

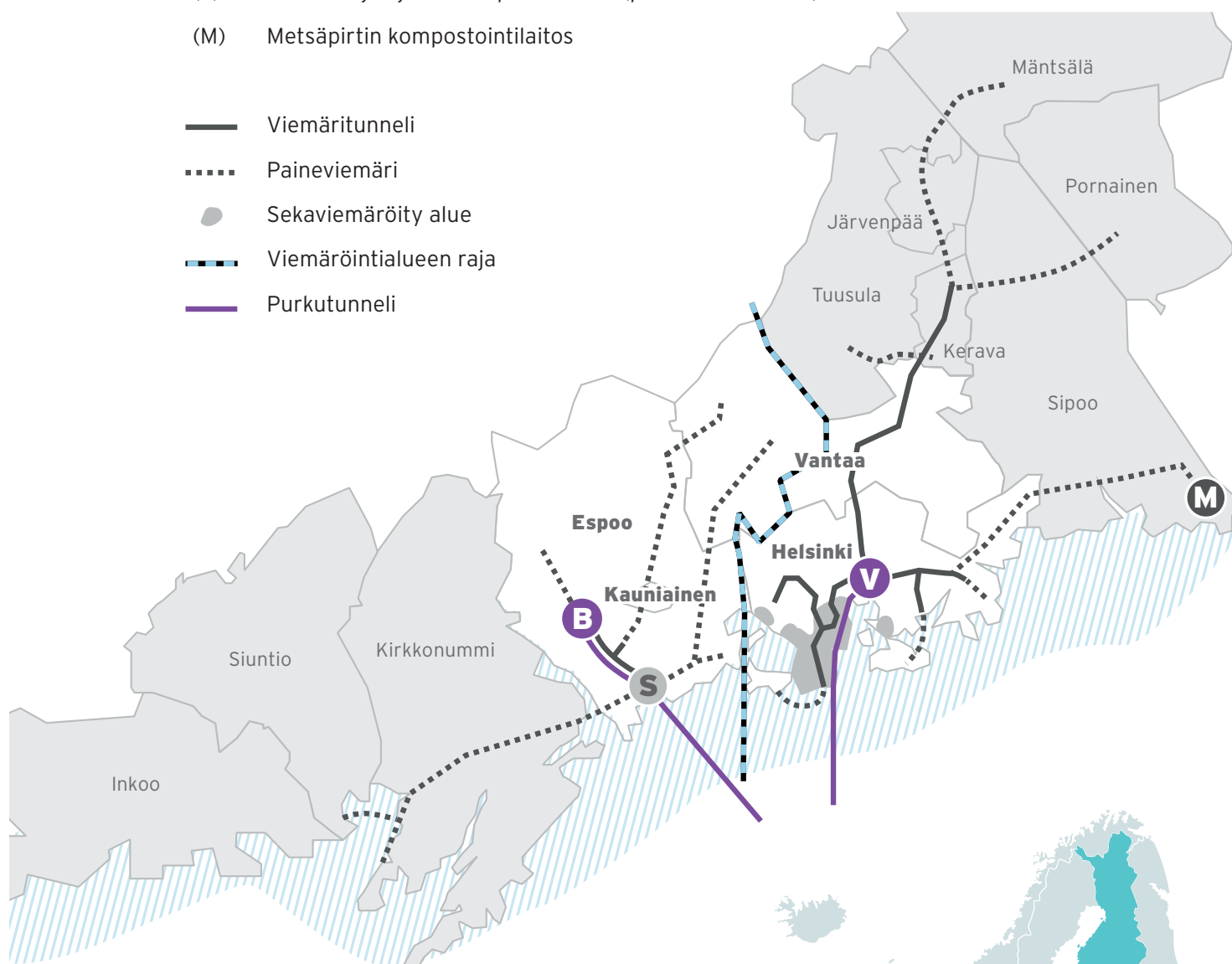
Viikinmäen jätevedenpuhdistamo



Viemäröntialueet

- (B) Blominmäen jätevedenpuhdistamo
- (V) Viikinmäen jätevedenpuhdistamo
- (S) Suomenojan jätevedenpuhdistamo (puretaan 2023-24)
- (M) Metsäpirtin kompostointilaitos

- Viemäritunneli
- Paineviemäri
- Sekaviemäröity alue
- Viemäröntialueen raja
- Purkutunneli



- › **Kaksi jätevedenpuhdistamoa (B, V)**
- › **Helsingin keskustassa sekaviemäröinti-järjestelmä, muualla erillisviemäröinti**



Viikinmäen jätevedenpuhdistamo

Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla käsitellään Helsingin, Itä-Vantaan ja kuuden lähikunnan alueen asukkaiden ja teollisuuslaitosten jätevesiä. Laitokselle tulevasta virtaamasta noin 85 % on asumisjätevesiä ja 15 % teollisuusjätevesiä. Jätevesi johdetaan puhdistamolle tulotunneleita pitkin. Puhdistetut jätevedet johdetaan avomerelle 16 kilometriä pitkää kallion sisällä kulkevaa purkutunnelia pitkin.

Viikinmäen puhdistamon prosessitilat on louhitu kokonaisuudessaan kallion sisään. Puhdistusprosessi on rinnakkaissaostusperiaatteella toimiva aktiivilieteprosessi, jossa jätevesi puhdistetaan mekaanisesti, kemiallisesti ja biologisesti. Puhdistamo otettiin käyttöön vuonna 1994, minkä jälkeen prosessin typenpoistoa on tehostettu siirtymällä DN-prosessiin vuoden 1998 alussa ja vuonna 2004 ottamalla käyttöön biologinen jälkisuodatusyksikkö. Puhdistusprosessin kapasiteettia on kasvatettu ottamalla käyttöön kahdeksas

aktiivilietelinja vuonna 2004 ja yhdeksäs aktiivilietelinja vuonna 2014.

Prosessista poistettu liete mädätetään ja mädätyksessä syntyvä biokaasu hyödynnetään sähkön- ja lämmöntuotannossa. Mädätetty ja kuivattu liete kuljetetaan Viikinmäestä Sipooseen Metsäpirtin kompostointikentälle, missä se jalostetaan multatuotteiksi.

Tulevaisuudessa haasteita Viikinmäen jätevedenpuhdistustavoittelille asettavat pääkaupunkiseudun kasvava väestömäärä, ilmastonmuutoksen aiheuttamat jätevesimäärän kasvu ja ilmaston ääri-ilmiöiden lisääntyminen, sekä kiristyvät puhdistusvaatimukset. HSY:llä tehdään jatkuvaa tutkimus- ja kehitystyötä, jonka päämääränä on varmistaa korkeatasoinen jätevedenpuhdistustulos kestävällä ja energiatehokkaalla tavalla myös jatkossa.



Esiselkeytysaltaat

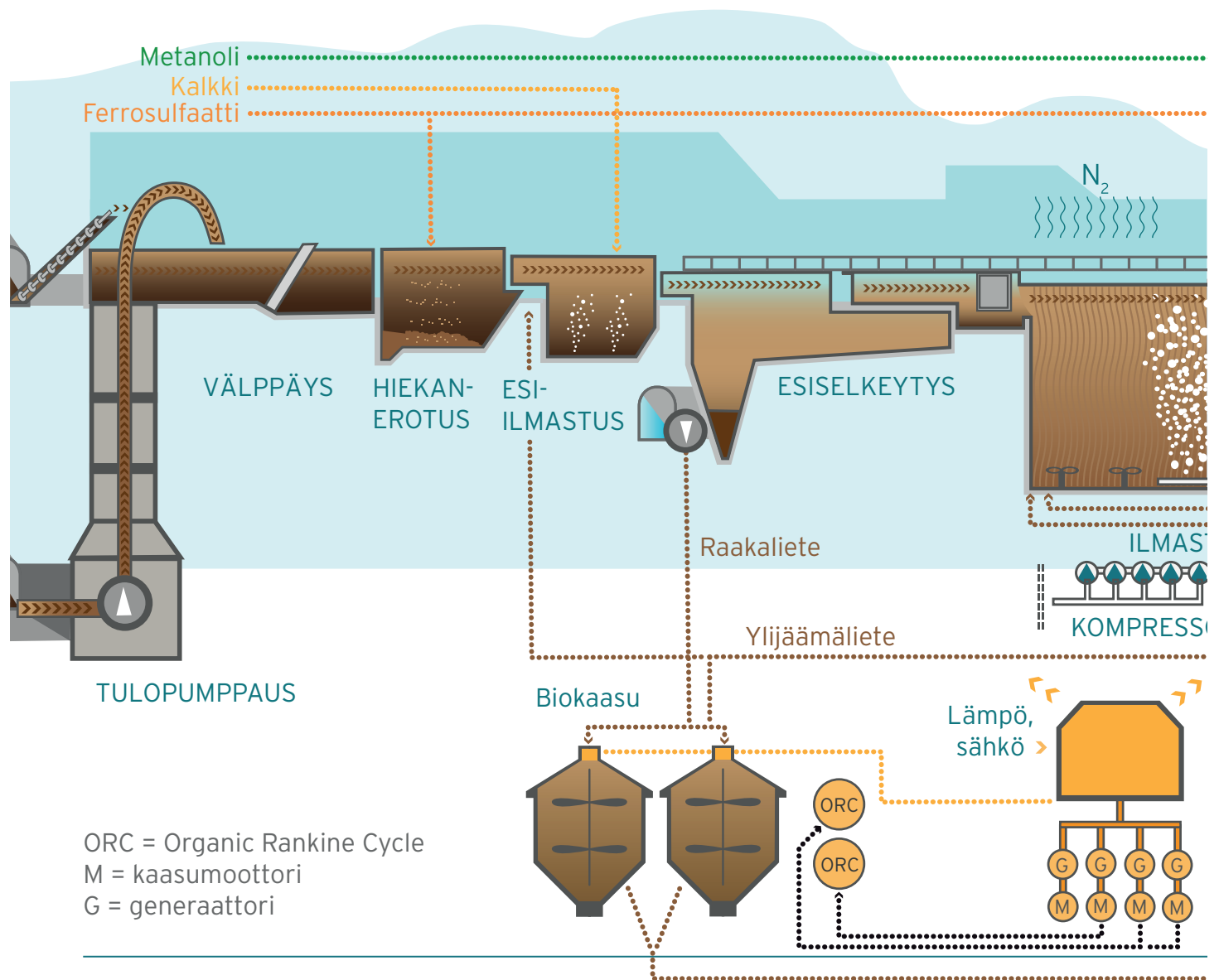
Viikinmäen jätevede

4 välppää, sädeväli
10 mm välpejätettä,
yhteensä 560 t/a

4 allasta, allastilavuus
yhteensä 2144 m³
Viipymä: 13 min

allastilavuus
yhteensä 8 800 m³
Viipymä: 52 min

7 linjaa, 14 allasta
Allastilavuus yhteensä: 34 850 m³
Pinta-ala: 7 350 m²
Pintakuorma: 1,4 m/h
Viipymä: 3,5 tuntia



Q_{ave} :	280 000 m ³ /d
BOD _{7(ATU)}} :	250 mg/l
SS:	300 mg/l
N-tot:	50 mg/l
P-tot:	6,0 mg/l
COD _{Cr} :	500 mg/l

Pumppuja: 8 + 2
Kapasiteetti: 1,0 ja 0,7 m³/s
Nostokorkeus: 25 m

Mesofiilinen prosessi (36-37 °C)
4 mädättämää
Viipymä: 14-17 d
Tilavuus: yhteensä 40 000 m³
Mädätykseen: 2400-2900 m³/d
Kiintoainepitoisuus: 3,4 %

Tuotettua biokaas
14,3 milj. m³/a
Metaanipitoisuus:

enpuhdistusprosessi

Ilmastus

DN Denitrifikaatio-
Nitrifikaatio -prosessi: 9 allasta,
joista jokaisessa 6 lohkoa
Allastilavuus yhteensä: 103 500 m³
Viipymä: 8,0 h

Jälkiselkeyty

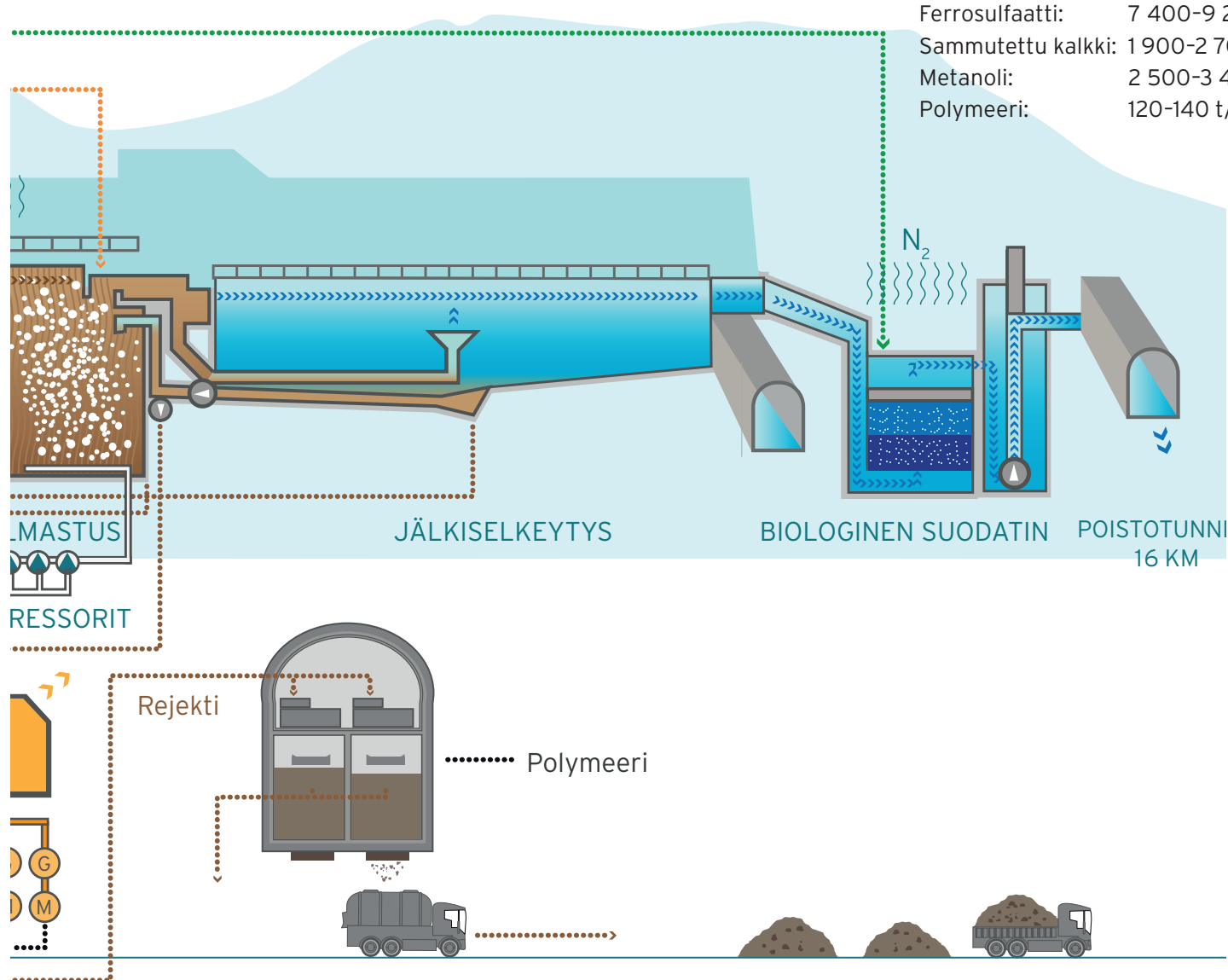
9 linjaa, 18 allasta
Allastilavuus yhteensä: 118 260 m³
Pinta-ala: 18 450 m²
Pintakuorma: 0,7 m/h
Viipymä: 9,0 h

Biologinen suodatin

Denitrifikaatiosuodatin
10 suodatinyksikköä
Metanolinkulutus: 8 000 kg/d
Viipymä: 25 min

Käytetyt kemikaalit

Ferrosulfaatti: 7 400-9 200 t/a
Sammutettu kalkki: 1 900-2 700 t/a
Metanoli: 2 500-3 400 t/a
Polymeeri: 120-140 t/a



TTORIT

ioikaasua:
3/a
isuus: n. 65 %

LIETTEEN KUIVAUS

Lietteen kuivaus

Kuivattua lietettä: 65 000 t/a
Kuiva-ainepitoisuus: 29 %

LIETTEEN JATKOJALOSTUS MULTATUOTTEIKSI

Lietteen jatkojalostus

Viikinmäen ja Blominmäen lietteet
Kompostoitu liete + tukiaines 100 000 m³/a
Kompostituotteet maatalouteen 10-40 000 t/a
Maanparannuskomposti jatkojalostettavaksi muualle 30 000 t/a
Multatuote myyntiin 80-100 000 t/a

Puhdistusprosessi

Tulopumppaamo nostaa tulevan jäteveden yli 20 metriä ylempänä sijaitsevaan tulokanavaan, mistä eteenpäin jätevesi kulkee painovoimaisesti läpi koko prosessin. Ensin jätevesi johdetaan esikäsittelyyn, joka koostuu keskikarkeavälppäyksestä, hiekanerotuksesta ja esiselkeytyksestä. Jätevedestä erotettu välpe pestään ja toimitetaan hyödynnettäväksi energiantuotannossa. Erotettu ja pesty hiekka toimitetaan jätteenkäsittelylaitokseen. Mahdollinen biologisen osan ohitus tapahtuu esiselkeytyksen jälkeisestä pisteestä, mitä ennen jäteveten on lisätty saostuskemikaalia.

Esikäsittelyn jälkeen jätevesi käsitellään aktiivilieteprosessissa, jossa orgaaninen aine ja typi poistetaan biologisesti. Fosforin poisto toteutetaan kemiallisesti kaksivaiheisena rinnakkaissaostuksena. Saostuskemikaalina käytetään ferrosulfaattia (FeSO₄) ja syntyvä fosforisakka poistetaan prosessista sitoutuneena lietteeseen.

Typen poisto tapahtuu aktiivilieteprosessissa ja biologisessa denitrifioivassa jälkisuodatusyksikössä. Ensin aktiivilietealtaiden ilmastetuissa lohkoissa nitrifikaatiobakteerit hapettavat jäteveden sisältämän ammoniumtypen nitraattitypeksi (NH₄ → NO₃), minkä jälkeen hapettomien lohkojen denitrifikaatiobakteerit pelkistävät nitraatin tyyppikaasuksi (NO₃ → N₂), joka poistuu ilmakehään. Mikrobitoiminnalle edullisten olosuhteiden takarajaksi jäteveden alkaliteettiä nostetaan tarvittaessa sammutetulla kalkilla (Ca(OH)₂). Aktiivilieteprosessista jäljelle jäävä nitraattityppi pelkistetään tyyppikaasuksi biologisilla jälkisuodattimilla,

joiden denitrifikaatiobakteerien toimintaa tehostetaan metanolinsyötöllä (CH₃OH). Jäteveden lämpötila biologisissa prosesseissa vaihtelee välillä 9-18 °C.

Puhdistusprosessista poistettava ylijäämäliete käsitellään mädättämöissä. Tarvittaessa ylijäämäliete sakeutetaan esitiivistyksessä. Mädätysprosessi on mesofiilinen (lämpötila 36-37 °C). Mädätetty liete pumpataan lingoille kuivattavaksi. Kuivauksen apuaineena käytetään polymeeria. Lietteen kuivauksessa syntyvät rejektivedet käsitellään erilliskäsittelyprosessissa, jonka toiminta perustuu deammonifikaatioon.

Mädätysprosessissa syntyvä biokaasu hyödynnetään lämpö- ja sähköenergiatuotannossa puhdistamon oman voimalaitoksen kaasumootoreilla. Viikinmäen puhdistamo on lämpöenergian suhteen 100 % omavarainen. Myös sähköenergian omavaraisuusaste on korkea, yli 90 %, mikä on saavutettu investoimalla aurinkovoimalaan sekä ORC-laitteistoihin, joiden avulla tuotetaan sähköä kaasumootoreiden pakokaasujen hukkalämmöstä. Tulevaisuudessa tavoitteena on 100 % omavaraisuus myös sähköenergian suhteen.

Puhdistamolta pois kuljetettu kuivattu liete jatkojalostetaan multatuotteiksi Metsäpirtin kompostointikentällä Sipoossa. Multatuotteiden laatua tarkkailee Ruokavirasto. Metsäpirtin multatuotteissa kierrätetään vuosittain noin 580 tonnia fosforia ja noin 620 tonnia typpeä.

Jäteveden pitoisuudet ja ympäristöluvan raja-arvot

	BOD _{7(ATU)}	Kokonaistyyppi	Kokonaisfosfori	COD _{cr}	Kiintoaine
Tuleva jätevesi	250 mg/l	50 mg/l	6,0 mg/l	500 mg/l	300 mg/l
Jäännöspitoisuus	5,0 mg/l	4,5 mg/l	0,2 mg/l	40 mg/l	4,0 mg/l
Reduktio	98 %	91 %	97 %	92 %	98 %
Raja-arvot	< 10 mg/l, > 95 %	–, > 80 %	< 0,3 mg/l, > 95 %	< 75 mg/l, > 85 %	–, –

Tekniset tiedot

Jätevesivirtaama, tulokuorma ja mitoitusarvot

	Asukasmäärä (arvio)	Virtaama (keskiarvo)	Maksimi- virtaama	BOD _{7(ATU)}	Kokonais- typpi	Kokonais- fosfori
Tuleva jätevesi	900 000	280 000 m³/d	731 000 m³/d	70 000 kg/d	14 000 kg/d	1 700 kg/d
Mitoitus	–	310 000 m³/d	–	69 000 kg/d	15 500 kg/d	2 100 kg/d

Kemikaalit

	Ferrosulfaatti	Sammutettu kalkki	Metanoli	Polymeeri
Kokonaiskulutus	7 400–9 200 t/a	1 900–2 700 t/a	2 500–3 400 t/a	120–140 t/a

Sähköenergian kulutus

Tulopumppaus	Ilmastus	Mädätys	Prosessi yhteensä	Laitos yhteensä	Verkon pumppaamot
6 000 MWh	17 000 MWh	4 000 MWh	33 000 MWh	39 000 MWh	730 MWh

Sähköenergian tuotanto

Kaasumoottorit	ORC	Aurinkovoimala	Yhteensä	Omavaraisuus sähkö / lämpö
35 000 MWh	1 200 MWh	210 MWh	36 500 MWh	91 % / 100 %

Kustannukset

Ei sisällä lietteen jatkojalostusta

Operointi	Henkilöstö	Ostopalvelut	Aineet ja tarvikkeet	Investoinnit
12 M€/a	3,0 M€/a	3,0 M€/a	3,0 M€/a	3,0 M€/a



Mädättämöt



Helsingin seudun ympäristöpalvelut
PL 100, 00066 HSY | hsy.fi

Helsingforsregionens miljötjänster
PB 100, 00066 HRM | hsy.fi/sv