovirtaamat Suomenojan jätevedenpuhdistamolla 2020

Viikko nro	Alkaa		Päättyy	Tulovirtaama	Q max	Q min
				m³/vko	m³/d	m³/d
1	30.12.2019	-	5.1.2020	820 355	119 247	113 287
2	6.1.2020	-	12.1.2020	910 943	158 297	118 100
3	13.1.2020	-	19.1.2020	1 081 855	144 747	142 852
4	20.1.2020	-	26.1.2020	890 986	135 813	117 251
5	27.1.2020	-	2.2.2020	1 053 986	178 915	116 025
6	3.2.2020	-	9.2.2020	951 923	163 923	121 560
7	10.2.2020	-	16.2.2020	1 140 343	166 656	149 024
8	17.2.2020	-	23.2.2020	1 602 308	268 676	243 492
9	24.2.2020	-	1.3.2020	1 369 289	241 456	173 362
10	2.3.2020	-	8.3.2020	1 240 684	186 787	150 123
11	9.3.2020	-	15.3.2020	1 165 242	152 850	142 337
12	16.3.2020	-	22.3.2020	964 208	151 317	124 641
13	23.3.2020	-	29.3.2020	827 739	124 070	111 488
14	30.3.2020	-	5.4.2020	779 483	110 732	108 883
15	6.4.2020	-	12.4.2020	757 817	108 274	105 802
16	13.4.2020	-	19.4.2020	859 197	123 040	107 780
17	20.4.2020	-	26.4.2020	789 841	120 704	109 818
18	27.4.2020	-	3.5.2020	731 398	109 818	103 085
19	4.5.2020	-	10.5.2020	708 032	106 323	96 736
20	11.5.2020	-	17.5.2020	801 281	127 238	112 447
21	18.5.2020	-	24.5.2020	776 601	121 682	102 232
22	25.5.2020	-	31.5.2020	721 855	102 603	96 932
23	1.6.2020	-	7.6.2020	696 458	100 270	99 355
24	8.6.2020	-	14.6.2020	677 183	99 104	88 195
25	15.6.2020	-	21.6.2020	610 621	93 216	75 204
26	22.6.2020	-	28.6.2020	600 847	91 109	80 646
27	29.6.2020	-	5.7.2020	710 290	109 126	85 623
28	6.7.2020	-	12.7.2020	752 020	125 683	108 529
29	13.7.2020	-	19.7.2020	711 150	107 052	85 429
30	20.7.2020	-	26.7.2020	601 366	88 099	81 290
31	27.7.2020	-	2.8.2020	622 010	84 262	82 929
32	3.8.2020	-	9.8.2020	627 794	95 909	84 676
33	10.8.2020	-	16.8.2020	573 902	84 072	79 335
34	17.8.2020	-	23.8.2020	583 831	91 066	83 336
35	24.8.2020	-	30.8.2020	652 935	109 913	96 768
36	31.8.2020	-	6.9.2020	690 217	141 324	94 665
37	7.9.2020	-	13.9.2020	943 028	173 919	127 903
38	14.9.2020	-	20.9.2020	777 744	134 146	97 613
39	21.9.2020	-	27.9.2020	662 145	99 214	86 754
40	28.9.2020	-	4.10.2020	616 506	89 373	85 726
41	5.10.2020	-	11.10.2020	635 381	90 489	88 261
42	12.10.2020	-	18.10.2020	618 702	90 489	88 425
43	19.10.2020	-	25.10.2020	729 538	105 723	90 418
44	26.10.2020	-	1.11.2020	824 995	111 343	103 310
45	2.11.2020	-	8.11.2020	744 544	107 792	97 444
46	9.11.2020	-	15.11.2020	709 111	101 444	93 333

45	2.11.2020	-	8.11.2020	780 785	109 004	102 094
46	9.11.2020	-	15.11.2020	693 248	104 922	94 460
47	16.11.2020	-	22.11.2020	976 128	192 920	94 273
48	23.11.2020	-	29.11.2020	946 124	168 650	116 878
49	30.11.2020	-	6.12.2020	861 650	114 213	112 718
50	7.12.2020	-	13.12.2020	745 250	113 080	100 802
51	14.12.2020	-	20.12.2020	796 221	121 651	101 246
52	21.12.2020	-	27.12.2020	857 528	122 682	106 968

Taulukko 14.3. Kuukausivirtaamat Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla 2020
d = niiden vuorokausien lukumäärä, jolloin ohitusta on tapahtunut

Kuukausi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Ohitus esiselkeytyksen jälkeen		Puhdistamon tulovirtaama	Ohitus verkostossa	Kokonaisvirtaama
	min m³/d	max m³/d	kesk m³/d	m³	m³	d	yht. m³	m³/ vuosineljännes	m³/ vuosineljännes
tammi	259 547	448 392	331 280	10 269 682	0	0	10 269 682	18 358	34 063 574
helmi	299 381	730 739	442 500	12 832 494	0	0	12 832 494		
maalis	258 589	514 311	353 001	10 943 040	0	0	10 943 040		
huhti	230 894	413 176	284 037	8 521 116	0	0	8 521 116	50 404	24 129 271
touko	220 248	364 820	265 212	8 221 575	0	0	8 221 575		
kesä	184 028	486 439	244 539	7 336 178	0	0	7 336 178		
heinä	206 024	394 437	272 651	8 452 171	0	0	8 452 171	33 915	24 586 648
elo	202 641	452 338	248 078	7 690 415	0	0	7 690 415		
syys	222 926	420 761	280 338	8 410 148	0	0	8 410 148		
loka	214 274	379 914	266 275	8 254 534	0	0	8 254 534	5 729	27 033 210
marras	234 734	523 856	315 224	9 456 726	0	0	9 456 726		
joulu	237 336	437 196	300 523	9 316 221	0	0	9 316 221		
yhteensä vuodessa				109 704 297			109 704 297	108 406	109 812 703
keskimäärin vuorokaudessa				299 739				296	300 035

Taulukko 14.4. Kuukausivirtaamat Suomenojan jätevedenpuhdistamolla 2020.
d = niiden vuorokausien lukumäärä, jolloin ohitusta on tapahtunut

Kuukausi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Biologisesti käsitelty jätevesi	Ohitus esiselkeytyksen jälkeen		Puhdistamon tulovirtaama	Ohitus verkko ja pumppaamot	Kokonaisvirtaama
	min m³/d	max m³/d	kesk m³/d	yht. m³	m³	d	yht. m³	yht. m³	m³/ vuosineljännes
tammi	112 928	176 126	134 600	4 172 592	0	0	4 172 592	880	14 010 014
helmi	120 465	287 763	180 498	5 105 939	128 500	5	5 234 439		
maalis	110 629	209 512	148 148	4 592 596	0	0	4 592 596		
huhti	105 158	147 550	113 211	3 396 320	0	0	3 396 320		9 478 947
touko	96 736	127 238	106 704	3 307 824	0	0	3 307 824		
kesä	70 663	104 071	92 493	2 774 803	0	0	2 774 803		
heinä	81 290	125 983	98 161	3 043 003	0	0	3 043 003	180	8 988 232
elo	78 644	109 913	87 009	2 697 266	0	0	2 697 266		
syys	86 459	173 919	108 259	3 247 783	0	0	3 247 783		
loka	83 649	132 775	98 213	3 044 594	0	0	3 044 594	142	10 320 860
marras	94 273	192 920	120 678	3 620 346	0	0	3 620 346		
joulu	100 802	138 790	117 928	3 655 779	0	0	3 655 779		
yhteensä				42 658 845	128 500	5	42 787 345	10 708	42 798 053
keskimäärin vuorokaudessa				116 554			116 905	29	116 935

Taulukko 14.5 Sekaviemäriylivuodot ja ylivuotopäivät kaivoittain 2020

Purkupisteen sijainti	Ylivuotokaivo	Ylivuotoveden määrä m³	Ylivuoto-päivät	Asumajäteveden osuus ylivuodosta %
Siltavuorensalmi, Siltavuorenranta	YVK 004	204	1	alle 0,5%
Siltavuorensalmi, Siltavuorenranta	YVK 005	4 840	2	alle 0,5%
Eteläsatama, Linnanlaituri	YVK 008	18 162	14	2,8 %
Eteläsatama, Linnanlaituri	YVK 009	3 199	3	1,4 %
Eteläsatama, Olympialaituri	YVK 012	4 273	27	2,4 %
Eteläsatama, Pakkahuoneenlaituri	YVK 013	49 279	69	3,4 %
Eteläsatama, Linnanlaituri	YVK 014	2 956	3	1,2 %
Pohjoissatama, Tervasaari länsi	YVK 015	1 608	3	alle 0,5%
Siltavuorensalmi, Pitkäsilta	YVK 019	490	4	alle 0,5%
Siltavuorensalmi, Hakaniemensilta	YVK 022	568	1	alle 0,5%
Sörnäistenranta	YVK 023	314	1	alle 0,5%
Taivallahti, Merikannontie	YVK 028	2 520	3	alle 0,5%
Sompasaarenallas, Parrulaituri	YVK 031	2 007	1	alle 0,5%
Hietalahti, Hietalahdenranta	YVK 040	1 746	2	alle 0,5%
Merisatama, Meritori	YVK 044	1 253	5	alle 0,5%
Töölönlahti, pohjoinen ranta	YVK 055	1 325	4	alle 0,5%
Herttoniemiensalmi, Herttoniemiensalmen silta	YVK 067	105	1	1,3 %
Laajalahti, Kasinonlahti (Laajalahden-vaikama)	YVK 072	481	7	alle 0,5%
Saunalahti, Ramsaynraanta	YVK 073	569	4	alle 0,5%
Kaisaniemenlahti, Siltasaarenkäski	YVK 076	183	3	alle 0,5%
Munkinpuisto, Munkkiniemi	YVK 083	2 376	5	alle 0,5%
Kruunuvuorenselkä, Katajanokanlaituri	YVK 085	2 787	6	alle 0,5%

Taulukko 14.6 Pumppaamo- ja viemäriylivuotopaikat Viikinmäen viemäröintialueella 2020

Kartta	Osoite, Sijainti	Kohde	Ylivuotoveden määrä m³	Ylivuototapahtumat lkm	Purkupaikka	BOD ₇ atu kg	Kok-P kg	Kok-N kg
1	Korkeasaari, 00570 Helsinki	Verkosto	10	1	Meri	0,6	0,0	0,2
2	Karl Lindahlin polku, 00570 Helsinki	Verkosto	1	1	Hulevesiviemäri	0,1	0,0	0,0
3	Viidenrajanatie, 00630 Helsinki	Verkosto	3 500	1	Maunulanpuro	197,8	8,1	73,9
4	Kotorannanpolku 7, 04310 Tuusula	JVP123 Rantatie 1	572	4	Piilioja	114,3	2,9	22,9
5	Tehtaantie, 05400 Tuusula	JVP145 Tehtaantie	122	1	Palojoki	24,4	0,6	4,9
6	Kisällintie 17, 04500 Tuusula	JVP140 Rajalinna	108	1	Keravanjoki	21,6	0,5	4,3
7	Keihästie 4 , 01280 Helsinki	Verkosto	5	1		1,4	0,0	0,2
8	Ollaksentie, 01690 Vantaa	Verkosto	151	1	Hiilimiilunoja	41,0	0,8	7,3
9	Harkkoraudantie 6, 00700 Helsinki	Verkosto	-	1		-	-	-
10	Uusi Porvoontie 57, 00890 Helsinki	Kärrin pumppaamo	200	1	Krapuoja	40,0	1,0	8,0
11	Piilitie 31, 04340 Tuusula	JVP 120 Mattila	82	1	Piilioja	16,4	0,4	3,3
12	Tulvaniitynpolku 00650 Helsinki	JVP 1156 Tulvaniitty	24	1		5,9	0,2	1,2
13	Uusi Porvoontie 272, 00890 Helsinki	Östersundomin pumppaamo	75	1		15,0	0,4	3,0
	Yhteensä HSY		3 691	7		247	9	83
	Yhteensä muut		1 159	9		232	6	46
	Kaikki yhteensä		4 850	-	-	478	15	129

Taulukko 14.7 Pumppaamo- ja viemärylivuotopaikat Suomenojan viemäröintialueella 2020

Kartta	Osoite, Sijainti	Kohde	Ylivuotoveden määrä m³	Ylivuoto- tapahtumat	Purkupaikka	BOD7atu kg	Kok-P kg	Kok-N kg
14	Kuitinmäentie 20, 02200 Espoo	Verkosto	30	1	Meri, Nuottalahti	4,9	0,1	1,6
15	Palokunnankuja 4, 02700 Kauniainen	Verkosto	40	1	Oijen kautta Finnoonpuroon	6,5	0,2	2,1
16	Lekkerikuja 4, 02230 Espoo	Verkosto	10	1	Hulevesikaivon kautta mereen	1,6	0,0	0,5
17	Matinpuronkuja, 02230 Espoo	Verkosto	800	1	Gräsanoja	129,6	3,6	41,6
18	Pitkäjärvenranta, 02730 Espoo	Verkosto	2 000	1	Pitkäjärvi	324,0	9,0	104,0
19	Espoontie 1 4, 02770 Espoo	Verkosto	10	1	Espoonjoki	2,1	0,1	0,7
20	Hirvisuontie 3, 02810 Espoo	Verkosto	150	1	Gumbölenjoki	32,1	1,0	10,1
21	Westendintie 37, 02160 Espoo	Verkosto	20	1	maastoon	3,9	0,1	1,3
22	Soukanväylä 3, 02320 Espoo	Verkosto	1	1	vesistöön/maastoon	0,2	0,0	0,1
23	Nokkalanniemi 1, 02230 Espoo	Verkosto	20	1	maastoon	3,9	0,1	1,3
24	Jänkätie 2-4, 01730 Vantaa	Verkosto	1	1	maastoon	0,2	0,0	0,1
25	Lukupurontie 3, 02200 Espoo	JVP2025 Koivumankkaa	6 850	2	Gräsanoja	1 110	31	356
26	Isoistenpolku, 02200 Espoo	JVP2024 Kokinkylä	500	1	Gräsanoja	81,0	2,3	26,0
27	Engelin Puistotie, 02810 Espoo	JVP2154 Engelin puistotie	90	1	Gumbölenjoki	14,6	0,4	4,7
28	Kuusiniemi 6, 02710 Espoo	JVP2036 Viherlaakso	50	1	Lippajärvi	8,1	0,2	2,6
29	Läntinen Jokitie , 02770 Espoo	JVP2050 Jokitie	12	2	Espoonjoki	1,9	0,1	0,6
30	Örkkiniityntie, 02920 Espoo	JVP2079 Örkkiniitty	5	1	Metsämaanoja	0,8	0,0	0,3
31	Pihapolku/Hirsalantie, 02420 Jorvas	Verkosto	20	1	maastoon	4,3	0,1	1,3
32	Bronpolku, 02480 Kirkkonummi	Verkosto	100	1	maastoon	19,3	0,6	6,4
	<i>Yhteensä HSY</i>		<i>10 589</i>	<i>19</i>		<i>1 725</i>	<i>48</i>	<i>554</i>
	<i>Yhteensä muut</i>		<i>120</i>	<i>2</i>		<i>24</i>	<i>1</i>	<i>8</i>
	Yhteensä kaikki		10 709	21	-	1 749	49	561

15 Jätevesitarkkailun tulokset

Vuoden 2019 jätevesitarkkailun tulokset puhdistamoittain on koottu seuraaviin taulukoihin. Puhdistustulokset neljännesvuosittain.

Taulukko 15.1 Jätevesitarkkailun tulokset 2020 Viikinmäki

Jakso		I/2020	II/2020	III/2020	IV/2020	2020
Kokonaisvirtaama	m³/d	374 325	265 157	267 246	293 839	300 035
Ohitus verkostossa	m³/d	202	554	369	62	296
Puhdistamolle tuleva virtaama	m³/d	374 123	264 603	266 878	293 777	299 739
Ohitus esiselkeytyksen jälkeen	m³/d	0	0	0	0	0
Biol. käsitelty virtaama	m³/d	374 123	264 603	266 878	293 777	299 739
BOD _{7ATU} tuleva	kg/d	72 766	65 209	67 285	66 057	67 829
BOD _{7ATU} puhdistamo-ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BOD _{7ATU} biol. käsitelty	kg/d	1 718	1 249	1 275	1 582	1 456
BOD _{7ATU} vesistöön	kg/d	1 724	1 254	1 279	1 583	1 460
BOD _{7ATU} tuleva	mg/l	194	246	252	225	229
BOD _{7ATU} puhdistamo-ohitus	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BOD _{7ATU} biol. käsitelty	mg/l	4,6	4,7	4,8	5,4	4,9
BOD _{7ATU} vesistöön	mg/l	4,6	4,7	4,8	5,4	4,9
BOD _{7ATU} poistoteho	%	98	98	98	98	98
Fosfori tuleva	kg/d	1 809	1 592	1 706	1 859	1 742
Fosfori puhdistamo-ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfori biol. käsitelty	kg/d	74,2	49,6	47,9	53,0	56,2
Fosfori vesistöön	kg/d	74,4	49,7	48,1	53,0	56,3
Fosfori tuleva	mg/l	4,8	6,0	6,4	6,3	5,9
Fosfori puhdistamo-ohitus	mg/l	0	0	0	0	0
Fosfori biol.käsitelty	mg/l	0,20	0,19	0,18	0,18	0,19
Fosfori vesistöön	mg/l	0,20	0,19	0,18	0,18	0,19
Fosfori poistoteho	%	96	97	97	97	97
Typpi tuleva	kg/d	15 068	13 310	13 399	14 782	14 140
Typpi puhdistamo-ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Typpi biol.käsitelty	kg/d	2 232	989	872	1 136	1 307
Typpi vesistöön	kg/d	2 234	990	873	1 136	1 308
Typpi tuleva	mg/l	40	50	50	50	48
Typpi puhdistamo-ohitus	mg/l	0	0	0	0	0
Typpi biol.käsitelty	mg/l	6,0	3,7	3,3	3,9	4,2
Typpi vesistöön	mg/l	6,0	3,7	3,3	3,9	4,2
Typpi poistoteho	%	85	93	93	92	91
Kiintoaine tuleva	kg/d	98 338	79 364	82 071	83 628	85 863
Kiintoaine puhdistamo-ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kiintoaine biol.käsitelty	kg/d	2 188	1 134	942	1 433	1 424
Kiintoaine vesistöön	kg/d	2 196	1 139	952	1 434	1 430
Kiintoaine tuleva	mg/l	263	300	308	285	289
Kiintoaine puhdistamo-ohitus	mg/l	0	0	0	0	0
Kiintoaine biol.käsitelty	mg/l	5,8	4,3	3,5	4,9	4,6
Kiintoaine vesistöön	mg/l	5,9	4,3	3,6	4,9	4,7
Kiintoaine poistoteho	%	98	99	99	98	98
COD _{Cr} tuleva	kg/d	158 660	141 387	146 973	150 256	149 319
COD _{Cr} puhdistamo-ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COD _{Cr} biol.käsitelty	kg/d	15 282	12 129	10 243	11 103	12 189
COD _{Cr} vesistöön	ka/d	15 293	12 138	10 249	11 104	12 196

COD _{Cr} tuleva	mg/l	424	534	551	511	505
COD _{Cr} puhdistamo-ohitus	mg/l	0	0	0	0	0
COD _{Cr} biol.käsitelty	mg/l	41	46	38	38	41
COD _{Cr} vesistöön	mg/l	41	46	38	38	41
COD _{Cr} poistoteho	%	90	91	93	93	92
Lämpötila, tulokanava	°C	11,1	13,8	17,6	15,5	14,5
Alkaliteetti esiselkeytetty	mmol/l	4,1	5,1	4,7	4,8	4,6
Alkaliteetti biol.käsitelty	mmol/l	2,0	2,1	1,9	2,1	2,0
Ammoniumtyppi tuleva	mg/l	26	35	32	34	32
Ammoniumtyppi esiselkeytetty	mg/l	29	39	36	36	35
Ammoniumtyppi biol.käsitelty	mg/l	2,5	0,7	0,3	0,6	1,0
Nitrifikaatioaste	%	93	98	99	99	97
Nitraattityppi tuleva	mg/l	0,07	0,03	0,06	0,03	0,05
Nitraattityppi aktiivilieteprosessin jälk.	mg/l	9,4	13,4	12,2	14,9	12,5
Nitraattityppi biol.käsitelty	mg/l	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4
Fosfaattifosfori tuleva	mg/l	1,5	2,2	2,1	2,0	1,9
Fosfaattifosfori aktiivilieteprosessin jälk.	mg/l	0,18	0,22	0,22	0,23	0,21
Fosfaattifosfori biol.käsitelty	mg/l	0,06	0,07	0,08	0,05	0,07
Kokonaisrauta tuleva	mg/l	5,3	6,7	7,8	9,3	7,3
Kokonaisrauta käsitelty	mg/l	0,42	0,30	0,30	0,40	0,36

Taulukko 15.2. Jätevesitarkkailun tulokset Suomenoja 2020

Jakso		I/2020	II/2020	III/2020	IV/2020	2020
Kokonaisvirtaama	m³/d	153 874	104 164	97 623	112 182	116 935
Puhdistamolle tuleva virtaama	m³/d	153 759	104 164	97 621	112 180	116 905
Ohitus esiselk., ei näytteissä	m³/d	842	0	0	0	211
Ohitus esiselk., näytteissä	m³/d	570	0	0	0	142
Ohitus pumpppaamoilta	m³/d	82	0	0	0	21
Ohitus verkostossa	m³/d	32	0	2	2	9
Biol. käsitelty virtaama	m³/d	152 347	104 164	97 621	112 180	116 552
BOD _{7ATU} tuleva	kg/d	24 902	23 379	20 929	21 654	22 716
BOD _{7ATU} esiselkeytetty	kg/d	11 895	10 897	7 843	10 221	10 214
BOD _{7ATU} ohitus	kg/d	83	0,0	0,4	0,3	21
BOD _{7ATU} biol. käsitelty	kg/d	795	437	307	450	497
BOD _{7ATU} vesistöön	kg/d	878	437	307	451	518
BOD _{7ATU} tuleva	mg/l	162	224	214	193	198
BOD _{7ATU} esiselkeytetty	mg/l	77	105	80	91	88
BOD _{7ATU} biol. käsitelty	mg/l	5,2	4,2	3,1	4,0	4,1
BOD _{7ATU} vesistöön	mg/l	5,7	4,2	3,1	4,0	4,3
BOD _{7ATU} poistoteho	%	96	98	99	98	98
Fosfori tuleva	kg/d	695	666	645	701	677
Fosfori esiselkeytetty	kg/d	302	287	272	330	298
Fosfori ohitus	kg/d	2,157	0,000	0,013	0,010	0,545
Fosfori biol. käsitelty	kg/d	30,0	17,1	20,4	23,5	22,7
Fosfori vesistöön	kg/d	32,2	17,1	20,4	23,5	23,3
Fosfori tuleva	mg/l	4,5	6,4	6,6	6,3	5,9
Fosfori esiselkeytetty	mg/l	2,0	2,8	2,8	2,9	2,6
Fosfori biol.käsitelty	mg/l	0,20	0,16	0,21	0,21	0,19
Fosfori vesistöön	mg/l	0,21	0,16	0,21	0,21	0,20
Fosfori poistoteho	%	95	97	97	97	97
Typpi tuleva	kg/d	8 068	7 306	6 519	7 207	7 275
Typpi esiselkeytetty	kg/d	7 334	6 568	5 631	6 071	6 401

Typpi ohitus	kg/d	45,917	0,000	0,131	0,098	11,536
Typpi biol.käsitelty	kg/d	2 725	1 485	1 207	1 715	1 783
Typpi vesistöön	kg/d	2 771	1 485	1 207	1 715	1 795
Typpi tuleva	mg/l	52	70	67	64	63
Typpi esiselkeytetty	mg/l	48	63	58	54	56
Typpi biol.käsitelty	mg/l	18	14	12	15	15
Typpi vesistöön	mg/l	18	14	12	15	15
Typpi poistoteho	%	66	80	81	76	76
Kiintoaine tuleva	kg/d	37 007	31 501	29 529	25 743	30 945
Kiintoaine esiselkeytetty	kg/d	16 298	15 804	11 274	13 887	14 316
Kiintoaine ohitus	kg/d	116,120	0	1	0	29
Kiintoaine biol.käsitelty	kg/d	1 089	546	391	492	630
Kiintoaine vesistöön	kg/d	1 205	546	392	492	659
Kiintoaine tuleva	mg/l	241	302	302	229	269
Kiintoaine esiselkeytetty	mg/l	106	152	115	124	124
Kiintoaine biol.käsitelty	mg/l	7,1	5,2	4,0	4,4	5,2
Kiintoaine vesistöön	mg/l	7,8	5,2	4,0	4,4	5,4
Kiintoaine poistoteho	%	97	98	99	98	98
COD _{Cr} tuleva	kg/d	57 562	52 545	46 910	48 362	51 344
COD _{Cr} esiselkeytetty	kg/d	29 071	25 233	17 789	23 243	23 834
COD _{Cr} ohitus	kg/d	200,881	0	1	1	51
COD _{Cr} biol.käsitelty	kg/d	5 772	3 460	2 690	2 870	3 698
COD _{Cr} vesistöön	kg/d	5 973	3 460	2 691	2 871	3 749
COD _{Cr} tuleva	mg/l	374	504	481	431	448
COD _{Cr} esiselkeytetty	mg/l	189	242	182	207	205
COD _{Cr} biol.käsitelty	mg/l	38	33	28	26	31
COD _{Cr} vesistöön	mg/l	39	33	28	26	31
COD _{Cr} poistoteho	%	90	93	94	94	93
Ammoniumtyppi tuleva	mg/l	35	47	45	43	43
Ammoniumtyppi esiselkeytetty	mg/l	34	46	44	44	42
Ammoniumtyppi biol.käsitelty	mg/l	3,5	1,3	0,5	1,3	1,6
Nitrifikaatioaste	%	93	94	99	98	96
Nitraattityppi biol.käsitelty	mg/l	12	11	10	11	11
Alkaliteetti biol.käsitelty	mmol/l	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3
PO4-P suodatettu biol. käsitelty	mg/l	0,04	0,05	0,10	0,09	0,07
Lämpötila, biol. prosessi	°C	10,6	14,6	18,3	15,4	14,7

16 Näytteenotto ja tulosten laskeminen puhdistamoiden tarkkailussa

Näytteenotto

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon jätevesinäytteet on otettu automaattisilla näytteenottolaitteilla 24 tunnin kokoomanäytteinä virtaaman suhteessa. Bakteerimääritykset on tehty kertänäytteistä ja metallimääritykset sekä AOX-määritykset kuukauden kokoomanäytteistä. Liete- ja lietevesinäytteet on otettu kertänäytteinä. Lietenäytteiden metallimääritykset on tehty kuukauden kokoomanäytteistä.

Suomenojan jätevedenpuhdistamon jätevesinäytteet on otettu automaattisilla näytteenottolaitteilla 24 tunnin kokoomanäytteinä virtaaman suhteessa. Bakteerimääritykset ja elohopeamääritykset on tehty kertänäytteistä. Muut metallimääritykset on tehty kuukauden kokoomanäytteistä. Liete- ja lietevesinäytteet on otettu kertänäytteinä.

Näytteenottopisteet

Tuleva jätevesi

VIIKINMÄESSÄ tarkoittaa jätevettä, joka on otettu tulopumppauksen jälkeen puhdistamon tulokanavasta ennen minkäänlaista käsittelyä.

SUOMENOJALLA tarkoittaa karkeavälpätyä jätevettä. Tulevassa jätevedessä on mukana linkojen rejektivedet.

Esiselkeytetty jätevesi (VMK & SOJA) tarkoittaa jätevettä, joka on välppäyksen ja hiekanerotuksen lisäksi käsitelty esi-ilmastus- ja esiselkeytysyksiköissä. Esiselkeytyksessä vedessä on mukana ferrosulfaatti.

Ohitusvesi (VMK) on mekaanisesti ja kemiallisesti käsiteltyä esiselkeytettyä vettä.

Käsitelty jätevesi (VMK & SOJA) tarkoittaa mekaanis-kemiallis-biologisesti puhdistettua jätevettä.

Vesistöön johdettu jätevesi (VMK & SOJA) tarkoittaa jätevettä, jonka laatu on määritetty laskennallisesti ottamalla huomioon käsitellyn jäteveden laatu ja ohitetun jäteveden laatu. Yksittäisen näytepäivän tuloksessa on huomioitu kyseisen näytepäivän laitosohitus ja jakson tuloksessa on huomioitu kaikki mahdolliset ohitukset.

Kokonaisvirtaama (VMK & SOJA) tarkoittaa jakson aikana puhdistamolle tulevan vesimäärän sekä verkostoissa ja pumppaamoilla tapahtuneiden ohitusten vesimäärien summaa.

Tulosten laskeminen kuormitustarkkailussa: Jätevesitarkkailun tulokset (taulukot 15.1 ja 15.2): neljännesvuosittain:

Tuleva kuormitus [kg/d] (SOJA & VMK) on tarkkailuvuorokausien kuormitusten [kg/d] summa jaettuna tarkkailuvuorokausien lukumäärällä.

Verkosto- ja pumppaamo-ohituksilla (VMK) tarkoitetaan HSY:n toiminta-alueella tapahtuvia verkostoylivuotoja ja pumppaamoiden ylivuotoja, muiden viemäröintialueen kuntien ilmoittamia verkosto- ja pumppaamoylivuotoja sekä Helsingin kantakaupungin sekaviemäröintialueella tapahtuvia ylivuotoja.

- HSY:n toiminta-alueen verkosto- ja pumppaamoylivuotojen aiheuttama kuormitus [kg/d] lasketaan ajankohtaa lähinnä otettujen tulevan jäteveden näytteiden pitoisuuksien ja ylivuotomäärien tulona.
- Helsingin kantakaupungin sekaviemäröintijärjestelmän ylivuotojen aiheuttama kuormitus [kg/d] lasketaan arvioidun ylivuotomäärän ja sateiden aikaisten viemäri-vesien keskimääräisten pitoisuuksien tulona. Sateiden aikaisten viemäri-vesien keskimääräiset pitoisuudet on määritetty Mike Urban mallin käyttöönoton yhteydessä ja ne vastaavat Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle tulevan veden sadejakson pitoisuuksia.
- Muiden viemäröintialueen kuntien verkosto- ja pumppaamoylivuotojen aiheuttama kuormitus [kg/d] lasketaan sovittujen vakiopitoisuuksien ja ylivuotomäärien tuloina. Vakio-pitoisuudet ovat: BOD_{7ATU} 200 mg/l, kokonaisfosfori 5,0 mg/l, kokonaistyyppi 40 mg/l, kiintoaine 240 mg/l ja COD_{Cr} 600 mg/l.

Verkosto- ja pumppaamo-ohituksilla (SOJA) tarkoitetaan HSY:n toiminta-alueella tapahtuvia verkostoylivuotoja ja pumppaamoiden ylivuotoja ja muiden viemäröintialueen kuntien ilmoittamia verkosto- ja pumppaamoylivuotoja.

- Kaikkien pumppaamo- ja verkostoylivuotojen aiheuttama kuormitus [kg/d] lasketaan laskentajakson tulevan jäteveden keskimääräisten pitoisuuksien ja ylivuotomäärien tulona.

Laitosohituksella (SOJA & VMK) tarkoitetaan ohitusta esiselkeytyksen jälkeen. Kuormitus [kg/d] lasketaan laskentajakson keskimääräisen ohitetun jäteveden määrän [m³/d] ja ohitusilanteissa mitattujen tarkkailunäytteiden pitoisuuksien keskiarvon tulona.

Ohitusten aiheuttama kuormitus [kg/d] (VMK & SOJA) lasketaan kaikkien verkosto- ja pumppaamo-ohitusten sekä laitosohitusten kuormitusten summana.

Käsitellyn jäteveden aiheuttama kuormitus [kg/d] (VMK & SOJA) on tarkkailuvuorokausien kuormitusten summa jaettuna tarkkailuvuorokausien lukumäärällä.

Päästö vesistöön [kg/d] (VMK & SOJA) lasketaan käsitellyn jäteveden ja ohitusten aiheuttamien kuormitusten summana.

Keskimääräinen pitoisuusarvo [mg/l] (VMK & SOJA) lasketaan virtaamalla painottaen eli jakamalla ao. keskimääräinen kuormitus sitä vastaavalla keskimääräisellä vesimäärällä.

Poistoteho [%] (VMK & SOJA) = $100 \cdot (\text{tuleva kuormitus [kg/d]} - \text{kuormitus vesistöön [kg/d]}) / (\text{tuleva kuormitus [kg/d]})$

Vuosikeskiarvot [mg/l] ja [kg/d] (VMK & SOJA) lasketaan neljännesvuositulosten keskiarvona.

17 Jätevesitarkkailussa käytetyt määrittymenetelmät

Määrittymet tehtiin vuonna 2020 Suomenojan jätevedenpuhdistamon lietenäytteiden perusanalyysijä lukuunottamatta MetropoliLab Oy:n laboratoriossa, osoite Viikinkaari 4, Helsinki. Laboratorio on mittatekniikan keskuksen akkreditoima (akkreditointitodistus Nro T058/A16/2008). Valtaosa jätevedenpuhdistamoiden näytteistä tehtävistä määrittymistä on akkreditoitu. Oheisessa luettelossa on akkreditoitujen määrittymien perässä merkintä (*). Laajennettu kokonaismittausepävarmuus (95% luotettavuustasolla) on ilmoitettu menetelmän perässä suluissa.

Taulukko 17.1 Jätevedenpuhdistamon tarkkailussa käytetyt määrittymenetelmät

Vedet ja lietteet	
pH * (vesi)	SFS 3021:1979 (±3 %)
pH (liete)	SFS 3021:1979 (±3 %)
Sähkönjohtavuus *	SFS-EN 27888:1994 (±5 %)
Alkaliteetti *	SFS-EN ISO 9963-1/1996 (±10 %)
BOD7 *	SFS-EN1899-1:1998 (±15 %)
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr *	ISO 15705:2002 (±15 %)
Kiintoaine, SS *	SFS-EN 872:2005 (±10 %)
Kokonaistyyppi * (vesi)	SFS-EN ISO 11905-1 (±15 %)
Kokonaistyyppi * (liete)	Kjeldahl (±7 %)
Kokonaisfosfori * (vesi)	SFS 3026 mod. DA (±15 %)
Kokonaisfosfori (liete)	SFS-EN ISO 11885:2009 (+25 %)
Nitraatti- ja nitriittitypen summa (NO2-NO3) *	SFS-EN ISO 13395/DA (±15 %)
Ammoniumtyppi (NH4-N) *	ISO 7150:1984, DA. (±15 %)
Fosfaattifosfori (PO4-P) *	SFS-EN ISO 6878:2004 (±15 %)
Kloridi (Cl) *	Sis.menet. DA (±10 %)
Sulfaatti (SO4)	Sis.menet. SA (±10 %)
AOX (µg/l) *	EN ISO 9562:2004 (±15 %)
Asetaatti *	SFS-EN ISO 10304-1: 2009 mod. (±15 %)
TOC *	SFS-EN 1484:1997 (±15 %)
E.coli	ISO 9308-2:2012
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2:2000
Kiintoaine, SS * bioliete, lietevesi	SFS-EN 872:2005, suodatin Whatman GF/A (±10 %)
Kuiva-aine, TS ja sen tuhka *	Sis. menet. perust. SFS 3008:1990 (±10 %)
Mädättämölietteen alkaliteetti, haihtuvat hapot, VFA	Sis. menet., titraus (laboratorion sisäinen menetelmä) (+20 %)
Metallimäärittymet (kokonaismetallit) *	SFS-EN ISO 17294-2:2005 tai SFS-EN ISO 11885:2009 (±15–25 %)
Elohopea *	SFS-EN ISO 17294-2:2005 (±20 %)
Elohopea (liete) *	SFS-EN ISO 17294-2:2016 (±20 %)

Alla olevassa taulukossa mainitut määrittymet lietenäytteistä tehtiin HSY:n jätevedenpuhdistusosaston valvontapalvelut yksikön laboratoriossa Suomenojan jätevedenpuhdistamolla. Laajennettu kokonaismittausepävarmuus (95% luotettavuustasolla) on ilmoitettu menetelmän perässä suluissa.

Taulukko 17.2. Suomenojan jätevedenpuhdistamon lietenäytteiden tarkkailussa käytetyt analyysimenetelmät

pH (liete)	SFS-EN 12176; 1998 (± 0,2 pH yks.)
Kiintoaine (SS)	SFS-EN 872;1996, (suodatin Whatman GF/A) (±17%)
Kuiva-aine (TS) ja sen hehkutusjäännös lietteistä	SFS 3008;1990 (± 10%)
Mädättämölietteen alkaliteetti, haihtuvat hapot	Kaksivaiheinen titraus (sis.menetelmä)

18 Haitallisten aineiden pitoisuudet jätevedessä

Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamoiden vesistä tehtyjen haitallisten aineiden analyysitulokset vuodelta 2020 on esitetty seuraavassa taulukossa. Analyysit on teetetty Metropolia Oy:ssä. Haitallisten aineiden tutkimukset sisältyvät puhdistamoiden tarkkailuohjelmiin. Taulukossa on esitetty menetelmän määrittämisraja ja laajennettu mittausepävarmuus sekä valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 vuosikeskiarvona ilmaistu ympäristölaatuunormi merivesille ja muille pintavesille. Ympäristölaatuunormilla tarkoitetaan sellaista vesiympäristöille vaarallisen ja haitallisen aineen pitoisuutta, jota ei saa ihmisen tai ympäristön suojelemiseksi ylittää vesistöissä.

Taulukko 18.1 Haitalliset ja vaaralliset aineet jätevedessä

T=puhdistamolle tuleva jätevesi, L=puhdistamolta lähtevä jätevesi, VKM=Viikinmäen puhdistamo, SOJA= Suomenojan puhdistamo, MR=menetelmän määrittämisraja, Epävarmuus = menetelmän laajennettu mittausepävarmuus-%, AA-EQS = ympäristölaatuunormi VOC-analyysit tehdään puhdistamoitten lähtevästä vedestä ja Suomenojan tulevasta vedestä kerran vuodessa ja Viikinmäen tulevasta vedestä kerran kuukaudessa.

EPTR	1022/2006	Aine		VKM T	VKM L	SOJA T	SOJA L	MR	Epävarmuus %	AA-EQS
Nro	Nro			ka. 2020	ka. 2020	ka. 2020	ka. 2020			µg/l
34	C10	1,2-dikloorietaani (EDC)	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,30	20	10
35	C11	Dikloorimetaani (DCM)	µg/l	0,33	<0,3	<0,3	<0,3	0,30	20	20
40		Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä) [10]	µg/l	72	56	33	23	1	15	10
52	C29a	Tetrakloorietyleni (PER) (-eteeni)	µg/l	<0,5	0,63	<0,5	<0,5	0,5	20	10
53	C06a	Tetrakloorimetaani (TCM); hiilitetrakloridi	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	12
57	C29b	Trikloorietyleni (trikloorieteeni)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	10
58	C32	Trikloorimetaani (kloroformi)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	2,5
61	C02	Antraseeni	µg/l			0,03	<0,02	0,02	30	0,1
62	C04	Bentseeni	µg/l	0,42	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	20	8
64	C24	Nonyylifenoli ja nonyyliifenolietoksylaatit (NP/NPE-yhdisteet) 15)	µg/l	<0,1	<0,1	0,19	<0,1	0,1	40	0,3
68	C22	Naftaleeni	µg/l	<0,5	<0,5	0,08	<0,02	0,02	30	2
70	C12	Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	µg/l	8,45	0,79	21,25	2,35	0,30	40	1,3
71		Fenolit (kokonaishiilenä) [14]	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05		
73		Tolueeni	µg/l	1,12	0,50	3,10	<0,5	0,50	20	
87	C25	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit	µg/l	0,12	<0,03	0,13	<0,03	0,03	40	
88	C15	Fluoranteeni	µg/l	0,05	<0,02	0,05	<0,02	0,02	30	
91	C28d	Bentso(g,h,i)perylenei	µg/l	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002	0,002	30	
72	C28a	Bentso(a)pyreeni 11)	µg/l	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	30	
	D01	klooribentseeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	20	3,2
	D02	1,2-diklooribentseeni	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,30	20	0,74
	D03	1,4-diklooribentseeni	µg/l	0,45	0,52	<0,1	<0,1	0,10	20	2
	D05	dibutyyliiftalaatti (DBP)	µg/l	0,18	<0,1	0,74	0,66	0,10	30	1
		muut VOC:t:								
		MTBE	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	20	
		TAME	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	20	
		Bromidikloorimetaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	20	
		Butyylibentseeni	µg/l	<1	<1			<1	30	
		Etylibentseeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,50	20	
		n-Propyylibentseeni	µg/l	<1	<1			1	30	
		Bromoformi	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
		Styreeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
		Dibromidikloorimetaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
		1,3- ja 1,4-ksyleeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
		1,2-Ksyleeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
		Vinyylikloridi	µg/l	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,15	30	
		1,1,1-Trikloorietaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	35	
		1,1,1,2-Tetrakloorietaani	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
		1,1,2,2-Tetrakloorietaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
		1,1,2-Trikloorietaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	

	1,1-Dikloorietaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	1,1-Dikloorieteeni	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	25	
	1,2,3- Triklooribentseeni	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1	20	
	1,2,3- Triklooripropaani	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	1,2,4- Triklooribentseeni	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	20	
	1,2-Dikloorieteeni cis	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	1,2-Dikloorieteeni trans	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	1,2-Diklooripropaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	1,3,5- Triklooribentseeni	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	20	
	1,3-Diklooribentseeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	1,3-Diklooripropaani	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	1,3-Diklooripropeenin cis	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	20	
	1,3-Diklooripropeenin trans	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	20	
	1,4-Diklooribentseeni	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	20	2
	2-Kloorieteenivinyylieetteri	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	35	
	2-Klooritolueeni	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	4-Klooritolueeni	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Bromibentseeni	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Trikloorifluorimetaani	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	1-Hekseeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	1-Okteeni	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	Dekaani	µg/l	<0,5	<0,5	0,78	<0,5	0,5	20	
	Pentaani	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	DIPE	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	ETBE	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	MEK	µg/l	3,40	2,5	<5	<5	5	35	
	MIBK	µg/l	<1	<1	1,40	<1	1	40	
	TAE	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	20	
	TBA (t-Butanoli)	µg/l	5	4,30	7,70	7,1	3	40	
	1,3,5-Trimetylibentseeni	µg/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Muut PAH:t:								
	PAH yhteensä	µg/l	1,10	<0,1	1,30	<0,1	0,1		
	2-Metyylinaftaleeni	µg/l	0,07	<0,02	0,11	0,02	0,02	30	
	1-Metyylinaftaleeni	µg/l	0,08	<0,02	0,10	<0,02	0,02	30	
	Biphenyyli	µg/l	0,07	<0,02	0,21	<0,02	0,02	30	
	2,6-Dimetyylinaftaleeni	µg/l	0,42	<0,02	0,46	<0,02	0,02	30	
	Asenaftyleeni	µg/l	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	30	
	Asenafteeni	µg/l	0,04	0,03	0,01	<0,01	0,01	30	
	2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	µg/l	0,06	<0,01	0,07	<0,01	0,01	30	
	Fluoreeni	µg/l	0,08	<0,01	0,04	<0,01	0,01	30	
	Fenantreeni	µg/l	0,08	<0,02	0,04	<0,02	0,02	30	
	Antraseeni	µg/l	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	30	
	1-Metyylifenantreeni	µg/l	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	30	
	Pyreeni	µg/l	<0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	30	
	Bentso(a)antraseeni	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	30	
	Kryseeni	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	30	
	Bentso(e)pyreeni	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	30	
	Peryleeni	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	30	
	Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	30	
	Orgaaniset tinayhdisteet:								

	Monobutyyliitina, MBT	ng/l	15	4,4	29	3,6	1	30	
	Dibutyyliitina, DBT	ng/l	14	2,4	21	3,0	1	30	
	Tributyyliitina, TBT	ng/l	0,23	<0,2	0,48	<0,2	0,2	30	0,0002
	Tetrabutyyliitina, TetraBT	ng/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Mono-oktyyliitina, MOT	ng/l	1,7	<1	7,3	<1	1	30	
	Dioktyyliitina, DOT	ng/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Trisykloheksyyliitina, TCHT	ng/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Monofenyylitina, MPT	ng/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Difenyylitina, DPT	ng/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Trifenyylitina, TPT	ng/l	<1	<1	<1	<1	1	30	
	Oktyyli- ja nonyyliifenolit sekä niiden etoksilaatit:								
	4-t-Oktyyliifenoli=Oktyyliifenoli ((4-(1,1,3,3-Tetrametyyliibutyyli)-fenoli))	ng/l	<30	<30	<30	<30	30	30	10
	4-n-Nonyyliifenoli = 4-Nonyyliifenoli kts. VPD ylhäällä	ng/l	<100	<100	185	<100	100	30	
	Oktyyliifenolimonoetoksilaatti	ng/l	65	<30	<30	<30	30	30	
	Oktyyliifenolidietoksilaatti	ng/l	55	<30	83	<30	30	30	
	Nonyyliifenolimonoetoksilaatti	ng/l	<100	112,50	<100	<100	100	30	
	Nonyyliifenolidietoksilaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	100	30	
	Bisphenol A	ng/l	30	347	150	98	10	40	
	Muut ftalaatit:								
	Dimetyyliftalaatti (DMP)	ng/l	160	<100	<100	<100	100	30	
	Dietyyliftalaatti (DEP)	ng/l	3050	139	1160	<100	100	30	
	Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	ng/l	555	<100	290	<100	100	30	
	Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP) =BBP	ng/l	460,00	<100	<100	<100	100	30	1,4

19 Raskasmetallipitoisuudet ja - tase

Taulukko 19.1. Jäteveden ja lietteen raskasmetallipitoisuudet sekä -määrät, Viikinmäki 2020.
Raskasmetallipitoisuudet on laskettu tulevan ja käsitellyn veden osalta kuukauden kokoomanäytteiden tulosten keskiarvona. Yksittäisen tuloksen ollessa alle määrittäysrajan on keskiarvon laskennassa käytetty arvoa, joka on puolet määrittäysrajasta.

Pitoisuudet:	Tuleva T1	Käsitelty L	Kuivattu liete
	µg/l	µg/l	mg/kgTS
Kadmium	0,11	0,03	0,54
Kromi	2,92	0,6	30
Kupari	69	8,2	344
Elohopea	0,1	0,1	0,37
Nikkeli	5,8	4,8	19
Lyijy	2,1	0,50	14
Sinkki	135	58	588
Arseeni	1,2	0,6	7
Tulovirtaama milj.m ³ /a			109,7
liete määrä t/a			61 901
TS%			30,0
Määrät:	Tuleva T1	Käsitelty L	Kuivattu liete
	kg/a	kg/a	kg/a
Kadmium	12	3	10
Kromi	320	70	557
Kupari	7 569	900	6 388
Elohopea	11	11	7
Nikkeli	636	527	353
Lyijy	230	55	260
Sinkki	14 810	6 363	10 919
Arseeni	132	66	130

Taulukko 19.2. Jäteveden ja lietteen raskasmetallipitoisuudet sekä -määrät, Suomenoja 2020 Raskasmetallipitoisuudet on laskettu tulevan ja käsitellyn veden osalta kuukauden kokoomanäytteiden tulosten keskiarvona. Yksittäisen tuloksen ollessa alle määrittäysrajan on keskiarvon laskennassa käytetty arvoa, joka on puolet määrittäysrajasta.

Pitoisuudet:	Tuleva T1	Käsitelty L	Kuivattu liete
	µg/l	µg/l	mg/kgTS
Kadmium	0,12	0,04	0,4
Kromi	3,2	0,9	30
Kupari	73	8	289
Elohopea	<0,1	<0,1	0,4
Nikkeli	5,9	5,6	24
Lyijy	2,2	0,2	13
Sinkki	124	26	546
Arseeni	2,2	0,4	7,8
Tulovirtaama milj.m³/a			42,8
liete määrä t/a			26 920
TS%			29,8
Määrät:	Tuleva T1	Käsitelty L	Kuivattu liete
	kg/a	kg/a	kg/a
Kadmium	5	2	3
Kromi	135	40	239
Kupari	3 110	355	2 320
Elohopea	2	2	3
Nikkeli	253	238	194
Lyijy	95	9	102
Sinkki	5 318	1 127	4 379
Arseeni	93	18	63

20 Prosessikemikaalien ja käyttöveden kulutus

Taulukko 20.1. Prosessikemikaalien kuukausikulutus 2020, Viikinmäki

Kuukausi	Puhdistamolle tuleva virtaama	Ferrosulfaatin kulutus		Sammutetun kalkin kulutus		Metanolin kulutus		Polymeerin kulutus	Käyttöveden kulutus
	m³	kg	g/m³	kg	g/m³	kg	g/m³	kg	m³
tammi	10 269 682	540 400	53	86 100	8	307 500	30	11 411	
helmi	12 832 494	564 400	44	139 600	11	217 000	17	9 566	
maalis	10 943 040	595 600	54	91 400	8	278 700	25	11 129	
huhti	8 521 116	444 900	52	180 300	21	307 500	36	10 323	
touko	8 221 575	449 500	55	146 600	18	309 200	38	10 908	
kesä	7 336 178	494 800	67	151 100	21	248 000	34	9 646	
heinä	8 452 171	796 900	94	187 100	22	186 000	22	9 993	
elo	7 690 415	550 400	72	186 000	24	247 700	32	8 790	
syys	8 410 148	795 400	95	219 900	26	278 700	33	8 077	
loka	8 254 534	665 500	81	314 900	38	279 000	34	10 934	
marras	9 456 726	737 600	78	283 000	30	341 000	36	11 081	
joulu	9 316 221	791 100	85	287 000	31	371 400	40	11 491	
Yhteensä	109 704 298	7 426 500	68	2 273 000	21	3 371 700	31	123 348	62 239

Taulukko 20.2 Prosessikemikaalien kuukausikulutus 2020, Suomenoja

Kuukausi	Puhdistamolle tuleva virtaama	Ferrosulfaatin kulutus		Soodan kulutus		Metanolin kulutus		Polymeerin kulutus	Käyttöveden kulutus
	m³	kg	g/m³	kg	g/m³	kg	g/m³	kg	m³
tammi	4 172 592	423 350	101	129 820	31	224 000	54	5 220	460
helmi	5 234 439	390 200	75	105 080	20	207 370	40	5 230	465
maalis	4 592 596	431 300	94	118 120	26	223 240	49	5 380	434
huhti	3 396 320	421 050	124	154 320	45	217 070	64	5 070	247
touko	3 307 824	433 900	131	139 740	42	222 140	67	5 370	232
kesä	2 774 803	416 750	150	103 720	37	218 200	79	5 440	257
heinä	3 043 003	408 350	134	100 820	33	222 460	73	5 320	175
elo	2 697 266	450 350	167	127 100	47	223 780	83	5 110	170
syys	3 247 783	429 800	132	113 920	35	215 830	66	5 150	185
loka	3 044 594	442 500	145	138 480	45	224 030	74	5 340	273
marras	3 620 346	436 300	121	124 860	34	216 650	60	5 290	266
joulu	3 655 779	447 550	122	136 580	37	224 530	61	5 330	228
Yhteensä	42 787 345	5 131 400	120	1 492 560	35	2 639 300	62	63 250	3 392

21 Energian tuotanto, kulutus, osto ja päästöt

Taulukko 21.1 Sähköenergiankäytön ja -tuoton jakautuminen kuukausittain vuonna 2020, Viikinmäki

Kuukausi	Ostettu	Tuotettu	Käytetty prosessissa	Siirretty Vanhaankaupunkiin	Kokonaiskulutus
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Tammi	908	3 391	3 103	669	3 630
Helmi	1 342	2 719	2 926	619	3 442
Maalis	679	3 525	3 007	644	3 560
Huhti	538	3 288	2 805	591	3 235
Touko	537	3 329	2 791	614	3 252
Kesä	695	2 969	2 634	586	3 078
Heinä	725	3 122	2 746	652	3 195
Elo	624	3 122	2 732	565	3 181
Syys	594	3 134	2 712	536	3 192
Loka	589	3 265	2 875	494	3 360
Marras	749	3 152	2 868	558	3 343
Joulu	748	3 186	2 866	584	3 350
Yhteensä	8 728	38 202	34 065	7 112	39 818

Taulukko 21.2 Sähköenergiankäytön ja -tuoton jakautuminen kuukausittain vuonna 2020, Suomenoja

Kuukausi	Ostettu	Tuotettu	Kokonaiskulutus jätevedenpuhdistamolla	Muualle myyty sähkö
	MWh	MWh	MWh	MWh
Tammi	1 320	0	1 198	121
Helmi	1 267	0	1 155	112
Maalis	1 343	0	1 223	353
Huhti	1 210	0	1 098	112
Touko	1 224	0	1 113	111
Kesä	1 127	0	1 020	107
Heinä	1 080	0	1 001	79
Elo	1 098	0	1 035	63
Syys	1 125	0	1 014	110
Loka	1 182	0	1 074	118
Marras	1 205	0	1 097	108
Joulu	1 217	0	1 106	111
Yhteensä	14 398	0	13 134	1 505

Taulukko 21.3 Lämpöenergian käytön ja -tuoton jakautuminen kuukausittain vuonna 2020, Viikinmäki

Kuukausi	Tuotettu moottoreilla	Tuotettu kattiloilla	Tuotettu LTO:lla	Muualle myyty
	MWh	MWh	MWh	MWh
Tammi	2 772	83	909	365
Helmi	2 434	449	758	256
Maalis	2 849	183	831	329
Huhti	2 394	69	779	290
Touko	2 155	19	642	237
Kesä	1 647	10	275	97
Heinä	1 798	2	35	97
Elo	1 778	6	30	102
Syys	1 832	16	355	161
Loka	1 919	60	667	249
Marras	2 131	30	852	297
Joulu	2 549	57	996	386
Yhteensä	26 258	984	7 129	2 866

Taulukko 21.4 Lämpöenergiankäytön ja -tuoton jakautuminen kuukausittain vuonna 2020. Suomenoja

Kuukausi	Tuotettu moottoreilla	Tuotettu kattiloilla	Tuotettu LTO:lla	Muualle myyty
	MWh	MWh	MWh	MWh
Tammi	0	745	177	0
Helmi	0	795	178	0
Maalis	0	796	186	0
Huhti	0	708	124	0
Touko	0	671	120	0
Kesä	0	485	108	0
Heinä	0	605	102	0
Elo	0	566	125	0
Syys	0	430	118	0
Loka	0	538	103	0
Marras	0	650	82	0
Joulu	0	806	89	0
Yhteensä	0	7 795	1 512	0

Taulukko 21.5 Voimatuotannon päästöt laitteistokohtaisesti vuonna 2020, Viikinmäki

Päästöt	Kattila 1	Kattila 2	Kattila 3	Moottori 5	Moottori 6	Moottori 7	Moottori 8	Ylijäämäpoltin	Yhteensä
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Metaani, CH ₄	0	0	0	11 373	26 176	21 747	21 083	1 073	81 452
Hiilimonoksidi, CO	1	43	4	9 787	21 452	24 440	26 151	1 437	83 315
NM VOC	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typen oksidit, NO _x	13	29	36	2 464	12 793	9 734	9 325	24	34 418
Rikin oksidit, SO _x	0	4	0	4 320	5	5	7 703	0	12 037
Hiukkaset	1	7	0	17	5	5	5	7	47
CO ₂ (Bio)	78 383	0	278 550	2 686 405	7 596 803	8 005 034	8 017 707	183 941	26 846 823
CO ₂ (Foss)	53	42 954	0	0	0	0	0	0	43 007

Päästöt	Kattilat	Moottori	Ylijäämäpoltin	Yhteensä
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Metaani, CH ₄	3 952	0	2 489	6 441
Hiilimonoksidi, CO	5 991	0	3 772	9 763
NM VOC	0	0	0	0
Typen oksidit, NO _x	2 683	0	1 676	4 359
Rikin oksidit, SO _x	550	0	346	896
Hiukkaset	4	0	2	6
CO ₂ (Bio)	415 428	0	1 214 980	1 630 408
CO ₂ (Foss)	1 492 468	0	0	1 492 468

22 Lietteen laatu, määrä ja jatkokäsittelypaikka

Taulukko 22.1. Mädetetyn ja koneellisesti kuivatun jätevesilietteen analyysitulokset, Viikinmäki ja Suomenoja 2020

Aine	Mittayksikkö	Viikinmäki	Viikinmäki	Viikinmäki	Suomenoja	Suomenoja	Suomenoja
		pienin	keskiarvo	suurin	pienin	keskiarvo	suurin
pH		7,9	8,1	8,6	7,4	7,6	7,8
kuiva-aine	% TS	28	30	32	25	30	35
tuhka	% TS	46	48	49	38	43	50
kokonaistyppe	g/kgTS	28	32	34	32	38	41
kokonaisfosfori	g/kgTS	27	31	34	24	29	32
kalium	g/kgTS	1,4	1,8	2,8	1,1	1,8	2,8
kalsium	g/kgTS	29	40	56	17	18	21
alumiini	g/kgTS	4,3	6,1	10,0	5,1	7,5	11,0
magnesium	g/kgTS	3,7	4,2	5,4	2,1	3,0	3,9
rauta	g/kgTS	110	116	130	110	123	150
koboltti	mg/kgTS	<2	6,0	8,0	-	-	-
elohopea	mg/kgTS	0,4	0,4	1,0	<0,06	0,4	0,9
kadmium	mg/kgTS	0,5	0,5	0,7	<0,1	0,4	0,5
kromi	mg/kgTS	22	30	48	23	30	38
kupari	mg/kgTS	320	344	400	280	289	310
lyijy	mg/kgTS	9	14	20	7,0	13	43
mangaani	mg/kgTS	280	346	430	280	297	330
nikkeli	mg/kgTS	16	19	23	20	24	30
sinkki	mg/kgTS	500	588	770	480	546	600
arseeni	mg/kgTS	4,0	5,0	7,0	3,0	7,8	17,0

Taulukko 22.2 Kuivatun lietteen määrät ja jatkokäsittelypaikka, Viikinmäki

Kuukausi	Yhteensä	Kompostointi HSY		Kompostointi Kekkilä Oy	
		Metsäpirtti, Sipoo		Nurmijärvi	
	tonnia	tonnia	%	tonnia	%
tammi	5 562	5 180	93 %	382	7 %
helmi	4 921	4 537	92 %	384	8 %
maalis	5 393	4 955	92 %	438	8 %
huhti	5 452	5 122	94 %	330	6 %
touko	4 944	4 559	92 %	386	8 %
kesä	5 473	5 034	92 %	438	8 %
Heinä	5 259	4 930	94 %	330	6 %
Elo	4 745	4 362	92 %	383	8 %
Syys	5 131	4 746	92 %	385	8 %
loka	4 869	4 485	92 %	383	8 %
marras	4 812	4 373	91 %	439	9 %
joulu	5 340	5 011	94 %	328	6 %
Yhteensä	61 901	57 294	93 %	4 607	7 %

Taulukko 22.3 Kuivatun lietteen määrät ja jatkokäsittelypaikka, Suomenoja

Kuukausi	Yhteensä	Kompostointi Metsäpirtti		Kompostointi Ämmässuo	
		Sipoo, HSY		Espoo, HSY	
	tonnia	tonnia	%	tonnia	%
Tammi	2 079	2 056	99 %	22	1 %
Helmi	2 078	2 024	97 %	54	3 %
Maalis	2 266	2 209	98 %	56	2 %
Huhti	2 044	2 044	100 %	0	0 %
Touko	2 167	2 167	100 %	0	0 %
Kesä	2 180	1 962	90 %	219	10 %
Heinä	2 356	1 742	74 %	614	26 %
Elo	2 099	2 099	100 %	0	0 %
Syys	2 376	2 044	86 %	332	14 %
Loka	2 554	1 469	58 %	1 085	42 %
Marras	2 128	1 421	67 %	706	33 %
Joulu	2 593	2 210	85 %	383	15 %
Yhteensä	26 920	23 447	87 %	3 473	13 %

Tuotetut jätteet

Taulukko 23.1. Jätteiden määrät ja toimituspaikat 2020, Viikinki ja Suomenoja

EWC-koodi	Jätelaji	Viikinki t/a	Suomenoja t/a	Vastaanottaja	Paikka	R/D-koodi
190801	Välpäjäte	559	451	Vantaan jätevoimala, Vantaan energia	Vantaa	R01A
190801	Pintaliete	3	-	Fortum	Riihimäki	D10
190802	Hiekkajäte	402	52	Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus, HSY	Espoo	R12B
190805C	Mädätetty ja kuivattu liete	-	3 473	Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus, HSY	Espoo	R03B
190805C	Mädätetty ja kuivattu liete	57 293	23 447	Metsäpirtti	Sipoo	R03B
190805C	Mädätetty ja kuivattu liete	4 606	-	Kekkilä, Nurmijärvi	Nurmijärvi	R03B
150101	Ruskea pahvi ja kartonki	5,0	-	Lassila & Tikanoja Oy	Kerava	R12B
200101	Toimistokeräyspaperi	1,3	-	Lassila & Tikanoja Oy	Vantaa	R12B
200101	Kartonki ja pahvi	-	0,39	Encore Ympäristöpalvelut	Vantaa	R12B
200101	Keräyspaperi	0,03	3,6	Encore Ympäristöpalvelut	Vantaa Viinikkala	R12B
200301	Sekajäte	11,9	9,8	Vantaan jätevoimala, Vantaan energia	Vantaa	R01A
200108	Biojäte	10,6	0,4	Ämmässuon jätteenkäsittelykeskus, HSY	Espoo	R03C
150102	Kierrätysmuovi	0,5	0,5	Fortum	Riihimäki	R03A
080111	Maalipurkit, saumausta	-	0,06	Fortum	Riihimäki	D10
130208	Käytetty voiteluöljy, kirkas	8,1	-	Fortum	Jämsänkoski	R09
130209	Käytetty voiteluöljy, kirkas	1,8	-	Nextoil	Jämsänkoski	R09
130703	Polttoöljy, liuotinjäte	-	0,1	Fortum	Riihimäki	D10
130899	Kiinteä öljypitoinen jäte	-	0,2	Fortum	Riihimäki	D10
160213	SER, joka voi sisältää vaarallisia aineita	0,6	-	Kuusakoski Oy	Helsinki, Kivikko	R12B
160213	SER, joka voi sisältää vaarallisia aineita	0,5	0,26	Kuusakoski Oy	Vantaa, Seutula	R12B
160504	Aerosolit	-	0,05	Fortum	Riihimäki	D10
160506	Laboratoriojäte	-	0,01	Kivikon Sortti, HSY	Helsinki	D14
160601	Lyijyakut	-	0,47	Fortum	Riihimäki	R13
160603	Paristot	-	0,018	Fortum	Riihimäki	R13
170201	Rakentamisessa ja purkamisessa syntyvä puu	0,50	0,06	Kuusakoski Oy	Vantaa, Seutula	R12B
170201	Rakentamisessa ja purkamisessa syntyvä puu	10,66	-	Kuusakoski Oy	Helsinki, Kivikko	R12B
170904	Rakennusjäte	0,72	-	Lassila & Tikanoja Oy	Ei tietoa	Ei tietoa
170904	Rakennusjäte	2,26	-	Lassila & Tikanoja Oy	Helsinki	R13A
170904	Rakennusjäte	-	29,56	Kuusakoski Oy	Espoo, Kauklahti	R12B
170904	Rakennusjäte	17,58	-	Kuusakoski Oy	Vantaa, Seutula	R04
191202	Rautametallit kierrätyksestä ja jätehuollosta	40,10	34,03	Kuusakoski Oy	Vantaa, Seutula	R04
191203	Ei-rautametallit kierrätyksestä ja jätehuollosta	7,78	-	Kuusakoski Oy	Vantaa, Seutula	R04
200121	Loisteputket, loistelamput	-	0,04	Fortum	Riihimäki	R12B
200123	Yhdyskuntien kloorifluorihiilivetyjä, HCFC- ja HFC-yhdisteitä sisältävät käytöstä poistetut sähkölaitteistot	0,27	-	Kuusakoski Oy	Helsinki, Kivikko	R13
	YHT	62 984	27 503	undefined	undefined	undefined