HSY

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster
Helsinki Region Environmental Services Authority

Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2011

Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Opastinsilta 6 A
00520 Helsinki
puhelin 09 156 11
faksi 09 1561 2011
www.hsy.fi

Copyright
Kartat, graafit, ja muut kuvat: HSY
Kansikuva: HSY / Mikko Harma

Edita Prima Oy
Helsinki 2012

Esipuhe

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY) puhdistaa Helsingin metropolialueen yli miljoonan asukkaan jätevedet kahdella Suomen suurimmalla puhdistamolla: Helsingin Viikinmäessä ja Espoon Suomenojalla. HSY:n jätevedenpuhdistamoiden toiminta-alueella asuu yli 20 % Suomen asukkaista ja puhdistamoiden rooli Suomen jätevedenpuhdistuksen ympäristökuormituksen hallinnan ja kehityksen kannalta on ollut ja on edelleen merkittävä. HSY:n molemmat puhdistamot purkavat puhdistetut jätevedet suoraan Itämereen ja näin ollen myös vastuu toiminnan kehittämisestä on nähty jo vuosia Itämeren hyväksi tehdyksi työksi. Itämeri-työssä tukenamme ovat jätevedenpuhdistuksen 100-vuotinen historia sekä innovatiivinen ja sitoutunut henkilökunta.

HSY:n jätevedenpuhdistuksesta ja sen toimintatuloksista ovat kiinnostuneita useat tahot. Toimintaa valvovat viranomaiset ovat tämän raportoinnin pääasiallinen ja perinteinen kohderyhmä. Vuosien myötä kiinnostus on kuitenkin kasvanut myös muiden sidosryhmien taholta ja näihin kyselyihin on vastattu jakamalla laitoskohtaista, valvontaviranomaisia varten laadittua vuosiraporttia. Tämän nyt toteutetun uuden vuosiraportoinnin avulla pyritään aikaisempaa paremmin täyttämään jätevedenpuhdistusta koskevia tietotarpeita yhdistämällä kahden laitoksen tiedot samaan julkaisuun ja esittelemään viranomaisraportointia laajemmin toiminnallisia tuloksia. Samalla pyritään myös avaamaan aikaisempaa selvemmin jätevedenpuhdistuksen päästöjä ja ympäristövaikutuksia koko Helsingin Metropolialueen osalta. Raportoinnin ensisijaisena lähtökohtana on kuitenkin edelleen valvontaviranomaisten edellyttämien tietojen esittäminen, minkä vuoksi tietyt kaaviot ja taulukot periytyvät aikaisemmista raporteista sellaisenaan. Muita sidosryhmiä on pyritty palvelemaan entistä paremmin tuomalla rinnalle aikasarjoja sekä lisäämällä kuvailevia tekstiosuuksia. Myös jätevedenpuhdistuksen kehittämishankkeista on raportoitu entistä laajemmin. Jätevedenpuhdistuksen vuosiraportointia tukee HSY:n julkaisusarjassa ilmestyvä erillinen energiaan ja kasvihuonekaasupäästöihin pureutuva vuosiraportti. Jatkossa tätä vuosiraporttia tullaan kehittämään edelleen saadun palautteen perusteella.

Helsingissä 20.3.2012

Tommi Fred
Vs. Vesitoimialuejohtaja

Mari Heinonen
vs. Jätevedenpuhdistusosaston johtaja

Tiivistelmä

Pääkaupunkiseudun jätevedet puhdistetaan kahdella Suomen suurimmalla jätevedenpuhdistamolla: Helsingin Viikinmäessä ja Espoon Suomenojalla. Puhdistamoiden toiminnasta vastaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY). Tämän nyt ensimmäistä kertaa julkaistavan pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistuksen yhteisen vuosiraportin tarkoituksena on tarjota sekä valvoville viranomaisille että kuntalaisille kokonaiskuva jätevedenpuhdistamoiden toiminnasta sekä puhdistustehokkuudesta vuonna 2011. Samalla puhdistamoiden erilliset vuosiraportit siirtyvät historiaan ja tarvittavat puhdistamokohtaiset tiedot on sisällytetty tähän raporttiin.

Jätevedenpuhdistamoiden toimintaa ohjaavat laitoskohtaiset ympäristöluvat. Vuonna 2011 sekä Viikinmäen että Suomenojan puhdistamot täyttivät kaikki ympäristölupaehdot ja puhdistetun jäteveden biologinen ja kemiallinen hapenkulutus, typpi-, fosfori- ja kiintoainepitoisuus sekä poistoteho olivat lupaehtojen mukaiset. Typen ja fosforin osalta saavutettiin myös HSY:n sisäinen, lupaehtoja tiukempi tavoitetaso. Vaikka lumien sulamisvedet ja joulukuun ennätykselliset sateet vaikeuttivat puhdistamoiden ja jätevedenpumppaamoiden toimintaa, typpikuormitus mereen väheni vuonna 2011 edellisestä vuodesta 9,6 % ja fosforikuormitus 21,8 %.

HSY:n jätevedenpuhdistuksen kehittämishankkeissa on jätevedenpuhdistusprosessin tehostamisen lisäksi yhä merkittävämmässä roolissa energiatehokkuuden parantaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Energiatehokkuuden parantamiseksi vuonna 2011 Suomenojalla kehitettiin ilmastuksen ohjausta ja Viikinmäessä vastaavasti tehostettiin lämmön talteenottoa sekä aloitettiin mittava tutkimushanke linkouksen erotusvesien typenpoiston toteuttamiseksi.

Ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja kuormituksen ennakoitua voimakkaampaan kasvuun liittyen HSY:n hallitus päätyi aikaistamaan Viikinmäen puhdistamon laajennushanketta, ja hankkeen toteutussuunnittelu käynnistettiin loppuvuodesta 2011. Viikinmäen yhdeksäs linja on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2014. Tulevaisuudessa Suomenojan puhdistamon korvaava Blominmäen kallio-puhdistamo oli vuonna 2011 yleissuunnitteluvaiheessa ja puhdistamon hankesuunnitelma hyväksyttiin. Blominmäen jätevedenpuhdistamo on suunniteltu otettavan käyttöön vuonna 2020.

Julkaisija
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

Tekijät
Eija Lehtinen, Aninka Urho

Päivämäärä
20.03.2012

Julkaisun nimi
Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2011
- Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot

Avainsanat
Jätevedenpuhdistus, jätevedenpuhdistamo, ravinnekuormitus, ympäristölupa, yhdyskuntien ravinnekuormitus

Sarjan nimi ja numero: HSY:n julkaisuja 4/2012

ISSN-L (nid.)	1798-6087
ISBN (nid.)	978-952-6604-41-1
ISBN (pdf)	978-952-6604-42-8
ISSN (nid.)	1798-6087
ISSN (pdf)	1798-6095

Kieli: suomi

Sivuja: 68

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
PL 100, 00066 HSY
puhelin 09 156 11, faksi 09 1561 2011
www.hsy.fi

Sammandrag

Avloppsvattnet i huvudstadsregionen renas vid de två största avloppsreningsverken i Finland: Viksbacka i Helsingfors och Finnå i Esbo. Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster (HRM) svarar för reningsverkens verksamhet. Syftet med denna gemensamma årsrapport om avloppsvattenreningen i huvudstadsregionen är att ge både de övervakande myndigheterna och kommuninvånarna en helhetsbild av avloppsreningsverkens verksamhet samt rengöringseffektivitet år 2011. Rapporten publiceras för första gången. Samtidigt kommer det inte längre att publiceras separata årsrapporter för reningsverken utan de nödvändiga reningsverksspecifika uppgifterna finns i denna rapport.

Verksamheten vid avloppsreningsverken styrs av anläggningsspecifika miljötillstånd. År 2011 uppfyllde både reningsverket i Viksbacka och Finnå alla miljötillståndsvillkor. Det renade avloppsvattnets biologiska och kemiska syreförbrukning, kväve- och fosforhalten, halten av suspenderade ämnet samt avledningseffekten uppfyllde också tillståndsvillkoren. För kvävet och fosforns del uppnåddes även HRM:s interna målnivå som är strängare än tillståndsvillkoren. Även om smältvattnet och de rikliga regnen i december försvårade verksamheten vid reningsverk och pumpstationer för avloppsvatten, var kvävebelastningen i havet 9,6 procent mindre och fosforbelastningen 21,8 procent mindre år 2011 än år 2010.

Inom HRM:s utvecklingsprojekt för avloppsvattenrening spelar, utöver en effektivering av avloppsvattenreningen, en förbättring av energieffektiviteten och anpassning till klimatförändringen en allt större roll. För att förbättra energieffektiviteten år 2011 utvecklades styrningen av luftningen i Finnå. I Viksbacka effektiverades värmeåtervinningen och ett omfattande forskningsprojekt för att genomföra kväveborttagning från centrifugeringens avskiljningsvatten inleddes.

Med anknytning till anpassningen till klimatförändringen och en större ökning än den förutspådda belastningen beslutade HRM:s styrelse att tidigarelägga utvidgningsprojektet vid reningsverket i Viksbacka och planeringen av projektgenomföringen inleddes i slutet av 2011. Avsikten är att ta i bruk den nionde linjen vid Viksbacka år 2014. Bergsreningsverket i Blombacken, som i framtiden kommer att ersätta reningsverket i Finnå, var år 2011 i generalplanskedet och projektplanen för reningsverket godkändes. Enligt planerna tas Blomblackens avloppsreningsverk i bruk år 2020.

Utgivare
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster

Författare	**Datum**
Eija Lehtinen, Aninka Urho	20.03.2012

Publikationens namn
Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2011
- Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot

Nyckelord
Avloppsvattenrening, avloppsreningsverk, näringsbelastning, miljötillstånd, samkommunernas näringsbelastning

Publikationsseriens titel och nummer:
HRM:s publikationer 4/2012

ISSN-L (nid.)	1798-6087
ISBN (nid.)	978-952-6604-41-1
ISBN (pdf)	978-952-6604-42-8
ISSN (nid.)	1798-6087
ISSN (pdf)	1798-6095

Språk: finska	**Sidor:** 68

Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster
PB 100, 00066 HSY
telefon 09 156 11, fax 09 1561 2011
www.hsy.fi

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 plants are operated by the Helsinki Region Environmental Services Authority (HSY). Now published for the first time, this joint annual report on wastewater treatment in the Helsinki Metropolitan Area intends to provide both supervisory authorities and city residents with an overview of the operation and treatment efficiency of the wastewater treatment plants in 2011. This report also replaces the separate annual reports of the treatment plants as it includes the necessary plant-specific information.

The operation of the wastewater treatment plants is governed by plant-specific environmental permits. In 2011, the Viikinmäki and Suomenoja wastewater treatment plants both complied with all environmental permit conditions, with biological and chemical oxygen demand as well as the nitrogen, phosphorus and solids content and removal efficiency of treated wastewater all meeting the permit conditions. For nitrogen and phosphorus, the plants also reached HSY's internal target value, which is stricter than the permit conditions. Although the operation of the treatment plants and wastewater pumping stations was made more difficult by the high amount of meltwater and the record-breaking rain in December, the nitrogen load on the sea in 2011 was reduced by 9.6% from the previous year and the phosphorus load by 21.8%.

In addition to enhancing the wastewater treatment process, HSY's development projects are paying increasing attention to the improvement of energy efficiency and adaptation to climate change. At Suomenoja, steps taken to improve energy efficiency in 2011 included developing the control of aeration, whereas Viikinmäki enhanced its heat recovery and started an extensive research project to remove nitrogen from water separated by centrifugation.

In connection with adaptation to climate change and higher-than-predicted increase inload, HSY's Board of Directors decided to bring forward the Viikinmäki plant expansion project, and implementation planning for the project started in late 2011. The intention is to commission the ninth line at Viikinmäki in 2014. The new underground treatment plant Blominmäki was at the general planning stage in 2011, and the project plan for the plant was approved. The Blominmäki wastewater treatment plant is scheduled to start its operations in 2020, and replace then the Suomenoja plant.

Published by
Helsinki Region Environmental Services Authority

Author
Eija Lehtinen, Aninka Urho

Date of publication
20.03.2012

Title of publication
Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2011
- Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot

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

Publication series title and number:
HSY publications 4/2012

ISSN-L (nid.)	1798-6087
ISBN (nid.)	978-952-6604-41-1
ISBN (pdf)	978-952-6604-42-8
ISSN (nid.)	1798-6087
ISSN (pdf)	1798-6095

Language: Finnish **Pages:** 68

Helsinki Region Environmental Services Authority
PO Box 100, 00066 HSY
Tel. +358 9 156 11, Fax +358 9 1561 2011
www.hsy.fi

Sisällys

Jätevedenpuhdistamojen toiminta

1 Jätevedenpuhdistamot 10
1.1 Toiminta-alue ja -tavoite 10
1.2 Viikinmäki 10
1.3 Suomenoja 11
2 Puhdistamoille tuleva kuormitus 12
2.1 Jätevesimäärä 12
2.1.1 Puhdistamoiden hydraulisen kapasiteetin riittävyys 2011 14
2.1.2 Helsingin sekaviemäröity verkosto 14
2.2 Tulokuormitus 14
2.3 Teollisuusjätevedet 16
3 Tarkkailu 17
3.1 Käyttötarkkailu 17
3.2 Kuormituksen tarkkailu 17
4 Päästöt vesistöön 18
4.1 Lupaehdot 18
4.2 Kuormitus vesistöön 20
4.3 Lupaindeksi ja OCP-indeksi 21
4.4 Muut haitalliset aineet 22
4.5 Purkualueen tarkkailu ja kalatalousvelvoitteet 23
5 Päästöt ilmaan 24
5.1 Voimatuotannon päästöt 24
5.2 Prosessin kaasumaiset päästöt 25
5.3 Haju 25
5.3.1 Hajukartoitukset 25
5.3.2 Hajuvalitukset 2011 25
5.4 Melu 26
6 Kemikaalit 27
7 Energia 28
8 Liete 29
9 Jätteet 30
9.1 Välppäjäte ja hiekka 30
9.2 Muut jätejakeet ja vaarallinen jäte 30
10 Poikkeustilanteet ja riskienhallinta 31
10.1 Poikkeustilanteet 31
10.1.1 Jätevesipäästöt 31
10.1.2 Erikoistilanteet 31
10.2 Työturvallisuus ja riskien hallinta 31
11 Toiminnan kehittäminen 2011 32
11.1 Energian säästö ja ilmastonmuutos 32
11.1.1 Rejektiveden erilliskäsittely 32
11.1.2 Ilmastuksen ohjauksen kehittäminen 32
11.1.3 Jätevesiprosessin kasvihuonekaasupäästöjen määrittäminen 32
11.1.4 Biokaasun hyödyntäminen liikennepolttoaineena 32
11.1.5 Lämmöntalteenotto 32
11.2 Puhdistamon perustoiminnan kehittäminen 32
11.2.1 Viikinmäki 32
11.2.2 Suomenoja 32
11.2.3 Blominmäki 32
11.3 Vuotovesien vähentämistoimenpiteet 33
11.3.1 Verkoston saneeraukset HSY:n viemäröintialueella 33
11.3.2 Vantaanjoen jätevesipäästöjen vähentämishanke 34
11.4 Purkuvesistön laadun tarkkailu 34
12 Puhdistamon tarkkailu 2012 ja luvitus 35

Tulokset vuodelta 2011

13 Ympäristöluvat 39
14 Käyttötarkkailun tulokset 2011 40
15 Jätevesitarkkailun tulokset 45
16 Näytteenotto ja tulosten laskentatapa 47
16.1 Näytteenotto 47
16.1.1 Näytteenottopisteet 47
16.2 Tulosten laskeminen kuormitustarkkailussa 47
16.2.1 Jätevesitarkkailun tulosten yhdistelmätaulukko II: neljännesvuosittain 47
17 Käyttö- ja kuormitustarkkailussa käytetyt määritysmenetelmät 48
18 Haitallisten aineiden pitoisuudet jätevedessä 50
19 Raskasmetallipitoisuudet 62
20 Prosessikemikaalien kulutus 63
21 Sähköenergian tuotanto, kulutus ja osto 65
22 Lietteen analyysitulokset 66
23 Jätteet 68

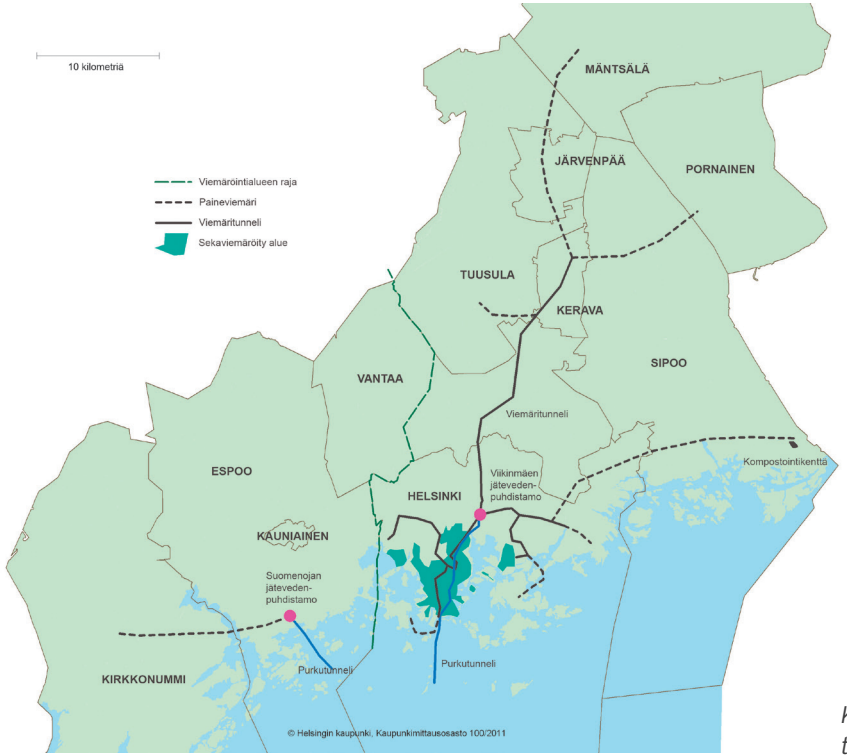
Jäteveden-puhdistamojen toiminta

1 Jätevedenpuhdistamot

1.1 Toiminta-alue ja -tavoite

Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä (HSY) on Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan muodostama ympäristösuojelutoimintojen kuntayhtymä. HSY:n Vesihuollon toimialan jätevedenpuhdistusosaston toiminta-alue on kuitenkin laajempi sisältäen HSY:tä ympäröiviä kuntia niin lännessä, idässä kuin pohjoisessakin. Jätevedenpuhdistamoina alueella toimivat Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot. Kuvassa 1 on esitetty HSY:n jätevedenpuhdistuksen toiminta-alue. Toiminta-alue tuottaa lähes miljoonaa sataatuhatta asukasta vastaavan kuormituksen puhdistamoille. Viikinmäen puhdistamolla puhdistetaan Helsingin, Vantaan keski- ja itäosien, Sipoon, Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymän (KUVES), Mäntsälän Ohkolan kylän sekä Pornaisten alueelta tulevat jätevedet. Suomenojan puhdistamolle tulee puhdistettavaksi Espoon, Kauniaisten, Länsi-Vantaan ja Kirkkonummen jätevedet.

Kuormituksen merkittävimmät komponentit ovat jäteveden sisältämä orgaaninen lika-aine sekä ravinteet fosfori ja typpi. Jätevedenpuhdistuksen päätavoitteena on näiden kolmen kuormituskomponentin poistaminen puhdistamoiden lupaehtojen ja toiminnallisten tavoitteiden mukaisesti. Tavoitteen saavuttamiseksi puhdistamoiden tekninen toiminta on hyvällä tasolla ja riskejä hallitaan ennakoivalla toimintatavalla.



Kuva 1 Jätevedenpuhdistuksen toiminta-alue

1.2 Viikinmäki

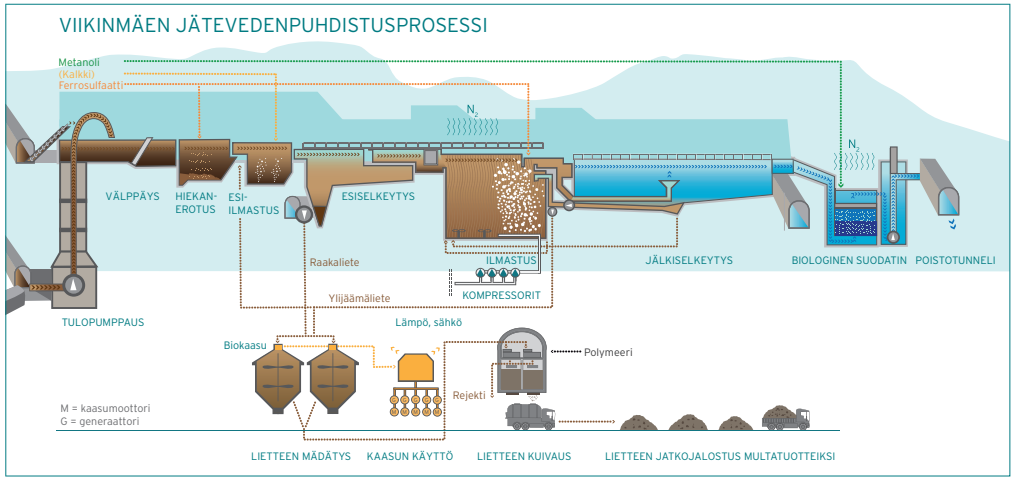
Viikinmäen jätevedenpuhdistamo on vuonna 1994 käyttöön otettu aktiivilietelaitos, jossa jätevedenpuhdistuksen vaiheina ovat mekaaninen, kemiallinen ja biologinen puhdistus. Ravinteista fosforin poisto toteutetaan kemiallisesti ns. rinnakkaissaostusperiaatteella. Fosforin saostuskemikaalina käytetään 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 nitrfikaatioprosessin alkaliteettitason ylläpitämiseksi prosessia tuetaan ajoittain kalkin syötöllä. Orgaaninen lika-aines (BOD) poistetaan osittain prosessin alkuvaiheessa kemiallisesti ja osittain biologisessa vaiheessa bakteeritoiminnan avulla. Puhdistamon puhdistusprosessissa ei ole tapahtunut muutoksia vuonna 2011.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamo toimii pääasiassa maan alle louhitussa luolastossa. Kuvassa 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.

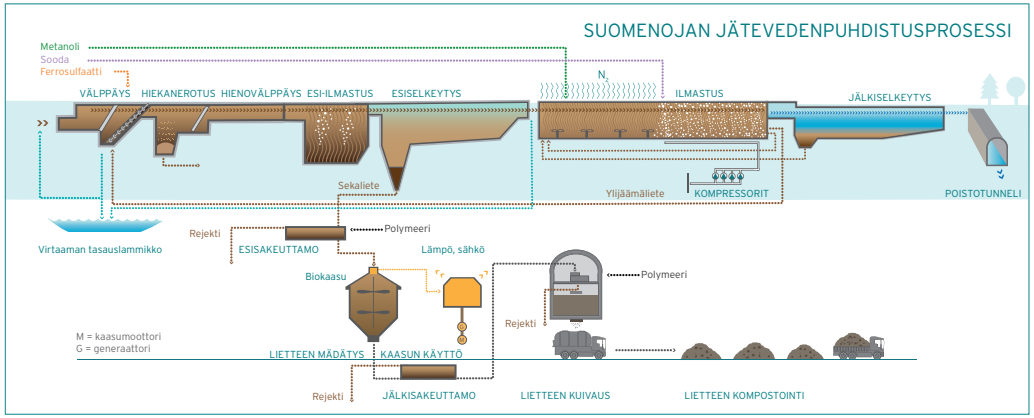
1.3 Suomenoja

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 karkeavälppien jälkeisten ruuvipumppujen imualtaaseen. Typenpoisto tapahtuu biologisesti aktiivilieteprosessissa esidenitrifikaatio-nitrifikaatioperiaatteella. Denitrifikaatioprosessia tehostetaan lisäämällä metanolia lisähiililähteeksi aktiivilieteprosessin alkuosaan. Nitrifikaation vaatiman alkaliteettitason ylläpitämiseen Suomenojalla käytetään soodaa. Orgaaninen lika-aines poistetaan osittain prosessin alkuvaiheessa kemiallisesti ja osittain biologisessa vaiheessa bakteeritoiminnan avulla. Puhdistamon prosessissa ei ole tapahtunut muutoksia vuonna 2011.

Suomenojan jätevedenpuhdistamo on perinteinen kattamaton ulkolaitos. Kuvassa 3 on esitetty Suomenojan jätevedenpuhdistusprosessi sekä sivutuotteena syntyvän lietteen prosessointi. Puhdistettu jätevesi johdetaan Suomenojalta 7,5 km pitkässä purkutunnelissa Gåsgrundet saaren edustalle.



Kuva 2 Viikinmäen jätevedenpuhdistusprosessi



Kuva 3 Suomenojan jätevedenpuhdistusprosessi

2 Puhdistamoille tuleva kuormitus

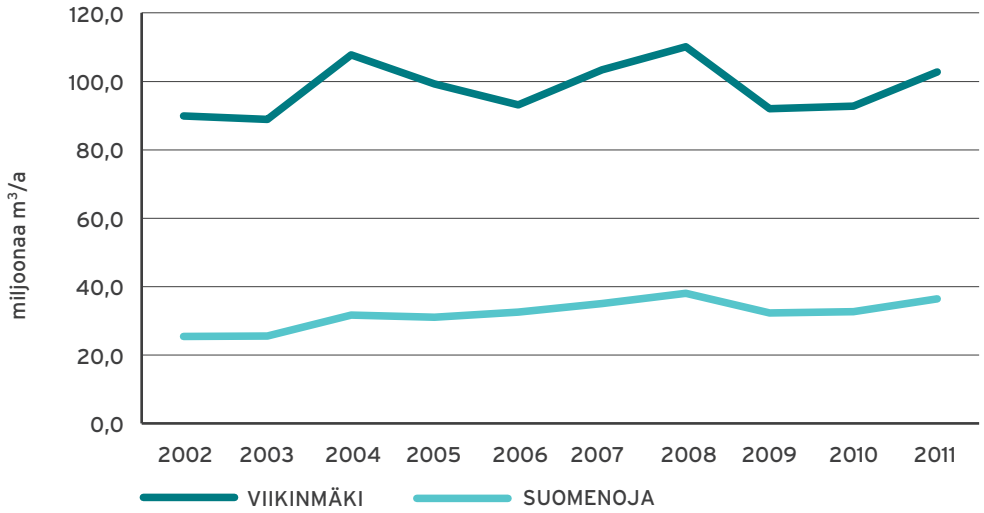
2.1 Jätevesimäärä

Jäteveden virtaamaan vaikuttaa alueen asutuksen tuottama ns. peruskuormitus, joka on suhteellisen vakaa muuttuen asutuksen ja teollisuuden kehityksen kautta. Verkostoon päätyvä ns. hulevesi tuottaa puolestaan vuotuisesti sateisuuden kautta vaihtelevan kuormitusosuuden. Huleveden vaikutuksesta puhdistamoille tulevan jäteveden määrä voi lähes kolminkertaistua. Helsingin kantakaupunki, Herttoniemi ja Munkkiniemi ovat ns. sekaviemäröityjä alueita, mikä tarkoittaa, että hulevedet ja jätevedet päätyvät saman viemärin kautta Viikinmäen puhdistamolle. HSY:n toiminta-alueiden muut osat ovat erillisviemäröityjä alueita, missä hule- ja asutusjäteveden viemärit ovat erillisiä. Myös näillä alueilla esiintyy huleveden aiheuttamaa lisäkuormitusta huonokuntoisen verkoston sisään vuotavan huleveden muodossa. Viimeisen kymmenen vuoden jätevesivirtaamakehitys on esitetty kuvaajassa 4. HSY:n alueella hydraulisen kuormituksen kasvu on noin 1 % vuodessa.

HSY:n jätevedenpuhdistamoille tuli vuonna 2011 jätevettä yhteensä 139,1 milj. m³, josta Viikinmäkeen 102,7 milj.m³ ja Suomenojalle 36,4 milj.m³. Jätevesimäärä oli Viikinmäessä 10,7 % ja Suomenojalla 11,5 % enemmän kuin vuonna 2010. HSY:n oman toiminta-alueen jätevesimäärä oli yhteensä 125 milj. m³, mikä on 10,6 % enemmän kuin vuonna 2010. Taulukossa 1 on esitetty vuoden 2011 virtaamien jakaantuminen HSY:n jätevedenpuhdistamoiden toiminta-alueen kuntien kesken.

Taulukko 1 Kuntakohtaiset jätevesimäärät 2011 milj m³

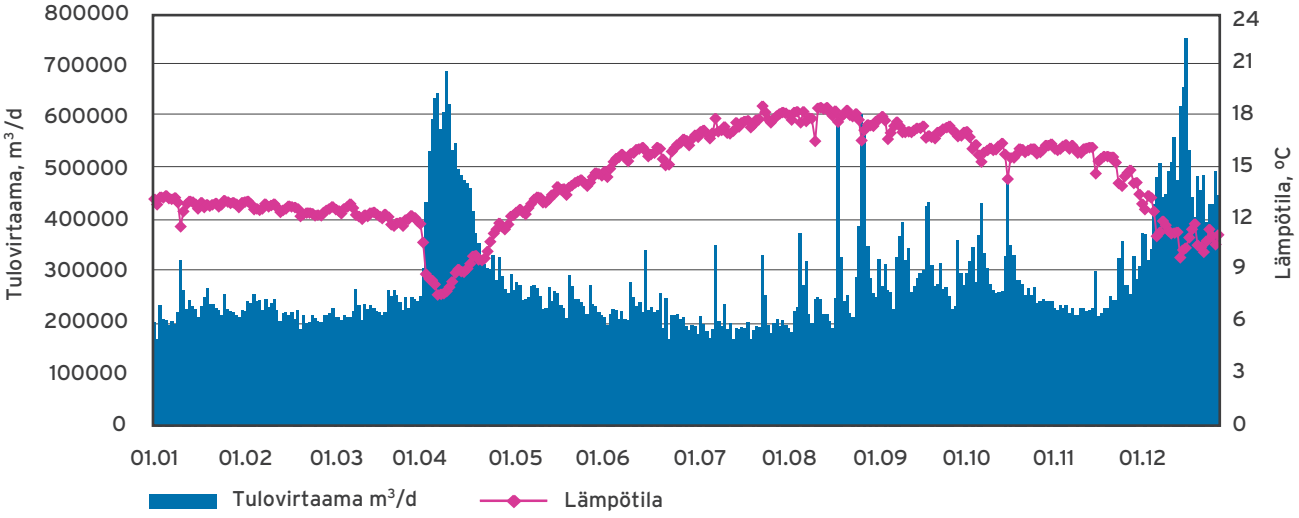
Kunta	milj. m³
Helsinki	76,16
Vantaa	19,77
Espoo	28,54
Kauniainen	0,53
Sipoo	0,99
Kirkkonummi	2,44
Pornainen	0,20
KUVES	10,49



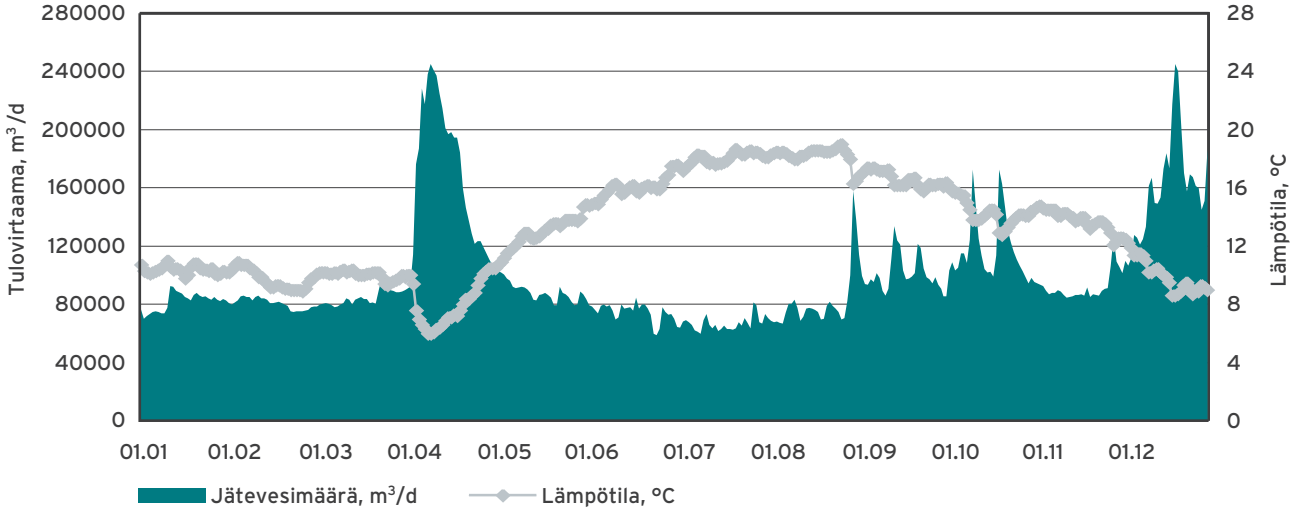
Kuva 4 Jäteveden tulovirtaamat v. 2002-2011.

Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoiden vuoden 2011 jätevesivirtaamat ja vastaavan ajan jäteveden lämpötilavaihtelut on esitetty kuvissa 5 ja 6. Kuvaajissa näkyy selvästi huhtikuun suuret lumien sulamisesta aiheutuneet vesimäärät sekä joulukuun pitkäkestoisten ja poikkeuksellisen runsaiden sateiden vaikutus. Näiden suurien vesimäärien aikana vesi oli myös kylmää hidastaen mm. typenpoiston nitrifikaatioprosessia. Lisäksi kesän ja syksyn rankkasadepäivät ovat helposti havaittavissa virtaamapiikkeinä ko. päivinä.

Vuoden 2011 Viikinmäen keskimääräinen vuorokautinen tulovirtaama oli 281 600 m³ ja suurin vuorokausivirtaama, 754 989 m³, oli 20.12.2011. Suomenojan vuorokautinen tulovirtaama oli 99 893 m³ ja suurin vuorokausivirtaama, 248 123 m³ mitattiin 9.4.2011. Puhdistamoiden vuoden 2011 viikkovirtaamataulukot on esitetty luvussa 14.



Kuva 5 Jäteveden virtaamat ja lämpötilanvaihtelut 2011 Viikinmäessä



Kuva 6 Jäteveden virtaamat ja lämpötilanvaihtelut 2011 Suomenojalla

2.1.1 Puhdistamoiden hydraulisen kapasiteetin riittävyys 2011

Jätevedenpuhdistamoiden hydraulinen kapasiteetti on riippuvainen selkeytykseen käytettävissä olevasta allasalasta ja tämän lisäksi selkeytyksen teho vaihtelee aktiivilietteen laskeutuvuuden ja laadun mukaan. Mikäli selkeytyksen kapasiteetti ylittyy, joudutaan osa puhdistamolle tulevasta jätevedestä johtamaan esiselkeytettynä biologisen käsittelyn ohi. Ohitustilanteissa Viikinmäessä on käytössä ns. ohitusvesien kemikalointikäsittely, joka parantaa ohitettavan veden laatua.

Ohituksia oli Viikinmäessä huhtikuun alkupuolella yhteensä kuuden päivän aikana aikajaksolla 7 -14.4.2011 ja joulukuussa kolmen päivän aikana aikajaksolla 19 -21.12.2011. Huhtikuun ohitukset johtuivat kuukauden alun suurista lumensulamisvesien määrästä. Vastaavaan aikaan, 9.4.2011, Suomenojalla käsiteltiin puhdistamon historian suurin jätevesimäärä, 248 123 m^3. Joulukuun ohitukset olivat seurausta kuukauden loppupuolella pitkään jatkuneista vesisateista. Kaisaniemen mittausaseman tilastojen perusteella kaikki neljännen vuosineljänneksen sateet tulivat poikkeuksellisesti vetenä. Joulukuun sademäärä oli Helsingissä kaksinkertainen 20 vuoden keskiarvoon verrattuna.

Vuonna 2011 Viikinmäessä laitosohitusten määrä oli yhteensä 0,6 milj m^3. Ohitusten osuus jäteveden vuotuisesta kokonaisvirtaamasta on vähäinen, mutta niiden osuus kuormituksesta on merkittävä. Ohitetun jäteveden aiheuttama kuormitus huomioidaan käyttötarkkailun tulosten laskennassa (luku 16). Suomenojalla ei ollut laitosohituksia vuonna 2011.

2.1.2 Helsingin sekaviemäröity verkosto

Helsingin kantakaupungin sekaviemäröintialueen jätevesipäästöt arvioidaan vuosittain sadantatietojen ja verkostomallinnuksen avulla. Mallin ajot toteuttaa ulkopuolinen konsultti FCG Oy. Verkostomallia kalibroitiin vuonna 2011 verkostomittausten avulla. Sekaviemäriverkoston ylivuodot liittyvät voimakkaisiin sadantatilanteisiin. Tällöin myös jätevesi on normaalia laimeampaa.

Vuonna 2011 Helsingin sekaviemäriverkoston ylivuotoja arvioitiin mallinnuksen avulla tapahtuneen yhteensä 382 000 m^3. Tämä laskennallinen, laimentunut jätevesi ei ole mukana puhdistamon käsitellyssä jätevesimäärässä, mutta sen aiheuttama ainekuormitus huomioidaan Viikinmäen puhdistamon kuormituslaskennassa. Elokuussa oli Helsingin kantakaupungin alueella yhteensä seitsemän rankkasadetta, jossa sademäärä oli yli 7 mm/h. Rankin sadetapahtuma oli 22.8.2011, jolloin enimmillään tunnin aikana satoi 35 mm/h. Rankkuudeltaan tämä vastasi kerran sadassa vuodessa toistuvaa sadetta. Koko sadetapahtuman kertymä oli 52 mm 11 tunnin aikana. Sade näkyi kantakaupungin sekaviemäröidyn alueen suurena ylivuotona kolmannella vuosineljänneksellä.

Ylivuotolaskennan lisäksi mallinnuksen avulla pyritään löytämään verkoston mahdollisia pullonkauloja sekä testaamaan mahdollisia verkostomuutoksia ennen investointia, jotta sekaviemäröintialueen ylivuotoja pystyttäisiin pienentämään.

2.2 Tulokuormitus

HSY:n jätevedenpuhdistamoiden mitoitusarvot ja vuoden 2011 tulokuormitus lupaparametrien osalta on esitetty taulukossa 2. Tulokuormitusta voidaan kuvata myös asukasvastineluvulla (AVL), jonka arvo 1 vastaa sellaista vuorokausikuormitusta, jonka biologinen hapenkulutus BOD_{7ATU} on 70 g happea. BOD_{7ATU} kuvaa jätevedessä olevan orgaanisen lika-aineen aiheuttamaa hapentarvetta seitsemän vuorokauden aikana. VN asetuksen 888/2006 mukaan AVL lasketaan puhdistamolle vuoden aikana tulevan suurimman viikkokuormituksen vuorokautisesta keskiarvosta. Suurin viikkokuorma vuonna 2011 tuli Viikinmäen puhdistamolle viikolla 16 (103 900 kgBOD_{7ATU}/d). ja vastaavasti Suomenojalle suurin viikkokuorma tuli viikolla 42 (31 018 kgBOD_{7ATU}/d).

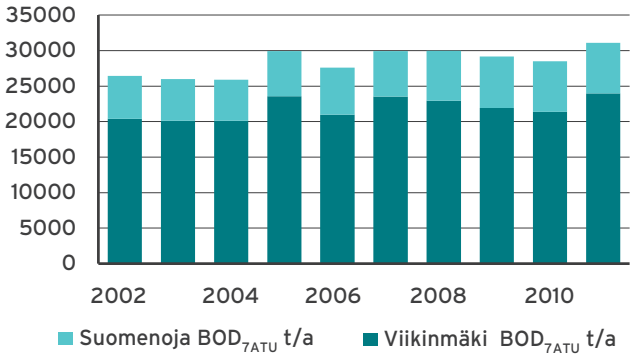
Tulokuormitukseen vaikuttavat jätevedenpuhdistamon toiminta-alueen asutuksen ja teollisuuden tuottaman ainekuormituksen muuttuminen. Peruskasvun ainekuormaan tuottaa asutuksen lisääntyminen toiminta-alueella. Lisäksi pitkällä aikavälillä on havaittavissa myös asukasvastineen muutos erityisesti typen kohdalla. Tämä johtuu ravinnon koostumuksen muutoksesta ja erityisesti lihan kulutuksen kasvusta. Typpikuormitus kasvaakin muusta kasvusta poiketen n. 3 % vuodessa, kun muut ainekuormitukset kasvavat toiminta-alueellamme n. 2 % vuodessa.

Jätevedenpuhdistamoiden toiminta-alueen ulkopuolella jätevedet käsitellään joko ns. pienpuhdistamoissa tai jätevedet kerätään erillisiin kaivoihin ja kuljetetaan puhdistamoille loka-autoilla. Myös ravintoloiden rasvaerottimista kerätään suurkeittiöiden rasvajätteet loka-autojen avulla puhdistamolle käsittelyyn. Viikinmäen tulokuormassa on mukana yhteensä 29 583 m^3 sako- ja umpikaivo sekä

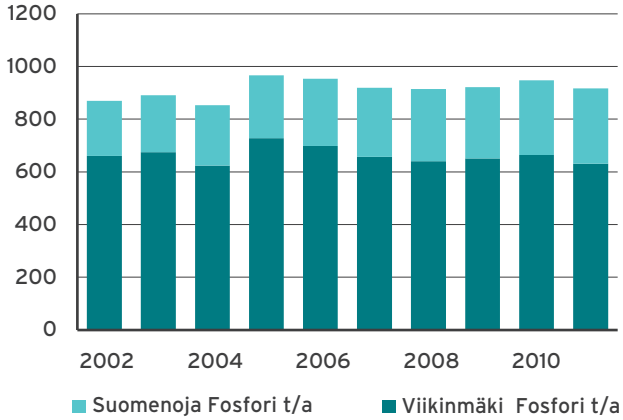
Taulukko 2 Asukasvastineluvut, laitosten mitoitus ja toteutunut kuorma 2011

Laitos	Tulokuormitus	Yksikkö	Mitoitus	Toteutunut 2011	%
VIIKINMÄKI	Virtaama	m^3/d	300 000	282 740	94%
	BOD_{7ATU}	kg/d	66 000	65 708	100%
	Kok.P	kg/d	2 400	1 730	72%
	Kok.N	kg/d	12 600	12 811	102%
	Kiintoaine	kg/d		72 146	
	Asukasvastineluku			1 485 000	
SUOMENOJA	Virtaama	m^3/d	110 000	99 895	91%
	BOD_{7ATU}	kg/d	16 800	19 498	116%
	Kok.P	kg/d	670	783	117%
	Kok.N	kg/d	3 800	5 977	157%
	Kiintoaine	kg/d	24 200	26 292	109%
	Asukasvastineluku			443 110	

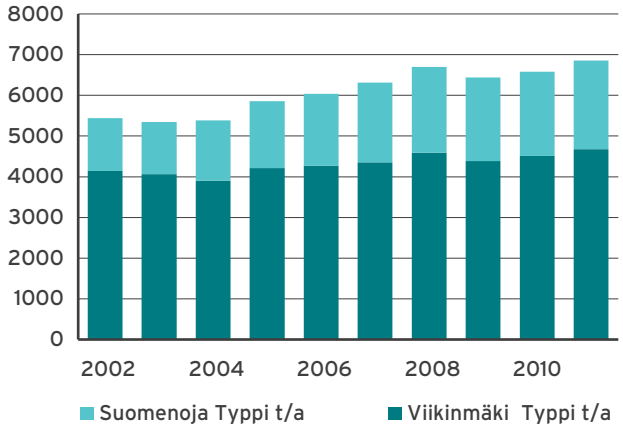
rasvakaivolietteitä, jotka vastaanotettiin Viikinmäen puhdistamon yhteydessä olevalle lokajäteasemalle. Suomenojan tulokuormassa on sako- ja umpikaivolietteitä mukana yhteensä 151 261 m^3. Tästä määrästä 11 941 m^3 tuli Kirkkonummelta, Veikkolan loka-asemalta. Espoossa sako- ja umpikaivolietteet vastaanotetaan erillisillä loka-asemilla, jotka sijaitsevat Koskelossa ja Suomenojalla. KUVES:n vastaanottopiste sijaitsee Vantaan Kulomäessä.



Kuva 7 Tulokuormitus: Biologinen hapenkulutus 2002-2011



Kuva 8 Tulokuormitus: Fosfori 2002-2011



Kuva 9 Tulokuormitus: Typpi 2002-2011

2.3 Teollisuusjätevedet

Teollisuusjätevesien tarkkailun tarkoitus on turvata viemäriverkon, jätevesipumppaamoiden sekä puhdistusprosessin häiriötön toiminta ja säilyttää lietteen jatkojalostusmahdollisuudet. HSY:n teollisuusjätevesien valvonta-alueeseen kuuluvat Helsinki, Espoo, Kauniainen, Vantaa, Sipoo, Pornainen, Mäntsälä, Kerava, Tuusula ja Järvenpää. Teollisuuslaitokset on velvoitettu tarkkailemaan omien jätevesiensä laatua. Teollisuuslaitosten tekemän tarkkailun rinnalla HSY:n jätevedenpuhdistusosaston valvontapalvelut tekee jätevesiselvityksiä jätevesipumppaamoilla, viemäriverkossa ja teollisuuslaitoksissa. Valvonnassa kiinnitetään erityisesti huomiota sellaisiin haitallisiin ja vaarallisiin aineisiin, jotka sitoutuvat lietteeseen tai kulkeutuvat jätevedenpuhdistusprosessin läpi vesistöön.

Teollisuusjätevesisopimuksia oli vuoden 2011 lopussa Viikinmäen viemäröintialueella 46 kpl ja Suomenojan viemäröintialueella 40 kpl. Muita poikkeavien jätevesien vuoksi tarkkailtavia kohteita ovat huoltoasemat, maanrakennustyömaat, loka-autot ja kaatopaikat.

Teollisuusjätevesien osuus Viikinmäen tulovirtaamasta oli vuonna 2011 noin 8 %. Viiden suurimman teollisuuskuormittajan yhteenlaskettu orgaanisen aineen (BOD_{7ATU}) osuus oli noin 20 %. Suomenojalla teollisuuden osuus ravinnekuormituksesta oli 0,7-3 %. Suurimpana yksittäisenä kuormittajana oli Ämmässuon kaatopaikka kompostointilaitoksineen. Sen orgaanisen aineen (BOD_{7ATU}) ja typen kuormitus vastasivat 9 % Suomenojan puhdistamon tulokuormituksesta. Ämmässuolta tulevien jätevesien määrä oli vuonna 2011 516 594 m^3, mikä oli 1,4 % Suomenojan tulovirtaamasta.

Teollisuusjätevesitarkkailusta on laadittu erilliset puhdistamokohtaiset vuosiselvitykset, jotka toimitetaan viranomaisille erikseen.

3 Tarkkailu

3.1 Käyttötarkkailu

HSY:n molemmilla jätevedenpuhdistamoilla puhdistusprosessin ohjaus ja seuranta perustuu 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 nitraattityppeä, sekä alkaliteettia ja jatkuvatoimisia mittalaitteita on mm. liuenneen hapen, veden ja lietteen kiintoaineen, pH:n ja sähkönjohtavuuden määrittämisessä. Jatkuvatoimisten laitteiden antamaa prosessien tilannekuvaa täydennetään laboratorioanalyyseillä, joita käytetään myös laitteiden antamien tulosten oikeellisuuden arviointiin ja laitteiden kalibrointiin.

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.

Puhdistamoilta otetaan näytteet laboratorioon viikoittain. Näytteenotto on kuvattu tarkemmin luvussa 16. Nämä käyttötarkkailunäytteet kerätään vuoden alussa päätetyn näytteenottosuunnitelman mukaisesti keskimäärin kaksi kertaa viikossa.

3.2 Kuormituksen tarkkailu

Vuonna 2011 Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoiden kuormituksen tarkkailut perustuivat vuonna 2009 hyväksyttyihin tarkkailuohjelmiin. Kuormitus vesistöön ja poistotehot laskettiin puhdistamolle tulevasta ja käsitellystä vedestä otettujen käyttötarkkailunäytteiden analyysituloksista luvussa 16 esitetyllä tavalla. Kuormituslaskennan perusteena olevat analyysimenetelmät on kuvattu luvussa 17.

Viikinmäessä kuormituslaskentaan on valittu käyttötarkkailunäytteistä yksi näytekerta viikossa. Valinnan tekee riippumaton tutkimuslaboratorio, joka ilmoittaa valitsemansa näytepäivät HSY:lle neljännesvuosijaksoa seuraavan kuukauden alussa. Viikinmäen käyttötarkkailunäytteet analysoitiin 2011 Metropolilab Oy:ssa.

Suomenojan kuormituslaskentaan käytetään kaikkien käyttötarkkailunäytteiden tuloksia. Suomenojan näytteet analysoitiin erikoisanalytiikkaa lukuun ottamatta HSY:n omassa Vesihuollon käyttölaboratorioyksikön jätevesilaboratoriossa.

4 Päästöt vesistöön

4.1 Lupaehdot

Kuormituslaskennan perusteella vuonna 2011 täytettiin kaikki lupaehdot molemmilla puhdistamoilla kaikilla laskentajaksoilla sekä pitoisuus- että poistotehovaatimusten osalta. Samalla täytettiin myös VN asetuksessa 888/2006 määritellyt raja-arvot. Vuoden 2011 kuormituslaskennan tulokset on esitetty laajemmin luvussa 14.

Taulukko 3 Viikinmäen lupaehdot ja niiden täyttyminen 2011

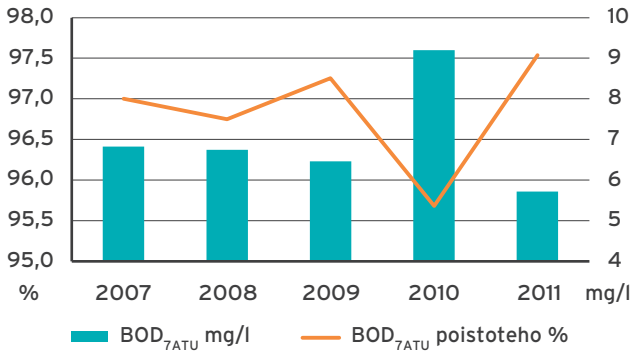
Viikinmäki	BOD_{7ATU}		Kok.P		Kok.N	CODCr		Kiintoaine
	mg/l	poisto-teho %	mg/l	poisto-teho %	poisto-teho %	mg/l	poisto-teho %	mg/l
LUPAEHTO	≤10*	≥95*	≤0,3*	≥95*	≥70**	≤75*	≥80	≤15
Vuosi 2011	5,7	98	0,20	97	90	40	92	6,7
I/2011	5,7	98	0,22	97	90	48	93	7,9
II/2011	6,5	97	0,24	96	85	39	92	7,7
III/2011	4,8	98	0,16	97	94	37	93	3,9
IV/2011	5,9	97	0,17	97	91	34	92	5,7

**) neljännesvuosikeskiarvona, **) vuosikeskiarvona. Lisäksi valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaan lähtevän veden kokonaistyppipitoisuus saa olla enintään 20 mg/l silloin kun veden lämpötila biologisessa prosessissa on vähintään +12 °C*

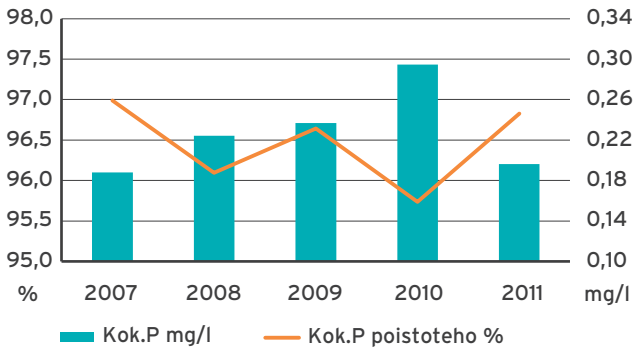
Taulukko 4 Suomenojan lupaehdot ja niiden täyttyminen 2011

Suomenoja	BOD_{7ATU}		Kok.P		Kok.N	COD_{Cr}		Kiintoaine
	mg/l	poisto-teho %	mg/l	poisto-teho %	poisto-teho %	mg/l	poisto-teho %	mg/l
LUPAEHTO	≤10*	≥95*	≤0,4*	≥93*	≥70**	≤75*	≥85	≤15
Vuosi 2011	4,7	98	0,3	96	74	41	91	5,8
I/2011	5,5	98	0,34	97	76	43	93	5,9
II/2011	5,2	97	0,26	96	72	41	92	5,4
III/2011	3,5	98	0,29	96	79	40	92	4,4
IV/2011	4,4	97	0,33	95	70	42	89	7,2

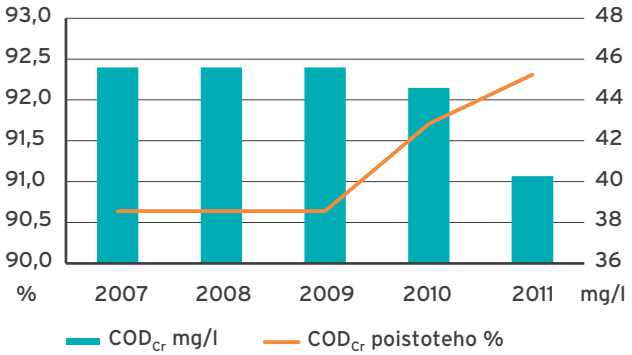
**) neljännesvuosikeskiarvona, **) vuosikeskiarvona. Lisäksi valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaan lähtevän veden kokonaistyppipitoisuus saa olla enintään 20 mg/l silloin kun veden lämpötila biologisessa prosessissa on vähintään +12 °C.*



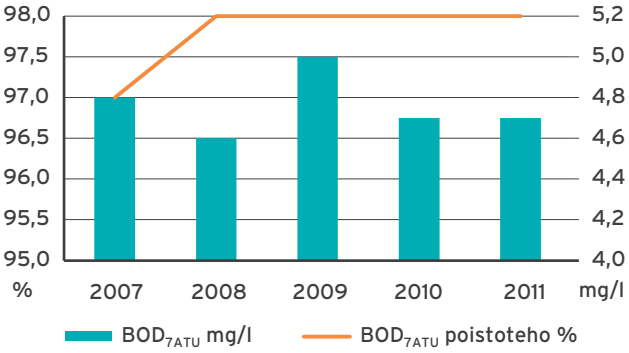
Kuva 10 Puhdistetun jäteveden biologinen hapenkulutus, Viikinmäki



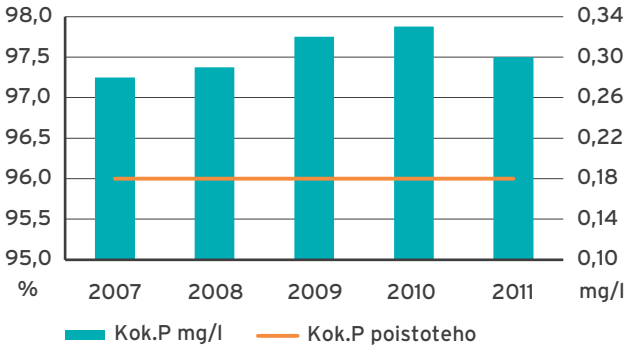
Kuva 12 Puhdistetun jäteveden fosforipitoisuus, Viikinmäki



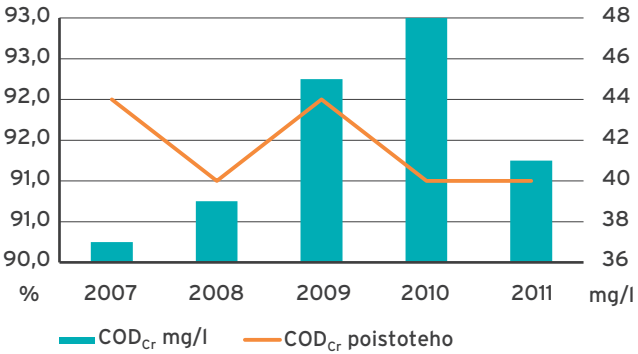
Kuva 14 Puhdistetun jäteveden kemiallinen hapenkulutus, Viikinmäki



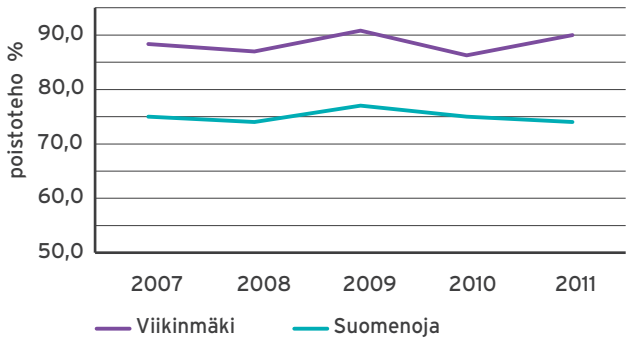
Kuva 11 Puhdistetun jäteveden biologinen hapenkulutus, Suomenoja



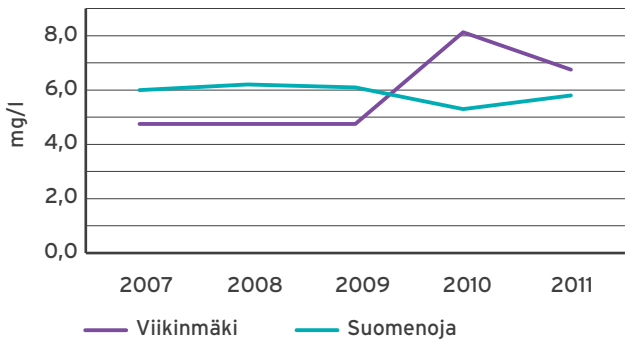
Kuva 13 Puhdistetun jäteveden fosforipitoisuus, Suomenoja



Kuva 15 Puhdistetun jäteveden kemiallinen hapenkulutus. Suomenoja



Kuva 16 Typen poistoteho, Viikinmäki ja Suomenoja



Kuva 17 Puhdistetun jäteveden kiintoainepitoisuus, Viikinmäki ja Suomenoja

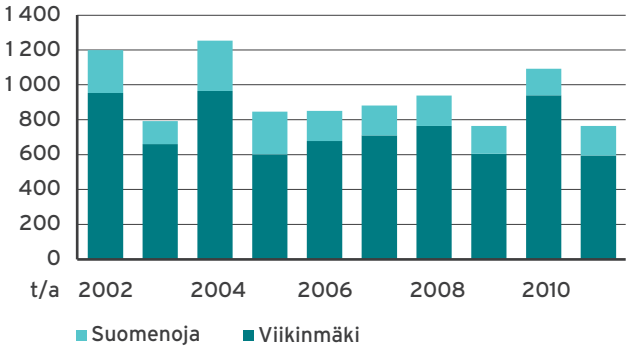
4.2 Kuormitus vesistöön

HSY sisäinen jätevedenpuhdistukselle asetettu toiminnallinen tavoitetaso on määritetty ravinteiden tonnitason kuormitukselle Itämereen. Toiminnallinen tavoite on puhdistamoiden yhteinen ja sillä on lupaehtoja tiukempi ohjaava vaikutus ravinteiden poistotasoon. Pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistuksen typpikuormitus Itämereen oli vuonna 2011 yhteensä 1043 tonnia ja fosforikuormitus yhteensä 31 tonnia. HSY:n toiminnalliset tavoitteet vuonna 2011 olivat typelle 1100 tonnia ja fosforille 35 tonnia. Toiminnallisten tavoitteiden laskennassa huomioidaan poikkeustilanteiden kuormitus kuten viranomaisraportoinnissakin.

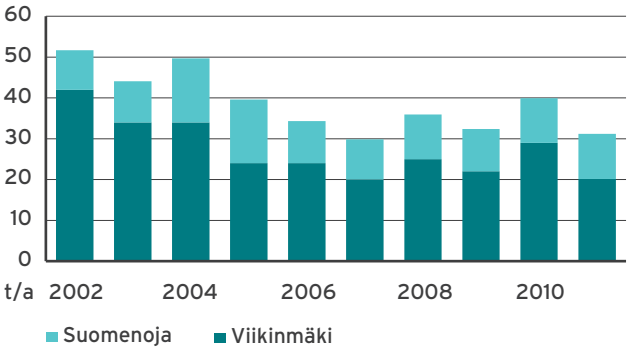
Taulukko 5 Typen ja fosforin kokonaiskuormitus mereen 2011

2011	Viikinmäki	Suomenoja	YHT	HSY tavoite
Typpi (Kok. N) t/a	473	571	1044	< 1100
Fosfori (Kok. P) t/a	20	11	31	< 35

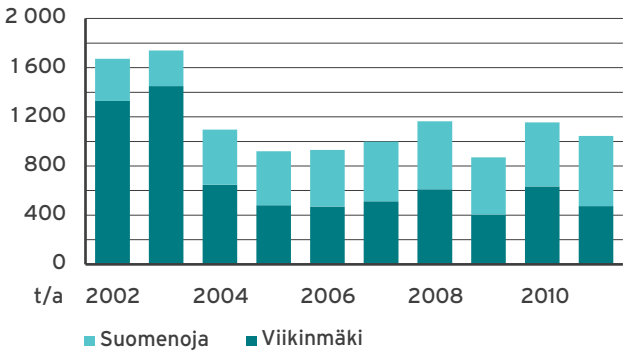
Kuvaajissa 18 - 20 on esitetty kymmenen vuoden aikasarja mereen johdettujen ainekuormitusten osalta. Viikinmäessä vuonna 2004 käyttöön otettu jälkisuodatus näkyy typpikuormituksen merkittävänä vähentymisenä.



Kuva 18 Kuormitus mereen: Biologinen hapenkulutus (t/a) vuosina 2002-2011



Kuva 19 Kuormitus mereen: Fosfori (t/a) vuosina 2002-2011



Kuva 20 Kuormitus mereen: Typpi (t/a) vuosina 2002-2011

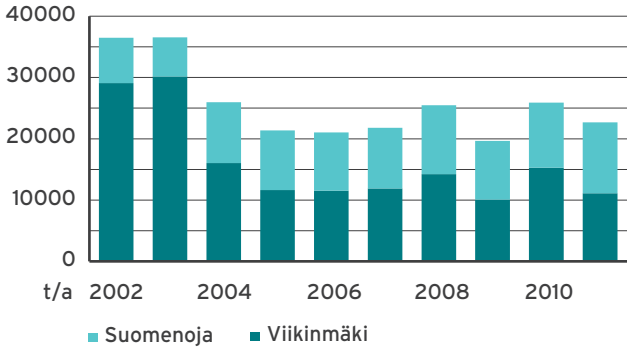
4.3 Lupaindeksi ja OCP-indeksi

Suomen suurimpien kaupunkien jätevedenpuhdistamoiden toimintaa on muutaman vuoden ajan arvioitu lupa- ja OCP-indekseillä. Lupaindeksi kertoo laitoksen lupaehtojen saavuttamisen vuositasolla. Indeksi on saavutettujen lupaehtojen prosentuaalinen osuus vaadituista lupaehdoista. Molemmilla HSY:n laitoksilla on tällä hetkellä 29 lupaehtoa. Taulukkoon 6 on koottu vuoden 2011 lupaindeksin toteuma Viikinmäessä ja Suomenojalla.

OCP-indeksillä mitataan jäteveden käsittelyn tasoa kokonaisvaltaisesti. Puhdistamoiden OCP-indeksin avulla lasketut tunnusluvut ovat suoraan vertailukelpoisia, koska menetelmä ei ota kantaa lupaehtoihin tai purkuvesistöön. OCP-indeksin laskennassa huomioidaan puhdistetun jäteveden biologinen hapenkulutus (BOD_{7ATU}) sekä kokonaistyppikuormitus 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 kuormaa (t/a). OCP-indeksit lasketaan vesistöön johdetun jäteveden pitoisuuksien tai kuormien vuosikeskiarvoista seuraavasti:

$$OCP = BOD_{7ATU} + 18 * Nkok + 100 * Pkok$$

Taulukkoon 6 on koottu vuoden 2011 OCP-indeksin toteuma Viikinmäessä ja Suomenojalla. Kuvaajassa 21 on esitetty pääkaupunkiseudun OCP-kuormituksen kehittyminen edellisen kymmenen vuoden osalta.



Kuva 21 Pääkaupunkiseudun OCP-kuorma mereen 2002 - 2011

Taulukko 6 Lupaindeksi ja OCP-indeksi

	Viikinmäki			Suomenoja		
VUOSI	Lupaindeksi %	OCP-indeksi mg/l	OCP-indeksi t/a	Lupaindeksi %	OCP-indeksi mg/l	OCP-indeksi t/a
2002	76	327	29 075	75	280	7 389
2003	100	333	30 160	100	242	6 369
2004	94	150	16 030	76	310	9 918
2005	100	120	11 630	82	310	9 725
2006	100*	121	11 550	100	270	9 501
2007	100	112	11 900	100*	280	9 895
2008	100*	124	14 250	100	304	11 224
2009	100	109	10 056	100	289	9 600
2010	79	159	15 269	100	326	10 613
2011	100	108	11 118	100	317	11 556

* Lupavaatimukset kiristyivät kesken vuotta

4.4 Muut haitalliset aineet

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

Euroopan päästö- ja siirtorekisteriä koskeva E-PRTR asetus (166/2006) velvoittaa suuria jätevedenpuhdistamoita raportoimaan kynnysarvon ylittävien aineiden vesistöpäästöt kotimaansa viranomaisille. Viranomaiset raportoivat ne edelleen Euroopan Unionin komissiolle ja päästöistä muodostuu avoin päästörekisteri. Raportoitavat päästöt vesistöön on esitetty alla, taulukossa 7. Päästöt on laskettu kaikista käsitellystä vedestä mitatuista pitoisuuksista lukuun ottamatta kokonaistyppi- ja -fosfori- sekä TOC-kuormitusta, jotka on laskettu neljännesvuosikuormien keskiarvoista, missä on mukana myös verkosto- ja pumppaamo-ohitusten aiheuttama kuormitus.

Määritettyjen haitallisten aineiden pitoisuudet on esitetty luvussa 18. Puhdistamoille tulevien ja käsiteltyjen vesien raskasmetallipitoisuudet sekä -määrät on esitetty luvussa 19.

Taulukko 7 PRTR-päästöt vesistöön

PRTR-no.	AINE	VIIKINMÄKI lähtevä		SUOMENOJA lähtevä		YHTEENSÄ	KYNNYS-ARVO
		pitoisuus mg/l	kuorma kg/a	pitoisuus mg/l	kuorma kg/a	kuorma kg/a	kg/a
12	Kokonaistyppi x)	4,6	473000	16	570900	1043900	50000
13	Kokonaisfosfori x)	0,2	20100	0,3	11100	31200	5000
17	Arseeni	0,002	206	0,00042	15	222	5
18	Kadmium	<0,0005	nd	0,00006	2,2	2,2	5
19	Kromi	0,005	516	0,001	36	552	50
20	Kupari	0,007	722	0,0056	204	926	50
21	Elohopea	<0,0002	nd	<0,00002	nd	nd	1
22	Nikkeli	0,009	929	0,0091	332	1260	20
23	Lyijy	0,002	206	0,00032	12	218	20
24	Sinkki	0,054	5571	0,021	766	6337	100
35	Dikloorimetaani (DCM)	<0,0003	nd	<0,0005	nd	nd	10
40	AOX	0,059	6087	0,028	1021	7108	1000
49	Pentakloorifenoli (PCP)	<0,000010	nd	0,00001	0,36	0,36	1
52	Tetrakloorietyleeni (PER) (-eteeni)	0,0035	361	<0,0005	nd	361	10
58	Trikloorimetaani	<0,0005	nd	<0,0005	nd	nd	10
64	Nonyylifenoli ja nonyylifenoli-etoksylaatit	<0,0001	nd	<0,0001	nd	nd	1
67	Isoproturoni	0,00001	1,0	<0,00001	nd	1,0	1

PRTR-no.	AINE	VIIKINMÄKI lähtevä		SUOMENOJA lähtevä		YHTEENSÄ	KYNNYS-ARVO
		pitoisuus mg/l	kuorma kg/a	pitoisuus mg/l	kuorma kg/a	kuorma kg/a	kg/a
70	Di-2-etyyliheksyyli-ftalaatti (DEHP)	0,00015	15	0,00031	11	27	1
71	Fenolit (kokonaishiilenä)	<0,0077	nd	<0,007	nd	nd	20
76	TOC tai CODCr/3 x)	16	1650786	14	510463	2161249	50000
79	Kloridit	49	5055532	50	1823081	6878613	2000000
83	Fluoridit	0,2	20635	0,2	7292	27927	2000
87	Oktyylifenolit ja oktyylifenoli-etoksylaatit	0,000055	6	<0,00001	nd	6	1

x) laskettu vesistöön menevien neljännesvuosikuormien keskiarvosta

4.5 Purkualueen tarkkailu ja kalatalousvelvoitteet

Jätevesien vaikutusta merialueilla seurataan "Helsingin Viikinmäen puhdistamon ja Espoon Suomenojan puhdistamon jätevesien sekä Fortumin Suomenojan voimalaitoksen jäähdytysvesien vesistövaikutusten yhteistarkkailu 2006 – 2015" ohjelman mukaisesti. Tarkkailun suorittaa Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Tutkimustulokset julkaistaan vuosittain erillisenä raporttina ympäristökeskuksen julkaisusarjassa. Fortumin Suomenojan voimalaitoksen jäähdytysvesiä johdettiin Suomenojan purkutunneliin vuonna 2011 yhteensä 13 933 950 m^3.

Kalataloudellisen tarkkailun tavoitteena on seurata jätevedenpuhdistamojen vaikutuksia kalakantoihin. Tarkkailu toteutetaan kalataloudellisten tarkkailuohjelmien mukaisesti. Vuonna 2011 Espoon ja Helsingin tarkkailut tehtiin toisistaan erillisinä. Helsingin kalataloustarkkailusta vastasi vuonna 2011 Helsingin kaupungin Liikuntavirasto. Espoon tarkkailusta 2011 vastasi HSY. Molemmat kalataloustarkkailut toteutti vuonna 2011 Ramboll Finland Oy. Kalataloudellisen tarkkailun tulokset raportoidaan erillisinä raportteina kahden vuoden välein. Vuosien 2010 - 2011 raportit valmistuvat keväällä 2012. Tarkkailujen toteuttamista ja vastuita tullaan yhtenäistämään vuoden 2012 aikana.

5 Päästöt ilmaan

5.1 Voimatuotannon päästöt

Kaasumaisia päästöjä syntyy molemmilla jätevedenpuhdistamoilla energiantuotannossa (ns. voimatuotannon päästöt). Voimatuotannon päästöjä syntyy molemmilla puhdistamoilla biokaasun polttamisesta kaasumoottoreilla, kaasukattiloissa sekä ylijäämäkaasun polttimilla. Lisäksi päästöjä syntyy kevyestä polttoöljystä, jota käytetään lämmityskattiloissa ja dieselkaasumoottorin apupolttoaineena.

Viikinmäen voimatuotannon päästöt on ympäristöluvan mukaisesti mitattava kolmen vuoden välein. Viikinmäen voimatuotannon päästöjen laskenta perustuu 1.12.2009 - 29.1.2010 tehtyjen mittausten tuloksiin. Suomenojan voimatuotannon päästöt on laskettu Viikinmäen puhdistamolla kehitetyllä laskentamallilla, jonka perusteet löytyvät Helsingin Veden ja Vesi- ja Viemärilaitosyhdistyksen raportista "Ilmapäästöjen laskenta Kunnalliset puhdistamot 11.10.2007". Laskentamallia on päivitetty edelleen voimatuotannon päästöjen korrelaatiokertoimien osalta kesän 2010 mittausten perusteella. Raportoitavat voimatuotannon ilmapäästöt vuonna 2011 on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8 Ilmapäästöt vuonna 2011

Ilmapäästöt 2011	Viikinmäki t/a			Suomenoja t/a			HSY t/a
Aine	prosessi	voima-tuotanto	yht.	prosessi	voima-tuotanto	yht.	YHT
Hiukkaset		0,16	0,16		0,06	0,06	0,22
Metaani	314	61,3	376	93,2	25,5	119	494
Hiilimonoksidi	0	74,9	74,9	0	22,6	22,6	97,5
Hiilidioksidi, BIO	21057	21932	42989	6249	6423	12671	55661
Hiilidioksidi, Foss	0	170	170	0	114	114	284
Dityppioksidi	124		124	44,0	0	44,0	168
Ammoniakki	0,59		0,59	0,18	0	0,18	0,77
NMVOC	3,3		3,3	1,2	0,74	1,9	5,2
Typen oksidit	6,9	64,4	71,3	2,5	16,2	18,6	89,9
Rikin oksidit	0,005	1,7	1,7	0,002	0,40	0,40	2,1
1,2-dikloorietaani	0,001		0,001	0	0	0	0,001
Dikloorimetaani, DCM	0,003		0,003	0,001	0	0,001	0,004
Heksaklooribentseeni, HCB	0,000009		0,000009	0,000003	0	0,000003	0,000012
Pentaklooribentseeni PCB	0,000009		0,000009	0,000003	0	0,000003	0,000012
Tetrakloorieteeni PER	0,021		0,021	0,008	0	0,008	0,029
Tetrakloorimetaani TCM	0,001		0,001	0	0	0	0,001
1,1,1-trikloorietaani TCM	0,001		0,001	0	0	0	0,001
Trikloorieteeni TRI	0,018		0,018	0,006	0	0,006	0,024
Trikloorimetaani	0,002		0,002	0,001	0	0,001	0,003
Bentseeni	0,012		0,012	0,004	0	0,004	0,016

5.2 Prosessin kaasumaiset päästöt

Kaasumaisia prosessipäästöjä syntyy molemmilla jätevedenpuhdistamoilla jätevedenpuhdistus- ja lietteenkäsittelyprosessin eri vaiheissa kaasuuntuvien aineiden päästöinä, kun jäteveden sisältämät haihtuvat orgaaniset hiilivedyt kaasuuntuvat tai esimerkiksi epätäydellisesti toimivan typenpoiston seurauksena.

Prosessipäästöt on laskettu Viikinmäen puhdistamolla kehitetyllä laskentamallilla, jonka perusteet löytyvät Helsingin Veden ja Vesi- ja Viemärilaitosyhdistyksen raportista "Ilmapäästöjen laskenta PRTR-raportointi. Kunnalliset puhdistamot 11.10.2007". Laskentamallia on päivitetty edelleen vuonna 2011 typpioksiduulilaskennan osalta kesän 2010 mittausten perusteella. Molempien puhdistamoiden prosessin kaasumaiset päästöt on laskettu em. mallilla. Tätä edeltävät päivitykset on tehty vuonna 2009, missä mallia parannettiin kuvaamaan metaanipäästöjen ja orgaanisen kuormituksen vastaavuutta sekä huomioitiin typen sitoutuminen lietteeseen. Mallilla lasketut prosessipäästöt on esitetty taulukossa 8.

Kokonaispäästöt metaani- ja dityppioksidin (typpioksiduuli eli ilokaasu) osalta ylittävät Euroopan päästö- ja siirtorekisteriä koskevan E-PRTR asetuksen (166/2006) mukaiset raportoinnin kynnysarvot molemmilla puhdistamoilla.

5.3 Haju

5.3.1 Hajukartoitukset

Ympäristölupien mukaan molempien puhdistamojen hajuvaikutuksia on tarkkailtava vähintään kerran vuodessa tehtävin hajukartoituksin. Luvan mukaisesti tarkkailun on ajoituttava arvioitavissa olevan voimakkaimman hajukuorman ajalle. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoilla hajukuormituksen korkein potentiaali ajoittuu heinäkuun loppuun ja elokuun alkuun, kun jätevesi on lämpimimmillään. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus Ambiotica toteutti selvitykset elokuussa 2011 sekä Viikinmäessä (11.8.) että Suomenojalla (9.8.). Hajujen leviämistä laitosten ympäristöön tutkittiin aistinvaraisesti etenemällä laitokselta tuulen suuntaan. Vastaava menetelmä on ollut käytössä vuodesta 2007 alkaen.

Viikinmäkeä koskevassa selvityksessä hajuhavainnot vaihtelivat hajuttomasta selvään. Voimakasta hajua ei havaittu lainkaan. Havaintoja tehtiin 24 pisteessä, enimmillään 1360 metrin päässä laitokselta. Selvää hajua havaittiin neljässä kohtaa enintään 885 metrin päässä laitokselta, ja heikkoa hajua seitsemässä kohdassa enintään 1000 metrin etäisyydellä laitoksesta. Yli 1000 metrin päässä hajuja ei havaittu lainkaan. Havaintopäivänä tuuli oli enimmillään 1,3 m/s, puuskissa 2,7 m/s sääolosuhteet hajujen leviämisen suhteen normaali.

Suomenojalla hajuhavaintoja tehtiin 36 pisteessä, enimmillään 1300 metrin päässä laitokselta. Hajun voimakkuus vaihteli hajuttomasta selvään. Selvää hajua esiintyi 8 pisteessä enintään 550 metrin päässä laitokselta. Heikkoa hajua havaittiin13 pisteessä enintään 1150 m. Yli 1150 metrin päässä ei havaittu hajuja. Tuulen nopeus oli suurimmillaan 2.2 m/s, puuskissa 5.4 m/s, ja sääolosuhteet hajujen leviämisen suhteen normaali.

5.3.2 Hajuvalitukset 2011

Jätevedenpuhdistamoihin kohdistuneita suoria hajuvalituksia ei kirjattu 2011 lainkaan. Puhdistamojen lisäksi jätevesijärjestelmässä hajuja voi vapautua verkoston tuuletusaukkojen yhteydestä, pumppaamoilta ja paineviemärien purkukaivoista. Verkoston tuulettumista ei voi kokonaan estää, koska tällöin verkoston korroosio kiihtyy. Hajuvalituksiin reagoidaan selvittämällä hajun lähde sekä ryhtymällä tarvittaviin toimiin. Pumppaamojen kohdalla se tarkoittaa yleensä mahdollisesti hajusuodatinten asentamista ja verkostokohteissa esim. tuuletuksen parantamista.

Helsingissä verkoston hajuvalituksia on tullut Hevossalmen ja Siltavuoren jätevedenpumppaamoilta. Hevossalmessa hajunsuodatusyksiköt vaihdettiin valitusten johdosta, ja suodattimen toimintaa tarkkaillaan tehostetusti kuukausittaisilla mittauksilla. Siltavuoren pumppaamolla tehtiin 2011 hajuhaittojen vuoksi remontti suodattimien vaihtoineen. Verkostokohteista hajuista on valitettu Mellunmäentie 22-24:ssa (syytä selvitetään edelleen), Strömsinlahdenpuistossa (ilmanvaihtoremontti suunnitteilla), Uudenkaupungintiellä / Turunväylällä (viemäritukos avattu ja paikka siivottu) sekä Aleksanterinkatu 40-42:ssa (viemärin huuhtelua lisätty rasvakertymien vuoksi).

Espoossa valituksia tuli vuoden 2011 aikana Kolmperän, Ståhlentien (Niipperinmäki), Tikasniityntien (Henttaa) ja Purotien (Nöykkiö) jätevedenpumppaamoilta. Kaikkiin nii-

hin on vuoden 2011 kuluessa asennettu aktiivihiilisuodattimet. Saunalahden jätevedenpumppaamosta tulleeseen valitukseen on reagoitu vaihtamalla jo olemassa olevan suodattimen suodatinrakeet. Yliskalliontiellä ilmenneiden hajuongelmien vuoksi paikalla oleva viemärin tuuletusputki tulpattiin, samoin kuin Kilonpuistonkadulla. Kilonpuistonkadun tuuletusputki siirrettiin toiseen paikkaan. Puronvarsi 1:ssä, Nupurintie 14:ssa sekä Kolkerannantie 2:ssa viemärinkansia liimattiin kiinni hajuvalitusten johdosta. Espoon Hansakallion alueella tehtyjen hajuvalitusten perusteella käynnistettiin maaliskuussa lipeänsyötön testaus Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksessa ja marraskuussa 2011 käynnistettiin 6 kk koejakso, jonka aikana Ämmässuon suotovesien ja jäteveden pumppukaivoon annostellaan ferrinitraattisulfaattia. Kemikaloinnin tarkoituksena on estää hajun muodostumista viemäriosuudella biologisen prosessin olosuhteita muuttamalla.

Vantaan alueella hajuvalituksia on tullut Vihertien ja Vapaalan pumppaamoilta. Kumpaakin varten on hankittu hajunpoistoyksikkö (suodatin), joka asennetaan vuoden 2012 alkupuolella. Koivupäässä, Runkokuja 6:ssa on ilmennyt hajuongelmia, jotka on saatu kuriin verkoston tehostetulla huuhtelulla.

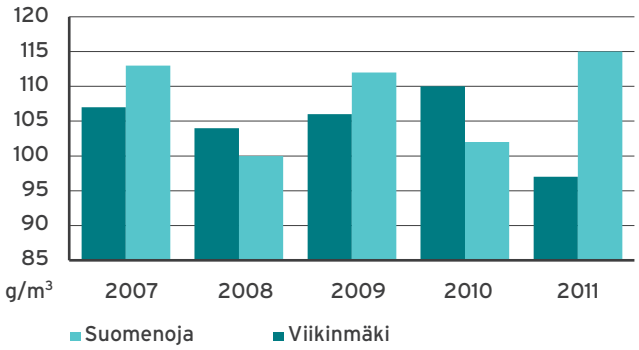
5.4 Melu

Viikinmäen ympäristöluvan mukaan melu tulee mitata aina toiminnassa tapahtuneitten melua merkittävästi lisänneiden muutosten jälkeen. Tällaisia muutoksia ei tehty vuonna 2011.

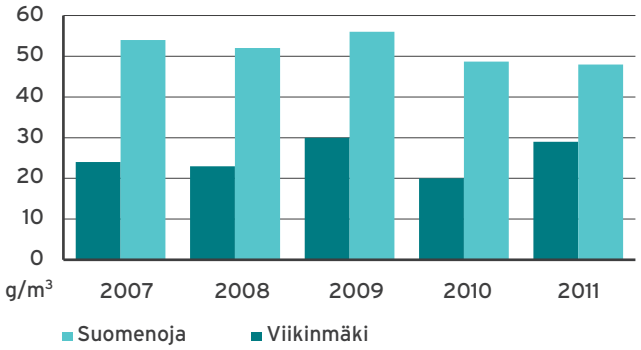
Suomenojan ympäristöluvan mukaan melu on mitattava kolmen vuoden välein ja aina toiminnassa tapahtuneitten melua merkittävästä lisänneiden muutosten jälkeen. Edellisen kerran melumittaukset tehtiin vuonna 2010. Vuoden 2011 aikana puhdistamolla ei ole tapahtunut melun kannalta merkittäviä muutoksia. Seuraavan kerran melumittaukset tehdään vuonna 2013 tai mahdollisesti vuoden 2012 loppupuolella Gasum Oy:n biokaasun jalostuksen ja komprimoinnin käyttöönoton yhteydessä.

6 Kemikaalit

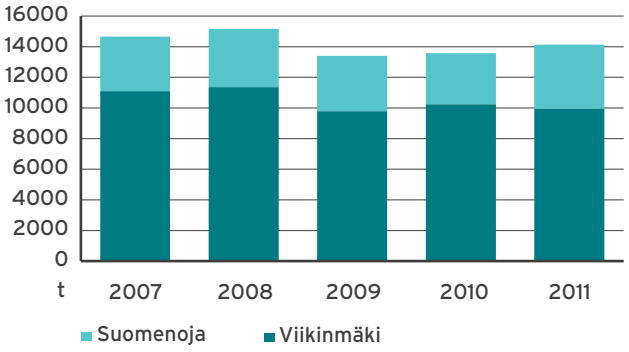
Viikinmäessä käytettävät prosessikemikaalit ovat ferrosulfaatti, metanoli, polymeeri sekä tarvittaessa alkalointikemikaalina sammutettu kalkki. Suomenojalla puhdistamolla käytettävät prosessikemikaalit ovat vastaavasti ferrosulfaatti, sooda, metanoli ja polymeeri. Kemikaalien kulutus mahdollistaa lupaehtojen mukaisen puhdistustuloksen saavuttamisen, mutta niiden kulutusta on jatkuvasti optimoitava, jotta kemikaalien käyttö on teknistaloudellisesti oikealla tasolla. Kemikaalien kulutus kuukausittain on esitetty luvussa 18.



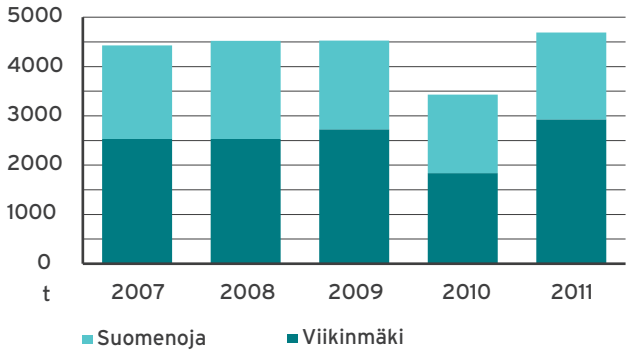
Kuva 23 Ferrosulfaatin keskimääräinen syöttömäärä



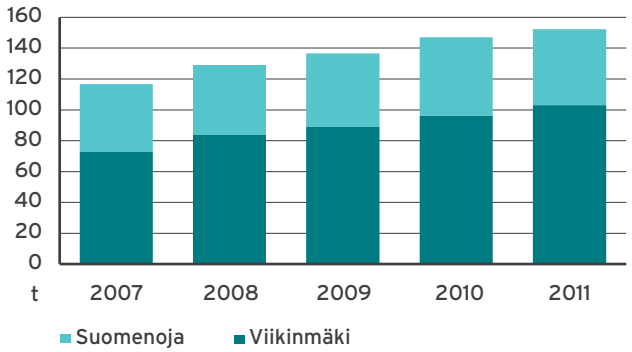
Kuva 25 Metanolin keskimääräinen syöttömäärä



Kuva 22 Ferrosulfaatin vuosikulutus, tonneja



Kuva 24 Metanolin vuosikulutus, tonneja



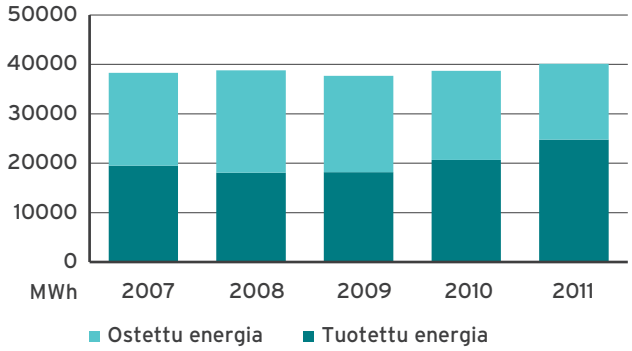
Kuva 26 Polymeerin vuosikulutus

7 Energia

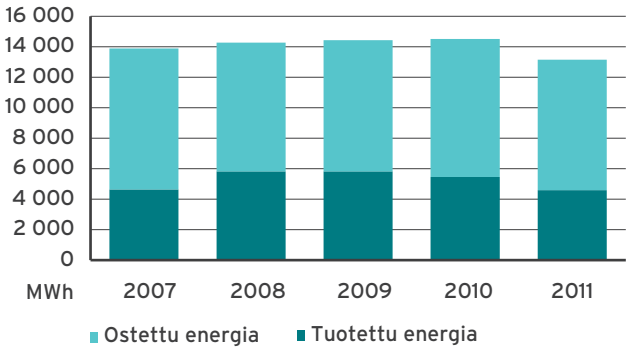
HSY:n molemmilla puhdistamoilla Viikinmäessä että Suomenojalla prosessien sivutuotteena syntyvä raaka-sekaliete mädätetään biokaasuksi hapettomissa olosuhteissa. Biokaasu hyödynnetään puhdistamoiden omissa voimalaitoksissa ja sen avulla tuotetaan jätevedenpuhdistuksen vaatimaa sähkö- ja lämpöenergiaa. Vuonna 2011 biokaasua tuotettiin Viikinmäen puhdistamolla yhteensä 12,3 milj.m^3, josta käytettiin kaasumoottoreilla yhteensä 10,7 milj.m^3, kattiloilla 1,0 milj.m^3 ja ylijäämäpolttimilla 0,59 milj.m^3. Suomenojalla kaasua tuotettiin 3,5 milj.m^3. Tästä 1,9 milj.m^3 käytettiin kaasumoottorilla, 0,9 milj.m^3 kattiloilla ja 0,7 milj.m^3 ylijäämäpolttimilla. Suomenojan kaasumoottori oli vuonna 2011 kaksi kuukautta pois käytöstä kampiakselin murtumisen takia.

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. Viikinmäessä vuonna 2011 kehitettiin lämmön talteenottoa ja Suomenojalla vastaavasti ilmastuksen ohjausta, mikä näkyy vuoden 2011 toisen vuosipuoliskon matalampina energian kulutustietoina. Kuukausittaiset sähköenergian tuotanto- ja kulutustiedot on esitetty luvussa 21.

Suomenojan puhdistamolla tuotettiin lämpöenergiaa vuonna 2011 yhteensä 9560 MWh, josta kaasulla 97 %. Lisäksi käytettiin kevyttä polttoöljyä 36 000 litraa, joka vastaa 310 MWh. Viikinmäessä tuotettiin lämpöenergiaa kaasulla 27 500 MWh ja lämmöntalteenotolla 4100 MWh. Oman tuotannon osuus oli Viikinmäessä yli 99 %.



Kuva 27 Sähköenergian tuotanto ja kulutus Viikinmäessä



Kuva 28 Sähköenergian kulutus ja tuotanto Suomenojalla

8 Liete

Kuivattua yhdyskuntalietettä muodostui 2011 Viikinmäen puhdistamolla yhteensä 61 310 tonnia ja Suomenojalla yhteensä 22 380 tonnia. Molempien lietteiden kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 29 %. Kuivatun lietteen käyttötarkkailutulokset on esitetty luvussa 22.

Viikinmäen kuivatusta lietteestä kuljetettiin Sipooseen, Metsäpirtin kompostointikentälle jatkojalostettavaksi 56 310 tonnia eli 92 % tuotannosta. Se jatkojalostettiin maatalous- tai viherrakennuskäyttöön sopiviksi tuotteiksi. Menetelmänä käytettiin kompostointia. Käyttövalmiit kasvualustat valmistettiin lisäämällä kompostoituun lietteeseen käyttäjien toiveiden mukaisia lisäaineita: savensekaista hiekkaa, turvetta tai biotiittia. Keravan ja Järvenpään kaupunkien yhteenlaskettu osuus lietteistä, 4 280 tonnia, kuljetettiin kaupunkien ja Vapo Oyj:n välisen lietteenkäsittelysopimuksen mukaisesti Teuvalle kompostoitavaksi. Maaliskuussa 2011 kuljetettiin pieni määrä, 619 tonnia, Kymen Bioenergia Oy:lle Kouvolaan mädätyksen käynnistämiseen. Metsäpirtin kompostikentän valumavedet pumpataan takaisin Viikinmäkeen. Kuivatun lietteen määrät ja jatkokäsittelypaikka kuukausittain on esitetty luvussa 22.

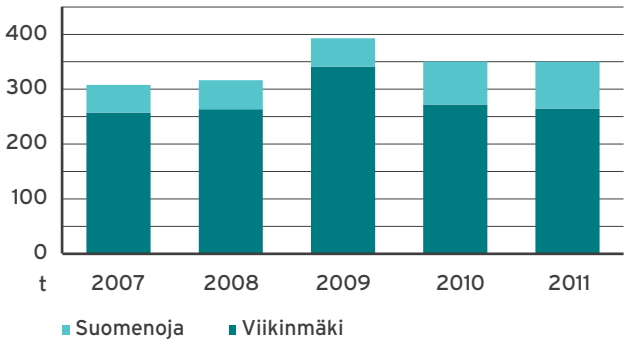
Suomenojan liete ajettiin rekka-autoilla Nurmijärvelle, Metsä-Tuomelan jäteasemalle kompostoitavaksi. Kompostoinnista vastasi Kekkilä Oy. Kompostoitu liete käytettiin pääasiassa Ämmässuon kaatopaikan verhoiluun. Metsä-Tuomelan kompostiaseman prosessin suotovedet kuljetetaan Espooseen Koskelon loka-asemalle ja edelleen käsiteltäviksi Suomenojan puhdistamolle.

9 Jätteet

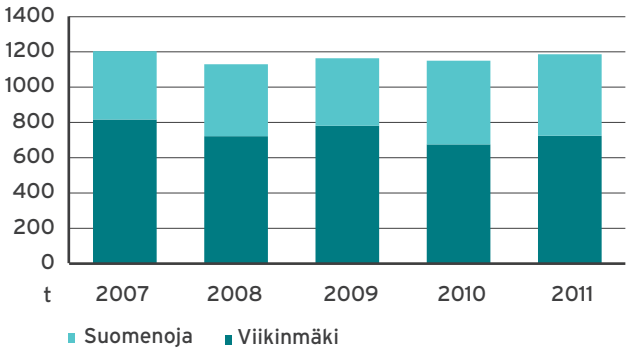
9.1 Välppäjäte ja hiekka

Viemäriverkoston kautta pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoille päätyy vuosittain noin 1 500 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 jätteellä, 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.

Välpe ja hiekka pestään ja kuivataan ennen poiskuljetusta, ja orgaaninen aines palautetaan jätevesiprosessiin. Välpe kuljetetaan Viikinmäestä Riihimäen jätteenpolttolaitokselle poltettavaksi ja Suomenojan välpe puolestaan sijoitetaan Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen, minne myös hiekkajäte sijoitetaan molemmilta puhdistamoilta.



Kuva 29 Hiekan määrä pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoilla



Kuva 30 Välppäjätteen määrä pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamoilla

9.2 Muut jätejakeet ja vaarallinen jäte

Kierrätykseen kelpaavan puun ja metallin keräyksen hoitaa molempien puhdistamoiden osalta Kuusakoski Oy. Vaaralliset jätteet viedään käsiteltäväksi Ekokemille Riihimäelle. Sekajäte viedään pääosin Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen. Taulukko vuoden 2011 jätemääristä on esitetty luvussa 23.

10 Poikkeustilanteet ja riskienhallinta

10.1 Poikkeustilanteet

10.1.1 Jätevesipäästöt

HSY:n jätevesiverkostosta pääsi ylivuotona vesistöön arviolta noin 9 000 m³ puhdistamatonta jätevettä. HSY:n toiminta-alueen ulkopuolisista verkostoista (Tuusula, Kerava, Järvenpää, Sipoo, Pornainen, Mäntsälä, Kirkkonummi) ylivuotomäärä oli noin 1 500 m³. Pumppaamo-ylivuotoon johtava tilanne on usein monen syyn summa: sadetapahtuma tai tekninen vika ei yksinään välttämättä johda ylivuotoon, mutta yhtä aikaa esiintyessään aiheuttavat päästön. Tällaiset monisyiset tilanteet on tilastoitu vuoden 2011 kapasiteettiongelmiksi (sateet tai sulaminen) taulukkoon 9. Luvussa 14 on tarkemmat tiedot ohituksista ja niiden aiheuttamasta kuormituksesta.

Joulukuun ennätyksellisten sateiden huipentumana ja merenpinnan nousun myötä Viikinmäen purkutunnelin kapasiteetti rajoitti puhdistamolle johdettavan jäteveden määrää. Tällöin osa puhdistetusta jätevedestä johdettiin purkutunnelista Kyläsaaren varapurkuyhteyden kautta Vanhankaupunginlahteen.

Tapaninpäivän 2011 myrskyjen aiheuttamat sähkökatkot vaikeuttivat useiden jätevesipumppaamoiden toimintaa.

Taulukko 9 Pumppaamo- ja verkosto-ohitusten syyt 2011

Ohituksen ensisijainen syy	sulamisvedet	sähkökatko	sateet	tekninen vika	putkirikko	YHT
HSY:n verkosto- ja pumppaamo-ohitukset, m³	85	516	304	7 957	110	8 972

10.1.2 Erikoistilanteet

Vuonna 2011 HSY:n jätevedenpuhdistusosastolla tapahtui 11 raportoitua erikoistilannetta: viisi henkilövahinkoa, yksi tulipalo, yksi sähkötöiden aikana sattuneesta virheestä seurannut sähkökatko sekä neljä läheltä piti -tilannetta. Kaikki erikoistilanteet on käyty jälkikäteen läpi tarkoituksenmukaisen ryhmän kanssa etsien ratkaisuja, jottei vastaava tapaus pääse toistumaan. Kaikki erikoistilanteet käsitellään myös jätevedenpuhdistusosaston johtoryhmässä.

10.2 Työturvallisuus ja riskien hallinta

HSY on mukana kansallisessa Nolla tapaturmaa -foorumissa, jossa jaetaan käytännön työkaluja ja tietoa työsuojelun parantamiseksi.

Sekä Suomenojalla että Viikinmäessä pidettiin marraskuussa 2011 vuosittainen, kaikille työntekijöille tarkoitettu työturvallisuuskoulutus marraskuussa. Aiheina oli mm. kemikaalien käyttöturvallisuus, suojainten käyttö sekä yleisimpien tapaturmien toimintatavat. Päivään sisältyy myös sammutusharjoitus.

Vuonna 2011 otettiin käyttöön uusi työkalu työturvallisuuden ja riskienhallinnan kehittämiseen: turvallisuuskierrokset. Lisäksi tehtiin työsuorituskohtaisia riskinarviointeja. Vuonna 2011 uusittiin myös työntekijöille ja urakoitsijoille suunnatut työturvallisuusoppaat ja otettiin käyttöön jätevesipumppaamoiden työturvallisuusopas.

Vuonna 2011 uusittiin kemikaalien käyttö- ja säilytyspisteillä sijaitsevat kemikaalitaulut. Niihin sisällytettiin käyttöturvallisuuden kannalta olennaisia asioita: kemikaalin varoitusmerkit, henkilökohtaiset suojatoimenpiteet sekä ensiaputoimenpiteet.

11 Toiminnan kehittäminen 2011

11.1 Energian säästö ja ilmastonmuutos

11.1.1 Rejektiveden erilliskäsittely

Viikinmäen typenpoiston tehostamiseksi käynnistettiin rejektivesien erilliskäsittelyn osalta Demon -prosessin pilottihanke, jonka pääasiallisena tavoitteena on toimia Viikinmäen täyden mittakaavan investoinnin tukena sekä tuottaa tietoa Blominmäen puhdistamon jatkosuunnittelulle. Demon -pilottiprosessissa n. 10 -15 % Viikinmäen puhdistamon linkojen erotusvedestä käsitellään deammonifikaatioon perustuvassa biologisessa aktiivilieteprosessissa ja pilotin koko vastaa normaalin suomalaisen jätevedenpuhdistamon täyden mittakaavan prosessia. Menetelmällä pyritään poistamaan erotusvesien mukana laitoksen sisällä kiertävää typpeä energiatehokkaasti ja samalla vapauttamaan typenpoistokapasiteettia kuormituksen kasvun vaatimuksiin itse pääprosessista. Hankkeen detaljisuunnittelu ja rakennustyöt tehtiin pääasiassa vuonna 2011 ja varsinainen pilotti otetaan käyttöön alkuvuodesta 2012. Hanketta on mukana rahoittamassa Suomen vesilaitosyhdistyksen kehittämisrahasto, Tampereen Vesi sekä Lahti Aqua sekä HSY:n jätehuollon toimiala.

11.1.2 Ilmastuksen ohjauksen kehittäminen

Suomenojan jätevedenpuhdistamon ilmastuksen ohjaus päätettiin uusia vuonna 2010. Vuonna 2011 uusittiin kaikki 40 biologisen osan happimittaria ja parannettiin ilmastuksen teknistä säätöä uusimalla venttiilien toimilaitteita yhteensä 20 kpl. Näillä toimenpiteillä vähennettiin ilmastuksen tarvitsemaa sähköenergiankulutusta 20 % vuoteen 2010 verrattuna. Kehitystyö jatkuu ilmastuksen säätöjen kehittämisellä vuoden 2012 aikana.

11.1.3 Jätevesiprosessin kasvihuonekaasupäästöjen määrittäminen

Typpioksiduuli eli ilokaasu on voimakas kasvihuoneilmiöön vaikuttava kaasu. Sitä vapautuu typenpoistoprosessin sivutuotteena biologisen prosessin stressitilanteissa. HSY on toteuttanut omia typpioksiduulimittauksia vuosina 2007 - 2009. Vuonna 2011 HSY oli mukana rahoittamassa Aalto yliopiston hankkeessa, jossa tutkimukset keskittyivät jälkiselkeytyksen päästöihin. Hankkeen mittauksia toteutettiin Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoilla vuoden 2011 aikana. Vuonna 2012 Viikinmäen vesiprosessin ilmapäästöjä aletaan mitata jatkuvatoimisella mittalaitteella.

11.1.4 Biokaasun hyödyntäminen liikennepolttoaineena

HSY teki syksyllä 2011 sopimuksen Suomenojan mädättämöiden tuottaman biokaasun myymisestä Gasum Oy:lle. Gasum jalostaa biokaasun maakaasuverkostoon soveltuvaksi tuotteeksi, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi liikennepolttoaineena. Kaasun myynti alkaa marraskuussa 2012.

11.1.5 Lämmöntalteenotto

Viikinmäen puhdistamolla aloitettiin syksyllä 2011 lämmön talteenottojärjestelmän uusiminen. Hankkeen myötä syntyvää hukkalämpöä otetaan talteen ilmastusilmakompressoreilta sekä lähtevästä jätevedestä aikaisempaa tehokkaammin. Järjestelmän uusimisen myötä lämmön talteenottomäärät kasvoivat huomattavasti. Järjestelmä saatiin normaaliin tuotantoon alkuvuonna 2012.

11.2 Puhdistamon perustoiminnan kehittäminen

11.2.1 Viikinmäki

Viikinmäen kuormituksen jatkuvan kasvun takia Viikinmäen 9. linjan rakentamista päätettiin vuonna 2011 aikaistaa. Suunnitteluhanke käynnistyi loppuvuonna 2011. Linjan varsinainen rakentaminen käynnistyy vuoden 2012 viimeisellä neljänneksellä ja sen arvioidaan olevan tuotantokäytössä 2014 ensimmäisellä vuosipuoliskolla. Laajennushankkeella lisätään aktiivilieteprosessin ja jälkiselkeytyksen kapasiteettia.

11.2.2 Suomenoja

Vuonna 2011 Suomenojalla otettiin käyttöön Viikinmäessä jo pitempään käytössä ollut Artturi -kunnossapitojärjestelmä. Kunnossapitojärjestelmään on luotu kaikkien laitteiden tiedot sekä määritelty laitteiden ennakoivan kunnossapidon tehtävät vuoden 2011 aikana. Järjestelmän avulla nostetaan Suomenojan ennakoivan kunnossapidon roolia, kehitetään kunnossapidon suunnitelmallisuutta, pienennetään toiminnallista riskiä ja pyritään tasaamaan työkuormitusta. Järjestelmän kehittäminen jatkuu vuonna 2012.

11.2.3 Blominmäki

Blominmäen kalliopuhdistamon hankesuunnittelu eteni vuonna 2011 aikataulun mukaisesti: HSY:n hallitus hyväksyi hankesuunnitelman täydennyksen 16.12.2011. Yhtymäkokous käsittelee tarkennusta 16.3.2012 ja vuonna 2012 käynnistetään puhdistamon ympäristölupahakemuksen valmistelu. Blominmäki tulee aikanaan korvaamaan Suomenojan jätevedenpuhdistamon.

Taulukko 10 Verkoston saneeraukset HSY:n viemäröintialueella

Viikinmäen toiminta-alue	Viemärisaneeraus (m)	Kaivojen korjaus (kpl)	Muuta
Helsinki	10 000	ei viemärisaneerauksesta erillisiä kaivosaneerauksia	
Itä-Vantaa	1 800	ei viemärisaneerauksesta erillisiä kaivosaneerauksia	
Sipoo	701	20	1:n jätevesipumppaamon saneeraus ja kaukovalvonnan keskusyksikön uusiminen
Pornainen	Ei toimenpiteitä	Ei toimenpiteitä	
Mäntsälä	Ei toimenpiteitä	Ei toimenpiteitä	
Tuusula	4081	136	4 jätevesipumppaamosaneerausta
Kerava	2570	41	
Järvenpää	2116	34	Sekaviemäröinnin erottelu jäte- ja hulevesiviemäreiksi 607 m
Suomenojan toiminta-alue	**Viemärisaneeraus (m)**	**Kaivojen korjaus (kpl)**	**Muuta**
Espoo	3 000	Espoossa ja Kauniaisissa yht. 33	Espoossa ja Kauniaisissa 173 kansistonkorjausta
Kauniainen	1 000		
Länsi-Vantaa	260		

11.3 Vuotovesien vähentämistoimenpiteet

11.3.1 Verkoston saneeraukset HSY:n viemäröintialueella

Jätevesiverkoston sisään vuotavat ns. vuotovedet kuormittavat jätevedenpuhdistusjärjestelmää tarpeettomasti: verkostoon päätyvä hulevesi lisää pumppaamoiden ja verkoston ylivuotojen riskiä. Puhdistamolle johdettuna vuotovesi kuluttaa sekä kapasiteettia varsinaiselta jätevedeltä että energiaa pumppausten yms. prosessoinnin myötä. Oheiseen taulukkoon on koottu tiedot HSY:n viemäröintialueella tehdyistä verkoston saneeraustoimenpiteistä.

11.3.2 Vantaanjoen jätevesipäästöjen vähentämishanke

Vantaanjoen jätevesipäästöjen vähentämiseksi tehtiin vuonna 2011 yhteistyössä muiden Vantaanjoen valuma-alueen vesihuoltolaitosten kanssa esiselvitys niistä toimista, joilla päästöjä voitaisiin vähentää verkostoista ja pumppaamoilta. Esiselvityksen pohjalta valmisteltiin hanke, jolle saatiin maakunnan kehittämisrahaa Uudenmaan liitosta sekä Suomen vesilaitosyhdistyksen kehittämisrahastosta. Kaksivuotinen hanke käynnistyi joulukuussa 2011.

11.4 Purkuvesistön laadun tarkkailu

HSY toteutti yhdessä Suomen Ympäristökeskuksen kanssa syksyllä 2011 simpukoiden häkityskokeen Viikinmäen puhdistamon purkuputken suulla ja sen lähialueella. Hangon edustalta kerättyjä simpukoita pidettiin meressä häkeissä neljän viikon ajan. Sinisimpukoista mitattiin valittujen haitallisten aineiden kudoskertymien lisäksi niiden biologisia vaikutuksia kuvaavia ns. biomarkkereita. Biomarkkerit kuvaavat altistumista haitallisille aineille ja niiden vaikutuksia, ja usein eliön yleistä stressitilaa. Tutkimuksen loppuraportti valmistuu keväällä 2012. Tutkimuksen yhteydessä, 13.9.2011, määritettiin samoja haitallisia aineita myös Viikinmäen puhdistamolta lähtevästä vedestä. Nämä tulokset on esitetty luvussa 18. Tulokset on otettu huomioon myös PRTR-päästöjen laskennassa.

12 Puhdistamon tarkkailu 2012 ja luvitus

Vuonna 2012 kalataloudellinen tarkkailu tullaan tekemään Helsingin ja Espoon merialueilla laajempana yhteistarkkailuna HSY:n ja muiden tarkkailuvelvollisten toimijoiden kanssa. Yhteistarkkailuohjelma valmistuu kevään 2012 aikana. HSY on teettänyt myös merialueella vesistövaikutuksia tutkivan yhteistarkkailun laajentamista koskevan selvityksen. Laajennetun yhteistarkkailuohjelman tekeminen aloitetaan vuonna 2012. Muutoin 2012 puhdistamoiden käytön tarkkailua jatketaan Uudenmaan ympäristökeskuksen (nykyinen ELY-keskus) hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksessä LSY-2003-Y-380 todetaan, että luvan saajan on 1.10.2012 mennessä jätettävä hakemus kaikkien lupamääräysten tarkistamiseksi. Suomenojan jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksen LSY-2006-Y-368 mukaan vastaava hakemus on jätettävä 30.6.2014 mennessä. HSY on esittänyt lupaviranomaiselle 2011, että Viikinmäen lupamääräysten tarkistamiseen liittyvä hakuprosessi toteutettaisiin samaan aikaan Suomenojan lupamääräysten tarkistamisen ja uuden Blominmäen jätevedenpuhdistamon ympäristölupahakemuksen kanssa. HSY on ehdottanut hakemusten jättöajaksi 31.5.2013.

Tulokset vuodelta 2011

13 Ympäristöluvat

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon jätevesien purkulupa ja muut ympäristövaatimukset perustuivat vuonna 2011 seuraaviin päätöksiin:

- Länsi-Suomen Ympäristölupaviraston päätös (nro 56/2004/1, 18.10.2004)
- Länsi-Suomen Ympäristölupaviraston päätös (nro 21/2006/1, 13.10.2006)
- Vaasan hallinto-oikeuden päätös (nro 06/0137/3, 22.5.2006)
- Länsi-Suomen Ympäristölupaviraston päätös (nro 5/2008/1, 12.2.2008) puhdistamon hajupäästöjen osalta
- Viikinmäen puhdistamon ympäristökuormituksen tarkkailuohjelma 2009. Laadittu 29.7.2008

Suomenojan jätevedenpuhdistamon jätevesien purkulupa ja muut ympäristövaatimukset perustuivat vuonna 2011 seuraaviin päätöksiin:

- Länsi-Suomen ympäristölupaviraston 27.6.2007 antama päätös nro 26/2007/1 (Dnro LSY-2006-Y-368)
- Uudenmaan ympäristökeskuksen 9.12.2009 hyväksymä Suomenojan jätevedenpuhdistamon tarkkailuohjelma (Dnro 0195Y0241-121)

14 Käyttötarkkailun tulokset 2011

Taulukko 11 Viikkovirtaamat Viikinmäen puhdistamolla 2011

Viikko	Aika			Tuleva virtaama m³/vko	Q max m³/d	Q min m³/d
1	3.1.2011	-	9.1.2011	1 463 932	235 085	195 476
2	10.1.2011	-	16.1.2011	1 727 686	321 592	210 966
3	17.1.2011	-	23.1.2011	1 681 529	267 442	225 174
4	24.1.2011	-	30.1.2011	1 568 257	256 092	212 224
5	31.1.2011	-	6.2.2011	1 672 851	256 392	222 776
6	7.2.2011	-	13.2.2011	1 617 344	247 548	203 182
7	14.2.2011	-	20.2.2011	1 495 792	225 680	188 355
8	21.2.2011	-	27.2.2011	1 442 734	214 949	198 450
9	28.2.2011	-	6.3.2011	1 502 485	227 882	205 070
10	7.3.2011	-	13.3.2011	1 568 559	265 633	205 803
11	14.3.2011	-	20.3.2011	1 585 578	236 092	215 914
12	21.3.2011	-	27.3.2011	1 719 657	263 734	221 987
13	28.3.2011	-	3.4.2011	1 779 242	307 409	229 295
14	4.4.2011	-	10.4.2011	4 040 775	646 990	435 262
15	11.4.2011	-	17.4.2011	3 871 353	690 878	477 324
16	18.4.2011	-	24.4.2011	2 716 533	472 551	315 464
17	25.4.2011	-	1.5.2011	2 111 555	333 252	265 194
18	2.5.2011	-	8.5.2011	1 860 030	294 954	244 637
19	9.5.2011	-	15.5.2011	1 772 522	274 181	227 179
20	16.5.2011	-	22.5.2011	1 705 927	270 368	209 507
21	23.5.2011	-	29.5.2011	1 749 108	293 779	217 216
22	30.5.2011	-	5.6.2011	1 586 914	273 328	195 779
23	6.6.2011	-	12.6.2011	1 511 231	227 137	205 932
24	13.6.2011	-	19.6.2011	1 790 240	341 543	221 496
25	20.6.2011	-	26.6.2011	1 539 988	257 455	169 502
26	27.6.2011	-	3.7.2011	1 446 736	216 901	185 248
27	4.7.2011	-	10.7.2011	1 332 041	213 953	170 151
28	11.7.2011	-	17.7.2011	1 562 743	351 171	188 522
29	18.7.2011	-	24.7.2011	1 297 451	201 960	168 064
30	25.7.2011	-	31.7.2011	1 532 986	332 722	179 480
31	1.8.2011	-	7.8.2011	1 373 076	208 227	182 033
32	8.8.2011	-	14.8.2011	1 838 065	374 984	198 082
33	15.8.2011	-	21.8.2011	1 573 605	251 055	190 218
34	22.8.2011	-	28.8.2011	2 104 650	600 397	212 659
35	29.8.2011	-	4.9.2011	2 744 951	606 608	257 395
36	5.9.2011	-	11.9.2011	1 911 946	323 333	226 231
37	12.9.2011	-	18.9.2011	2 292 826	396 266	260 125
38	19.9.2011	-	25.9.2011	2 331 486	434 659	271 068
39	26.9.2011	-	2.10.2011	1 839 979	316 554	227 189
40	3.10.2011	-	9.10.2011	2 176 205	360 690	273 261
41	10.10.2011	-	16.10.2011	2 242 886	432 953	257 926
42	17.10.2011	-	23.10.2011	2 303 839	487 553	258 663
43	24.10.2011	-	30.10.2011	1 842 986	282 690	238 338
44	31.10.2011	-	6.11.2011	1 672 368	247 274	225 975
45	7.11.2011	-	13.11.2011	1 576 273	234 838	214 148
46	14.11.2011	-	20.11.2011	1 649 027	301 280	214 021
47	21.11.2011	-	27.11.2011	1 743 742	325 918	218 289
48	28.11.2011	-	4.12.2011	2 088 189	359 751	256 306
49	5.12.2011	-	11.12.2011	2 841 665	511 812	322 353
50	12.12.2011	-	18.12.2011	3 570 328	623 079	443 857
51	19.12.2011	-	25.12.2011	3 749 902	754 990	406 919
52	26.12.2011	-	1.1.2012	3 033 384	495 487	341 187

Taulukko 12 Viikkovirtaamat Suomenojan puhdistamolla 2011

Viikko	Aika			Tuleva virtaama m³/vko	Q max m3/d	Q min m³/d
1	3.1.2011	-	9.1.2011	520340	75789	72135
2	10.1.2011	-	16.1.2011	619127	93359	82577
3	17.1.2011	-	23.1.2011	599276	87823	83220
4	24.1.2011	-	30.1.2011	583898	86361	80318
5	31.1.2011	-	6.2.2011	587804	86374	81715
6	7.2.2011	-	13.2.2011	588664	86758	80280
7	14.2.2011	-	20.2.2011	564479	83867	76134
8	21.2.2011	-	27.2.2011	529066	76317	74988
9	28.2.2011	-	6.3.2011	561015	82154	78321
10	7.3.2011	-	13.3.2011	565722	83034	78035
11	14.3.2011	-	20.3.2011	581912	85344	79210
12	21.3.2011	-	27.3.2011	635108	100427	83469
13	28.3.2011	-	3.4.2011	641781	101435	88032
14	4.4.2011	-	10.4.2011	1504731	248123	155953
15	11.4.2011	-	17.4.2011	1481292	239397	192325
16	18.4.2011	-	24.4.2011	1098566	195344	123579
17	25.4.2011	-	1.5.2011	803726	126041	101266
18	2.5.2011	-	8.5.2011	687405	104734	90154
19	9.5.2011	-	15.5.2011	621109	92962	80052
20	16.5.2011	-	22.5.2011	593832	89663	76558
21	23.5.2011	-	29.5.2011	593538	91054	76538
22	30.5.2011	-	5.6.2011	570667	90194	70518
23	6.6.2011	-	12.6.2011	535015	79880	67525
24	13.6.2011	-	19.6.2011	549578	81988	76327
25	20.6.2011	-	26.6.2011	497506	81062	55985
26	27.6.2011	-	3.7.2011	496390	76227	62334
27	4.7.2011	-	10.7.2011	457081	69589	58876
28	11.7.2011	-	17.7.2011	463229	72421	62130
29	18.7.2011	-	24.7.2011	452133	68025	60358
30	25.7.2011	-	31.7.2011	496763	86689	66026
31	1.8.2011	-	7.8.2011	487375	77299	66074
32	8.8.2011	-	14.8.2011	534377	83860	68343
33	15.8.2011	-	21.8.2011	523299	78129	66939
34	22.8.2011	-	28.8.2011	532199	84695	67731
35	29.8.2011	-	4.9.2011	744039	140058	78952
36	5.9.2011	-	11.9.2011	663921	101825	84098
37	12.9.2011	-	18.9.2011	803606	130912	101990
38	19.9.2011	-	25.9.2011	744762	125998	97032
39	26.9.2011	-	2.10.2011	656545	108258	76516
40	3.10.2011	-	9.10.2011	808858	130000	100828
41	10.10.2011	-	16.10.2011	911580	165964	100564
42	17.10.2011	-	23.10.2011	920428	168777	99662
43	24.10.2011	-	30.10.2011	765528	127413	95661
44	31.10.2011	-	6.11.2011	651521	98754	86242
45	7.11.2011	-	13.11.2011	612231	90592	83221
46	14.11.2011	-	20.11.2011	608498	90089	84820
47	21.11.2011	-	27.11.2011	622948	91611	86565
48	28.11.2011	-	4.12.2011	776527	133924	103252
49	5.12.2011	-	11.12.2011	952135	173246	122125
50	12.12.2011	-	18.12.2011	1180660	201766	151066
51	19.12.2011	-	25.12.2011	1376562	245650	159382
52	26.12.2011	-	1.1.2012	1125692	183729	145522

Taulukko 13 Kuukausivirtaamat Viikinmäen puhdistamolla 2011

	Käsitelty jätevesi				Ohitus verkostossa (sis. pumppaamot)		Ohitus esiselkeytyksen jälkeen		Puhdistamolle tuleva	Kokonaisvirtaama
Kuukausi	min m^3/d	max m^3/d	kesk m^3/d	yht. m^3/kk	m^3/kk	d	m^3/kk	d	m^3/kk	m^3/kk
Tammi	167 413	321 592	226 961	7 035 795	0	0	0	0	7 035 795	7 035 795
Helmi	188 355	256 392	222 052	6 217 453	0	0	0	0	6 217 453	6 217 453
Maalis	205 070	265 633	230 278	7 138 626	832	0	0	0	7 138 626	7 139 458
Huhti	242 913	597 615	429 120	12 873 607	0	0	404 093	6	13 277 700	13 277 700
Touko	209 507	294 954	253 664	7 863 598	0	0	0	0	7 863 598	7 863 598
Kesä	169 502	341 543	225 766	6 772 992	5 423	0	0	0	6 772 992	6 778 415
Heinä	168 064	351 171	203 759	6 316 521	0	0	0	0	6 316 521	6 316 521
Elo	182 033	606 608	263 653	8 173 252	0	0	0	0	8 173 252	8 173 252
Syys	226 231	567 507	312 591	9 377 740	367 012	0	0	0	9 377 740	9 744 752
Loka	227 189	487 553	298 995	9 268 830	0	0	0	0	9 268 830	9 268 830
Marras	214 021	359 751	243 507	7 305 221	0	0	0	0	7 305 221	7 305 221
Joulu	256 306	623 079	445 043	13 796 344	17 979	0	238 801	3	14 035 145	14 053 124
Yhteensä vuodessa				102 139 980	391 246	0	642 894	9	102 782 874	103 174 120
Keskimäärin vuorokaudessa				279 800	1 072		1 761		281 600	282 700

d = niiden vuorokausien lukumäärä, jolloin ohitusta on tapahtunut

Taulukko 14 Kuukausivirtaamat Suomenojan puhdistamolla 2011

	Käsitelty jätevesi				Ohitus verkostossa (sis. pumppaamot)		Ohitus esiselkeytyksen jälkeen		Puhdistamolle tuleva	Kokonaisvirtaama
Kuukausi	min m^3/d	max m^3/d	kesk m^3/d	yht. m^3/kk	m^3/kk	d	m^3/kk	d	m^3/kk	m^3/kk
Tammi	62 332	93 359	81 928	2 539 779	0	0	0	0	2 539 779	2 539 779
Helmi	74 988	86 758	81 009	2 268 251	30	19	0	0	2 268 251	2 268 281
Maalis	78 035	100 427	84 503	2 619 597	20	3	0	0	2 619 597	2 619 617
Huhti	88 534	248 123	169 028	5 070 836	115	9	0	0	5 070 836	5 070 951
Touko	76 538	104 734	89 425	2 772 187	0	0	0	0	2 772 187	2 772 187
Kesä	55 985	87 249	75 848	2 275 453	16	1	0	0	2 275 453	2 275 469
Heinä	58 876	86 689	66 706	2 067 872	80	1	0	0	2 067 872	2 067 952
Elo	66 074	112 443	76 228	2 363 076	0	0	0	0	2 363 076	2 363 076
Syys	84 098	140 058	105 480	3 164 408	0	0	0	0	3 164 408	3 164 408
Loka	76 516	168 777	118 219	3 664 776	44	4	0	0	3 664 776	3 664 820
Marras	83 221	133 924	91 712	2 751 359	0	0	0	0	2 751 359	2 751 359
Joulu	103 252	245 650	158 172	4 903 338	390	3	0	0	4 903 338	4 903 728
Yhteensä vuodessa				36 460 932	695	40	0	0	36 460 932	36 461 627
Keskimäärin vuorokaudessa				99 893					99 893	99 895

Taulukko 15 Ohitukset Viikinmäen viemäröintialueella 2011

Ohituspaikka	Jakso	Määrä (m^3)	BHK_{7ATU} kg	Kok.P kg	Kok.N kg
Ohitus Helsingin kantakaupunki	I	812	30	0,86	4,8
	II	4656	115	3,25	18,1
	III	366990	7286	207	1151
	IV	9064	211	5,99	33,4
Ohitus HSY:n verkosto	I	0	0	0	0
	II	287	81,9	2,20	15,3
	III	0	0	0	0
	IV	7990	2341	61	480
Ohitus HSY:n ulkopuolinen verkosto	I	20	4	0,1	0,8
	II	480	96	2,4	19,2
	III	22	4,4	0,11	0,88
	IV	925	185	4,625	37
Ohitus esiselkeytyksen jälkeen	I	0	0	0	0
	II	404093	33031	814	9933
	III	0	0	0	0
	IV	238801	14319	376	6262
Yhteensä		1034140	57704	1477	17955
Osuus kuormituksesta	%	1,00	9,72	7,35	3,80

Taulukko 16 Ohitukset Suomenojan viemäröintialueella 2011

Ohitukset Suomenoja	Jakso	Määrä (m^3)	BHK_{7ATU} kg	Kok.P kg	Kok.N kg
Verkko	I	50	13	0,90	3,6
	II	131	24	0,91	7,3
	III	80	16	0,92	4,6
	IV	434	67	2,76	22
Ohitus esiselkeytyksen jälkeen	I	0			
	II	0			
	III	0			
	IV	0			
Yhteensä		695	120	5,49	37,5
Osuus kuormituksesta	%	0,002	0,07	0,05	0,01

15 Jätevesitarkkailun tulokset

Vuoden 2011 kuormituslaskennan tulokset puhdistamoittain on koottu seuraaviin taulukoihin. Puhdistustulokset neljännesvuosittain.

Taulukko 17 Jätevesitarkkailun tulokset 2011 Viikinmäki

Laskentajakso/vuosi		I/2011	II/2011	III/2011	IV/2011	2011
Kokonaisvirtaama	m^3/d	226 586	306 810	263 419	332 904	282 669
Ohitus verkostossa	m^3/d	9	60	3 989	195	1 072
Puhdistamolle tuleva virtaama	m^3/d	226 576	306 750	259 429	332 709	281 597
Ohitus esiselkeytyksen jälkeen	m^3/d	0	4 441	0	2 596	1 761
Käsitelty	m^3/d	226 576	302 310	259 429	330 113	279 836
BOD_{7ATU} tuleva	kg/d	66 805	67 166	58 992	69 867	65 708
BOD_{7ATU} puhdistamo-ohitus	kg/d	0	363	0	156	130
BOD_{7ATU} käsitelty	kg/d	1 281	1 637	1 191	1 769	1 469
BOD_{7ATU} vesistöön	kg/d	1 281	2 003	1 270	1 954	1 627
BOD_{7ATU} tuleva	mg/l	295	219	227	210	238
BOD_{7ATU} puhdistamo-ohitus	mg/l	-	82	-	60	71
BOD_{7ATU} käsitelty	mg/l	5,7	5,4	4,6	5,4	5,3
BOD_{7ATU} vesistöön	mg/l	5,7	6,5	4,8	5,9	5,7
BOD_{7ATU} poistoteho	%	98	97	98	97	98
Fosfori tuleva	kg/d	1 839	1 782	1 551	1 747	1 730
Fosfori puhdistamo-ohitus	kg/d	0,0	8,9	0,0	4,1	3,3
Fosfori käsitelty	kg/d	49,8	63,6	40,0	50,8	51,1
Fosfori vesistöön	kg/d	49,8	72,7	42,3	55,6	55,1
Fosfori tuleva	mg/l	8,1	5,8	6,0	5,3	6,3
Fosfori puhdistamo-ohitus	mg/l	-	2,0	-	1,6	1,8
Fosfori käsitelty	mg/l	0,22	0,21	0,15	0,15	0,18
Fosfori vesistöön	mg/l	0,22	0,24	0,16	0,17	0,20
Fosfori poistoteho	%	97	96	97	97	97
Typpi tuleva	kg/d	13 041	12 776	11 497	13 928	12 811
Typpi puhdistamo-ohitus	kg/d	0	109	0	68	44
Typpi käsitelty	kg/d	1 260	1 792	725	1 210	1 247
Typpi vesistöön	kg/d	1 260	1 902	737	1 284	1 296
Typpi tuleva	mg/l	58	42	44	42	46
Typpi puhdistamo-ohitus	mg/l	-	25	-	26	25
Typpi käsitelty	mg/l	5,6	5,9	2,8	3,7	4,5
Typpi vesistöön	mg/l	5,6	6,2	2,8	3,9	4,6
Typpi poistoteho	%	90	85	94	91	90
Kiintoaine tuleva	kg/d	68 153	76 215	66 880	77 336	72 146
Kiintoaine puhdistamo-ohitus	kg/d	0	410	0	158	142
Kiintoaine käsitelty	kg/d	1 784	2 321	1 022	1 874	1 750
Kiintoaine vesistöön	kg/d	1 785	2 733	1 056	2 061	1 909
Kiintoaine tuleva	mg/l	301	248	258	232	260
Kiintoaine puhdistamo-ohitus	mg/l	-	92	-	0	46
Kiintoaine käsitelty	mg/l	7,9	7,7	3,9	5,7	6,3
Kiintoaine vesistöön	mg/l	7,9	8,9	4,0	6,2	6,7
Kiintoaine poistoteho	%	97	96	98	97	97
COD_{Cr} tuleva	kg/d	148 712	151 669	134 326	147 752	145 615
COD_{Cr} puhdistamo-ohitus	kg/d	0	746	0	363	277
COD_{Cr} käsitelty	kg/d	10 896	11 871	9 582	11 272	10 905
COD_{Cr} vesistöön	kg/d	10 896	12 624	9 668	11 698	11 221
COD_{Cr} tuleva	mg/l	656	494	518	444	528
COD_{Cr} puhdistamo-ohitus	mg/l	-	168	-	140	154
COD_{Cr} käsitelty	mg/l	48	39	37	34	39,6
COD_{Cr} vesistöön	mg/l	48	41	37	35	40,3
COD_{Cr} poistoteho	%	93	92	93	92	92
Lämpötila	°C	12,8	12,8	17,5	14,6	14,4
Alkaliteetti esiselkeytetty	mmol/l	4,7	4,0	4,0	4,0	4,2
Alkaliteetti käsitelty	mmol/l	1,6	1,6	1,4	1,7	1,6
Ammoniumtyppi tuleva	mg/l	40	33	33	32	35
Ammoniumtyppi esiselkeytetty	mg/l	44	36	37	34	38
Ammoniumtyppi käsitelty	mg/l	1,9	1,8	0,5	0,5	1,2
Nitraattityppi tuleva	mg/l	0,2	0,7	0,0	0,1	0,3
Nitraattityppi aktiivilieteprosessin jälk	mg/l	12,9	11,9	10,8	14,6	12,5
Nitraattityppi käsitelty	mg/l	1,9	2,1	1,2	1,5	1,7
Fosfaattifosfori tuleva	mg/l	3,8	2,9	3,0	2,9	3,1
Fosfaattifosfori aktiivilieteprosessin jälk	mg/l	0,2	0,2	0,2	0,2	0,18
Fosfaattifosfori käsitelty	mg/l	0,0	0,0	0,1	0,0	0,05
Kokonaisrauta tuleva	mg/l	6,0	9,7	5,7	6,7	7,0
Kokonaisrauta käsitelty	mg/l	1,1	0,6	0,4	0,4	0,6

Taulukko 18 Jätevesitarkkailun tulokset 2011 Suomenoja

Laskentajakso/vuosi		I/2011	II/2011	III/2011	IV/2011	2011
Kokonaisvesimäärä	m^3/d	82 530	111 193	82 559	123 042	99 895
Lähtevä vesim. = mitattu	m^3/d	82 529	111 192	82 558	123 038	99 893
Ohitus esiselk., ei näytteissä	m^3/d	0	0	0	0	0
Ohitus esiselk., on näytteissä	m^3/d	0	0	0	0	0
Ohitus pumppaamoilta	m^3/d	0,00	1,4	0,87	4,7	1,8
Verkostosta maastoon	m^3/d	0,56	0	0	0	0,14
Biologisesti käsitelty	m^3/d	82 529	111 192	82 558	123 038	99 893
BOD_{7ATU} tuleva	kg/d	21 562	20 690	16 585	19 156	19 498
BOD_{7ATU} esiselk.	kg/d	9 324	10 227	6 787	9 493	8 958
BOD_{7ATU} ohitus	kg/d	0,14	0,26	0,17	0,73	0,33
BOD_{7ATU} käsitelty	kg/d	451	580	286	542	465
BOD_{7ATU} vesistöön	kg/d	451	580	286	543	465
BOD_{7ATU} tuleva	mg/l	261	186	201	156	195
BOD_{7ATU} esiselk.	mg/l	113	92	82	77	90
BOD_{7ATU} käsitelty	mg/l	5,5	5,2	3,5	4,4	4,7
BOD_{7ATU} vesistöön	mg/l	5,5	5,2	3,5	4,4	4,7
BOD_{7ATU} poistoteho	%	98	97	98	97	98
Fosfori tuleva	kg/d	848	841	683	759	783
Fosfori esiselk.	kg/d	329	394	290	383	349
Fosfori ohitus	kg/d	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01
Fosfori käsitelty	kg/d	27,7	29,4	24,1	40,1	30,3
Fosfori vesistöön	kg/d	27,7	29,4	24,1	40,1	30,4
Fosfori tuleva	mg/l	10,3	7,6	8,3	6,2	7,8
Fosfori esiselk.	mg/l	4,0	3,5	3,5	3,1	3,5
Fosfori käsitelty	mg/l	0,34	0,26	0,29	0,33	0,30
Fosfori vesistöön	mg/l	0,34	0,26	0,29	0,33	0,30
Fosfori poistoteho	%	97	96	96	95	96
COD_{Cr} tuleva	kg/d	49 753	54 923	41 246	48 223	48 536
COD_{Cr} esiselk.	kg/d	21 780	27 489	18 393	25 060	23 181
COD_{Cr} ohitus	kg/d	0,33	0,69	0,44	1,84	0,82
COD_{Cr} käsitelty	kg/d	3 515	4 582	3 271	5 159	4 132
COD_{Cr} vesistöön	kg/d	3 516	4 583	3 271	5 161	4 133
COD_{Cr} tuleva	mg/l	603	494	500	392	486
COD_{Cr} esiselk.	mg/l	264	247	223	204	232
COD_{Cr} käsitelty	mg/l	43	41	40	42	41
COD_{Cr} vesistöön	mg/l	43	41	40	42	41
COD_{Cr} poistoteho	%	93	92	92	89	91
Kiintoaine tuleva	kg/d	26 800	28 529	23 293	26 544	26 292
Kiintoaine esiselk.	kg/d	10 444	13 654	9 557	13 006	11 665
Kiintoaine ohitus	kg/d	0,18	0,36	0,25	1,02	0,45
Kiintoaine käsitelty	kg/d	483	605	359	887	584
Kiintoaine vesistöön	kg/d	484	605	359	888	584
Kiintoaine tuleva	mg/l	325	257	282	216	263
Kiintoaine esiselk.	mg/l	127	123	116	106	117
Kiintoaine käsitelty	mg/l	5,9	5,4	4,4	7,2	5,8
Kiitoainen vesistöön	mg/l	5,9	5,4	4,4	7,2	5,8
Kiintoaine poistoteho	%	98	98	98	97	98
Typpi tuleva	kg/d	6 198	6 287	5 083	6 341	5 977
Typpi esiselk.	kg/d	5 113	5 379	4 205	5 677	5 093
Typpi ohitus	kg/d	0,04	0,08	0,05	0,24	0,10
Typpi käsitelty	kg/d	1 500	1 745	1083	1 927	1 564
Typpi vesistöön	kg/d	1 500	1 745	1 083	1 927	1 564
Typpi tuleva	mg/l	75	57	62	52	60
Typpi esiselk.	mg/l	62	48	51	46	51
Typpi käsitelty	mg/l	18	16	13	16	16
Typpi vesistöön	mg/l	18	16	13	16	16
Typpi poistoteho	%	76	72	79	70	74
Ammoniumtyppi tuleva	mg/l	56	48	50	41	49
Ammoniumtyppi esiselk.	mg/l	26	22	24	20	23
Ammoniumtyppi käsitelty	mg/l	2,4	3,4	1,05	2,9	2,4
Nitrifikaatioaste	%	97	94	98	94	96
Nitraattityppi käsitelty	mg/l	15	11	12	12	13
Alkaliteetti käsitelty	mmol/l	1,0	1,3	1,2	1,2	1,2

16 Näytteenotto ja tulosten laskentatapa

Näytteenotto ja tulosten laskeminen viikinmäen ja suomenojan jätevedenpuhdistamojen kuormitus- ja käyttötarkkailussa vuonna 2011

16.1 Näytteenotto

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

Suomenojan jätevedenpuhdistamon jätevesinäytteet on otettu automaattisilla näytteenottolaitteilla 24 tunnin kokoomanäytteinä virtaaman suhteessa. Bakteerimääritykset on tehty kertanäytteistä ja metallimääritykset elohopeaa lukuun ottamatta kuukauden kokoomanäytteistä. Liete- ja lietevesinäytteet on otettu kertanäytteinä.

16.1.1 Näytteenottopisteet

Tuleva jätevesi (T) VIIKINMÄESSÄ (VMK) tarkoittaa jätevettä, joka on otettu tulopumppauksen jälkeen puhdistamon tulokanavasta ennen minkäänlaista käsittelyä.

Tuleva jätevesi (T1) SUOMENOJALLA (SOJA) tarkoittaa karkeavälpättyä jätevettä. Tulevassa jätevedessä on mukana linkojen rejektivedet.

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

Käsitelty jätevesi (VMK & SOJA) (L) tarkoittaa mekaaniskemiallis-biologisesti puhdistettua jätevettä.

Vesistöön johdettu jätevesi (VMK & SOJA) tarkoittaa jätevettä, jonka laatu on määritetty laskennallisesti ottamalla huomioon käsitellyn jäteveden laatu ja kaikki mahdolliset ohitukset.

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

16.2 Tulosten laskeminen kuormitustarkkailussa

16.2.1 Jätevesitarkkailun tulosten yhdistelmätaulukko II: neljännesvuosittain

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

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

Pumppaamoylivuotojen sekä muiden kuin Helsingin kantakaupungin ylivuotojen aiheuttama kuormitus [kg/d] lasketaan laskentajakson tulevan jäteveden keskimääräisten pitoisuuksien ja ylivuotomäärien tulona.

Helsingin kantakaupungin sekaviemäröintijärjestelmän ylivuotojen aiheuttama kuormitus [kg/d] lasketaan arvioidun ylivuotomäärän ja sateiden aikaisten viemärivesien keskimääräisten pitoisuuksien tulona. Sateiden aikaisten viemärivesien keskimääräiset pitoisuudet on määritetty Mike Urban mallin käyttöönoton yhteydessä ja ne vastaavat Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle tulevan veden sadejakson pitoisuuksia.

Verkosto-ohitukset (SOJA) [kg/d] lasketaan Suomenojan viemäröintialueen verkostoylivuotomäärien ja laskentajakson tulevan jäteveden keskimääräisten pitoisuuksien tulona.

Pumppaamo-ohitukset (SOJA) [kg(d] lasketaan Suomenojan viemäröintialueen pumppaamoylivuotomäärien ja laskentajakson tulevan jäteveden keskimääräisten pitoisuuksien tulona.

Laitosohituksella [kg/d] (SOJA & VMK) tarkoitetaan ohitusta esiselkeytyksen jälkeen. Kuormitus [kg/d] lasketaan laskentajakson keskimääräisen ohitetun jäteveden määrän [m^3/d] ja ohitustilanteissa 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 [kg/d] summa jaettuna tarkkailuvuorokausien lukumäärällä.

Kuormitus 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.

Puhdistusteho [%] (VMK & SOJA) on =

$$\frac{100 * (\text{tuleva kuormitus [kg/d]} - \text{kuormitus vesistöön [kg/d]})}{(\text{tuleva kuormitus [kg/d]})}$$

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

17 Käyttö- ja kuormitustarkkailussa käytetyt määritysmenetelmät

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon kuormitus- ja käyttötarkkailussa vuonna 2011 käytetyt määritysmenetelmät	
Vedet ja lietteet	
pH (vesi)	SFS 3021:1979 Metrohm-titraattori
pH (liete)	SFS-EN 13037
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994, Metrohm-titraattori
Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1/1996, Metrohm-titraattori
BOD7	SFS-EN1899-1:1998
Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattiluku (mg KMnO4/l)	SFS 3036 :1981
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	SFS 5504:1988, fotometrinen menetelmä, (Macherey-Nagel Nanocolor).
Kiintoaine, SS	SFS-EN 872:2005, (suodatin Whatman GF/A)
Kokonaistyppi (vesi)	SFS-EN ISO 11905-1:1998, Aquakem-analysaattori
Kokonaistyppi (liete)	Poltto, Dumasin mukaan Leco-analysaattori
Kokonaisfosfori (vesi)	SFS-EN ISO 6878:2004, Aquakem-analysaattori
Kokonaisfosfori (liete)	SFS 3026, Aquakem-analysaattori
Nitraattityppi (NO3-N/l)	SFS-EN ISO 13395:1997, EPA:n ohje 353.1, Aquakem-analysaattori
Ammoniumtyppi (NH4-N/l)	SFS-EN 11732:1998, Aquakem-analysaattori
Ortofosfaattifosfori (PO4-P/l)	SFS 3025;1986 (kumottu), Aquakem-analysaattori
Kloridi (Cl/l)	SFS-EN ISO 10304-1:2007, ionikromatografi
Sulfaatti (SO4/l)	SFS-EN ISO 10304-1: 2007, ionikromatografi
Rauta (Fe/l)	SFS EN-ISO 17294-2, ICP-MS-menetelmä
Rauta (Fe/l) ennen syksyä 2011	SFS 3044:1980 ja SFS 3047:1980 atomiabsorptiospektrometrisesti liekkitekniikka
AOX (µg/l)	EN ISO 9562:2004
Asetaatti	SFS-EN ISO 10304-1: 2007, ionikromatografisesti
TOC	SFS-EN 1484:1997, orgaaninen hiili hapetetaan polttamalla hiilidioksidiksi, joka määritetään infrapunaspektrometrisesti
Fekaaliset kolimuotoiset bakteerit (kpl/ml)	SFS 4088:2001
Fekaaliset streptokokit	SFS 3014:1984, Slanetzin ja Bartleyn agarilla
Kiintoaine, SS	SFS 3037 (kumottu), suodatin Whatman GF/A
Hehkutusjäännös	määritetään pitämällä kiintoainesuodatinta 1 tunti 550 °C:ssa ja punnitsemalla.
Kuiva-aine, TS ja sen hehkutusjäännös	SFS 3008:1990
Mädättämölietteen alkaliteetti, haihtuvat hapot, VFA	kaksivaiheinen titraus (laboratorion sisäinen menetelmä).
Metallit	
Metallimääritykset	SFS-EN ISO 17294-2:2005, ICP-MS-menetelmällä
Rauta	ennen syksyä 2011 SFS 3044:1980 ja 3047:1980
Elohopea	SFS-EN ISO 17294-2:2005, ennen syksyä 2011 SFS-EN 1483:1997, modifioitu
Elohopea (liete)	LECO;n AMA-analysaattorilla

Viikinmäen kuormitus- ja käyttötarkkailumäärittelyt tehtiin MetropoliLab Oy:ssä.

Suomenojan jätevedenpuhdistamon kuormitus- ja käyttötarkkailussa käytetyt analyysimenetelmät vuonna 2011	
pH	SFS 3021;1979 vedet, SFS-EN 12176; 1998 lietteet
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888;1994, Radiometer CDM210
Sameus	SFS-EN 27027;1994, Hach Ratio XR
Kiintoaine (SS)	SFS-EN 872;1996, GF/A
Kuiva-aine (TS)	SFS 3008;1990
Hehkutusjäännös	SFS 3008;1990
Laskeutuvuus 1/2 h	Vedet Imhoff-kartiossa, lietteet sylinterissä
Happi	SFS-EN 25814;1993 elektrokemiallisesti (BOD7)
Ammoniumtypppi NH_4-N	SFS 3032;1976 indofenolimenetelmä. Tislausmenetelmä isoille pitoisuuksille (SFS 5505)
Nitraattityppi NO_3-N	UV-abs.menetelmä (Standard Methods)
Kokonaistyppi N_{tot}	SFS 5505;1988 poltto
Fosfaatti PO_4-P	SFS 3025;1986 (kumottu)
Fosfori P_{tot}	SFS 3026;1986 (kumottu)
Sulfaatti SO_4	SFS 5738;1992 turbidimetrinen menetelmä
Kloridi Cl	Titraus $Hg(NO_3)_2$:lla, Juoma- ja talousveden tutkimusmenetelmät (1969)
Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} O2	SFS 5504;1988 valmiit putket
Biologinen hapenkulutus BOD_{7atu} O2	SFS-EN 1899-1;1998, elektrodimittaus
Alkaliteetti	SFS-EN-ISO 9963;1996
Haihtuvat hapot	Alkaliteettititraus (ohje: Hki Ympäristökeskus)
Metallit	SFS 3044;1980, SFS 3047;1980, SFS 5071 Cr;1989, SFS 3017 Na, K;1982 ja SFS 3018 Ca, Mg;1982 FAAS
ALIHANKINNAT:	
Labtium Oy	
Elohopea	SFS-EN 1483
Muut metallit	ISO 17294 tai ISO 11885
MetropoliLab	
Fekaaliset streptokokit	
Lämpök. kolif. bakteerit	

18 Haitallisten aineiden pitoisuudet jätevedessä

Taulukko 19 Haitalliset aineet jätevedessä (Analyysit MetropoliLab Oy)

											Simpukka-häkitys
Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
PRTR	105/EY			13.9.2011	13.9.2011	17.5.2011	17.5.2011	13.12.2011	13.12.2011	ka. 2011	13.9.2011
25	C01	Alakloori	µg/l								<0,01
26	C09a1	Aldriini	µg/l								<0,01
27	C03	Atratsiini	µg/l								<0,005
30	C08	Klorfenvinfossi	µg/l								<0,01
31	C07	Kloorialkaanit, C10-C13	µg/l								<0,03
32	C09	Klorpyrifossi	µg/l								<0,01
33	C09b1	DDT	µg/l								<0,01
34	C10	1,2-dikloorietaani (EDC)	µg/l	<0,3	<0,3					<0,3	<0,3
35	C11	Dikloorimetaani (DCM)	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,3
36	C09a2	Dieldriini	µg/l								<0,02
37	C13	Diuroni	µg/l	<0,01	<0,01						<0,01
38	C14	Endosulfaani	µg/l								<0,01
39	C09a3	Endriini	µg/l								<0,02
40		Halogenoidut orgaaniset yhdisteet (AOX:nä) [10]	µg/l	46	28						
42	C16	Heksaklooribentseeni (HCB)	µg/l	<0,01	<0,01						<0,01
43	C17	Heksaklooributadieeni (HCBD)	µg/l								<0,01
44	C18	1,2,3,4,5,6-heksakloorisykloheksaani (HCH)	µg/l								<0,01
45		Lindaani	µg/l	<0,01	<0,01						
48	C26	Pentaklooribentseeni	µg/l								<0,01
49	C27	Pentakloorifenoli (PCP)	µg/l	0,02	0,01						<0,010
50		Polyklooratut bifenyylit (PCB-yhdisteet)	µg/l								

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
51	C29	Simatsiini	µg/l	<0,01	<0,01						<0,01
52	C29a	Tetrakloorietyleeni (PER) (-eteeni)	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	3,5
53	C06a	Tetrakloorimetaani (TCM)	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
54	C31	Trikloorihentseenit (TCB-yhdisteet) (kaikki isomeerit)	µg/l								<0,3
57	C29b	Trikloorietyleeni (trikloorieteeni)	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
58	C32	Trikloorimetaani (kloroformi)	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
61	C02	Antraseeni	µg/l								<0,02
62	C04	Bentseeni	µg/l	<0,4	<0,4					<0,4	<0,4
63	C05	Bromatut difenyylieetterit (PBDE)	µg/l								<0,2
64	C24	Nonyylifenoli ja nonyylifenolietoksylaatit (NP/NPE-yhdisteet)	µg/l	2,93	<0,1	1,9	<0,1	0,36	<0,1		<0,1
	C24a	nonyylifenoli (4-nonyyli-fenoli) [8]	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
67	C19	Isoproturoni	µg/l	<0,01	<0,01						0,01
68	C22	Naftaleeni	µg/l	0,067	<0,020	0,341	<0,020	0,082	<0,020		<0,020
69		Orgaaniset tinayhdisteet (kokonaistinana)	µg/l								
70	C12	Di-2-etyyliheksyyliftalaatti (DEHP)	µg/l	12	0,31	11	0,13	3,4	<0,05		0,16
71		Fenolit (kokonaishiilenä) [14]	mg/l	0,0383	<0,007	0,0306	<0,0077	0,0154	<0,0077		
72	C28	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) [15] neljä yhdistettä	µg/l								
73		Tolueeni	µg/l	2,3	<0,5					0,53	<0,5
74	C30	Tributyylitina ja tributyylitinayhdisteet [16] tinana	µg/l								<0,00041
75		Trifenyylitina ja trifenyylitinayhdisteet [17] tinana	µg/l								
76		Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) (kokonaishiilenä tai COD/3)	mg/l	41	10						
77	C33	Trifluraliini	µg/l								<0,01
78		Ksyleenit [18]	µg/l								

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
79		Kloridit (kokonaiskloorina)	mg/l								
82		Syanidit (kokonais-CN:nä)	mg/l	<0,005	<0,005						<0,005
83		Fluoridit (kokonaisfluorina)	mg/l	0,5	0,2						
87	C25	Oktyylifenolit ja oktyylifenolietoksylaatit	µg/l	0,376	<0,010	2,225	0,034	0,203	0,095		0,036
	C25a	oktyylifenoli ((4-(1,1,3,3-tetrametyylibutyyli)-fenoli))	µg/l								0,036
88	C15	Fluoranteeni	µg/l	<0,020	<0,020	0,23	<0,020	0,078	<0,020		<0,020
89	C09a4	Isodriini	µg/l								<0,02
91	C28d	Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,047	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
72	C28a	Bentso(a)pyreeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,174	<0,002	<0,002	<0,002		<0,002
72	C28b1	Bentso(b)fluoranteeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,027	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
72	C28b2	Bentso(k)fluoranteeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,040	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
72	C28e	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l	<0,010	<0,010	0,037	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
	C09b2	para-para-DDT [7]	µg/l								<0,01
	D01	klooribentseeni	µg/l								<0,3
	D02	1,2-diklooribentseeni	µg/l								<0,3
	D03	1,4-diklooribentseeni	µg/l								<0,3
	D04	bentsyylibutyyliftalaatti (BBP)	µg/l	0,15	<0,05	0,400	0,085	<0,05	<0,05		<0,050
	D05	dibutyyliftalaatti (DBP)	µg/l	0,29	0,19	0,36	0,28	0,33	<0,05		0,093
	D06	"resorsinoli (1,3-bentseenidioli)"	µg/l								epäonn
EI anal.	D07	(bentsotiatsoli-2-yylitio) metyylitiosyanaatti (TCMTB)	µg/l								ei
EI anal.	D08	bentsotiatsoli-2-tioli (di(bentsotiatsoli-2-yyli)disulfidin (CAS 120-78-5) hajoamistuote)	µg/l								ei
	D09	bronopoli (2-bromi-2-nitropropaani-1,3-diol)	µg/l								<0,50
	D10	dimetoaatti	µg/l	<0,01	<0,01						<0,50
	D11	MCPA (4-kloori-2-metyylifenoksietikka-happo)	µg/l	<0,01	<0,01						<0,01

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
	D12	metamitroni (4-amino-3-metyyli-6-fenyyli-1,2,4-triarsiini-5-oni)	µg/l	<0,01	<0,01						<0,01
	D13	prokloratsi (N-propyyli-N-[2-(2,4,6-trikloorifenoksi) etyyli]-1H-imidatsoli-1-karboksamidi)	µg/l								<0,01
	D14	etyleenitiourea (mankotsebin (CAS 8018-01-7) hajoamistuote	µg/l								<0,5
	D15	tribenuroni-metyyli (metyyli-2-(3-(4-metoksi-6-metyyli-1,3,5-triatsiini-2-yyli)3-metyyliureidosulfonyy-li) bentsoaatti)	µg/l								<0,01
		Fenolit	mg/l			0,04	<0,01	0,02	<0,01		
		muut VOC:t:									
		MTBE	µg/l	<1,0	<1,0					<1,0	<1,0
		TAME	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		bromidikloorimetaani	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		etyylibentseeni	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		bromoformi	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		styreeni	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		Dibromikloorimetaani	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		1,4-Ksyleeni	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		1,2-Ksyleeni	µg/l	<0,5	<0,5					<0,5	<0,5
		Vinyylikloridi	µg/l	<0,5	<0,5					<2	<0,5
		muut PAH:t:									
		PAH yhteensä	µg/l			2,5	<0,1	0,56	<0,1		0,16
		2-metyylinaftaleeni	µg/l	0,034	<0,020	0,106	<0,020	0,035	<0,020		0,038
		1-metyylinaftaleeni	µg/l	0,025	<0,020	0,12	<0,020	0,026	<0,020		0,039
		biphenyl	µg/l	0,017	<0,020	0,064	<0,020	0,21	<0,020		0,033
		2,6-dimethylnaphthalene	µg/l	0,030	<0,020	0,28	<0,020	<0,020	<0,020		0,035

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		acenaphthylene	µg/l	<0,010	<0,010	0,021	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
		acenaphthene	µg/l	0,011	<0,010	0,095	<0,010	0,027	<0,010		<0,010
		2,3,5-trimethylnaphthalene	µg/l	<0,010	<0,010	0,054	<0,010	0,014	<0,010		<0,010
		fluorene	µg/l	0,014	<0,010	0,101	<0,010	0,032	<0,010		<0,010
		phenanthrene	µg/l	0,021	<0,020	0,29	<0,020	0,082	<0,020		<0,020
		antracene	µg/l	<0,020	<0,020	0,044	<0,020	0,021	<0,020		<0,020
		1-methylphenanthrene	µg/l	<0,020	<0,020	0,063	<0,020	<0,020	<0,020		<0,020
		pyrene	µg/l	<0,010	<0,010	0,226	<0,010	0,084	<0,010		0,012
		benzo(a)antracene	µg/l	<0,010	<0,010	0,042	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
		chrysene	µg/l	<0,010	<0,010	0,072	<0,010	0,058	<0,010		<0,010
		benzo(e)pyrene	µg/l	<0,010	<0,010	0,038	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
		perylene	µg/l	<0,010	<0,010	0,030	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
		dibenz(a,h)antracene	µg/l	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010		<0,010
		PCB:t									
		pcb:t yhteensä	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 28	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 52	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 77	µg/l	<0,010	<0,010						<0,000101
		pcb 81	µg/l								<0,000084
		pcb 101	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 105	µg/l	<0,010	<0,010						<0,000278
		pcb 114	µg/l								<0,000299
		pcb 118	µg/l	<0,010	<0,010						<0,000240
		pcb 123	µg/l								<0,000238
		pcb 126	µg/l	<0,010	<0,010						<0,000110

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		pcb 138	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 153	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 156	µg/l	<0,010	<0,010						<0,000184
		pcb 157	µg/l								<0,000245
		pcb 167	µg/l								<0,000139
		pcb 169	µg/l	<0,040	<0,040						<0,000085
		pcb 180	µg/l	<0,010	<0,010						
		pcb 189	µg/l								<0,000234
		pcb 195	µg/l	<0,040	<0,040						
		WHO-PCB-TEQ 1998 (without LoQ)	pg/l								ei lask.
		WHO-PCB-TEQ 1998 (incl. 1/2 LOQ)	pg/l								6,17
		WHO-PCB-TEQ 1998 (incl. LoQ)	pg/l								12,3
		WHO-PCB-TEQ 2005 (without LoQ)	pg/l								ei lask.
		WHO-PCB-TEQ 2005 (incl. 1/2 LOQ)	pg/l								6,82
		WHO-PCB-TEQ 2005 (incl. LoQ)	pg/l								13,6
		muut kloorifenolit:									
		kloorifenolit yhteensä	µg/l	0,04	0,01						nd
		2,6-dikloorifenoli	µg/l	<0,010	<0,010						<0,010
		2,4-dikloorifenoli	µg/l	<0,010	<0,010						<0,010
		2,4,6-trikloorifenoli	µg/l	0,02	<0,010						<0,010
		2,4,5-trikloorifenoli	µg/l	<0,010	<0,010						<0,010
		2,3,4,6-tetrakloorifenoli	µg/l	<0,010	<0,010						<0,010
		muut torjunta-aineet:									
		2,6-diklooribentsamidi(BAM)	µg/l	<0,01	<0,01						
		atsinfossi-metyyli	µg/l	ei	ei						

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		bentatsoni	µg/l	<0,01	<0,01						
		bromasiili	µg/l	<0,01	<0,01						
		DEA (desetyyli-atratsiini)	µg/l	<0,01	<0,01						
		DIA (deisopropyyli-atratsiini)	µg/l	<0,01	<0,01						
		diklorproppi	µg/l	<0,01	<0,01						
		fenmedifaami	µg/l	ei	ei						
		fluatsifoppi-P-butyyli	µg/l	<0,01	<0,01						
		fluatsinami	µg/l	<0,01	<0,01						
		heksakinoni	µg/l	<0,01	<0,01						
		kinometionaatti	µg/l	<0,01	<0,01						
		linuroni	µg/l	<0,01	<0,01						
		malationi	µg/l	<0,01	<0,01						
		mekoproppi	µg/l	<0,01	<0,01						
		metalaksyyli	µg/l	<0,01	<0,01						
		metatsaklori	µg/l	<0,01	<0,01						
		metributsiini	µg/l	<0,01	<0,01						
		penkonatsoli	µg/l	<0,01	<0,01						
		pirimikarbi	µg/l	<0,01	<0,01						
		prometryyni	µg/l								
		propatsiini	µg/l	<0,01	<0,01						
		pyrimetaniili	µg/l								
		sulfoteppi	µg/l	<0,01	<0,01						
		syprodiniili	µg/l								
		terbutryyni	µg/l								
		terbutylatsiini	µg/l	<0,01	<0,01						

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		triadimefoni	µg/l	<0,01	<0,01						
		triasulfuroni	µg/l	<0,01	<0,01						
		Orgaaniset tinayhdisteet:									
		Monobutyylitina, MBT	ng/l	45	7,9	18	13	14	5,8		5,7
		Dibutyylitina, DBT	ng/l	46	3,3	5,9	4,1	6,3	2,3		2,1
		Tributyylitina, TBT	ng/l	3,0	<1,0	<1,0	<1,0	6,0	<1,0		<1,0
		Tetrabutyylitina, TetraBT	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10	<1,0		<1,0
		Mono-oktyylitina, MOT	ng/l	6,5	<1,0	<1,0	<1,0	2,6	<1,0		<1,0
		Dioktyylitina, DOT	ng/l	18	<1,0	<1,0	<1,0	7,0	<1,0		<1,0
		Trisykloheksyylitina, TCHT	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<1,0
		Monofenyylitina, MPT	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		3,4
		Difenyylitina, DPT	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<1,0
		Trifenyylitina, TPT	ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	20	<1,0		<1,0
		Bromatut palonestoainneet:									
		Heksabromisyklodekaani	ng/l								
		PBDE 17									
		PBDE 28	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 47	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 66									
		PBDE 71									
		PBDE 85									
		PBDE 99	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 100	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 138	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 153	ng/l	<20,0	<20,0						<20,0

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		PBDE 154	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 183	ng/l	<20,0	<20,0						<20,0
		PBDE 190	ng/l	<100	<100						<100
		PBDE 203	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		PBDE 209	ng/l	<100	<100						<100
		3,3',5,5- Tetrabromobisphenol A	ng/l	9,3	<5,00						<5,00
		Bromocyclen	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		Hexabromobenzene	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		Hexabromocyclododecane	ng/l	<200	<200						<200
		Pentabromobiphenyl, PBB-101	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		Sum Octabromodiphenyl ether	ng/l	<50,0	<50,0						<50,0
		Sum Pentabromodiphenyl ether	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		Tetrabromobiphenyl, PBB-52	ng/l	<5,00	<5,00						<5,00
		Hexabromobiphenyl, PBB-153	ng/l	<10,0	<10,0						<10,0
		Oktyyli- ja nonyylifenolit sekä niiden etoksilaatit:									
		4-tert-Oktyylifenoli=oktyylifenoli ((4-(1,1,3,3-tetrametyylibutyyli)-fenoli))	ng/l	140	<10	320	34	48	30		36
		4-n-Nonyylifenoli = 4-nonyylifenoli kts. VPD ylhäällä	ng/l	<10	<10	<0,01	<10	<10	<10		<10
		iso-Nonyylifenoli	ng/l	1200	<100	1900	<100	360	<100		<100
		4-tert-Butyylifenoli	ng/l	78	22	52	68	40	44		42
		4-tert-Pentyylifenoli	ng/l	<10	<10	32	15	23	<10		<10
		4-t-Oktyylifenolimonoetoksilaatti	ng/l	236	<10	1520	<10	155	<10		<10
		4-t-Oktyylifenolidietoksilaatti	ng/l	<10	<10	385	<10	<10	28		<10
		4-t-Oktyylifenolitrietoksilaatti	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	37		<10
		4-t-Oktyylifenolitetraetoksilaatti	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10
		4-t-Oktyylifenolipentaetoksilaatti	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		4-t-Oktyylifenoliheksaetoksilaatti	ng/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10
		iso-Nonyylifenolimonoetoksilaatti	ng/l	1730	<100	<100	<100	<100	<100		<100
		iso-Nonyylifenolidietoksilaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100		<100
		iso-Nonyylifenolitrietoksilaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100		<100
		iso-Nonyylifenolitetraetoksilaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100		<100
		iso-Nonyylifenolipentaetoksilaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100		<100
		iso-Nonyylifenoliheksaetoksilaatti	ng/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100		<100
		Bisphenol A	ng/l	2680	111	1520		<10	<10		158
		muut ftalaatit:									
		Dimetyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	82	<50	<50	<50		<50
		Dietyyliftalaatti	ng/l	4000	<50	2400	<50	740	<50		<50
		Bentsyylibentsoaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Di-isobutyyliftalaatti	ng/l	1100	190	780	<50	360	<50		<50
		Dimetoksietyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	330	<50		<50
		Di-isoheksyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Di-2-etoksietyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	64	<50	<50	<50		<50
		Dipentyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Di-n-heksyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Heksyyli-2-etyyliheksyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Dibutoksietyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Disykloheksyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	100	<50	<50	<50		<50
		Di-isononyyliftalaatti	ng/l	9800	<50	12000	<50	<50	<50		<50
		Di-n-oktyyliftalaatti	ng/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50		<50
		Di-isodekyyliftalaatti	ng/l	1200	<1000	2300	<1000	<1	<1		<1000
		Kevyet hiilivedyt C5-C10	µg/l	<20	<20						

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		2,3,7,8-TCDD	pg/l								<5,00
		1,2,3,7,8-PeCDD	pg/l								<21,0
		1,2,3,7,8-HxCDD	pg/l								<23,0
		1,2,3,6,7,8-HxCDD	pg/l								<24,0
		1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/l								<19,0
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/l								<29,0
		OCDD	pg/l								<118
		2,3,7,8-TCDF	pg/l								<5,00
		1,2,3,7,8-PeCDF	pg/l								<22,0
		2,3,4,7,8-PeCDF	pg/l								<27,0
		1,23,4,7,8-HxCDF	pg/l								<18,0
		1,2,3,6,7,8-HxCDF	pg/l								<23,0
		1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/l								<20,0
		2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/l								<23,0
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/l								<25,0
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/l								<33,0
		OCDF	pg/l								<65,0
		WHO-PCDD/F-TEQ 1998 (without LoQ)	pg/l								13,8
		WHO-PCDD/F-TEQ 1998 (incl. 1/2 LOQ)	pg/l								41,0
		WHO-PCDD/F-TEQ 1998 (incl. LoQ)	pg/l								68,2
		WHO-PCDD/F-TEQ 2005 (without LoQ)	pg/l								8,25
		WHO-PCDD/F-TEQ 2005 (incl. 1/2 LOQ)	pg/l								33,1
		WHO-PCDD/F-TEQ 2005 (incl. LoQ)	pg/l								57,9
		PFOS ja PFOA									
		C14-17 (MCCP)	µg/l								<0,03

Nro	Dir 2008/	Aine [2]		SOJA T1	SOJA L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L	VMK T1	VMK L
		17 alpha-ethinylestradioli	µg/l								<0,005
		17 beta-estradiol	µg/l								<0,005
		aclonifen	µg/l								ei
		cybutryne (Irgarol)	µg/l								ei
		cypermethrin alpha	µg/l								<0,05
		dichlorvos	µg/l								<0,01
		diclofenac	µg/l								ei
		dicofol	µg/l								<0,005
		Heptachlor/Heptachlor epoxide	µg/l								<0,02
		Ibuprofen	µg/l								ei
		Methyl 5-(2,4-dichlorophenoxy)-2-nitrobenzoate (Bifenox)	µg/l								<0,03
		Perfluorooctane sulfonic acid and its salts (PFOS)	µg/l								<0,003
		and perfluorooctane sulfonyl fluoride	µg/l								<0,003
		Quinoxyfen	µg/l								ei
		Tertbutryn	µg/l								0,01

19 Raskasmetallipitoisuudet

Taulukko 20 Jäteveden ja lietteen raskasmetallimäärät sekä -pitoisuudet Viikinmäki

Pitoisuudet:	Tuleva T1 µg/l	Käsitelty L µg/l	Kuivattu liete mg/kgTS
Kadmium	<0,5	<0,5	0,7
Kromi	9	5	44
Kupari	62	7	310
Elohopea	<0,2	<0,2	0,5
Nikkeli	6	9	20
Lyijy	3	2	19
Sinkki	140	54	520
Arseeni	2	2	5,0
Tulovirtaama milj.m³/a	102,8		
liete määrä t/a			61307
TS%			29
Määrät:	**Tuleva T1 kg/a**	**Käsitelty L kg/a**	**Kuivattu liete kg/a**
Kadmium	nd	nd	12,4
Kromi	925	514	782
Kupari	6373	719	5511
Elohopea	nd	nd	8,9
Nikkeli	617	925	356
Lyijy	308	206	338
Sinkki	14390	5550	9245
Arseeni	206	206	89

Raskasmetallipitoisuudet on laskettu tulevan ja lähtevän veden osalta kuukauden kokoomanäytteiden tulosten keskiarvona. Tuloksen ollessa alle määritysrajan on keskiarvon laskennassa käytetty arvoa, joka on puolet määritysrajasta. Jos näin laskettu keskiarvo tulos jää alle määritysrajan, on tulos ilmoitettu <MR. Tällaisesta tuloksesta lasketut kuormat on ilmoitettu nd.

Taulukko 21 Jäteveden ja lietteen raskasmetallimäärät sekä -pitoisuudet Suomenoja

Pitoisuudet:	Tuleva T1 µg/l	Käsitelty L µg/l	Kuivattu liete mg/kgTS
Kadmium	0,14	0,06	0,57
Kromi	5,0	1,0	42
Kupari	67	5,6	337
Elohopea	<0,02	<0,02	0,54
Nikkeli	7,5	9,1	24
Lyijy	3,6	0,32	24
Sinkki	113	21	584
Arseeni	1,6	0,42	5,3
Tulovirtaama milj.m³/a	36,5		
liete määrä t/a			22384
TS%			29,0
Määrät:	**Tuleva T1 kg/a**	**Käsitelty L kg/a**	**Kuivattu liete kg/a**
Kadmium	5,1	2,2	3,7
Kromi	183	37	273
Kupari	2446	204	2188
Elohopea	nd	nd	3,5
Nikkeli	274	332	156
Lyijy	131	12	156
Sinkki	4125	767	3791
Arseeni	58	15	34

Raskasmetallipitoisuudet on laskettu tulevan ja lähtevän veden osalta kuukauden kokoomanäytteiden tulosten keskiarvona. Tuloksen ollessa alle määritysrajan on keskiarvon laskennassa käytetty arvoa, joka on puolet määritysrajasta. Jos näin laskettu keskiarvo tulos jää alle määritysrajan, on tulos ilmoitettu <MR. Tällaisesta tuloksesta lasketut kuormat on ilmoitettu nd.

20 Prosessikemikaalien kulutus

Taulukko 22 Kemikaalien kuukausikulutus 2011, Viikinmäki

Kuukausi	Puhdistamolle tuleva virtaama	Ferrosulfaatin kulutus		Sammutetun kalkin kulutus	Metanolin kulutus		Polymeerin kulutus
	m^3/kk	kg/kk	g/m^3	kg/kk	kg/kk	g/m^3	kg/kk
Tammi	7 035 795	903 400	128	0	175 600	25	11 640
Helmi	6 217 453	746 300	120	40 300	216 700	35	7 465
Maalis	7 138 626	935 000	131	42 200	211 300	30	9 420
Huhti	13 277 700	834 200	63	0	236 600	18	8 847
Touko	7 863 598	756 400	96	39 800	236 000	30	8 951
Kesä	6 772 992	757 900	112	38 500	272 900	40	12 217
Heinä	6 316 521	857 100	136	40 400	149 900	24	7 424
Elo	8 173 252	899 300	110	0	179 100	22	10 067
Syys	9 377 740	910 200	97	42 900	257 900	28	8 097
Loka	9 268 830	838 900	91	84 200	356 000	38	6 195
Marras	7 305 221	792 500	108	129 800	314 000	43	6 227
Joulu	14 035 145	709 700	51	40 500	324 400	23	6 629
Yhteensä	102 782 874	9 940 900	97	498 600	2 930 400	29	103 180

Taulukko 23 Kemikaalien kuukausikulutus 2011, Suomenoja

Kuukausi	Käsitelty virtaama	Ferrosulfaatin kulutus		Soodan kulutus		Metanolin kulutus		Polymeerin kulutus
	m^3/kk	kg/kk	g/m^3	kg/kk	g/m^3	kg/kk	g/m^3	kg/kk
Tammi	2 539 779	301 500	119	54 600	21	162 600	64	6 000
Helmi	2 268 251	268 000	118	59 460	26	153 640	68	3 500
Maalis	2 619 597	288 800	110	77 220	29	160 940	61	4 400
Huhti	5 070 836	337 950	67	31 040	6	98 640	19	5 000
Touko	2 772 187	381 450	138	84 340	30	154 100	56	4 000
Kesä	2 275 453	349 050	153	45 660	20	144 860	64	4 000
Heinä	2 067 872	333 850	161	36 020	17	115 240	56	3 500
Elo	2 363 076	347 650	147	116 400	49	154 220	65	4 000
Syys	3 164 408	352 200	111	88 520	28	149 900	47	4 000
Loka	3 664 776	365 750	100	104 380	28	151 020	41	3 000
Marras	2 751 359	414 500	151	88 700	32	168 960	61	4 000
Joulu	4 903 338	445 850	91	96 360	20	147 180	30	4 000
Yhteensä	36 460 932	4 186 550	115	882 700	24	1 761 300	48	49 400

21 Sähköenergian tuotanto, kulutus ja osto

Taulukko 24 Energiankäytön ja -tuoton jakautuminen kuukausittain vuonna 2011, Viikinmäki

Kuukausi	Ostettu, MWh	Tuotettu, MWh	Käytetty prosessissa, MWh	Kokonais-kulutus, MWh
Tammi	1 579	1 797	2 996	3 376
Helmi	1 243	1 756	2 661	2 999
Maalis	1 262	2 177	3 042	3 438
Huhti	1 733	2 039	3 420	3 772
Touko	1 269	2 176	3 076	3 445
Kesä	938	2 206	2 760	3 143
Heinä	1 045	1 893	2 569	2 938
Elo	1 120	2 162	2 908	3 282
Syys	1 416	1 897	2 943	3 313
Loka	1 175	2 254	3 078	3 429
Marras	923	2 253	2 790	3 176
Joulu	1 628	2 163	3 449	3 791
Yhteensä	15 330	24 774	35 691	40 103

Taulukko 25 Energiankäytön ja -tuoton jakautuminen kuukausittain vuonna 2011, Suomenoja

Kuukausi	Ostettu, MWh	Tuotettu, MWh	Käytetty prosessissa, MWh	Kokonais-kulutus, MWh
Tammi	629	484	1 113	1 113
Helmi	673	501	1 174	1 174
Maalis	698	547	1 245	1 245
Huhti	1 148	92	1 239	1 239
Touko	1 131	0	1 131	1 131
Kesä	935	0	935	935
Heinä	584	304	888	888
Elo	501	603	1 104	1 104
Syys	465	498	963	963
Loka	557	493	1 050	1 050
Marras	516	550	1 065	1 065
joulu	707	529	1 236	1 236
Yhteensä	8 544	4 599	13 143	13 143

22 Lietteen analyysitulokset

Taulukko 26 Lietteen analyysitulokset, Viikinmäki ja Suomenoja

		Suomenoja			Viikinmäki		
		pienin	keskiarvo	suurin	pienin	keskiarvo	suurin
pH		7,4	7,9	8,4	7,8	8,1	8,3
kuiva-aine	%	23	29	32	27	29	31
hehkutusjäännös	% TS	39	44	48	46	48	52
kokonaistyppi	g/kgTS	34	39	46	29	30	31
kokonaisfosfori	g/kgTS	34	39	46	29	34	39
kalium	g/kgTS	1,1	1,3	1,7	1,2	1,5	2
kalsium	g/kgTS	16	18	22	25	32	38
alumiini	g/kgTS	5,8	7,5	8,4	6	7	9
magnesium	g/kgTS	1,8	2,4	3	2,6	3,1	3,4
rauta	g/kgTS	100	130	150	97	125	138
koboltti	mg/kgTS				7	10	13
elohopea	mg/kgTS	0,35	0,54	0,58	0,4	0,5	0,8
kadmium	mg/kgTS	0,48	0,57	0,67	0,6	0,7	1
kromi	mg/kgTS	39	42	43	33	44	54
kupari	mg/kgTS	270	310	430	240	310	340
lyijy	mg/kgTS	16	24	38	14	19	29
mangaani	mg/kgTS	270	340	400	240	270	300
nikkeli	mg/kgTS	17	24	36	15	20	24
sinkki	mg/kgTS	500	560	750	450	520	630
arseeni	mg/kgTS	3,2	5,3	6,5	4	5	7

Taulukko 27 Kuivatun lietteen määrät ja jatkokäsittelypaikka, Viikinmäki

Kuukausi	Kuivattu liete	Lietteen jatkojalostus					
		Kompostointi HSY 1)		Kompostointi Vapo Oyj 2)		Kymen Bioenergia Oy 3)	
	t/kk	t/kk	%	t/kk	%	t/kk	%
Tammi	4 738	4 497	95	242	5	0	0
Helmi	4 934	4 360	88	575	12	0	0
Maalis	5 161	3 543	69	999	19	619	12
Huhti	5 298	4 563	86	735	14	0	0
Touko	5 059	5 059	100	0	0	0	0
Kesä	5 694	5 694	100	0	0	0	0
Heinä	4 169	4 169	100	0	0	0	0
Elo	5 328	5 328	100	0	0	0	0
Syys	5 319	4 764	90	555	10	0	0
Loka	5 240	5 000	95	240	5	0	0
Marras	5 197	4 761	92	436	8	0	0
Joulu	5 169	4 573	88	597	12	0	0
Yhteensä	61 307	56 311	92	4 377	7	619	1

1) Kompostointi HSY, Metsäpirtti
2) Kompostointi Vapo Oyj, Teuva, Nurmijärvi
3) Kymen Bioenergia Oy, Kouvola

23 Jätteet

Taulukko 28 Jätteiden määrät vuonna 2011

Jätelaji kg/a	Viikinmäki	Suomenoja
Välppäjäte	724 100	462 420
Hiekka	264 560	85 000
Mädätetty ja kuivattu liete	61 307	22 384
Paperi, kartonki ja pahvi	5 400	2 400
Loisteputket	345	103
Jäteöljy ja öljyjäte	18 200	10 295
Paristot ja lyijyakut	648	735
Puujäte	4 440	5 080
Muovijäte	0	0
Metalliromu	27 575	11 580
Muu vaarallinen jäte	0	1 576
Laboratoriojäte	0	55
Muu rakennusjäte	0	23 940
Sekajäte	25 000	25 820
Aerosolit	51	0
Elektroniikkaromu	871	1

ILMASTONSUOJELUA EDISTÄVÄ PAPERI

PEFC/02-31-135

441 002 Painotuote

HSY:n julkaisuja 4/2012

Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2011 - Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamot

HSY:n julkaisuja | HRM:s publikationer 4/2012
ISSN-L 1798-6087
ISSN 1798-6087 (nid.)
ISSN 1798-6095 (pdf)
ISBN 978-952-6604-41-1 (nid.)
ISBN 978-952-6604-42-8 (pdf)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä | PL 100, 00066 HSY, Opastinsilta 6 A, 00520 Helsinki | Puh. 09 156 11, Fax 09 1561 2011, www.hsy.fi
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster | PB 100, 00066 HRM, Semaforbron 6 A, 00520 Helsingfors | Tfn. 09 156 11, Fax 09 1561 2011, www.hsy.fi
Helsinki Region Environmental Services Authority | P.O. Box 100, FI-00066 HSY, Opastinsilta 6 A, 00520 Helsinki | Tel. +358 9 15611, Fax +358 9 1561 2011, www.hsy.fi