



Petri Juuti, Riikka Rajala ja Tapio Katko

Metropoli ja meri

100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä



Metropoli ja meri



Kannen ja välehtien valokuvat: Mikko Harma

Ulkoasu ja taitto:
Power Channel Oy

Paino:
Saarijärven Offset Oy

Kuvatoimitus:
Anna Valtonen

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut
Helsinki 2010

HSY:n julkaisu 6/2010

© Petri Juuti, Riikka Rajala, Tapio Katko ja HSY

ISBN: 978-952-6604-09-1

Metropoli ja meri

100 vuotta
jätevedenpuhdistusta
Helsingissä

Petri Juuti, Riikka Rajala ja Tapio Katko

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut
Helsinki



Sisällys

7 Saatteeksi

Luku 1:

9 Puhtaiden vesistöjen puolesta - 100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä

Luku 2:

13 Mihin jätevedenpuhdistusta tarvitaan?

24 Jätevedenpuhdistuksen alku Euroopassa ja Suomessa

28 Kohti suomalaisia jätevedenpuhdistamoja

33 Yhteenveto: 1800-1900-lukujen vaihteen kehitys

Luku 3:

36 Jätevedenpuhdistuksen ja viemäröinnin vaiheita Helsingissä

41 Helsinki 1800-1900-lukujen vaihteessa: likavesiä ja tarttuvia tauteja

44 Alppilan ja Lahden puhdistamot - tutkimuksia ja ratkaisuja

47 Seitsemän puhdistamon suunnitelma 1927

50 Raskasta rakentamista - 1920-luvulta 1930-luvulle

52 Uudet jätevedenpuhdistamot

54 1970-luvun suunnitelmia ja saavutuksia

55 Tutkimuksia vesistöistä ja laitosten toiminnasta

58 Aktiivilietelaitokset

59 Helsingin jätevedenpuhdistamot

70 Sota-aika ja kesken jääneet puhdistamot

71 Sodan jälkeinen tekniikka ja uudet puhdistamot

84 Jätevedenpuhdistus Vantaalla

88 Yhteenveto

Luku 4:

91 Pääkaupunkiseudun moderni jätevedenpuhdistus ja Viikinmäen puhdistamo

91 Jätevedenpuhdistus Espoossa

96 Jätevesihuollon keskittäminen Viikinmäen puhdistamoon

104 Lietteenkäsittely jätevedenpuhdistuksessa

110 Kaasu hyötykäyttöön

112 Yhteenveto

Luku 5:

114 Tavoitteena puhtas asuin ympäristö

114 Kaupungin vesihuollon varhaiset vaiheet

118 Puhdistamojen rakennus ja asuin ympäristön tila 1960-luvulla

125 Viikinmäki parantaa merialueen tilaa

129 Helsingin jätevedenpuhdistus tänään

133 Yhteenveto

Luku 6:

135 Kohti puhtaampaa Itämerä

135 Jätevedenpuhdistuksen vaiheet Helsingissä

136 Helsingin ratkaisut

142 Loppusanat - Itämeren tulevaisuus on kaikkien yhteinen asia

144 Svenska sammandrag

146 Puhdistamojen henkilökunnan muistoja matkan varrelta



Saatteeksi

Vuonna 2010 on tullut kuluneeksi sata vuotta Helsingin ensimmäisen jätevedenpuhdistamon toiminnan käynnistymisestä Alppilassa Töölönlahden kupeessa. Alppilan puhdistamon perustamisesta käynnistyi Helsingin rannikkovesien puhdistamiseen ja Itämeren pelastamiseen tähtäävä pitkä ja haastava työ. Sadassa vuodessa jätevedenpuhdistus on kehittynyt yhdessä kaupungin kanssa. Hyvistä puhdistustuloksista voivat nauttia kaikki kaupunkilaiset joka ikinen päivä.

Teollisuuden ja kaupunkilaisten jätökset kuormittivat Itämerta vuonna 1910 niin voimakkaasti, että Töölönlahti oli käytännössä katsoen kuollut ja kaupungin rannikkovedet pahasti saastuneita. Alppilan jätevedenpuhdistamo oli ensimmäinen, joskin riittämätön yritys hallita yhdyskuntien jätevesien vaikutusta ympäröivään luontoon. Alppilan puhdistamo sai pian jatkoa Savilassa, mutta Helsingin kuormitus kasvoi kasvamistaan ja vaikutti yhä enemmän rannikkovesiin.

Vuonna 1928 jätevedenpuhdistuksen kehitystä ohjaamaan laadittiin puhdistamo-ohjelma, jonka selkeä tavoite oli saattaa kaikki yhdyskuntajätevedet puhdistamisen piiriin eli saavuttaa sadan prosentin liittymisaste jätevesiverkkoon. Pohjoismaiden ensimmäinen aktiiviliitetekniikkaa hyödyntävä puhdistamo käynnistyi Kyläsaaressa 1932. Seuraava rakennettiin neljän vuoden kuluttua Helsingin niemen länsipuolelle Rajasaareen. Talvisota keskeytti aktiiviliitelaitosten rakentamisbuumin Tervasaareen, jonne suunniteltu puhdistamo ei koskaan valmistunut.

1950- ja 60-luvuilla puhdistamo-ohjelma mukaili kaupungin kasvua, ja omat puhdistamonsa saivat Lauttasaari, Herttoniemi, Munkkisaari, Tali, Laajasalo ja Viikki. Töölönlahdelta käynnistynyt jätevedenpuhdistamoiden rakentaminen päättyi Vuosaaren puhdistamon valmistuessa 1971, jolloin pääkaupungin hajautettu jätevedenpuhdistamoiden sarja tuli päätökseen. Tuolloin toiminnassa oli yhteensä 11 puhdistamoa. Viimeisimpien joukossa katajanokkalaiset ja vuosaarelaiset pääsivät jätevedenpuhdistuspalveluiden piiriin. Sadan prosentin liittymisaste oli vihdoin lähes saavutettu.

Jätevedenpuhdistuksen kulta-aikaa oli innovatiivinen 1970-luku. Puhdistusmenetelmien kehityksessä rannikoidemme pahimman rehevöittäjän fosforin kuormitusluvut tulivat selvästi alaspäin. Typpilukemat saatiin laskuun reilu vuosikymmen myöhemmin.

Puhdistamo-ohjelman jälkeen merkittävin saavutus ympäristönsuojelussa ja kuntien välisessä yhteistyössä oli vuonna 1994 toimintansa aloittanut Viikinmäen keskuspuhdistamo, jonka valmistuminen päätti hajautetun puhdistamotoiminnan ja vapautti rannikkovedet lopullisesti yhdyskuntien kuormituksesta. Tänä päivänä lähes miljoonan ihmisen jätevedet puhdistetaan tehokkaasti, varmasti ja huomaamattomasti Viikinmäen kallioiden suojissa.

Jätevesien kerääminen ja puhdistuksen keskittäminen Viikinmäen puhdistamoon ei olisi onnistunut ilman kokoojaviemäreiden rakentamista. Niitä on rakennettu satoja kilometrejä, ja investoinnit ovat olleet mittavia.

Puhdistamo on kehittänyt toimintaansa oma-aloitteisesti 16 vuoden ajan, ja kuormitus Itämereen on vähentynyt vuosi vuodelta. Helsingin ja koko pääkaupunkiseudun kuormitus Itämereen onkin 2000-luvulla alhaisemmalla tasolla kuin se oli kertaakaan menneellä vuosisadalla.

Työtä jätevesien puhdistamiseksi on tehty siis jo sadan vuoden ajan. Sadat ihmiset, sadat ideat, sadat takaiskut sekä sadat ponnistelut ja onnistumiset ovat tuoneet meidät tähän päivään. Voimme tarjota koko pääkaupunkiseudulle luotettavaa ja laadukkaan ympäristöpalvelun, jonka tulokset kestävät vertailun Suomen, Pohjoismaiden ja maailmankin mittakaavassa.

Haluamme jatkaa työtä Helsingin seudun ja koko Itämeren hyväksi ylpeinä menneistä saavutuksista ja odottaen uusia haasteita. Ympäristöongelmien ratkaisuksi tarvitaan konkreettisia toimia ja yksittäisiä tekoja. Kestävien ja pysyvien tuloksien saamiseksi erityisen tärkeää on näiden tekojen jatkuvuus.

Kiitän lämpimästi tutkijoita Petri Juutia, Riikka Rajalaa ja Tapio Katkoa paneutumisesta Helsingin jätevedenpuhdistuksen historiaan sekä kaikkia muita kirjan teossa mukana olleita henkilöitä tarinoista, asiantuntemuksesta ja innostuksesta tätä projektia kohtaan.

Jukka Piekkari

vesihuollon toimialajohtaja

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut



Puhtaiden vesistöjen puolesta - 100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä

Mitä paremmin jätevesistä huolehditaan, sitä paremmin ympäristö, yhteiskunta ja kansalaiset voivat. Jätevedenpuhdistuksen tärkeys kuitenkin unohtuu helposti silloin, kun se toimii hyvin. Toimiva vesihuolto ei näy käyttäjälle juuri muuten kuin lopputuotteena, hyvälaatuisena vetenä. Vesihuolto eli vedenhankinta ja sen viemärointi vaikuttaa kuitenkin olennaisesti yhteiskunnan hyvinvointiin ja kehitykseen, vaikka se pääosin tapahtuu näkymättömissä maanpinnan alla.

Jätevedenpuhdistuksen juhlavuonna 2010 on kulunut sata vuotta toiminnan alkamisesta Suomessa. Vuonna 1910 Helsingissä puhdistettiin 3 000 ihmisen jätevedet. Nykyään HSY Vesi hoitaa jätevedenpuhdistuksen noin 1,2 miljoonalle pääkaupunkiseudun asukkaalle Viikinmäen puhdistamossa Helsingissä ja Suomenojan puhdistamossa Espoossa.

Suomi on useiden kansainvälisten vertailujen mukaan vesihuollon kärkimaa. Kaupunkien jätevedenpuhdistamot puhdistavat jätevedet tehokkaasti, ja vesilaitosten tarjoama vesi on hyvää ja sitä on riittävästi tarjolla. Termi vesihuolto otettiin suomen kieleen käyttöön 1950-luvulla. Se kattaa sekä vedenhankinnan että jätevedenpuhdistuksen, jotka monissa muissa kielissä erotetaan eri sanoiksi.

Vedenpuhdistuksella on pitkä historia, joka on vahvasti sidoksissa eri yhteiskuntien ja kulttuurien kehitykseen. Vesijärjestelmät ja vesistöjen hyötykäyttö vaikuttivat keskeisesti jo muinaisten korkeakulttuurien menestykseen. Eurooppalainen kaupunkikulttuuri alkoi puolestaan kehittyä, kun Roomaan rakennettiin noin vuonna 600 eaa. viemärijärjestelmä Cloaca Maxima, joka alun perin tosin

kehitettiin maankuivatusta varten.

Suomen ensimmäiset jätevedenpuhdistamot valmistuivat huolellisen keskustelun ja suunnittelun jälkeen vuonna 1910 Helsinkiin ja Lahteen. Muissa kaupungeissa niitä saatiin odotella vielä vuosikymmeniä. Ennen jätevedenpuhdistamojen perustamista pilaantuneet vesistöt olivat alkaneet huolestuttaa eri puolilla Suomea. Monien kaupunkien rantavedet olivat likaantuneet tehtaiden ja asutuksen jätevesistä. Jätevedet myös haisivat monin paikoin, mikä synnytti laajaa mielipahaa ja sai aikaan kansalaiskeskustelua.

Helsinkiin alettiin suunnitella viemärlaitosta 1870-luvulla. Kaupunkiin rakennettiin viemäreitä, jotka johtivat liat pois kaduilta jokeen ja mereen. Vuonna 1876 valmistui Helsinkiin Suomen ensimmäinen vesilaitos. Varsinainen jätevedenpuhdistus alkoi Helsingissä vuonna 1910, jolloin Alppilan jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön. Helsingin toinen jätevedenpuhdistamo avattiin Savilaan viisi vuotta myöhemmin.

Helsinki oli monella tavalla edelläkävijä jätevedenpuhdistuksessa: Pohjoismaiden ensimmäinen aktiiviihietelaitos valmistui Kyläsaareen vuonna 1932. Jätevesien puhdistus kuului Helsingissä aina vuoteen 1983 asti kaupungin rakennusviraston vastuulle.

Vesihuollon vaikutus kaupunkielämään alkoi näkyä nopeasti. Noin 20 vuotta viemärlaitoksen rakentamisen ja vesilaitoksen perustamisen jälkeen jo noin 70 prosenttia Helsingin asunnoista oli varustettu viemärillä ja vesijohdolla. Yleinen hygienia- ja terveystieto parani huomattavasti. Pelätyt lavantauti ja kolera, jotka olivat Helsingissä varsin yleisiä vielä

1860- ja 1870-luvuilla, hävisivät lähes kokonaan seuraavien vuosikymmenien aikana.

Viemärlaitos ja jätevedenpuhdistus sekä vesilaitos koottiin Helsingissä yhteiseksi organisaatioksi vuonna 1984. Nykyään kaikki jätevedenpuhdistustoiminta on keskitetty vuonna 1994 valmistuneeseen Viikinmäen jätevedenpuhdistamoon. Puhdistuksen tehostumisen myötä Helsingin sisälähtien vedenlaatu on parantunut selvästi. Viikinmäen puhdistamo takaa kaupunkilaisille nykyaikaisen ja

denpuhdistuksen historiaan Helsingissä. Sen päälähteitä ovat kaupunginvaltuuston, terveydenhoitolaatukunnan, rakennusviraston ja vesilaitoksen pöytäkirjat ja vuosikertomukset, kunnallishallinnon kertomukset sekä niihin liittyvät erillisraportit ja mietinnöt. Näiden lähteiden lisäksi olemme hankineet käyttöömmä runsaasti tutkimuskirjallisuutta, josta erityisesti mainittakoon mittava *Helsingin kaupungin historia* -sarja. Kiitokset kuuluvat kaikille haastatetuille, Harri Mäelle, likka Hautamäelle, An-



Panoraama Siltavuorensatamaan, kuvattu Siltavuorelta pohjoiseen. Vasemmalla Siltasaarenkatu 1, jossa oli John Stenbergin konetehdas, nykyinen John Stenbergin ranta 4 ja Hakaniementori. Signe Brander 1907. HKM.

korkeatasoisen jätevedenpuhdistuksen pitkälle tulvaisuuteen.

Jätevedenpuhdistuksen historian aikana on koettu monia takaiskuja. Tehdyillä päätöksillä olisi myös usein ollut vaihtoehtoja, ja valinnat ovatkin vaikuttaneet alan kehitykseen ja ainakin osittain sulkeneet pois muita mahdollisia kehityspolkuja.

Tässä kirjassa paneudutaan erityisesti jäteve-

na Valtoselle, Tommi Fredille, Mari Heinoselle, Ari Nevalaiselle ja Laura Anderssonille sekä kaikille muille muoto työssä apuaan antaneille.

On tärkeää muistaa, ettei eri raporteissa kuvattujen asioiden selvittäminen ja raportin kirjoittaminen välttämättä ole aikoinaan johtanut muuhun kuin keskusteluun. Jälkikäteen on helppo vetää johtopäätöksiä yksittäisen komitearaportin ja

myöhemmin jollakin tavalla parantuneen terveys-tilanteen välille, vaikka tilanteeseen on saattanut vaikuttaa useita tekijöitä. Jätevedenpuhdistuksen kehittymisen ohella suomalaisten terveyteen ja maamme ympäristön kuntoon ovat viimeisen sadan vuoden aikana vaikuttaneet olennaisesti myös parantunut terveydenhuolto ja ravitsemustilanne sekä kohentuneet asuinolot.

Metropoli ja meri - 100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä ei pyri olemaan kaikenkattava

tutkimus vaan sen tarkoitus on antaa tietoa eräistä keskeisistä vaiheista jätevedenpuhdistuksen historiasta Suomessa ja erityisesti Helsingissä. Seuraavassa luvussa perehdytään muun muassa varhaisiin ympäristöongelmiin ja seurataan jätevesien puhdistamisen alkuvaiheita Euroopassa ja Suomessa. Luku kolme keskittyy viemäroinnin ja jätevesienpuhdistuksen kehittymiseen pääkaupunkiseudulla ja tarkastelee minkälaisia vaiheita Helsingin jätevedenpuhdistamot ovat eri vuosikymmeninä käyneet läpi. Luku neljä kertoo miten jätevedenpuhdistus on pääkaupunkiseudulla siirtynyt modernille tasolle. Luvussa viisi tutustutaan siihen, miten vedenpuhdistus on vaikuttanut asukkaiden elämään ja pääkaupungin ympäristön tilaan. Viimeinen kuudes luku tiivistää kirjan sisällön, ja siinä luodaan

katsaus myös tulevaisuuden haasteisiin.

Kirjan lopussa esitellään myös lyhyesti kahdeksan johonkin jätevesiä puhdistaneeseen organisaatioon kuulunutta henkilöä sekä kirjan eri luvuissa kymmenessä näkökulmassa ihmisiä, jotka ovat seuranneet jätevedenpuhdistuksen kehitystä organisaatioiden ulkopuolelta. Nämä erilaisista tausta-

toista lähtöisin olevat vesialan ja vesiensuojelun asiantuntijat arvioivat Helsingin jätevedenpuhdistuksen vaiheita sekä vesiensuojelun tilaa Suomessa, Itämeren ympäristössä ja Euroopan unionissa.

Tämän kirjan ilmestyessä on kulunut 100 vuotta jätevedenpuhdistuksen alkamisesta Suomessa. Haluamme onnitella kaikkia alan uranuurtajia ja nykyisiä ammattilaisia hyvästä työstä puhtaiden vesien ja ympäristön puolesta.

Jätevedenpuhdistuksen vaiheita ja kansalaisten tunteja havainnollistamaan kirjassa käytetään jonkin verran lainauksia kaunokirjallisuudesta. Niistä voi ennen kaikkea huomata, mitä kaikkea vesitöt ja etenkin meri ovat kaupungin asukkaille eri aikoina merkinneet. Näin kuvaa Helsinkiä, Itämeren tytärtä, Mika Waltari romaanissaan *Surun ja ilon kaupunki* vuonna 1936:

Töölönlahden mustasta pinnasta heijastuvat valot - kuin joskus ulkomailla - ja taivas vielä, kaupungin valot luovat siihen kajastuksen, joka varmaan näkyy kauas merelle, kauas maanteille, jotka vievät pois kaupungista. Kaupunki nousee valopatsaana taivaaseen keskellä maan ja meren pimeää rajaa.¹

Helsingissä YK:n julistamana Maailman vesipäivänä 22.3.2010

.....

Kirjoittajat

Petri Juuti	Riikka Rajala	Tapio Katko
dosentti, FT	TkT	dosentti, TkT





Luku 2

Petri Juuti ja Riikka Rajala

Mihin jätevedenpuhdistusta tarvitaan?

Sanitaation vallankumous

Monet nykyisin itsestään selviltä tuntuvat asiat, sellaiset kuin käsiinpesu tai juomaveden puhtauden ja yleisen hygienian merkitys terveydelle, ovat melko uusia oivalluksia ihmiskunnan historiassa. Vedenpuhtauden tärkeyteen alettiin 1800-luvulla vähitellen kiinnittää entistä enemmän huomiota.

Niin veden ominaisuuksista kuin lääketieteen läpimurroistakin alkoi levitä tietoa eri alojen ammattilaisten keskuuteen jo 1800-luvun puolivälisistä alkaen. Kesti kuitenkin vielä pitkään, ennen kuin tieto levisi tavallisen kansan keskuuteen. Etenkin lääkärit ja kätilöt tekivät kansan keskuudessa töitä hygienian alkeiden opettamiseksi, mutta tiedon levittäminen ei ollut helppoa. Opetetut asiat olivat 1800-luvun ihmisille aivan uusia.

Kansan valistamisen ohella Euroopassa pohdittiin, miten ja minkälaisin määräyksin valtion tulisi puuttua ihmisten terveyteen vaikuttaviin seikkoihin. Keskeinen ratkaisua vaatinut ongelma kaupungeissa oli jäte- ja erityisesti ulostehuolto. 1800-luvun Suomessa etenkin asutuksen jätteet saastuttivat kaupunkien ympäristöä, ja käymälät ja eläinten lanta likasivat vesistöjä.

Englannissa käynnistyi 1800-luvun puolivälissä sanitaation vallankumouksiksiin kutsuttu kehitys, jonka myötä ulostehuollon ratkaisuksi käynnistettiin jätteiden vesikuljetus viemäreitä pitkin. Jätevedenpuhdistamoita ei tässä vaiheessa vielä suunniteltu, mutta viemärit loivat vähitellen niillekin tarpeen.

Aikaisemmat jäte- ja ulostehuollon ratkaisut olivat perustuneet lähinnä erilaisiin säiliöihin ja

kuivakäymälöihin. Suomessa vesikloseteista alettiin keskustella ulosteongelman ratkaisukeinona 1800-luvun lopussa. Suomen ensimmäinen luvallinen WC rakennettiin jo 1883 Suomen Pankkiin Hel-



Suomen Pankkiin valmistui Suomen ensimmäinen luvallinen vesiklosetti vuonna 1883. Kuvassa rakennuksen julkisivu vuonna 1910. Kuvaaja Granbergs Konstindustri-Aktiebolags Förlag, Stockholm. Suomen Pankin kuva-arkisto.

sinkiin. Vesikäymälöistä ja niiden tarpeellisuudesta käytiin keskustelua monessakin maamme kaupungissa.

Ensimmäiset tiedot Helsingin viemäreistä löytyvät jo vuodelta 1838. Helsinki oli tuolloin, 1800-luvun alkuvuosikymmeninä, vain parin tuhannen asukkaan kaupunki. Sinne rakennetut viemärit

olivat yksityisten ihmisten avoviemäreitä tai puukannella peitettyjä oja. Ensimmäinen yleinen viemärisuunnitelma valmistui Helsinkiin vuonna 1878 ja ensimmäinen yleinen viemäri jo muutamaa vuotta aiemmin vuonna 1875. Tämä viemäri purki likavetensä Töölönlahteen.

Samana vuonna 1875 myös Helsingin kaupunginvaltuusto kokoontui ensimmäiseen istuntoonsa. Kaupunginvaltuutetut edustivat tuolloin lähinnä varakkaampia väestönosia, sillä kunnallisen äänioikeuden perustana oli veroäyrien määrä. Maistraatti ja pormestari toimivat edelleen, mutta näiden aikaisemmin keskeisten kunnallisten elimien

valtaa rajoitettiin merkittävästi.

Nämä muutokset Helsingissä ja muissakin Suomen kaupungeissa perustuivat vuoden 1873 kaupunkien kunnallishallintoa koskevaan asetukseen. Sen mukaisesti jokaisessa kaupungissa oli toimitettava valtuusmiesten vaalit ja muodostettava näin kaupunginvaltuusto.

Vuonna 1877 kaupungin velvollisuudeksi tuli järjestää alueellaan viemäröinti. Vesijohdon ja viemäröinnin rakentaminen olivat ensimmäisiä ja suurimpia uuden valtuuston käsittelemiä asioita. Vuoden 1878 helmikuussa kaupungininsinööri Theodor Tallqvist teki ehdotuksen kaupunginosien 1-5 viemäröinniksi. Tallqvistin mukaan viemäröintiä tarvittiin koko kaupungissa, ja hän kuvaili tilannetta seuraavasti:

”Jotta vesijohdon merkitys täydellisesti saavutettaisiin, tarvitaan ehdottomasti kanavaverkko joka jatkuvasti vie likaantunutta vettä kuin vesijohto tuo uutta ja raitista.”

Tallqvist suunnitteli viemärikanavat vähintään neljä jalkaa (n. 1,2 m) korkeiksi ja 2,5 jalkaa (n. 0,75 m) leveiksi, jotta niissä voitaisiin myös liikkua. Tämä oli tärkeää viemäreiden huollon kannalta. Viemärisuunnitelma hyväksyttiin seuraavana vuonna ja sitä ryhdyttiin toteuttamaan vuonna 1880. Ensimmäiset viemärit rakennettiin Kampin kortteliin, josta siirryttiin keskustan muihin kaupunginosiin. Vuonna 1888 viemäriverkkoa oli Helsingissä jo noin 27 kilometriä.¹

Viemäreiden syntymisen aikakaudella alettiin siis vähitellen ymmärtää uusia asioita likaisen veden vaarallisuudesta. Esimerkiksi likaveden vaikutus tautien syntyyn oli uusi ja vallankumouksellinen oivallus.

Mistä taudit syntyvät?

1800-luvun suomalaiset heittivät jätteitä ja likavesiä ympäristöön varsin huolettomasti. Oman osansa sai myös meri. Viranomaisien kiellot eivät asiaa auttaneet, ja rannat ja merenlahdet saastuivat no-

Hauska tietää

Theodor Tallqvist

Henrik Theodor Tallqvist (1839-1912) oli Helsingin ensimmäinen päätoiminen kaupungininsinööri ja kaupungin ensimmäisen viemärisuunnitelman laatija. Hän oli yksi suomalaisen viemäröinnin ja jätevedenpuhdistuksen tienraivaajista.

Tallqvist opiskeli 1861-63 Helsingin teknisessä reaalikoulussa. Hänet valittiin vuonna 1878 Helsingin kaupungininsinööriksi sen jälkeen kun hän oli tehnyt pitkän uran rautateiden rakennuksen parissa.

Vuoden 1878 helmikuussa hän teki ehdotuksen kaupunginosien 1-5 viemäröinniksi. Tallqvist nimitettiin vuonna 1888 yli-insinööriksi tie- ja vesikulkulaitosten ylläilykseen.

Myöhemmillä urallaan Tallqvist toimi Helsingin kaupunginvaltuutettuna, ja lisäksi hänen johdollaan tehtiin kaikki 1800-luvun lopun yleiset rautatiesuunnitelmat Suomessa. Tallqvist kuoli Helsingissä 1912.

Hauska tietää

Edwin Chadwick

Edwin Chadwick (1800-1890) oli englantilainen lakimies, joka julkaisi vuonna 1842 Iso-Britannian työväestön elinoloista tutkimuksen "Report of an Inquiry into the Sanitary Conditions of the Laboring Population of Great Britain". Chadwick oli työväen oloja tutkineen komitean sihteeri.

Chadwickin raportissa esitettiin mm. että viemäröinnin puute ja ahtaat asunnot korreloivat tautien, korkeiden kuolleisuuslukujen ja alhaisen elinikäodotuksen kanssa ja että keskushallinnon oli puututtava tehokkaasti yleisen hygienian ongelmiin. Chadwick ehdotti viemäriverkostojen kehittämistä ja käyttöveden pumppaamista maaseudulta kaupunkiin.

Vuonna 1848 perustettiin terveystoimikunta General Board of Health, jonka johdossa Chadwick oli vuoteen 1854. Hänen tutkimustensa tuloksena Englannissa säädettiin vuonna 1848 maailman ensimmäinen terveydenhoitolaki. Englannin kehitys tällä alalla tunnettiin tässä vaiheessa Suomessaakin varsin tarkoin.

Chadwickin menetelmät purivat, sillä viemärijärjestelmien käyttöönoton jälkeen kahdessatoista Iso-Britannian kaupungissa kuolleisuus lähti laskuun.

Chadwick oli synnyttämässä sanitaatian vallankumousta, joka levisi myös Pohjois-Amerikkaan. Pitkälti Chadwickin alulle paneman liikkeen vuoksi esimerkiksi ulosteiden vesikuljetus ja vesivessat voittivat länsimaissa vähitellen muunlaiset ratkaisut. Chadwick kylvi raportillaan ja projekteillaan modernin viemäröinnin siemeniä, kun hän esimerkiksi ehdotti suodatusta ja kemiallista käsittelyä jätevesien puhdistukseen.



Töölön sokeritehdas ja Töölönlahti. Sokeritehdas oli yksi lahden veden pahimmista saastuttajista. 1890-luku. HKM.



Poikia onkimassa Eläintarhanlahden laituriilla. Takana näkyvien talojen paikalla ovat nykyisin ympyrätalo ja Kallion virastotalo. Signe Brander 1907. HKM.

peasti. Laskuveden aikana mätänevät jätteet olivat merkittävä esteettinenkin haitta.

Aikoinaan laajalti vaikuttaneen miasmateorian mukaisesti mätänemisen aiheuttamia hajuja pidettiin terveysriskinä. Tämän teorian mukaan tautien

syy oli miasmassa eli pilaantuvasta ja mädäntyvästä orgaanisesta materiasta syntyvissä, ilmassa kulkeutuvissa kaasuisissa.

Kulkutauteja oli jo antiikin ajoista alkaen pidetty miasman aiheuttamana. Siksi kaupunkien terveydellisiä oloja pyrittiin parantamaan likaa poistamalla. Niin tehtiin esimerkiksi Edwin Chadwickin johdolla Englannissa 1800-luvun puolivälissä.

Miasmateorian mukaan ilman epäterveysyyttä osoittivat hajut ja höyryt. Siksi asuinpaikkojen valitsemista pyrittiin välttämään soiden läheltä. Vaihtoehtoisesti soita myös yritettiin kuivata.

Monet viemärijärjestelmät antiikin Rooman Cloaca Maximasta aina Suomen vanhojen kaupunkien viemärilaitoksiin ovatkin syntyneet juuri soiden tai muuten märkien alueiden kuivaamiseksi. Kuiva ja puhdas maa olivat miasmateorian mukaan turvallisia. Tautien pelossa niitä suosittiin.

Taudeista kolera ja lavantauti olivat pelättyimpiä uhkia. Vaikka tauteja ei uskottu kokonaan voitavan hävittää, oli kamppailu niitä vastaan rokottamalla ja asuinoloja parantamalla valtion tärkeä tavoite. Yksi asuinolojen parannuskeino oli viemärinti. Englannin esimerkkiä seurattiin Suomessa tarkoin.²



Eläintarhanlammikko. E.Sundstöm 1913. HKM.

Helsingissä näistä ongelmista kärsi eniten Kluuvinlahti. Ongelmaa yritettiin ratkaista ensimmäiseksi täyttämällä lahti 1850-luvulla. Nykyisin kaikille kaupunkilaisille tuttu Töölonlahti muutettiin ratapenger, johon jäi vain kapea yhteys Töölonlahden ja Eläintarhanlahden välille.

Penger vähensi merkittävästi veden vaihtumista Töölonlahdessa ja teki siitä pilaantumislaittiin - etenkin kun lahdella oli suuri valuma-alue, johon asutuksen jätevesien lisäksi laskevat jäte- ja lauhdevesensä lahden rannalle jo vuonna 1823 rakennettu sokeritehdas. Lisäksi kaupungin kaasulaitos laskei sinne typpi- ja rikkipitoisia jätevesiään vuosina 1860-1910. Kaasuyhtiö oli perustettu vuonna 1860 muun muassa kaupungin keskustan valaisemista varten.

Myös vuosisadan lopussa rakennetun Diakonissalaitoksen jätevedet päätyivät lahteen, ja yhdessä nämä kaikki saivat aikaan sen, että Töölonlahden vesi oli 1900-luvun alussa pahalta haisevaa, rikkivedyn katkuista ja ajoittain levän vihreäksi värjäämää.³

Hajut olivatkin aikakautena iso osa kaupunkikulttuuria, eivätkä aina välttämättä pelkästään negatiivisessa sävyssä. Mika Waltari kuvailee Helsingin hajuja romaanissa *Ilon ja surun kaupunki* (1936) näin tunnelmallisesti:

Pikkupoikana he onkivat kivilaiturilta haisevan lahden rannassa. Ilmassa oli maalin ja tervan ja kivihiihensauhun ja mätänevän levän haju, ihana haju pikkupojille. Polvet verissä, sääret naarmuisina he onkivat, laihoissa kasvoissa kovat silmät toisiaan ja puistovahtia vartioiden. Kohot liikahtelivat, kalat purivat matoja. Mutta pienet ahvenet olivat viekkaita, usein ne nielivät ja nielivät tempomatta, koho tuskin vavahteli, laskeutui vain kyljelleen veteen, ei uskaltanut vielä temmata. Ja sitten koukkuun oli tarttunut pieni ahven...⁴

Vaikka tietoa veden ominaisuuksista ja lääketieteen läpimurroista olikin virrannut jo 1800-luvun puolivälisestä alkaen suomalaisten ammattilaisten

Hauska tietää

Kolera Helsingissä

Kolera aiheutti suurta pelkoa 1800-luvun alussa, vaikka Suomessa kuolleiden määrä jäi lopulta alhaiseksi. Helsingissä koleraan kiinnitettiin ensimmäisen kerran laajaa huomiota vuoden 1831 epidemian aikana, ja kaupunkiin perustettiin kolerasairaala.

Kolera levisi Suomessa ja muualla Euroopassa varsinkin köyhän väestön keskuudessa. Taudista löytyy paljon kiinnostavia historiallisia mainintoja. Esimerkiksi Zacharias Topelius (1818-1898) kuvailee kirjissaan koleran säännöllisiä vierailuja Helsingissä 1830- ja 1840-luvuilla.

Topeliuksen kirjeistä ja monista muista lähteistä voi havaita, kuinka käsitykset taudinaiheuttajista olivat vielä vanhanaikaisia. Topeliuksen mukaan Helsinki oli esimerkiksi koleran suhteen paremmissa asemassa moneen muuhun kaupunkiin verrattuna, sillä meri ja tuuli puhdistivat kaupungin ilman sairauden aiheuttajista.

Viimeinen paha koleraepidemia oli Helsingissä 1871, jolloin koleraan kuoli 305 henkilöä. Vuonna 1893 sattui puolestaan kuolemantapaus, joka kuuluu yhä helsinkiläisten puheessa. Helsingin Silakamarkkinoille tullut laivuri kuoli aluksessaan Helsingin satama-altaassa. Sairastuneen jätevedet oli kaadettu satama-altaaseen, ja niinpä rantaan määrättiin vartijat, jotta kaupunkilaiset eivät käyttäisi saastunutta vettä. Tätä allasta kutsutaan vieläkin Kolera-altaaksi.

keskuuteen, kesti vielä pitkään ennen kuin se levisi yleiseen tietoisuuteen. Yksi tämän uuden tiedon tuojista oli Helsingissä ja Hämeenlinnassa vaikuttanut lääkäri Viktor Manner.

Terveysolot paranivat Suomen kaupungeissa vähitellen, kuolleisuusluvut laskivat ja keskimääräinen elinikä nousi. Kulkutautien aiheuttama kuolleisuus oli suurinta vuosina 1831-1840.

Taudeista vaarallisin ja rajuin oli kolera. Lavantautia esiintyi kuitenkin lähes joka vuosi, ja se tappoi ja aiheutti tässä vaiheessa lukumäärällisesti huomattavasti enemmän sairaustapauksia kuin kolera. Koleraa kuitenkin pelättiin, ja sitä verrattiin suoraan kuolemaan. Kolerapelkoa kuvaa hyvin Helsingissä 1840-luvulla kerrottu tarina:

Eräs matkustavainen kohtasi koleran Kairon porteilla. "Minne matka?", hän kysyi. "Kairoon tappamaan 3 000 ihmistä", kuului vastaus. Jonkin ajan kuluttua matkamies kohtasi jälleen koleran, joka nyt oli paluumatkalla. "No", sanoi matkustaja, "sinä puhuit 3 000 hengestä ja olet tappanut 30 000." "Niin", kolera vastasi, "minä en ole tappanut enempää kuin 3 000: pelko on tappanut muut."⁵

Töölönlahti puhtaaksi!

Helsinkiläiset alkoivat 1900-luvun alussa painokkaasti vaatia pilaantuneen Töölönlahden kunnostusta. Kaupunkia koskevista ympäristöpoliittisista päätöksistä - vaikkakaan tuota nykyään tuttua nimitystä ei tuolloin vielä käytetty - vastannut kaupunginvaltuusto pohti kunnostamisen vaihtoehtoina kanavan rakentamista Seurasaarenselälle, lahden syventämistä tai täyttämistä, jätevesien johtamista merialueelle ja jätevesien puhdistusta. Lahden tilaa olisi mahdollista parantaa joko tehostamalla veden vaihtumista tai pienentämällä kuormitusta.⁶

Monta vuotta kestäneen keskustelun jälkeen kaupunginvaltuusto päätyi vuonna 1909 pienentämään kuormitusta jätevesiä puhdistamalla. Päätös johti Alppilan ja Savilan jätevedenpuhdistamojen perustamiseen. Molemmissa puhdistamoissa



Töölönlahden vesi oli 1900-luvun alussa saastunut niin pahasti, että lahti oli käytännössä kuollut. Tämä näkyi myös kalakuolemina 1930-luvulla. Pietinen. Museovirasto.

hyödynnettiin luonnon omia puhdistusprosesseja. Runsaan kymmenentuhannen ihmisen jätevesille rakennetut puhdistamot kuitenkin ylikuormittuivat pian, ja niinpä niiden puhdistusteho jäi alhaiseksi.

Puhdistettu jätevesi ei sentään ollut mätänevässä tilassa, mutta kuormituksen kasvaessa yhä suurempi osa jätevesistä jouduttiin ohjaamaan puhdistamatta Töölönlahteen. Lahdella alkoi 1910-luvun alussa esiintyä kalakuolemia, eivätkä puhdistamot pystyneet oleellisesti muuttamaan lahden erittäin huonoa tilaa.⁷

Kiistakapulana vesiklosetti

Vedenhankinnan ongelmien lisäksi kaupungeissa oli ratkaistava myös ulosteiden ja jätteiden kohtalo. Ennen WC:n läpimurtoa asiaa pyrittiin edistämään erilaisilla määräyksillä ja kielloilla. Niitä kaupungeissa antoivat maistraatit.

Helsingin maistraatti esimerkiksi velvoitti päätöksellään 6.12.1766 Petter Manecken sulkemaan navettansa ja makkinsa eli ulkokäymälänsä luukut, sillä ne sijaitsivat vastapäätä koulua ja levittivät "il-

keää löyhkää ja olivat kaikkea muuta kuin miellyttävä näky”.

Vuonna 1794 maistraatti taas määräsi kaupungin säädyllisyyden ja siisteyden vaatimusten takia koulun käymälän siirrettäväksi vähemmän näkyvälle paikalle, ja vuonna 1804 kauppias H. Forsström määrättiin sakon uhalla pitämään käymälänsä kadulle päin aukeavat portit löyhkän vuoksi suljettuina.⁸

Vesiklosetit alkoivat Suomessa nousta esille ulosteongelman ratkaisukeinona 1800-luvun lopussa. Helsingissä väkiluvun kasvu ja pääkaupunkiaseman mukanaan tuoma pyrkimys siistimpään kaupunkikuvaan saivat päättäjät kiirehtimään myös hygieenisten ongelmien ratkaisua.

Suuri liikemies F. W. Grönqvist teetti modernit vesiklosetit vuonna 1882 valmistuneeseen kivitaloonsa Pohjois-Esplanadilla. Tästä seurasi kuitenkin riita Helsingin kaupungin kanssa, sillä WC:n pito oli tuolloin käytännössä kielletty. Grönqvist hävisi vuonna 1884 kiistansa kaupunginviskaalin kanssa: senaatti vahvisti Uudenmaan läänin kuvernöörin päätöksen, joka kielsi laskemasta epäpuhtauksia kloseteista viemäriverkostoon.⁹

Vastaavia tapauksia löytyy muualtakin Suomesta. Tampereen terveydenhoitolautakunta vaati vuonna 1890 F. W. Gustafssonin keski-kaupungilla sijainneeseen taloon rakennettua WC:tä poistettavaksi luvattomana. Rakennuttajan todistuksessa tosin vakuutettiin kaiken olevan kunnossa:

”Klosetit ovat niin varustetut, että ei niiden läpitse mitään vahvempia aineita kuin vesi voi mennä kaupunkiin viemäri ojaan, sillä klosetin alle on varustettu likakaivo, jonka sivusta käy 4 tuumaa vahva savinen juoksuputki, mikä on ylläessä päässä varustettu siillillä.”¹⁰

Suomen ensimmäinen luvallinen WC rakennettiin vuonna 1883 Suomen Pankkiin Helsinkiin. Jo 1800-luvun lopussa useimpiin pääkaupungeissa rakennettiin kerrostaloihin tehtiin WC. Kehitykseen vaikutti se, että kaupungin puutaloval-

taisuus alkoi väistyä monikerroksisten kivitalojen tieltä.

Kaupungin kasvun aiheuttamat ongelmat

Helsingistä oli tullut suuriruhtinaskunnan pääkaupunki vuonna 1812. Vielä vuosina 1813-1817 oli kuitenkin valmistunut 107 puutaloa ja vain 24 kivitaloa, vaikka suunnitelmien ja määräysten mukaan uuden pääkaupungin tuli olla pääosin kivistä rakennettu.

Empiren ihanteiden mukaiseksi suunniteltu Pohjolan valkea kaupunki kasvoi nopeasti. Voimakas kasvu suurkaupungiksi oli alkanut jo 1860-luvulle tultaessa. Kun vuosikymmenen alussa väkiluku Helsingissä oli noin 22 000 ihmistä, oli se jo seuraavan vuosikymmenen alussa kasvanut 10 000 hengellä.

Uuden vuosisadan alkaessa helsinkiläisiä oli jo liki satatuhatta. Väestömäärän voimakas kasvu perustui etupäässä kaupunkiin suuntautuneeseen muuttoon, joka oli voimakasta 1800-luvun lopussa. Tilanne johti myös asuntopulaan.

Kaupunkiin saapuvan työväestön asuinolot olivat hyvin huonot, ja asunnottomuuttakin esiintyi. Köyhimmät joutuivat turvautumaan vuokrakiskureiden huonokuntoisiin ja ahtaisiin vuokrasarmeihin, joista ehkä pahamaineisimpia olivat surullisen kuuluisat Antipoffin talot.

Rakennuskeinottelija Mikael Antipoff alkoi 1860-luvulla rakentaa mahdollisimman halvalla asuntoja, jotka olivat kaikin puolin kurjia, epähygieenisia ja rauhattomia sekä vailla mukavuuksia. Yhdessä huoneessa saattoi asua pahimmillaan toistakymmentä ihmistä, mutta Antipoff menestyi suuren asuntopulan vuoksi.¹¹

Tilanteen helpottamiseksi vuonna 1875 perustettiin pitkälti yksityisin voimin ja varoin Helsingfors Aktiebestäder (Helsingin Osakeasunnot) rakentamaan terveellisempiä ja muutenkin parempia ja edullisia työväen asuntoja. Yhtiö rakennutti lukuisia rakennuksia, joista kuuluisimpia lienevät ns. Suruttomain villat nykyisten Torkkelinmäen ja Sörnäisten tienoilla.



Käymälärakennus "Sipoon kirkon" pihalla osoitteessa Mannerheimintie 76. Vuonna 1978 purettu rakennus sai nimensä sipoolaisten työmiesten takia. Kari Hakli 1970. HKM.

Näissä "huviloissa" oli asuinhuoneiden lisäksi muun muassa pakari, pesutupa sekä varasto- ja vararakennuksia. Lisäksi oli vielä liitereitä, käymälärakennuksia ja useampi kaivo asukkaiden käyttöön. Asukkaita huonetta kohden oli tarkasteluvuodesta riippuen keskimäärin kahdesta kolmeen, kun luku Antipoffin kasarmeissa oli noin kuusi.

Yhtiön taloihin hankittiin myös vesi ja viemäri nopeasti - esimerkiksi niin sanottuihin Kampin villoihin jo vuonna 1878. Vesi toki piti hakea ämpärillä tontilla sijaitsevasta vesipostista, mutta sitä ei enää tarvinnut kantaa pitkän matkan päästä yleisestä kaivosta.

Suruttomoin villat saivat vesijohdon vuonna 1883, aikana jolloin vesijohto oli seudulla vielä todellinen harvinaisuus ja liikainen kaivovesi merkittävä terveysriski. Viemärin villat saivat vuonna 1910. Vesijohdon varhaiseen rakentamiseen vaikutti osaltaan se, että Helsingfors Aktiebostäder -yhtiön perustajajäsen ja isännöitsijä oli liiki kuuden vuosikymmenen ajan Helsingin palopäällikkö, legendaarinen Gösta Wasenius (1863-1939).

Muutto Helsinkiin oli suurinta vuosina 1911-1915, jolloin yli 40 000 ihmistä muutti kaupunkiin. Valtavan muuttoliikkeen sekä ensimmäisen maailmansodan vuoksi hidastuneen rakennustoiminnan

ja raaka-ainepulan johdosta kaupungissa podettiin yhä pahaa asuntopulaa. Etenkin pieniä asuntoja oli liian vähän.

Kaupunki perusti vuonna 1917 ongelman helpottamiseksi puolikunnallisen Oy Helsingin Kansanasunnot / Ab Helsingfors Folkbostäder -nimisen yhtiön rakennuttamaan pienasuntoja. Sisällissodan jälkeen yhtiö rakennuttikin satoja asuntoja Käpylän puutarhakaupungiksi nimetylle asuinalueelle. Pienasuntoja rakennettiin myös muutamille muille alueille.

Vaikka uusia asuntoja nousikin, oli asuminen edelleen ahdasta. Asuinolot määriteltiin 1900-luvun alkupuolella ahtaaksi, mikäli asunnossa asui yhtä huonetta kohden kolme henkilöä tai enemmän. Ahtaasti asui vuonna 1910 peräti 50,4 prosenttia ja vuonna 1950 vielä 30,1 prosenttia kaupungin väestöstä.¹²

Työläisten asuinoloista 1800-luvun loppupuolelta 1900-luvun alkuvuosiin saa hyvän kuvan Heikki Wariksen (1901-1989) teoksesta *Työläisyhteiskunnan syntyminen Helsingin Pitkän sillan pohjoispuolelle*. Teoksessaan Waris osoitti muun muassa, että asumistiheydellä oli vaikutusta väestön kuolleisuuteen. Toisin sanoen, mitä suurempi asukastiheys eli mitä ahtaammin asuttiin, sitä suurempi kuolleisuus.

Vesi tulee asuntoihin

Kantoveden korvautuminen viemärillä ja vesijohdolla helpotti huomattavasti helsinkiläisten elämää. Enää ei tarvinnut kantaa vettä pitkän matkan päästä sisään ja taas ulos. Vauraimmilla asuinalueilla keittiön seinän hanasta sai turvallista vettä helposti, nopeasti ja niin paljon kuin halusi. Lika-veden taas saattoi kaataa hanan alla pesupöydän kanssa kiinteässä yhteydessä olevaan kaatokulpoon eli altaaseen, josta viemäriputki johti sen pois asunnosta kaupungin viemäriverkostoon.

Köyhemmille alueille verkostot saatiin myöhemmässä vaiheessa, ja vesi haettiin yhä tontilla olevasta vesipostista. Myös viemäri oli aluksi vain pihassa, ei sisällä asunnoissa. Silti muutos parem-

paan oli vallankumouksellinen, kun vaarallinen kairovesi jäi pois käytöstä ja viemärointi teki asuin- ympäristön hygieenisemmäksi.

Vähitellen myös WC:t ja kylpyhuoneet alkoivat yleistyä kaupunkiasunnoissa (ks. taulukot 1, 4 ja 5 ja 7). Käymälät olivat kuitenkin 1800-luvun lopun Helsingissäkin vielä enimmäkseen pieniä, puusta tai tiilestä pystytettyjä rakennuksia pihamaalla.

Kerrostaloissa ulkokäymälät olivat hankalia käyttää. Tämän vuoksi vauraan väen asuntoihin tehtiin sisälle kuivakäymälöitä. Ne sijoitettiin usein makuuhuoneen viereiseen komeroon, johon hajun eristämiseksi tehtiin paksut seinät. Tässä komerossa oli riittävästi istuinkannella varustettu puinen laatikko, jonka sisässä oli ämpäri tai muu pytty ulosteita varten. Istuinreikä peitettiin hajun tukkimiseksi käännettävällä kannella. Rakennelma peitettiin vielä toisella, laatikon yläpinnan kokoisella kannella, jonka reunat painuivat tiiviisti laatikon laitoja vasten.

Hajut jäivät näin pyttyä ympäröivään laatikkoon. Ulos ne johdettiin seinään upotettua tuuletusputkea myöten, joka ulottui laatikon kyljestä aina katolle saakka. Pytty oli aika ajoin tyhjennettäväkin, ja tämä epämieluisa työ kuului palvelus- työlle, joka vei haisevan kantamuksen ulos pihan perälle.

Viemärin ja vesijohdon tulo sisälle asuinhuoneisiin teki mahdolliseksi vesiklosettien rakentamisen. Vesiklosettien käytöstä käytiin sekä puolesta että vastaan välillä kiihvaaksi yltyvää keskustelua 1800-luvun lopussa. Keskeisimmät vastaväitteet olivat, että ulostusaineiden mukana bakteerit pääsisivät leviämään satamavesiin ja että merenrannat ajan mittaan mataloituisivat kiinteiden aineiden painuessa pohjaan.

Vastaväitteistä huolimatta WC:t alkoivat yleistyä Helsingissä varsin nopeasti. WC:t kohtasivat kuitenkin uuden vuosisadan puolellakin vastusta. Vielä vuosina 1905–06 saattoi monikerroksisen asunto-osakeyhtiön johtokunta päättää, ettei mitään haisevia laitoksia saanut sijoittaa huoneiden nurkkiin vaan WC:n sijasta kaikille asukkailla oli pihan perälle rakennettava ulkokäymälät.¹³



Viemärinrakennusta Pasilan huvila-alueella Leankadulla. Signe Brander 1912. HKM.

Kaupunkilaiset näkivät WC:n uudistuksena, joka säästi epämiellyttävältä työltä. Potan tyhjennys aamuisin ei ollut niitä mukavimpia tehtäviä. Kaikilla ei kuitenkaan ollut kiire hyödyntää vesivesakeksintöä. Esimerkiksi Turun vaurilla porvareilla oli käytössään halpaa maaseudun työvoimaa palvelijoiksi. Kun oli palvelija tyhjentämässä aamuisin alusastiat, ei vesiklosetin asentamisella ollut niin hoppua. Näissä piireissä WC ja muut arkielämää helpottavat parannukset otettiin laajemmin käyttöön, jos emäntä joutui vastaamaan kotitaloudesta yksin tai vain yhden palvelijan kanssa.¹⁴

Asiantuntijat eri puolilla maata olivat WC:n terveysriskeistä montaa mieltä. Esimerkiksi insinööri Robert Huber, joka toimi Helsingin vesilaitoksen johtajana vuodet 1880–82, ja hygienian dosentti, myöhemmin professoriksi nimitetty Wilhelm Sucksdorff pitivät etuja haittoja suurempina, kun taas Tampereen kaupunginlääkäri Idman piti haittoja merkittävämpinä.

Idmanin kanta jäi Tampereella tappiolle, ja vuoden 1898 rakennusjärjestyksessä vesiklosetit sallittiin kaupungissa. Ne määrättiin rakennettavaksi siten, että vain virtsa päästettäisiin viemäriin. Tämä jäi kuitenkin käytännössä vain suunnitelmaksi. WC yleistyi Helsingissä suhteellisen nopeasti

Taulukko 1. Asuntojen varustetasoprosentti vuonna 1910

	Helsinki	Tampere	Turku	Vaasa
viemäri	70 %	42 %	22 %	16 %
vesijohto	72 %	43 %	21 %	4 %
WC	38 %	10 %	3 %	2 %
kylpyhuone	22 %	4 %	6 %	2 %
sähköjohto	32 %	10 %	11 %	16 %

mutta Tampereella varsin verkkaisesti. (Ks. WC:n ja muiden mukavuuksien yleistymisestä eräissä kaupungeissa taulukot 1, 4, 5, ja 7)

Helsingissä asuinmukavuuden kannalta keskeiset palvelut yleistivät huomattavasti rivakammin kuin muissa Suomen kaupungeissa. Vuonna 1910 tilanne oli jo varsin hyvä esimerkiksi vesijohdon ja viemärin suhteen. Tuolloin Helsingin väkiluku oli kohonnut jo 133 000 asukkaaseen. Väkiluvun kasvusta Helsingissä katso tarkemmin kaaviokuva 2 ja taulukko 2.

Vesiklosetti nähtiin terveydenhoidollisena edistysaskeleena, koska ulosteet saatiin sen avulla välittömästi pois pihoilta ja taloista.¹⁵ WC:n alkutaipaleella etenkin työväenasunnat olivat kuitenkin vielä siinä vaiheessa, että oman pihanperäkäymälänkin saanti oli edistysaskel.¹⁶ Vaikka huuhteluvessat yleistivät vähitellen, käytettiin kaupungin reunamien puutalo- ja omakotitalokortteleissa kivi- ja käymälöitä aina 1950- ja 1960-luvuille saakka.¹⁷ (Katso taulukot 4, 5 ja 8.)

Asetukset apuun

Kaupunkien terveydellisiä oloja säätelemään tarvittiin yhtenäistä lainsäädäntöä, johon mallia katsottiin naapurimaasta Ruotsista. Esimerkiksi puhautauden, käymälöiden ja viemäroinnin nähtiin vaativan lakipykälää.

Koko maata koskeva laki saatiin, kun vuonna 1879 annettiin Suomen terveydenhoitojärjestys, joka tuli voimaan heinäkuun alussa 1880. Terveydenhoitoasetus velvoitti kaupunkia ryhtymään viemärointitoihin sekä myös huolehtimaan asukkaidensa

hyvän veden saannista. Kaupunkeihin oli perustettava terveydenhoitolautakunta valvomaan terveydenhoidollisia ja hygieenisiä oloja. Eri paikkakunnilla annettiin lisäksi omia yleisiä hygieniata ja menettelytapoja koskevia säädöksiä määräysluetteloissa, määräyksissä, säännöissä ja järjestyksissä.

Helsingin terveydenhoitojärjestystä valmistettiin vuodesta 1909 alkaen. Monien vaiheiden jälkeen se hyväksyttiin vuonna 1917. Siinä määrättiin muun muassa puhtaanapidosta, käymälöistä ja viemäroinnistä. Uusi terveydenhoitojärjestys oli varsin kattava ja määräysluettelo pitkä, ja näin sen avulla voitiin kumota useita aiempia sääntöjä.

Yleistä siisteyttä pihoilta määrättiin ylläpitämään seuraavasti:

§3 Talonomistaja on velvollinen pitämään pihamaansa siihen kuuluvine palokatuineen, solineen, valopihoineen, porttikäytävineen ja valokaivoineen puhtaana liasta ja jätteistä sekä katsomaan, että porraskäytävät, kellarikäytävät ynnä ullakot ja ulkokuoneet pidetään siistissä ja terveydelliseltä kannalta tyydyttävässä kunnossa. Kun terveydenhoitolautakunta pitää desinfiointia tarpeellisena, on talonomistajan se käskystä toimitettava. Talonomistajan on myös niin toimittava, että talo mikäli mahdollista pysyy puhtaana rotista.

Rotat olivatkin suuri ongelma Suomen kaupungeissa, ja niissä käytiin useita rottasotia. Myös ojista ja viemäroinnistä määrättiin useissa terveydenhoitojärjestyksen pykälissä. Talonomistajat olivat yleensä velvollisia huolehtimaan niistä. Tästä syystä talonomistajat ja heidän yhdistyksensä pääsääntöisesti kannattivat kaupungin järjestämää yleistä viemärointiä, sillä näin kustannukset siirtyivät yhteisestä kassasta katettavaksi. Vesilaitosta he taas usein vastustivat, koska siitä koitui juuri heille väliittömiä kustannuksia.

Erilaisia käymälöitä koskevia määräyksiä oli myös monia:

§6 Mukavuuksilaitoksessa (makissa), joka ei ole laitettu vesiklosetiksi, tulee olla tiiviit ja helposti

siirreltävät, tarkoituksenmukaisesti asetetut astiat tai säiliöt sekä kiinteiden että nestemäisten ulostusten kokoomiseksi; kuitenkin saatakoon virtsa, missä voi käydä päinsä, makki-istuimen alaisesta kulpostista lähtevistä tiiviistä putkista johtaa välittömästi laskukanavaan. Huoneita, joihin vastamainittuja makkia-istioita tai säiliöitä on asetettu, älköön muuhun tarkoitukseen käytettävä.

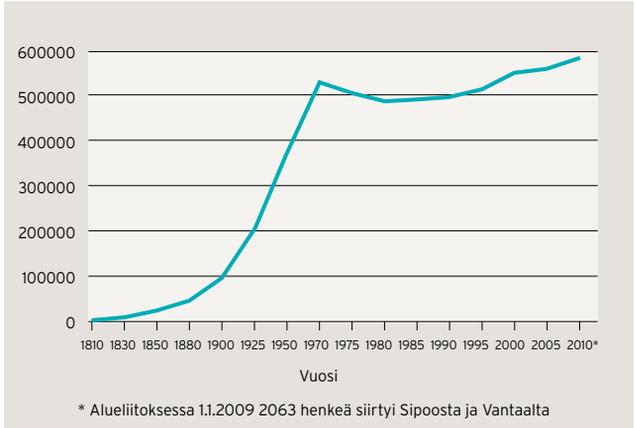
Helsinki oli vielä tässä vaiheessa nykyajan näkökulmasta varsin maalaismainen kaupunki. Esimerkiksi hajumaailma oli aivan toisenlainen kuin mihin nykyään on totuttu. Myös epämiellyttäviä hajuja pyrittiinkin rajoittamaan säädöksin.

Eläinten lantaa käsiteltiin monissa pykälissä. Autot eivät vielä olleet korvanneet hevosiä, joita oli paljon ja jotka jättivät jälkeensä paljon lantaa. Jätteiden lajittelua tehtiin kuitenkin jo tuolloin erilaisten määräysten mukaan. Lannan säilytyspaikasta säädettiin, että lantakammion ja lantalaatikon tuli olla ilmanvaihdoltaan hyvä hajujen ja muiden haittojen välttämiseksi. Roskat oli koottava roskasäiliöön, ja kaikki nämä säiliöt oli sijoitettava niin, ettei mitään haittoja muodostuisi.

Eläinten ja ihmisten ulosteiden käsittelyä ja poistamista säädeltiin kaiken kaikkiaan tarkoin. Näin ohjeistetaan esimerkiksi terveydenhuoltojärjestyksen pykälissä 11-13:

Laskujohton, likakaivon, mukavuuslaitoksen, vesiklosetin, tallin ja lantakammion samoin kuin, jos laskujohto puuttuu, hylkyvesi- ja virtsasäiliön rakentamisesta ja laittamisesta olkoon voimassa mitä kaupungin rakennusjärjestyksessä tästä säädetään. Rikkoja, roskia, perkkeitä, käytettyä vettä, virtsaa, lantaa tai muuta likaa älköön viskatko, kaadettako älköönkä johdettako muuanne kuin niihin paikkoihin, mitkä tämän luvun määräysten mukaan ovat sitä varten osoitettuun paikkoihin. Eläimien lantaa saa kuitenkin käyttää puutarhain ja yleisten puistojen lannoitusaineena, jos se heti mullataan tai ainoastaan lyhyeksi ajaksi pannaan varastoon sillä tavoin, ettei siitä lähtevä haju vaivaa lähellä asuvia.

Taulukko 2. Helsingin väestömäärän kehitys 1810-2010



Kulkuteihin varautumisesta ja toiminnasta niiden aikaan säädettiin Helsingin terveydenhuoltojärjestyksessä yksityiskohtaisesti. Myös yleiset, maksulliset käymälät puhuttivat kaupungissa, ja niistäkin esitettiin nyt säädöksiä:

§5 Mukavuuslaitosta, jota aiotaan maksusta antaa käytettäväksi, älköön laitettako, ennen kuin terveydenhoitolautakunta on siihen luvan myöntänyt. Sellaisessa laitoksessa on pidettävä saatavana pesuvettä ja siistejä, kuivia pyyheliinoja, ja on sen hoidossa muutoin noudatettava niitä määräyksiä, joita terveydenhoitolautakunta katsoo tarpeeksi antaa.

Helsinkiä näiltä ajoilta on varsin kattavasti kuvannut tuotannossaan Mika Waltari. Waltariin liitetty monia anekdootteja, ja hänen kerrotaan todeneen, että jos hänelle joskus patsas pystytetään, se voisi olla julkinen pisoaari.

Ensimmäiset pisoaarit tulivat Helsinkiin 1890-luvulla. Nämä yleiset virtsakäymälät sijaittivat toreilla ja puistoissa. Helsingissä niitä oli kymmenkunta 1800-1900-lukujen taitteessa. Rautatien torilla ja ilmeisesti Esplanadilla oli peräti viisi paikka-

kainen pyöreä pisaari, jonka keskellä oli juokseva vesi.

Ensimmäiset julkiset käymälät olivat valurautaisia ja niiden rakenteet oli tehty Skotlannissa. Ruotsissa ja Suomessa valmistettiin liki identtisiä pisaareja omalla leimalla varustettuna. Pisaareja ruvettiin 1950-luvulta lähtien poistamaan kaupungeistamme muun muassa sillä perusteella, että ne olivat epähygieenisiä. Ajoittain niitä perusteltiin myös epäsiivertäviksi. Helsingin viimeinen pisaari poistettiin käytöstä vuonna 1979.¹⁸

Pisaareista kerrotaan myös Helsingin vesilaitoksella tarinaa. Siellä tupakoivat miehet tapasivat heittää tupakan tumpin pisaariin. Tästä suvaan-

tuneena siivooja laittoi WC:n seinään tiedotteen: "Miehet, joilta virtsatessa tulee tupakantumpeja, ottakaa yhteyttä terveydenhoitajaan tai lääkäriin."¹⁹

Jätevedenpuhdistuksen alku Euroopassa ja Suomessa

Tässä luvussa luodaan katsaus jätevesihuollon ja viemäröinnin kehitykseen aina Euroopan muinaisista korkeakulttuureista 1800-luvun Suomeen. Vaikka viemäröinnin perusteita alettiin kehittää jo vuosia sitten, kesti lopulta kauan ennen kuin moderni jätevedenpuhdistus saattoi saada alkunsa.

Cloaca Maxima ja Arkhimedeiden ruuvi

Viemäröinnin ja jätevesihuollon kehitys on kulkenut Euroopassa ja muualla maailmassa hitain askelein. Vaikka jo antiikin aikaisesta Euroopasta löytyy tietoja viemäröinnistä, alkoivat laajamittaiset kaupunkien viemäröintisuunnitelmat kehittyä vasta 1800-luvulla. Eräänlaisen huuhteluvessan oli taas keksinyt jo vuonna 1596 sir John Harrington, mutta sitä alettiin käyttää yleisesti vasta 300 vuotta myöhemmin, kun Thomas Crapper kehitti toimivan huuhtelumekanismin.²⁰

Muinaisia viemärijärjestelmiä hyödynsi esimerkiksi Kreetalla Knossosken raunioista nykyisin tunnettu, noin 3000-1000 eaa. kukoistanut kulttuuri. Sen jäljiltä on löydetty taidokkaita kiviviemärijärjestelmiä, joilla johdettiin jätteet, sadevesi ja jätevesi pois asuinpaikoilta. Käytössä oli myös käymälöitä, jotka ilmeisesti huuhdottiin tyhjentämällä niihin suuri kannu vettä.²¹

Roman valtakunnassa n. vuonna 600 eaa. rakennettu Cloaca Maxima, "suurin viemäri", tunnetaan yhä. Joitakin osia siitä on 2 500 vuotta rakentamisen jälkeen nykyisen Rooman kaupungin viemärijärjestelmän käytössä. Ensimmäisillä viemäreillä kuivattiin Suomen kaupunkeja yli 2 300 vuotta myöhemmin.²²

Roomassa tunnettiin myös vedennostajana toiminut Arkhimedeiden ruuvi, joka on yhä tänäkin päi-

Hauska tietää

Raha ei haise

Käymälämaksut ja tähän liittyvä sanonta raha ei haise ovat vanhaa perua. Rooman keisari Vespasianus oli hyvä keksimään uusia tulonlähteitä, ja hän alkoi luultavasti ensimmäisenä periä maksua julkisten käymälöiden käytöstä.

Tarina kertoo, että kun hänen poikansa Titus moitti häntä käymälämaksujen perimisestä, Vespasianus laittoi pojan nän alle haistettavaksi käymälämaksuisia peräisin olevan kolikon ja kysyi oliko se pahanhajuinen. Kun Titus vastasi "Ei", keisari totesi " Olet oikeassa poika, raha ei haise millekään, vaikka se olisi virtsasta saatu." Tarina tunnetaan monessa eri muodossa.

Hauska tietää

Arkhimedeen ruuvi

Jätevedenpuhdistamoilla on edelleen käytössä ns. Arkhimedeen ruuvi, joka on saanut nimensä antiikin tunnetuimman fyysikon, matemaatikon ja keksijän mukaan. Sitä käytetään yleensä joko tulopumppaamoissa tai lietteen pumppauksessa.

Arkhimedeen ruuvi tai ruuvipumppu on toiminut vedennostajana jo antiikin ajoista saakka. Ruuvipumput ovatkin erittäin luotettavia ja toimintavarmoja. Ne koostuvat ruuvikierteestä, jonka ympärillä on vedenpitävä sylinteri. Laitteen toinen pää asetetaan veden alle ja ruuvikierrettä pyöritetään. Ruuvikierteen alapäässä oleva vesi kiertyy akselin ympärillä ylöspäin, kunnes se pääsee valumaan ulos laitteen toisesta päästä.

Arkhimedeen ruuvin periaatetta on sen käytännöllisyyden vuoksi sovellettu vuosisatoja monissa erilaisissa laitteissa ja yhteyksissä kuten esimerkiksi lihamyllyissä, jätepuristimissa, öljynporauksessa ja maansiirroissa. Keksintö on tehty todennäköisesti noin vuonna 220 eaa.

vänä käytössä lukuisilla jätevedenpuhdistamoilla. Ruuvipumppuja on käytössä myös Helsingin jätevedenpuhdistamolla.

Viemäriverkostot syntyvät

Antiikin ajan perinnöstä huolimatta kesti kauan ennen kuin nykyaikaiset jätevedenkuljetus- ja hallintamenetelmät alkoivat saada jalansijaa Euroopassa. Tiede ja insinööritaito, joiden yhteistyötä vaadittiin jätevedenkäsittelyn syntyemisessä, olivat vasta 1800-luvun puolivälissä kehittyneet riittäväälle tasolle.²³ Tärkeintä oli, että aikakautena tuli vallalle käsitys, jonka mukaan yhdyskunnan on huolehdittava yksilöiden hyvinvoinnista.

Tämä johtui monesta eri tekijästä. Kaupungeissa oli esimerkiksi syntynyt huoli työväestön terveydestä: sairas tai huonokuntoinen työläinen ei antanut täyttää panosta raskaassa tehdastyössä. Työväestöä tarvittiin koko ajan enemmän kiihtyvää teollistumista pyörittämään.



Pyykinhuuhteluhuone Katajanokan pohjoisrannalla. Kuvattu Kanavaranta 7:n kohdalta. Huuhteluhuoneet jouduttiin sulkemaan saastuneiden vesien takia. Signe Bradner 1913. HKM.

Hauska tietää

Louis Pasteur

Louis Pasteur (1822-1895) oli ranskalainen kemisti ja mikrobiologi, joka päätteli käymisen ja mätänemisen johtuvan pieneliöistä. Pasteur osoitti bakteerien ja rokotuksen merkityksen sairauksien hoidossa. Hän myös kehitti ensimmäisen rokotteen, joka syntyi vesikauhua vastaan.

Pasteurin mukaan on nimetty nykyisin runsaasti käytetty menetelmä, pastörointi eli bakteereja tuhoava lämpökäsittely. Aluksi menetelmää käytettiin viinin säilymisen parantamiseksi, nykyisin kohde on maito.

Monissa Euroopan kaupungeissa oli 1800-luvun alussa olemassa jonkinlaisia viemäreitä. Julkisen terveydenhuollon tarpeet synnyttivät tarpeen kattavammille viemäröintijärjestelmille. Esimerkiksi Englannissa köyhäinlakikomissaarit neuvoivat vuonna 1842, ettei jätevesiä tyhjennettäisi suoraan jokiin, joista otettiin juomavesi. Viemäröinnin merkitys nousi uuteen arvoon, kun Louis Pasteur todisti 1800-luvun puolivälissä, että tauteja aiheuttavat erilaiset bakteerit.

Eurooppalaiset kaupungit aloittivatkin aikakaudella asteittain laajoja viemäröintiprojekteja. Talojen liittäminen viemäreihin tehtiin pakolliseksi esimerkiksi Hampurissa vuonna 1843 ja Lontoossa vuonna 1847.

Vielä tämän jälkeenkin Lontoossa tosin siirrettiin jätteet taloista suoraan Thames-jokeen. Kaupunkilaiset herätti vasta vuoden 1855 kolera-epidemia, jonka jälkeen joen saastuttaminen kiellettiin.²⁴ Kehitys oli Lontoon tavoin verkkaista muuallakin Euroopassa ja myös Pohjois-Amerikassa, jossa

otettiin hitaita kehitysaskelia hyvin samoihin aikoihin kuin Euroopassa.

Varmasti ei tiedetä, milloin ensimmäisen keran käytettiin erillisiä viemäreitä asuintalojen jätevesien poistamiseksi. Asianajaja Edwin Chadwick ajoi tätä periaatetta Englannissa voimakkaasti jo vuonna 1842. Taustalla vaikutti huono terveystilanne varsinkin kaupungeissa, joiden väkiluku oli tautiepidemoista huolimatta tuplaantunut parissa vuosikymmenessä.

Chadwickin periaatteita kehitti myöhemmin muun muassa englantilainen insinööri Sir Robert Rowlinson. Hänen tutkielmansa vaikutti oikeankokoisten ja oikein asetettujen viemärien suunnitteluun. Näitä viemäreitä pystyttiin puhdistamaan ja huoltamaan riittävästi. Rowlinsonin suunnittelema järjestelmä ehdotti että viemäriputkiin ei tehtäisi mutkia ja että ne asetettaisiin peräkkäisten tarkistuskajvojen väliin. Suunnitelma vakiintui pian muuallakin.²⁵

Ensimmäisiä nykyaikaisia viemäreitä rakennettiin Englantiin ja Saksaan. 1800-luvun alkupuolella Lontoon Thames-joki oli käytännössä avoin jättiviemäri. Kaupungissa oli asukkaita jo yli miljoona, ja köyhien asuinalueet olivat erittäin huonossa kunnossa.

Viemäröinnin modernisoinniksi tehtiin esityksiä, mutta tuloksetta. Kesällä 1858 koetun "suuren löyhkän", joka aiheutui etupäässä mätänevästä jokivedestä, jälkeen parlamentti päätti rakennuttaa modernin viemärijärjestelmän. Vastuu viemäritöistä annettiin insinööri Joseph Bazalgettelle (1819-1891). Hänen johdollaan suuria pääviemäreitä rakennettiin peräti 160 kilometriä. Näihin pääviemäreihin johtavia kokoojaviemäreitä rakennettiin vuosina 1859-1865 peräti 720 kilometriä ja pienempiä paikallisia viemäreitä valtava määrä.²⁶

Ruotsin ensimmäinen viemärilaitos otettiin käyttöön vuonna 1845 Vänerborgissa. Sitä seurasivat Tukholma ja Göteborg vuonna 1864. Vuoden 1840 tienoilla Pariisiin rakennettiin tunneleihin perustuva viemärijärjestelmä. Sille löytyi myös nykyajan näkökulmasta hieman erikoista käyttöä, sillä vuoden 1867 maailmannäyttelyn aikana viemä-



Kahvitauko Kyläsaaren puhdistuslaitoksen työmaalla. Foto Roos 1930. HKM

ritunneleihin ryhdyttiin järjestämään yläluokalle suunnattuja huviretkiä.²⁷

Pariisissa tehtiin toinenkin erikoinen keksintö, kun jätevettä ryhdyttiin 1870-luvulla käyttämään kasteluun. Jopa salaatit parhaimpien hotellien ruokapöytiin kasvatettiin tällä tavalla. Seurauksena jäteveden käyttämisestä kasteluun pohjavedet alkoivat saastua. Myös eräissä Suomen kaupungeissa harkittiin vastaavaa järjestelmää myöhemmin 1910- ja 1920-luvuilla.

1800-luvun lopulla avattiin myös ensimmäisiä vesilaitoksia Eurooppaan ja Pohjois-Amerikkaan. Tukholma sai vesilaitoksen vuonna 1861²⁸, ja Suomen ensimmäinen vesilaitos avattiin Helsinkiin vuonna 1876. Silloisessa brittiläisessä Pohjois-Amerikassa eli Kanadassa oli vuoteen 1850 mennessä rakennettu vesilaitokset jo kolmeen kaupunkiin.²⁹

Kohti suomalaisia jätevedenpuhdistamoja

Suomi alkoi teollistua ja kaupungit kasvaa 1800-luvun loppupuolella, jolloin vesihuollon järjestäminen tuli välttämättömäksi. Suomi oli yhä yksi Euroopan

Hauska tietää

Hygieni-ajatuksen läpimurto

Vesi- ja viemärlaitosten rakentamista jouduttivat osaltaan tiheimmin asuttujen alueiden huonot hygieeniset olot. Taudit levisivät saastuneen veden ja huonon hygienian vuoksi.

Epidemiologian isinä pidettyjen William Farrin ja John Snow'n työn pohjalta englantilainen Edwin Chadwick osoitti yhteyden vedenhankinnan ja terveyden ja hygienian välillä. John Snow löysi puolestaan koleraan ja juomaveden välisen yhteyden vuonna 1854. Hän onkin tullut tunnetuksi kuuluisan Broad Streetin tapauksen ratkaisijana. Broad Streetillä Lontoossa kolera levisi vuonna 1854 kaivon välityksellä, ja Snow selvitti taudin levinneen veden kautta vastoin kaikkia ajan vallitsevia tieteellisiä oppeja.

Ennaltaehkäisevä terveydenhoito alkoi saada sijaa mikro-organismien löytämisen myötä. Nyt tajuttiin, kuinka vaarallisia lika, saastunut juomavesi ja ravinto saattoivat olla. Hygieniatietouden levittämisestä tuli keskeinen osa taistelussa tautia vastaan.

maatalousvaltaisimpia valtioita. Vielä 1920-luvun taitteessa maa- ja metsätalouden osuus kaikista elinkeinoista oli noin 70 prosenttia.³⁰

Ennen viemäriverkostojen rakentamista sadevedet virtasivat ojissa, joihin päätyi myös jätevesiä. Kaupunkilaisten oli pääosin itse huolehdittava jätteistään ja jätevesistään. 1800-luvun puoliväliin saakka jätteidenkäsittely pysyikin pitkälti ihmisten yksityisenä asiana, eikä sen katsottu kuuluvan valtiolle.³¹

Jätteet heitettiin yleensä pihan perälle tunkioon, jopa talojen alle, nurkan taakse tai portin pieleen. Suurin ongelma olivat jätevedet, jotka valui- vat tunkioilta kaivoihin, kaduille, kellareihin, ojiin, lampareisiin, maapohjaan ja lähivesistöihin.³²

Keskitetty viemäröinti siirsi yksityisasutusten vastuulla olleen jätehuollon viranomaisille. Jätevesien valtaamat kadunvarret siistiytyivät ja kaupunki raikastui. Viemärit siirsivät kuitenkin jätevesiongelmat lähimpään rantaan. Lemuavista ja törkyisistä järvien ja jokien rantavesistä tuli vuorostaan julkisen häpeä ja paljon keskusteltu ympäristöongelma Helsingissä ja muissakin kaupungeissa.

Vaikka viemäreitä rakennettiin Suomen kaupunkiin jo 1800-luvulla, ei varsinaista jätevedenpuhdistusta Helsinkiä ja Lahtea lukuun ottamatta aloitettu vielä pitkään aikaan. Järjestys onkin yleensä kulkenut juuri tällaista rataa: ensin rakennettiin viemärit ja vasta myöhemmin tai huomattavasti myöhemmin puhdistamot.

Helsinkiin ja Lahteen vuonna 1910 valmistu- neiden jätevedenpuhdistamoiden käynnistäminen vaati laajamittaista tiedonhankintaa ulkomailta. Kaupunkien edustajat vierailivat useissa maissa perehtymässä erilaisiin puhdistusmenetelmiin. He myös raportoivat matkoistaan muille sekä kirjoitti- vat kokemuksistaan artikkeleita alan lehtiin.

Molemmat kaupungit päätyivät lopulta pitkä- kestoisten vertailujen ja tiedonhankinnan jälkeen tanskalaisen yrityksen, The Skandinavian Septic Tank Companyn, markkinoimiin laitoksiin. Yritys toimitti englantilaisen Cameron, Commin & Martinin suunnittelemaa puhdistuslaitoksia.

Vesilaitoksia valmistui Suomeen suhteellisen

Taulukko 3. Suomen ensimmäisten viemärlaitosten, vakinaisten palokuntien ja vesilaitosten perustamisvuodet sekä vesilaitosten raakavesilähde. (Juuti 2001, muokattu)

kaupunki	viemärlaitos (vuosi)	palokunta	vesilaitos	raakavesi- lähde
1 Viipuri	1873	1881	1892	pohjavesi
2 Helsinki	1879*	1861	1876	joki
3 Kotka	1890	1898	1914	joki
4 Tampere	1894	1898	1882	järvi
5 Porvoo	1894	1905	1913	pohjavesi
6 Pori	1894*	1926	1934	joki
7 Turku	1896	1869	1903	pohjavesi
8 Oulu	1897	1919	1902	joki
9 Hanko	1906		1909	pohjavesi
10 Kuopio	1906	1913	1914	järvi
11 Sortavala	1907	1913	1914	järvi
12 Lahti	1910	1911	1910	lähde
13 Hämeenlinna	1910	1911	1910	lähde
14 Jyväskylä	1911	1922	1910	pohjavesi
15 Mikkeli	1911	1911	1911	pohjavesi
16 Vaasa	1915	1909	1915	pohjavesi
17 Kokkola	1923	1921	1917	pohjavesi

*Viemärisuunnitelmat hyväksyttiin ja päätettiin aloittaa viemärlaitoksen rakentaminen.

nopeasti. Vuoteen 1917 mennessä niitä oli valmistunut jo kuuteentoista maamme kaupunkiin (katso taulukko 3). Kaikissa niistä ei välttämättä ollut virallista kaupungin hallinnoimaa laitosta. Viemäreitä saatettiin esimerkiksi hoitaa osana kadunrakennustointia. Perustamisvuodet voivatkin tämän vuoksi olla muutamien kaupunkien osalta hieman harhaanjohtavia.³³

Vesi- ja viemärlaitokset saapuvat suurimpiin kaupunkiin

Vesi- ja usein myös viemärlaitosten perustamis- ta edelsi vuosia ja jopa vuosikymmeniä jatkunut julkinen keskustelu. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vesi- ja viemärlaitokset perustettiin ensin suurimpiin ja sen jälkeen vähitellen pienempiin kaupunkiin.

Myös palolaitoksia perustettiin suurimpiin kaupunkiin varsin samoihin aikoihin kuin vesi-

Taulukko 4. Asuntojen vesijohdot, viemärit ja WC Helsingissä ja Tampereella 1910 ja 1938

Prosenttia huoneistojen määrästä

Kaupunki	vesilaitos perustettu	vuosi 1910			vuosi 1938		
		vesijohto	lokakulppo	WC	vesijohto	viemäri	WC
Helsinki	1876	61,2	59,1	31,8	87,1	86,9	69,1
Tampere	1882	38,0	37,1	8,4	69,7	69,6	31,5

Lähde: SVT VI väestötilastoa 1910 ja SVT XXIV 1938. Vuoden 1910 tiedot ovat ensimmäiset asiasta julkaistut tiedot. Tällöin tehtiin väestönlaskennan yhteydessä maan suurimmissa kaupungeissa asunto-olojen selvitys. Tampereella vesijohto, viemäri ja WC yleistyivät huomattavasti myöhemmässä vaiheessa kuin Helsingissä.

laitoksia.³⁴ Tälle on järkevä selitys, sillä tulipaloihin tarvittava sammutusvesi oli suuri syy ensimmäisten vesilaitosten perustamiselle. Suomen kuten muidenkin pohjoismaiden kaupunkien rakennukset oli tehty lähes yksinomaan puusta. Monet kaupungestamme ovatkin aikoinaan palaneet osittain tai kokonaan.

Vaikka viemärilaitoksia ja vesilaitoksia syntyi eri puolille Suomea, eivät nykyaikaiset mukavuudet tavoittaneet läheskään kaikkia asukkaita. Helsingissä varsin monella oli mukavuuksia jo 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa, mutta suurimmalle osalle ihmisiä muissa kaupungeissa nämä asiat olivat vielä kaukainen haave. Etenkin viemärit ja WC yleistyivät varsin hitaasti muissa kaupungeissa. (Katso taulukot 4 ja 5.)

Viemärit rakennettiin ensimmäisessä vaiheessa lähinnä kaupungin maa-alan kuivatusta varten



Ilmakuva Viipurista vuodelta 1935. Viipuriin rakennettiin Suomen ensimmäinen viemäriverkosto. Veljekset Karhumäki.

ja vasta myöhemmin ensisijaisesti muista syistä. Kun Suomessa 1800-luvulla suunniteltiin viemäriverkostoja ja valmistettiin niitä, ei vesiklosetteja ollut tarkoitus liittää viemäriverkkoon, vaikka niin oli ulkomailla jo paikoin tehty.

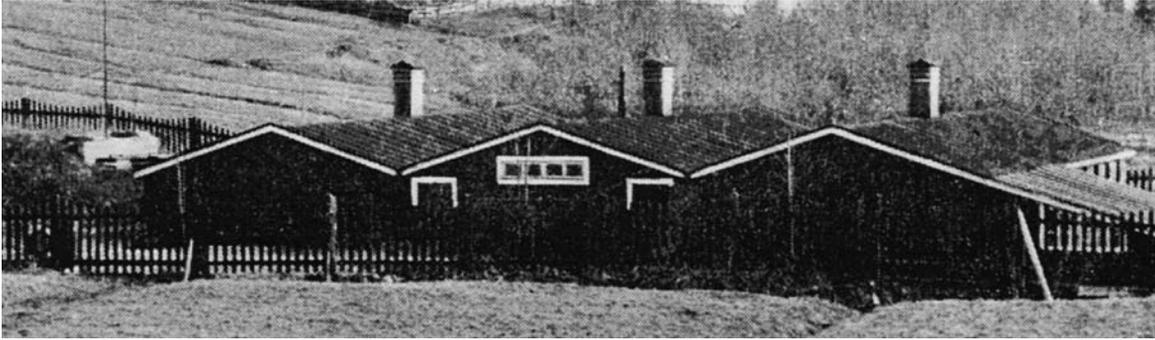
Vesivessa toi yleistyessään mukanaan vesistöjen uudenlaisen saastumisvaaran, jota ei kuivakäymälöiden ja potan aikakaudella ollut koettu. Kaupunkien vesilähteet alkoivat likaantua, ja oireet ilmenivät lisääntyvinä lavantautitapauksina.

Viipuriin Suomen ensimmäinen viemäriverkosto

Viipuri oli ensimmäinen Suomen kaupunki, joka sai viemäriverkoston. Viipurilla ei vuoteen 1873 mennessä ollut juuri lainkaan viemäriverkkoa, vain erillinen 1 200 metrin johto, joka koostui sekä harmaakivi- että puukanaalista.

Viipurin kaupungininsinööri E. Pacius laati vuonna 1873 ehdotuksen viemäriverkon rakentamiseksi vanhan puisen viemäriverkon tilalle. Verkostoa ryhdyttiin rakentamaan vähitellen, niin että vuonna 1895 sen kokonaispituus oli 13 800 metriä. Sen lisäksi yksittäisillä pihilla kulki viemärijohtoja.³⁵

Uusia viemäreitä rakennettiin vuosittain sitä mukaa kun kaupunkia rakennettiin ja terveydelliset vaatimukset kasvoivat. Vesijohtoa ryhdyttiin rakentamaan Viipuriin vuonna 1891 Tukholman vesilaitoksen johtajan A. O. Alrutzin suunnitelman



Suomen ensimmäinen jätevedenpuhdistamo valmistui jo marraskuussa 1910 Lahteen, Helsingin ensimmäinen puhdistamo avattiin Alppilaan saman vuoden joulukuussa. LKM.

mukaan. Jakelu tässä maamme ensimmäisessä pohjavesilaitoksessa alkoi seuraavana vuonna.

Pohjavettä otettiin aluksi Rosuvoimien pumppaamosta, ja kulutuksen kasvettua myös Liimatan ja myöhemmin Mättäänjärven pumppaamoilta. Viipurin kaupunki sai kehityksestään kunnia-palkinnon vuonna 1893 Pietarissa pidetyssä terveydenhoitonaäyttelyssä.

Myös jotkut Viipurin kouluista saivat varsin nopeasti modernit mukavuudet. Esimerkiksi Viipurin Uusi Yhteiskoulu oli ainakin vuodesta 1913 lähtien, jolloin sinne valmistui uusia tiloja, varustettu sekä vesivessoilla että keskuslämmityksellä.³⁶

Vesikäymälät puhuttivat muun Suomen tapaan myös Viipurissa. Niiden suunnittelussa käytettiin apuna länsinaapuri Ruotsin kokemuksia. Viipurin ja Helsingin ongelmat olivat varsin samanlaisia, ja myös ratkaisut kehittyivät samaan suuntaan. Jätevedenpuhdistamoa ei tässä vaiheessa Viipuriin kuitenkaan rakennettu.

Mitä tehdä jätöksille?

Kasvavien kaupunkien uloste- ja jätehuolto alkoi muodostua yhä pahemmaksi ongelmaksi. Päivässä 300 ihmistä tuotti hevostenormallisen ulosteita. Katujen puhtaana pitoon todellakin käytettiin hevostenormien apua. Suurissa kaupungeissa tätä liikennettä oli jo ruuhkaksi asti hämärään aikaan.

Tukholmassa oli kuitenkin todettu, että vain viidennes jätteistä kerättiin talteen loppujen valussa maahan tai haihtuessa ilmaan. Ongelmaa lisäsivät eläinten ulosteet. Tampereen vuoden 1890 terveydenhoitosääntöjen mukaan lautakunnalla oli oikeus kieltää eläinten pito kokonaan, mikäli niistä koitui terveydellisiä haittoja ympäristölle. Pysyviä eläintenpitokieltoja langetettiin Tampereella kuitenkin vasta 1920-luvulla, useita vuosikymmeniä Helsingin jälkeen.

Karjan pito lisäsi huomattavasti myös talousveden tarvetta. Lehmät, siat ja muut eläimet joivat vettä paljon, eikä kaivovesi usein riittänyt eläimille, vaan vettä piti hakea mistä sitä vain oli saatavilla.

Ihmisen ulosteiden määrästä on esitetty monia erilaisia arvioita aina 1800-luvulta asti. Laskentamallit ja olosuhteet vaikuttavat tuloksiin. Karkeasti voi arvioida henkeä kohden kertyvän vuodessa noin 50 litraa kiinteitä ulosteita ja 500 litraa virtsaa. Näitä arvioita ja laskelmia tarvittiin aikoinaan esimerkiksi uusien järjestelmien suunnitteluun ja mitoituskeeseen.

Lahti kehittyi vauhdilla

Lahteen vuonna 1910 valmistunut jätevedenpuhdistamo ehti avautua jopa ennen Helsingin Alppilan puhdistamoa. Jälkimmäinen avattiin joulukuussa, kun Lahden puhdistamo otettiin käyttöön jo mar-

raskuussa. Lahti ehtikin mukaan suomalaisen jätevedenpuhdistuksen kehityksen kärkeen.

Lahden keskusta-alueelle ryhdyttiin rakentamaan viemäreitä vuonna 1909. Menetelmänä oli erillisviemäröinti, eli jätevedet ja sadevedet johdettiin eri paikkoihin. ”Kanaliseerausehdotuksen” eli viemäröintisuunnitelman mukaan viemäreiden oli määrä johtaa jätevedet Vesijärveen ja sadevedet Pikku-Vesijärveen.

Tämän suunnitelman epäkohdat tunnustettiin, mutta muitakaan ehdotuksia ei ollut tarjolla. Helsingin jätevedenpuhdistamon rakennuspäätös syksyllä 1909 sai kuitenkin Lahden rakennustoimikunnan kiinnostumaan ”biologisesta puhdistusasemasta”. Rakennustoimikunta teki valtuustolle esityksen, jonka mukaan jätevesiviemärit johdettaisiin jätevedenpuhdistamon kautta Vesijärveen. Ehdotus perustui kaupungininsinööri Tavastin tekemään suunnitelmaan ja kustannusarvioon.

Lahden kaupunginvaltuusto päätti toukokuun 19. päivänä 1910 puhdistuslaitoksen rakentamisesta. Laitos oli biologinen puhdistamo, jossa ensimmäisenä vaiheena toimi kaksi mädätykseen perustuvaa saostuskaivoa ja toisena kaksi biologista sepelesuodinta. Puhdistamon rakennustyöt teki The Scandinavian Septic Tank Company Tanskasta.

Puhdistamo valmistui marraskuussa vuonna 1910 Lahden kartanon pohjoispuolelle, nykyisen Kisapuiston kohdalle. Laitos suunniteltiin 3 500

asukkaan jätevesille, ja sitä rakennettaessa jätevesimääräksi arvioitiin 60 litraa henkeä kohden vuorokaudessa. Puhdistamo mitoitettiin kuitenkin nelinkertaiselle jätevesimäärälle eli 240 litralle.

Lahden laitos oli pohjoismaiden ensimmäinen puhdistamo, jossa puhdistettiin koko asemakaavoitetun kaupunkialueen viemäröidyt jätevedet. Ansiostaan mm. jätevedenpuhdistuksen alalla Lahdelle myönnettiin vuonna 1913 kunniakirja Pietarin yleisvenäläisessä terveydenhuoltoalan näyttelyssä.³⁷ Muissa Suomen kaupungeissa ei Helsingin ja Lahden lisäksi kunnallisia jätevedenpuhdistamoja ollut vielä kymmeniin vuosiin. Seuraavat puhdistamot rakennettiin vasta 1930-luvulla Raumalle ja Pietarsaareen.³⁸

Viemäreitä ei Lahdessa alkuvaiheessa viety taloihin sisälle varakkaimpia koteja lukuun ottamatta, vaan pihan perällä oli viemäriin johtava ritiläläikäkaivo, jonne jätevedet vietiin ämpärillä. Ulkokuusien alla oli viemäriin liitetyt valumakaivot. Samoin esimerkiksi saunojen pesuvedet johdettiin viemäriin.³⁹ Viemäriverkko muodostui kahdesta päähaarasta, joissa oli tulvakynnykset. Jos tulvakynnyksien esimerkiksi rankkasateen takia ylittyi, johdettiin ylivuotovesi puhdistamattomana Pikku-Vesijärveen.⁴⁰

Lahden puhdistamo - samoin kuin Helsingin Alppilan puhdistamo - esikäsiteli jäteveden mekaanisesti. Puhdistus perustui jäteveden mädätykseen septisessä tankissa eli saostuskaivossa ja sen jälkeen biologiseen suodattukseen.

Puhdistamon alavan sijaintipaikan ansiosta jätevetä ei tarvinnut pumpata, vaan se valui sinne painovoiman avulla. Puhdistettu jätevesi johdettiin ojaa pitkin Pikku-Vesijärveen, Vesijärven pieneen lahdenpoukamaan. Ensimmäinen puhdistamo toimi Lahden ainoana jätevedenpuhdistamona vuoteen 1932 asti.⁴¹

Lahden puhdistamon biologiset suodattimet sijoitettiin katettuun laudoista ja tervapahvista tehtyyn rakennukseen. Alue aidattiin ja maisemointiin puuistutuksin. Scandinavian Septic Tank Companyn tekemässä suunnitelmassa ehdotettiin vielä separaattorin eli jälkiselkeytysaltaan rakentamista puhdistamon yhteyteen. Jälkiselkeytysaltaan teh-

Taulukko 5. Asuntojen varustetasoprosentti vuonna 1920

kaupunki	vesijohto	lokakulppo	WC
Helsinki	60,8 %	56,2 %	37,2 %
Viipuri	30,4 %	28,9 %	19,2 %
Tampere	44,8 %	40,1 %	14,2 %
Turku	30,4 %	29,5 %	6,5 %
Vaasa	18,0 %	31,3 %	10,8 %
Pori	2,1 %	3,6 %	1,3 %
Oulu	21,5 %	20,2 %	6,8 %
Kuopio	23,9 %	22,4 %	7,5 %
Lahti	21,2 %	20,1 %	11,9 %
Kotka	6,7 %	10,6 %	5,1 %
yhteensä	41,6 %	39,5 %	21,8 %

tävä oli erottaa vedessä jäljellä oleva kiintoaines laskeuttamalla se altaan pohjalle.

Allas päätettiin hankkia vuonna 1912. Suora-kaiteenmuotoinen allas oli toisesta päästä syvempi kuin toisesta, jolloin liete valui omin voimin altaan päässä olevaan lietetaskuun. Puhdistetun veden talteenottoa varten altaassa oli poikittain pieniä sahalaitaisia rautakouruja, joihin valunut vesi johdettiin keskellä sijaitsevaan betonikouruun. Hiukaset ja rasva jäivät kiinni kourujen sahalaitoihin, josta ne voitiin poistaa.⁴²

Vuonna 1932 Lahden Vesijärven rantaan rakennettiin biologinen Teivaalan puhdistamo 10 000 asukkaalle. Siihen kuului hiekanerottaja, neljä Emscher-kaivoa, erillinen lisämädätysäiliö näiden keskellä, katettu biologinen suodatin ja dortmundtyyppinen jälkiselkeytskaivo. (Katso lisää Emscher- ja dortmund-kaivoista luvusta 3.) Teivaalan puhdistamo toimi alkuperäisessä laajuudessaan vuoteen 1959, vaikka sen piirissä oli tuolloin jo lähes 30 000 asukasta.

Yhteenveto: 1800-luvun ja 1900-luvun vaihteen kehitys

Vasta 1800-luvun puolivälissä tiede- ja insinööritaito kohtasivat julkisen terveydenhuollon tarpeet ja nykyaikaiset jätevedenkuljetus- ja hallintamenetelmät alkoivat saada jalansijaa. Tärkeintä kuitenkin oli, että vallalle tuli käsitys, jonka mukaan yhdyskunnan on huolehdittava yksilöiden hyvinvoinnista. Yhtenä keskeisenä syynä näkemyksen syntyyn vaikutti huoli työväestön terveydestä.

Ennen kuin jätevedenpuhdistus pääsi synty-mään, valtion edustajien ja kansalaisten oli ymmärrettävä, että jätevedet olivat puhdistamattomina vaarallisia. Lisäksi oli tiedostettava veden välityksellä leviävien tautien riski.

Jäte- ja ulostehuollon ongelmat alkoivat paistaa väestönkasvun myötä. Talousveden hankinta ja ympäristön sekä vesistöjen ja pohjavesien tila olivat myös polttavia kysymyksiä.

Pysyvän menetelmän löytämiseksi kaikkiin osa-alueisiin oli saatava kestävä ratkaisu. Nämä

Hauska tietää

Mistä helsinkiläisille vettä?

Helsingin kaupunki tutki Vantaanjoen vettä mahdollisena raakavesilähteenä jo 1860-luvulla. Vuonna 1865 Endre Lekven rakentamalla koesuodattimella tutkittiin hiekkasuodatuksella käsiteltyä vettä. Tutkimukset osoittivat, että Helsingin kaivojen vesi sisälsi jopa 8-18 kertaa enemmän kiinteitä aineita kuin suodatettu vesi. Vaikka tutkimukset eivät heti johtaneetkaan konkreettisiin toimiin, ne muistettiin pitkään ja tunnettiin myös muualla Suomessa.

Suomen ensimmäinen vesijohtolaitos perustettiin Helsinkiin vuonna 1876. Sen pääasiallinen perustamisssyy oli hankkia sammuusvettä tulipalojen varalta. Vesi otettiin Vantaanjoesta.

Monien asiantuntijalausuntojen ja jatkotutkimusten jälkeen pohdittiin vuonna 1906 myös tekopohjaveden muodostamista Vantaanjoen tai Keravanjoen vedestä. Keravanjoen vesimäärä kuivana kaute-na osoittautui kuitenkin liian vähäiseksi tähän tarkoitukseen, joten Vantaanjoki jäi ainoaksi vaihtoehdoksi. Vedenhankinnan ongelmat ratkaistiin Helsingissä lopullisesti 1960-80-luvuilla, ja raakavedenotto siirrettiin Vantaanjoesta Päijänteeseen.

Näkökulma

KARI STENHOLM

Vantaanjoki-vastaava,
Virtavesien hoitoyhdistys ry

Näkemyksiä Vantaanjoen veden tilasta

"Vantaanjoki on ollut vuosikymmeniä kuntien jätevesien liikaama. Tilanne oli huonommillaan 1950-70-luvuilla. Vuosien mittaan Vantaanjoen kuntien jätevedenpuhdistus on tehostunut ja veden laatu Vantaanjoella sen myötä parantunut.

Vantaanjokea rasittavat silti edelleen kuntien jätevedet. Vantaanjoen yläosan kunnilla on kohtalaisen hyvin toimivat omat puhdistamot. Keski- ja alajuoksun kuntien jätevedet puhdistetaan puolestaan Viikinmäen jätevedenpuhdistamossa.

Kaikkien Vantaanjoen kuntien pääongelmana on kuitenkin huonosti toimivat jätevesiverkot, joiden pumppaamoilta ja muilta ylivuotopaikoilta tapahtuu puhdistamattoman jäteveden päästöjä.

Vaikka kuntien jätevesipäästöjen ravinnepäästöt olisivat pienempiä kuin maataloudesta tulevat, niiden vaikutus Vantaanjoelle on silti tuhoisampi. Puhdistamattoman jäteveden päästöt tappavat suoraan kaloja ja pohjaeläimiä, ja lisäksi pohjaeläimien kuolema heikentää edelleen kalojen elinolosuhteita. Muiden Vantaanjoen kuntien tapaan myös Helsingin jätevedenpumppaamoilta tapahtuu puhdistamattoman jäteveden päästöjä Vantaanjokeen."

ratkaisut löydettiin usein vuosikymmenienkin tutkimusten, yritysten ja erehdysten kautta ja käytämällä hyväksi lukuisia asiantuntijoita. Aina asiat eivät edenneet parhaalla mahdollisella tavalla, jolloin kansalaisten painostus tai liikehdintä asiassa saattoi vaikuttaa olennaisesti kehityksen jouduttamiseen.

Helsingissä ratkaistiin ensin vedenpuute ja korvattiin kaivojen huonolaatuinen, asutuksen jätevesistä saastunut vesi Vantaanjoen vedellä, kun kaupungin vesilaitos aloitti toimintansa ensimmäisenä Suomen vesilaitoksena vuonna 1865. Veden laadun aiheuttamat terveydelliset riskit olivat kuitenkin vielä merkittävät, ja veden desinfiointi aloitettiin lopulta vuonna 1915.

Se oli riittävä väliaikaisratkaisu, sillä Helsingissä Tampereen vuosien 1915-16 kaltaista mittavaa lavantautiepidemiaa ei enää koettu, vaikka olosuhteet muutoin olisivat olleet taudille varsin otolliset.

Vesi- ja viemärlaitosten perustamista edelsi vuosia ja jopa vuosikymmeniä jatkunut julkinen keskustelu. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vesi- ja viemärlaitokset perustettiin ensin suurimpiin ja vähitellen pienempiin kaupunkiin. Asukastiheys vaikutti laitosten rakentamiseen vielä väkilukuakin selvemmin.

Seuraavaksi ratkaistiin jätehuollon ja ulostehuollon ongelmat, jätehuolto tiukoin määräyksiin ja keskitetyllä jätteiden kuljetuksella, ulostehuolto vesikuljetuksella erilaisten välivaiheiden jälkeen. Jätevesienpuhdistus käynnistettiin vuodesta 1910 alkaen Helsingin ja Lahden puhdistamojen avaututtua. Siitä alkoi pitkä prosessi kohti kaikkien suomalaisten jätevesien puhdistamista.

Seuraavassa luvussa perehdytään viemäroihin ja jätevedenpuhdistuksen vaiheisiin Helsingissä. Helsinkiin avattiin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo vuonna 1910, ja viimeisenä kehitysvaiheena keskuspuhdistamo Viikinmäkeen vuonna 1994. Näiden vuosien väliin mahtuu niin erilaisia käännteitä, sattumuksia kuin takaiskujakin. Samaan aikaan tieto ja vaatimukset jätevedenpuhdistuksen tasosta lisääntyivät koko ajan.



Luku 3

.....

Petri Juuti ja Riikka Rajala

Jätevedenpuhdistuksen ja viemäröinnin vaihteita Helsingissä

Jätevedenpuhdistamoiden historia on pitkä ja vaiheikas. Ennen puhdistamojen aikaa Helsingissä ehdittiin pohtia viemäröinnin aiheuttamia ongelmia monta vuosikymmentä. Tässä luvussa luodaan katsaus Helsingin vaiheisiin ennen jätevedenpuhdistuksen alkua, kuvataan viemäröinnin ja jätevedenpuhdistuksen alkuvaihteita kaupungissa sekä kerrotaan, millaisia puhdistamoja pääkaupunkiin rakennettiin.

Helsingin ensimmäisistä viemäreistä löytyy tietoja jo vuodelta 1838, ja ensimmäinen yleinen viemäri valmistui vuonna 1875. Vuodesta 1877 kaupungin velvollisuudeksi tuli järjestää viemäröinti

alueellaan. Kaupungissa oli tuolloin runsaasti yli 30 000 asukasta.

Ensimmäinen laaja viemäröintisuunnitelma valmistui vuonna 1878. Suunnitelma hyväksyttiin seuraavana vuonna ja sitä ryhdyttiin toteuttamaan kaksi vuotta myöhemmin. Helsingin viemäriverkon rakentamista edisti valmisteilla ollut koko Suomea koskeva terveydenhoitoasetus sekä ensimmäisen vesilaitoksen avautuminen.¹

Jätevedenpuhdistamojen rakentamiselle alkoi kasaantua lisää painetta, kun vesiklosetti eli WC yleisty viemäriverkoston valmistuttua Helsingissä. Samalla vesistöjen tila oli pahenemassa: saastumi-



Kiinteät jätteet kerättiin kodeista kuljetuskärryillä. Täydet jätetyynyrit lastattiin Rautatienorilla junaan ja kuljetettiin Malmin kaatopaikalle. Kuva vuodelta 1913. HKM

nen levisi ensin sisälahtiin ja sitten edelleen läheisille merenselille. Ensimmäisenä saastuminen alkoi tuntua Töölönlahdessa. Se vaikutti yleiseen terveydentilaan ja hygieniaan kaupungissa, jonka ympäröiviä vesiä käytettiin yleisesti sekä kylpemiseen että pyykin pesuun.

Vähitellen syntyi päätös rakentaa ensimmäinen jätevedenpuhdistamo Helsingin Alppilaan. Sen jälkeen puhdistamoja alettiin rakentaa lisää. Enimmillään Helsingissä oli toiminnassa 11 jätevedenpuhdistamo 1970-luvun alussa. Niissä tehtiin myös mittavaa tutkimus- ja tuotekehittelytyötä.

Maalaiskunnissa viemärointi eteni pääsääntöisesti hitaammin kuin saman seudun kaupungeissa. Näin oli myös pääkaupunkiseudulla. Vuonna 1952 Helsingin maalaiskunnan kunnanhallitus päätti hankkia Tikkurilan viemärointisuunnitelman Veston Oy:ltä. Samana vuonna päätettiin aloittaa myös Rekolan alueen viemäroinnin suunnittelu.

Vantaalla suunniteltiin oman jätevedenpuhdistamon rakentamista, mutta hankkeesta luovuttiin kun kaupunki pääsi sopimukseen jätevesien johtamisesta puhdistettaviksi naapurikaupunkiin Helsinkiin ja Espooseen.

Helsingin kaupunginvaltuusto asetti syyskuussa 1915 komitean, jonka Helsingin viemärioloja koskeva mietintö valmistui toukokuussa 1923. Tämän kahdeksan vuotta valmistellun mietinnön pohjalta rakennusvirasto esitti vuonna 1927 Helsinkiin rakennettavaksi seitsemää jätevedenpuhdistamo: Tervasaareen, Haapaniemeen, Kyläsaareen, Vantaansuulle, Haaganpuronsuulle, Taivallahteen ja Munkkisaareen. Näistä kuusi olisi niin sanottuja aktiivilietelaitoksia², nykykielen mukaan aktiivilietelaitoksia, ja yksi mekaaninen. Ensimmäiset aktiivilietelaitokset valmistuivat 1930-luvulla Kyläsaareen (1932) ja Rajasaareen (1935).³ Savilan puhdistamo oli aloittanut toimintansa jo vuonna 1915.

Talvi- ja jatkosota keskeyttivät kuitenkin jätevedenpuhdistamohankkeet, eikä Helsingissä rakennettu yhtään uutta puhdistamo 1940-luvulla. Myös sodan jälkeiset vuodet olivat hankalia, sillä rakennusaineita oli saatavilla vain vähän ja kaupungissa vallitsi asuntopula. Helsingissä joudut-



Kokoojaviemäriä rakennetaan Käpylästä Kyläsaareen. Foto Roos 1930. HKM.

tiinkin jättämään kaikki vähemmän kiireelliset työt myöhempään vaiheeseen.

Tämän rakennustauon aikana jätevedenpuhdistuksen tarpeet muuttuivat. Helsingin esikaupungit olivat laajentuneet, ja nyt haluttiin ensin suojella liikaantumattomat merenlahdet.⁴ Kun puhdistamojen rakentamista sodan jälkeen jatkettiin, niiden kiireellisyysjärjestys olikin muuttunut: ensin rakennettiin ne puhdistamot, jotka suojelisivat ennestään liikaantumattomia rantoja.⁵

Vuonna 1946 Helsinkiin liitettiin laajoja uusia esikaupunkialueita. Suurimmalla osalla näistä alueista viemäriverkosto oli hyvin vajavainen tai se puuttui kokonaan. Alueliitosten myötä syntyi tarve rakentaa myös jätevedenpumppaamoja.⁶

Työolosuhteet alkoivat sota-ajan jälkeen palautua normaaleiksi 1940-luvun lopulla, ja rakennusaineita ja koneita oli taas saatavilla. 1950-luvun alussa vuoden 1952 olympiakisojen myötä tulleet katu- ja urheilutilatyöt hallitsivat rakennusviraston katurakennusosaston toimintaa. Painopisteesi tuli kuitenkin rakentaa uusia asuntoalueita sekä jatkaa sodan katkaisemaa jätevedenpuhdistamoiden rakennusohjelmaa.

Puhdistamoiden rakennusohjelma saatiin

käyntiin 1950-luvun alkupuolella. Rakennustoissa alettiin näihin aikoihin käyttää yhä yleisemmin urakoitsijoita. Suunnittelutöiden teettäminen ulkopuolisilla alkoi puolestaan yleistyä 1960-luvulla.⁷

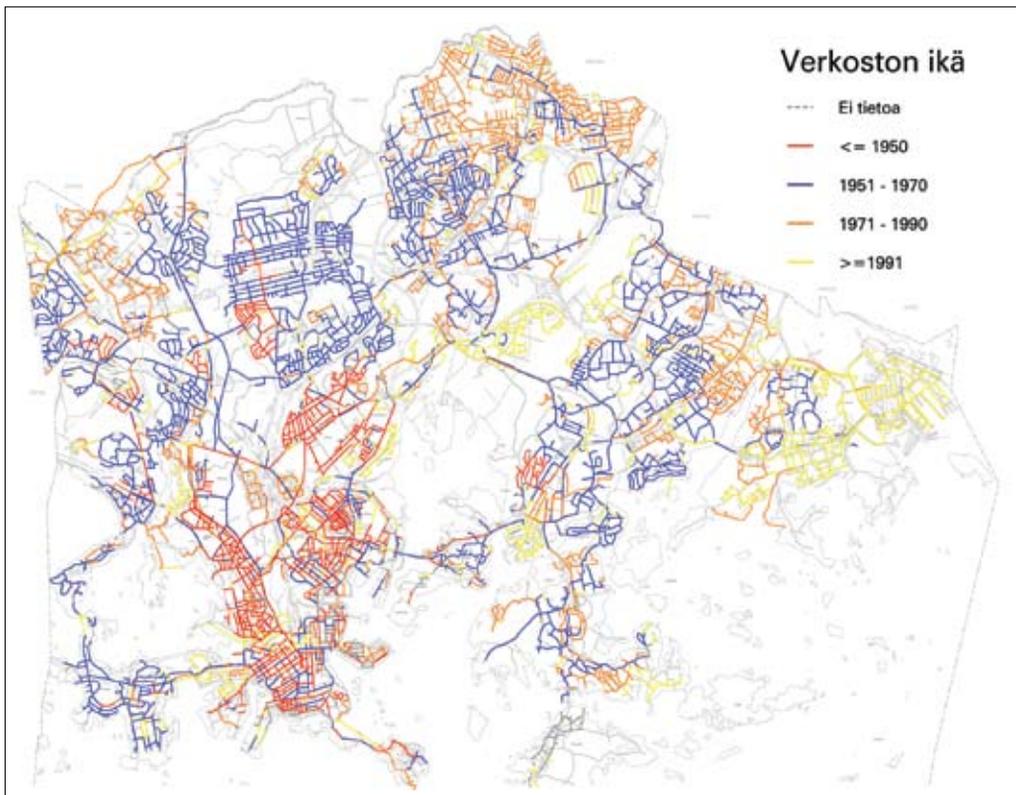
Viemäröintitarve kasvoi voimakkaasti, kun uusia esikaupunkeja oli liitetty Helsinkiin. Koko 1960-luku oli vilkasta viemärien rakentamisen aikaa. Vilkkain rakentamisvuosi oli 1968, jolloin rakennettiin lähes 97 000 metriä uutta viemäriä. 1970-luvulla viemäriverkoston kasvu jatkui melkein yhtä voimakkaana kuin 1960-luvulla. Viemäröinnin vaiheista kerrotaan lisää seuraavassa luvussa.

Viemäröinnin alkuvaiheet Helsingissä

Helsingin elämässä ja kaupungin tekemisissä päätöksissä on aina pitänyt ottaa huomioon kaupungin

maantieteellinen asema Itämeren rannikkokaupunkina. Zacharias Topelius kuvailee Helsingin merellistä sijaintia 1800-luvun loppupuoliskolla seuraavasti:

Helsinki leviää särkällä, joka Uudenmaan manteresta pistäikse eteläänpäin Suomen lahteen ulos, muistutellen Kreikanmaata mieleen. Perustana on joka paikassa harmaakivi, joka välin kohoaa yhtenäisiksi valleiksi, välin töröttää yksinäisinä kukkuloina, joiden välillä veden jätemulta ja savi on notkojen pohjan peittänyt. Meri on tähän niemimaahan leikannut monta lahdelmaa ja poukamaa. [...] Tänne pääsee kolmen kapean salmen kautta, kanuunien suun alitse. Nykyisen (ulkopuolisen) sataman jakaa ulospistävä niemi - Katajanokka - kahteen osaan, pohjoiseen ja eteläiseen.⁸



Verkoston ikä. Helsingin viemäriverkoston ikä vaihtelee alueittain. HSY.

Topeliuksen kirjoituksessa kiteytyvät runollisessa muodossa kaupungin maantieteelliset erityispiirteet ja sen rannikon ulkomuoto. Merellinen sijainti on aina vaikuttanut kaupungin kehittymiseen, siitä tehtyihin päätöksiin ja sen asukkaiden mielikuviin kotipaikkakunnastaan.

Näihin aikoihin Itämeri ei ollut vielä saastunut, sillä voimakas asukasluvun kasvu oli vasta alkanut. 1800-luvun puolivälin Helsingissä väkiluvun lisäksi kasvoi myös kuolleisuus: kun se vuonna 1864 oli 29 promillea, oli se vuoteen 1865 tultaessa noussut jo 32 promilleen.⁹

Nälkävuodet 1865-1868 olivat heikentäneet Suomessa väestön oloja, joita kaupunkien puutteellinen tai olematon viemäröinti sekä huonot asuinolot vielä pahensivat. Kun viemäreitä ei ollut, jätevedet heitettiin pihojen perille tai johdettiin ojiin. Myös käymälät ja eläinten lanta saastuttivat vesiä.

Ongelmat oli ratkaistava pikaisesti. Helsingin terveydenhoitolautakunta teki vuonna 1878 viemärisuunnitelmaan liittyen ennustuksen, joka alkoi pian käydä toteen: "On odotettavissa yleinen edistyminen terveydessä, eliniän pituudessa ja työkyvyssä varsinkin varattomien kansanluokkien parissa, jotka eniten ovat kärsineet tähänastisista olo-suhteista."¹⁰

Kaupungininsinööri Theodor Tallqvist oli tutustunut aiemmin Pariisin viemärijärjestelmään. Tallqvistin mielestä kiinteitä ulosteita ei tullut hävittää viemäriverkon kautta, vaan niitä tuli ottaa talteen erityisen tynnyrijärjestelmän avulla ja käyttää lannoitteeksi. Virtsa sen sijaan jouti viemäriin. Viemärien tehtäväksi Tallqvist näki kuivatuksen ja ylimääräisten sekä kertaalleen käytettyjen vesien poisjohdattamisen.

Terveydenhoitolautakunnassa sekä puolustettiin että vastustettiin kiinteiden ulosteiden keräämistä tynnyrijärjestelmän avulla. Asia kiteytyi riitelyyn vesivessaa kannattavien ja sitä vastustavien välille.

WC sallittiin vuonna 1895. Viemäriverkkoa alettiin rakentaa lasitetusta saviputkesta sekä tiilestä muurattuja kanavia käyttäen. Viemärit johdettiin

Taulukko 6. Helsingin viemäriverkko kilometreinä vuosina 1880-2010*

vuosi	km
1880	27
1890	32
1900	39
1910	69
1920	93
1930	122
1940	186
1950	249
1960	374
1970	924
1980	1360
1990	1604
2000	1800
2009	2000

Nopeinta viemäriverkoston kasvu oli 1950-luvun puolivälistä 1980-luvun alkuun. Enimmillään uutta verkostoa rakennettiin jopa noin 80 kilometriä vuodessa. Viemäriverkoston kasvu yli kaksinkertaiseksi vuonna 2010 johtuu Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten vesihuollon liittymisestä HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymään 1.1.2010.

* Lähteet: Liitteet kaupunginhallituksen mietintöön n:o 1 vuodelta 1970. Jätevesikomitean mietintö. PM Helsingin viemärilaitos ja sen kehitys; vk 1985-2009; RV toimintakertomukset; www.hsy.fi. Eri lähteissä on jopa kymmenien kilometrien eroja viemäriverkoston pituudessa samalta vuodelta. Tällaisissa tapauksissa on käytetty rakennusviraston vuosikertomuksissaan ilmoittamia lukemia, sillä se oli asian vastuuvirasto. Osa eroista selittyy sillä, että vuonna 1977 sadevesikaivojen liitosviemärit otettiin mukaan laskelmiin.

pääsääntöisesti lähimpään merenlahteen. Kluuvin alue oli poikkeus, sillä se oli kuivatettava.

Viemäriyöt häiritsivät liikennettä, ja viemäreissä virtaavat jätevedet aiheuttivat hajuhaittoja. Uusien viemäreiden rakentamisen lisäksi saneerattiin vanhoja viemäreitä. Vuonna 1888 viemäriverkkoa oli jo noin 27 kilometriä.¹¹

Helsingissä kunnallinen tynnyrijärjestelmä tuli käyttöön pitkän keskustelun jälkeen vuonna 1904. Se perustui vapaaehtoisuuteen. Myös muualla oli vastaavia suunnitelmia. Pietarsaareissa kaavailtu, lääkäri W. Backmanin ajama puhtaanapilaitos tynnyrijärjestelmineen kaatui talonmistajien vastustukseen. Talonmistajat pelkäsivät kustannuksia, sillä puhtaanapilaitoksen kulut olisivat tulleet heidän maksettavakseen, kun taas kaupunki olisi vastannut likaviemärien rakentamisesta ja kuluista.¹²

Ulosteiden tynnyrijärjestelmä oli Helsingissä käytössä osin hyvinkin pitkään. Rakennusviraston puhtaanapito-osasto tyhjensi käymälöiden ulosteastioita eli makkiastioita vielä 1960-luvun lopulla noin 1 900 talosta ja 1970-luvun lopussakin yli tuhannesta talosta.

Siirtyminen vesivessan käyttöön ei siis ollut

Taulukko 7. Vesijohto, WC ja lämmin vesi kaupunkilaiskodeissa vuonna 1930, prosenttia asunnoista

kaupunki	vesijohto	WC	lämmin vesi
Helsinki	73,7 %	58,7 %	18,9 %
Viipuri	32,5 %	22,9 %	2,1 %
Tampere	62,5 %	32,3 %	3,1 %
Turku	55,4 %	18,9 %	6,4 %
Vaasa	45,8 %	26,8 %	1,6 %
Rauma	2,7 %	1,4 %	0,2 %
Oulu	58,7 %	15,6 %	1,4 %
Kuopio	41,8 %	21,7 %	1,6 %
Lahti	23,8 %	15,2 %	2,1 %
Kotka	37,3 %	18,5 %	5,0 %
Pietarsaari	18,9 %	10,1 %	0,9 %
Riihimäki	8,8 %	4,4 %	1,6 %
Yhteensä	38,5 %	20,4 %	3,7 %

sataprosenttista. Rinnakkain oli pitkään käytössä kaksi järjestelmää.

Helsingissä WC levisi nopeammin kuin esimerkiksi Tampereella. Helsingissä oli enemmän kerrostaloja, ja asuinrakentamisessa vaikutti korkeasuhdanne. WC oli aluksi ylellisyustuote. Vuonna 1909 tehdystä tutkimuksesta Tampereen vähävaraisten asunnoista ei löytynyt lainkaan vesiklosetteja.

Kaupunkien keskustan ja lähiöiden kehitys eteni aivan eri tahtia. Helsingin keskusta nautti jo 1800-luvun lopussa moderneista mukavuuksista, mutta työväenalueiden ja ylipäättään lähiöiden elämä oli aivan toisenlaista. Asuntojen varustetasoa eri kaupungeissa vuonna 1930 on kuvattu taulukossa 7.

Vuosina 1870-90 ja uudelleen aikavälillä 1890-1910 Helsingin väestö kaksinkertaistui. Ongelmat kärjistyivät väestönkasvun myötä erityisesti esi-kaupungeissa.

Hermannin oloja kuvanneesta terveydenhoitotarkastajan raportista vuodelta 1892 saa synkän kuvan tilanteesta:

”Alueen suurimmasta osasta puuttuu viemärijohdot ja likavesikaivot; vain pienehköllä alalla on oma Vanhankaupunginlahteen johtava viemärika-

Hauska tietää

Hermannin

Hermannin kaupunginosa sai nimensä vapaaherra Herman Sigfrid Standertskjöld-Nordenstamin (1854-1934) mukaan. Hän erotutti vuonna 1883 omistamastaan Kumpulän kartanosta kolme aluetta ja ryhtyi vuokraamaan niiltä tontteja asutokäyttöön. Hänen mukaansa nimettiin alueet Hermanstad I ja Hermanstad II. Kolmannen alueen nimeksi tuli Majstad. Nimet esiintyvät jo vuonna 1892 painatussa kartassa.

Helsingin kaupunki osti Kumpulän kartanon vuokra-alueet vuonna 1893, ja ne liitettiin virallisesti kaupunkiin vuonna 1906. Asuinalueiden suomenkielisenä nimenä alettiin käyttää nimeä Hermannin. Maistraatti vahvisti nimen vuonna 1909. Hermannin asemakaava vahvistettiin vuosina 1940-1941.

Nykyinen Hermannin kaupunginosa muotoutui Hermanstad I:stä, sillä Hämeentien länsipuolella sijainnut Hermanstad II liitettiin Vallilan kaupunginosaan ja Majstadista muodostettiin oma Toukolan kaupunginosansa. Hermannin-Hermanstad vahvistettiin Helsingin 21. kaupunginosan nimeksi vuonna 1959.¹

¹ Helsingin kadunnimet. Helsingin kaupungin julkaisuja 24. Toinen korjattu painos 1981.

navansa, ja liittyy tähän joitakin yleiseen käyttöön tarkoitettuja likavesikaivoja, joita on järjestetty sinne tänne katujen varsille. Näitä likavesikaivoja voivat kuitenkin vain harvat asukkaat käyttää [...] Käymälöistä puuttuu laatikot tai muut laitokset ulostusten keräämistä varten. Missä laatikoita on, ne ovat harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta erittäin puutteellisessa kunnossa. Maakuoppa tai korkeintaan pieni syvennys mäessä on tavallinen laitos [siis käymälä]. Joillakin palstoilla on myös maan pinnalla ihmisten ulostuksia paksuina juoksevina kasoina.”⁴³

Hygieeninen tilanne olikin keskustan ulkopuolella hyvin huono. Kotieläinten pito pahensi tilannetta entisestään. Ilman tarhausta sikoja ei sentään enää pidetty, sillä vapaana olevat siat oli jo vuosisata aiemmin julistettu lainsuojattomaksi.

Vaikka viemäreitä rakennettiin tässä vaiheessa Suomen kaupunkiin varsin laajalti, jätevedenpuhdistus pääsi alkamaan vain Helsingissä ja Lahdessa. Lahti oli rakentanut jätevedenpuhdistamon



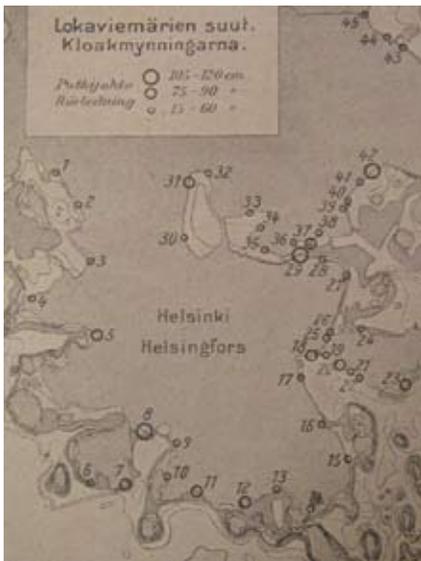
Kaupunkilaiset valittivat jo 1800-luvun lopussa Pohjoissatamaan purkautuvan viemärin hajuhaitoista. Kuva Pohjoissatamasta. Signe Brander 1905. HKM.

3 500 ja Helsinki 3 000 asukkaalle vuonna 1910. Lahdessa puhdistus kattoi aluksi koko kaupungin asemakaavoitetun alueen likavedet, mutta huomattavasti suuremmassa kaupungissa Helsingissä vain noin pari prosenttia alueesta.

Helsingin viemäriverkon purkuaukot 1920-luvun alussa löytyvät oheisesta kartasta.

Helsinki 1800-1900-lukujen vaihteessa: likavesiä ja tarttuvia tauteja

Helsingin viemäriverkoston ensimmäisessä vaiheessa rakennusperiaate oli yksinkertainen: tarkoitus oli johtaa likavedet lyhintä tietä mereen. Koska kaupunki sijaitsee mereen työntyvällä niemikkeellä, syntyi kaupungin rantaan lukuisia viemärin purkupaikkoja varsin pienen matkan päähän toisistaan. Kaupungin likavesien lisääntyessä rannat saastuivat. Vesien likaantumista lisäsivät virtausten ja tuulten muodostamat lietesärkät viemärsuitten vierellä.



Lokaviemäreiden purkupaikkakartta. Kartta on teoksesta ”Helsinkiä ympäröivät vedet” vuodelta 1922. R. Witting.

Saastumisen rajoittamiseksi määrättiin Suomen kaupungeissa yleisesti, että kaikkien talon-omistajien tuli rakennuttaa taloonsa hajotuskaivo, jonka kautta likavesi kulkisi ennen johtamista kaupungin viemäriin. Insinööri Ruben Granqvistin vuonna 1925 tekemän arvion mukaan hajotuskaivot kuitenkin pikemminkin edistivät vesistön likaantumista: likavesi oli niiden takia mätänevää saapuesaan vesistöön ja näin se kuormitti vesistöä enemmän vesistöä kuin ”tuore likavesi”.¹⁴

1900-luvun alkupuoliskolla viemäryöntekijöitä ei työn tärkeydestä huolimatta juurikaan arvostettu. Ei ollut ollenkaan poikkeuksellista, että viemäri- ja vesilaitoksen työura kulki suvussa. Mika Waltarin novellissa *Jokin ihmisesä* (1953) tällaista työntekijää kutsutaan ”sontarotaksi”:

”Osmi”, sanoin hänelle kun hän meni ohitse. Mutta hän ei vastannut minulle mitään, vaan meni ohitse eikä edes katsonut minuun päin. Ehkä hän luuli että tahdoin vain pilkata häntä, sillä hän häpesi isäänsä, joka puhdisti likaviemäreitä [...] ”Äijä on tänään työssä kaasulaitoksen vieressä.” ”Sontarotta”, sanoi Hanski. ”Hänen isänsä on sontarotta.” [...] Lyöttäydyin yhteen hänen veljensä kanssa, joka kävi jo töissä isänsä mukana ja oli olevinaan miestä mielestään. Hän oli hidas ja kyräilevä poika ja hänestä tunsi ainaisesti likaviemärien hajun [...]”¹⁵

Vesistöjen tila

Ennen kuin vesistöjä osattiin riittävästi suojella ja niiden puhtautta arvostaa, olivat Helsingin rantavedet 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa paikoin hyvinkin huonossa kunnossa. Insinööri Ruben Granqvist totesi rantaveden suurimpien viemärisuiden läheisyydessä olevan pikemminkin lika- kuin merivettä. Rantanäkymät olivat myös esteettisesti epämiellyttäviä, minkä kaupunkilaiset alkoivat huomioida.

Ensimmäisenä saastuminen alkoi tuntua Töölönlahdessa, josta oli vain kapea yhteys merelle.¹⁶ Vakavasta saastumisesta huolimatta Töölönlahti näyttäytyi vielä 1930-luvullakin kirjallisuudessa jo-

pa romanttisessa valossa. Esimerkiksi Mika Waltari on kuvannut aluetta tässä valossa.

Hygieenisää oloja pyrittiin parantamaan kaupungeissa monin määräyksin. Helsingissä lukuisia erilaisia määräyksiä korvaamaan saatiin vuonna 1917 yleinen terveydenhoitojärjestys.¹⁷ Tärkeänä osana järjestystä oli kulkutauteihin varautuminen.

Useat eri tahot alkoivat samanaikaisesti vaahtia ongelmiin parannusta. Muun muassa yleisen terveydellisen tilanteen ja työväestön asuinalueiden epäterveellisten olojen takia saatiin valmistelu- ja keskusteluvaiheen jälkeen vuonna 1909 aikaiseksi päätös rakentaa ensimmäinen jätevedenpuhdistamo Alppilaan. Ratkaisuun vaikutti myös se, että kaupunkikuvaa oli tietoisesti päätetty kehittää.

Uimassa 1900-luvun alussa

Uiminen oli aluksi ylempien sosiaaliluokkien harrastus. 1920-luvulle tultessa siitä oli kuitenkin tullut suosittu urheilulaji, ja vedessä viihtyvät alkoivat vallata Helsingissä tarkoitukseen sopivia rantoja. Uimalaitosten rakentaminen oli alkanut jo 1800-luvulla. Niitä kutsuttiin uimahuoneiksi. Uimalaitosten lisäksi kaupunkilaiset kävivät uimassa muun muassa Hietaniemessä, Ruoholahdessa, Jätkäsaarella ja Hietasaarella.

Helsinkiäisten uimamahdollisuudet paranoivat



Uimahuoneiden lisäksi yleiset uimarannat olivat suosittuja ajanviettopaikkoja. Ilmakuva Hietalahden uimarannalta vuodelta 1939. Veljekset Karhumäki.



Monet uimahuoneet jouduttiin sulkemaan saastuneiden vesien takia. Kuvassa uimaopetusta Ursinin uimalaitoksella 1910-luvulla. HKM.

vuodesta 1870 alkaen, kun kaupunki alkoi rakentaa työläisille tarkoitettuja uimalaitoksia. Ensimmäiset kaupungin varoin rakennetut laitokset rakennettiin Siltavuorenrantaan ja Munkkisaarensalmeen. Uimalaitoksia oli 1900-luvun alussa yhteensä kahdeksan. Ne kuitenkin purettiin yksi toinen toisensa jälkeen joko ränsistyneisyyden tai saastuneiden vesien takia 1900-luvun alkupuoliskolla.

Vesien saastuminen koitui monen uimalan kohtaloksi. Esimerkiksi Pienessä Siltasaaressa ollut Siltavuorenrannan uimalaitos ja lähistöllä ollut pyykinhuuhteluhuone suljettiin 1908 rantavesien korkeiden ammoniakki- ja bakteeripitoisuuksien vuoksi.¹⁸

Oppia ulkomailta

Vuosisadan vaihteen tienoilla Helsingissä oli jo yli 100 000 asukasta. Kaupungista alettiin aikakaudella tietoisesti luoda modernia pääkaupunkia, jolla oli nykyaikainen infrastruktuuri. Vesihuollon kehittämiseksi haettiin inspiraatiota ja tietoa myös ulkomailta.

Vesilaitoksen ja myöhemmin viemärlaitoksen edustajat tekivät opintomatkoja Keski-Eurooppaan ja hankkivat tällä tavoin laajan kansainvälisen verkoston, kirjeenvaihdon ja lehtitilausten kautta viimeisintä alan tietoa. Monissa muissakin kaupungeissa vesilaitoksen ja viemärlaitoksen syntyä

Taulukko 8. Helsingin työväestön asuntojen vedensaanti ja käymälät Sucksdorffin tutkimuksen (1904) mukaan

	asuntoa	%
Vesijohto asunnossa	1352	12,98
Vesijohto muussa huoneessa kuin asunnossa	870	8,35
Vesijohto pihalla	6276	60,27
Kaivo pihalla	477	4,58
Vesitynnyri pihalla	143	1,37
Vesi tuotiin vesipostista	1046	10,04
Vesi tuotiin pihan ulkopuolella olevasta kaivosta	250	2,41
Summa	10414	100
Yksityinen käymälä	788	7,56
Yhteiskäymälä	9631	92,44

edelsi useita vuosia ja jopa vuosikymmeniä kestänyt julkinen keskustelu ja väittely niiden tarpeellisuudesta ja kustannuksista.¹⁹

Opintomatkoja ulkomaisiin kohteisiin tehtiin Suomesta jo 1800-luvun puolella ensimmäisten vesilaitosten perustamisvaiheessa. Samoin käytettiin runsaasti ulkomaalaisia asiantuntijoita suunnittelijoina, suunnitelmien arvioijina ja asiantuntijalauseuntojen antajina ja erityistietämystä vaativien kokeiden ja tutkimusten tekijöinä. Sama käytäntö jatkui, kun jätevedenpuhdistuksen aloittamista ja sen jälkeen laajentamista suunniteltiin 1900-luvun alussa. Helsingissä jätevedenpuhdistuksesta tietoja hankki etenkin Ruben Granqvist ja Lahdessa Kaarlo Tavast. Molemmat olivat ammatiltaan insinöörejä.

Alppilan ja Lahden puhdistamot - tutkimuksia ja ratkaisuja

Helsingin ensimmäisen jätevedenpuhdistamon avaaminen Alppilaan vaati pitkäaikaisen suunnittelu- ja neuvotteluvaiheen. Rakentamista ei aloitettu hätiköiden, vaan kaupunki hankki tietoa ulkomailta ja teetti myös erilaisia kokeita tulevaa laitosta varten.

Rakennuskonttori rakensi nykyisen Postitalon tienoille biologisen jätevesien puhdistuksen koe-

aseman, joka oli lajissaan Suomen ensimmäinen. Se oli toiminnassa vuosina 1902-1904. Toinen vastaava asema toimi Eiran Laivurinkadulla muutamia vuosia.

Kaupungininsinööri Gabriel Idström oli perehtynyt The Scandinavian Septic Tank Companyn puhdistamoihin. Tämän tanskalaisen yrityksen puhdistamot olivat hänen mukaansa tehokkaita. Idström esitti, että puhdistamo mitoitettaisiin 9 000 asukkaan jätevesille, mutta lopulta päädyttiin vain 3 000 asukkaan mitoitukseen, koska puhdistamoja päätettiin rakentaa myöhemmin lisää.

Näiden päätösten myötä Helsingin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo valmistui joulukuussa 1910 Alppilaan erityisesti Töölonlahteen laskettavien jätevesien puhdistamiseksi.²⁰ Alppilan puhdistamo mainitaan välillä virheellisesti myös Suomen ensimmäisenä, mutta tarkkaan katsottuna se valmistui toisena: Lahden puhdistamo valmistui hie- man aiemmin marraskuussa vuonna 1910 Lahden kartanon pohjoispuolelle, nykyisen Kisapuiston kohdalle.

Alppilan ja Lahden laitokset olivat teknisesti hyvin samanlaisia ja niinpä niiden ongelmatkin olivat pitkälti samoja. Jätevesi johdettiin puhdistamoissa ensin pienten saostuskaivojen läpi, joista se johdettiin niin sanottuun septiseen tankkiin. Se

oli tavallisen saostuskaivon kaltainen kaksiosainen säiliö, jossa jätevesi viipyi niin kauan, että liukene-mattomat aineet ja osa liuenneista aineista pois-tuivat jätevedestä. Pohjalle laskeutuneen lietteen annettiin olla paikallaan useita kuukausia, jolloin liete mädäntyi ja mineralisoitui anaerobisissa olo-suhteissa.

Septic tank -menetelmä oli kehitetty Englan-nissa ja patentoitu vuonna 1895. Lahdessa Kaar-lo Tavast puolsi 4.4.1910 tankin hankkimista Ham-purin Hygieenisen Instituutin johtajan, professori Dunbarin useita vuosia jatkuneiden tutkimusten perusteella.

William Phillips Dunbar kehitti erityisesti pie-nille yhteisöille sopivia jätevedenpuhdistusmene-telmiä. Dunbar kertoi kokeidensa tulokset kahdes-sa julkaisussa vuosina 1907 ja 1908. Ne ovat vielä 2000-luvullakin ajankohtaista luettavaa.

Dunbarin mukaan septisen tankin pohjalle sa-ostuneen "orgaanisen töryni" eli lietteen määrä vä-heni mädätyksen aikana yhdeksän prosenttia ja se oli niin vaaratonta, että sitä pystyi käyttämään esi-merkiksi kadunrakennukseen. Jäteveden käsittely septisessä tankissa oli puhdistusta edistävä käsit-telyvaihe ennen biologisia suodattimia.

Alppilan puhdistamon septisen tankin molem-mat osat olivat tilavuudeltaan noin 100 kuutiomet-riä ja niiden viipymä oli noin 15 tuntia. Lahden tank-ki oli tilavuudeltaan suurempi, 150 kuutiometriä.

Septisen tankin jälkeen jätevesi johdettiin biologisille suodattimille. Biologinen suodatus oli aerobinen prosessi. Siinä jätevesi johdettiin suo-datinainekerroksen läpi, jolloin suodatinaineen pinnalle kehittyi hajottajaorganismien muodos-tamaa biomassaa, joka käytti ravinnokseen jäte-veden sisältämiä aineksia. Tässä biomassassa voi-tiin erottaa toiminnallisesti erilaisia vyöhykkeitä, ja se sisälsi monia ravintoketjuja muodostavia eliöitä, kuten heterotrofisia bakteereja, erilaisia matoja ja hyönteisten toukkia. Suodattimien toiminta per-ustui osittain myös siihen, että jäteveden sisältä-mät hiukkaset pidättyivät mekaanisesti suodatinai-neen pinnalle.

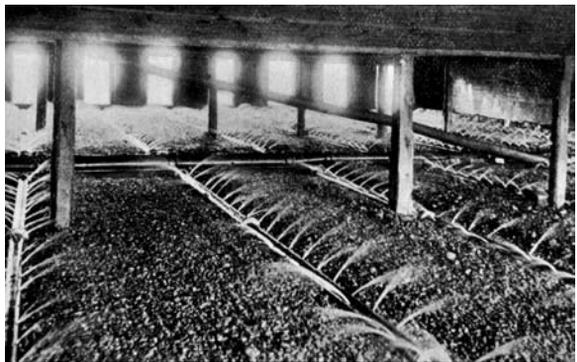
Biologisen suodatuksen keksijänä voidaan pi-



Alppilan jätevedenpuhdistamon sepelisuodatin. Foto Roos 1941. HKM.



Vuonna 1910 valmistui Helsingin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo Alppilaan. Alkuperäinen puhdistamo vaurioitui ja tilalle rakennettiin uusi (kuvassa) vuonna 1924. Foto Roos 1930. HKM.



Lahden puhdistamossa oli käytössä samanlainen puhdistusmenetelmä kuin Alppilassa. LKM.

Hauska tietää

Septisen tankin edut professori William Phillips Dunbarin mukaan:

1) Tankin avulla käydään läpi likaveden valmistava puhdistaminen. Sen jälkeen vesi puhdistetaan lopullisesti oksidatioonisuodattimissa tai mahdollisesti desinfektioonin avulla.

2) Tankki edistää lopullista puhdistamista suodattimissa poistamalla likajohtovedestä liukenemattomat ainekset.

3) Tankki saattaa kaasumuotoon tai mineraaliseeraa likaveteen liuenneista orgaanisista aineksista kolmasosan tai jopa puolet.

4) Tankkiin saostunut orgaaninen törky vähenee mädätyksen kautta 9%.

5) Sedimentit hajoavat mädätyssäiliössä, joten likavesi saa homogeenisen, yhdenmukaisen muodon ja se on helpposti filteerattavissa. Suodattimet eivät näin kaipaa kovin usein puhdistamista.

6) Septisessä tankissa kuolevat useimmat vaaralliset bakteerit. Niinkin sitkeähenkiset kuin lavantautibasilit vähenevät 70–96 %, ja jäljelle jääneet kuolevat puhtaassa vedessäkin.

7) Tankki toimii ilman erityistä hoitoa, koska siihen kokoontuva törky voi jäädä sinne useamman kuukauden ajaksi ilman haittavaikutuksia.

8) Tämä törky on taas niin vaaraton, että sitä vaaratta voi ja on käytettykin katujen täytteeksi, joten poisvetämisestä aiheutuvat kustannukset jäävät hyvin piekiksi.¹

¹ *Torikka 1994, 14; Lahden KK 1910, Tavast 1914, 189.*

tää englantilaista W. J. Dibdiniä (1850–1925), joka keksi menetelmän 1890-luvun alussa Lontoon jätevesiongelman ratkaisemiseksi. Corbett-niminen insinööri kehitti vuonna 1894 Dibdinin panossuodattimesta jatkuvatoimisen sovellutuksen, jollainen tehtiin myös Helsinkiin ja Lahteen. Tässä järjestelmässä jätevettä syötettiin jatkuvasti pienissä erissä suodattimen pinnalle, jonka läpäistyään vesi kerääntyi laskuputkiin.

Biologinen suodatus oli ensimmäisiä moderneja biologisia puhdistusmenetelmiä, jotka pyrkivät edistämään jäteaineiden biologisia hajottamisprosesseja sen sijaan että estäisivät niitä.²¹

Sekä Helsingissä että Lahdessa viemäriveden viipymä saostuskaivoissa oli 16–21 tuntia. Keräytynyt liete poistettiin kerran tai kahdesti vuodessa. Pian havaittiin, että tuore happipitoinen viemärivesi soveltui paremmin biologiseen jatkokäsittelyyn kuin saostuskaivosta virtaava hapeton jätevesi. Selkeytys ja lietteen mädätys olikin järjestettävä eri yksiköihin. Vuonna 1924 Alppilan laitos vaurioitui, ja se rakennettiin myöhemmin uudestaan ilman saostuskaivoja.²²

Alppilan puhdistamo mitoitettiin 3 000 ihmisen jätevesiä varten, kun keskimääräinen jätevesimäärä oli 100 litraa vuorokaudessa henkilöä kohden. Syksystä 1912 lähtien kaupungin terveystutkimusten laboratorio tarkkaili sen puhdistustehoa viikoittain. Tutkimukset osoittivat, että puhdistusteho oli keskimääräistä parempi sateisena kautena, kuivana kautena jätevesi oli väkevää.

Tutkimusten ja eri asiantuntijoilta saatujen lausuntojen perusteella puhdistamon toimivuutta yritettiin parantaa, mutta puhdistustulos pysyi vain tyydyttävällä tasolla myös seuraavaksi rakennetulla Savilan puhdistamolla. Savilan jätevedenpuhdistamo valmistui vuonna 1915.

Hyvään tulokseen ei päästy ylikuormituksen vuoksi, vaikka Etu-Töölön ja Humaliston jätevesiä varten rakennettu Savila oli mitoitettu jo 10 000 asukkaalle. Savilan puhdistamonkin aloitettua toimintansa puhdistettiin Helsingin asutusjätevesistä yhteensä vain kahdeksan prosenttia ja nekin puutteellisesti.

Emscher-kaivoilla puhtaampaa vettä

Viemäriverkkoihin tehtiin Helsingissä alkuvaiheessa saostuskaivot. Pian huomattiin, että saostuskaivoissa syntyvä rikkidioksidi syövytti pahoin betoniputkia. Tämä oli yksi syy niin sanottujen Emscher-kaivojen käyttöönotolle. Niiden periaate tuotiin Saksasta.

Jäteveden viipymä selkeytysaltaissa oli vain noin pari tuntia, ja laskeutuva liete vajosi altaan pohjaraon kautta alapuolella olevaan mädätysaihoon. Mädätyksen hajoamistulosten sekoittuminen selkeytettyyn veteen voitiin näin estää, ja mätänemisprosessissa syntyvä kaasu oli mahdollista ottaa talteen ja hyödyntää. Yksinkertaisen toimintaperiaatteen vuoksi tätä ratkaisua käytettiin jopa 1960-luvulle asti pienille jätevesimäärille.

Ensimmäinen Emscher-kaivo rakennettiin Alppilaan vuosina 1926-1927. Siinä oli kaksi päällekkäistä allasta, joista ylempi oli tarkoitettu tuoreen likaveden laskeuttamiseen ja alempi laskeutuvan lietteen mädättämiseen. Tilat olivat yhteydessä toisiinsa ainoastaan laskeutusaltaan pohjassa olevien kapeiden rakojen kautta. Emscher-kaivon jälkeen jätevesi johdettiin sepelisuodattimeen.

Seitsemän puhdistamon suunnitelma 1927

Helsingin ensimmäisen jätevedenpuhdistamon avaamisen jälkeen kesti kauan ennen kuin jätevedenpuhdistamojen rakentaminen pääsi todella käyntiin. Vaati monia lausuntoja, keskusteluja ja selvityksiä, ennen kuin kaupungissa luotiin pitkän tähtäimen suunnitelma puhdistamoista ja viemäroinnistä.

Syyskuussa vuonna 1913 kaupungin yleisten töiden hallitus yhtyi rakennuskonttorin mietintöön poikittaisten kokoojaviemäreiden ja päälaskusuiden yhteyteen rakennettavista puhdistuslaitoksista.

Terveydenhoitolautakunta antoi asiasta lausunnon, jossa se ehdotti, että ennen päätöksen tekemistä asetettaisiin komitea "tutkimaan tarkasti kaikkia asiaan vaikuttavia seikkoja". Rahatoimi-



Suomenlinnan jätevedet pumpataan huoltotunnelissa kulkevaa putkea pitkin mantereen puolelle puhdistettavaksi. Juhani Koskivaara. HSY.

kamari tilasi tämän jälkeen kahdelta professorilta, Arthur Rindelliiltä ja Ossian Aschaniilta, lausunnon terveydenhoitolautakunnan ehdotuksesta. Professorit puolsivat ehdotusta. Tutkimukset oli heidän mielestä kohdistettava eri puhdistusmenetelmien tehokkuuden eikä meriveden likaantumisen selvittämiseen.

Samaan aikaan asia jätettiin lausuntoa varten insinööri B. F. Huberille ja Harald Herlinille. He puolsivat toukokuussa 1915 lausunnossaan viemäriveden pumpaamista mereen ja suosittelivat, että pumpaamisen ja puhdistuslaitosten rakentamisen välillä laadittaisiin vertailevat vaihtoehdot. Tämän selvityksen saatuaan rahatoimikamari päätti pyytää kaupunginvaltuustolta määrärahaa tutkimuksiin.

Kaupunginvaltuusto yhtyi syyskuussa rahatoimikamarin ehdotukseen ja asetti komitean tekemään selvityksen viemäriolojen järjestelymahdollisuuksista. Tähän komiteaan kuului edustajia esimerkiksi terveydenhoitolautakunnasta ja kaupungin yleisten töiden lautakunnasta.

Sota-aika viivästytti viemärintisuunnitelmiin valmistumista. Komitea jätti laajojen tutkimus-



Aiemmin Töölönlahtea kuormittanut kaasulaitos siirrettiin Sörnäisiin. Kuva vuodelta 1934. Veljekset Karhumäki.

ten jälkeen toukokuussa 1923 mietinnön ”viemäri-vesikysymyksen” ratkaisemiseksi. Siinä se ehdotti, että viemäreitä tuli jatkaa kauemmas rannasta tai jos tämä ei olisi mahdollista, tuli rakentaa jäteveden puhdistuslaitoksia, jotka voisivat olla esimerkiksi aktiivilietemenetelmän mukaan toimivia. Viemäreiden suulle kerääntyvä liete tuli poistaa ruoppaamalla.²³

Asiasta pyydettiin jälleen lausunnot kaikilta asiaankuuluville kaupungin viranomaisilta. Toukokuussa 1926 kaupunginvaltuusto päätti periaatteessa hyväksyä komitean suunnitelmat ja antaa kaupungin yleisten töiden hallituksen tehtäväksi laatia viemäroinnin järjestelyehdotuksen. Työ olisi aloitettava niistä kaupunginosista, jotka kärsivät epäkohdista eniten.

Kaupunginvaltuuston päätöksen jälkeen rakennuskonttori laati asiasta ehdotuksen komitean antamien suuntaviivojen mukaisesti. Pääsisältö tässä ehdotuksessa oli, että mikäli oli taloudellisesti mahdollista, tuli viemärisuiden lukumäärää pienentää yhdysviemäreiden avulla seitsemään. Sen lisäksi tuli rakentaa viemäreiden yhteyteen puhdistamot. Kuusi näistä olisi suunnitelman mukaan ”täydellisiä biologisia puhdistuslaitoksia” ja yksi

mekaaninen puhdistamo. Rakentaminen suunniteltiin tapahtuvaksi jaksottaisesti siten, että tarpeen mukaan ensin rakennettaisiin mekaaninen ja vasta myöhemmin biologiset laitokset.²⁴

Suunnitelman perusteella mekaaninen esipuhdistus tapahtuisi Emscher-kaivoperiaatteella. Biologinen puhdistus puolestaan hoidettaisiin aktiiviliete-menettelmällä. Jälkimmäisen yhteydessä ehdotettiin kokeiltavaksi paineilma- ja Essen-Relinghausen periaatteen mukaista yhdistettyä menetelmää. Muuten suunnitelmassa katsottiin tarpeettomaksi mennä syvemmälle senhetkisiin tekniisiin yksityiskohtiin, sillä viemäriveden puhdistustekniikka kehittyi nopeasti.

Vuoden 1927 ehdotuksen mukaisesti koko kaupungin hallinnassa oleva alue viemäroitäisiin. Suunnitelmassa käytettyjen laskelmien mukaan alue olisi täysin rakennettu vuoteen 1970 mennessä, jolloin sen väkiluku olisi noin 400 000 henkeä. Ohjelman toteuttamiskustannuksiksi vuoteen 1970 asti arvioitiin noin 114 miljoonaa markkaa.²⁵ Kyseessä oli siis hyvin pitkän aikavälin suunnitelma noin puoleksi vuosisadaksi eteenpäin. Suunnitelma myös toteutui pääpiirteissään.

Vaihtoehtona pumppaussuunnitelma

Rahatoimikamari pyysi vuoden 1927 suunnitelmasta vielä yhden lausunnon, jossa rakennuskonttorin suunnitelma hyväksyttiin. Siinä esitettiin kuitenkin lisäksi likaveden kokoamista kuuden suuren pumppuaseman avulla yhteen paikkaan, josta se johdettaisiin mekaaniseen puhdistuslaitokseen. Lausunto päättyi ehdotukseen vertailevan tutkimuksen teettämisestä rakennuskonttorin esityksen ja pumppaussuunnitelman välillä. Rakennuskonttorin mukaan oli kuitenkin jo selvää, ettei pumppaussuunnitelma tulisi edullisemmaksi ja että sen tehokkuus oli puhdistussuunnitelmaa epävarmempi.²⁶

Rakennuskonttorin mielestä lausunnossa ehdotetut lisätutkimukset lykkäisivät turhaan suunnitelman toteutusta ja toisivat turhia lisäkustannuksia. Konttori ehdotti, että Merentutkimuslaitoksella voitaisiin teettää tutkimus siitä, saavutettaisiinko

tarpeellinen laimennus, jos likavesi pumpattaisiin kauemmas merelle. Ellei näin kävisi, ei kalliita jatkotutkimuksiakaan tarvittaisi.

Kaupungin yleisten töiden hallitus päättikin teettää tällaiset tutkimukset Merentutkimuslaitoksella. Näiden tutkimusten ja yli-insinööri Blunckin lausunnon perusteella päädyttiin vuonna 1929 rakennuskonttorin ehdottamaan puhdistussuunnitelmaan, ja pumppaussuunnitelma hylättiin. Blunck esitti, että ensin rakennettaisiin vain mekaaninen esipuhdistus ja että viemäriveresi käsiteltäisiin kloorilla kesällä mekaanisen puhdistuksen jälkeen. Rakennuskonttori yhtyi Blunckin näkemyksiin.²⁷

Helsingin jätevesitilanteesta vuonna 1929 esitelmöinyt Ruben Granqvist totesi, että oli hyödyttöntä lykätä ratkaisua vain jotta voitaisiin odottaa puhdistusmenetelmien parantumista. Hän kannatti puhdistuslaitosten rakentamista puhdistustekniikan kulloistakin tilaa vastaavasti. Yleissuunnitelma antaisi sijaa kehittämiselle ja mahdollisille uusille puhdistusmenetelmille ilman että koko suunnitelman tarvitsisi mennä uusiksi.²⁸

Granqvist oli juuri palannut Englantiin, Saksaan ja pohjoismaihin tekemältään opintomatkalta, jonka aikana hän tutustui lukuisiin eri jätevedenpuhdistamoihin ja niissä käytettyihin menetelmiin. Erityisesti hän perehtyi uusimpiin menetelmiin etsien parhaiten Helsinkiin sopivaa ratkaisua. Paikallisten olosuhteiden huomioiminen oli hänen mukaansa tärkeää. Suurimpana vaikuttavana tekijänä hän näki sen vesistön tilan, johon viemäriveresi tulaisiin johtamaan.²⁹

Granqvist otti kantaa vesistöjen luonnolliseen puhdistumiseen, jota myöhemmin alettiin kutsua vesistön itsepuhdistuskyvyksi. Se vei aikaa ja vaati suurta pinta-alaa. Asutuksen tihentyessä ja kaupunkien kasvaessa luonnollinen puhdistuminen ei enää riittänyt vaan tarvittiin sitä tukevia ja täydentäviä puhdistusmenetelmiä. Näissä menetelmissä pyrittiisiin kuitenkin Granqvistin mukaan jäljittelemään luonnollisessa puhdistumisessa tapahtuvia ilmiöitä ja nopeuttamaan niitä.

Helsinki valitsi näiden vaiheiden kautta 1920-luvulla ympäristöpoliittisen linjan, jossa kau-

pungin kaikki jätevedet puhdistettaisiin ja merialueen tilaa seurattaisiin säännöllisesti. Jo 1930-luvun lopussa Töölönlahtea eniten kuormittaneet viemärit oli poistettu käytöstä ja jätevedet ohjattu suu- rimmaksi osaksi puhdistamoille. Yksi pahimmista saastuttajista, kaasulaitos, oli jo aiemmin siirretty Sörnäisiin. Siirto oli johtunut osin vesiensuojelullisista syistä.

Savilan puhdistamo muutettiin jätevedenpumppamoksi. Pumppaamon kautta suurin osa alueen jätevesistä ohjattiin Rajasaaren puhdistamon kautta Seurasaarenselälle. Töölönlahteen päätyi yhä jätevesiä parista pienestä viemäristä, viemäriverkoston ylivuodoista ja Alppilan puhdistamolta sen sulkemiseen vuonna 1959 asti. Toimenpiteiden vaikutuksesta lahden vesi ei kuitenkaan enää poikkeuksia lukuun ottamatta löyhkännyt. Suurista kalakuolemistakin päästiin eroon.

Purkuputkien ongelmat

Ensimmäiset viemärien purkuputket mereen rakennettiin samaan aikaan kuin ensimmäiset viemäritkin. Vielä 1920-luvulle asti periaatteena oli johdattaa viemäriveresi lähimpään merenrantaan. Vuonna 1923 Helsingin niemellä oli 45 purkuputkea.

Likavesimäärien kasvaessa rantavedet alkoivat likaantua ja olla terveydelle haitallisia. Helsingin rantavesien saastuminen eteni viemäreiden purkuaukkojen läheisyydessä niin huolestuttavalla tavalla, että vuonna 1911 peräti kolmelta eri taholta tuli Rahatoimikamarille aloite viemäriveresien puhdistamiseksi. Kamarin puheenjohtaja valtioneuvos Alexis Gripenberg teki ensimmäisen aloitteen kesäkuussa 1911. Vesijohdon, viemäroinnin ja WC:n varsin nopealla yleistymisellä ja asuinmukavuuden paranemisella olikin ikäviä seurauksia ympäristölle.

Vuoden 1911 syyskuussa Helsingin Uimaseura teki seuraavan aloitteen asiasta. Seura pyysi, että Ursinin kallion uimalaitoksen lähellä mereen virtaava viemäriveresi puhdistettaisiin. Vielä saman vuoden marraskuussa tuli kolmas aloite, nyt Naisliitto Hemmetiltä.



Sillanrakennustöitä Rajasaaren ja Humalluotojen välillä. Rajasaaren puhdistuslaitos rakennettiin vuonna 1935. Foto Roos 1932. HKM.

Tilanteen parantamiseksi viemärijärjestelykomitea esitti lausunnossaan toukokuussa 1923, että purkputkien päiden tulisi sijaita verraten syväällä vedenpinnan alla ja 100 metrin päässä rannasta.

Merentutkimuslaitoksen julkaisussa vuodelta 1923 ehdotettiin, että pohjoisesta ja keskustasta tuleva viemäriveresi koottaisiin Katajanokalle ja johdettaisiin Kruunuvuorenselälle, etelästä tuleva vesi taas johdettaisiin Harakan, Liuskesaaren tai Herneesaaren yli mereen ja lännestä tuleva vesi Hietaniemien kautta. Helsingin rantavesien tila alkoi kuitenkin parantua vasta, kun jätevedenpuhdistamoita rakennettiin lisää 1930-luvulla. Purkputkia vähennettiin sitä mukaa kun puhdistamoja valmistui.³⁰

Raskasta rakentamista - 1920-luvulta 1930-luvulle

Rakentaminen vaati viemäroinnin ja jätevedenpuhdistuksen alkuaikoina suurta panostusta työmiehiltä. Laitoksiin kuuluvia rakennuksia ja verkostoa tehtiin käsikäyttöisin välinein ja menetelmin. Runsaasti työvoimaa vaati etenkin viemäriverkostojen kaivuu, joka tehtiin etupäässä lapiotyönä. Tarvittavat maa-ainekset ja muut materiaalit siirrettiin lyhyillä matkoilla miesvoimin ja pidempien matkojen takaa hevosilla. Viemärilaitosten rakennustöihin osallistui etupäässä miehiä, mutta myös naisia oli joillakin työmailla.

Ensimmäisiä betoniputkia tai sementtiputkia, kuten niitä tuolloin sinänsä harhaanjohtavasti kutsuttiin, valmistettiin työmaolosuhteita vastaavissa pienpajoissa. Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosasto ryhtyi itse valmistamaan betoniputkia vuonna 1926, koska yksityiseltä sektorilta ei ollut saatavissa riittävästi hyvälaatuisia ja sopivan kokoisia putkia.

Betoniputkivalimo toimi vuodet 1926–1935 Käpylässä ja muutti sitten Sörnäisten rantatielle. Sinne perustettiin myös tielaboratorio vuonna 1937. Valimolla tehtiin lisäksi tuotekehittelyä, jonka tuloksena valmistui muun muassa toimiva seos putkien bitumisaumaukseen. Kaivannot olivat usein syviä ja nykyisen työsuojelun näkökulmasta vaarallisia.

Rakennusmestari H. Gagneur muistelee johdolinjan rakentamista Lauttasaaresta 1930-luvulta seuraavasti:

*“Montut olivat jopa viisi metriä syvät ja piti huutamalla panna miehet lapioimaan, sydän syrjäällä kun ei kuulemma ollut varaa seinien tukemiseen. Vaihtoehtoina oli saada työ sujumaan tai antaa paikka toiselle onnekkammalle. Onneksi ei tullut pahempia haavereita, vaikka joskus joutui lapioimaan irti poikia, kun jäivät polvia myöten maa-
massojen alle.”³¹*

Tutkimuksia laitosten tehosta

Alppilan puhdistuslaitoksen puhdistusteho oli kaupungin terveydellisten tutkimusten laboratorion antamien tarkastusilmoitusten mukaan tyydyttävä. Katu- ja lokaviemäriosasto esitti laboratoriolle toivomuksen, että kaupungin kemisti saisi tehdä opintomatkan Saksan ja Englannin nykyaikaisiin puhdistuslaitoksiin. Näitten kokemusten perusteella olisi puhdistuslaitosten kemiallinen ja biologinen tarkastus saatettava nykyaikaiselle pohjalle. Kaupungin kemisti lupasi tehdä voitavansa asian toteuttamiseksi.

Savilan jätevedenpuhdistamoa koskevat ilmoitukset osoittivat hyvää puhdistustehoa. Laitos oli

kuitenkin aivan liian pieni ja saattoi puhdistaa vain osan saapuvasta liikavesimäärästä. Suuri osa jätevesistä meni puhdistamattomana sen ohi.

Alkoikin näyttää välttämättömältä, että Savilan puhdistamoa piti uusia niin pian kuin mahdollista. Laajennussuunnitelman laatimista vaikeutti kuitenkin se, että ympäröivän alueen käytöstä ei vielä ollut varmuutta.

Myös eri putkimateriaaleja tutkittiin viemäriputkien kestävyiden selville saamiseksi. Tulos oli valitettava: betoniputkien kestävyys oli varsin huono. Lasitetut saviputket, joita käytettiin kaupungin vanhimpiin viemärijohtoihin, olivat kuitenkin yhä kunnossa.

Tämän vuoksi katu- ja lokaviemäriosasto ryhtyi käyttämään lasitettuja saviputkia kaikkiin pienen kokoluokan viemärijohtoihin. Suuremmat johdot, joihin saviputkia ei ollut saatavissa, valmistettiin edelleen betonista, mutta kestävyiden lisäämiseksi ne tehtiin rakenteeltaan vanemmiksi käyttämällä paksua betoniseosta. Lisäksi ne siveltiin sisä- ja ulkopuolelta suojaeristyksellä.³²

Näiden tutkimusten lisäksi kustannettiin esimerkiksi Merentutkimuslaitoksen kaupunkia ympäröiviä vesiä koskevat tutkimukset. Myös jo aiemmin aloitettuja päivittäisiä eri syvyyksillä toimitettavia lämpötilan mittauksia jatkettiin Alppilan jätevedenpuhdistamoon kuuluvien Emscher-kaivojen saostuskouruissa ja lietekaivoissa.

Yleisten töiden lautakunta esitti vuonna 1930, että Savila muutettaisiin pumppaamoksi ja että Taivallahteen rakennettaisiin uusi jätevedenpuhdistamo. Vuonna 1932 budjettiin varattiin katuosaston esityksen mukaisesti varoja Rajasaaren puhdistamon rakentamista varten. Puhdistamo valmistui vuonna 1935.

Samana vuonna kaupunginhallitus antoi yleisten töiden lautakunnan tehtäväksi laadituttaa valmistavan ehdotuksen Tervasaaren jätevedenpuhdistamon rakentamiseksi. Sen suunnittelu alkoi samana vuonna. Tervasaari suunniteltiin biologiseksi puhdistamoksi samoin kuin Kyläsaaren ja Rajasaaren laitokset. Sodan vuoksi työt jäivät kuitenkin kesken, ja samoin kävi Merisatamaan suunnitellun



Lietelavoja tyhjennetään Kyläsaaren jätevedenpuhdistamolla. Foto Roos 1938. HKM.

jätevedenpuhdistamon kanssa.

1930- ja 40-luvun vaihteessa alettiin toteuttaa jätevedenpuhdistuksen ohella myös toista erittäin tärkeää uudistusta, erillisviemärintiä. Erillisviemäröinnissä jätevedet ja sadevedet kulkevat eri viemäreissä. Helsingin ensimmäiset erillisviemärit rakennettiin vuonna 1938. Vuonna 1940 uutena kaupungininsinöörinä näistä asioista vastaamaan tuli Akseli Linnavuori.

Sota-aika esti kuitenkin monet kaupungin suunnitelmat. Sota merkitsi vesihuollon kannalta erityistoimenpiteitä. Alppilan vesisäiliöt esimerkiksi naamioitiin ja ympäri kaupunkia järjestettiin viisi vesijohtoverkostosta riippumatonta vedenottopaikkaa. Sekä vesi- että viemäriverkostot kokiivat tuhoja kaupunkiin kohdistuneissa ilmapommituksissa.³³

Sota-aika tuo muutoksia

Sotavuosien koettelema Helsinki oli muuttunut sota edeltävistä vuosista suuresti. Helsingin esikauptungit olivat esimerkiksi laajentuneet huomatta-

vasti. Muuttoliikettä suuntautui lisäksi merkittävästi lähikuntiin. Muutokset vaikuttivat myös vesihuollon kehitykseen. Edellisten rakentamissuunnitelmien tilalle tarvittiin nyt uusi suunnitelma.

Vuonna 1946 tehtiin rakennussuunnitelma, jonka mukaan rakennettaisiin ensin ne laitokset, jotka suojaisivat puhtaita, ennestään liikaantumattomia rantoja. Vasta sitten aloitettaisiin pilaantuneiden rantojen saneeraus.

Jo rakennetut laitokset toimivat raporttien mukaan vaihtelevasti. Ongelmia oli, mutta tulostakin saatiin aikaiseksi. Laitokset olivat raskaasti ylikuormitettuja, ja lietalavojen kunto oli huono. Liete oli hyvin vesipitoista, ja sitä roiskui kuljetuksissa pitkin ajoteitä.

Viemäri- ja vesijohtojen rakennusmenetelmät olivat kehittyneet sotaa edeltävästä ajasta. Esimerkiksi motorisoituminen oli kiihtynyt. Jo ennen toista maailmansotaa käytettävissä oli ollut jonkin verran kuorma-autoja, mutta varsinaisesti ne yleistyivät työmailla ja erilaisissa kuljetuksissa Suomessa vasta 1950-luvulla.

Helsingissä käytettiin hieman muuta maata aikaisemmin moottorivoimaa kuljetuksissa. Sodan jälkeen kaivinkoneet kuitenkin siirrettiin Pohjois-Suomen voimalaitostyömaille, joten viemäri- ja vesijohtokaivannot piti tehdä pitkälti lapiotyönä.

Kaivinkoneita alkoi tulla viemäri- ja vesijohtotyömaille 1950-luvulla, mutta lapiotyöskentely säilyi niiden rinnalla vielä pitkään. Putkien asennuksissa käytettiin apuna kolmijalkaa ennen koneiden yleistymistä. Puskutraktorit tulivat käyttöön vasta 1960-luvulla.³⁴

Uudet jätevedenpuhdistamot

Ennen 1940-luvun rakennustaukoa Helsinkiin oli rakennettu neljä jätevedenpuhdistamoa: Alppila, Savila, Kyläsaari ja Rajasaari. Tali valmistui vuonna 1957 ja Herttoniemi 1959. Seuraavat viisi jätevedenpuhdistamoa valmistuivat 1960-luvulla.

Jätevedenpuhdistamiskeskusteluissa oli esillä myös muita seikkoja kuin vain puhdistamojen rakentaminen. Helsingin rantavesien puhdistaminen ve-

den kierrätyksellä oli yksi tällainen pohdinnan aihe.

Tämä professori Kaiteran esitys vuodelta 1963 lähti siitä, että vesistön vastaanottokyky lisääntyy vettä kierrättämällä: veden pumppauksen avulla saataisiin jätevedet laimenemaan riittävässä määrin ja liika-aines ei näin kasaantuisi vaan kulkeutuisi avomerelle. Kaitera ehdotti, että Munkkiniemen ja Kuusisaaren väliseen salmeen rakennettaisiin pumppaamo, joka painaisi vettä Laajalahdelta Seurasaarenselälle. Suunnitelman toimisesta ei kuitenkaan etukäteen voitu olla varmoja.³⁵

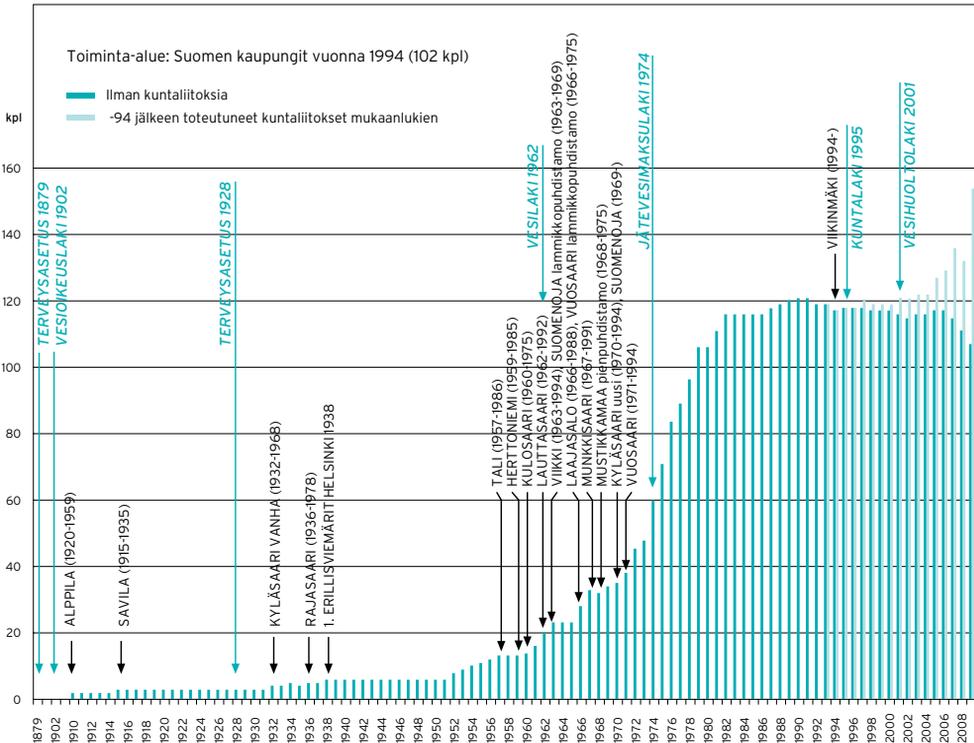
Jätevesikomitea 1964

Helsingin kaupunginhallitus asetti 30.1.1964 komitean tutkimaan kaupungin jätevesikysymystä. Komitean tehtävänä olisi tutkia mitä jätevesille tuli tehdä,



Lietteenlevittäjä työssään Östersundomin (Sipoo) kartanossa syksyllä 1934. Liette kuljettiin kartanoon Kyläsaaren puhdistamosta. Foto Roos 1934. HKM.

Taulukko 9. Jätevedenpuhdistamojen lukumäärä Suomen kaupungeissa (Kurki)



jotteivät vesistöt enää saastuisi vaan niitä voitaisiin käyttää hyödyksi.

Komitean puheenjohtajaksi nimitettiin professori Viljo Castrén. Jäseniksi valittiin Helsingin kaupungininsinööri Martti Anttila, DI Erkki Irljala, toimitusjohtaja Eino Kajaste ja professori Reino Ryhänen. Muiksi jäseniksi tulivat vielä DI Holger Holmberg, DI Henrik Kalliala, DI Jorma Kilpi, tekniikan tohtori Lauri Mehto ja DI Terttu Raveala. DI Kilven kuoleman jälkeen hänen paikalleen nimitettiin rakennusmestari Jaakko Aalto.

Komitean ja sen työvaliokunnan sihteerinä oli aluksi tekniikan lisensiaatti Armas Koskenpato ja myöhemmin DI Antti Soikkeli.³⁶ Komitea teki töitä viisi vuotta. Se antoi lopullisen mietintönsä Helsingissä 10.3.1969. Mietintö käsitti 11 numeroitua kohtaa. Niissä esitettiin niin jätevedenpuhdistamojen ja puuttuvien kokoojaviemärien rakentamisen jatkamista kuin Helsinkiä ympäröivien lahtien ja merialueiden tutkimuksia vesialueiden tilassa tapahtuvan kehityksen tarkkailemiseksi. Myös yleistä viemäristöä vailla olevat asunto- ja teollisuusalueet olisi viemäroitävä mahdollisimman pian.

Kaupunginvaltuusto hyväksyi jätevesikomitean mietinnön 4.2.1970.³⁷ Jätevedenpuhdistamojen rakentaminen Helsingissä oli laajimmillaan 1960-luvulla ja se saatiin lukumääräisesti päätökseen vuonna 1970 eli lähes samaan aikaan, kun jätevesikomitean mietintö hyväksyttiin.³⁸

Puhdistamotoimintaa alettiin keskittää suurimmille ja parhaiten toimiville puhdistamoille 1970-luvun puolivälissä. Syyinä oli se, että jätevesimäärät eivät kehittyneet niin voimakkaasti kuin oli odotettu. Lisäksi jätevedenpumppaustekniikka kehittyi 1960- ja 1970-luvuilla. Alentuneet louhintakustannukset mahdollistivat pidempienkin jätevesitunnelien rakentamisen, ja näin jäteveden siirrosta tuli huomattavasti aiempaa edullisempää.³⁹

1970-luvun suunnitelmia ja saavutuksia

Jätevedenpuhdistamoja oli rakennettu kiihtyvään tahtiin 1960-luvulla, ja niiden määrä oli Helsingis-

sä enimmillään 1970-luvulla. Silloin käytössä oli 11 puhdistamo. 1970-luvulla käynnistettiin myös erilaisia tutkimuksia ja suunnitelmia siitä, miten puhdistustoimintaa tulisi vielä kehittää.

Helsingin kaupungin rakennusviraston katurakennusosasto julkaisi tammikuussa 1975 suunnitelman kaupungin viemärlaitoksen kehittämisestä seuraavan kymmenen vuoden aikana. Kaupunginhallitus hyväksyi suunnitelman ja siihen perustuvat toimenpide-ehdotukset kesäkuussa 1976.

Toimenpiteitä suunniteltaessa oli huomioitava alan tekninen kehitys, mahdolliset muutokset kustannussuhteissa, kaupungin rahoitusmahdollisuudet sekä vesiensuojelun ja työsuojelun asettamat vaatimukset. Toimenpide-ehdotukset käsittivät kymmenen kohtaa, jotka esittivät esimerkiksi viemäriverkoston levittämistä asuntotuotannon myötä ja kaikkien puhdistamojen täydentämistä biologis-kemiallisiksi.

Vedenkulutus oli alkanut laskea Suomessa vuodesta 1974 alkaen. Alkususäyksenä kulutuksen vähenemiselle olivat energiakriisi ja jätevesimaksun käyttöönotto. Jälkimmäinen käytännössä tuplasi vesimaksut. Myös muut syyt vaikuttivat tilanteeseen: vesijohtoverkkoja ryhdyttiin saneeraamaan ja vettä säästäviä kodinkoneita ja parempia vesikalusteita tuli markkinoille.

Vuoden 1976 lopussa Helsingissä oli viemäreitä yhteensä 1176 kilometriä. Kaupunki oli jaettu yhdeksään pääviemärintialueeseen. Uusia viemäreitä oli rakennettu 30-50 kilometriä vuodessa, ja kaupungin asukkaista jo noin 96 prosenttia kuului yleisen viemäroinnin piiriin.

Kantakaupunki oli kuitenkin sekaviemäroityä aluetta, mikä tarkoitti että talojen viemäriverdet ja sadevedet kulkivat samoissa putkissa. Esikaupunkialueet olivat Länsi-Munkkiniemeä ja Länsi-Herttoniemeä lukuun ottamatta erillisviemäroityjä. Joiltakin ranta-alueilta kuten Katajanokalta, Ruoholahdesta ja Jätkänsaaresta jätevedet johdettiin edelleen puhdistamattomina suoraan mereen.

Kantakaupungin ranta-alueista Kaivopuisto ja Eteläsatama viemäroitiin puhdistamolle keväällä vuonna 1976. Katajanokan kokoojaviemäri-

ja pumppaamotyöt olivat valmistumassa. Niiden jälkeen mereen johdettaiisiin puhdistamattomina enää vajaan 1 000 asukkaan jätevedet.⁴⁰

Ylivuotovesien määrän arvioitiin vuonna 1977 olevan noin prosentin kokonaisjätevesimäärästä. Ylivuodot tapahtuivat touko-lokakuussa siten, että puolet niistä sattui heinä-elokuussa. Suurimmat suhteelliset vuotovesimäärät löytyivät Viikin puhdistamon viemäröntialueelta, jossa vuotovesien keskimääräinen osuus oli noin puolet kokonaisvirtaamasta.⁴¹

Tutkimuksia vesistöistä ja laitosten toiminnasta

Jo ennen 1970-lukua 1900-luvun mittaan oli tehty runsaasti erilaisia tutkimuksia esimerkiksi vesistöjen tilasta. Vesiensuojelulaboratorio oli aloittanut toimintansa jo vuonna 1932 samanaikaisesti Kyläsaaren jätevedenpuhdistamon kanssa. Aluksi toimintaa pyöritti hyvin pieni joukko ihmisiä.⁴² Piennestä henkilömäärästä huolimatta myös Helsingin jätevedenpuhdistamoilla tehtiin jo 1940-luvun loppupuolella paljon tutkimuksia niin laboratorioissa kuin vesistöissäkin.

Rajasaaren ja Kyläsaaren puhdistamoilla oli laboratoriot, joissa tehtiin laitosten käyttöön liittyviä analyysejä. Näiden lisäksi tutkittiin myös Helsinkiä ympäröivää merialuetta ja Helsingin lähiympäristön puroja ja ojia. Esimerkiksi vuonna 1947 otettiin ja tutkittiin Helsingin edustan merialueella peräti 140 vesinäytettä.⁴³

Planktonitutkimuksia tehtiin Helsingin edustalla useaan otteeseen kaupungin ja Helsingin yliopiston yhteistyönä. Töölnlahden tilaa tarkasteli ensimmäisen kerran tieteellisen menetelmin Helsingin kaupungin terveystutkimusten laboratorio 1900-luvun alussa osana Helsingin uimavesien hygieenisen tilan selvitystä. Vuonna 1908 tämä laboratorio teki kemisti Gustaf Konrad Bergmanin johdolla koko kesän kestäneen tutkimuksen, jossa ensimmäistä kertaa pyrittiin perusteellisesti selvittämään Helsingin merialueen likaantumista.

Tutkimuksessa Töölnlahdelta otettiin useita

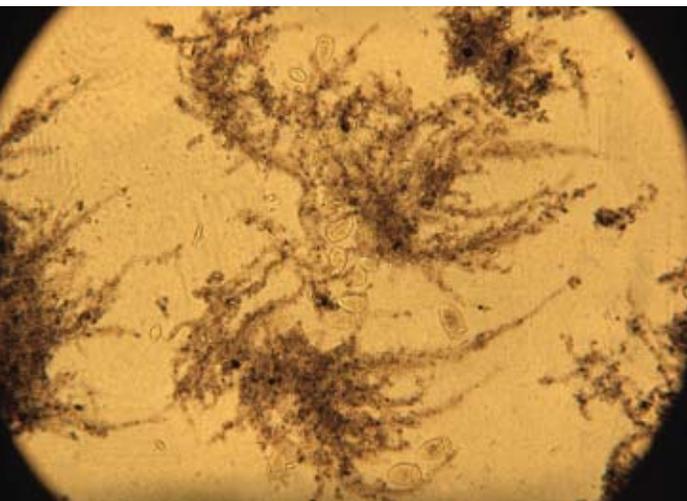


Rajasaaren puhdistuslaitoksen vesilaboratorion johtaja Göran Lagus työssään. Foto Roos 1959. HKM.

plankton- ja fysikaalis-kemiallisia näytteitä. Samana vuonna myös eläintieteen vt. professori Kaarlo Levander Helsingin yliopistosta teki alueella planktonitutkimuksen.

Töölnlahden epämiellyttävän vihreän värin aiheuttajaksi osoittautui sinilevä. Töölnlahden tilaa selvitettiin jälleen vuosina 1915-1921 osana Helsingin kaupungin järjestämää tutkimusohjelmaa. Siinä tutkittiin meriveden pilaantumista ja suojelumahdollisuuksia. Tämän ja muiden tutkimusten mukaan Töölnlahti oli aikakaudella pahoin saastunut.⁴⁴

Laajoja tutkimuksia puhtaustilanteesta tehtiin myös vuosina 1919-1922 ja jälleen esimerkiksi vuonna 1936. Näiden tutkimusten lisäksi merialuetta kaupungin edustalla tutki muiden tehtäviensä ohella myös vuonna 1918 perustettu Merentutkimuslaitos. Se keskittyi toimintansa alkuvaiheessa hydrografiaan, vedenkorkeuteen, merikemiaan ja jäätutkimukseen. Biologiset merentutkimukset jäivät alkuvaiheessa Suomen Tiedeseuran valvonnan alaisiksi. Merentutkimuslaitos lakkautettiin vuonna 2009.



Aktiivilietteen bakteereja mikroskoopin läpi kuvattuna. HSY.

Purkuvesistöt tutkimuksen kohteena

Jätevedenpuhdistamojen toiminnan tarkkailun lisäksi tärkeässä roolissa oli tutkia purkuvesistöjen tilaa. Etenkin vuoden 1948 tutkimuksissa huomattiin rantojen saastuneen pahoin viemäriveriestä erityisesti Sörnäisten rannalla, Kaikukadun alapuolella, Siltasaaren salmen suussa, Pohjoissatamassa sekä Hietalahden satama-altaassa.

Vanhat murheenaiheet, varsinkin Töölonlahti, eivät enää olleet pahiten saastuneita. Erittäin huonossa kunnossa oli esimerkiksi Pirkkolasta Haagan läpi virtaava puro, johon Pirkkolan viemäriverdet purkautuivat. Samoin huonosti voi Isosta-Huopalahdesta Munkkiniemelle pistävä ruohottunut lahti, johon Munkkiniemen kivitaloista johtava suuri viemäri purkautui.

Tutkimuksilla varauduttiin myös tuleviin toimenpiteisiin. Esimerkiksi vuonna 1949 tehtiin laajoja tutkimuksia niiden alueiden viemäriveriestä, joita oli tarkoitus johtaa pian rakennettavalle Talin puhdistamolle. Ennakolta oli tärkeä tietää, minkälaista jätevevettä oli tulossa käsiteltäväksi.⁴⁵

Näkökulma

OSMO SEPPÄLÄ

Työskennellyt vesihuoltoalalla noin 30 vuoden ajan.

Helsingin Veden tutkimukset

”Helsingin Vesi on aina panostanut alan tutkimukseen ja kehittämiseen, ja nykyisinkin jätevedenpuhdistuksesta vastaavat johtohenkilöt (muun muassa Tommi Fred ja Mari Heinonen) suhtautuvat tutkimukseen ja kehittämiseen myönteisesti. Tämä on tärkeää koko alan ja erityisesti suomalaisen alan tutkimuksen kannalta.

Aiemmin on ehkä ollut liiaksikin niin, että Helsinki on pyrkinyt pitkälti tekemään tutkimusta ja kehittämistä vain omissa oloissaan eikä jakamaan kaikkea tietoa muiden kanssa. Tämä on ollut mahdollista, kun resursseja on ollut. Jatkossa Helsinki ja HSY Vesi tekevät toivottavasti aktiivista ja innovatiivista alan kehittämistyötä entistäkin enemmän läheisessä yhteistyössä muiden laitosten ja toimijoiden kanssa.”

Laboratoriotutkimuksia ja fosforinpoiston testausta

Yksi 1900-luvun jälkipuoliskolla monien tutkimusten kohteena ollut jätevedenpuhdistuksen haaste oli fosforinpoisto. Tutkimukset johtivat siihen, että vuoteen 1978 mennessä kaikilla Helsingin jätevedenpuhdistamoilla saostettiin fosforia ferrosulfaatti-nimisellä kemikaalilla.

Kemisti Harry Cajander aloitti jo 1940-lopulla monia uraauurtavia tutkimuksia, jotka syvenyivät ja laajentuivat 1950- ja 1960-luvuilla.⁴⁶ Cajanderin jälkeenkin tutkimustoiminta jatkui Helsingin jätevedenpuhdistamoilla kiivaana. Aluksi toimintaa pyrittiin hyvin pieni henkilöstö, mutta etenkin 1960-luvulla tutkimuksen väkimäärä kasvoi huomattavasti.⁴⁷

Vesiensojellaboratorio joutui tulemaan toimeen yhden kemistin ja kahden laborantin voimin 1930-luvulta aina 1960-luvun alkuun. Puhdistamojen lukumäärä oli vuosien varrella kuitenkin kasvanut niin suureksi, että laboratoriotyövoimaa piti lisätä. Vuonna 1962 tuli myös voimaan vesiasetus, jonka edellyttämiin vesistötutkimuksiin oli varauduttava. Samoin apua tarvittiin vuonna 1964 jätevesikomitean tarvitsemiin selvityksiin. Tutkijavoimia alettiin lisätä vuonna 1963, ja lisääminen jatkui tehtävämäärän kasvaessa nopeasti.

Laboratoriotyö jakaantui heti alussa kolmeen haaraan. Ensimmäisenä olivat puhdistamoiden käytön vaatimat määräaikaikaiset ja hoitotutkimukset, toisena puhdistusmenetelmien kehittäminen ja kolmantena selvitykset jäteveden vaikutuksesta merialueisiin.⁴⁸ Käyttötutkimuslaboratoriolle valmistuivat omat työtilat Kyläsaaren uuden jätevedenpuhdistamon hallintorakennukseen. Käytössä oli myös siirrettävä laboratoribussi paikallisia tarkkailutehtäviä varten.

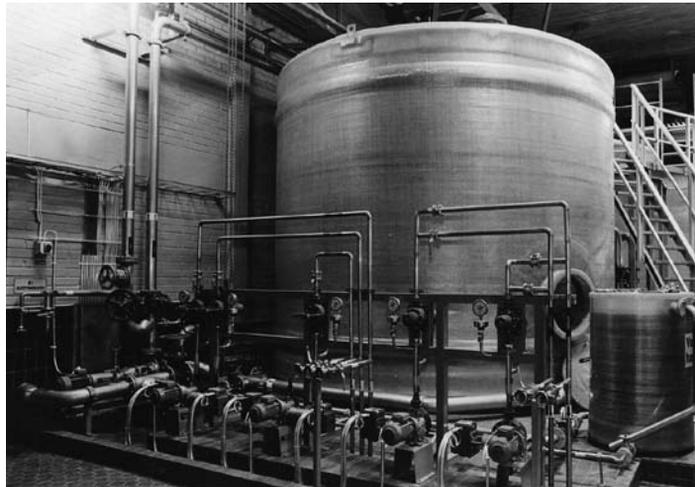
Helsingissä jäteveden puhdistusmenetelmiä tutkivalla ja kehittäväällä työryhmällä oli 1970-luvulle tultaessa käytössään kymmenen pilot-puhdistamoja ja neljä pilot-mädättämöä, joiden avulla tutkittiin puhdistustuloksiin vaikuttavia tekijöitä pienoiskoossa.

Työryhmän päätehtävä oli tutkia jäteveten jääneiden kasviraivinteiden poistoa. Ryhmä antoi selvityksen, joka liitettiin jätevesikomitean mietintöön vuonna 1969. Lisäksi työryhmä tutki aktiivillietteen ylijäämän ja mädättämöiden lieteveden erilliskäsittelyä.⁴⁹

Helsingin kaupungin rakennusviraston vesiensojellaboratorio Rajasaarella teki vuodesta 1965 lähtien kokeita fosforinpoistosta rinnakkaissaostusmenetelmällä. Tärkeimmät testattavat kemikaalit olivat alumiinisulfaatti, ferrikloridi ja ferrosulfaatti. Näillä saavutettiin jokseenkin samat tulokset, joten kemikaalin valintaan vaikutti eniten hinta. Ferrosulfaatti voitti tämän kilpailun.⁵⁰

Rinnakkaissaostusta on pidetty ainoana menetelmänä jätevedenpuhdistuksen alalla, jota Suomessa ei otettu käyttöön ulkomaisten mallien mukaan vaan joka sovellettiin paikallisiin olosuhteisiin sopivaksi.⁵¹

Ferrosulfaattia syötettiin aluksi kuivana suoraan aktiivilietealtaaseen. Menetelmä oli yksinkertainen ja antoi tyydyttäviä tuloksia. Myöhemmin siirryttiin ferrosulfaatin liuosyöttöön. Liuos oli 10-prosenttista, ja sitä annosteltiin kemikaalien annostelukojeella jäteveteen.⁵²



Vuosaaren puhdistamon uusi ferrosulfaattiliuottamo. Juhani Koskivaara. HSY.

Helsingissä ensimmäinen laitosmittakaavan koe fosforiravinteiden poistamiseksi ferrosulfaattilla tehtiin Herttoniemen puhdistamon vanhassa osassa vuonna 1968. Kokeita jatkettiin edelleen osassa Talin puhdistamoita vuodesta 1970 alkaen. Ferrosulfaattia annosteltiin 20-30 prosentin liuoksena esiselkeytettyyn jäteveeteen.⁵³

Keväällä 1972 Talin kokeet laajennettiin koko puhdistamoita käsittäviksi. Kokeiden perusteella todettiin, että rinnakkaisaostus ferrosulfaattilla oli taloudellisin menetelmä, joka lisäsi vähensi fosforia riittävästi. Taliin valmistui Helsingin ensimmäinen pysyvä ferrosulfaattiliuottamo vuonna 1975. Vuoteen 1978 mennessä kaikilla Helsingin jätevedenpuhdistamoilla saostettiin fosforia ferrosulfaattilla joko väliaikaisilla tai kiinteillä laitteistoilla.⁵⁴ Ajatuksena oli, että kaikki puhdistamot olisi varustettu fosforinpoistolla vuoteen 1980 mennessä,⁵⁵ ja tavoite saavutettiin vuonna 1981.⁵⁶

Aktiivilielaitokset

Jätevedenpuhdistuksen keskeinen termi ”aktivoitu liete” tuotiin suomen kieleen sananmukaisena käännöksenä englannin kielen sanoista ”activated sludge”. Termiä käytettiin vielä 1959, kunnes se muuttui alan artikkeleissa aktiivilietteeksi.⁵⁷ Aktiivilielaitoksia rakennettiin mekaanisten ja kemiallisten puhdistamojen ohella jonkin verran jo 1960-luvulla, kunnes ne 1970-luvulla vakiinnuttivat asemansa.⁵⁸

Jätevedenpuhdistuksessa jo 1930-luvulla käytön tulleiden aktiivilielaitosten rakenne muuttui 1950-luvulle siirryttäessä. Niiden ilmastusaltaat levenivät, ja altaiden väliseinät poistettiin. Altaiden pohjalla säilyi rakenne, jossa oli rinnakkaisia vakoja. Paineilmaputket johdettiin altaan reunasta pohjalle, jossa ne levittyivät jakeluputkistoksi. Sepeleisuodattimien kiinteät jakeluputkistot kehittyivät pystyakselilla jäteveden reaktiivoimalla pyöriviksi jakeluputkistoiksi, jotka jakoivat jäteveden aiempaa tasaisemmin suodattimen pinnalle.⁵⁹

Aktiivilielaitosten altaat rakennettiin 1960-luvulta alkaen tasapohjaisiksi, jolloin niiden virtaus-

Näkökulma

JARMO HUKKA

Johtava vesi- ja ympäristökonsultti (Ramboll Finnconsult) vuodesta 2009 alkaen

Ravinteiden poiston tulevaisuuden haasteet

”Jätevedenpuhdistuksen historiassa olisi tarvittu enemmän kehitystyötä biologiseen puhdistukseen ja ravinteiden poistoon, esimerkiksi olisi voitu kehittää jätemyllyjä tuottamaan orgaanista ainetta jäteveeteen.

Tulevaisuuden painoalueita tutkimuksessa tulevatkin olemaan juuri nämä jätemyllyt ja se että puhdistusvaatimukset määriteltäisiin purkuvesistön mukaan, niiden tilasta ja itsepuhdistuskyvystä riippuen. Yleisesti ottaen kannattaisikin tutkia, mikä on luonnon oma kyky puhdistaa, ainakin merissä.”

ominaisuudet paranivat. Samalla sepelisuodattimien suosio alkoi laantua, koska ne toimivat huonosti talvisin. Ilmeisesti ne olisi pitänyt kattaa ja varustaa koneellisella, lämmitettävällä ilmanvaihdoilla. Jälkiselkeytyksessä suorakaiteenmuotoiset altaat yleistyivät 1960-luvulla. Liete kerättiin pohjassa kulkevilla kaapimilla.⁶⁰

Jätevesien jälkikäsitteily

Klooraus oli jälkisaostuksen lisäksi pitkään osa jätevesien jälkikäsitteilyä. Helsingissä vesihallitus oli vuonna 1973 vaatinut kaupunginhallitukselta jätevesien desinfiointia Rajasaareissa ja Talissa sekä muilla puhdistamoilla, mikäli se osoittautuisi niissäkin tarpeelliseksi. Talissa jäteveden desinfiointi toteutettiin vuoden 1975 alkupuolella, ja siellä tehtiin kloorauskokeita vuosien 1975 ja 1976 kesäkausina. Muille puhdistamoille ei toistaiseksi ollut tarvetta hankkia kloorauslaitteita.⁶¹

Klooraus loppui vuonna 1980, kun vesihallitus lähetti kuntiin valvontakirjeen, jossa kloorausta suositeltiin käytettäväksi vain kulkutautiepidemian uhatessa.⁶² Kloorauksen desinfiointivaikutuksen lisäksi syntyvät klooratut hiiliyhdisteet oli todettu karsinogeenisiksi eli syöpää aiheuttaviksi yhdisteiksi ja kloorauksen sivutuotteita haluttiin välttää.

Jäteveden käsittelyn taso oli pitkään ainoastaan suunnittelijoiden ja puhdistamoita hoitavien kuntien vastuulla. Vasta vuoden 1962 uusi vesilaki toi mukanaan viranomaisten vaatimia raja-arvoja.

Vesihallitus antoi 1970-luvulla mitoitusohjeita, joilla eri prosessityypeille vaadittiin raja-arvot päästöille ja vähenemille. Ensimmäiset vesihallituksen laatimat mitoitusohjeet julkaistiin vuonna 1974. Ohjeiden vaatimukset olivat edellytyksinä muun muassa valtion vesiensuojeluavustuksen saannille, mutta vesiensuojeluperusteiltaan epäselvinä ja vaikutuksiltaan eriarvoisina ne aiheuttivat myös sekavuutta.⁶³

Helsingin jätevedenpuhdistamot

Helsingissä on toiminut viimeisen sadan vuoden aikana toistakymmentä jätevedenpuhdistamoa ja



Aktiivilietelaitoksien ilmastusaltaat levenivät ja niiden väleisintä poistettiin 1950-luvulta alkaen. Kuvassa ilmastimia altaan pohjalla. Juhani Koskivaara. HSY.

lisäksi useita pienpuhdistamoja. Enimmillään Helsingissä oli toiminnassa 11 puhdistamoa 1970-luvun alussa.

Eri laskutavat antavat eri lukuja puhdistamojen määrästä. Esimerkiksi Alppilassa on ollut kaksi puhdistamoa, joista toinen rakennettiin vuonna 1927 hieman eri paikkaan kuin ensimmäinen vuonna 1910. Kyläsaaren puhdistamoissa taas toteutettiin aikoinaan niin suuria laajennuksia ja muutoksia, että ne voidaan laskea kahdeksi eri puhdistamoksi.

Kaikki puhdistamot olivat valmistuessaan mekaanis-biologisia. Puhdistusvaatimusten kiristyessä 1970-luvulla puhdistamoita täydennettiin kemiallisella vaiheella fosforin poistamiseksi. Tämä rinnakkaissaostukseen perustunut vaihe otettiin käyttöön kaikilla Helsingin aktiivilietelaitoksilla vuoteen 1978 mennessä.

Kun puhdistamoa ryhdyttiin 1970-luvulla poistamaan käytöstä, lakkautettiin niistä ensin kolme: Mustikkamaa, Kulosaari ja Rajasaari. Jäljelle jääneistä kahdeksasta puhdistamosta lakkautettavien listalla olivat tuolloin myös Herttoniemi ja Tali.⁶⁴

Laajasalon puhdistamon lakkauttamisen jäl-

Näkökulma

MARJA-LEENA SAVIRANTA

Uudenmaan ympäristökeskuksen johtaja
1995-2008

Helsingin erityispiirteitä ja strategisia valintoja jätevedenpuhdistuksessa

"Helsingin merkittävyttä Suomen viemäri-
laitosten joukossa kuvaa se, että pääkau-
pungin jätevedenpuhdistuksen tehostu-
minen näkyy suoraan koko maan kuor-
mitusluvuissa. Seurattuani lähes neljä
vuosikymmentä Suomen viemäri-
laitosten kehitystä voin todeta, että Helsinki on ko-
ko ajan ollut edelläkävijä toiminnan kehit-
tämässä. Helsingillä on myös tahtoa ja
mahdollisuuksia kansainväliseen yhteis-
työhön laajemmin kuin muilla viemäri-
laitoksilla.

Yhteistyö ensin Vantaan kaupungin ja
myöhemmin Keski-Uudenmaan kuntien ja
Sipoon jätevesien käsittelyssä on ollut yksi
Helsingin strateginen valinta. Yhteistyö on
johtanut jätevesien kokoamiseen ja pien-
ten puhdistamojen lakkauttamiseen, jäte-
vesien johtamiseen Katajaluodon purku-
tunnelin kautta avomerelle ja Viikinmäen
kalliopuhdistamon rakentamiseen."

keen vuonna 1988 oli jäljellä vielä viisi puhdistamo:
Kyläsaari, Viikki, Vuosaari, Munkkisaari ja
Lauttasaari. Viikinmäen keskuspuhdistamo keräsi
jätevedenpuhdistuksen yhteen laitokseen vuonna
1994.

Taulukkoon 10 on koottu Helsingissä toimi-
neet jätevedenpuhdistamot, niiden käyttöönotto-
ja lakkauttamisvuodet sekä puhdistusprosessit.
Helsingistä tunnetaan myös muutama hyvin pieni
puhdistamo. Toivolan koulukodin puhdistamon ai-
kaisemmin vaatimaton kuormitus lisääntyi vähitel-
len vuonna 1958. Malmin sairaalan kiertosuodatin
alkoi toimia saman vuoden kesäkuussa. Tämän
suhteellisen raskaasti kuormitetun pikasuodatti-
men toiminta oli kohtalaisen hyvää.⁶⁵ Etelä-Kaare-
lan kansakoulua varten oli myös rakennettu pieni
sepelisuodinpuhdistamo.⁶⁶

Helsingissä avattujen puhdistamojen lisäksi
muutaman puhdistamon rakentamisesta luovut-
tiin jo suunnitteluvaiheessa tai rakentamisen jo
alettua. Sotavuodet olivat yksi syy, joka vaikutti
Helsingissä Tervasaaren, Merisataman ja Pirkkola-
Maunulan puhdistamojen rakentamisen keskeyty-
miseen.

Myös Haapaniemen jätevedenpuhdistamon
toteutuksesta luovuttiin jo varhaisessa vaihees-
sa.⁶⁷ Vuonna 1953 Helsingin kolme käytössä ole-
vaa puhdistamo (Alppilan uusi ja Kyläsaaren van-
ha puhdistamo sekä Rajasaari) puhdistivat arviol-
ta 15 prosenttia kaupungin jätevesistä. Loput me-
nivät puhdistamattomina suoraan mereen.⁶⁸

Jätevedenpuhdistamoihin ryhdyttiin rakenta-
maan laajamittaisesti 1960-luvulla. Vuosien 1962
ja 1970 välillä Helsingissä otettiin käyttöön seit-
semän uutta aktiivilieteperiaatteella toimivaa me-
kaanis-biologista jätevedenpuhdistamo. Ensim-
mäisenä näistä avautui Lauttasaaren puhdistamo
vuonna 1962.⁶⁹

Kyläsaaren uuden jätevedenpuhdistamon
rakentamisen tultua ajankohtaiseksi 1960-luvul-
la päätettiin sinne keskittää osa kaupungin jäte-
vedenpuhdistuksesta.⁷⁰ Käytännössä Kyläsaaren
uudelle puhdistamolle ohjattiin muun muassa tär-
keimmät yöajan hälytykset muilta puhdistamoilta.

Taulukko 10. Helsingin jätevedenpuhdistamot

	Valmistui	Lakkautettiin	Puhdistusprosessi
1 Alppila	1910	vaurioitui vuonna 1924 ratapenkereiden siirtymisen seurauksena	septinen tankki ja sepelisuodatin
2 Alppila, uusi	1927	1959	Emscher-kaivo-sepelisuodatin
3 Savila	1915	1935	septinen tankki ja sepelisuodatin
4 Kyläsaari, vanha	1932	1969	mekaanis-biologinen laitos
5 Kyläsaari, uusi	1969	1994	mekaanis-biologinen laitos, rinnakkaisaastus
6 Rajasaari	1935	laajennus 1959 maaliskuu 1978	sama kuin Kyläsaari vanha, mekaaninen 1936 biologinen 1939 fosforinpoistolaitteet vuonna 1976
7 Tali	1957	laajennus 1965 1986	mekaanis-biologinen laitos, rinnakkaisaastus 1975
8 Herttoniemi	1959	1. laajennus 1961 2. laajennus 1967 1985	mekaanis-biologinen laitos
9 Kulosaari	1960	1975	mekaanis-biologinen laitos
10 Lauttasaari	1962		mekaanis-biologinen puhdistamo
Lauttasaaren uusi osa	1977	1992 vanhasta jäi jäljelle puhdistamonhoitajan asunto ja poistoputki	mekaanis-biologinen laitos, jossa fosforin rinnakkaisaastus
11 Viikki	1963 II vaihe 1970	1994	mekaanis-biologinen laitos, rinnakkaisaastus 1978
12 Laajasalo	1966	1988	mekaanis-biologinen laitos
13 Munkkisaari	1967	1991	mekaanis-biologinen laitos, jossa fosforin rinnakkaisaastus
14 Vuosaari, lammikkopuhdistamo	1960-luvun alku		lammikkopuhdistamo
15 Vuosaari	1971	1994	mekaanis-biologinen laitos, fosforinpoisto 1975
16 Viikinmäki lisäksi	1994	toiminnassa edelleen	
17 Mustikkamaan pienpuhdistamo	valmistui 1967, käyttöönotto kesällä 1968	1975	
18 Nikkilän sairaalan jätevedenpuhdistamo	1935	1958	Emscher-kaivo, sepelisuodatin, rakennettu 2 000 henkilöä varten
19 Pitkäsosken puhdistamo	1960		biologinen suodatin

Alppila

Helsingin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo rakennettiin Eläintarhaan vuonna 1910. Puhdistamo alkoi käsitellä jätevesiä rakentamisvuoden lopulla. Puhdistamolla oli aluksi septinen tankki ja sepelisuodatin, ja se mitoitettiin 3 000 asukkaan jätevesille. Mitoitus lähti oletuksesta, että viemärivettä syntyi keskimäärin 100 litraa vuorokaudessa asukasta kohti ja että sateen aiheuttama suurin jätevesimäärä olisi 900 kuutiometriä vuorokaudessa.

Alppilan puhdistamoon johdettiin jätevesiä Alppiharjun luoteisosasta, Valtionrautateiden Pasilassa olevalta rata-pihalta, Pasilan esikaupungista, kulkutautisairaalaista sekä rautatietyöläisten kasarmeista.

Alkuperäinen Alppilan puhdistamo vaurioitui vuonna 1924 ratapenkereiden siirtymisen seurauksena. Laitos rakennettiin uudestaan vuosina 1926 ja 1927, ja samalla sen puhdistusprosessia muutettiin. Puhdistamosta rakennettiin Emscher-kaivo-sepeli-suodatinlaitos. Emscher-kaivossa oli kaksi päällekkäistä allasta, joista ylempi oli tarkoitettu tuoreen

likaveden laskeuttamiseen ja alempi laskeutuvan lietteen mädättämiseen. Tilat olivat yhteydessä toisiinsa ainoastaan laskeutusaltaan pohjassa olevien kapeiden rakojen kautta. Alppilan puhdistamo lopetti toimintansa vuonna 1959.

Savilan puhdistamo ja pumppaamot

Helsingin toisen jätevedenpuhdistamon rakennustyöt aloitettiin vuonna 1914, ja Savilan puhdistamo käynnistyi elokuussa vuonna 1915. Savila oli Alppilan puhdistamoa suurempi ja mitoitettu noin 5 000 asukkaalle. Savilaan viemäriveresiä tuli pääasiassa Töölön pohjoisosan taajaan asutuilta alueilta. Myös Diakonissalaitokselta sekä Töölön sokeritehtaalta tulevat jätevedet puhdistettiin Savilan laitoksessa. Siellä oli käytössä sama tekniikka kuin Alppilassa, eli septinen tankki ja sepelisuodatin.

Vuonna 1930 tehtiin päätös Rajasaaren puhdistamon rakentamiseksi ja Savilan puhdistamon muuttamiseksi pumppaamoksi. Savilan muutos suunnitelmat aloitettiin vuonna 1931. Tarkoituksena oli, että Savilaan tulevat jätevedet pumpattaisiin Rajasaaren puhdistamolle. Koska Savilan viemärintialue oli toteutettu sekajärjestelmän periaatteen mukaan, vaihtelivat sen virtaamat huomattavasti.

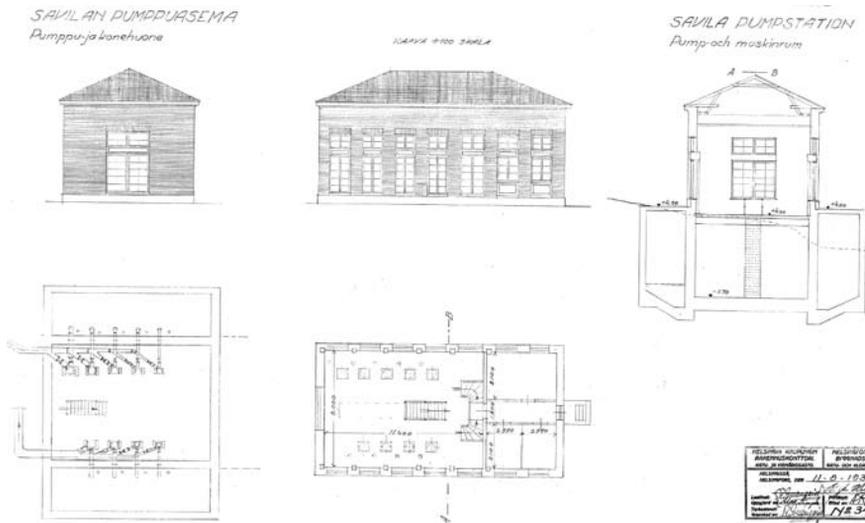
Kuivalla säällä kaikki jätevedet pumpattiin suoraan Rajasaaren puhdistamolle. Sateella oli tarkoitus pumpata kaksinkertainen jätevesimäärä Rajasaareen ja ylimenevästä osasta nelinkertainen määrä Savilan puhdistamon vanhoihin septisiin tankkeihin. Jos vesimäärä kasvoi yli kuusinkertaiseksi, johdettiin ylimenevä osa puhdistamattomana suoraan poistoputkeen.

Savilan pumppaamo valmistui vuonna 1935, ja se oli Helsingin kaupungin ensimmäinen erillinen jätevedenpumppaamo. Pumppaamo otettiin käyttöön samalla, kun Rajasaaren puhdistamo alkoi toimia. Savilan puhdistamon septiset tankit muutettiin jäteveden varastoaltaisiksi.

Savilan uusi jätevedenpumppaamo valmistui 40 vuotta myöhemmin vuonna 1975. Uusi pumppaamo toimi ruuvipumppuilla, kun vanhassa pump-



Savilasta Rajasaaren puhdistamoon johtava putki. Vuonna 1930 tehtiin päätös Savilan puhdistamon muuttamisesta pumppaamoksi. Jätevedet johdettiin sieltä uuteen Rajasaaren jätevedenpuhdistamoon. Juhani Koskivaara. HSY.



Arkkitehtikuva Savilan pumpaamosta. HKRAVV.

paamossa oli ollut keskipakopumput.

Ensimmäisestä Savilan pumpaamon valmistamisesta kului noin 20 vuotta, ennen kuin Helsinkiin rakennettiin toinen jätevedenpumpptaamo. Vuoden 1946 alueliitos aiheutti lisärakennustarpeen. Heparaudan pumpptaamo sekä Sotkakujan ja Konalan pumpptaamot valmistuivat vuonna 1957.

Ertiyisen paljon pumpptaamoita rakennettiin 1960-luvulla. Vuoden 1960 lopussa oli valmiina kymmenen pumpptaamo ja vuoden 1967 lopussa jo 28. Tämän jälkeen pumpptaamoja rakennettiin melko tasaisesti niin että valmistui noin kolme pumpptaamoja vuodessa. Vuoden 1980 lopussa jätevedenpumpptaamoita oli yhteensä 59 kappaletta.

Helsingin jätevedenpumpptaamoissa on yleensä maanalainen imuallas ja maanpäällinen kone- ja huoltorakennus. Osa pumpptaamoista on kokonaan maanalaisia, ja muutamia on rakennettu kallion sisään. Pumpptaamot varustettiin alkuaikoina välipillä ja joskus hiekanerotuslaitilla pumppujen tukkeutumisen ja kulumisen estämiseksi. Kun siirryttiin avarasolaisiin keskipakopumppuihin, edellä mainitut laitteet kävivät tarpeettomiksi. Myöhemmin pum-

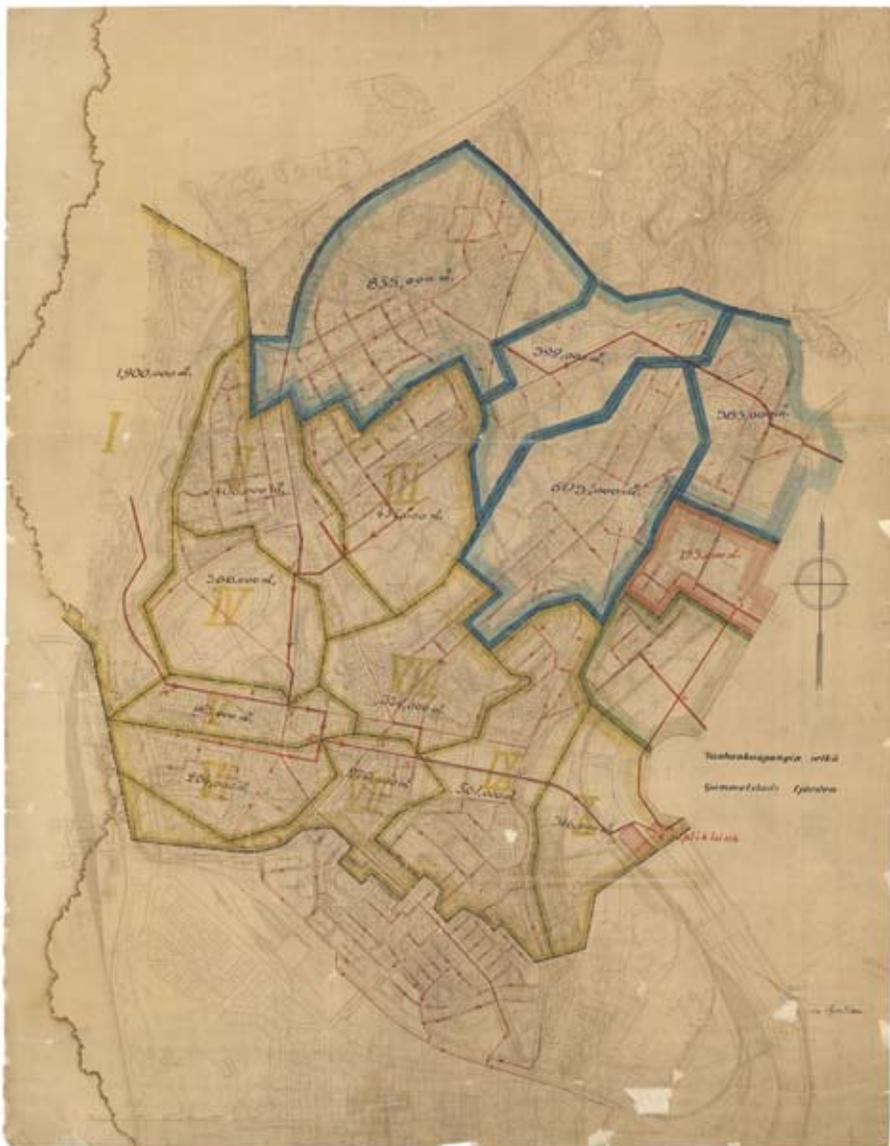
puina käytettiin etupäässä uppopumppuja. Viisi pumpptaamo (Paloheinä, Porthaninrinne, Puistola, Savila ja Tapanila) oli varustettu ruuvipumppuilla.

Kyläsaaren vanha aktiivilietelaitos

Vallilan, Hermannin, Kumpulan ja Toukolan asukkaat tekivät vuonna 1929 esityksen, jossa he pyysivät muun muassa teiden, puistojen ja venepaikkojen rakentamista alueelle. Samalla he kiinnittivät painokkaasti huomiota haittoihin, jotka aiheutuivat Vanhankaupungin lahteen lähelle Kyläsaarta laskeutuvista puhdistamattomista jätevesistä.

Rahatoimikamari käsitteli asiaa syyskuussa 1929 ja päätti pyytää yleisten töiden lautakunnalta lausuntoa mahdollisuudesta rakentaa jätevedenpuhdistamo Kyläsaareen. Lautakunta pyysi puolestaan mielipidettä rakennusvirastolta ja jätti marraskuussa 1929 rahatoimikamarille rakennusviraston katu- ja viemäriosaston suunnitelman täydellistä biologista jätevedenpuhdistamoa varten.

Suunnitelma hyväksyttiin vuonna 1930, ja rakennustyöt olivat täydessä käynnissä jo seura-



Helsingin viemärintialuekartta vuodelta 1924. HSY.

vana vuonna.⁷¹ Kesällä 1932 Kyläsaaren valmistui Suomen ja pohjoismaiden ensimmäinen aktiivilielaitos.

Puhdistamossa oli välppäämö, hiekanerotamo, tulopumppaamo, esiselkeytys eli Emscher-

kaivoja, ilmastus, jäkiselkeytys, mädättäjä ja lielavat. Lisäksi puhdistamoon kuuluivat konehalli, laboratorio ja asuinrakennus.

Kyläsaaren puhdistamo mitoitettiin 20 000 asukkaan jätevesille.⁷² Mädättäjäkaasu myytiin

kaupungin kaasulaitokselle. Laitos tuotti 1940-luvun alussa kaasua vuosittain noin 730 kuutiometriä. Jätevettä puhdistettiin yli kolme miljoonaa kuutiometriä ja lietettä syntyi noin 9 000 kuutiometriä vuodessa.⁷³

Ilmastusvaiheessa pohjaan asennettujen suodatinlevyjen läpi syötettiin paineilmaa. Kyläsaaren puhdistamolla oli neljä erilaista ilmastusosastoa, koska se oli eräänlainen vaiheen koelaitos Suomessa. Ilmastusosastojen kaksi suunnittelijaa kilpailivat siitä, kumman linjat toimivat paremmin. Erästä vesinäytteiden laimennusväitteestä nousi oikeusjuttu, jonka seurauksena toinen suunnittelija joutui eroamaan.⁷⁴

Laskeutunut liete alkumädätettiin puhdistamossa esiselkeyttämön Emscher-kaivoissa. Sieltä liete pumpattiin lämmityskierukoiden läpi jälkimädätettäväksi mädättämöön, jossa liete lämmitettiin noin 28 asteiseksi. Mädätetty liete siirrettiin kuivauslavoille, joista se vuodesta 1937 alkaen myytiin lannoitteeksi. Siihen asti lietettä oli saanut hakea ilmaiseksi Helsingin jätevedenpuhdistamoilta.⁷⁵

Kyläsaaren viemäröntialueeseen kuului aluksi osia Käpylästä, Toukolasta, Kumpulasta, Vallilasta ja Hermannista. Vuoden sisällä tuli kuitenkin kaupunginvaltuuston päätös, että myös Pohjois-Kallio, Sörnäinen ja koko Vallila tuli liittää Kyläsaaren puhdistamoalueeseen. Koska tällä alueella asui noin 40 000 asukasta, täytyi puhdistamoa laajentaa ennen viemäreiden liittämistä.⁷⁶

Kyläsaaren vanhalta puhdistamolta valui mereen niin kirkasta käsiteltyä jätevettä, että rohkeimmat vertasivat sitä lähdeveteen. Polyteekkarien keskuuteen levisi jopa tapa juoda ”tuota kirkasta juomaa” kun he kävivät Kyläsaaressa, mutta myöhemmin he luopuivat tästä perinteisestä tavasta - kenties hyvin viisaasti. Suuren yleisön kiinnostuksen Kyläsaaren puhdistamo herätti vasta vuonna 1941, kun viemäriverdestä syntyvää kaasua alettiin käyttää autoissa.⁷⁷

Kesällä 1964 Kyläsaaren puhdistamolta poistettiin osittain kattorakennelma, jolloin biologinen puhdistus jäi ilman suojaavaa päällysrakennetta. Purkaminen tehtiin ajoissa ennen kuin lahonneiden

rakennelmien sortumisesta olisi syntynyt vahinkoa. Biologinen puhdistus jatkui kattamattomana yhtä tehokkaasti kuin aiemmin.⁷⁸

Kyläsaaren viemäröntialue ja sen piirissä ollut asukasmäärä laajenivat hyvin nopeasti. Vuonna 1966 tälle alun perin 20 000 asukkaalle tarkoitettulle puhdistamolle johdettiin jo kolminkertaisesti jätevettä. Kyläsaareen päätettiinkin rakentaa uusi puhdistamo.

Vuoden 1968 lopussa toiminta vanhalla puhdistamolla lopetettiin uuden puhdistamon rakennustöiden vuoksi. Uusi Kyläsaaren puhdistamo valmistui vuonna 1969. Vanhan puhdistamon purku alkoi 1970-luvulla, kun kaupunginhallitus määräsi, että vanhan puhdistamon lahonneet katto- ja seinärakenteet sekä altaat tuli purkaa.⁷⁹

Kyläsaaren uusi puhdistamo

Kyläsaaren jätevedenpuhdistamon laajennusta ryhdyttiin suunnittelemaan vuonna 1963. Rakennustyöt aloitettiin vuonna 1966, ja uusi puhdistamo valmistui syksyllä 1969. Ensimmäiset jätevedet uudelle puhdistamolle johdettiin tammikuussa 1970.⁸⁰

Puhdistamo rakennettiin merestä täyttämällä saadulle alueelle.⁸¹ Rakentamiskustannukset vuosina 1965-1970 olivat yhteensä noin 28 miljoonaa markkaa. Suunnittelussa ja rakentamisessa oli mukana useita urakoitsijoita.⁸² Kyläsaaren uutta puhdistamoa suunniteltaessa päätettiin jätevedenpuhdistusta osittain keskittää Kyläsaareen.

Uusi puhdistamo mitoitettiin 300 000 asukkaan jätevedelle. Kyläsaaren uusi puhdistamo oli valmistuessaan Suomen suurin asumajätevedenpuhdistamo ja sen kapasiteetti oli noin kolmasosa Helsingin puhdistamoiden kokonaiskapasiteetista.⁸³

Kyläsaaren laajennukset ja saneeraukset 1970- ja 1980-luvuilla

Kyläsaaren uudella jätevedenpuhdistamolla saatiin viimeistelytyöt tehdyksi vuoden 1970 alussa. Neljä vuotta tämän jälkeen puhdistamolla alettiin tehdä laajennuksia.



Ilmakuva Kyläsaaren jätevedenpuhdistamosta 1970-luvulta. Pekka Haraste. Lehtikuva Oy.

Fosforin saostamiskokeilu ferrosulfaattilla käynnistyi Kyläsaarella vuonna 1973.⁸⁴ Vuonna 1975 rakennettiin väliaikainen lietteenkuivaamo, ja pysyvää lietteenkäsittelyä alettiin suunnitella seuraavana vuonna.

Lietteenkäsittelylaitos valmistui vuonna 1979. Puhdistamolle rakennettiin kolme sakeuttamoaa sekä lietteenkuivaamo, jossa oli kaksi linkoa. Vanhan puhdistamon mädättämö muutettiin samassa yhteydessä lietteen välivarastoksi.⁸⁵

Vuonna 1977 alkoi Kyläsaaren puhdistamon kaasun hyväksikäyttöön liittyvän järjestelmän ja ferrosulfaattiliuottamon suunnittelu. Vuonna 1979

kaasujärjestelmän suunnitelmia täydennettiin muun muassa kaasukellolla.

Fosforinpoisto alkoi Kyläsaaren jätevedenpuhdistamolla syksyllä 1978, mutta täydellä teholla se toimi vasta vuoden 1979 helmikuusta alkaen. Kun Kyläsaaren ferrosulfaattiliuottamo valmistui, oli fosforinpoisto toiminnassa kaikilla Helsingin jätevedenpuhdistamoilla joko kiinteillä tai väliaikaisilla laitteilla.⁸⁶

Puhdistamon arki ei liuottamon myötä rauhoittunut, vaan erilaiset saneeraukset ja rakennustyöt jatkuivat. Puhdistamolle suunniteltiin esimerkiksi kaasulämpökeskuksen laajennusta ja esikäsittelyn

ohituskanavaa 1970- ja 80-lukujen vaihteessa.

Kyläsaaren puhdistamolla työskenteli arkipäivisin puhdistamonhoitajan ja päivämestarin lisäksi seitsemän laitosiestä ja kolme siivoojaa. Öisin ja viikonloppuisin puhdistamolla ei ollut miehitystä. Työssä oli yksi laitosiestä, joka kävi lauantaisin ja sunnuntaisin poistamassa muun muassa esi-ilmastuslaitteiden pintalietteen.⁸⁷

Kyläsaaren jätevedenpuhdistamo käsitti vuonna 1982 esikäsitteily- ja valvomorakennuksen, huolto- ja konerakennuksen, tulopumppaamorakennukset, vesiaseman, kolme sakeuttamoa, kaksi mädättämöä, lietteen välivaraston, lietteenkuivaamon, lämpökeskuksen ja kaasumoottori- ja ilmastuskompressoriaseman sekä noin puolitoista hehtaaria vanhoja liettelavoja.⁸⁸

Tehdyt saneeraukset suurensivat 1980-luvun alkupuolella puhdistamon kapasiteettia oleellisesti mitoitusarvoja suuremmiksi. Kyläsaaren puhdistamo liitettiin puhdistettujen jätevesien poistotunneijärjestelmään sen valmistuttua vuoden 1986 lopussa.⁸⁹

Kyläsaaren viemäröintialue

Vuonna 1970 Kyläsaaren puhdistamon viemäröintialueen muodostivat kantakaupungin itäosa, johon kuuluivat muun muassa Kallio, Hermanni, Kumpula, ja Kruununhaka. Viemäröintialue kuitenkin laajeni merkittävästi vuosien kuluessa.

Kyläsaareen käännettiin osia niin Talin (1974) ja Kulosaaren (1975) kuin Rajasaaren puhdistamonkin viemäröintialueista. Rajasaaresta käännettiin osa 1976 ja loputkin kaksi vuotta myöhemmin.

Puhdistamon viemäröintialue käsitti vuonna 1982 jo varsin pitkän listan kaupunginosia tai osia niistä. Alueeseen kuuluivat Kruununhaka, Kluuvi, Kaartinkaupunki, Kamppi, Katajanokka, Kaivopuisto, Sörnäinen, Kallio, Alppiharju, Etu-Töölö, Taka-Töölö, Meilahti, Ruskeasu, Pasila, Laakso, Mustikkamaa, Länsisatama, Hermanni, Vallila, Toukola, Kumpula, Käpylä, Koskela, Vanhakaupunki, Oulunkylä, Haaga, Konala, Etelä-Kaarela, Pakila, Pitäjänmäki ja Kulosaari.⁹⁰



Kyläsaaren hautomon eli mädättämön rakentamista vuonna 1970. HSY.

Talin puhdistamon viemäröintialueesta ohjattiin loputkin Kyläsaareen vuoden 1986 lopussa. Teollisuuden prosessijätevesien osuus puhdistettavista jätevesistä oli alle kymmenen prosenttia. Vuonna 1988 puhdistamolle tuli noin 231 000 asukkaan jätevedet, ja ominaisjätevesimäärä oli huijmat 466 litraa asukasta kohti vuorokaudessa.⁹¹

Kyläsaaren puhdistusprosessi

Esikäsitteilyyn kuului Kyläsaareessa välppäys, hiekanerotus ja tulopumppaamo. Ilmastetut hiekanerotusaltaat, joita oli neljä, olivat esikäsitteilyrakennuksen kellarikerroksessa. Altain pohjalle laskeutuva hiekka kerättiin lietesyvennyksiin, joista se pumpattiin keskipakoispumpulla hiekankuivaimeen. Kuivattu hiekka siirrettiin hihnakuuljettimella kuljetuslavalle.

Hiekanerotuksen jälkeen jätevesi jaettiin kolmelle ruuvipumppaamolle, joissa vedet nostettiin vesiasemalle. Puhdistamon esiselkeytysosaston kapasiteetin ylittävä virtaama johdettiin ennen ruuvipumppuja ylivuotoreunan kautta mereen.⁹²

Vesiasemaan katsottiin kuuluvaksi esi-ilmastus



Kyläsaaren puhdistamoa laajennetaan 1970-luvulla. HSY.

ja rasvanerotus, esiselkeytys, ilmastus, jälkiselkeytys ja ravinteiden (fosforin) poisto.

Esiselkeytysaltaat toimivat vaakalasketusperiaatteella. Pohjalle laskeutunut liete kerättiin ketjukaapimilla altaan alkupään syvennykseen. Altaiden loppupäässä oli pintalietteen poistoa varten käännettävät kourut, niin sanotut ”ryppyhuulet”.

Seuraavaksi mekaanisesti käsitelty jätevesi jaettiin porrastetusti lähes koko ilmastusaltaan pituudelle. Ilmastus tapahtui altaan pohjalla olevilla Nopol-ilmastimilla. Tarvittava ilma tuotettiin kahdella kiertömäntäkompressorilla ja yhdellä turbokompressorilla.

Jälkiselkeytysaltaiden toimintaperiaate oli sama kuin esiselkeytysaltaiden. Fosforin poiston kemikaali oli ferrosulfaatti, ja se syötettiin vesiliuoksena puhdistamon tulokanavaan ja ilmastuksen alkuun.

Lietteenkäsittelyyn kuuluivat sakeutus, mädäytys ja lietteen kuivaus. Esikäsitteily- ja valvomorakennuksessa oli välppäämön ja hiekanerotuksen lisäksi kompressorikeskus sekä käyttöhenkilökunnan toimisto- ja sosiaalitiloja. Rakennuksessa oli myös kaikkien Helsingin jätevedenpuhdistamojen

ja -pumppaamojen käytöstä vastaavan jätevesitoimiston tilat.

Lietteenkuivaamossa oli lietteenkäsittelyn valvomo. Tärkeimmät hälytykset menivät myös puhdistamon päävalvomoon. Ilmastusrakennuksessa puolestaan olivat ilmastuksen kompressorit, kaasumoottori sekä instrumentti-ilmapuristimet. Erillisessä huoltorakennuksessa olivat pumppaamojen käyttö- ja kunnossapitoryhmän korjaamo-, ja sosiaalitilat sekä sähkö- ja automaatioryhmän tilat ja varastotiloja.⁹³

Kyläsaaren puhdistamon puhtaanapidossa tarvittava huuhteluvesi otettiin puhdistamon omasta huuhteluvesiverkosta, jossa oli biologiskemiallisesti puhdistettua jätevettä, jota on myöhemmin alettu kutsua nimellä tekninen vesi.

Puhdistamon tärkeimmät koneet toimivat aikareleillä tai erilaisten pinnankorkeussäätimien ohjaamana. Tarvittaessa koneita voitiin ohjata myös käsin.

Valvomon yhteydessä oli puhdistamojen ja pumppaamojen hälytyskeskus, jonne tulivat tärkeimmät hälytykset myös muilta jätevedenpuhdistamoilta ja tärkeimmiltä pumppaamoilta niiden työajan ulkopuolella.⁹⁴ Lämmön suhteen Kyläsaari oli omavarainen.

Kyläsaaren puhdistamolla tehtiin paljon käytännön kehitystyötä. Esimerkiksi typen poistoa kehitettiin Kyläsaarella ennen Viiknimäkeen muuttoa. Kehitystyötä on tehty yhteistyössä myös yliopistojen kanssa.

Puhdistamon toimintaa kuvailtiin aikoinaan myös rakennusviraston HKR Sanomissa, jossa nimettiin Kyläsaaren erityispiirteeksi lietteen käsittely:

”Munkkisaaren ja Laajasalon liete tulee Kyläsaareen edelleen käsiteltäväksi. Vaikka lietettä tulee muualtakin, sen varastoinnissa ei ole kuin ajoittain pulmia. Ainoastaan keiriikkoaikoina lietettä tulee enemmän kuin sitä voidaan toimittaa edelleen. Muina aikoina lietteen kysyntä ylittää tarjonnan.”⁹⁵

Vuonna 1983 liki puolet Helsingin jätevesistä puhdistettiin Kyläsaarella. Maksimiviesimäärä vuor-

rokaudessa oli 300 000 kuutiometriä. Vaikeuksia jätevesien puhdistamisessa oli vain kovien sateiden ja lumien sulamisen aikoihin. Kaikki jätevesi pystyttiin kuitenkin puhdistamaan, vaikka joskus osa jouduttiin johtamaan esiselkeytyksen jälkeen ohitukseen.⁹⁶

Rajasaari

Savilan jätevedenpuhdistamon lakkautuksen jälkeen sen jätevedet johdettiin uuteen Rajasaaren puhdistamoon. Rakennusviraston yleisten töiden lautakunta esitti vuonna 1930 rahatoimikamarille, että Savila muutettaisiin pumpaamoksi ja Taivalhahteen rakennettaisiin uusi jätevedenpuhdistamo. Rahatoimikamari hyväksyi esityksen.

Samanaikaisesti tehtiin jo Rajasaaren jätevedenpuhdistamon suunnitelmia, ja vuoden 1932 budjettiin varattiin varoja sen rakentamista varten. Vuonna 1935 Rajasaaren puhdistamoon yhdistettiin 40 000 asukkaan jätevedet. Sen mekaaninen osa otettiin käyttöön vuoden 1936 alussa. Puhdistamon biologinen osa valmistui ja otettiin käyttöön vuonna 1939.⁹⁷

Kyläsaaresta saatujen hyvien kokemusten myötä Rajasaaresta tehtiin samantyyppinen aktiivilietelaitos. Rajasaaren mädättämöistä saatu kaasu käytettiin kaasuoottoreissa aina vuoteen 1941 asti, minkä jälkeen kaasu johdettiin kaupungin kaasuverkkoon. Lietteestä saatua kaasua käytettiin myös kaasuautoissa.⁹⁸

Rajasaaren puhdistamo oli hyvin samanlainen kuin Kyläsaaren puhdistamo. Myös käsittely-yksiköiden mitoitusperusteet olivat molemmissa samat.⁹⁹ Biologinen osa rakennettiin insinööri Ruben Granqvistin kehittämän ilmastusmenetelmän mukaan, joka oli Kyläsaarissa todettu parhaaksi.¹⁰⁰

Kun Rajasaaren jätevedenpuhdistamoa suunniteltiin, asui sen viemäröintialueella noin 37 000 henkeä. Laitos mitoitettiin 40 000 henkeä varten ja samalla huomioitiin, että se tulevaisuudessa olisi laajennettavissa 70 000 hengelle. Sen laskettiin olevan puhdistamon viemäröintialueen lopullinen asukasmäärä.



"Pöppölä" eli Rajasaaren puhdistamon tutkimuslaboratorio. Juhani Koskivaara. HSY.



Rajasaaren laboratorion kasvihuone. HSY.

Kuitenkin Rajasaaren viemäröintialueella oli jo vuonna 1937 noin 55 000 henkeä, joten laitos joutui heti ylikuormitetuksi. Vuonna 1956 alueella asui yli 80 000 henkeä.¹⁰¹

Rajasaaren puhdistamoa korjattiin ja uudistettiin jatkuvasti sodan jälkeisinä vuosina. Laajennus

valmistui vuonna 1959, jolloin puhdistamolle johdettiin 60 000 asukkaan jätevedet.¹⁰² Rakentamis- ja laajennustyöt häirttasivat jo laitoksen toimintaa, niin kuin vuoden 1959 vuosikertomuksesta voi lukea:

"[Asiat olivat] rakennustöiden vuoksi pahasti sekaisin kertomusvuoden aikana. Uusi laitos rakennettiin välittömästi vanhan yhteyteen, rakennustarvikkeita ja -jätteitä lojui vähän siellä ja täällä, erilaiset johtoja varten tehdyt kaivannot vaikeuttivat kulkemista ja rakennustyöt yleensä laitoksen säännönmukaista hoitoa."¹⁰³

Vuonna 1976 Rajasaaren puhdistamon kuormitus vähentyi noin puolella, kun Savilan uusi pumpaamo valmistui ja sinne tulevat vedet johdettiin Kyläsaaren puhdistamolle.¹⁰⁴ Samana vuonna Rajasaaren rakennettiin väliaikaiset fosforinpoistolaitteet. Laitteet olivat toiminnassa vuodesta 1976 lähtien puhdistamon lakkauttamiseen asti.

Rajasaaren jätevedenpuhdistamo palveli uskollisesti aina maaliskuuhun 1978 asti, jolloin Rajasaarentien pumppaamo valmistui. Rajasaaren jä-

tevesiä ryhdyttiin tuolloin johtamaan Kyläsaaren puhdistamolle, ja vuoden 1978 loppupuolella aloitettiin puhdistamon purku.¹⁰⁵

Rajasaarella tutkittiin sen toiminta-aikana myös jäteveden puhdistusta ja tehtiin ilmastinkokeita. Samoin siellä oltiin mukana suodattimien kehittämisessä. Tutkimusten kohteena oli muun muassa hiekkasuodattimien teho ravinteiden ja kiintoainesten poistossa.¹⁰⁶

Sota-aika ja kesken jääneet puhdistamot

Kaupunginhallitus päätti helmikuussa 1935 laadittua valmistavan ehdotuksen Tervasaaren jätevedenpuhdistamosta. Puhdistamon suunnittelu alkoi samana vuonna. Viemäröintialueeseen tulisivat kuulumaan Etelä-Kallio, Siltasaari, Kruununhaka, Katajanokka ja osa Töölöä. Tervasaaren puhdistamo jäi kuitenkin kesken sodan aikana.

Vuonna 1930 tehdyn väestölaskennan mukaan Tervasaaren puhdistamon viemäröintialueella asui noin 62 000 henkeä. Väkiluku lisääntyi alueella hitaasti, ja sen arvioitiin tulevaisuudessa nousevan noin 70 000 henkeen. Tätä määrää käytettiin myös puhdistamon mitoituksen perusteena.

Katuosaston vuonna 1935 laatiman ehdotuksen mukaan puhdistamo suunniteltaisiin täydelliseksi biologiseksi puhdistamoksi samoin kuin Kyläsaaren ja Rajasaaren puhdistamot.¹⁰⁷

Tervasaaren jätevedenpuhdistamon suunnitelmat valmistuivat vuonna 1939. Suuri osa vesiaseman louhintatöistä ehdittiin tehdä ennen talvisodan syttymistä, mutta muuten työt jäivät kesken eikä niitä jatkettu enää sodan jälkeen.¹⁰⁸

Sota-aika jäädytti oikeastaan kaikki jätevedenpuhdistamosuunnitelmat Suomessa. Sotien jälkeen puhdistamojen rakentaminen elpyi hitaasti. Vasta vuonna 1952 rakennettiin ensimmäinen sotien jälkeinen yhdyskuntien jätevedenpuhdistamo. Tästä oli poikkeuksena Nokian Linnavuori, jonne valmistui puhdistamo vuonna 1946. Se oli lähinnä teollisuuden käytössä, mutta käsitteli myös asutuksen jätevesiä.¹⁰⁹



Viimeistä päivää Rajasaaren puhdistamolla. Puhdistamoja suljettiin vähitellen 1970-luvulta alkaen. Juhani Koskivaara. HSY.

Vuonna 1935 alettiin suunnitella jätevedenpuhdistamoa Merisatamaan. Sen kohtalo oli sama kuin Tervasaarenkin. Sota esti laitoksen rakentamisen, ja sodan jälkeen suunnitelmista luovuttiin. Kokoojaviemäreitä ehdittiin rakentaa Neitsytpolulta Telakkakadulle, ja lisäksi valmistui osia Ruoholahdenkadun-Telakkakadun johdosta.¹⁰

Suunnitellusta Haapaniemen puhdistamosta luovuttiin jo varhaisessa vaiheessa, ja Kallion sekä Sörnäisten jätevedet oli tarkoitus johtaa Näkinkujalle rakennettavan pumppaamon kautta Tervasaareen. Nämä kokoojajohdot ehdittiinkin suurimmaksi osaksi rakentaa ennen talvisotaa.¹¹

Ennen sotia katuosastolla suunniteltiin myös paikallispuhdistamoa Pirkkolan-Maununlan omakoti-alueita varten. Sota keskeytti kuitenkin rakennustyöt maatyövaiheessa. Myöhemmin suunnitelmasta luovuttiin ja alue yhdistettiin Talin viemäriverkkoon.¹² Rajasaaren puhdistamon yhteydessä toimi koko jätevesitoimintaa palvellut vesilaboratorio, ”Pöppölä”.

Sodan jälkeinen tekniikka ja uudet puhdistamot

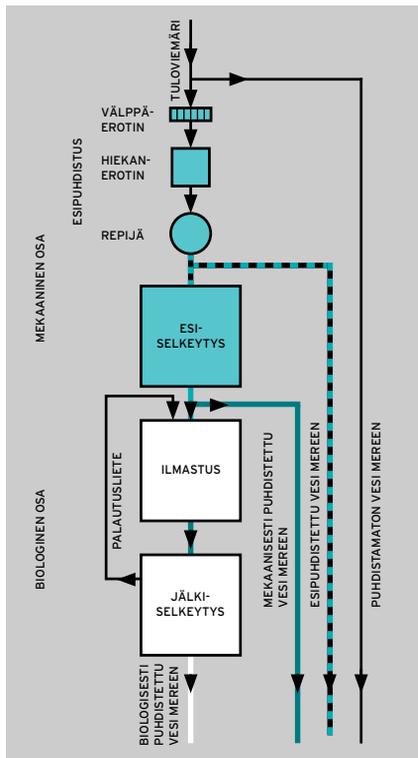
Sotavuosien tauko ei lopulta ollut jätevedenpuhdistuksen kannalta niin haitallinen kuin voisi luulla. Puhdistamotekniikkaa oli kehitetty eteenpäin Ruotsissa ja Keski-Euroopassa, ja 1950-luvulla valmiudet jätevesien puhdistamiseksi olivat muutenkin paremmat.¹³

Sodan jälkeen rakennetuilla puhdistamoilla oli monia etuja verrattuna sotaa edeltäneeseen aikaan. Tekniikka oli kehittynyt. Vedenpuhdistuslaitteet jätettiin nyt ilman päällysrakennetta, ja pitkänomaiset vaakasuorat hiekanerottimet oli korvattu syvillä pystyvirtauserottimilla. Käsien puhdistettavat tiheet välipäät oli korvattu joko roskien repijöillä tai myöhemmin koneellisesti puhdistetuilla tiheävälillä.

Ennen sotaa suositut kaksikerrokset Em-scher-kaivot korvattiin joko kartiomaisilla dortmundinkaivoilla tai koneellisesti puhdistetuilla tasapohja-altailla, jotka uudemmissa puhdistamoissa



Saostuskaivojen louhintaa Tervasaaren puhdistuslaitosta varten. Puhdistamo ei koskaan valmistunut. Foto Roos 1945. HKM.



Jätevedenpuhdistamon vedenvirtauskaavio 1960-luvulta. HKRV.

olivat pyöreitä. Ilmastuslaitteet olivat puolestaan muuttuneet ilmastusaltaan pohjalle asennetuiksi hajottimiksi, paitsi laajennetussa Kyläsaarella, jossa käytettiin Inka-mallisia väli-ilmastimia. Viikkiin ja Vuosaaren asennettiin mekaaniset pintailmastimet.¹⁴

Puhdistamojen pitkään jatkuneen rakennusvaiheen jälkeen huomio alkoi kohdistua niiden käytön ja hoidon tehostamiseen. Vuonna 1969 olikin jo muotoutumassa puhdistamoiden käyttöjaosto, johon kuuluivat käyttöinsinöörien toimisto, käyttölaboratorio laboratorioautoineen, kiertävä hoitor ryhmä sekä keskusvalvomo koko puhdistamoverkostoa varten.¹⁵

Talin puhdistamo

Talin jätevedenpuhdistamo suunniteltiin 1950-luvun alussa, ja sen rakennustyöt käynnistyivät syyskuun loppupuolella 1954. Puhdistamo otettiin käyttöön vuoden 1957 syyskuussa.¹⁶



Talin puhdistamon ilmakuva. Jorma Pouta 1972. Lehtikuva Oy.

Puhdistamossa oli alkuaikoina ongelmia veden vahtoamisen kanssa. Hankaluutena oli myös käymistilaan esiselkeyttämön altaiden pohjalla joutuneen lietteen pyrkimys nousta pintaan. Ilmiö oli pahimmillaan maanantaisin, koska lietettä ei voitu laskea ulos sunnuntaisin työvoiman vähyyden vuoksi. Biologinen puhdistus selviytyi kuitenkin hyvin tästä kuormituksesta sekä jätevedessä joskus havaitusta öljystä ja teollisuudesta peräisin olevasta väristä.¹⁷

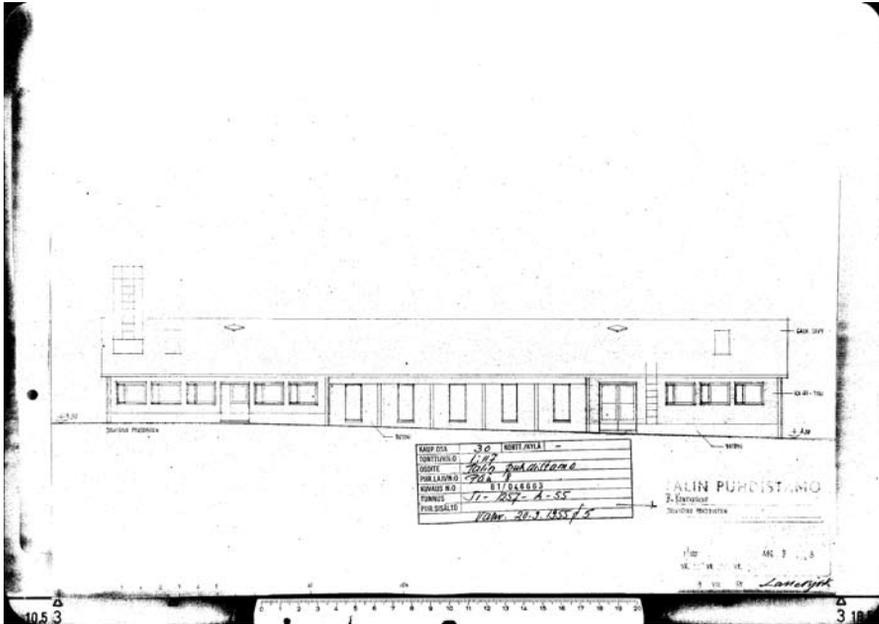
Talin puhdistamo oli ensimmäinen Suomessa kattamattomana rakennettu puhdistuslaitos. Sen ensimmäinen, mekaaninen vaihe käsitti harvan väljän, hiekanerottimen, repijän sekä dortmundkaivot etuselkeytysaltaina. Biologisessa osassa oli vakoharjapohjaiset ilmastusaltaat sekä dortmundkaivot jälkiselkeytysaltaina.

Talin puhdistamo rakennettiin kahdessa osassa. Ensimmäinen osa mitoitettiin 50 000 asukkaan ja vuonna 1965 valmistunut laajennus 70 000 asukkaan jätevesille.¹⁸ Puhdistamolla käsiteltiin vuonna 1978 jätevettä keskimäärin 20 400 kuutiometriä vuorokaudessa, ja viemäröintialueella asui noin 42 600 ihmistä.¹⁹

Vuosikertomuksista voi havaita, että Talin puhdistamoa pidettiin odotettuna ja kiinnostavana uutuuksena verrattuna vanhoihin, ylikuormitetuihin laitoksiin. Vanhojen puhdistamoiden läpi oli ajettu mahdollisimman paljon jätevettä, ja niinpä niiden puhdistustulos oli kärsinyt. Vanhoissa laitoksissa jätevesi oli puhdistuksen jälkeen ollut sameaa ja joskus jopa pahanhajuista.

Talin viemäröintialueeseen kuuluivat puhdistamon valmistuessa Munkkiniemi, Munkki vuori, Haaga, Konala, Pitäjänmäki, Etelä-Kaarela ja Maunula sekä osia Länsi-Pakilasta, Oulunkylästä ja Ruskeasuolta. Maununneva, Hakuninmaa ja osa Konalaa olivat vielä 1960-luvun loppupuolella viemäröimättä.

Viemäröintialuetta supistettiin 1970-luvulla, kun Kyläsaaren uusi jätevedenpuhdistamo valmistui vuonna 1969. Syyskuussa 1974 siihen liitettiin Kyläsaaren, Kannelmäen ja Pirkkolan alueet ja vähän myöhemmin Konala. Vuonna 1981 Talin viemä-



Talin jätevedenpuhdistamon arkkitehtikuva, julkisivu pohjoiseen. HKRAVV.

röintialueeseen kuuluivat enää vain Pitäjänmäki, Munkkiniemi, Munkkivuori ja Etelä-Haaga.

Talin laajennukset ja saneeraukset

Talin puhdistamon valmistumisen jälkeen alueelle syntyi uusia asutusalueita ja teollisuutta, minkä myötä jätevesimäärät kasvoivat runsaasti. Puhdistamon laajentaminen tulikin pian ajankohtaiseksi.

Vuonna 1963 Talin puhdistamolla oltiin hieman erikoisessa tilanteessa: Tali oli Helsingin kaupungin parhaiten toimiva biologinen puhdistamo, mutta samalla olosuhteet sen laskuvesistössä olivat kaikkein surkeimmat.

Itse puhdistamo toimi mallikelpoisesti, mutta siellä ei voitu puhdistaa kuin vain noin puolet sinne tulleista jätevesistä. Loput menivät mereen vain hyvin pintapuolisen mekaanisen puhdistuksen jälkeen. Puhdistamon rakenne ei sallinut jätevesi-

määrän lisäämistä vaarantamatta samalla koko puhdistustulosta.

Ensimmäisen laajennusvaiheen rakennustyöt alkoivat elokuussa 1963. Maankaivu- ja täyttötöyt sekä noin puolet louhintatöistä ehdittiin tehdä vielä vuoden 1963 kuluessa. Laajennustyöt jatkuivat kuitenkin koko seuraavan vuoden.

Vanhan puolen uudet jälkiselkeytysaltaat otettiin käyttöön kesän 1965 alussa, ja myöhään syksyllä laajennettu uusi biologinen puhdistamo käynnistyi kokonaisuudessaan. Samana vuonna tehtiin vielä täydennystöitä mädättämössä.

Laajennuksenkin jälkeen Talin puhdistamolla tehtiin useita täydennys- ja saneeraustöitä. Siellä tehtiin muun muassa fosforinpoistokokeita 1970-luvun vaihteessa. Kokeilujen jälkeen puhdistamolle päätettiin rakentaa pysyvä ferrosulfaattiliuottamo. Suunnitelmat toteutettiin vuonna 1975.¹²⁰

1970-luvulla Talissa rakennettiin myös uusi esi-



Herttoniemen puhdistamo ilmasta kuvattuna. Juhani Koskivaara. HSY.

käsittelyasema ja tulvapumppaamo. Myös lietteenkuivatuslaitos ja kloorittamo valmistuivat, ennen kuin puhdistamo päätettiin lopettaa vuoden 1985 loppuun mennessä. Talin puhdistamo lakkautettiin lopulta vuonna 1986.¹²¹

Herttoniemi

Vuonna 1954 Herttoniemen alueen jätevesiä ryhdyttiin tutkimaan tulevaa puhdistamoa varten. Erytisesti teollisuuteen kiinnitettiin huomiota, ja alueella tehtiin monia eri tiedustelukäyntejä teollisuuslaitoksiin. Käynneillä todettiin puutteita, kuten kromia ja fenolijohdannaisia jätevedessä.¹²²

Herttoniemen jätevedenpuhdistamoa, jota kutsuttiin myös Porolahden puhdistamoksi, rakennettiin vuosina 1958-1960. Toimintaperiaatteeltaan puhdistamo oli samanlainen kuin Talissa. Esikäsittely käsitteli harvan väljän, pystyvirtaushiekanerotimen ja repijäväljät. Vesiasemalla oli vanhassa

osassa pyöreät dortmund-tyyppiset etuselkeytysaltaat, vakoharjapohjainen ilmastus sekä pyöreät jälkiselkeytysaltaat.

Jo vuonna 1959 Herttoniemen puhdistamolla koettiin vaikeuksia ja vastoinkäymisiä. Ne johtuivat osittain Paasivaaran margariinitehtaan jätevesistä. Laitoksen jätevesiä tutkittiin melko perusteellisesti. Pahimmaksi epäkohdaksi arveltiin jäteveden laadun vaihtelevuutta, joka häiritsi puhdistamon biologista toimintaa. Tehtaasta tuli kesellä viikkoa hyvin runsaasti rasvapitoista vettä, mutta viikonloppujen aikana se oli lähellä tavallista asutusalueen jätevettä.¹²³

Herttoniemen jätevedenpuhdistamo mitoitettiin 35 000 asukkaalle. 1980-luvulle tultaessa se oli saneerattu ja laajennettu jo 130 000 asukkaan jätevesien puhdistamista varten. Puhdistamon mitoitusvirtaama oli 28 000 ja maksimivirtaama 60 000 kuutiometriä vuorokaudessa. Viemäröinti-alueeseen kuuluivat Herttoniemi, Roihuvuori, Tam-

misalo, Marjaniemi, Puotila, Myllypuro ja Kontulan itäosa.¹²⁴ Vuonna 1983 noin puolet Herttoniemeen tulleista jätevesistä oli peräisin teollisuudesta.¹²⁵

Herttoniemen laajennukset ja saneeraukset

Myös Herttoniemen jätevedenpuhdistamo kävi pian valmistumisen jälkeen pieneksi, joten sitä ryhdyttiin laajentamaan. Ensimmäinen laajennus otettiin käyttöön vuonna 1961. Sen yhteydessä rakennettiin suppilopohjaiset esiselkeytysaltaat, kierrevirtaustyyppiset ilmastusaltaat sekä suppilopohjaiset jälkiselkeytysaltaat. Seuraavaksi rakennettiin uudet lietelavat syksyllä 1963.¹²⁶

Herttoniemen puhdistamon toinen laajennus valmistui kuusi vuotta ensimmäisen jälkeen vuonna 1967. Toisessa laajennusvaiheessa rakennettiin ketjukaapimin varustetut esiselkeytysaltaat sekä Rapid Block -tyyppinen biologinen osa.¹²⁷

Toisen laajennuksen jälkeen puhdistamolta tehtiin pienehköjä rakennus- ja saneeraustöitä.



Vesimäärää mitataan siivikolla Herttoniemen puhdistamon biologisesti puhdistetun veden poistokanavassa. HSY.

Vuonna 1974 sinne valmistui uusi koneellinen esikäsittelyosa, ja viisi vuotta myöhemmin valmistui puhdistamon lietteen- ja kaasunkäsittelylaitos. Puhdistamolla otettiin käyttöön myös väliaikaiset fosforinpoistolaitteet vuonna 1977, ja pysyvä ferrosulfaattiliuottamo saatiin valmiiksi vuonna 1980.¹²⁸

Herttoniemen puhdistamo toimi enää viisi vuotta liuottamon valmistumisen jälkeen, ja puhdistamo poistettiin käytöstä vuonna 1985.¹²⁹

Kulosaari

Herttoniemen puhdistamon jälkeen oli rakennusvuorossa Kulosaaren aktiivilietelaitos, joka otettiin käyttöön vuonna 1960. Se mitoitettiin 8 000 asukkaan jätevesille, viemäriöntialueena oli vain Kulosaari.

Puhdistamolla oli harva välppä, pystyvirtaus-hiekanerotin, repijävälppä, kaapimella varustettu pyöreän altaan keskiosassa oleva etuselkeytys sekä altaan ulkokehällä kierrevirtausilmastus ja kaltevapohjainen jälkiselkeytys. Liete pumpattiin Herttoniemen puhdistamoon johtavaan viemäriin.

Vuonna 1975 Kulosaaren puhdistamon toiminta lakkautettiin ja se muutettiin pumpaamoksi. Kulosaaren jätevesiä alettiin pumpata Kyläsaareen.

Lauttasaari

Lauttasaaren mekaanis-biologinen jätevedenpuhdistamo rakennettiin Vattuniemen teollisuusalueelle vuosina 1960-1962 Helsingin kaupungin rakennusviraston katurakennusosaston suunnitelman pohjalta.

Puhdistamo käsitti alkujaan seuraavat yksiköt: koneellisen välpän, välpeitten murskaajan, hiekan-erottimen, kaksi esiselkeytysallasta, neljä ilmastusallasta (Schumacher-putki-ilmastimet) ja kaksi jälkiselkeytysallasta. Liete käsiteltiin mädättämössä ja kuivattiin lietelavoilla. Mädätyksessä syntynyt kaasu käytettiin puhdistamon lämmityskattilassa ja dieselmoottorissa.

Puhdistamo oli mitoitettu 30 000 asukasta



Lauttasaaren puhdistamon ilmakuva. Juhani Koskivaara. HSY.



Lauttasaaren puhdistamon vesiasema. Juhani Koskivaara. HSY.

varten. Purkuputki, joka valmistui vuonna 1966, vei puhdistetut jätevedet noin 200 metrin päähän rannasta.¹³⁰

Lauttasaaren puhdistamo ei aluksi toiminut kunnolla. Tilannetta yritettiin parantaa sekä ra-

kenteita muuttamalla että lisäämällä altaisiin vesilaitokselta tuotettua alumiini-hydroksidisakkaa. Viimeksi mainittu siirtyi kuitenkin esiselkeytyksen puolelle. Näin ymmärrettiin, minne muodostumaisillaan oleva aktiivilietekin saattoi siirtyä. Kun siirtymismahdollisuus eliminoitiin, alkoi aktiivilietettä muodostua ja biologinen puhdistusprosessi pääsi käynnistymään.¹³¹

Lauttasaarella oli jo käytössä hyvin samanlainen prosessi kuin nykyään puhdistamoissa, vain typen poisto puuttui.¹³² Puhdistamon viemäröinti-alueena oli Lauttasaari ja Ruoholahti, joista jälkimmäinen liitettiin alueeseen syksyllä 1979. Teollisuuden jätevesien osuus oli noin viidennes. Vuotovesien määrä oli runsasta, noin 30 prosenttia jätevesimäärästä, vaikka alue oli erillisviemäröity.

Vuoden 1986 alussa puhdistamon viemäröinti-alueella asui noin 19 700 asukasta. Alueen ominaisvedenkulutus oli noin 345 litraa asukasta kohti päivässä. Puhdistamo oli mitoitettu 25 000 asukasta varten.¹³³

Lauttasaaren laajennukset ja saneeraukset

Kun veden ominaiskulutus kasvoi 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa voimakkaasti, alkoi Lauttasaaren puhdistamon kapasiteettiä käydä riittämättömäksi ja jätevettä jouduttiin johtamaan mereen vain osin käsiteltynä.

Koneistojen vanhentuminen ja alan nopea kehitys lisäsivät puhdistamon saneeraustyön tarvetta. Niinpä saneeraus- ja laajennustyön suunnittelu aloitettiin vuonna 1974, konsulttina toimi Maa ja Vesi Oy. Puhdistamon laajennustyöt ja vanhan osan saneeraus aloitettiin loppuvuodesta 1975. Puhdistamon uusi osa otettiin vaiheittain käyttöön jo talvesta 1977 alkaen.¹³⁴

Vanhasta puhdistamosta jäi jäljelle alkuperäisessä muodossa ainoastaan puhdistamonhoitajan asunto ja purkuputki. Entinen mädättämö, huoltorakennus ja vesiasema oli uusittu lähes kokonaan. Laajennuksen yhteydessä rakennettiin paljon uutta: valvomo, esikäsitteilyrakennus, tulopumppaamo, hiekkanerottamo, kaksi esiselkeytysallasta, kaksi il-

Lumi ja jätevedenpuhdistamot

mastusallasta, neljä jälkiselkeytysallasta, ferrosulfaattiliuottamo, kaksi sakeuttamoa, mädättämön laitetilat ja kaasukello.

Puhdistamolle voitiin johtaa vuosittain noin 6,2 miljoonaa kuutiometriä jäteveettä. Lauttasaaren pysyvä ferrosulfaattiliuottamo valmistui samanaikaisesti laajennuksen yhteydessä keväällä 1977. Hiekanerotusallas osoittautui sopivaksi kemikaalin syöttökohdaksi, sopivammaksi kuin ilmastusallas, sillä ilmastimet olivat vaarassa tukkeutua. Lauttasaaren puhdistamon erikoisuutena oli meren pinnan alapuolella kulkeva viemäri.

Talvisin Lauttasaareissa puhdistetun jäteveden lämpöä käytettiin kaduilta ajetun lumen sulatukseen. Puhdistamolta tuleva jätevesi johdettiin talloin lumensulatusaltaan kautta puhdistamon rantaan.¹³⁵

Lauttasaaren puhdistamolla oli vuonna 1983 töissä kahdeksan henkilöä. Henkilöstömäärään vaikutti kehittynyt tekniikka, esimerkiksi uudenlaiset tekniset mittarit, jotka helpottivat puhdistamon toimintaa ja sen hoitoa.

Puhdistamon toiminta lopetettiin joulukuussa 1992. Sen laitteet ja koneet toimitettiin pääosin Viron ja Tallinnan kehittyvän jätevedenpuhdistuksen avuksi.¹³⁶

Viikki

Lauttasaaren puhdistamon jälkeen Helsinkiin valmistui Viikin puhdistamo. Ensimmäinen rakennusvaihe otettiin Viikissä käyttöön vuonna 1963. Se oli mitoitettu 50 000 asukkaalle jätevesille. Jäteveettä voitiin käsitellä noin 4,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

Puhdistamolle tuli jätevesiä Helsingin pohjoisista kaupunginosista ja kuntien välisten sopimusten perusteella siellä käsiteltiin myös osa Helsingin maalaiskunnan, Keravan kauppalan ja Tuusulan jätevesistä. Naapurikuntien osuus jätevesistä oli huomattava, noin 45 prosenttia.¹³⁷

Puhdistamon laajennus tuli välttämättömäksi verrattain pian. Puhdistamon toinen rakennusvaihe mitoitettiin 17 miljoonan kuutiometrin vuotuiselle

Lumen sataminen tuo mukanaan yllättävän runsaasti vettä. Kaksi senttimetriä vastasanutta lunta maassa vastaa neliökilometrin alueella noin kahta miljoonaa litraa vettä. Alueelle, jonka koko on noin 100 x 200 metriä, sama lumimäärä tuo vettä noin 20 000 litraa eli reilun säilöautollisen.

Lumen sulamisesta aiheutuva kevättulva täyttää talven aikana tyhjentyneet vesivarastot. Kevättulvien suuruutta voidaan arvioida selvittämällä lumen vesiarvo, joka kertoo lumen sisältämän veden määrän.

Kaupunkialueella kevättulvat ovat yleensä pienemmät kuin maaseudulla, koska avoimilta pinnoilta, katoilta ja puiston nurmikolta, pääsee talvella haihtumaan lumesta enemmän kosteutta kuin metsästä. Katujen suolaus sulattaa pieniä määriä lunta ja jäätä jo talvella. Lisäksi kaupunkien kadut ja jalkakäytävät pidetään puhtaana lumesta auraamalla ja auratut lumet kuljetetaan kaupungin ulkopuolelle tai kaadetaan mereen. Mereen kaataminen ei ole paras ratkaisu ympäristön kannalta, koska aurauslumet saattavat sisältää epäpuhtauksia, esimerkiksi öljyä.¹

Lumenkaato kuuluu rakennusviraston katuosaston tehtäviin. Noin kolmasosa lumenkaatopaikoille ajetusta lumimäärästä sulatettiin 1980-luvulla jätevedenpuhdistamojen purkukanavissa hyödyntämällä jäteveden lämpöä. Toiminnan jatkaminen uuden poistotunnelijärjestelmän yhteydessä edellytti kuitenkin erityisten lumensulatusaltaiden rakentamista.

Katajaluodon eteläpuolelle päättynyt poistotunneli otettiin käyttöön vuonna 1986.² Lumensulatusaltaiden käyttö ja kunnossapito edellytti katuosaston ja vuonna 1984 perustetun vesi- ja viemärlaitoksen yhteistyötä.³

1 Ruth & Vaalgamaa 2003.

2 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus.

Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

3 HKR Sanomat 6, 1983, 13.



Juhlaväkeä Viikin jätevedenpuhdistamon harjakaisissa. HSY.



Viikin puhdistamoa laajennettiin konehallin yli. HSY.

jätevesimäärälle, toisin sanoen 120 000 asukkaan jätevesille.¹³⁸ Vantaan osuus laajennetun puhdistamon mitoituskapasiteetista oli 7,2 miljoonaa kuutiometriä jätevetä vuodessa.

Vuonna 1976 perustetulla Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliitolla (KUVES) oli oikeus

johtaa puhdistamolle jätevesiä enintään 12,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa niin kauan kuin Helsinki ei tarvitsisi tuota kapasiteettia itselleen.¹³⁹

Kuntainliiton jätevedet tulivat Järvenpäästä, Keravalta, Tuusulasta sekä osin Vantaalta. Puhdistamo sovittiin laajennettavaksi tarpeen vaatimissa niin, että kuntainliiton käyttöoikeus voitiin toteuttaa. Kuntainliitto vastaisi tällöin laajennuksen suunnittelu- ja rakentamiskustannuksista. Aikaisintaan uuteen laajennukseen ryhdyttäisiin kuitenkin vasta vuonna 1987.

Vantaan kaupunki ja vuodesta 1977 lähtien myös Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliitto maksoivat sopimuksen mukaisen osuutensa Viikin rakentamiskustannuksista. Vuosien 1960-1981 aikana vuoden 1982 huhtikuun kustannustasoon muutettuna Viikin puhdistamon suunnitteluun ja rakentamiseen oli käytetty yhteensä rahaa runsaat 97 miljoonaa markkaa. Siitä oli siis kasvanut lähes 100 miljoonan markan puhdistamo.¹⁴⁰

Puhdistamon ensimmäisen rakennusvaiheen rakennustekniset työt teki Helsingin kaupungin katurakennusosasto. Koneistotyöt urakoi katurakennusosaston kanssa Oy Yleinen Insinööritoimisto ja sähkötyöt teki Sähköhankinta Oy. Toisen vaiheen rakentamisessa vuosina 1968-1970 oli mukana useampia urakoitsijoita.¹⁴¹

Toisessa rakennusvaiheessa puhdistamo sai uuden vesiaseman ja sen kone- ja esikäsitteilyaseman laajennettiin. Vesiaseman rakennustyöstä al-
lekirjoitettiin urakkasopimus elokuussa 1968. Paa-
lutus- ja maansiirtotyöt lähtivätkin heti käyntiin, ja vesiaseman rakennustyöt saatiin pääosiltaan valmiiksi vuoden 1969 aikana. Koneaseman laajennus puolestaan valmistui loppuvuonna 1970.¹⁴²

Osalla Viikin puhdistamoa aloitettiin ferrosulfaattikokeilut heinäkuussa 1974. Varsinaisen liuot-
tamon suunnitelmat valmistuivat noin neljä vuotta myöhemmin. Rakennustyöt oli aloitettu jo vuoden 1977 lopulla, ja ferrosulfaattiliuottamo valmistui ke-
sällä 1978.

Puhdistamon lietteen- ja kaasunkäsittelylaitosta suunniteltiin koko vuosi 1978. Laitos oli ensin koekäyttövaiheessa, ja sen virallinen käyttöön-

ottovuosi oli 1981.¹⁴³ 1980-luvulla valmistuivat myös vesiasemien ja esikäsittelyosan perusteelliset saneeraukset.

Viikin puhdistamolla toimivat seuraavat osat: valvomo- ja esikäsittelyrakennus, vanha ja uusi vesiasema, palautuslietepumppaamo, lietteensaakeuttamo, -mädättämö ja -kuivaamo, ferrosulfaatin liuottamo, kaasukello sekä kaasukattila ja ylijäämäkaasun poltin.¹⁴⁴

Helsingin 1980-luvun jätevedenpuhdistamoista Viikin laitos oli toiseksi suurin. Siellä työskenteli kymmenen henkilöä. Puhdistamo oli erittäin ajanmukainen. Vuonna 1982 valmistuneen saneerauksen myötä se oli aikakauden ainoa suomalainen jätevedenpuhdistamo, jonka prosessia ohjasi mikrotietokone. Esimerkiksi raportointi puhdistamon prosessista ja virtaamista tapahtui automaattisesti mikrotietokoneen avulla.¹⁴⁵

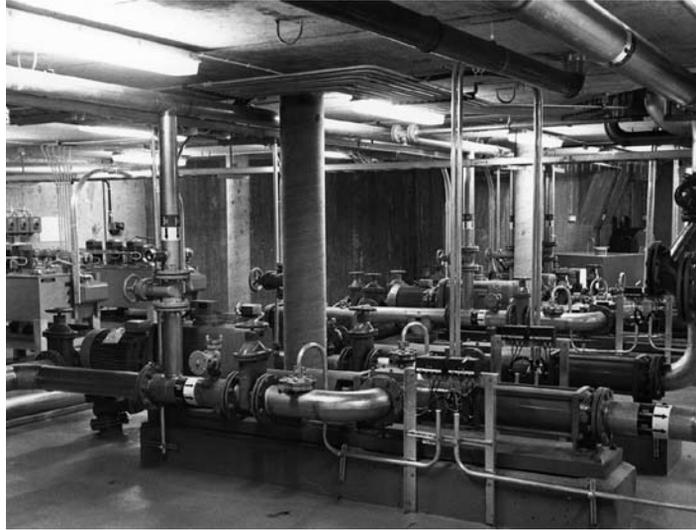
Puhdistamonhoitajana vuodesta 1979 Viikissä ollut Pekka Lindholm kuvaili vuonna 1983 HKR Sanomissa Viikin haittapuoleksi sen hajuja. Välpäämö oli samassa rakennuksessa sosiaali- ja toimistotilojen kanssa, ja hajut olivat erityisesti kesäaikaan välillä sietämättömät.

Viikin viemäröntialue

Viikkiin tuli jätevesiä Helsingin pohjoisten ja koillisten esikaupunkien puolelta. Helsingin puolella Viikin puhdistamon viemäröntialueeseen kuuluivat Tuomarinkylä, osa Oulunkylää, osa Pakilaa, Viikki, Pukinmäki, Malmi, Tapaninkylä, Suutarila ja Suurmetsä sekä Vantaan puolelta Tikkurila, Rekola, Korsso, Veromiehenkylä ja Ylästö. Mukana olivat myös Järvenpää, Kerava, Tuusula ja Mäntsälän kunnan Ohkolan asuinalue.

Vuotovesien osuus puhdistamolle tulevista vesistä oli huomattavan suuri, noin puolet. Keväällä, lumien sulamisen aikaan vuotovesien osuus saattoi olla jopa 80 prosenttia. Muista kun vuotovesistä taajajäteveden osuus oli 90 prosenttia ja teollisuusvesien osuus alle viisi prosenttia.¹⁴⁶

Vuoden 1981 lopussa viemäröntialueella asui Helsingissä noin 82 000 ihmistä ja Vantaalla sekä



Viikin puhdistamon alasajon jälkeen koneet toimitettiin Viroon. Juhani Koskivaara. HSY.

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliiton alueilla yhteensä noin 113 000 asukasta. Ominaisvedenkulutus Helsingissä oli 190 litraa asukasta kohden vuorokaudessa, naapurikuntien puolella noin 229 litraa. Puhdistamolle tuli jätevesiä noin 405 litraa per asukas vuorokaudessa.¹⁴⁷

Arkipäivisin Viikin puhdistamolla oli töissä puhdistamonhoitaja, päivämestari, kuusi laitost miestä ja kaksi siivoajaa. Öisin ja viikonloppuisin siellä ei ollut miehitystä.¹⁴⁸

Viikin toiminta lakkasi Viikinmäen keskuspuhdistamon valmistuttua vuonna 1994. Vapautunut maa-ala otettiin hyötykäyttöön. Puhdistamon kompostointikenttä muutettiin likaantuneiden maamassojen välivarastoksi ja puhdistusalueeksi.

Suunnitelmien mukaan Viikin puhdistamoaluetta voitaisiin käyttää maamassojen käsittelyyn ainakin kymmenen vuotta. Sen jälkeen paikalle olisi tarkoitus rakentaa asuntoja. Maamassoille haluttiin löytää käsittelyalue keskustasta, koska kuljetus ja käsittely Ämmänsuon täytemaaksi olisi asian suunnitteluvaiheessa maksanut lähes 100 markkaa kuutiolta.¹⁴⁹

Laajasalo

Laajasalon jätevedenpuhdistamon suunnittelutyöt aloitettiin varsinaisesti vuonna 1963, ja elokuussa 1964 allekirjoitettiin urakkasopimus koneiston osalta. Rakennustöiden urakkasopimus solmittiin huhtikuussa 1965.

Rakennustyöt aloitettiin toukokuun alkupuolella samana vuonna, ja puhdistamon ensimmäinen osa otettiin käyttöön maaliskuussa 1966. Laajasalon puhdistamo mitoitettiin 20 000 asukkaan jätevesille. Sen vuorokausivirtaama oli 8 000 kuutiometriä vuorokaudessa ja mitoitusvirtaama 540 kuutiometriä tunnissa.

Puhdistamolle johdettiin Yliskylän, Jollaksen ja Hevossalmen jätevedet. Laitoksen valmistamisen aikoihin viemäristöön rakentaminen oli kuitenkin vielä kesken. Laajasalon viemäröintialueella oli pääasiassa asuinrakennuksia. Teollisuusjätevesien osuus oli vain kolme neljä prosenttia puhdistamolle tulevista jätevesimäärästä.

Laajasalon jätevedenpuhdistamolla ei tehty suuria laajennuksia tai saneerauksia. Suurin työ oli rakentaa pysyvä ferrosulfaattiliuottamo. Aluksi

puhdistamolla oli väliaikaiset fosforinpoistolaitteet, jotka otettiin käyttöön marraskuussa 1976. Pysyvä ferrosulfaattiliuottamo valmistui ja saatiin käyttöön vuonna 1980.

Vuonna 1983 Laajasalon puhdistamolla oli töissä neljä henkilöä. Puhdistamo oli kuitenkin lakkautettavien puhdistamojen listalla, ja sen tekniikka oli jäänyt jälkeen kehityksestä. Puhdistamolla oli vaikeuksia selvittää äkillisistä sadevesiryöpyistä. Laajasalon puhdistamon toiminta lakkautettiin vuonna 1988.¹⁵⁰

Munkkisaari

Munkkisaaren jätevedenpuhdistamon suunnitteli Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosasto ja sen rakennustyöt teki viraston talorakennusosasto. Varsinaiset rakennustyöt aloitettiin kesällä 1963, kun louhinta- ja maatyöt oli saatu valmiiksi.

Puhdistamon toiminta alkoi heinäkuussa 1967, ja se mitoitettiin 100 000 asukkaan jätevesiä varten. Biologisen osan suunniteltu kapasiteetti oli 40 000 kuutiometriä vuorokaudessa ja mekaanisen osan 70 000 kuutiometriä. Puhdistamo maksoi noin 8,2 miljoonaa markkaa.¹⁵¹

Puhdistamon toiminta sujui alusta alkaen hyvin. Munkkisaari oli ensimmäinen puhdistamo, jossa otettiin käyttöön automaattiset laitteet vedenäytteen ottoa varten. Myös nämä laitteet toimivat suhteellisen tyydyttävästi.¹⁵²

Puhdistamo oli aikoinaan ainoa katettu jätevedenpuhdistamo Helsingissä. Sen valvomo, esikäsittelyasema ja muut aputilat olivat erillisessä lisärakennuksessa. Munkkisaaren johdettiin kantakaupungin alueen eteläisen kärjen jätevedet. Viemäröintialue käsitti seuraavat kaupunginosat tai osia niistä: Länsisatama, Eira, Ullanlinna, Kaivopuisto, Punavuori, Kaartinkaupunki ja Kamppi.

Teollisuuden prosessijätevesien osuus puhdistamon jätevesimäärästä oli noin 18 prosenttia. Huomattavin jäteveden tuottaja oli Oy Sinebrychoff Ab:n olut- ja virvoitusjuomatehdas, jonka osuus teollisuuden prosessijätevesimäärästä oli vajaa puolet.



Laajasalon puhdistamo. Sirkka Pursi 1983. HKR.

Munkkisaaren puhdistamolla oli joitakin konkreettisesti havaittavia vaikutuksia. Lokit muun muassa kaikkosivat siitä rantaveden kohdasta, johon viemäri oli ennen päättynyt. Puhdistamon kokonaisvaikutus oli kuitenkin aluksi pettymys, sillä merivesi Hietalahden sisäosassa säilyi liikaisena.

Munkkisaaren laajennukset ja saneeraukset

Munkkisaaren jätevedenpuhdistamon kapasiteetti osoittautui käytännössä suunniteltua pienemmäksi. Koneisto myös vanheni nopeasti, ja alan muikin kehitys vaikutti siihen, että puhdistamolla oli edessä laajat saneeraustyöt.

Vuonna 1975 Munkkisaarella uusittiin ilmasuodattimet ja selkeytyslaitteen ketjukaapimet. Vuosina 1976–1977 saneerattiin ja laajennettiin runsaasti käsityötä vaatinut esikäsittelyasema. Samanaikaisesti biologista puhdistusprosessia täydennettiin rinnakkaissaostuksella.¹⁵³

Munkkisaaren puhdistamon lietteenkuivaamo valmistui vuonna 1978. Puhdistamolla ei ollut mädättämöä niin kuin kaikilla muilla Helsingin puhdistamoilla, vaan liete johdettiin lietesäiliön kautta suoraan lietteenkuivauslingolle. Viemärintialueen edullisesta viettosuunnasta johtuen viemäriverkostossa ei tarvittu yhtään pumppaamoja.

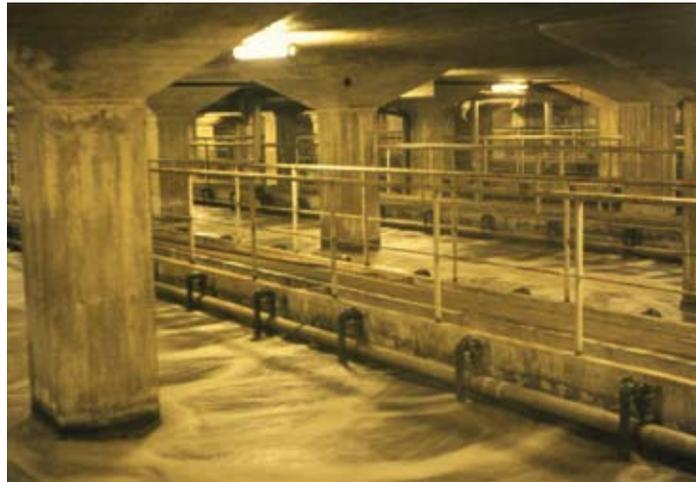
Vuoden 1984 alussa puhdistamon viemärintialueella asui noin 29 500 ihmistä ja ominaisjätevesimäärä oli noin 560 litraa asukasta kohti vuorokaudessa. Puhdistamolla oli töissä arkisin puhdistamonhoitaja, asentaja, kolme laitosiestä ja siivoaja. Viikonloppuisin ja öisin puhdistamo oli miehittämätön, mutta kiertävä hälytysryhmä kävi paikalla kerran työvuoron aikana.¹⁵⁴

Puhdistettu jätevesi johdettiin poistoputken kautta mereen noin 200 metrin päässä rannasta. Talvella jätevesi johdettiin tarvittaessa rantaan, jolloin auki pysyvää avantoa käytettiin kaduilta kerätyn lumen sulatukseen. Vuodesta 1987 jätevedet johdettiin Katajaluodon edustalle.¹⁵⁵

Puhdistamonhoitaja Pentti Kaltiainen mainitsee HKR Sanomien haastattelussa vuonna 1983, että Munkkisaarella oli kaksi erityispiirrettä: sen



Munkkisaaren jätevedenpuhdistamo ilmasta kuvattuna. Puretun puhdistamon paikalle rakennetaan Eiranranta-asuinalue. Juhani Koskivaara. HSX.



Munkkisaaren jätevedenpuhdistamon vesiaseman altaita. HSX.

vesiasema oli ainoa katettu Helsingissä, ja haittapuolena puhdistamon ohjattavuutta oli vaikea toteuttaa.¹⁵⁶ Puhdistamolle tuli paljon teollisuuden jätevesiä, ja esimerkiksi Sinebrychoffin tehtaan jätevesissä epäiltiin vuonna 1983 olevan vielä tunnis-



Vuosaaren vuonna 1971 avatun jätevedenpuhdistamon päärakennus. HSY.

tamatonta happea kuluttavaa ainetta.¹⁵⁷

Vuonna 1983 Munkkisaari oli ainoa Helsingin puhdistamoista, jossa raakaliete kuivattiin. Lietettä oli kuivauksen jälkeen huomattavasti helpompi kuljettaa Kyläsaareen mädätettäväksi.¹⁵⁸ Munkkisaaren puhdistamon huonona puolena olivat sosiaali-tilat, jotka eivät olleet ajanmukaisia. Niissä vallitsi lisäksi jatkuva melu.¹⁵⁹

Munkkisaaren puhdistamo lakkautettiin vuonna 1991, ja juuri sieltä toimitettiin ensimmäisen keran laitteistoa ja koneistoa Tallinnaan.¹⁶⁰

Vuosaari ja muut lammikkopuhdistamot

Helsingin maalaiskunta rakennutti 1960-luvun alussa noin 15,5 hehtaarin laajuisen lammikkopuhdistamon Vuosaaren alueen asutuksen ja teollisuuden jätevesien puhdistamista varten. Kun Vuosaari liitettiin vuoden 1966 alussa Helsingin kaupunkiin, pyrittiin lammikon puhdistuskykyä tehostamaan varustamalla se mekaanisella pintailmastimella. Tämä ei kuitenkaan sanottavasti parantanut puhdistustulosta.¹⁶¹

Tästä väliaikaiseksi ratkaisuksi tarkoitettua lammikkopuhdistamosta oli se hyöty, että Vuosaaren asumalähiön viemäriveresi puhdistettiin jollain

tavalla ennen sen laskemista mereen. Jäätötöiden kauden aikana lammikko toimi kuten keskinkertainen tehokas biologinen puhdistamo. Jäätyminen kuitenkin huononsi puhdistustehoa huomattavasti.

Lammikon yläpään sietämätön haju tuntui jo pitkän matkan päässä, ja sen ulkonäkö oli hyvin epämiellyttävä, myös Porolahteen tai Isoon Huopalahteen verrattuna. Onneksi lammikko sijaitsi kaukana Vuosaaren asutuksesta.¹⁶²

Lammikkopuhdistamojen ja suoimeytyksen käyttö jätevedenpuhdistamiseen oli alkanut Suomessa 1960-luvun tietämillä varsinkin Pohjois- ja Itä-Suomessa. Lammikoilla pyrittiin järjestämään jätevesien puhdistus niin hyvin kuin mahdollista ilman että kustannuksista tuli ongelma. Lammikot mitoitettiin niin, että talviolosuhteissa jätevedellä oli riittävä viipymä ja kesällä pohjakasvillisuus ei kasvaessaan täyttänyt sitä.

Suomessa oli 1960-luvun puolivälissä 55 lammikkopuhdistamoa. Arvioiden mukaan niissä käsiteltiin noin 75 000 asukkaan jätevedet. Yli puolet Suomen lammikoista rakennettiin suolle tai vesijätömaalle. Lammikoiden syvyys oli 0,9–1,0 metriä, ja useimmiten niissä oli vain yksi allasyksikkö.

Suomen suurin lammikkopuhdistamo rakennettiin asumajätevesien käsittelyä varten vuonna 1963 Espoon Suomenojalle. Sen koko oli 22 hehtaaria, ja se oli käytössä aina vuoteen 1967 asti. Lammikkopuhdistamoja oli enimmillään 1970-luvulla noin 150 kappaletta.¹⁶³

Vuosaaren lammikkopuhdistamo tuotti jonkin verran työtä ja aiheutti siihen liittyviä kuluja. Myös ikäviä tapauksia sattui. Vuonna 1967 jätevedtä pääsi ulos lammikosta reunapatojen murtuessa. Musta pohjaliete pääsi tällöin näkyviin lammikon pinnan sijaan. Patojen korjaus ja lammikon uudelleen täyttö veivät runsaasti aikaa, joskin vesienpuojelulliset haitat lammikon täyttövaiheessa jäivät pieniksi.

Tapauksen jälkeen lammikon yläpää jouduttiin ruoppaamaan auki, koska se oli jo täytynyt liian pitkälle. Ruoppausjäte laahattiin lammikon reunapenkereille, jotka muuttuivat pitkäksi aikaa täysin kulkukelvottomaksi. Ruoppauksen synnyttämä haju ympäristössä oli sietämätön.¹⁶⁴

Vuosaaren mekaanis-biologinen puhdistamo

Helsinki ja Vantaan kaupunki (silloinen Helsingin maalaiskunta) sopivat vuonna 1967 Vuosaaren mekaanis-biologisen puhdistamon sekä siihen liittyvien poistotunnelin ja -putken, Vartiokylän pumpptaamon ja puhdistamoon johtavien kokoojaviemärien rakentamisesta.¹⁶⁵

Puhdistamon suunnittelu aloitettiin kesällä 1969 perustus- ja valutöiden jälkeen, ja varsinaisen puhdistamon työt aloitettiin seuraavana kesänä. Vuosaaren puhdistamon ensimmäinen vaihe saatiin valmiiksi vuoden 1971 alussa ja kokonaan laitos valmistui kesällä 1971.

Sen ensimmäinen osa oli mitoitettu 18 miljoonan kuutiometrin vuotuiselle jätevesimäärälle, josta Vantaan osuus oli noin 7,2 miljoonaa kuutiometriä. Vuonna 1985 Vantaa johti jätevedtä puhdistamolle noin 2,3 miljoonaa kuutiometriä ja Helsinki noin 9,29 miljoonaa kuutiometriä.

Vantaa maksoi Vuosaaren kustannuksista 40 prosenttia. Puhdistamolle johdettiin Helsingin ja Vantaan kaupunkien itäosien jätevesiä. Helsingin puolelta puhdistamoon meni jätevesiä Vuosaaresta, Mellunkylästä, Vartiokylästä ja Herttoniemestä ja Vantaan puolelta Rajakylästä, Vaaralasta ja osasta Länsimäkeä, Hakunilaa, Itä-Hakkilaa ja Kuninkaanmäkeä.

Jätevesistä noin 20 prosenttia tuli teollisuudesta, muun muassa Oy Karl Fazer Ab:n suklaa-, makeis- ja keksitehtaalta ja leipomosta sekä Valion Vaaralan laitokselta. Viemärointialueella oli 21 pumpptaamoa vuonna 1986. Vantaan jätevedet tulivat vuoden 1969 alussa valmistuneen Vartiokylän pumpptaamon kautta.

Vuonna 1986 puhdistamolla puhdistettiin noin 93 900 helsinkiläisen ja noin 19 950 vantaalaisen jätevedet. Asukasta kohden vettä puhdistettiin 283 litraa vuorokaudessa.¹⁶⁶

Vuosaaren laajennukset ja saneeraukset

Vuosaaren uudessa puhdistamossa ei tehty suuria laajennuksia tai saneeraustöitä. Vuonna 1975 val-

mistui kuitenkin lietteenkuivaamon laajennus. Saman vuoden lokakuussa otettiin käyttöön väliaikaisiksi tarkoitettut, mutta vielä 1980-luvun alussa toiminnassa olleet fosforinpoistolaitteet. Pysyvän ferrosulfaattiliuottamon suunnitelmat valmistuivat keväällä 1981, ja rakennustyöt alkoivat vielä saman vuoden kuluessa.¹⁶⁷

Puhdistamolla oli töissä kahdeksan henkeä, ja Vuosaari oli Helsingin kolmanneksi suurin puhdistamo. Vuosaaren puhdistamon työntekijät asuivat käytännössä kaikki lähitöillä. Vaihtuvuutta henkilökunnassa ei juuri ollut.¹⁶⁸

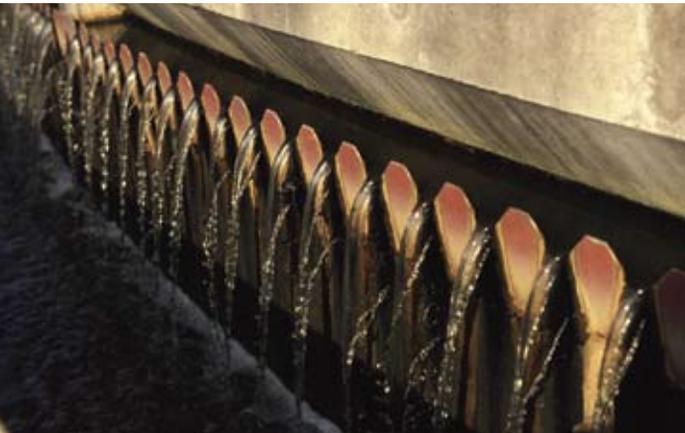
Vuosaaren viemärointialue laajeni Laajasalon puhdistamon lopetettua toimintansa. Jätevedet johdettiin Laajasalosta Vuosaareen uusimalla Laajasalon puhdistamon ja Laajasalon pumpptaamon välinen viemäriin ja pumpptaamon koneisto sekä rakentamalla paineviemäri meren pohjaan.¹⁶⁹

Vuosaaren puhdistamolla ei ollut vaikeuksia pysyä sille asetetuissa puhdistusvaatimuksissa. Puhdistamolla oli oma lietteenmädättämö. Liete lingottiin ja vietiin täyttömäkeen tai maanparannusaineksi. Puhdistamo tuotti melkein kaiken tarvitsemansa lämmön itse.

Vuosaarta ei vuonna 1983 oltu suunniteltu lak-



Selkeytyksaltaan kaavinkoneisto Vuosaaren puhdistamolla vuonna 1976. HSY.



Esiselkeytettyä vettä valuu ylivuotoreunojen yli. Vuosaaren puhdistamo. HSY.

kautettavaksi, ja sen koneisto olikin pidetty erittäin ajanmukaisena. Tietokoneperusteinen ohjausjärjestelmäkin oli suunnitteilla. Sosiaalililat olivat yleistä tasoa paremmat, ja tilaa oli muutenkin ruhtinaallisesti, koska puhdistamolle oli rakennettu osia tulevaa laboratoriota varten.

Puhdistettujen jätevesien purkutunnelina oli Vuosaaressa kalliotunneli, jonka pituus oli 2 100 metriä ja poikkipinta-ala 5,5 neliometriä. Kalliotunnelin jatkeena oli puinen poistoputki. Puhtaanapidossa tarvittava tekninen vesi saatiin laitoksen puhdistamasta jätevedestä. Tätä jälkiselkeytettyä jätevettä käytettiin myös ferrosulfaatin liuottamiseen ja varavoimakoneen jäähdytysvetenä.¹⁷⁰ Järjestely oli toimiva, eikä se vaatinut yhteyttä puhtaan veden vesijohtoverkkoon, niin kuin Nokiilla, missä tilanne aiheutti ongelmia vuonna 2007 kun kaupungissa levisi paha vatsatauti-epidemia.

Vuosaaren puhdistamon toiminta loppui vasta Viikinjärven jätevedenpuhdistamon valmistuttua vuonna 1994.¹⁷¹

Pienpuhdistamot

Edellä esiteltujen keskuspuhdistamojen lisäksi Helsingissä on toiminut muutamia pienpuhdistamoja.

Esimerkiksi Pitkälän puhdistamo, jossa oli biologinen suodatin, otettiin käyttöön vuonna 1960. Sinne tuli jätevesiä Helsingin kaupungin vesilaitokselta sekä siihen liittyvältä asuinalueelta.¹⁷²

Mustikkamaan pienpuhdistamo oli pintailmastupuhdistamo.¹⁷³ Se valmistui vuonna 1967, mutta se käynnistettiin vasta kesällä 1968. Puhdistamo lakkautettiin vuonna 1975.¹⁷⁴ Omat pienet sepelisuodinpuhdistamot oli rakennettu Toivolan koulukotia ja Etelä-Kaarelan kansakoulua varten.¹⁷⁵

Pienpuhdistamot olivat miehittämättömiä, ja niitä käytiin yleensä katsomassa kerran päivässä. Ne eivät kuitenkaan usein menestyneet erityisen hyvin.¹⁷⁶

Jätevedenpuhdistus Vantaalla

Vantaan eli silloisen Helsingin maalaiskunnan viemärinto eteni huomattavasti Helsingin kaupunkia jäljessä. Myös puhdistamoja alettiin rakentaa vasta 1950-luvulla.

Vuonna 1952 maalaiskunnan kunnanhallitus päätti hankkia Tikkurilan viemärinto-suunnitelman Vesto Oy:ltä. Päätöstä oli edeltänyt mm. insinööri Paavo Hyömäen esitelmä viemärinto-järjestämisestä. Samana vuonna päätettiin aloittaa myös Rekolan alueen viemärinto-suunnittelu.¹⁷⁷

Suunnitelman toteutus osoittautui maaperän takia haastavaksi. Esimerkiksi Tikkurilan suurella viemärinto-alueella vuonna 1954 maaperän savi oli löysää, joten kanaalin reunat oli työn ajaksi tuettava laudoituksella.

Vuonna 1955 rakennettiin Helsingin maalaiskunnan ensimmäinen jätevedenpuhdistamo, joka oli noin kymmenen metrin syvyinen Emscher-kaivo.¹⁷⁸ Nämä kaivot olivat tuohon aikaan jo osittain vanhentunutta tekniikkaa, mutta yhä laajasti käytössä.¹⁷⁹

Kaikilla kaupunkien ja kauppaloitten puhdistamoilla oli esimerkiksi vuonna 1953 esiselkeyttimä Emscher-kaivot,¹⁸⁰ ja niin myös Helsingin puhdistamoilla.¹⁸¹ Vantaalla tällaiset puhdistamot ja muut vastaavat pienet jätevedenpuhdistamot poistettiin heti, kun alueelle saatiin yleinen viemäri.

Hauska tietää

Helsingin puhdistamojen puhdistusvaiheet ¹

Kaikki Helsingin toimivat suuret jätevedenpuhdistamot olivat 1980-luvulle tultaessa biologisia aktiivilietelaitoksia, joita oli täydennetty kemiallisella ravinteiden poistolla. Joukossa olivat Kyläsaari, Lauttasaari, Viikki, Laajasalo, Munkkisaari ja Vuosaari.

Kemiallinen vaihe oli toteutettu rinnakkaissaostusperiaatteella. Saostuskemikaalina oli ferrosulfaatti, joka syötettiin kylläisenä vesiliuoksena puhdistamoon tulevaan jäteveteen.

Esikäsitteleminen

Esikäsittelemiseen kuuluivat tavallisesti seuraavat yksiköt: välppäys, hiekan- ja rasvanerotus sekä esi-ilmastus. Välppäys hoidettiin kaikilla Helsingin puhdistamoilla koneellisesti puhdistettavilla välpillä, jotka vietiin lopulta kaatopaikalle.

Hiekanerotuksessa oli käytössä yksinomaan ilmastettuja hiekanerottimia, joissa hiekka erottui jätevedestä keskipakovoiman vaikutuksesta. Hiekanerottimeen kerääntynyt hiekka kuivatettiin ja kuljetettiin kaatopaikalle. Hiekanerotus oli käytössä Helsingin kaikissa puhdistamoissa Vuosaarta lukuun ottamatta. Erillisenä yksikkönä esi-ilmastus oli toiminnassa vain Kyläsaarella.

Lauttasaaren puhdistamolla oli käytössä rasvanerotus. Hiekanerotusaltaissa rasva kerääntyi veden pyörimisliikkeen takia altaiden reunoilla oleviin puusäleiköillä erotettuihin osastoihin, joista se poistettiin vaunukaapimilla.

Esiselkeytys

Helsingin jätevedenpuhdistamoilla oli käytössä kolmentyyppisiä esiselkeytyslaitteita.

1. Suorakaiteen muotoisissa altaissa (Kyläsaari, Viikki, Lauttasaari, Munkkisaari ja Herttoniemi) laskeutunut liete kerättiin ketjulaahaimilla altaan alkupäähän lietesyvennyksiin, joista se pumpattiin lietteenkäsittelyyn. Lauttasaaren puhdistamolla käytettiin myös pumppuvaunuja, jotka liikkuvat edestakaisin altaan päästä päähän ja pumppasivat lietteen käsiteltäväksi.

2. Ympyränmuotoisissa vaakaselkeytysaltaissa (Viikki, Vuosaari ja Laajasalo) vesi johdettiin altaaseen keskeltä ja sitten esiselkeytyksen jälkeen pois ympyrän kehältä. Pohjalle laskeutunut liete kerättiin reunavetoisella siltakaapimella altaan keskellä olevaan syvennykseen, josta se pumpattiin lietteenkäsittelyyn.

3. Dortmund-tyyppisissä (Tali ja Herttoniemi) pystyselkeytysaltaissa vesi johdettiin altaaseen keskeltä läheltä kartion muotoista pohjaa ja selkeytetty vesi johdettiin pois ympyrän tai nelion kehällä olevan kourun kautta. Altaan keskelle kerääntynyt liete pumpattiin lietteenkäsittelyyn.

Biologinen käsittely

Helsingin jätevedenpuhdistamoilla oli vuonna 1982 kaikilla käytössä ns. aktiivilietemenetelmä. Esiselkeytysaltaista tuleva vesi johdettiin ilmastusaltaisiin, joissa jälkiselkeytysaltaista palautetun aktiivilietteen (biomassa) ja esiselkeytyksestä tulevan veden seosta ilmastettiin jatkuvasti niin, että veden happipitoisuus pysyi riittävän suurena.

Ilmastusallas- ja ilmastintyyppisiä ilmastuslaitteita. Pohjailmastimia käytettäessä altaat olivat joko suorakaiteen (Viikki, Laajasalo, Munkkisaari ja Herttoniemi) tai

U-kirjaimen (Lauttasaari ja Tali) muotoisia. Pintailmastimia käytettäessä oli allas tavallisesti nelion tai suorakaiteen (Vuosaari ja Viikki) muotoinen. Kyläsaareissa ilmastus toteutettiin altaan toiselle reunalle noin 80 cm syvyyteen asennetuilla keskikarkeakuplailmastimilla (Inka-ilmastimet).

Munkkisaaren puhdistamolla käytettiin pohjalle kolmen metrin syvyyteen asennettuja hienokuplailmastimia. Lauttasaaren puhdistamon Schumacher-putki-ilmastimet puolestaan vaihdettiin 1970-luvun puolivälissä Dome-kupuilmastimiin, jotka olivat myös pohjalle 2,4 metrin syvyyteen asennettuja hienokuplailmastimia. Vuonna 1970 käytöön otetulla Kyläsaaren uudella puhdistamolla ilmastettiin Inka-ilmastusritilöillä.²

Jälkiselkeytyks

Jälkiselkeytyksaltaat olivat puhdistamoilla samanlaisia kuin esiselkeytyksessäkin, niiden pintakuorma vain oli pienempi. Laajasalossa ja Herttoniemessä ne olivat ns. Rapid Block -menetelmän mukaisia. Tässä menetelmässä jälkiselkeytyksaltaat olivat rinnakkain ilmastusaltaiden kanssa.

Selkeytetystä lietteestä osa johdettiin ennen esiselkeytystä tai lietteenkäsittelyä ns. palautuslietteenä ilmastusaltaaseen ja loppuosa eli ns. ylijäämäliete puhdistusprosessin alkuun.

Lietteenkäsittely

Helsingin jätevedenpuhdistamoilla raakaliete johdettiin lietekaivoon (Munkkisaari, Kyläsaari, Lauttasaari, Viikki ja Vuosaari). Sieltä liete johdettiin mädättämöön, paitsi Munkkisaareissa jossa liete kuljetettiin toisille puhdistamoille.

Mädättämön jälkeen liete kuivattiin. Aikaisemmin kuivatus tehtiin pelkästään lietelavoilla, mutta lingosta saatujen hyvi-

en kokemusten perusteella siirryttiin linkokuivaukseen.

Mädätyksen yhteydessä syntyvää metaanikaasua käytettiin mahdollisuuksien mukaan lämmitykseen. Kyläsaareissa, Viikissä, Vuosaareissa, Lauttasaareissa ja Talissa kaasua voitiin varastoida kaasukelloon. Lämmityksestä ylijäävä kaasu poltettiin ylijäämäkaasun polttimessa. Kaasun hyväksikäyttöä pyrittiin kuitenkin kehittämään ja monipuolistamaan.

Kuivattua liettä käytettiin 1980-luvun alussa mahdollisuuksien mukaan hyödyksi. Lietteestä keskimäärin yksi kolmannes levitettiin pelloille ja toinen kolmannes käytettiin puistotyömaille, tienluisiin ja mullan valmistukseen. Loput ajettiin kaatopaikoille ja vastaaviin sijoituspaikoihin.

1 HKRV Katusasto. Julkaisematon raportti.

2 Lehtonen 1994, 55

Tikkurilan keskustan jätevesi johdettiin aluksi Keravanjoen rannalla olleen emscher-kaivon kautta jokeen ja myöhemmin Kerava-Tikkurila pääviemäriin. Muutamille tiiviimmin rakennetuille alueille, Koivupäähän, Rajakylään ja Itä-Hakkilaan, oli rakennettu biologiset aktiiviliete-puhdistamot. Kairokselassa oli suuri lammikkopuhdistamo, joka suljettiin vuoden 1970 tienoilla.¹⁸²

Tikkurilan alueella päätettiin luopua Emscherkaivojen rakentamisesta lokakuussa 1958 ja keskittää kaikki suunnitelmat biologisen puhdistuslaitoksen rakentamiseksi. Tehtävät annettiin rakennuslautakunnalle, ja valtiolta päätettiin anoa hankkeen työllisyyslainaa.

Kunnanvaltuusto päätti hyväksyä Tikkurilan alueen II viemäröintivaiheen työt kunnanhallituksen esittämässä laajuudessa ja sijoittaa suunniteltavan biologisen puhdistuslaitoksen Helsingin Autokoritehdas Oy:ltä mahdollisesti ostettavalle alueelle. Puhdistamo tulisi mitoittaa 20 000 asukaalleen tarvetta varten, ja laitos olisi suunniteltava niin, että sitä voitaisiin rakentaa asteittain ja laajentaa myös tulevaisuudessa.¹⁸³

Samaan aikaan oman jätevedenpuhdistamon suunnitelmien kanssa valtuusto kävi kuitenkin neuvotteluja Helsingin kaupungin kanssa jätevesien johtamiseksi Viikin puhdistamolle. Oman biologisen jätevedenpuhdistamon rakentamisesta luovuttiinkin vuonna 1960, kun valtuusto pääsi Helsingin kaupungin kanssa sopimukseen kunnan keskustan ja siihen liittyvien alueiden jätevesien johtamisesta Helsingin viemäriverkostoon ja edelleen Viikin puhdistamolle.

Näin oli vihdoinkin löydetty ratkaisu pitkään puuttaneella jätevesitilanteella Keravanjoen vaikutusalueella.¹⁸⁴ Sopimuksen mukaan Helsingin maalaiskunta rakensi noin kahden kilometrin pituiset pää- ja paineviemärit Suutarilan pumppaamolta Tapanilaan.

Tämän työn lisäksi aloitettiin Suutarila-Tikkurila-Korso pääviemäriin rakennustyöt vuoden 1961 aikana. Pääviemäriä pitkin johdettiin Tikkurilan alueen jätevesiä Helsingin Viikin puhdistamolle heinäkuusta 1963 alkaen.¹⁸⁵ Helsingin maalaiskunta anoi

Näkökulma

ILKKA JUHANI HIRSTO

Ympäristöasiantuntijaneuvos

Vantaanjoen ja Keravanjoen tila

”Vantaanjoen suurimman sivuhaaran Keravanjoen vedenlaatu oli 1960-luvulla huonontunut teollisuuden jätevesien sekä voimakkaasti lisääntyneiden Keravan ja Vantaan asumajätevesien vaikutuksesta.

Tilanne parani seudullisen viemäriverkoston rakentamisen myötä, mutta toisaalta asutuksen huomattava kasvu pääradan suunnassa toi lisäkuormitusta. Kuntien viemäristöjen normaalitilanteen jätevesikuormitus päättyi Keravanjoessa, kun Kellokosken alue oli liitetty seudulliseen järjestelmään vuonna 1980. Luontainen savisamennus ja erityisesti huuhoutumat sateisina aikoina jäivät kuitenkin edelleen vaikuttamaan Keravanjoen veden laatuun.

Vantaanjoen päähaaran suurimmat kuormittajat Riihimäki ja Hyvinkää aloittivat jätevedenpuhdistusta 1960-luvun puolivälissä. Tuusulan keskeisten alueiden jätevesien johtaminen Tuusulanjokeen ja sen kautta Vantaanjokeen päättyi vuonna 1976, ja Järvenpään kaupungin jätevesien johtaminen Tuusulanjärveen vuonna 1979 Keski-Uudenmaan meriviemäriin haarojen valmistuessa. Tuusulanjoen veden laadussa tapahtui heti muutos, ja Tuusulanjärvenkin tila alkoi parantua.

Helsingin jätevedenpuhdistuksen historiassa yksi onnistunut päätös on ollut houkuttella ensin Vantaan kaupunki (silloinen Helsingin maalaiskunta) ja sitten Kerava viemärilaitosyhteistyöhön, motiivina oli turvata Vantaanjoesta otettavan raakaveden laatu.”

ja sai vesioikeudelta luvan johtaa jätevesiä Kera-
vanjokeen Tikkurilan viemäriverkostosta enintään
vuoden 1964 loppuun saakka.¹⁸⁶

Yleisesti Vantaan pienpuhdistamot toimivat
sateettomina kesinä melko hyvin, mutta talvet ja
sateet tuottivat ongelmia. Puhdistamoiden toi-
mintaa pyrittiin tehostamaan kattamalla altaat ja
syöttämällä jäteveteen ferrosulfaattia. Ongelmien
hoitaminen vaati välillä tapauskohtaista reagoin-
tia. Kerran aktiiviliitetä oli haettava Nurmijärveltä
Koivupään puhdistamolta, kun sade oli vienyt liet-
teen mennessään.¹⁸⁷

Vantaa sopi Helsingin kaupungin kanssa itä-
alueensa jätevesien johtamisesta Helsingin Vuo-
saaren puhdistamolle vuonna 1967. Tämä voitiin
aloittaa marraskuussa 1969. Espoon kauppalaan
kanssa neuvoteltiin puolestaan Vantaan länsiosien
jätevedenpuhdistuksesta. Sopimukseen päästiin
vuonna 1966, ja välittömästi sen jälkeen pääviemä-
rien ja pienpuhdistamojen korvaavia viemäriyhte-
yksiä alettiin rakentaa.

Vantaan länsiosan jätevesiä alettiin johtaa Es-
pooon Suomenojalle maaliskuussa 1969.¹⁸⁸ Käytän-
nössä Vantaa oli näin ulkoistanut kokonaan jäteve-
siensä puhdistuksen naapurikuntiinsa.

Yhteenveto

Jätevedenpuhdistuksen kehitykseen vaikutti Hel-
singissä hyvin monenlaisia tekijöitä. Ensin oli ym-
märrettävä, että jätevedet olivat puhdistamatto-
mina vaarallisia. Myös veden välityksellä leviävien
tautien riski oli tiedostettava. Jätehuollon ja erityi-
sesti ulostehuollon ongelmien ratkaisu tavalla tai
toisella oli tärkeä tavoite.

Kaikki nämä asiat liittyivät kiinteästi talousve-
den hankintaan ja ympäristön sekä erityisesti ve-
sistöjen ja pohjavesien tilaan. Ratkaisut ongelmiin
löydettiin usein vuosikymmenienkin tutkimusten,
yritysten ja erehdysten kautta käyttämällä hyväk-
si lukuisia asiantuntijoita. Ratkaisua kaikkiin osa-
alueisiin ei saatu aikaiseksi yhdellä kertaa, vaan
ongelmien kartoittaminen ja ratkaisujen etsiminen
vaati jopa vuosikymmenien työn ja kehityksen.

Hauska tietää

Yhteenveto viemäröinnin historian alkuvaiheiden eli 1870–1930-lukujen tapahtumista ja päätöksistä

- Ensimmäisiä valmistuneita viemä-
risuunnitelmia oli vuoden 1874 elokuussa
Esplanadin yleinen ”kanaali”. Sen raken-
tamista varten varattiin rahat vuoden 1875
budjettiin.

- Vuodesta 1877 lähtien Helsingin kau-
punki on ollut velvollinen järjestämään alu-
eensa viemäröinnin.

- Marraskuussa 1877 kaupunginval-
tuutettu A. Collan teki aloitteen kaupungin
viemäriolojen järjestämisestä.

- Helmikuussa 1878 kaupungininsinööri
Theodor Tallqvist teki ehdotuksen kau-
punginosien 1–5 viemäröintijärjestelmäksi.

- Helsingin ensimmäinen jäteveden-
puhdistamo valmistui Alppilaan vuonna
1910.

- Vuonna 1913 Rakennusvirasto teki
ehdotuksen, jonka mukaan jätevedet tuli
koota muutamiin pisteisiin, joissa ne olisi
puhdistettava mekaanisesti ja tarvittaessa
myös biologisesti.

- Savilan puhdistamo valmistui vuon-
na 1915. Samana vuonna insinööri B. F.
Huber ja H. Herlin ehdottivat vertailevien
kustannuslaskelmien laatimista puhdistus-
laitosten rakentamisen ja jätevesien me-
reen pumppauksen välillä.

- Vuonna 1927 rakennusvirasto esit-
ti erilaisten mietintöjen jälkeen seitsemän
puhdistamon rakentamista Helsinkiin.

- Vuonna 1930 syntyi päätös Rajasaar-
en puhdistamon rakentamisesta.

- Vuonna 1930 yleisten töiden lautaa-
kunta esitti, että Taivallahteen rakennetta-
isiin uusi jätevedenpuhdistamo.

- Vuonna 1932 valmistui Suomen en-
simmäinen aktiiviliitelaitos Kyläsaareen.

Ensimmäisessä vaiheessa kaupungissa ratkaistiin vedenpuute. Kaivojen huonolaatuinen, asutuksen jätevesistä saastunut vesi korvattiin Vantaanjoen vedellä, kun kaupungin vesilaitos aloitti toimintansa ensimmäisenä Suomen vesilaitoksena vuonna 1876.

Toisessa vaiheessa ratkaistiin jätehuollon ja ulostehuollon ongelmat, jätehuolto tiukoin määräyksin ja keskitetyllä jätteiden kuljetuksella sekä ulostehuolto vesikuljetuksella erilaisten välivaiheiden jälkeen.

Kolmannessa vaiheessa vuodesta 1910 alkaen Helsingissä käynnistyi jätevesienpuhdistus ja puhdistamojen laajamittainen rakentaminen. Neljännessä vaiheessa alkoivat 1970-luvun lopulla suunnitelmat jätevedenpuhdistuksen keskittämisestä.

Vuodesta 1982 alkaen kaupungin vedenhankinta siirtyi Vantaanjoesta Päijänteeseen. Näin vesihuollon kaikki osa-alueet oli tavalla tai toisella ratkaistu.

Helsingin kaupungin jätevedenpuhdistuksen ja viemäröinnin alkutaipaleen keskeisistä vaiheista voi lukea tiivistelmän Infosta numero 13. Ratkaisuja, joita silloin tehtiin, kokeiltiin ensimmäistä kertaa sekä Helsingissä että monessa tapauksessa koko maassa.

Jätevesien puhdistaminen aloitettiin Helsingissä kaupungin kasvaessa ja ympäristön likaantumisessa, erityisesti vesistöjen saastuessa. Tarkoitusta varten rakennettiin kaupungin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo Alppilaan vuonna 1910. Viimeisenä vaiheena on valmistunut Viikinmäen jätevedenpuhdistamo vuonna 1994. Sinne on nykyisin keskitetty kaikki Helsingin jätevedenpuhdistus.

Ensimmäisen ja viimeisimmän puhdistamon perustamisvuosien välissä rakennettiin ja purettiin useita puhdistamoja. Aluksi kaupunki päätyi rakentamaan puhdistamoja erityisen suunnitelman mukaisesti, mutta sotavuodet katkaisivat tämän seitsemän puhdistamoa käsittävän rakentamishjelman.

Sodan jälkeen suunnitelmaa muutettiin puhdistamojen rakennusjärjestyksen suhteen: ensin rakennettiin ne puhdistamot, jotka suojelivat

vielä pilaantumattomia rantoja ja vasta tämän jälkeen oli pilaantuneiden lahtien suojelun vuoro.

Helsingissä rakennettiin jätevedenpuhdistamoja merenlahtien rannoille, koska näin viemäröinti saatiin pidettyä mahdollisimman lyhyenä ja samalla riittävän edullisena. Puhdistamojen sijainti määräytyi myös sen mukaan, mistä löytyi riittävän laajoja ja mahdollisuuksien mukaan asutuksesta kaukana olevia alueita. Myöhemmässä vaiheessa asutus tosin saattoi kasvaa kiinni puhdistamoalueeseen.

Suururakan jätevesienpuhdistuksen suunnittelussa teki ns. jätevesikomitea, joka asetettiin vuonna 1964 tutkimaan mitä Helsingin jätevesille olisi tehtävä, jotteivät vesistöt enää saastuisi. Viisi vuotta toiminut komitea ehdotti laajojen tutkimusten jälkeen muun muassa biologisten puhdistamojen rakentamisen jatkamista kaikkien jätevesien puhdistamiseksi ja poistotunnelin rakentamista jätevesien johtamiseksi avomerelle.

Näissä ja muissa esityksissä riitti työskäkaa vuosikausiksi. Vuosien varrella Helsingin jätevedenpuhdistamoilla ja niiden yhteydessä tehtiin myös runsaasti kokeilu- ja kehitystyötä.

Kun ajatus yhdestä keskuspuhdistamosta oli alkanut voimistua, tehtiin päätös Viikinmäen puhdistamon rakentamisesta vuonna 1986. Muut puhdistamot lakkautettiin, ja niiden jätevedet johdettiin Viikinmäkeen. Tätä kehityskulkua kuvataan tarkemmin seuraavassa luvussa.



Luku 4

Petri Juuti ja Riikka Rajala

Pääkaupunkiseudun moderni jätevedenpuhdistus ja Viikinmäen puhdistamo

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon avaaminen vuonna 1994 on ollut käännekohta pääkaupunkiseudun modernissa jätevedenpuhdistuksessa. Samaan aikaan kun Helsingissä on pohdittu puhdistuksen keskittämisen etuja ja ylipäättään sen mahdollisuutta, ovat myös Espoo ja Vantaa käyneet läpi mietintöjä siitä, miten niiden jätevedenpuhdistus tulisi järjestää.

Jätevedenpuhdistuksen painopiste Espoossa alkoi 1960-luvulla siirtyä Suomenojalle, ja vuonna 1969 sinne rakennettiin jätevedenpuhdistamo. Vantaalta puolestaan alettiin johtaa jätevesiä niin Suomenojalle kuin myös Helsinkiin.

Helsingin vesi- ja viemärlaitos ryhtyi tutkimaan keskuspuhdistamon kustannuksia ja mahdollisia sijoituspaikkoja vuoden 1984 lopulla. Nämä Viikinmäen jätevedenpuhdistamon suunnitelmat etenivät, ja naapurikunnat hyväksyivät ne osaltaan vuonna 1987.

Viikinmäen vuonna 1994 valmistuneella puhdistamolla korvattiin peräti viisi Helsingin jätevedenpuhdistamoa. Myöhemmin vuonna 2009 pääkaupunkiseudun toinen moderni suurpuhdistamo päätettiin pitkän keskustelu- ja valmisteluvaiheen jälkeen rakentaa Espoon Blominmäkeen. Tämä puhdistamo korvaa käytännössä Suomenojan puhdistamon 2010-luvun lopussa.

Moderneissa jätevedenpuhdistamoissa yksi tärkeä piirre on se, että niissä liete ja kaasu otetaan hyötykäyttöön. Tässä luvussa kerrotaan siitä ja muusta kehityksestä pääkaupunkiseudulla 1900-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa.

Jätevedenpuhdistus Espoossa

Organisaation yhdistymisen myötä Suomenojan jätevedenpuhdistamo Espoossa on ollut toinen HSY:n suurista jätevedenpuhdistamoista vuoden 2010 alusta alkaen.

Jätevedenpuhdistuksen painopiste Espoossa siirtyi Suomenojalle 1960-luvulla. Ensimmäinen sinne rakennettu puhdistamo oli vuosikymmenen alussa vaatimaton 840 metrin mittainen rengaskanaava, joka yhdistettiin vuonna 1963 lammikkopuhdistamoon. Samana vuonna altaasta rakennettiin purkuputki merelle, ja toinen rinnakkainen neljän



Suomenojan jätevedenpuhdistamo ilmasta kuvattuna. HSY.



Espoon purkutunneli laskee puhdistetut jätevedet Gåsgrundet-saaren edustalle. Kuvassa jätevesien purkupaikka. HSX.

kilometrin pituinen putki otettiin käyttöön vuonna 1967.

Yleissuunnitelmassa oli päätetty jätevesien keskittämisestä Suomenojalle, ja samalla Espoossa suunniteltiin mekaanista puhdistamo. Syksyllä 1969 valmistunut puhdistamo olikin kauppalan siihen asti suurin yksittäinen rakennushanke.¹ Suomenojan puhdistamolla oli käytössä seuraavat yksiköt: välppäämö, hiekkanerotin, pumppaamo, esiilmastamo ja selkeyttämö sekä lietteentiivistämö, -kuivaamo ja lietevarasto.²

Kuivatun lietteen jatkokäsittelyyn Suomenojan puhdistamossa oli esitetty kaksi vaihtoehtoa: kuljetus kaatopaikalle tai poltto, jolloin pois kuljetettava jätemäärä olisi vain 5-10 prosenttia kuivatun lietteen määrästä.

Alkuvaiheessa päätettiin tyytyä kuljetukseen kaatopaikalle, jotta polttovaihtoehtoa voitaisiin ensin paremmin tutkia. Myöskään kompostoidun lietteen käyttöä puistojen ja muiden vastaavien alueiden rakentamiseen ei haluttu sulkea pois.³ Vuonna 1975 puhdistamossa otettiin lietteenkäsittelyn avuksi lingot.⁴

Puhdistamon käynnistyessä vuonna 1969 Es-

poossa oli vielä runsaasti biologisesti toimivia pienpuhdistamoja. Niitä olivat Kaukalahden, Muurlan, Bembölen, Juvan, Martinmäen, Mankkaan, Lahnuksen ja Nöykkiön puhdistamot sekä Leppävaaran lammikko. Nämä kaikki jäivät myöhemmin pikkuhiljaa pois käytöstä.⁵

Espoossa käytiin 1970-luvun alkupuolella laajaa poliittista keskustelua jätevesiongelman ratkaisemiseksi. Avainkysymys oli tehostettaisiinko ensin puhdistustehoa vai johdettaisiinko jätevedet ennen sitä ulkomerelle. Molemmissa tapauksissa korkeatehoisesti puhdistetut jätevedet johdettaisiin lopulta merelle. Kysymys oli siis vain toteuttamisjärjestyksestä. Helsinki oli valinnut ensimmäisen vaihtoehdon, mutta Espoo päätyi jälkimmäiseen, eli se toteutti ensin purkutunnelin ulkomerelle.⁶

Jätevesien purkutunneli valmistui Espooseen keväällä 1974. Nyt jätevedet voitiin johtaa 7,5 kilometriä pitkässä kalliotunnelissa Gåsgrundet-saaren edustalle, jossa laimentumisolosuhteet olivat selvästi paremmat kuin aikaisemmalla purkualueella Bodön selällä.⁷

Suomenoja tehostuu

Vuoden 1972 selvitystyön tuloksena Espoossa ehdotettiin valittavaksi Suomenojan puhdistamon ensimmäisen vaiheen käsittelymenetelmäksi suhteellisen korkeatehoinen biologinen käsittely. Sitä täydennettäisiin rinnakkaisaostuksena tapahtuvalla fosforin poistolla.

Esityksessä varattiin mahdollisuus jätevedenkäsittelyn tehostamiseen jälkisaostuksen avulla. Tilavaraus haluttiin tehdä myös typen poistoon, joka menetelmässä jäi vielä avoimeksi. Varauksissa huomioitiin puhdistamon mahdollinen laajennus 500 000 asukkaan tarpeisiin.⁸

Jäteveden käsittelyn päätavoitteeksi asetettiin kaupunginvaltuuston päätöksellä keväällä 1974 biologis-kemiallinen käsittely. Tähän päätökseen pohjautuvan laajan suunnitteluprosessin aikana puhdistamon toimintaa tehostettiin, kun siellä otettiin käyttöön kemiallinen käsittely vuonna 1975 ja kun kemiallisen puhdistuksen kapasiteettia laa-

Näkökulma

MARKKU MÄKELÄ

Työskennellyt muun muassa vesihallituksessa, Länsi-Suomen vesioikeudessa ja Länsi-Suomen ympäristölupavirastossa

Helsingin ja Espoon edustan merialueet

”Helsingin edustan merialueen kuormitus väheni fosforin osalta rinnakkaissaostuksen aloittamisen johdosta suunnilleen 1970-luvun puolivälissä. Merkittävin yksittäinen myöhempi päätös oli jätevesien käsittelyn keskitys Viikinmäen uudelle puhdistamolle, mikä mahdollisti erityisesti typen poiston tehostamisen. Lisäksi jätevedet voitiin johtaa Katajalaudon edustalle sekoittumis- ja virtausoloiltaan hyvälle purkualueelle.

Espoon edustan merialueen kannalta merkittävää oli Suomenojan keskuspuhdistamon ja sen purkutunnelin käyttöönotto. Helsingin ja Espoon jätevesien käsittely on nykyisellään hyvin tehokasta.

Suomessa tavoitteena on kaiken kaikkiaan ollut vähentää vesistöjen haitallista kokonaiskuormitusta niin tehokkaasti kuin se käytettävissä olevin resurssien puitteissa suinkin on mahdollista. Tämä koskee viemärintiä, jätevesien käsittelyn keskittämistä, puhdistamon tyyppiä, mitoitusta ja käyttöä sekä jätevesien purkupaikkaa, käsittelyn keskittämismahdollisuuksia ja lupaehtoja. Kemiallinen saostus aloitettiin jokseenkin kaikilla puhdistamoilla, jopa pienillä paikkakunnilla käytössä olleilla lammikkopuhdistamoilla, jo 1970-luvulla.

Kaiken kaikkiaan Suomi on nykyään maailman kärkimaita yhdyskuntajätevesien käsittelyssä.”

jennettiin kaksinkertaiseksi vuonna 1977.⁹

Perussuunnitelma Suomenojan biologis-kemiallisesta vaiheesta valmistui vuoden 1977 lopussa. Urakkasopimukset puhdistamon vedenkäsittelyn osalta allekirjoitettiin elokuussa 1978. Samaan aikaan alkoivat kaupungin omana työnä valvomon laajennustyöt. Lietteenkäsittelyä tutkittiin vielä erityisselvityksillä, joiden perusteella päädyttiin mädättämöratkaisuun. Myös kaasunkäsittelylaitos saatiin rakenteille erillisenä urakkana.

Sopimuksen mukaan puhdistuslaitoksen piti valmistua toukokuun 1980 loppuun mennessä. Rakennusaikaan osuneet lakot ja huonot sääolosuhteet viivästyttivät valmistumista, ja laitos saatiin koekäyttöön lopulta syyskuussa 1980.¹⁰

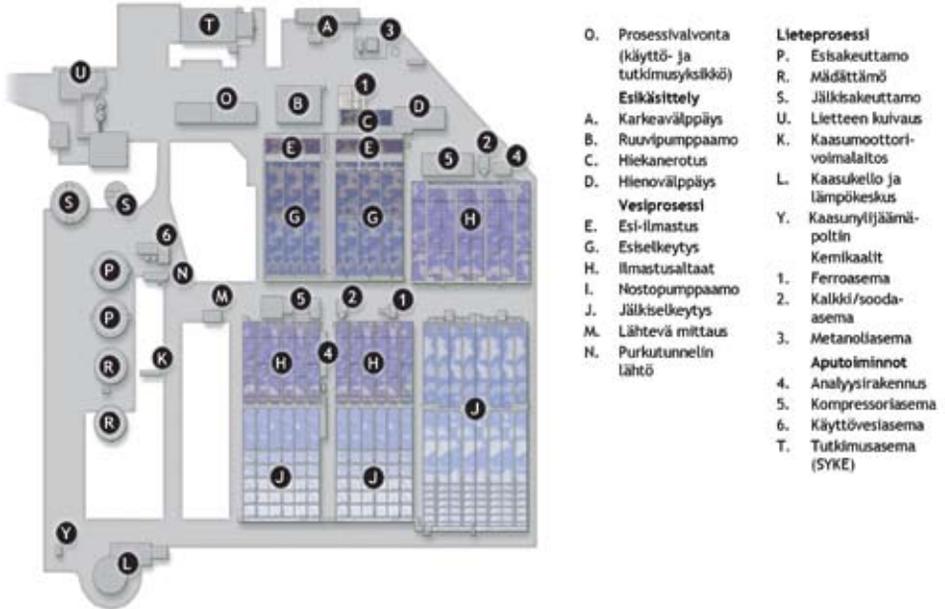
Suomenojan biologis-kemialliseksi puhdistusmenetelmäksi valittiin ns. rinnakkaissaostus, jolla päästiin noin 90 prosentin puhdistustehoon. Kemiallisen suorasaostuksen selkeytysaltaita käytettiin sellaisenaan biologis-kemiallisen puhdistamon esiselkeytysaltaina.

Esiselkeytyksen jälkeiset prosessit olivat ilmastus ja jälkiselkeytys. Esiselkeytyksessä jätevedestä erotettiin kiinteät, helposti laskeutuvat lika-ainekset. Ilmastuksessa liuenneet lika-ainekset muutettiin hiutalemaisiksi partikkeleiksi, jotka laskeutuvat jälkiselkeytysaltaiden pohjalle.

Ravinteiden poisto hoidettiin syöttämällä jäteveteen ferrosulfaattia jo ennen esiselkeytystä. Näin jäteveteen liuenneet ravinteet, lähinnä fosfori, saatiin laskeutuvaan muotoon.¹¹

Biologisen käsittelyn alettua Suomenojan puhdistamossa luovuttiin lietteen kalkkikäsittelystä ja siirryttiin lietteen mädätykseen. Mädättäjä käynnistyi helmikuussa 1981.¹² Mädätetty liete johdettiin jälkiselkeytykseen ja edelleen koneelliseen kuivaukseen, joka tapahtui lingoilla. Mädätysprosessissa muodostunut kaasu käytettiin polttoaineena puhdistamon lämpökeskuksessa. Suunnitelmiin oli myös varattu mahdollisuus toimittaa ylijäämäkaasua Suomenojan voimalaitokselle.¹³

Vuonna 1982 puhdistamolle valmistui kaksi lietesiiiloa sekä kaasujohto Espoon Sähkö Oy:n voimalaitokselle. Kauniaisten ja Vantaan kaupun-



git olivat näissä hankkeissa osallisina. Seuraavana vuonna jatkuivat kaasunkäsittelyn viimeistelytyöt, esi-ilmastuksen hiekkavaunujen saneeraus ja liete-kentän maatyöt. 1980-luvun puoliväliin tultaessa puhdistamolla elettiin rauhallisia aikoja. Joitakin saneerauksia lukuun ottamatta muita investointeja ei tehty.¹⁴

Suomenojalle typenpoistovaatimus ensimmäisenä Suomessa

Länsi-Suomen vesioikeus antoi 14.11.1990 päätöksen, jolla puhdistustulosvaatimuksia tiukennettiin. Esimerkiksi fosforin osalta vaatimus oli alle 0,5 mg/l, ja poistuman tuli olla yli 90 prosenttia. Kokonaan uutena vaatimuksena esitettiin ammoniumtypen ja kokonaistypen poistoa koskeva selvitys- ja suunniteluvelvoite vuoden 1995 loppuun mennessä.

Vesiylioikeus päätti syyskuussa 1991 muuttaa vesioikeuden päätöstä niin, että tavoitteena vuoden 1998 alusta tuli olla vähintään 65 prosentin

kokonaistypenpoisto vuosikeskiarvona laskettuna. Espoon Suomenojan puhdistamo oli ensimmäinen jätevedenpuhdistamo Suomessa, jolle typenpoistovelvoite asetettiin.¹⁵

Typenpoistolaitoksen rakennustyöt käynnistyivät puhdistamolla huhtikuussa 1996 insinööri-toimisto Maa ja Vesi Oy:n laatimien suunnitelmien mukaisesti. Päärakan vastuu oli YIT:llä.

Typenpoistolaitoksen vihkiäisiä juhliittiin 2.10.1997. Vihkiäispuheen piti Uudenmaan ympäristökeskuksen johtaja Leena Saviranta. Hän totesi Espoon siirtyneen uuden prosessin myötä jätevesien puhdistuksessa kärkipaikalle Suomessa.¹⁶ Suomenojan puhdistamon typenpoistolaajennus saikin vuonna 1998 Suomen rakennusinsinöörien liiton kilpailussa ensimmäisen sijan.

Suomenojan puhdistamo on valmistumisensa jälkeen ollut jatkuvan kehittämisen ja rakentamisen kohteena. Vuonna 1975 otettiin käyttöön kemiallinen saostus, viisi vuotta myöhemmin biologinen prosessi ja vuonna 1997 alkoi typenpoisto.

Hauska tietää

Suomenojan jätevedenpuhdistamo

Suomenojan jätevedenpuhdistamon maansiirtotyöt aloitettiin syyskuussa 1967 ja varsinaiset rakennustyöt tammikuussa 1968. Kyseessä oli Espoon historian suurin yksittäinen rakennusurakka yhdelle pääurakoitsijalle, joka oli Insinööri Oy.¹

Syksyllä 1968 puhdistamon rakennustyömaalla oli töissä noin 85 miestä. Valutöihin tarvittiin betonia noin 3 000 kuutiota, laudoitusta noin 20 000 neilömetriä ja terästä noin 250 000 kiloa.² Puhdistamon pumput käynnistyivät virallisesti 27.10.1969, kun Espoon kauppalanvaltuuston puheenjohtaja Antero Salmenkivi käänsi käyttökatkaisijaa.³

Jo ensimmäistä puhdistamon vaihetta suunniteltaessa otettiin huomioon seuraavien vaiheiden vaatimukset. Myös taloudelliset ja ympäristövaikutukset arviointiin huolellisesti. Jo vuonna 1969 oli selvillä, että jätevesien purkupaikkaa mereen olisi siirrettävä noin neljän vuoden kuluttua lopulliseen purkupaikkaan, mutta toimenpiteen vaatimat investoinnit olivat suuret.

Vuonna 1974 valmistui Suomenojan puhdistamon mekaanisen käsittelyn laajennus sekä kemiallinen käsittely ja poistotunneli. Kemiallinen puhdistus käynnistyi tammikuussa 1975.

Jo 1970-luvun loppupuolella Espoolta vaadittiin parempaa jätevedenpuhdistusta. Kaupunki anoi jatkoaikaa rakentamiselle, koska rahatilanne oli kireä. Uuden biologis-kemiallisen vaiheen valmistuminen siirrettiinkin Valtioneuvoston päätöksellä toukokuun 1980 loppuun. Biologisen puhdistusprosessin tarpeellisuudesta kes-

kusteltiin ja kirjoitettiin ahkerasti vuonna 1977. Espoossa käytiin vilkas keskustelu siitä, kumpi oli tarpeellisempi: kulttuurikeskus vai biologinen jätevedenpuhdistamo.⁴ Vuonna 1977 Suomenojan puhdistamolla käsiteltiin noin 105 000 espoolaisen, noin 40 000 vantaalaisen ja noin 5 000 kauniaislaisen eli yhteensä noin 150 000 asukkaan jätevedet.⁵

1 Maa ja Vesi Oy 1972; Espoon Sanomat 23.1.1968, 8.8.1969.

2 Uusi Suomi 16.9.1968.

3 Väylä 1.11.1969.

4 Lehtomäki & Laaksonen 1981.; Jäppinen 1994.

5 Espoon VL: Valtakarın vastine Eero Vuohulan kirjoitukseen HS 2.7.1977.

Espoon kaupungin jätevesien lisäksi myös Vantaan länsiosien, Kauniaisten ja Kirkkonummen jätevesiä ryhdyttiin vaiheittain johtamaan Suomenojan puhdistamolle.⁷

Blominmäen puhdistamo

Suomenojan puhdistamon menestyksen jälkeenkin Espoossa tultiin ennen pitkää vaiheeseen, jossa piti päättää saneerataanko Suomenoja nykyaikaiseksi vai rakennetaanko Espooseen kokonaan uusi puhdistamo.

Eri vaiheiden kautta kaupunki päätti rakentaa uuden kalliopuhdistamon Blominmäkeen, jolloin Suomenojan puhdistamo voitaisiin lopettaa ja vapautuva tila käyttää mahdollisesti muuhun tarkoitukseen.

Päätöstä edelsi vaiherikas prosessi. Sen aikana muun muassa selvitettiin mahdollisuutta irtisanoa jätevedenpuhdistussopimukset naapurikuntien kanssa niin että Espoo ei enää vastaanottaisikaan muiden jätevesiä puhdistamolleen.

Espoon jätevedenpuhdistuksen ratkaisua mie-

tittäessä kaupunki oli yhteydessä myös Helsinkiin. Yksi esillä ollut vaihtoehto kun oli johtaa jätevesiä Espoosta Viikinmäkeen. Käytännössä tämä ei kuitenkaan olisi ollut mahdollista.

HSY Veden osastonjohtaja Tommi Fred on todennut, että Espoon uusi kallio puhdistamo on pääkaupunkiseudunkin näkökulmasta hyvä ratkaisu, sillä Viikinmäessä on vain vähän laajentamismahdollisuuksia. Kirjan kirjoittamishetkellä vuonna 2010 näyttikin siltä, että Blominmäen puhdistamo tulee valmistumaan vuosina 2017-2020.

Jätevesihuollon keskittäminen Viikinmäen puhdistamoon

Helsingissä on vuosien saatossa rakennettu monia jätevedenpuhdistamoja. Ajatukset alkoivat kuitenkin vähitellen siirtyä kohti keskitettympää ratkaisua, yhtä suurta puhdistamoa.

Jo 1970-luvulla lakkautettiin useita puhdistamoja. Supistukset olivat mahdollisia esimerkiksi Kyläsaaren ja Vuosaaren puhdistamojen käyttämättä olleen kapasiteetin vuoksi, mutta puhdistustoiminnan keskittämistä ei voitu kuitenkaan jatkaa ilman laajennuksia.¹⁸

Omien jätevesiensä lisäksi Helsinki puhdisti sopimus pohjaisesti myös jätevesiä, jotka tulivat muista kaupungeista. Keski-Uudenmaan vesien suoje lukuntainliiton (KUVES) kanssa oli sovittu, että Järvenpäästä, Keravalta, Tuusulasta ja Vantaalta tulevia jätevesiä puhdistettaisiin Viikissä yhteensä 9 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. KUVES:in kanssa tehty sopimus oli määräaikainen ja päättyi 1980 vuoden lopussa.¹⁹

Määräajan jatkamisesta käytiin uudet neuvottelut, ja käsiteltävä jätevesimäärä nousi tietyn ehdoin: KUVES:illa oli oikeus johtaa Viikin puhdistamolle jätevesiä enintään 12,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa niin kauan kuin Helsinki ei tarvitsisi tuota kapasiteettia itselleen.

Puhdistamon laajentamisesta tarpeen vaatiessa sovittiin niin, että kuntainliiton käyttöoikeus voitoin toteuttaa. Liitto vastaisi tällöin laajennuksen suunnittelu- ja rakentamiskustannuksista. Aikaisin-

Hauska tietää

Rakennusvirasto

Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR), vastaa Helsingin katujen ja viheralueiden suunnittelusta, rakennuttamisesta ja hoidosta sekä pysäköinninvalvonnasta. Kaupungin toimitilojen suunnittelu ja rakennuttaminen kuuluvat myös viraston tehtäviin.

Viraston toimintaa ohjaa ja valvoo yleisten töiden lautakunta. Helsingin kaupungin rakentamispalvelu toimii teknisen palvelun lautakunnan alaisena.

Rakennusviraston toiminta alkoi jo vuonna 1878, silloin nimellä rakennuskonttori. Yhteiskunnan kehittyminen loi paineita järjestellä uudelleen tehtäviä, jotka aiemmin olivat kaupunkilaisten omalla vastuulla.

Tontinomistajan velvoitteisiin kuului kaupungissa aikaisemmin mm. kadun kunnossapito ja hoito sekä jätehuolto ja aitojen rakentaminen. Tehtävien hoidon taso vaihteli paljon. Yhteiskunnan kehittyessä näistä kaupungin kannalta tärkeistä toiminnoista alettiin vastata verovaroin. Tähän oli luotava oma kaupungin yksikkö.

Rakennuskonttoria johti kaupungininsinööri. Konttori vastasi kaikista kaupunkiteknisistä asioista. Esimerkiksi joukkoliikenne ja viemärit sekä myöhemmin jätevesien puhdistus kuuluivat sille ja siten myöhemmin rakennusvirastolle.

Rakennusviraston ja viemäri laitoksen tiet erosivat vasta vuonna 1984. Sekä viemärit että jätevedenpuhdistamot siirrettiin uuden vesi- ja viemäri laitoksen hallintaan. Samassa yhteydessä uuden vesijohdot- ja viemäriverkon rakentaminen tosin siirtyi rakennusvirastolle.

Myös puhtaanapilaitos toimi aluksi

silloisen rakennuskonttorin sisällä. Erillinen puhtaanapitolaitos perustettiin vuonna 1920, kun kasvavan kaupungin puhtaanapito kävi ennen pitkää ylivoimaiseksi konttorin voimavaraille. Itsenäisyyttä kesti vuoteen 1947, jolloin puhtaanapitolaitos palautettiin taas rakennuskonttorin alaisuuteen.

Vuonna 1984 yleinen jätehuolto siirrettiin lopulta YTV:n hoidettavaksi, mutta katujen ja muiden yleisten alueiden siisteydestä huolehtiminen jäi rakennusviraston vastuulle. Virasto muuttui vuonna 2009 tilaajaorganisaatioksi tuottajayksiköiden, HKR-ympäristötuotannon ja HKR-tekniikan, siirryttyä Helsingin kaupungin rakentamispalvelu -nimiseen virastoon. Rakentamispalvelun nimi on vuoden 2010 alusta Stara.

taan uuteen laajennukseen ryhdyttäisiin kuitenkin vasta vuonna 1987.²⁰

KUVES:in lisäksi Helsingillä oli sopimus suoraan Vantaan kaupungin kanssa. Sen mukaan Vantaa sai lisäksi johtaa Viikin puhdistamolle jätevedtä 7,2 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Tämä oli kaupungin jatkuva oikeus. Vantaa sai johtaa jätevesiä myös Vuosaaren puhdistamolle. Tämä sopimus oli myös voimassa ilman määräaika.²¹

Jätevedet ulkomerelle

Helsingin viemäriveriesien johtaminen ulkomerelle on ollut esillä aikojen kuluessa eri yhteyksissä. Sitä esitettiin jo vuonna 1913, minkä jälkeen asiaa tutkittiin ja selvitettiin, kunnes rakennusviraston vuoden 1927 esitys korvasi suunnitelman. Siinä esitettiin seitsemän puhdistamon rakentamista ja eräiden purkuviemäreiden pidentämistä.

Seuraavan kerran poistotunnelihanke tuli esil-

le vuonna 1962. Silloin ehdotettiin, että jätevedet tulisi käsitellä mekaanisesti ja johtaa kalliotunnelissa noin seitsemän kilometrin päähän rannasta Isoosaaren edustalle. Jätevesikomitean ehdotus vuonna 1969 sisälsi myös poistotunnelihanketta koskevia kohtia.²²

Helsingin kaupunginhallitus hyväksyi elokuussa 1973 rakennusviraston katurakennusosaston laatiman jätevedenpoistotunnelijärjestelmän yleissuunnitelman ja päätti toteuttaa hankkeen.²³ Sekä vesioikeudelle joulukuussa 1972 jätetty lupahakemus että hyväksytty yleissuunnitelma sisälsivät kaikkien jätevesien johtamisen avomeren reunaan Katajaluodon edustalle.

Länsi-Suomen vesioikeuden kesäkuussa 1979 antamassa jätevesien johtamisluvassa ja siihen liittyvässä korkeimman hallinto-oikeuden päätöksessä marraskuulta 1980 määrättiin, että Kyläsaaren, Viikin, Munkkisaaren ja Talin puhdistamoille tulevien jätevesien johtaminen poistotunnelissa olisi aloitettava viimeistään vuoden 1987 alusta.

Ensimmäisessä vaiheessa poistotunnelijärjestelmän ulkopuolelle jäävien puhdistamojen mukaan liittämistä ei vaadittu. Lauttasaari, Herttoniemi, Laajasalo ja Vuosaari saivat laskea jätevetensä olemassa oleville purkupaikoille vuoden 1988 loppuun asti. Herttoniemi ja Laajasalo lakkautettiin jo ennen määräaika, ja Lauttasaari ja Vuosaari jatkoivat omilla purkupuutilla.²⁴

Poistotunnelijärjestelmän runkolinjan Viikki-



Uutisoitinta Katajaluodon meritunnelista vuodelta 1974. Helsingin Sanomat 29.9.1974.

Kyläsaari-Munkkisaari-Katajaluoto louhintatyöt käynnistyivät kesäkuussa 1982. Katajaluodon eteläpuolella aukeava poistotunneli otettiin käyttöön vuoden 1986 lopulla. Vuonna 1994 kaikki jätevedet Helsingistä ja ympäröivistä kunnista johdettiin puhdistettuina ulkosaariston reunaan, noin seitsemän kilometrin päähän Helsingin eteläkärjestä ja noin 20 metrin syvyyteen.²⁵

Tunnelin rakentaminen kesti kauan, ja meren alla kulkeva työmaa herätti kiinnostusta. Diplomi-insinööri Esko Tiainen on muistellut, kuinka tilitarkustajaosasto kävi välillä vierailemassa työmaalla:

”Jutustelu kävi vilkkaasti kun ajoimme märässä ja pimeässä reiässä, jota valaisivat vain auton valot. Kun lähdimme ajamaan Katajaluotoon päin kerroin näille tilintarkastajille, että tässä on melkein 8 kilometriä tätä pimeätä märkää putkea ja että päällä on muutama kymmenen metriä kalliota ja Suomenlahden vettä. Tunnelin päässä on louhittu 40-metrinen pystykuilu, jossa on noin kolmen ja puolen metrin tulppa merenpohjassa. Se tulppa on valmiiksi panostettavana. Ei muuta kuin tulpan räjäytys pois, niin tunneli on käytössä. En päässyt

juttua loppuun, kun vieraat jo hiljenivät ja sanoivat, että eivätköhän he olleet jo nähneet tarpeeksi ja että voisimme ajaa takaisin.”²⁶

Moderni jätevedenpuhdistamo korvaa vanhat puhdistamot

Mahdollisuutta keskittää jätevedenpuhdistus Helsingissä yhteen puhdistamoon oli siis selvitetty aina 1980-luvun alusta lähtien. Selvitystyön pohjalta kaupungin päättävälle elimille esitettiin keskuspuhdistamon perustamissuunnitelma vuoden 1986 alussa. Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi esityksen ja perusti hankkeen samana vuonna.

Naapurikunnat hyväksyivät suunnitelmat osaltaan, ja sopimukset sekä Vantaan, että Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliiton kanssa allekirjoitettiin vuoden 1987 alussa. Viikinmäen jätevedenpuhdistamon rakentamiseen osallistuvakin viemärilaitosalan yhteistyössä Vantaa, Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä ja Sipoon kunta, joka liittyi mukaan vuonna 1991.

Työntekijöiden osalta Viikinmäen projekti käynnistyi nopeasti. Esko Tiainen muistelee, kuinka hänet kutsuttiin keväällä 1985 johtajan luo. Hän sai tehtäväksi tuoda heti seuraavaksi aamuksi skenaarion suunnitelmasta.²⁷

Viikinmäen louhintatyöt käynnistyivät vuonna 1988, ja vanhat jätevedenpuhdistamot lakkautettiin pääosin vuosien 1984-1994 aikana.²⁸

Käytännössä Viikinmäen vuonna 1994 valmistuneella puhdistamolla korvattiin viisi Helsingissä käytössä ollutta jätevedenpuhdistamoa: Viikki, Kyläsaari, Vuosaari, Munkkisaari ja Lauttasaari. Nämä kaikki puhdistamot oli suunniteltu ja rakennettu 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa.

Ilman Viikinmäen puhdistamoa Viikin puhdistamoon olisi voitu alkaa tehdä laajennuksia. Myös Kyläsaaren ja Vuosaaren puhdistamojen tonteilla olisi ollut tilaa laajentamiselle. Tulevaisuuden vaatimuksia varten puhdistamoille olisi pitänyt tehdä saneerauksia, ja aiempaa tiukemmat puhdistusvaatimukset olisivat edellyttäneet jälkikäsitelly-yksiköiden rakentamista käytännössä kaikille viidelle



Meriviemäri vihittiin virallisesti käyttöön vuonna 1987. Juhani Koskivaara. HSY.

Hauska tietää

Keski-Uudenmaan meriviemäri

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä perustettiin vuonna 1976 toteuttamaan alueellista vesiensuojelusuunnitelmaa, Keski-Uudenmaan meriviemäriä. Kuntayhtymä huolehtii jäsenkuntiansa eli Järvenpään, Keravan, Tuusulan sekä Vantaan joidenkin osien jätevesien johtamisesta meriviemärin kautta puhdistettavaksi Helsinkiin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle.

Meriviemärijärjestelmä otettiin vaiheittain käyttöön 1970-luvun loppupuolelta lähtien. Kokonaan se oli valmis vuonna 1987. Jätevedet johdetaan Keravalta alakavassa tilavassa kalliotunnelissa 20–50 metrin syvyydessä maan alla Pihlajamäen pääpumpppaamolle. Tunnelin pituus on 23 kilometriä.

Viikinmäen puhdistetut jätevedet puretaan Suomenlahden avomerren reunaan Katajaluodolla. Puhdistamo ja poistotunneli ovat Helsingin Veden hoidossa, mutta kuntayhtymällä on niihin pysyvä käyttöoikeus.¹

¹ <http://www.kuves.fi/>, luettu 8.3.2007;
<http://www.kuves.fi/?p=viemari&l=fi>,
luettu 19.3.2010.



Viikinmäen jätevedenpuhdistamoa rakennetaan. Puhdistamo otettiin käyttöön vuonna 1994. Sinne keskitettiin Helsingin jätevedenpuhdistus. Juhani Koskivaara. HSY.

puhdistamolle. Myös tuleva ammoniumtyypen tai kokonaistypen poistovelvoite olisi vaatinut suuria investointeja kaikille puhdistamoille.²⁹

Käyttökustannukset käsiteltyä jätevesikuutiometriä kohden olivat suuremmassa puhdistamossa pieniä puhdistamoja edullisemmat: vuonna 1984 välittömät käyttökustannukset Helsingin suurimilla puhdistamoilla olivat Kyläsaassa 17 penniä kuutiometriltä ja Viikissä 11 penniä kuutiometriltä jätevettä. Pienemmillä puhdistamoilla ne nousivat esimerkiksi Laajasalossa 66 ja Lauttasaassa 59 penniin kuutiometriltä.

Viikinmäen puhdistamon rakentamista puolsi myös laajemmasta viemäriverkostosta saatava tasalaatuisempi viemäriveresilaatu. Pienille puhdistamoille tuleva virtaama vaihteli joskus voimakkaastikin, ja se heijastui puhdistustulokseen.

Keskittämällä yhteen puhdistamoon saataisiin myös ympäristöhaittaa aiheuttavien kohteiden määrä vähenemään. Jätevesien purkupaikan suhteen oli tosin jo ennen keskittämisratkaisua päädytty yhteiseen purkutunneliin.

Hauska tietää

Viikinmäen puhdistamo- hankkeen perusteluja¹

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon rakentaminen oli suuri ja tärkeä hanke pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistamisessa, ja sitä suunniteltiin ja siitä keskusteltiin pitkään. Puhdistamohanketta puolustettiin Helsingissä seuraavanlaisin perustein:

- Jätevesien puhdistusvaatimukset tulisivat kiristymään 1990-luvulla.
- Olemassa olevilla puhdistamoilla puhdistustason nosto vaatisi suuria investointeja.
- Peruskorjattuina ja täydennettyinäkin erilliset puhdistamot olisivat teknisesti hankalia käyttää.
- Kaikilla puhdistamoilla ei ollut tilaa täydennysyksiköiden rakentamiseen.
- Olemassa olevaan järjestelmään verrattuna keskuspuhdistamolla saavutettaisiin säästöjä sekä käyttökustannuksissa että uusissa investoinnissa.
- Haju- ja muut ympäristöhaitat vähenisivät, koska Viikinmäen puhdistamon poistoilma koottaisiin keskitetyksi yhteen paikkaan ja johdettaisiin piipun kautta yläilmoihin. Tarvittaessa ilma myös voitaisiin puhdistaa.
- Käytössä olevat puhdistamotontit, joista osa oli keskeisillä paikoilla, vapautuisivat.

¹ Viikinmäen keskuspuhdistamo. Helsingin kaupungin vesi- ja viemärilaitos. *Esite.*

Kalliopuhdistamo - kallis mutta tehokas

Vuonna 1967 Raisiossa oli otettu käyttöön maamme ensimmäinen kallioon sijoitettu jätevedenpuhdistamo. Tämän jälkeen kalliopuhdistamo oli valmistunut muun muassa Lahden Kariniemeen vuonna 1976.³⁰ Helsingin Viikinmäkeen kalliopuhdistamo valmistui vuonna 1994 ja Turun Kakolanmäkeen vuonna 2009.

Helsingissä kalliopuhdistamoa perusteltiin sillä, että kallion sisällä oleva puhdistamo ei aiheuttaisi ympäristölleen haju-, melu- tai muitakaan ympäristöhaittoja. Lisäksi Viikinmäen alueella sijainnut Viikin jätevedenpuhdistamo aiheutti jo tuolloin suurempia ympäristöhaittoja kuin tuleva kalliopuhdistamo valmistuttuaan.

Kalliopuhdistamolla olisi säästä riippumattomat käyttöolosuhteet. Talvi ja yleensäkin sää ja lämpötilan vaihtelu aiheuttivat suurta haittaa avonaisten puhdistamojen käytölle, kunnossapidolle ja laitteistolle. Kallion sisällä koneita, laitteita tai putkistoja ei tarvitsisi suojata lunta, jäätä tai muuta sään vaihtelua vastaan.

Kalliopuhdistamolla oli myös muita etuja. Kalliota voitaisiin käyttää hyväksi puhdistusyksiköiden rakenteena ja näin kustannukset olisivat pienemmät kuin rakennettaessa vastaavia tiloja maan pinnalle.³¹ Kalliopuhdistamo siihen liittyvine siirtoviemäreineen oli kuitenkin varsin kallis rakentaa, ja suuret jätevesien pumppausmäärät tulisivat maksamaan myös käytössä.

Viikinmäen puhdistamon paikka ei ollut itsestään selvä valinta. Yhtenä vaihtoehtona oli Pihlajasaaren Alaskallio, toinen oli Munkkisaari. Siellä olisi kuitenkin jouduttu menemään liian syvälle. Kun Viikinmäki herätti paikkaa pohtivien huomion, oli siellä vielä Suomen metsästysyhdistyksen ampuumarata.³²

Viikinmäen puhdistamo rakennettiin lopulta Viikin puhdistamoalueen kylkeen jo rakennetun puhdistettujen jätevesien poistotunnelin päähän. Viikinmäessä oli riittävän korkeat kalliot, jotta puhdistamo voitiin rakentaa niin, että puhdistetut jätevedet johdettaisiin poistotunnelissa Katajaluotoon



Viikinmäen puhdistamon ilmakuva. HSY.

omalla painollaan. Kalliossa katsottiin olevan tilaa myös mahdolliselle laajennukselle.

Varsinaiset jätevedenpuhdistamon prosessitilat sijoitettiin sisälle kallioon. Toimistotilat, henkilökunnan sosiaalitilat, työpajat ja mädättämökaasun käyttöön liittyvät tilat avattiin maanpäällisiin rakennuksiin.³³

Puhdistamoa varten tarvittiin myös noin 8,7 kilometriä uutta viemäritunnelia ja pumppaamoja. Pumppauskustannukset nousivat suuriksi verrattuna erillispuhdistamojärjestelyyn.³⁴

Esko Tiaisen mukaan näin suuren kokoluokan hankkeeksi Viikinmäen syntyprosessi eteni hyvin nopeasti.³⁵ Louhintatyöt käynnistyivät vuoden 1988 alussa. Kaikkiaan kalliota louhittiin yli

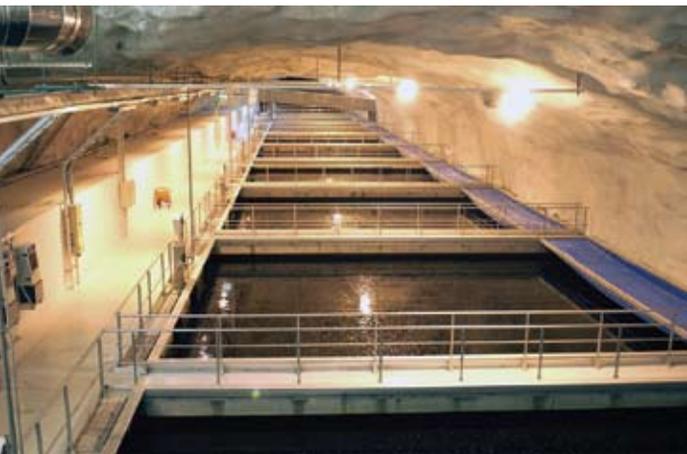
900 000 kuutiometriä. Samanaikaisesti louhittiin tarvittavat viemäritunneliyhteydet Vuosaaren ja kaupungin keskustan suunnista.³⁶ Ongelmia suunnittelu- ja rakennusvaiheen aikana syntyi Tiaisen mukaan lähinnä kasvavista kustannuksista.³⁷

Viikinmäen jätevedenpuhdistamo käynnistyi vuonna 1994, ja vielä käytössä olleista Viikin, Kyläsaaren ja Vuosaaren jätevedenpuhdistamoista voitiin luopua.³⁸ Viikinmäen puhdistamo yllätti valmistumisensa jälkeen työntekijät positiivisesti. Esko Tiaisen mukaan tulokset olivat kauttaaltaan parempia kuin oli osattu kuvitella. Puhdistamossa päästiin esimerkiksi jopa reilusti yli 90 prosentin typenpoistoon.³⁹

Vesi- ja viemärilaitoksen uusi johtosääntö hy-



Simcar-ilmastin toiminnassa Viikin puhdistamolla talviolosuhteissa vuonna 1970. HSY.



Kalliopuhdistamon etuna ovat säästä riippumattomat käyttöolosuhteet. Viikinmäen kalliopuhdistamon biologinen jälkiselkeytyssallas. HSY.

väksyttiin samana vuonna 1994. Laitoksen nimi muuttui jälleen vesilaitokseksi. Vesilaitoksesta tuli liikelaitos vuonna 1995 alusta, jolloin siellä siirryttiin liikekirjanpitoon ja nettobudjetointiin. Aikaisemman määrärahamenettelyn sijaan vesilaitoksele asetettiin nyt tulostavoite.⁴⁰

Viikinmäki-projektin valmistumisen jälkeen resursseja alettiin suunnata lähialueiden vesiensuojelun kehittämiseen. Ensimmäisenä solmittiin yhteydet Tallinnan ja Helsingin välille jo 1990-luvun alussa. Vuonna 1995 solmittiin sopimus Pietarin kaupungin vesihuollon kehittämiseksi. Helsingissä lakkautettujen jätevedenpuhdistamojen koneita ja laitteita toimitettiin vuosina 1991-1994 pääosin Tallinnaan Suomen ympäristöministeriön tuella.⁴¹

Viikinmäen puhdistamon valmistumisen jälkeenkin Helsingin jätevedenpuhdistuksessa on tapahtunut pieniä ja suurempia muutoksia. Vuonna 2006 päätettiin, että Pornaisten ja Mäntsälän jätevedet tulevat Helsinkiin puhdistettaviksi. Muutos ei ollut Viikinmäen puhdistamolle kovin suuri, mutta vaikutukset esimerkiksi Pornaisten kunnalle olivat tärkeitä.

Viikinmäki on hyvin toimiva kalliopuhdistamo, jonka rakentaminen oli kauaskantoinen päätös. Puhdistamon asioista ja yleensäkin jätevedenpuhdistuksesta keskustellaan aika ajoin lehdissä ja muuallakin, mutta Viikinmäen arkiritiinit hoituvat jatkuvan kehitystyön rinnalla vakaasti.

Viikinmäen puhdistamon toimintaa tarkkailaan tiiviisti. Tilat kierretään kahdesti vuorokaudessa, ja kierroksella käydään läpi niin altaat, välppäemöt kuin typenpoistokin.⁴²

Euroopan paras typenpoisto Viikinmäelle

Vuonna 1995 vesioikeus myönsi Helsingin kaupungille luvan johtaa puhdistettuja jätevesiä Viikinmäen puhdistamolta mereen Katajaluodon edustalle. Luvassa Helsingin kaupungille asetettiin ensimmäistä kertaa typenpoistovelvoite.⁴³

EU-komissio nosti puolestaan heinäkuussa vuonna 2007 kanteen, jossa väitettiin, että Suomi toimii yhdyskuntajätevesidirektiivin vastaisesti. Perusteena oli se, että kaikista yli 10 000 asukkaan taajamien yhdyskuntajätevesistä ei poistettu typpeä tehostetusti.

Euroopan yhteisöjen tuomioistuin kuitenkin hylkäsi EU-komission kanteen. Tuomioistuimen päätöksen mukaan Suomen ei tarvitse toteuttaa

tehostettua typenpoistoa kaikilla yli 10 000 asukaan jätevedenpuhdistamoilla. EY-tuomioistuin tuki Suomen kantaa, jonka mukaan typenpoiston tarve riippuu jätevedenpuhdistamon paikallisista olosuhteista ja siitä, aiheuttaako yhdyskuntajätevesien typpi haittaa alapuolisille vesialueille.

Käytännössä jäteveden typpiyhdisteet joko hapetetaan biologisesti nitraatiksi tai poistetaan biologisesti nitrifikaatio-denitrifikaatiomenetelmällä.⁴⁴ Helsingin Veden käyttöpäällikkö Seppo Kiiskinen kertoi Viikinmäen typenpoiston tehostamisesta Tekniikka & Talous lehdessä marraskuussa 2003. Jutun otsikko oli "Euroopan paras typenpoisto Viikinmäelle". Siinä Kiiskinen toteaa seuraavasti:

"Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamosta tulee Euroopan tehokkain, kun se lähiviikkoina ottaa käyttöön uuden biologisen suodatinyksikön. Tämän jälkeen Suomen suurin puhdistamo kykenee poistamaan typen jätevesistään 80-prosenttisesti."⁴⁵

Jäteveden puhdistusprosessi • Viikinmäki

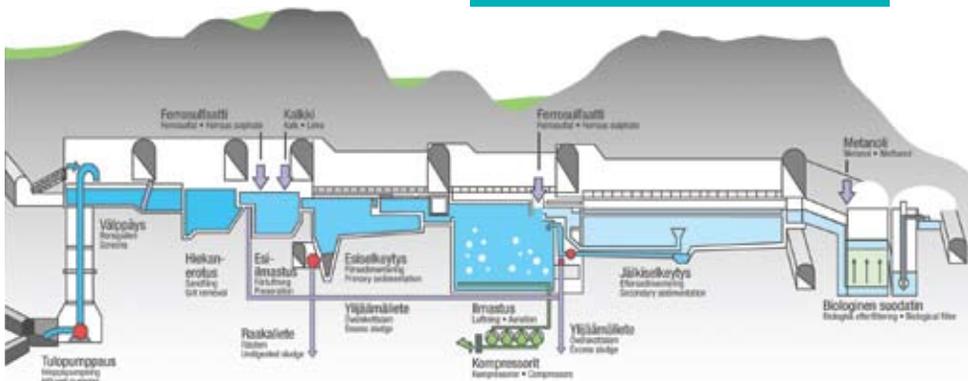
Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla aktiivilieteprosessi muutettiin vuonna 1997 tyypeä poistavaksi esidenitrifikaatioprosessiksi. Typenpoistoa on vuodesta 2004 lähtien tehostettu biologisen jälkisuodatuksen yhteydessä. HSY.

Hauska tietää

Jäteveden puhdistuksen vaiheet Helsingissä vuonna 2010

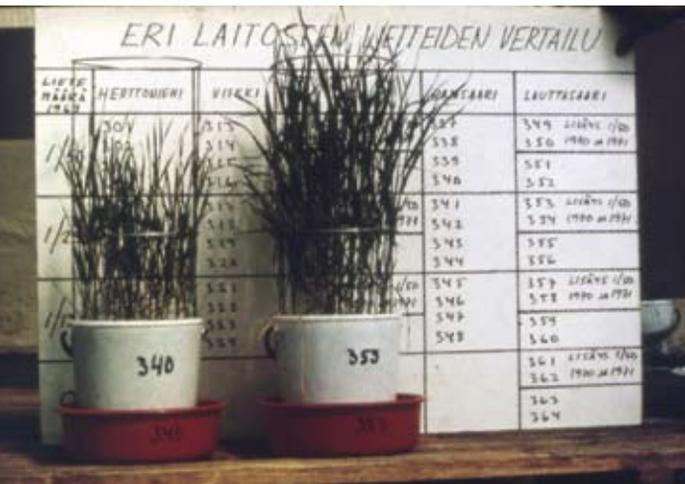
- Välppäys: suuret roskat erotetaan vedestä eräänlaisella siivilillä.
- Rasvan ja hiekan erotus: pinnalla keltuva rasva kuoritaan ja raska hiekka erotetaan altaassa, jossa on lyhyt viympä.
- Esiselkeytys: Vettä raskaammat hiukaset erotetaan suurissa altaissa. Laskeutunut aines poistetaan ns. raakalietteenä.
- Ilmastus: Isoissa, ilmastetuissa altaissa elävä pieneliöstö, ns. aktiiviliete, hajottaa orgaaniset aineet hiilidioksidiksi ja vedeksi lisääntyen samalla itse.
- Jälkiselkeytys: Aktiiviliete erotetaan laskeuttamalla vedestä ja palautetaan ilmastusaltaaseen ja osa ylijäämälietteenä lietteenkäsittelyyn. Kirkas vesi johdetaan Viikinmäessä jälkisuodatukseseen ja sieltä edelleen vesistöön.
- Jäteveden typenpoisto voidaan sovittaa yllä kuvattuun puhdistusprosessiin, mutta se voidaan toteuttaa myös usealla muulla tavalla.¹

¹ <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=48746#a1>, luettu 30.3.2010





Avonainen lietelava Talin puhdistamolla. HSY.



Eri laitosten lietteiden vertailua vuonna 1971. HSY.

Käyttöön otettu biologinen jälkisuodatus perustuu patentoituun Biostyr-prosessiin. Siinä käsiteltävä vesi virtaa kelluvien polystyreenirakeiden läpi alhaalta ylöspäin. Viikinmäessä typenpoisto on tehostettu biologisella suodattimella, joka perustuu

denitrifikaatiobakteerien toimintaan. Tämä muutos valmistui ja otettiin käyttöön vuonna 2004.⁴⁶

Uudenmaan ympäristökeskuksen tulkinnan mukaan typenpoiston tehostuminen Viikinmäen puhdistamolla vuonna 1998 ja edelleen vuonna 2004 näkyy selvinä vähenemänä Uudenmaan typikuormituksessa. Itä-Uudenmaan fosfori- ja typikuormituksiin vaikuttavat karkeasti laskien yhtä suurilla osuuksilla asutus ja teollisuus. Espoon, Helsingin ja Turun aloitettua typenpoiston on typenpoistoaste noussut valtakunnallisesti jo noin 60 prosenttiin aiemmasta 35 prosentista.⁴⁷

Lietteenkäsittely jätevedenpuhdistuksessa⁴⁸

Liete muodostaa määrällisesti suurimman osan puhdistamoprosessissa poistettavista aineista, ja sen hoito kaikkein vaikeineen on eräs vaikeimmista jätevesien puhdistamiseen liittyvistä haasteista.

Lietteenkäsittely riippuu siitä, mihin tarkoitukseen lietettä on suunniteltu käytettäväksi. Lietteen käyttö esimerkiksi maanparannusaineena vaatii käsitellyltä enemmän kuin lietteen sijoitus kaatopaikalle.

1950-luvulla puhdistamojen raakaliete mädättettiin ja kuivattiin avolavoilla. Näillä lietalavoilla, jotka koostuivat salaojitetusta, sorastetusta altaasta, liete sai kuivua ja sitä voitiin myöhemmin käyttää lannoitustarkoituksiin.

Lietteenkäsittelytekniikka haki vielä 1960-luvulla oikeaa muotoaan. Jätevedenpuhdistuksen kehityksessä lietteen määrä ja vesipitoisuus kasvoivat. Tämän myötä lietteenkäsittelystä tuli yhä suurempi ongelma.

Keinotekoiset lannoitteet vähensivät kuivauslavoille lasketun lietteen hyötykäyttöä lannoitteena. Myös lietteen jatkokäsittely oli ongelmallista. Yleisin tapa käsittelyyn oli hajottaa lietteen orgaaniset aineet metaanikäymisellä mädättämöissä ja kuivata liete avolavoilla. Lietelavat olivat tavallisesti sepeli- ja hiekkapohjaisia sekä salaojitettuja, ja niiden täyttösyvyys oli keskimäärin 30-35 senttimetriä.



Lietettä lentää lannanlevittäjän roottorista. HSY.



Termisesti kuivattua lietettä levitetään koekäyttöä varten Sipoon Askolassa vuonna 2009. HSY.

Lähes kaikkiin Suomen 1960-luvun keskisuurin ja suuriin puhdistamoihin rakennettiin mädättämö ja lietelavat. Vain harvaan puhdistamoon rakennettiin koneellisia kuivauslaitteita. Turkuun oli rakennettu kaksi tyhjiösuodatinta vuonna 1966. Imusuodatus oli käytössä kolmella puhdistamolla, ja neljäs oli rakenteilla vuonna 1969. Lisäksi oli käytössä muutamia biosorptiolaitoksia, joissa liete mädätettiin aerobisesti.

Lietteen mädättämöitä alettiin vähitellen arvostella liian kalliiksi. Niillä olikin monimutkaiset koneistot, ja ne vaativat hoitoa sekä kärsivät häiriömahdollisuuksista. Mädätysprosessista luovuttiin Suomessa useilla puhdistamoilla lopulta, ja tilalle tuli raakalietteen kuivaus.

Mädättämöitä ei enää 1960-luvun alussa rakennettu, vaan liete kuivattiin raakana erikoisrakenteisilla suodattimilla. Lietteen koneelliseen kuivaukseen siirryttiin vuosikymmenen lopulla.

Mädättämisen käytön vähentäminen aiheutti vesiensuojelullisesti ristiriitaisen tilanteen. Ensimmäiset jätevesiä puhdistettiin ja liete saatiin erotetuksi

jätevedestä. Sitten lietettä ajettiin takaisin mereen.

Lietteen käsittely alkoi tiivistämällä, joka yleisimmin perustui painovoimaan. Sen jälkeen seurasi stabilointi, joka käsitti joko mädätyksen, lahotuksen tai kalkkistabiloinnin, joka yleistyi 1970-luvulla. Mädätys oli isojen laitosten, kalkkistabilointi keskisuurten ja lahotus pienten laitosten stabilointimenetelmä.

Lietteen kuivaukseen käytettiin suotonauhapuristimia ja linkoja, kahta periaatteeltaan poikkeavaa menetelmää. Polyelektrolyyttien kehitys mahdollisti vähitellen koneellisen lietteenkäsittelyn. Kuivauslavojen käyttö alkoi samalla väistyä.

Lavoja oli vuoden 1971 lopussa käytössä 60 puhdistamolla, mutta vuoden 1975 lopussa enää 25 puhdistamolla. Vuoden 1976 lopulla oli puhdistamoilla käytössä 89 koneellista kuivausta. Näistä 46 oli linkoja, 26 suotonauhapuristimia ja loput imusuotonauhapuristimia, imusuotimia ja kammiosuotimia. Lietteen kuivaus oli tässä vaiheessa järjestetty vain joka viidennellä puhdistamolla.

Puhdistamolietteet Helsingissä

Vuonna 1953 lavoilla kuivuneen lietteen menekki oli edelleen hyvä, ja lietettä myytiin ja ajettiin pois Helsingin puhdistamoissa suuria määriä, esimerkiksi Rajasaaresta 2 413 ja Kyläsaaresta 1 281 kuutiometriä.⁴⁹

Lietteenkäsittelyssä tapahtui Helsingissä sodan jälkeen muutos, kun puhdistamoilla luovuttiin kaksikerroksisista Emscher-kaivoista, joissa liete oli varastoitu niiden alempaan kerrokseen. Niistä siirryttiin erillisiin lämmitettyihin mädättämöihin, jotka kytkettiin uudemmissa puhdistamoissa sarjaan. Helsingissä käynnistettiin myös tutkimus lavakuivauksen osittaisesta korvaamisesta konekuivauksella.

Vuonna 1964 kaupungissa alettiin tutkia puhdistamolietteen käyttömahdollisuuksia viljelytaroituksiin. Lietteen viljelykäsittelyä tutkinut työryhmä tutki useana peräkkäisenä vuotena lietteellä tapahtuneen lannoituksen vaikutusta ja kestoa kasvitarha- ja peltoviljelyssä. Pyrkimyksenä oli löytää oikeat annosmäärät eri tapauksissa.

Työryhmällä oli toimiva kasvihuonelaboratorio Rajasaaresta. Uusi tutkimuskohde 1970-luvulle tullessa oli etsiä keinoja lietteen muuttamiseksi ruokamultaa vastaavaksi viljelyalustaksi.⁵⁰

Kyläsaaren uudelle puhdistamolle rakennettiin vuonna 1975 väliaikainen lietteenkuivaamo, jota ennen oli käytetty avonaisia asfalttipohjaisia liete-lavoja. Vuonna 1979 valmistuneeseen lietteenkäsittelylaitokseen kuuluivat kolme sakeuttamoa sekä lietteenkuivaamo, jossa oli kaksi linkoa.

Helsingissä lietteenkäsittelyyn liittyvistä ongelmista merkittävin oli sen syntyminen useassa eri pisteessä ja usealla puhdistamolla. Kaupungissa tehtiinkin kokeita myös lietteen pumppaamiseksi yhdelle puhdistamolle.⁵¹

Lietteen koneellinen kuivaus päätettiin lopulta järjestää puhdistamokohtaisesti. Vuonna 1977 koneellinen kuivaus oli käytössä jo Herttoniemes-sä, Kyläsaaresta, Talissa, Viikissä ja Vuosaaresta. Näistä väliaikaisia olivat Herttoniemen, Kyläsaaren ja Viikin lietteenkuivaamot, jotka oli tarkoitus

Näkökulma

KARI HOMANEN

Työskennellyt muun muassa Helsingin jätevedenpuhdistamojen ja -pumppaamojen käyttöpäällikkönä. Tällä hetkellä Pohjoismaitten ympäristörahoituslaitoksen (Nordic Environment Finance Corporation) palveluksessa.

Tärkeitä valintoja Helsingin jätevedenpuhdistuksen historiassa

”Keskeisiä Helsingissä tehtyjä ratkaisuja on osunut eri vuosikymmenille. Niitä ovat olleet niin kemiallinen fosforinpoisto 1970-luvulla ja lietteenkuivaus- ja puhdistetun jäteveden poistotunneli 1980-luvulla kuin jätevedenpuhdistuksen keskittäminen 1990-luvulla.

Helsinki on itse kehittänyt jätevesienissä puhdistusta. Vesilaboratorio oli aikoinaan tärkeä tutkimusyksikkö ja käyttöhenkilöstö on aina seurannut alan kehitystä tarkasti ja pyrkinyt soveltamaan sitä omille laitoksilleen.

Tulevaisuudessa ravinteiden poistoa tulisi edelleen tehostaa. Lisäksi ylivuoto- ja hulevesien hallinta ja minimointi ovat tärkeitä tavoitteita.”



Ilmakuva Metsäpirtin kompostointikentästä Sipoossa. HSY.

korvata pysyvillä menetelmillä.

Munkkisaarta lukuun ottamatta kaikilla käytössä olleilla puhdistamoilla liete stabiloitiin ennen kuivaamista mädättämissä. Vuosaarella oli sen lisäksi toiminnassa lietteen sakeutus ennen mädättämää. Lauttasaaren sakeuttamojen rakentaminen oli aikakautena loppusuoralla, ja sakeutus katsottiin tarpeelliseksi myös ainakin Kyläsaaren ja Viikin puhdistamoissa.⁵²

Munkkisaaren kohdalla mietittiin mahdollisuutta lietteen kuljettamiseksi käsittelyyn muille puhdistamoille. Syynä olivat raakalietteen koneelli-

sen kuivauksen mahdolliset hajuhaivat ja tilaonta. Laajasalossa harkittiin mahdollisuutta lopettaa lietteen mädätys vähäisen lietemäärän vuoksi sekä lietteen kuljettamista muille puhdistamoille. Tämä olisi mahdollistanut myös Laajasalon laitoksen jättämisen miehittämättömäksi.⁵³

1980-luvulla lietteenkäsittelyssä ei enää tapahtunut merkittäviä muutoksia, mutta lietteen sijoittamisessa käsittelyn jälkeen kehitettiin. Puhdistamolietteen hyötykäyttö lisääntyi vuosikymmenen puoliväliin asti, minkä jälkeen se alkoi vähetä. Vuonna 1990 lietettä käytettiin maanviljelyyn ja vi-

herrakentämiseen sekä ajettiin kaatopaikoille. Lietteestä kompostoitii noin 31 prosenttia.⁵⁴

Viikinmäen puhdistamon lietteenkäsittely

Helsingin puhdistamoilla raakaliete johdettiin aikaisemmin lietekaivoon, josta se johdettiin mädättämöön. Viikinmäen puhdistamossa liete mädätetään neljässä 10 000 kuutiometrin mädättämössä. Sieltä liete pumpataan koneelliseen kuivaukseen. Sieltä liete siirrettiin kuivaukseen. Viikinmäellä on käytössä kaksi pientä ja neljä suurta kuivauslinkoa.



Lietettä kuormataan säiliöautoon Munkkisaarella lokakuun lopusta varten. HSY.

Kuivattua lietettä on Helsingissä käytetty mahdollisuuksien mukaan hyödyksi: 1980-luvulla lietteestä keskimäärin yksi kolmasosa levitettiin pelloille ja toinen kolmasosa puistotyömaille, tieluiskiin ja mullan valmistukseen. 1990-luvulla kaikki jätevesiliete käytettiin hyödyksi joko maataloussekoitteena pelloille tai viherrakentamiseen.

Metsäpirtin kompostointialue Sipoossa valmistui samaan aikaan Viikinmäen uuden puhdistamon kanssa vuonna 1994. Näin varmistettiin ekologisen linjan jatkuminen lietteen sijoituksessa. Kompostointikenttä oli kumibitumiasfalttipäällysteinen, mikä varmisti sen ettei suoto- ja vuotovesiä pääsyt valumaan pohjaveteen tai ympäröiville alueille, vaan ne voitiin johtaa paineviemärillä Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle.⁵⁵

Lietettä syntyy Viikinmäen puhdistamossa vuodessa noin 65 000 tonnia. Syntyvä bioliete jatkojalostetaan Metsäpirtin kompostointikentällä. Liete käsitellään nopeasti 70 asteisella tulistetulla höyryllä lietteen hygienisoimiseksi. Hygienisoinnin jälkeen siihen sekoitetaan turvetta ja hiekkaa sekä kivennäismaalajeja tarpeen mukaan. Seosta kompostoidaan puolesta vuodesta vuoteen avoauomissa. Lopuksi massa seulotaan, ja niin multa on valmista käytettäväksi viherrakennuksessa.⁵⁶

Nykyisin kaikki Helsingin jätevesiliete jatkojalostetaan kompostoimalla erilaisiksi multatuotteiksi viherrakentamisen tarpeisiin. Vuonna 2008 otettiin käyttöön lietteen höyrytyskäsitely ennen kompostointivaihetta. Höyrytys nostaa lietteen lämpötilan, jotta multatuote täyttää Elintarvikevirasto Eviran hygieniavaatimukset. Vuonna 2008 multatuotteita myytiin 166 000 kuutiometriä, mikä oli viidenneksen enemmän kuin vuonna 2007.⁵⁷

Suomenojan lietteenkäsittely

Vielä 1990-luvulle tultaessa puhdistuslietteestä päästiin Suomenojan puhdistamolla eroon suhteellisen pienellä vaivalla. Puolet lietteestä kuljetettiin Kirkkonummen maanviljelijöiden pelloille ilmaiseksi, 40 prosenttia käytettiin Ämmäsuon kaatopaikalla pintaverhoiluun ja loput kompostoitii Espoon puistotoimiston tarpeisiin.

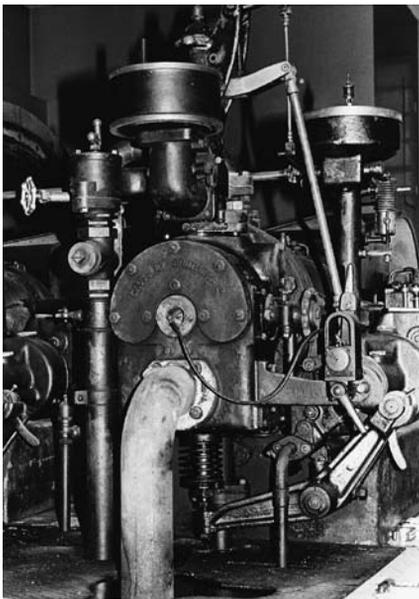
Ympäristönsuojelutarkastaja Sirkka Manni-Loukkolan mukaan yhteistyö maanviljelijöiden kanssa kuitenkin päättyi, kun lannoitevalmistajat oppivat valmistamaan puhdistuslietettä vähemmän raskasmetalleja sisältäviä lannoitteita. Samaa aikaan maatalous alkoi pelätä että lietteen

käyttö viljelyssä pilaa elintarvikkeiden maineen, sillä Suomessa elettiin luomu- ja biodynaamisten tuotteiden menestysaikaa.⁵⁸

Myös maataloustuottajien keskusliitto suositteli vuonna 1990 valmistuneessa ympäristöohjelmassa lietteen peltolevityksen lopettamista. Suomenojalla maanviljelijöiden osuus lietteen vastaanottajina romahti kahdeksaan prosenttiin vuonna 1992.

Lietteen käytöstä oli keskusteltu lehdissä jo 1970-luvun puolivälissä, mistä kertovat vanhat otsikot: "Liete haisee Puolarmetsässä" kertoi Länsiväylä maaliskuussa 1974, ja "Viemärijäte ei kelpaa Espoon pelloille" otsikoi puolestaan Helsingin sanomat kesäkuussa 1975.

Espoon kaupungin kunnossapitoinsinööri Jalo Mäkinen kertoi Länsiväylässä kuinka Suomenojan lietteelle oli koetettu keksiä muuta käyttöä. Lietettä oli ajettu muun muassa Mankkaan kaatopaikalle täytemaaksi, ja maanviljelijöitä oli yritetty saada kiinnostumaan lietteen käytöstä.⁵⁹



Rajasaaren jätevedenpuhdistamon metaanikaasulla toimiva moottori. Juhani Koskivaara. HSY.



Ylijäämäkaasunpoltin Talin puhdistamolla. HSY.

Lietteen käyttö peltojen maanparannusaineena ja lannoitteena oli lopulta eri syistä lopetettava. Laitokselle tehtiin sen jälkeen oma mädättämö, joka otettiin käyttöön vuonna 1981.

Kesästä 1992 alkaen jäteveden puhdistuksessa syntynyttä lietettä ajettiin Blominmäen maantäyttöalueelle louhittuun 30 metriä syvään maankaatokuoppaan. Ympäristösuojelutoimisto laittoi kuopan rakentamisen ehdoksi sen aitaamisen. Näin haluttiin estää paikalle sattuneiden hirvien vajoaminen lietteeseen.

Kuoppa täyttyi puolessatoista vuodessa piri pintaan. Vuoden 1994 alusta lietettä alettiin viedä Ämmäsuon kaatopaikalle. YTV:n kanssa tehtiin aluksi kahden vuoden sopimus, joka oli lopulta voimassa kymmenen vuotta.⁶⁰

Kompostoinnissa liete eroaa kotitalousjätteesä selvästi. Se on yleensä liian kosteaa, joten siihen on lisättävä kuiva-ainetta. Kotitalousjätteet ovat puolestaan liian kuivia. Mädätetyn lietteen kom-



Kyläsaarella sattui ikävä kaasunnettomuus vuonna 1974. Varotoimenpiteitä on sen jälkeen tehostettu. HSY.

postoiminen on hidasta, kun taas kotitalousjäte kompostoituu niin tehokkaasti, että reaktiota joudutaan hillitsemään.⁶¹

Vuonna 2005 kaikki Suomenojan puhdistamon liete kompostoitui Vapo Oy Biotechin toimesta Nurmijärven Metsä-Tuomelan jäteasemalle rakennetussa kompostointilaitoksessa. Kompostoitu liete käytettiin Ämmässuon kaatopaikan pintaverhoiluun.⁶² Lietteenkompostointisopimus tehtiin heinäkuussa 2002, ja se on voimassa 10 vuotta kompostoinnin alkamisesta toukokuussa 2003.⁶³

Kaasu hyötykäyttöön

Jätevedenpuhdistuksessa syntyy mädätyksen tuloksena kaasua, jota voidaan käyttää hyödyksi. Kaasu syntyy mädätyksessä, kun mikrobit hajottavat orgaanista ainesta hapettomissa oloissa. Prosessissa syntyvän biokaasun pääkomponentit ovat hiilidioksidi ja metaani.⁶⁴ Kiinnostus puhdistamojen kaasun hyötykäyttöön heräsi kaasupulan myötä 1940-luvulla.

Kaasupula ja kaasun jakeluhäiriöt olivatkin vielä 1940-luvun Helsingissä arkipäivää. Säännös-

telytoimenpiteet koskivat paitsi kotitalouksia myös ammattilaisia: kaasun käyttö oli laboratorioissakin rajoitettua. Tämän myötä kemistit kiinnostuivat aikakaudella Helsingin kaupungin jätevedenpuhdistamoiden kaasun tuotosta, ja valokaasu haluttiinkin korvata puhdistamoiden metaanikaasulla.

Kyläsaaren ja Rajasaaren jätevedenpuhdistamoissa raakaliete johdettiin mekaaniseen puhdistukseen, jossa se yhdessä likaveden liukenemattomien ainesosien kanssa laskeutui liete-kaivojen pohjaan. Näin likakaivoihin saatiin kerättyä lähes kaikki likaveden orgaaninen aines.

Lietekaivoissa alkoi nopeasti anaerobisten bakteerien aikaansaama biologinen hajoaminen. Sen seurauksena kaasua alkoi kehittyä, kun saostuva liete sekoittui vanhempaan jo käymistilassa olevaan lietteeseen. Perusteellisempi ja nopeampi hajoaminen saatiin aikaiseksi pumpaamalla liete liete-kaivoista erillisiin lämmitettäviin säiliöihin, joissa pääasiallinen kaasunmuodostuminen tapahtui.⁶⁵

Lietteen hajoaminen tapahtui parhaiten pH-arvoilla 6,8-7,4. Tämä hajoaminen tunnettiin nimellä alkaalinen- eli metaanikäyminen. Jos pH laski alle arvon 5, oli kyseessä hapan käyminen, mikä aiheutti hajua ja vaikeammin käsiteltävän lopputuloksen. Lietteen alkaalista hajoamista ei jätevedenpuhdistamisessa ollut kuitenkaan syytä kutsua metaanikäymiseksi, vaan yksinkertaisesti lietekäymiseksi.⁶⁶

Happamuuden ohella lietekäymiseen vaikutti oleellisesti lämpötila. Nykyään Suomessa suurin osa puhdistamolietteestä mädätetään mesofiisillä prosessilla, jossa lämpötila on välillä 33-37 °C. Viimeaikaisen kehityksen myötä myös termofiilinen mädätys onnistuu, silloin lämpötilaksi vaaditaan korkeampi 50-55 °C. Termofiilisen prosessin merkittäviä etuja mesofiiliseen nähden ovat mm. lyhyempi viipymäaika, suurempi biokaasun tuotto sekä mädätetyn lietteen hygienisoituminen.⁶⁷

Kyläsaaren ja Rajasaaren puhdistamot oli suunniteltu siten, että kehittyvä kaasu voitiin niissä välittömästi muuttaa voimaksi kaasumootoreissa ja hyödyntää puhdistamoiden omaan tarpeeseen. Kyläsaarella metaanikaasu kerättiin talteen ja myytiin Helsingin kaupungin kaasulaitokselle. Rajasaa-

ressa kaasua käytettiin omassa voimalaitoksessa sähkön ja lämmön tuottamiseen,⁶⁸ ja vuodesta 1941 Rajasaarenkin kaasua johdettiin Helsingin kaupungin kaasuverkoston. Kaasulaitos maksoi kaasusta puhdistamoille 50 penniä kuutiometriltä.

Kaasua ensin autoihin

Puhdistamoista ylijäävän kaasun käyttöä autojen polttoaineena on suunniteltu jo pitkään, ja suunnitelmia on ollut aivan viime vuosinakin. Kaasun käyttöä polttoaineena alettiin suunnitella jo ennen 1940-luvun sotavuosia.

Asia eteni silloin, vaikka suunniteltua hiilidioksidin poistamista ei voitukaan toteuttaa. Vuonna 1945 voimassa olleen sopimuksen mukaan OY Aga AB osti puhdistamoilla kehittyvän kaasun ja järjesti sen jakelumyynnin autoille.

Kaasua alettiin jakaa autoille Kyläsaarella kesäkuussa 1941 OY Aga AB:n Sörnäisissä olleen puristusaseman kautta ja Rajasaarella maaliskuussa 1943. Autot ottivat kaasua kerrallaan 12-48 kuutiometriä, mikä vastasi lähes yhtä monta litraa bensiiniä.

Tuohon aikaan metaanin käyttö autoissa oli helppoa, koska moottoriin ei tarvinnut tehdä muutoksia ja tarvittavat lisälaitteetkin olivat yksinkertaisia. Varjopuolena oli paineenkestävien kaasupullojen paino (200-600 kg), minkä vuoksi auton kuljetusteho pieni ja polttoaineen kulutus lisääntyi.⁶⁹

Helsingin jätevedenpuhdistamoilla tuotettiin vuonna 1942 kaasua 418 500 kuutiometriä. Tästä määrästä autoissa käytettiin 175 000 ja kaasulaitokselle johdettiin 207 000 kuutiometriä. Loput menivät puhdistamojen omiin tarpeisiin.⁷⁰

Kaasulaitteiden uusinnan aika

Lietekaasun tehokkaampi hyväksikäyttö sekä työturvallisuuskäsitteet edellyttivät puhdistamoilla kaasulaitteiden perusteellista uusintaa 1970-luvun lopulla. Kyläsaarella kaasunkäsittely uusittiin 1977 syksyllä alkaneen lietteenkäsittelyn rakentamisen

yhteydessä, ja käsittelyä täydennettiin kaasukattilalaitoksella.

Herttoniemeen ja Viikkiin katsottiin tarpeelliseksi rakentaa kaasukellot sekä kaasukattilalaitokset. Myös Talliin haluttiin kaasukattilalaitos. Laajasalon toimenpiteet riippuivat lietteenkäsittelyn myöhemmistä järjestelyistä, jotka olivat 1970-luvulla selvityksen alla.⁷¹

Mädätyksen yhteydessä syntyvää metaanikaasua on käytetty mahdollisuuksien mukaan myös lämmitykseen. Kyläsaarella, Viikissä, Vuosaarella, Lauttasaarella ja Talissa kaasua varastoitiin kaasukelloon. Lämmityksestä ylijäänyt kaasu poltettiin ylijäämäkaasun polttimessa.

Täysin ongelmitta ei kaasun hyödyntäminen ole aina sujunut, ja vuonna 1974 sattui Kyläsaaren puhdistamon vieressä sijainneessa jätteenpolttolaitosessa ikävä onnettomuus joka sai alkunsa mädättämön kaasuputken repeämän kautta vuotaneesta mädättämökaasusta. Varotoimenpiteitä onnettomuuksien varalle on sittemmin tehostettu.⁷²

Viikinmäen puhdistamossa kaasun hyväksikäyttö on ratkaistu tuottamalla kaasumoottoreilla



Viikinmäen jätevedenpuhdistamon uusi kaasumoottori. Kaasusta saadaan koko Viikinmäessä tarvittava lämpöenergia ja noin puolet sähköenergiasta. HSY.

sähköenergiaa ja kaasukattiloissa lämpöenergiaa. Kaasusta saadaan koko Viikinmäessä tarvittava lämpöenergia ja noin puolet sähköenergiasta.⁷³ Viikinmäessä syntyy vuodessa noin 10 miljoonaa kuutiometriä biokaasua ja Suomenojalla vastaavasti noin 2,5 miljoonaa. Biokaasu hyödynnetään laitoksilla sähkön ja lämmön tuotannossa. Suomenojalla noin 40 prosenttia sähköstä on omaa bioenergia-tuotantoa. Molemmat laitokset ovat lämmön suhteen omavaraisia.⁷⁴

Elokuussa 2009 Viikinmäessä otettiin käyttöön uusi kaasumoottori. Uudet laiteinvestoinnit tehostivat biokaasun tuotantoa, hyötysuhde oli nyt aiempaa parempi. Lisäksi laitoksen ajoittaisesta kaasunylituotannosta johtuva kaasun poltto ylijäämäkaasun polttimessa vähenee entisestään.

Muita tehostuskeinoja jätevedenpuhdistamoiden kaasuntuotannon kehittämiseksi ovat esimerkiksi orgaanisten jätejakeiden lisääminen, lietteen prosessointi ennen mädätystä tai mädätysprosessin muuttaminen termofiiliseksi.⁷⁵ Viime aikoina on lisäksi käyty keskustelua kaasun mahdollisesta liikennepolttoainekäytöstä.

Yhteenveto

Pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistus on kulkenut pitkän tien alkaen keskusta- ja taajama-alueiden viemäroinnistä, jätevesien johtamisesta vesistöihin puhdistamattomana ja pienpuhdistamojen kaudesta kohti keskitettyä jätevedenpuhdistusta ja lopulta kahta alueellista suurpuhdistamaa.

Jätevesien puhdistuksessa on tehty ylikunnallista yhteistyötä on jo puoli vuosisataa. Vantaa on eri kehitysvaiheiden jälkeen ulkoistanut kokonaan jätevesiensä puhdistuksen naapurikuntiinsa. Vantaa luopui oman biologisen jätevedenpuhdistamon rakentamisesta vuonna 1960, kun se pääsi Helsingin kanssa sopimukseen, jonka mukaan kunnan keskustan ja siihen liittyvien alueiden jätevedet johdettiin kaupungin viemäriverkostoon ja Viikin jätevedenpuhdistamolle.

Suuret alueelliset keskuspuhdistamot ovat korvanneet lukuisia pienempiä puhdistamoja vuo-

sikymmeniä kestäneen muutosvaiheen jälkeen. Viikinmäen moderni keskuspuhdistamo valmistui 1994 noin kymmenen vuoden suunnittelu- ja rakennusvaiheen jälkeen. Vastaava taival on todennäköisesti edessä myös Espoon Blominmäkeen suunnitellulla kalliopuhdistamolla, jonka rakentamisen pitäisi alkaa 2010-luvulla.





Luku 5

Petri Juuti ja Riikka Rajala

Tavoitteena puhdas asuinympäristö

Vaikka ihmiset ovat aina joutuneet pohtimaan miten päästä eroon jätteistä, on niiden kuormitus nykyään Suomessa aivan eri tasolla kuin aikaisemmin viime vuosisadan väestönkasvun myötä. Puhtaasta asuinympäristöstä on kuitenkin kannettu huolta jo pitkään. Tässä luvussa käsitellään ympäristön saastumisen ja likaantumisen aiheuttamia haasteita Helsingissä eri aikakausina. Erityistä huomiota kiinnitetään meren tilaan ja sen tutkimiseen.

Ennen organisoitua jätevesihuoltoa ja juoksevan veden aikaa ihmisten elämä oli yksinkertaisempaa kuin nykyään. Tarvittava vesi otettiin puroista ja järvistä. Myös kaivoja rakennettiin tarpeen mukaan. Syntynyt orgaaninen jäte kompostoitui ja palautettiin luonnon kiertokulkuun pelloille.

Kaupungistumisen myötä ihmiset kuitenkin muuttivat asumaan yhä tiiviimmin, eikä kaikilla enää ollut lähellä peltoa, jonne komposti olisi voinut levittää. Teollistumisen ja lisääntyneiden yhdyskuntajätteiden vuoksi kaivoveden laatu huononi dramaattisesti. Likainen vesi aiheutti jopa sairauksia ja kuolemaa. Käymälät sijaitsivat useimmiten pihanperällä. Uusiin kaupunkiasuntoihin alettiin Helsingissä rakentaa kuivakäymälöitä. Kaupungin virallinen politiikka suosi niitä aina 1800-luvun lopulle.

Vesilaitos ja vesijohtoverkko otettiin Helsingissä käyttöön vuonna 1876 ja viemäriverkko vuosisadan lopulla. Uudistuksilla oli suuri vaikutus kaupungin asukkaiden elämään.

Entä miten nämä muutokset ovat vaikuttaneet asuinympäristöön? Viemärinti ja erityisesti vesivessan tulo puhdistivat kaupunkilaisten lähiympäristön, mutta samalla likaongelma siirrettiin vesis-

töihin. Helsingissä merenranta oli näkyvin saastumisen uhri.

Yhdyskunnan jätevesiä ryhdyttiin puhdistamaan ensin tilanteen saneleman pakon edessä vapaaehtoispuhdistuskeskukselta. Vuodesta 1962 lähtien puhdistukselle syntyi myös lainsäätäjien vaatimus.

Näin ympäristö on saatu vähitellen terveellisemmäksi ja viihtyisämmäksi. Vaikka nykyaikana kampaillaankin aivan uuden mittaluokan saastumisongelmien kanssa, on etenkin modernilla jätevedenpuhdistuksella saatu vesihuollon kannalta hyviä tuloksia aikaan. Viikkinmäen vuonna 1994 valmistunut keskuspuhdistamo on osaltaan parantanut tilannetta.

Jätevedet kertovat paljon meistä kaupunkilaisista. Ei-toivottuihin tapoihin pyritään vaikuttamaan erilaisilla valistuskampanjoilla ja tiedottamisella. Myös kaupunkilaisten ääntä kuullaan esimerkiksi palvelutasotutkimuksissa.

Viimeisimpiin ympäristönsuojelu-uudistuksiin kuuluu lämmön talteenotto puhdistetusta jätevedestä. Myös Itämeren hyväksi tehdään nykyisin paljon vapaaehtoista suojelutyötä.

Kaupungin vesihuollon varhaiset vaiheet

Meri on aina ollut suuri osa helsinkiläistä elämää ja kaupunkilaisille tärkeä ja rakas. Meren tila on kuitenkin puhuttanut Helsingissä jo pitkään. Kaupungin vanhoista ajoista muistetaan usein esimerkiksi uimapaikkojen veden huono laatu. Veden laatuongelmia oli myös matonpesu- ja muilla pyykkipaikoilla.

Näkökulma

PEKKA KANSANEN

Ympäristöjohtaja, Helsingin kaupunki,
Ympäristökeskus

Jätevedenpuhdistuksen kehittyminen pääkaupunkiseudulla

”Jätevedenpuhdistus näkyy jokapäiväisessä elämässä. Se näkyy myös kohonneena vesilaskuna. Veden hinta on kuitenkin nykyään ihan toista kuin mitä se oli 1950-luvulla. Se on silti ihan kohtuullinen maksu, sillä rahalla on saatu niin paljon hyvää aikaan.

Kyllähän helsinkiläiset ovat itsekin huomanneet, että lähiuimarantaan voi mennä uimaan turvallisesti. Stadilainen arvostaa vesiä. Sen huomaa, kun puhutaan ympäristöasioiden eri sektoreista, niin kyllä vesiensuojelupuolella on selkeästi kaikkein voimakkaimmin yhteinen halu tehdä.

Kun itse aloittelin alalla parikymmentä vuotta sitten, oli YTV yksinkertaisesti puhtaanapitolaitos. Sen tehtävänä oli korjata roskat pois ihmisten silmistä jonnekin näkymättömiin. Nykyisen jätelain hengessä jätteen käsittelijän tulee miettiä, miten jätemäärää voidaan vähentää ja miten se käsitellään: käytetäänkö se esimerkiksi materiaana tai poltetaanko se.

Vaikka Suomessa ei nyt ole pulaa vedestä, on vedensäästöstä kestävä kehityksen kysymys Suomessakin erityisesti siksi, että siihen liittyy energian säästäminen. Kun vettä käytetään Suomen olosuhteissa, on siitä suuri osa lämmitettyä vettä. Sitä kautta energian kulutus voi olla asunnoissa hyvin huomattava.”



Matonpesulaituri Eläintarhanlahden pohjoisrannalla. Taustalla vasemmalla Siltasaarenkärki. Signe Brander 1907. HKM.

Helsingin ensimmäinen kaikille avoin, ilmainen uimaranta Hietaniemessä rakennettiin 1930-luvulla osittain kaatopaikan päälle. Ranta täyttyi nopeasti elämästä. Siellä soitettiin musiikkia lähes tauotta aamusta iltaan, ja varsinkin iltaisin rannan kahvila oli tupaten täynnä. Veneily ja retket saaristossa olivat vastapainoa kaupunkielämälle. Lapsille merenranta oli tärkeä seikkailupaikka.¹

Veden pilaantuminen oli kuitenkin alkanut muuttaa merta, niin ettei siitä tai sen antimista voitu enää nauttia. Kaupunkilaiset olivat myös tietoisia vesistöjensä huonosta tilasta, vaikkei nykyisen kaltainen ympäristötietous vielä vaikuttanut heidän päätöksiinsä. Emil Teriä (s. 1894) kertoo kokemuksensa 1900-luvun alun Helsingistä:

”Sieltä sai onkimalla ahvenia ja muita kaloja. Veimme ne kotia ja äiti alkoi perkaamaan niitä sekä paistamaan ruuaksi. Vähän aikaa paistettuaan niistä lähti paha haju, sitten hän kysyi mistä olimme ne kalat onkineet. Sanoin että Edesviikistä, silloin hän suuttui ja kielsi meitä onkimasta siellä kaloja ja heitti tuomamme kalat laskikaivoon.”²

Pyykinpesu meressä

Helsingin rantavedet eivät kelvanneet 1800-luvun lopussa muuhun kotitalouskäyttöön kuin pyykin huuhteluvedeksi. 1900-luvun alussa ne eivät kelvanneet enää siihenkään. Kaupunkilaisten näkökulmasta Helsinkiä ympäröi käyttökeltottomaksi pilattu meri.

Pyykinpesu oli naisille merkittävää työtä, ja esimerkiksi työläisperheet saivat siitä osan toimeentulostaan. Aivan 1900-luvun alkuun saakka lähes kaikkien helsinkiläisten pyykki huuhdeltiin kaupungin rantavesissä. Pesijät, köyhät naiset, olivat tiiviisti tekemisissä niin meren kuin jätevesien kanssa.

Vuonna 1911 peräti kolme helsinkiläistä naisjärjestöä teki valituksen pilaantuneista rantavesistä. Pyykin huuhtelusta alkoi näin muodostua yhteiskunnallinen ympäristöongelma. Merivettä tutkittiin ajanmukaisin menetelmin, mutta tavallinen kaupunkilainen ei tarvinnut tutkimuksia uskoakseen ongelmaan.³

Pyykinpesun tärkeä osa oli pyykin keittäminen. Keittämisen jälkeen pyykki vielä huuhdeltiin siihen varatuissa huuhtelupaikoissa. Helsingissä huuhtelupaikkana oli usein meri. Oli kieltämättä hieman nurinkurista, että hohtavan valkoinen pyykki huuhdeltiin likaisessa, viemärivereden pilaa-massa meressä. Vuonna 1911 Helsingissä suljettiin kunnallisia virutushuoneita, joissa käytetty vesi oli laadultaan likaviemäritasoa.⁴ Kesäisin, aurinkoisella ja lämpimällä ilmalla pyykinpesu saattoi olla mukavaa, mutta kurjemmalla ilmalla syksyisin ja talvisin tilanne oli toinen. Talvella pyykki huuhdeltiin avannossa.

Yksityiset kaupunkilaiset rakennuttivat Pitkän-sillan kupeeseen vuonna 1864 Helsingin ensimmäisen valaistun ja lämmitetyn pyykinhuuhteluhooneen. Sen käyttö oli kuitenkin maksullista.

Kaupunki alkoi rakentaa yleisessä käytössä olevia huuhteluhooneita 1800-luvun lopulla, ja vuosisadan vaihteessa Helsingissä oli kymmenkunta kunnallista huuhteluhoonetta. Merivettä ei edelleenkään lämmitetty, mutta ainakin pahimmat

lumipyryt ja tuulenpuuskat jäivät rakennusten ulkopuolelle.

Vesijohtovesi ja viemärointi muuttavat tilanteen

Vesijohtoveden saaminen kotitalouksiin muutti ihmisten elämää ja helpotti erityisesti naisten työmäärää. Enää ei tarvinnut esimerkiksi hakea vettä ämpärillä kaivosta.

Vesijohtovettä käytettiin juomavetenä, ruuanvalmistukseen, astian- ja pyykinpesuun, siivoukseen ja peseytymiseen. Vesiposteista ja hanoista saatu vesi oli kylmää, joten sen lämmittämiseen tarvittiin hellaa. Käytössä saattoi myös olla kuuma-veisisäiliö. Ennen viemäriverkon aikaa käytetty vesi kannettiin ämpärillä ulos rakennuksista.

Vesihuollon vaikutus kaupunkielämään alkoi näkyä nopeasti. Pari vuosikymmentä vesilaitoksen perustamisen jälkeen jo noin 70 prosentissa Helsingin asunnoista oli vesijohto ja viemäri. Tämä vaikutti positiivisesti hygieniatilanteeseen. Esimerkiksi lavantauti hävisi lähes kokonaan seuraavien vuosikymmenien aikana.⁵ Samalla saasteongelma kuitenkin siirrettiin vesistöihin ja merenrantaan.

Varhaisin yksityisten talojen jäteveden puhdistusmenetelmä Suomessa oli Englannissa suunniteltu säiliö. Se oli umpinainen ja tehty betonista, ja vesi tuli siihen noin puoli metriä veden pinnan alla olevasta putkesta. Säiliössä oli ilmatiivis kansi ja ilmanvaihtotorni. Poistoputkesta tuleva vesi oli pahanhajuista, eikä sitä voinut johtaa talon lähelle avo-ojaan. Useimmat maahamme tehdyistä säiliöistä eivät toimineet tyydyttävästi, ja niiden haittojen takia niitä oli 1940-luvulla enää vain vähän käytössä.⁶

Kaupungeissa kunkin talon pihassa oli kaksi-osainen saostuskaivo, johon keittiöistä ja vessoista tulevat jätevedet johdettiin. Kaivossa oli metrin syvyinen sakkapesä. Kaivon toiseen osaan johdettiin talosta tulevat viemärit ja toinen osa yhdistettiin kaupungin katuviemäriverkkoon. Kaivoja tyhjennettiin ja liete kuljetettiin hevosen vetämillä rattaila pelloille tai niin sanottuun lantapatteriin. Liet-



Lauttasaaren torni on Suomen ensimmäisiä sienenmallisia torneja. Vesitorneja alkoi ilmestyä kaupunkikuvaan jo 1900-luvun alussa. HSY.

teenkuljetusvälineet tarkastettiin vuosittain aivan kuten autot nykyään.⁷

1900-luvun alussa Helsingissä tapahtui paljon. Uusia, korkeita kerrostaloja rakennettiin. Keskuslämmitys ja lämmin, juokseva vesi alkoivat yleistyä. Mainostuksen yleistymisen kautta ihmeellisinä pidetyt uutuudet kuten kylpyammeet, vesiklosetit ja vesi- tai höyrylämmitys saivat julkisuutta. Myös vesitornit ilmestyivät Helsingin kaupunkikuvaan.⁸

Vesiklosetteja alettiin rakentaa Helsingissä aina 1890-luvulta alkaen. Ne tyhjensivät viemärensä mereen ja pahensivat edelleen saasteongelmaa Helsingin rannoilla. Merivesi oli jo 1900-luvun alussa niin likaista, ettei siinä voinut enää huuhtoa pyykkiä tai uida.

Vasta jätevedenpuhdistamojen tulo 1910-luvulta alkaen paransi tilannetta, joskin puhdistuskapasiteetti oli niissä aluksi hyvinkin rajallinen.

Hajut ja likaisuus eri aikojen keskustelun-aiheina

Vielä sotienkin jälkeen viemärinhaju oli Helsingissä yleinen ongelma.⁹ Viime vuosikymmeninä Helsingin tekniset muutokset, kaukolämpö, jätevedenpuhdistus, roskien käsittelyn siistiminen ja kaatopaikkojen siirto ovat muuttaneet kaupunki-ilmaa yleisesti hajuttommaksi. Tilalle on kuitenkin tullut lähes kaikkialla tuntuva liikenteen haju. Se onkin Helsingissä lukuisten ympäristövalitusten aiheena.

Hajuja voidaan pitää ”perinteisiä” ilmansaasteita ja melua monimutkaisempina urbaanina ympäristöongelmana, sillä hajuhaittojen määrittely on hankalaa hajuaistimusten subjektiivisuuden ja mitaamisongelmien vuoksi.¹⁰

Helsingin ilman terveyshaitoille on ollut erittäin vaikeaa asettaa tarkkoja rajoja. Saasteiden

haittojen pohdinnan rinnalla on elänyt kysymys siitä minkälaiset haitat on nähtävä kaupunkiympäristössä kohtuullisiksi. Kaupunkiympäristö onkin toki ratkaisevasti erilainen kuin muut ympäristöt. Tietyt haitat on nähty väistämättömänä osana kaupunkiasumista.

Normaalit olosuhteet ja ne ylittävät haitat ovat historiallisesti muuttuvia ja alati uudelleen määriteltäviä termejä. Suomessa 1950-luvulta eteenpäin poikkeuksellisen nopeasti kasvanut elintaso ja kohentuneet hyvinvointipalvelut muokkasivat näkemyksiä siitä, mitä hyvältä asuinympäristöltä voitiin odottaa ja vaatia.

Jotakin haittaa ei esimerkiksi pidetty kohutuuttomana, jos sitä ei voitu järkevästi välttää, kun taas pienehköin toimin estettävissä oleva haitta täytti usein kohtuuttomuuden kriteerit.¹¹

Vaikka nykyaika on tuonut mukanaan uusia haasteita, on Helsingin hajumaailma nykyisin hyvin erilainen kuin vuosiasa sitten. Lisäksi esimerkiksi uimavedet ovat parantuneet kaupungissa selvästi.

Meriveden, purojen ja muun vesistön tila 1900-luvun alussa

Helsingin niemelle ja Pitkängsillan pohjoispuolisiin kaupunginosiin 1900-luvun alkuun mennessä rakennettu viemäriverkko johti jätevedet sellaiseenaan 47 viemäriaukosta lähimpään rantaveteen. Vasta kaupunkilaisten valitusten seurauksena Helsingin kaupungin terveyslaboratorio ryhtyi seuraamaan meriveden tilaa kaupungin rannoilla.

Varakkaimmilla kaupunkilaisilla oli usein kylpyhuone huoneistossaan, mikä lisäsi veden käyttö määrää. Kylpyhuoneet olivat yleistymässä vauhdilla: Robert Huberin vesijohtoliikkeen kylpyhuoneita koskeva mainostus johti siihen, että kaikkiin uusiin kivitaloihin rakennettiin kylpyhuoneet.¹²

Helsingissä tehtiin 1940-luvun lopussa selvitys esikaupunkialueiden vesikäymälöistä sekä purojen ja ojien tilasta. Selvityksessä tutkittiin 3 547 kiinteistöä, joissa 467:ssä oli vesikäymälä. Sen liitteenä oli yksityiskohtainen suunnitelma siitä, kuinka ojat voitaisiin perata jäteveden ja myöhemmin katuveden johtamiseksi.

Useiden Helsingin purojen veden laatu arvioitiin vielä 1950-luvun alussa hyväksi. Kaupungin kasvaessa esikaupunkialueiden luonne kuitenkin muuttui. Mellunkylänpuro, Mätäjoki ja useimmat muut kaupungin purot valjastettiin sadevesien, teollisuuden lauhdevesien ja puhdistetun asumajäteveden vastaanottajiksi. Purojen veden laatu huononi aina 1970- ja 80-lukujen vaihteeseen saakka, minkä jälkeen on ollut havaittavissa hidasta elpymistä.¹³

Puhdistamojen rakennus ja asuinympäristön tila 1960-luvulla

Ensimmäiset Helsingin jätevedenpuhdistamot 1900-luvun alussa paransivat osaltaan kaupungin vesistöjen tilannetta. Paljon jäi kuitenkin vielä ratkaisematta, ja jätevesiä johdettiin edelleen useasta paikasta puhdistamattomina mereen.

Ongelmana oli myös puhdistamoille tuleva yhä lisääntyvä viemärivereden määrä. Kaikkea jätevettä



Suomen ladun järjestämä kuutamouinitapahtuma Töölönlahdella, mukana presidentti Tarja Halonen. Töölönlahden tila on parantunut selvästi 1900-luvun alusta. Antero Aaltonen. Suomen Latu.

ei yksinkertaisesti voitu kapasiteetin puuttuessa puhdistaa. Osa jätevedestä johdettiin puhdistamon ohi suoraan mereen vain karkean mekaanisen puhdistuksen jälkeen.

Puhdistuksen strategiaa muutettiin sotavuosien jälkeen, jolloin ensisijalle laitettiin puhtaiden, vielä saastumattomien rantojen suojeleminen ennen jo pilaantuneiden rantavesien kunnostusta. Uusia jätevedenpuhdistamoita jouduttiin kuitenkin odottamaan aina 1960-luvulle asti, jolloin niiden rakentaminen vihdoin saatiin kunnolla käyntiin.

Kaupunginhallituksen vuonna 1964 asettaman komitean mietintö jätevesikysymyksistä oli varsin surullista luettavaa:

”Jätevesien vaikutuksesta on bakteeripitoisuus useilla kantakaupungin lähellä sijaitsevilla yleisillä uimarannoilla ollut moninkertainen yleisimmin käytettyihin kansainvälisiin ohjearvoihin verrattuna. Jäteveden sisältämät biologisesti hajoavat aineet ovat kuluttaneet lahtialtaissa happea [...] Hapen puutteen vuoksi kalat ovat paenneet lahdista. On ilmennyt myös hajuhaittoja [...] Raskaimmin kuormitetuissa lahdissa eivät leväntuotantoa ole enää rajoittaneet ravinteet, vaan valo, joka ei lievien aiheuttaman samennuksen vuoksi ole päässyt tunkeutumaan kuin aivan ylimpään vesikerrokseen. [...] Jätevesien aiheuttama veden värin muutos ja jätevesistä, lumenkaatopaikoilta ym. peräisin olevat kelluvat, helposti havaittavat epäpuhtaudet ovat alentaneet ranta-alueiden arvoa.”¹⁴

Komitea vaati että jätevesiasialle oli viimeinkin tehtävä jotain. Ei voitu jäädä enää odottamaan kokoojatunneleihin tarvittavan suunnittelun toteuttamista ja rakentamista, vaan puhdistusta tuli tehostaa.

Kokoojatunnelin ideana oli koota kaikki jätevedet yhteen ja johtaa ne kauemmas merelle. Komitean mietinnössä todetaan, että vaikka jätevedet sekoittuvatkin avomerellä tehokkaasti, olisi kaupungin uskallettava johtaa verrattain matalalle alueelle suuria määriä pelkästään mekaanisesti puhdistettuja jätevesiä. Tämän toimenpiteen tosin ar-

veltiin ajoittain aiheuttavan hygieenisistä haittoja.

Mielenkiintoista kyllä, komitean selvityksessä oltiin sitä mieltä, että puhdistustehoa voitaisiin tarvittaessa alentaa: ”Jos vesistöntarkkailu myöhemmin osoittaa merialueen vastaanottokyvyn riittäväksi, voidaan puhdistuksen tehokkuutta asteittain vähentää, jolloin puhdistamoissa jätevesimäärien kasvun johdosta mahdollisesti tarvittavia laajennuksia voidaan vastaavasti pienentää”, siinä todettiin.¹⁵

Jätevesikomitean mietinnöstä pyydettiin eri tahoilta lausuntoja. Niitä antoivat muun muassa puolustusministeriö, Suomen Luonnonsuojeluyhdistys ry, maataloushallitus, tie- ja vesirakennushallitus, teollisuuslaitosten lautakunta, kaupunkisuunnittelulautakunta, terveydenhoitolautakunta, kiinteistölautakunta, urheilu- ja ulkoilulautakunta, vesilautakunta, satamalautakunta sekä yleisten töiden lautakunta.¹⁶

Urheilu- ja liikuntalautakunta puuttui lausunnossaan kalakannan laadun heikkenemiseen ja siihen, että rehevöityminen oli tuhonnut kalojen kutupaikkoja.¹⁷ Suomen Luonnonsuojelu ry puolestaan nosti omassa lausunnossaan esille ympäristöasiat laajemmassa näkökulmassa. Helsinki nähtiin osana Itämeri-ympäristöä, jota jätevesikomitean lausunnossa ei heidän mielestään oltu huomioitu riittävästi. Yhdistys kommentoi asiaa seuraavasti:

”Suomen Luonnonsuojeluyhdistys ei voi katsoa oikeaksi, että jätevesikomitea on rajoittunut tarkastelemaan vesien pilaantumista vain Helsingin rajojen sisäpuolella ja tunneloitujen jätevesien purkupaikalla avomeren reunalla. Nyttemmin kun Suomen alueelta Suomenlahteen kohdistuvasta ravinnekuormituksesta jo 40 % on peräisin viemäröidyistä asumajätevesistä, tuntuu tällaisen näkökannan omaksuminen vanhentuneelta. Se saattaa myös siirtyä mallina monille muille yhdyskunnille.”¹⁸

Jätevesilautakunta totesi vastikkeeksi Suomen Luonnonsuojeluyhdistyksen lausuntoon, että Helsingin merialueen tutkimukset oli nivelletty laajempiin puitteisiin ja niissä pyrittiin olemaan kiinteästi

Hauska tietää

HELCOM:

Itämeren suojelukomission alku

Suomenlahtea koskeva kahdenvälinen yhteistyö Suomen ja Neuvostoliiton välillä alkoi vuonna 1964. Tukholmassa vuonna 1972 pidetyssä YK:n alaisessa ensimmäisessä globaalissa ympäristökonferenssissa Suomi rohkeni tämän yhteistyön pohjalta ehdottaa muille Itämeren rantavaltioille koko Itämeren valuma-alueen ja kaikki kuormitusmuodot kattavaa kansainvälistä suojeleusopimusta.

Itämeren merellisen ympäristön suojeleusopimus (Helsinki Convention) saatiin allekirjoitetuksi jo keväällä 1974. Suomi on sopimuksen päämajavaltio ja tallettajahallitus. Ennen pysyvää komissiota väliaikainen komissio toimi ensin kuusi vuotta. Sen aikana aloitettiin jo mittava ja yksityiskohtainen Itämeren tilaa koskeva perusselvitys.

HELCOM 1970-luvulta 1990-luvulle

Pohjoismaiden neuvosto oli jo vuonna 1970 ehdottanut neuvotteluja Itämeren merenkulun turvallisuutta käsittelevästä sopimuksesta. Ruotsin ympäristöministeri Birgitta Dahl ehdotti vuonna 1987, että maiden tulee sitoutua vähentämään maalta peräisin olevaa ravinteiden, raskasmetallien ja pysyvien orgaanisten aineiden kuormitusta 50 % vuoden 1985 tasosta vuoteen 1995 mennessä.

Pääministerit päättivät Ruotsin ja Puolan Ronebyhyn koolle kutsumassa kokouksessa vuonna 1990 valmistella Itämeren pahimmat kuormittajat käsittävän toimenpideohjelman. Ympäristöministerit hyväksyivät tämän 20 vuoden aika-

na toteutettavaksi suunnitellun ohjelman (HELCOM Baltic Sea Joint Comprehensive Environmental Action Programme, JCP) vuonna 1992.

Itämeri on eniten tutkittu ja parhaiten tunnettu meri. HELCOM:in perustamisen myötä alueen yhteistyörakenteiden (muun muassa Suomenlahtikomitea ja Pohjanlahtikomitea) työn tulokset tulivat paremmin hyödynnetyiksi. HELCOM:in päätöksiä, tai varsinaisesti suosituksia, on kuitenkin moitittu hampaattomiksi, koska ne eivät ole juridisesti sitovia.

Syntynyt sopimus oli kuitenkin 1970-luvulla paras mahdollinen. Ilman sitä Neuvostoliitto, Puola ja Saksan Demokraattinen Tasavalta olisivat jatkaneet Itämeren liikaamista ilman minkäänlaista tietoa kuormitusten määristä ja vaikutuksista meressä.

HELCOM:in puitteissa saatiin vähitellen luotua yhteinen kuva meren tilasta ja siihen tulevasta kuormituksesta.

HSY

Helsingissä vesihuollosta vastasi vuoden 2010 alkuun asti Helsingin Vesi. Helsingin Vesi oli kaupungin omistama liikelaitos, jonka juuret juontavat Helsingin ensimmäiseen vesilaitokseen vuodelta 1876.

Vuonna 2010 pääkaupunkiseudun vesilaitokset yhdistyivät HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymään, johon liittyivät myös YTV:n jätehuolto ja seututiedon yksikkö. Espoon Vesi, Helsingin Vesi, Kauniaisten vesihuoltolaitos ja Vantaan Vesi yhdistettiin vesihuollon toimialaksi, jolle annettiin markkinointinimeksi HSY Vesi. HSY vastaa yli miljoonan asukkaan vesihuollosta pääkaupunkiseudulla.

mukana vesiensuojelua koskevassa kansainvälisessä toiminnassa. Tutkimuksen johdossa oli käytetty alan johtavia asiantuntijoita.

Rakennusviraston ulkopuolisina asiantuntijoita olivat olleet Helsingin yliopiston limnologian professori Reino Ryhänen ja merentutkimuslaitoksen filosofian tohtori, dosentti Aarno Voipio. Lisäksi todettiin, ettei ravinteiden poisto yksinomaan Helsingin jätevesistä juuri estäisi Itämeren kokonaisrehöitymistä. Jos tehokkaampi puhdistaminen olisi aiheellista myöhemmin, eivät nyt tehtävät ratkaisut estäisi tulevia ratkaisuja.¹⁹

Kaikista mietinnöistä ja selvityksistä huolimatta Helsinkiä rajaava merialue pilaantui edelleen, eikä meriveden laatu 1970-luvulle tultaessa täytännyt edes kohtuullisia vesistön käytölle asetettuja vaatimuksia. Pahiten olivat kärsineet meren sisimmät lahdet, jotka eivät mataluuden ja heikon vedenvaihutumisen seurauksena enää sietäneet lisääntyvää jätevesikuormitusta.²⁰

HSY:n vesihuollon toimialajohtaja Jukka Piekari kertoo miten jätevesien puhdistus on tuonut mukanaan konkreettisia muutoksia asukkaiden viihtyvyyteen:

”Omakohtaisena kokemuksena tulee mieleen Töölönlahti, joka oli aika liikainen ja saastunut. Jo nuorena insinöörinä 1980-luvun alussa mietin kollegan kanssa voimmeko parantaa tilannetta kiertämällä merivettä Töölönlahden kautta ja min-käläisiä teknisiä järjestelyitä se vaatisi. Kului noin parikymmentä vuotta, kunnes idea toteutui. Merivettä kierrätetään nykyisin Rajasaaresta johtavan entisen viemäritunnelin kautta Töölönlahteen.

Helsingin ympäristökeskus järjestää vuosittain elokuussa kuutamouinnin Töölönlahdessa. Olen itsekin osallistunut niihin tilaisuuksiin. Se on konkreettinen osoitus siitä, että parannusta on tapahtunut. Lahden puhdistuminen ei kuitenkaan liity pelkästään jätevesipäästöjen vähentämiseen. Muitakin toimenpiteitä on tehty. HSY Veden toimintaan se liittyy, koska viemäriverkoston ylivuotokysymykset olivat 1970-80-luvulla erityishuomion kohteina. Niiden eteen tehtiin paljon töitä.”²¹

Näkökulma

TAPANI KOHONEN

Suomen HELCOM-valtuuskunnan johtaja
1999-2006.

HELCOM ja Helsingin kokemusten hyödyntäminen

”HELCOM:in teknologiatyöryhmän asiantuntijat ovat vierailleet usein tutustumassa Helsingin kaupungin uusimpaan teknologiaan juomaveden ja jäteveden puhdistuksen osalta. Erityisesti Viikinmäen kalliopuhdistamo herätti ansaittua kiinnostusta ja sai paljon kiitosta.

Vuonna 1990 Ronnebyssä valmisteltavaksi määrättyyn ja vuonna 1992 ympäristöministeriöiden hyväksymään Itämeren suojeluohjelmaan (JCP) sisältyi myös valuma-alueen maiden pahimpien kuormittajien eli Hot Spottien valinta. Suomi nimesi Helsingin kaupungin jätevesikuormituksensa vuoksi yhdeksi kansalliseksi kohteeksi.

Ohjelman toteutusta ohjaava HELCOM:in ryhmä PITF (Programme Implementation Task Force) määritteli kriteerit, jotka täytettyään kukin kohde saattoi päästä pois tältä kaikkiaan 132 kohdetta käsittävältä ”mustalta listalta”. Listalle joutuminen vauhditti jätevesien puhdistuksen tehostumista, ja niinpä Helsinki pääsi pois listalta täytettyään vaativat puhdistustavoitteet vuonna 2004.”

Merialueelle johtavien purkuputkien määrää kyettiin vähentämään sitä mukaa kun puhdistamoja valmistui Helsinkiin. Koska suurin osa purkuputkista oli ollut Rajasaaren ja Munkkisaaren jätevedenpuhdistamoiden viemärintialueilla, vähensi näiden puhdistamojen valmistuminen purkuputkia huomattavasti.²²

Vanhankaupunginlahti - Helsingin sydän

Helsingin maantieteellisessä keskustassa oleva Vanhankaupunginlahti on nykyisin tunnettu lintuparatiisina ja kalastajien yhtenä suosikkikohteena. Se ei kuitenkaan ole aina ollut mikään paratiisi, ja lahden veden laatu ei myöskään ole parantunut huonoimmista vuosista niin nopeasti kuin joissakin muissa kohteissa.

Lahten vesi saastui pahasti sotien jälkeen muun muassa jätevedenpuhdistamojen purkuvesien seurauksena. Lähiseuduille valmistui ensin Kyläsaaren puhdistamo vuonna 1932 ja sitten Viikin puhdistamo vuonna 1963. Lahteen laskettiin viemäreistä täysin puhdistamattomia teollisuuden liavesiä ja asuinkiinteistöjen viemäriverisiä.

Lahti ei kestänyt kuormitusta, ja niinpä lähes

kaikki uposlehtiset vesikasvit ja niitä syövät linnut hävisivät. Pahin tilanne oli 1960- ja 1970-luvuilla. Lahden pohja muuttui 1970-luvulla täysin kuolleeksi.

Vanhankaupunginlahti on sittemmin elpynyt pahimmista saastumisen jäljistä, mutta vesialueen tila on kuitenkin parantunut hitaammin kuin muualla Helsingin ympäristössä.²³ Myös takapakkeja on tullut onnettomuuksien myötä.

Talvella 1995-1996 Viikinmäen uuden jätevedenpuhdistamon purkutunnelin katto nimittäin sortui sillä seurauksella, että puhdistettuja jätevesiä laskettiin kuuden kuukauden ajan Vanhankaupunginlahteen vanhaa laskuoja pitkin. Oja virtaa Pornaistenniemen lintutornin vieressä. Lahden veden laatu muuttui tilapäisesti huonoksi, mutta pysyviä haittoja tämä kuormitus ei onneksi aiheuttanut.²⁴

Vuosina 1997-1999 Helsingin kaupungin rakennusvirasto kunnosti Vanhankaupungin koskien ympäristön kalastajien ja ulkoilijoiden virkistysalueeksi. Esimerkiksi kosken itähaara uudistettiin vaelluskalojen nousun tarpeita paremmin vastavaksi.

Helsingin niemen toisella puolella oleva Laajalahti oli aikoinaan samalla tavalla erittäin saastunut, mutta se on toipunut vuosien kuluessa Vanhankaupunginlahtea paremmin. Vantaanjoki tuo edelleen savisameutta ja ravinnekuormitusta Vanhankaupunginlahdelle, joten sen toipuminen on hitaampaa.²⁵

Vanhankaupunginlahti kuuluu Suomen 96 kansainvälisesti tärkeän lintukohteen joukkoon. Alueella on tavattu vuoteen 2000 mennessä 285 lintulajia, mikä on suurimpia Suomessa yhdellä paikalla havaittuja lajimääriä.

Vesistötutkimuksia

Ensimmäiset Helsingin ja ympäröivien alueiden puro- ja ojavesien analyysit teki 1940- ja 1950-lukujen vaihteessa kemisti Cajander. Purojen veden pitkän aikavälin laatuvahtelusta on vain niukasti hajattietoja.



Vantaanjoki laskee Vanhankaupungin lahdelle Helsingin sydämeen. Aikaisemmin helsinkiläisten juomavesi otettiin joen vedestä. HSY.



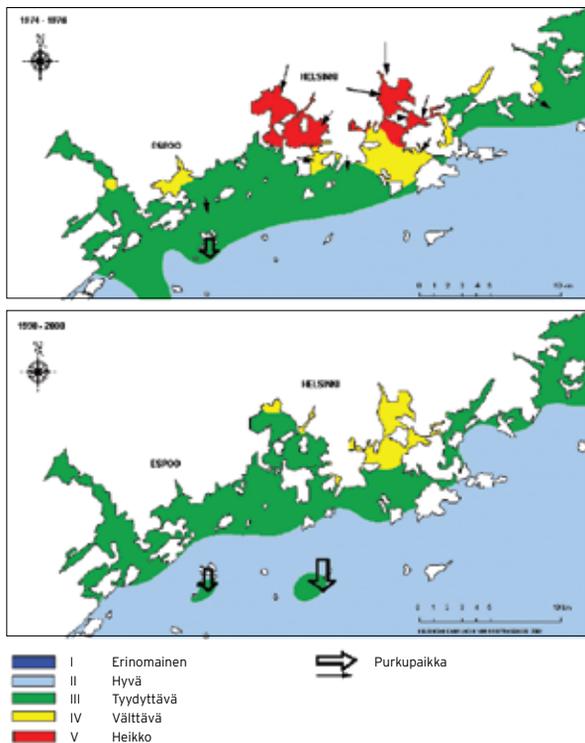
Vanhankaupunginkoski iltavalaistuksessa. HSY.

Cajanderin tutkimuksia seurasi usean vuosikymmenen tauko, ja yksittäisiä veden laatutietoja löytyy vasta 1970-luvun alusta. Ympäristötietoisuus alkoi kuitenkin vähitellen nostaa päätään, ja 1980-luvulta lähtien Helsingin kaupunki on ottanut puroista keskimäärin yhden tai kaksi vesinäytettä vuodessa.²⁶

Mielenkiintoinen, yksittäinen merivesitutkimus päästiin tekemään Herttoniemen puhdistamon kohdalla. Puhdistamon poistovesiä ei enää laskettu Porolahteen, vaan vuonna 1967 hiljattain valmistuneen laskuputken kautta Loppilahden suun

edustalle. Tällöin Porolahden veden tila parani lyhyessä ajassa huomattavasti, mutta laskuputken päätekohtaan syntyi uusi voimakkaasti likaantunut alue.²⁷

Helsingin kaupungin rakennusviraston vesilaboratorio tarkkaili Helsingin ja Espoon merialueen veden laatua vuodesta 1965 lähtien.²⁸ Helsingin kaupungin ympäristökeskus tarkkailee aluetta edelleen, ja tutkimuksista voidaan todeta, että merialueen tila pääkaupunkiseudun edustalla on parantunut ajanjaksolla 1970-luvulta 2000-luvulle. Heikossa kunnossa olleet meren sisälahdet ovat joko



Laatuluokitus Helsingin ja Espoon edustan merialueella vuosina 1974-1976.

Helsingin läntiset ja keskieiset lahtialueet (Laajalahti, Lehtisaarenselkä, Seurasaa-renselkä, Vanhankaupunginselkä, Tullisaarenselkä, Porolahti, Tiiliruukinlahti ja Kruunuvuorenselän pohjoisosat) olivat 1970-luvun puolivälissä laadultaan heikkoja (laatuluokka V). Lauttasaarenselkä, suurin osa Kruunuvuorenselästä ja Laajasalon itäpuolinen merialue sekä Espoossa Suvisaariston pohjoispuolinen merialue luokiteltiin välttäviksi (luokka IV). Suurin osa saaristosta luokiteltiin laadultaan tyydyttäväksi (luokka III). Uloimmassa saaristossa laatuluokka oli hyvä (luokka II).

Laatuluokitus Helsingin ja Espoon edustan meri-alueella vuosina 1998-2000.

Vanhankaupunginselkä, Kruunuvuorenselän pohjoisosat, Tullisaarenselkä, Pohjois-satama ja Töölönlahti ovat edelleen laadullisesti huonoimmat vesialueet. Veden laadun pysyminen vain välttävänä (luokka IV) johtuu hajakuormituksesta (pääasiassa Vantaanjoen mukana tulleesta) sekä aikaisemmin raskaasti kuormitetun alueen pohjasedimentin aiheuttamasta sisäisestä kuormituksesta. Luokkaan välttävä (IV) sijoittuvat myös Helsingin satama-alueet sekä Pikku-Huopalahti ja Laajalahden perukka. Laajalahti, Lehtisaarenselkä ja Seurasaa-renselkä kuuluvat luokkaan tyydyttävä (III), samoin Espoonlahti ja Suvisaaristo sekä Vuosaaren ympäristö lukuun ottamatta Skatanselkää. Itä-Villingin pohjoispuolisessa sisäsaaristossa veden laatu on hyvä (luokka II). Tyydyttäväksi luokitellun alueen ulkoraja kulkee suurin piirtein linjalla Pentala - Suvisaaristo - Miessaaren eteläpuoli - Melkki - Suomenlinna - Santahamina - Jollas - Vartiosaari - Kallvikinniemi - Skata. Tämän rajan eteläpuolella veden yleinen laatu on hyvä (luokka II), kuitenkin niin, että ulkosaaristossa on suppeahkoilla alueilla nähtävissä molempien ulkosaariston purkutunneleiden vaikutus (veden laatu tyydyttävä, luokka III). Laatuluokkaan erinomainen (I) kuuluvia vesialueita ei ole seurannan piiriin kuuluvalla alueella.

tyydyttävässä tai välttävissä kunnossa. Veden laatuluokituksessa käytetään viisiportaista asteikkoa I) Erinomainen II) Hyvä III) Tyydyttävä IV) Välttävä ja V) Heikko.

Ympäristöjohtaja Pekka Kansanen muistelee merialueen tilan muutosta ja työtään sen yhtenä tarkkailijana seuraavasti:

”Mitä Vantaanjokeen ja Helsingin edustan merialueeseen tulee, niin ovathan ne valtavasti muuttuneet positiiviseen suuntaan. Ulkomaisille vieraillekin on aina kiva näyttää vedenlaatukarttoja, kun on hyvät vertailukelpoisin menetelmin tehdyt tulokset ja vedenlaatuluokituksset. Niistä näkyy kuinka sisälahdet, jotka olivat aikoinaan aivan pilalla, tässä huonoimmassa punaisessa luokassa, ovat muuttuneet.

Olin 1960-luvun lopulla Rajasaaren puhdistamon liepeillä rengastamassa lintuja, ja kyllähän vesi oli aivan hirvittävän näköistä. Ei voinut kuvitellaakaan, että siihen olisi mennyt uimaan. Bakteereja ja levää oli molempia. Nythän Helsingissä kaikki merenlahdet ovat periaatteessa uimakelpoisia. Töölönlahti ja Vanhankaupunginlahti ovat edelleen luokassa välttävä. Tänä päivänä Helsingissä voi uida ja kalavedet ovat erinomaisen hyvät. Kyllä yksi menestystarinoita suomalaisessa ympäristönsuojelussa on ollut se, että on saatu taajamien ja myös sellutehtaiden jätevedet kuriin.”²⁹

Jukka Piekkari kertoo puolestaan omia havaintojaan vesistöjen laadun muutoksesta vuosikymmenien aikana seuraavasti:

”Kun tulin Lahdesta Helsinkiin 1970-luvun alussa, vettä tehtiin vielä Vantaanjoesta ja sehän maistui täällä pääkaupunkiseudulla aivan kamalalta. Kloorin maku ei sopinut suuhun, kun olin tottunut Salpausselän harjujen raikkaisiin pohjavesiin.

Liikkeellä oli aikamoisia tarinoita kaikesta siitä, mitä Vantaanjokeen päästettiin. Pahimmat ajat joen osalta olivat varmaankin 1940- ja 50-luvut. Kun teollisuus lähti kehittymään, jokeen päästettiin kaikkea mahdollista aika suruttomasti.

Vesiansuojelu käynnistyi oikeastaan vasta 1960- ja 70-luvulla. Vaikka Päijänne-tunneli ratkaisikin itse vesiongelman, Helsingin Vesi ja sittemmin HSY Vesi on silti halunnut olla mukana vesiansuojeluyhdistyksen työssä ja kehittämässä Vantaanjoen laatua.

Veden tilassa on päästy aivan uudelle tasolle viimeisten 20 vuoden aikana. Tästä on hyvänä osoituksena se, että vuosi sitten Päijänne-tunnelin remontin aikana Vantaanjoen raakavettä käytettiin jälleen pääkaupunkiseudun juomaveden valmistukseen. Siitä pystyttiin tekemään erinomaista juomavettä, ja muutos onkin ollut Vantaanjoen osalta todella suuri.¹³⁰

Helsingin merialueiden tilanne on siis nykyisin selvästi parempi kuin aikoinaan. Itämerestä puhuttaessa on kuitenkin hyvä pitää mielessä, että meri tarvitsee kaikkien sitä koskettavien tahojen yhteistyötä. Helsingin edustan tilanne on yksi osa suurta kokonaisuutta.

Itämeri ja siitä huolehtimien ovat tärkeä tulevaisuuden haaste, joka on yhteinen kaikille merenrannan maille. Esimerkiksi Puolan ja Pietarin kaupungin päästöt ovat viime vuosina rehevöittäneet Itämeren pahasti.

Helsingin lähivesistä pidetään kuitenkin huolta. Esimerkiksi Töölönlahtea tarkasteltaessa tilanne on vuosikymmenten aikana parantunut jätevedenpuhdistuksen ja muiden toimenpiteiden tuloksena selvästi.

Tuore tutkimusuutinen kirjoitushetkeltä vuodelta 2010 kertoi, kuinka luontotapahtumassa Töölönlahdella laskettiin alueelta löytyviä eliölajeja, joita löytyi peräti 775. Veden laatu yllätti tutkijat positiivisesti. Koekalastuksessa saatiin saaliiksi muun muassa kuhaa. Laji- ja yksilömäärät olivat suurempia kuin tutkijat olivat ennakoita arvelleet. Tapahtumaan osallistui tutkijoita monista eri organisaatioista, muun muassa Metsähallituksesta, Suomen Ympäristökeskuksesta, Luonnontieteellisestä keskusmuseosta, Ympäristöministeriöstä, Helsingin ympäristökeskuksesta ja Suomen Hyönteistutkijoiden seurasta.³¹



Planktonnäytteiden ottoa. Kasviravinteiden määrän kasvaessa kasvaa myös vedessä olevan planktonin määrä. Juhani Koskivaara 1983. HSY.

Viikinmäki parantaa merialueen tilaa

Puhdistamotekniikka on kehittynyt roimasti ja se on osaltaan edesauttanut merialueen kunnon paranemista. Myös erilaiset seurannat ja tutkimukset pitävät nykyisin huolta vesistöjen tilasta.

Helsingissä tehtiin myös kauaskantoinen päätös, kun kaikki jätevedet alettiin johtaa puhdistettaviksi Viikinmäen keskuspuhdistamoon. Viikinmäen puhdistamossa käsitellään 2000-luvulla noin 750 000 ihmisen jätevedet. Puhdistamolta päätyy fosforia mereen alle 25 tonnia vuodessa. Jos jätevesiä ei puhdistettaisi, mereen päätyisi fosforia 750 tonnia eli yli 30-kertaisesti. Yksi ihminen aiheuttaa vuodessa noin kilon fosforikuorman.³²

Jos hajut aiheuttivat keskustelua Helsingissä 1900-luvun alussa, on asia edelleenkin aika ajankohtainen. Asia huomioidaan myös lehdissä. Paikallislehti Helsingin Uutiset kirjoitti Pohjois-Hermannin hajuhaitoista toukokuussa 2007 seuraavasti:

”Pohjois-Hermannin viemäriölöyhykäongelma yritetään ratkaista. Alueelle suunniteltujen uusien

Taulukko II. Veden pumppausmäärät ja ominaiskulutus Helsingissä 1900-2009

Vuosi	Kokonais- pumppaus (milj.m ³ /a)	Kokonais- pumppauksen muutos edelli- seen vuoteen (%)	Veden- pumppaus Helsinkiin (milj.m ³ /a)	Helsingin keski- väkiluku (as)	Helsingin ominais- kulutus (litra /as/d)
* Vuosina 1900-1945 muutosta verrattu edelliseen vuoteen, vaikka taulukon porrastus 5 vuotta					
1900*	2,0		2,0	80 670	68
1905	2,6	(5,1)	2,6	96 150	74
1910	4,3	(10,4)	4,3	120 911	96
1915	6,4	(8,5)	6,4	161 703	108
1920	6,7	(1,6)	6,7	153 561	119
1925	8,3	(4,6)	8,3	165 338	138
1930	12,3	(8,1)	12,3	207 605	162
1935	14,0	(2,7)	14,0	227 938	168
1940	18,0	(5,2)	18,0	265 239	186
1945	20,6	(1,5)	20,6	308 920	183
1946	23,0	11,5	23,0	349 548	181
1947	24,9	8,0	24,9	357 336	191
1948	25,7	3,4	25,7	358 476	197
1949	26,3	2,3	26,3	364 166	198
1950	28,0	6,3	28,0	372 250	206
1951	29,7	6,1	29,7	380 251	214
1952	31,8	7,1	31,8	389 516	223
1953	32,7	3,0	32,7	395 427	227
1954	35,0	7,0	34,9	400 157	239
1955	37,0	5,6	36,8	408 082	247
1956	40,1	8,4	39,8	416 677	261
1957	41,6	3,9	41,3	426 104	265
1958	42,3	1,7	41,8	436 363	268
1959	45,6	7,8	45,0	444 996	277
1960	50,0	9,5	49,2	452 718	298
1961	51,4	2,8	50,5	462 246	299
1962	55,3	7,7	54,2	472 241	314
1963	59,4	7,3	58,0	482 266	329
1964	60,3	1,6	58,8	491 109	328
1965	62,8	4,3	61,3	501 040	335
1966	66,9	6,5	65,6	511 878	351
1967	68,3	2,0	67,1	519 390	354
1968	69,2	1,4	68,2	523 968	357
1969	73,0	5,5	72,0	524 653	376
1970	75,3	3,1	73,4	522 955	385
1971	78,5	4,3	75,4	521 139	396
1972	83,2	6,0	79,1	517 781	418
1973	88,6	6,4	82,3	512 863	440
1974	84,2	-4,9	77,7	506 583	420
1975	85,6	1,7	76,4	500 115	419
1976	86,5	1,1	75,9	494 841	419
1977	79,9	-7,7	70,5	490 341	394
1978	79,0	-1,2	69,6	486 836	392
1979	76,7	-2,8	67,1	484 550	379
1980	73,5	-4,3	63,5	483 240	360
1981	68,5	-6,8	59,2	482 911	336
1982	67,8	-1,1	58,0	483 556	329
1983	69,0	1,7	57,0	482 258	323
1984	68,3	-1,0	56,0	484 257	316
1985	71,3	4,5	58,7	484 874	332
1986	71,1	-0,3	57,4	486 527	323
1987	73,1	2,8	59,0	488 679	331
1988	73,1	0,0	57,0	489 956	318
1989	73,1	0,1	56,9	490 427	318
1990	73,3	0,3	57,5	491 660	321
1991	71,3	-2,8	55,9	495 015	310
1992	71,3	0,0	55,5	499 620	304
1993	69,2	-2,9	53,8	505 058	292
1994	72,0	3,9	53,4	508 650	288
1995	70,9	-1,4	51,7	520 398	272
1996	71,8	1,3	52,1	528 544	270
1997	74,0	3,0	53,6	535 710	274
1998	76,3	3,1	52,5	542 840	265
1999	79,9	4,7	52,4	548 720	262
2000	80,6	0,9	52,9	553 299	262
2001	80,4	-0,2	52,6	557 596	258
2002	81,0	0,7	52,1	559 717	255
2003	82,6	2,0	53,3	559 523	261
2004	81,6	-1,3	53,6	559 188	263
2005	81,9	0,4	52,0	559 976	254
2006	83,7	2,2	52,5	562 753	256
2007	81,4	-2,8	53,1	566 411	257
2008	83,7	2,8	54,1	571 266	259
2009	82,7	-1,1	52,7	577 991	250

talojen sisälle on tarkoitus rakentaa viemäreiden tuuletusputket, jotka johtavat hajun katolle. Alueen kautta kulkevat Länsi- ja Etelä-Helsingin jätevedet ja viemärit ovat aiheuttaneet hajuhaittoja erityisesti huolto- ja kunnostustöiden aikana. Helsingin Vesi ei suosittelut rakentamista löyhkästä kärsineelle alueelle.”³³

Meren tila Helsingin edustalla on saatu huomattavasti parantumaan 1900-luvun alun tilanteesta, mutta meri tarvitsee kokonaisuutena edelleen valpasta suojelua. Suomen Itämerensuojelutaitteiden saavuttamisessa onkin vielä parannettavaa, ja haasteita tulevaisuudelle riittää.

Helsingin merialueen veden laatua seurataan säännöllisesti usealta havaintopaikalta. Kasviplanktonmäärät olivat esimerkiksi kesällä 2008 edellistä kesää pienempiä, mutta 1990- ja 2000-lukujen muihin vuosiin verrattuna korkeita. Syynä rehevyyden kasvuun voidaan pitää yleistä rehevöitymiskehitystä Suomenlahdella ja koko Itämeren alueella.³⁴

Vedenkäyttäjien ja vesihuollon kohtaaminen

Helsingissä vedenkulutus oli korkeimmillaan vuonna 1973, jolloin vettä kului 440 litraa asukasta kohti vuorokaudessa. Määrä oli puolittunut vuoteen 2002 mennessä, jolloin vettä kului 220 litraa. Vesi- ja viemärijohtoverkostoa rakennettiin aina öljykriisiin vuonna 1973 asti oletuksella, että vedenkulutus kasvaa.

Jätevesimäärän ja virtauksen väheneminen on aiheuttanut tukoksia viemäreissä. Ongelmien vähentämiseksi viemäriverkkoa joudutaankin huuhtelemaan vedellä, varsinkin kaupungin laita-alueen omakotitaloalueilla.³⁵ Vuonna 2008 pääkaupunkiseudun vesijohtoverkkoon pumpattiin vettä yhteensä 83,7 miljoonaa kuutiometriä.

Henkeä kohden veden kulutus oli samana vuonna 261 litraa asukasta kohti vuorokaudessa, josta kotitalouksien kulutusta oli 75 prosenttia ja palvelutoiminnan 17 prosenttia. Ympäristöjohtamisen vuonna 2008 tehdyin vertaisarvion mukaan veden kulutus on Helsingin vesihuollon keskeisiä



Jätevesimaksuja alettiin periä vuonna 1974. Uusi Suomi 26.02.1974.

haasteita, sillä se on eurooppalaisittain arvioiden yhä korkealla tasolla.³⁶

Järjestetty jätevedenpuhdistus toi kaupunkiin tullessaan myös jätevesimaksun, joka käytännössä tuplasi kaupunkilaisten vesimaksut. Vuoden 1974 alusta tuli voimaan jätemaksulaki, joka antoi kunnille mahdollisuuden periä erillistä korvausta jätevesien ja hulevesien viemäroimiseksi ja puhdistamiseksi. Maksuvelvollisia olivat kaikki kunnan omistamaan yleiseen viemärilaitokseen liittyneet.³⁷

Vettä käytettiin ennen öljykriisiä ja jätevesimaksua huomattavasti enemmän kuin nykyisin. Vedenkulutus alkoi kuitenkin vähitellen laskea.

Uudenmaan ympäristökeskuksen johtajana toiminut Leena Saviranta toteaaakin, kuinka ihmiset liian harvoin kiinnittävät huomiota veden kuluutukseen jätevesihaittojen aiheuttajana. Olisi muistettava, että mitä enemmän vettä kulutetaan, sitä enemmän on panostettava jätevesien käsittelyyn. Vesihuoltoon kuuluu siis olennaisena osana veden kuluttajien toiminta vedenkäyttöprosessin alkupäässä.³⁸

Vesihuollon käyttäjän rooli on muuttunut vuosien varrella: aluksi vesilaitoksien konttoreissa laskettiin, kuinka monta kaupungin asukasta palveluun oli liittynyt. Tärkeintä oli saada uusia liittymiä, ja vedenkulutuksen kasvaessa liittyjille tarvit-

tiin vettä yhä enemmän. Myös viemäröintipuolella laskettiin - ja lasketaan edelleenkin - kuinka moni on ensin viemäröinnin ja myöhemmin jätevedenpuhdistuksen piirissä.

Tätä "kulutusvaihetta" seurasi vähitellen "asiakasvaihe", jolloin vesihuolossa alettiin muiden alojen tapaan puhua asiakkaista. Seuraava muutos oli edessä 2000-luvulle tultaessa, kun huollossa ryhdyttiin puhumaan kuntalaisista ja joskus myös kansalaisista. Nämä käsitteet sisältävät kuntalaisen roolin myös vesihuollon omistajana.

Jätevedenpuhdistus on nykyisin alettu ymmärtää ympäristötekona, josta kaupunki tai kunta ja sen myötä lopulta kaupunkilaiset ja kuntalaiset ovat vastuussa. Kaupunkilaiset ovat myös ensimmäiset kärsijät, jos jotain menee pieleen: esimerkiksi kun kaupungin uimaranta ei puhdistamon ohjauksutuksen myötä olekaan enää uimakelpoinen.³⁹

Kaupunkilaisia kuunnellaan

Helsingin Vesi, ja sittemmin HSY Vesi, on tehnyt paljon arvokasta tutkimusta myös palvelun käyttäjistä, kutsuttiinpa heitä sitten asiakkaiksi vai kaupunkilaisiksi.

Esimerkiksi vuonna 1999 silloisessa Helsingin Vedessä toteutettiin Telecheck-palvelutasotutkimus, jossa soitettiin vesilaitokselle yhteensä 125 tutkimussoittoa. Niiden avulla testattiin vesilaitoksen asiakaspalvelun asiantuntevuutta ja ammattitaitoa.

Tutkimusraportissa annettiin kullekin vesilaitoksen osastolle (verkko, vedenpuhdistus, talous, viestintä, jätevedenpuhdistus, palvelut) oma palveluindeksi. Kaikkien puheluiden yhteinen palveluindeksi oli 76%. Jätevedenpuhdistuksen palveluindeksi oli toiseksi korkein 80% heti viestinnän jälkeen (83%).⁴⁰

Kaatopaikka ei ole kylppärissä.

Raskaat eväät saavat putket närästämään.

Ruuantähteiden tai biojätteiden laittaminen pönttöön voi aiheuttaa hajuhaittoja ja kalliita tukoksia talosi putkistossa tai viemäriverkostossa. Tee ympäristöteko ja huuhtelee pöntöstä vain sitä itseään. Vesilaitokset huolehtivat joka päivä ympäristöstä puhdistamalla käyttämäsi veden. Vesimaksullasi tehdään siis hyvää työtä. Kiitos!

www.pytty.fi

HELSINGIN VESI
Espoo-Vesi
VANTAAN VESI
Ilmari Oy

Pytty-kampanja pyrki lisäämään tietoutta siitä mitä kaikkea viemäriin ei saisi heittää. Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen (VVY) ja vesilaitosten vastaus Itämerihaasteeseen. HSY.

Helsingin Vesi on tehnyt vuosien saatossa tutkimuksia myös asiakastyytyvyydestä. Vuonna 1995 asiakastyytyväisyys oli kokonaisuutena hyvällä tasolla. Raportin yhteenvedossa todetaan valitusten hoidon olevan herkin alue, mutta siinä otetaan huomioon että ihmiset valittavat myös asioista, jotka ovat kunnossa tai jotka eivät varsinaisesti jätevesihuollolle kuulu.

Raportissa nostetaan esille myös se, että kuttajat ovat asenteiltaan vihreämpiä kuin todelliselta käyttäytymiseltään. Kansalaiset haluavat mieluummin jonkun organisaation huolehtivan luonnon ja ympäristön suojelusta ilman, että heidän itse tarvitsee siitä huolehtia tai nähdä erityistä vaivaa.⁴¹

Kyselyssä asiakkailta kysyttiin heidän odotuksiaan vesilaitosta kohtaan ja kokemuksiinsa laitoksesta. Yksi tutkimuksessa esiin noussut osa-alue, johon vastaajat olivat tyytymättömiä, oli se että heille ei mielestään oltu kerrottu riittävästi siitä, mitä viemäriin ei saa laskea. Tyytymättömiä oltiin myös veden hintaan ja siihen, ettei asiakkaita kannustettu taloudelliseen veden käyttöön.⁴²

Tähän palautteeseen liittyen käynnistyi syksyllä 2009 valtakunnallinen, esimerkiksi julisteina levitetty pyttykampanja, jossa korostettiin, että viemäriin ei saa laittaa vääränlaisia tuotteita. Kampanja herätti laajaa huomiota ja alan ammattilaisten keskuudessa sitä pidettiin varsin onnistuneena.⁴³

Helsingin jätevedenpuhdistus tänään

Helsingin jätevedenpuhdistus on muuttunut paljon sadan vuoden takaisista alkuaskelistaan. Muutoksia ovat tuoneet niin kehittyvä tekniikka kuin keskitetty jätevedenpuhdistus Viikinmäen moderniin puhdistamoon. Puhdistuksella on nyt myös edessä uusia haasteita.

Helsingissä keskusta-alueen ulkopuolella on käytössä erillisviemäröinti, jossa sadevedet ja talojen jätevedet kulkevat eri putkissa. Vain jätevedet ohjataan jätevedenpuhdistamolle Viikinmäkeen. Suomenojan puhdistamo kerää jätevedet Espoon



Välppään jääneet esineet kiinnostavat vieraita. Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla vierailee vuosittain tuhansia kaupunkilaisia. HSY.

alueelta ja osin esimerkiksi Vantaalta. Suomenoja tullaan sulkemaan Blominmäen kallio puhdistamon valmistuessa tulevaisuudessa.

Jätevedenpuhdistamolle tulevan kuormituksen kasvaessa ja säätilan ääri-ilmiöiden lisääntyessä jätevedenhuoltoon on syntynyt uusia haasteita. Tämä oli esimerkiksi nähtävissä talvella ja loppusyksystä 2008, jolloin puhdistustulos ravinteiden osalta heikkeni kovien sateiden vaikutuksesta.

Suurin osa Helsingistä kuuluu erillisviemäröintiin piiriin. Se tarkoittaa, että katujen sadevesiviemärit laskevat lähiojiin, puroihin tai suoraan mereen. Erillisviemäröinti helpottaa jätevedenpuhdistamon toimintaa, mutta heikentää paikoin kaupunkivesien kuten purojen vedenlaatua.

Toisaalta katuviemärien kautta saadaan vettä kaupunkipuroihin, jotka elävöittävät ympäristöä.⁴⁴ Helsingissä on yhteensä 24 kaupunkipuroa, joista kahdeksan on melko suuria ja loput hieman ojia suurempia. Puroja on eri puolilla Helsingin alueella lukuun ottamatta ydinkeskustaa. Ne laskevat joko suoraan merenlahtiin tai Vantaanjokeen, joka laskee mereen.

Helsingin suurimmat kaupunkipurot ovat Mätä-



Helsingin keskusta on sekaviemäroityä aluetta. Kuvassa tulva Nordenskiöldinkadulla. Kari Hakli 1972. HKM.

joki ja Mätäpuro Länsi-Helsingissä, Näsinoja-Tuomarinkylänoja, Longinoja ja Viikinoja keskisessä Helsingissä sekä Mustapuro ja Mellunkylänpuro Itä-Helsingissä.⁴⁵

Jätevesien puhdistuksen rinnalle onkin noussut kysymys, kuinka hulevesiä tulisi parhaiten johdattaa. Helsingin seudulla varaudutaan nykyisin myös merenpinnan nousuun erilaisin toimenpitein.

Vantaanjoki tuo Helsingin merenrantaan mukanaan kuormitusta kauempaa sisämaasta. Vuosina 2000-2004 Vantaanjoen vesistöön johdettiin vesioikeudellisten lupapäätösten perusteella jätevesiä viiden kunnan alueella. Vesistön vedenlaadun tarkkailua hoidettiin Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuohjelmalla.

Jätevesikuormittajien lisäksi yhteistarkkailuun

osallistuivat velvoitettuna Keravanjokeen lisävetä johtava Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä (KUVES) sekä vapaaehtoisina Helsingin, Keravan ja Vantaan kaupungit. Vantaanjoen Vanhankaupunginlahteen kuljettama ravinnekuorma vaihteli vuosina 2000-2004 paljon. Merkittävimmin siihen vaikutti joen vesimäärä.⁴⁶

Vantaanjoen vesistöalueella oli aikakautena 11 vesiensuojeluyhdistyksen tarkkailussa olevaa suurempaa jätevedenpuhdistamo. Suurimmat puhdistamot olivat Riihimäellä ja Hyvinkäällä. Lisäksi tarkkailtiin sahatarvarayhtiö Versowood Oy:n sadepaja sulamisvesien kuormitusta sekä muutamien kiinteistökohtaisten pienten puhdistamojen toimintaa.

Vesistöön johdettiin pistekuormitusta myös muutamilta kiinteistökohtaisilta jätevedenpuhdis-

tamoilta, vesistöalueen kaatopaikoilta sekä Helsinki-Vantaan lentoasemalta. Vuonna 2004 Vantaanjoen vesistöalueelle johdettiin suurimmilta puhdistamoilta puhdistettuja jätevesiä lähes 38 000 kuutiometriä vuorokaudessa.⁴⁷

Joella koettu kesätulva 2004 aiheutti sen, että useampi puhdistamo joutui päästämään käsittelemätöntä jätevettä Vantaanjokeen. Tämä erittäin poikkeuksellinen tulvaviikko osui ajankohdalle 28.7.-3.8.2004.

Näitä ohituksia tuli Vantaanjoen vesistöön Riihimäellä, Hyvinkäällä, Nurmijärvellä, Keravalla, Vantaalla ja Helsingissä. Suurimmat ohitusmäärät olivat Helsingissä 180 000, Riihimäellä 68 000 ja Vantaalla 50 000 kuutiometriä.

Saman viikon aikana puhdistettua jätevettä Vantaanjokeen johdettiin noin 530 000 kuutiometriä. Arvioiden mukaan vesistöön pääsi tulvaviikolla yli kymmenkertainen määrä fosforia ja lähes viisinkertainen määrä tyyppeä keskimääräiseen viikkoon verrattuna.⁴⁸ Erilaisiin poikkeustilanteisiin varautuminen on siis tärkeä osa vesihuoltoa.

Vuonna 2006 alkoi lämmön talteenotto Viikinkimäen jätevesienpuhdistamon puhdistetusta jätevedestä Katri Valan lämpöpumppulaitoksella.

Valtaosa Helsingin rakennusten tarvitsemasta lämpöenergiasta katetaan kaukolämmöllä. Vuonna 2008 Helsingin kaukolämmön tarpeesta 93 prosenttia tuotettiin yhteistuotantovoimalaitoksilta, kolme prosenttia jätevesilämpöpumpuilla ja kolme prosenttia lämpökeskuksilla. Lauhan sään vuoksi Helsingin kaukolämmön kulutus jäi sinä vuonna normaalivuotta pienemmäksi, ja jakelualueella kaukolämpöä myytiin yhteensä noin 6 140 GWh.⁴⁹

Haasteena Itämeri

Helsingin ja Turun kaupunginjohtajat haastoivat kesällä 2007 kaikki asiaan liittyvät tahot mukaan Itämeren pelastamiseksi ja tarkastelemaan organisaatioiden toimintaan vesiensuojelun näkökulmasta. Haasteen oli kesäkuussa 2010 vastaanottanut jo 165 tahoja, joiden joukossa oli kuntia, kaupungeja, yliopistoja, yrityksiä, yhdistyksiä ja viranomaisia.



Viemäröintiä Mannerheimintielle vuonna 1972. HKR.

Osana Itämerihaastetta Helsingin Vesi ja Helsingin Satama haastoivat kesällä 2008 myös kansainväliset risteilyvarustamat osallistumaan suojelutalkoisiin. Risteilyaluksille kerrottiin Itämeren herkkyydestä ja kuormittuneisuudesta ja niitä houkuteltiin jättämään jätevetensä Helsingin satamiin sen sijaan, että laskisivat ne mereen.

Kannustimeksi jätevesistä ei peritty erillismaksua vaan jätevesimaksu sisältyi ulkomaisilta risteilyliijöiltä perittävään kiinteään jätemaksuun. Risteilyaluksista Helsingin viemäriverkostoon pumpattu jätevesimäärä yli kolminkertaistui.

Helsingin Sataman kaikilla risteilylaitureilla on jätevesiviemärit ja vastaanottopisteet, mutta lain mukaan risteilyalukset voivat edelleen tyhjentää jätevedet mereen 12 meripeninkulman päässä rannasta. Säännöllisen reittiliikenteen laivat ovat jo pitkään jättäneet kaikki jätevetensä kaupungin viemäriverkostoon.⁵⁰

Itämeri on ja pysyy intohimoja herättävänä aiheena helsinkiläisten ja suomalaisten puheissa ja kirjoituksissa. Nykyisin vesiensuojelutyötä ei tehdä

Hauska tietää

Katri Valan lämpöpumppulaitos

Helsingissä alettiin hyödyntää puhdistetun jäteveden lämpöä kaukolämmityksessä vuonna 2006. Sörnäisiin Katri Valan puiston alle rakennettiin lämpöpumppulaitos, jossa tuotetaan kaukolämmön ohessa kaukojäähdytystä. Kun lämpöä on otettu jätevedestä talteen, jätevesi jatkaa tunnelia pitkin ja se johdetaan mereen Kataja-luodon kohdalla.

Pumppulaitosta rakennettiin kaksi ja puoli vuotta. Käytännössä graniittikalioon louhittiin hehtaarin kokoinen alue, jossa on kolme leveää tunnelia yhdistyneineen. Putkia on yhteensä pari kilometriä.

Jäteveden purkutunneli ja kaukolämpötunneli kohtaavat Sörnäisten maan alla. Niiden väliin on louhittu yhdistävä, yli 50-metrinen pystytunneli jo 1980-luvulla jätevesitunnelin rakentamisen yhteydessä. Jäteveden lämmön hyötykäyttöön varauduttiin jo silloin, mutta rakentaminen tuli kannattavaksi vasta 2000-luvun puolella.

Louhintaurakka oli vaativa ennen kaikkea työmaan sijainnin takia. Lähimmät talot olivat vain kymmenen metrin etäisyydellä uloimmasta louhittavasta lämpöpumppukuilusta. Metrorata oli lähimmillään viisi metriä louhinnan yläpuolella. Vielä lähempänä on kaupungin jätevesitunneli, jonne ei saanut pudota lainkaan kiviä.

Lämpöpumppulaitoksen viisi pumpua tuottavat kaukolämpöä 90 MW:n ja kaukojäähdytystä 60 MW:n kokonaisteholla. Laitoksen lämmöntuotannon hyötysuhde (COP) on keskimäärin 3, ja lämmöntuotannolla kattaisi Forssan kokoisen

kaupungin kaukolämmön tarpeen.

Puhdistetun jäteveden käyttö lämpöpumpun lämmönlähteenä on ekotehokasta, koska muussa tapauksessa lämpö menisi hyödyntämättä mereen. On myös ekologista johtaa jätevesi mereen jäähtyneenä.

Lämpöpumppulaitoksen pumpuissa hyödynnetään kaukojäähdytysverkoston paluuveden lämpöä. Kesäaikaan on käytössä ajotapa, jossa otetaan tämä lämpö talteen niin että kaukojäähdytysverkostoon uudelleen kiertävä vesi jäähtyy + 7°C:een. Kaukolämpöverkkoon lähtävä vesi lämpenee puolestaan + 88 °C:een.

Talvella lämpö otetaan talteen puhdistetusta jätevedestä ja siirretään kaukolämpöverkkoon; samalla kaukolämpö tuotetaan suoraan merivedestä.

Laitoksen kaukolämpöteho on ollut hieman ennakoitua alhaisempi. HSY on kuitenkin antanut lämmönlähteen maksutta Helsingin Energian käyttöön. Ruotsissa vastaavissa kohteissa jäteveden lämpöarvo on ollut kauppatavaraa.¹

¹ Heinonen 2008; HS 11.1.2007 Pyykkönen; Rakennuslehti 7.6.2010 Tompuri.



Katri Valan lämpöpumppulaitoksessa tuotetaan kaukolämmön ohessa kaukojäähdytystä. Laitos avattiin vuonna 2006. Jorma Vilkmán. Helen.

enää pakon edessä vaan siksi, että puhtaat vesistöt ja puhdas luonto koetaan erittäin tärkeiksi yhteisiksi tavoitteiksi.

Yhteenveto

Meri on aina ollut helsinkiläisille tärkeä. Kaupungistuminen ja muu ihmisen toiminta saastuttivat meren Helsingin edustalla kuitenkin käytännössä piloille 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa.

Saastuminen meni niin pitkälle, että asialle oli viimein tehtävä jotain. Asutuksen ja teollisuuden jätevedet alettiin kerätä viemäröinnillä puhdistamoille sen sijaan, että puhdistamattomia jätevesiä vain laskettaisiin lähimpään merenlahteen.

Puhdistustekniikan kehitys kulki eri vaiheiden kautta seuraavasti: Ensimmäinen kehittyi biologinen puhdistus eli biologiset suodattimet, joita seurasivat niistä kehittyneempi versio eli aktiivilietelaitokset. Seuraava askel oli rinnakkaissaostuksella tehty fosforin poisto ja uusimpana vaiheena päästiin aloittamaan typenpoisto nitrifikaatio / denitrifikaatio -menetelmällä. Esimerkiksi fosforinpoistoa rinnakkaissaostuksella toteutettiin kaikilla Helsingissä toiminnassa olleilla jätevedenpuhdistamoilla vuoteen 1978 mennessä.

Viemäröintialueet laajenivat 1900-luvun mittaan yhä kattavammiksi. Puhdistamojen kapasiteettia lisättiin ja puhdistamoja laajennettiin.

Merelle lisäksi toinen helsinkiläisille tuttu ja tärkeä vesialue on Vantaanjoki. Se on aina tuonut kuormitusta sisämaasta Helsingin edustalle. Samalla joki on kuitenkin tarjonnut kaupunkilaisille hyviä puoliaan. Aikoinaan se oli helsinkiläisten kotitalousveden lähde, ja yhä edelleen se tarjoaa monipuolisia virkistysmahdollisuuksia uimarannoista kalastuspaikkoihin ja lintubongauskohteisiin.

Helsingissä keskusta-alueen ulkopuolella on käytössä erillisviemäröinti. Tämä seikka helpottaa oleellisesti jätevedenpuhdistamon toimintaa, mutta heikentää paikoin pienten kaupunkivesien kuten purojen laatua. Jätevesienpuhdistuksen rinnalle onkin viime vuosina noussut kysymys hulevesien ympäristöystävällisestä johtamisesta.

Kaikki vesihuollossa vähitellen syntyneet parannukset ovat vaikuttaneet siihen, että meren ja Helsingin kaupungin sisälahtien tila on nykyisin suhteellisen hyvä. Töölonlahden tila oli jopa niin hyvä vuonna 2010, että se yllätti asiaa tarkastelleet tutkijatkin.

Puhdistuminen ei kuitenkaan tapahdu hetkessä. Vesistö ovat päässeet saastumaan pitkän ajan kuluessa, ja myös puhdistuminen vaatii aikansa. Vuosikymmenien tieteellisten mittausten ja tutkimusten perusteella voidaan pääkaupunkiseudun edustan merialueen tilan kuitenkin todeta parantuneen merkittävästi. Myös asukkaat kokevat muutoksen näkyvästi vaikkapa uimarantojen veden hyvässä nykytilassa.

Lopuksi on muistutettava että hyvin toimivat jätevedenpuhdistamot eivät ole saastuttajia vaan nimenomaan puhdistajia. Jätevedenpuhdistamo puhdistaa muualta tulleita jätevesiä. Puhdistustekniikan kehitys on heijastunut suoraan, joskin viiveellä, ympäristöön, ja niinpä Helsingin vesissä voi jälleen uida ja kalastaa.

Kokonaisuutena Itämeren kuntoon saaminen vaatii vielä pitkän ja vaikean taipaleen kulkemista yhteistyössä meren muiden rantavaltioiden ja kaikkien niiden asukkaiden kanssa.



Luku 6

.....

Petri Juuti ja Riikka Rajala

Kohti puhtaampaa Itämerta

Tässä luvussa käydään vielä tiivistäen läpi aiemmissa luvuissa esitettyjä jätevedenpuhdistuksen vaiheita. Samalla siinä luodaan katsaus tulevaisuuden haasteisiin, joista yksi keskeisimmistä on Itämeren suojelu.

Jätevedenpuhdistuksen vaiheet Helsingissä

Viemäriverkot purkivat aikoinaan jätevedet joko suoraan tai sakokaivojen kautta vesistöihin. Näin oli myös Helsingissä, jossa viemäriverkko johti jätevedet puhdistamattomina lähimpään merenlahteen.

Veden käytön määrä moninkertaistui vuonna 1876, kun Helsinkiin valmistui vesilaitos. Sen seurauksena vettä oli helpompi käyttää. Puhdistamattomat viemärivervedet aiheuttivat voimakkaita hajuhaittoja varsinkin Helsingin satama-altaissa, ja rantavedet saastuivat, niin että useita kaupungin rantojen uimalaitoksia jouduttiin sulkemaan.

Lopulta Töölönlahden vallannut leväkasvusto, kaupunkilaisten lukuisat valitukset ja tutkimustulokset merivesien tilasta saivat terveyslautakunnan etsimään puhdistusmenetelmiä. Tästä alkoi pitkä kehitystaival kohti parempaa asuinympäristöä ja puhtaampaa Itämerta. Ensiaskel puhtaampaa aikaa kohti otettiin, kun vuonna 1910 valmistui puhdistamo Helsingin Alppilaan.

Helsingin satavuotisesta jätevedenpuhdistuksen historiasta voidaan monien merkittävien vaiheiden joukosta nostaa esille erityisesti kaksi seikkaa. Toinen on järjestelmällinen puhdistamojen rakentamisen aloittaminen, jotta kaikki jätevedet

voitaisiin puhdistaa, ja toinen päätös aloittaa jätevedenpuhdistuksen keskittäminen.

Pääkaupunkiseudun edustan ja sisälahtien saastunut meri on saatu elpymään. Tulevaisuus näyttää hyvältä, vaikka uusia haasteita onkin aina edessä.

Jätevedenpuhdistuksen synnyn ja kehityksen taustalla vaikutti monenlaisia tekijöitä. Oli esimerkiksi tiedostettava likaisien vesien terveysriskit ja herättävä jätehuollon ongelmiin. Ongelmat, joille ratkaisua yritettiin miettiä, liittyivät kiinteästi talousveden hankintaan ja ympäristön sekä erityisesti vesistöjen ja pohjavesien tilaan.

Helsingin jätevedenpuhdistuksen alkutaipaleella ongelmia olivat vedenpuute ja kaivojen asutuksen jätevesistä saastuneen veden korvaaminen Vantaanjoen vedellä. Tilanteen kohentamiseksi kaupungin vesilaitos aloitti toimintansa ensimmäisenä Suomen vesilaitoksena vuonna 1876. Sen seurauksena käytetyn ja viemäriin johdetun veden määrä kuitenkin kasvoi kaupungissa moninkertaiseksi.

Toisessa vaiheessa ratkaistiin jätehuollon ja ulostehuollon ongelmat, edellinen keskittelyllä jätteiden kuljetuksella ja jälkimmäinen vesikuljetuksella. Kolmannessa vaiheessa käynnistettiin jätevesien puhdistus vuodesta 1910 alkaen. Vuodesta 1927 lähtien puhdistamoja alettiin rakentaa uuden puhdistamo-ohjelman mukaisesti niin että useiden vuosikymmenien kuluessa kaikki jätevedet voitaisiin puhdistaa.

Neljännessä vaiheessa vuodesta 1982 lähtien vedenhankinta siirrettiin Vantaanjoesta Päijännetunneliin. Tämän jälkeen vesihuollon kaikki osa-



Huussi laiturin nokassa Hernesaarenrannassa. Simo Rista 1970. HKM.

alueet oli tavalla tai toisella saatu ratkaistuksi. Uusimpana viidentenä vaiheena voidaan pitää jätevesienpuhdistuksen keskittämistä Viikinhämeen kalliopuhdistamoon.

Alkuvaiheissa 1900-luvun alussa viemäröinti ja erityisesti vesivessan tulo puhdistivat kaupunkilaisten lähiympäristön. Käytännössä likaongelma kuitenkin vain siirrettiin vesistöihin ja Helsingin merenrantaan. Yhdyskunnan jätevesiä ryhdyttiin saastumisongelman takia puhdistamaan pakon edessä, ja ympäristö saatiinkin siistimmäksi.

Puhdistustekniikan kehitys kulki biologisista suodattimista kohti kehittyneempää versiota eli aktiivivilietelaitoksia. Seuraavaksi kehittyi rinnakkaisaostuksella tehty fosforin poisto ja uusimpana vaiheena typenpoisto denitrifikaatiolla.

Helsingin ratkaisut

Pääkaupunkiseudun jätevedenpuhdistukseen ja viemäröintiin ovat niiden kehityksen aikana vaikuttaneet keskeisesti seuraavat kymmenen päätöstä:

1. Viemäröinnin siirtäminen talonomistajien vastuulta kaupungille vuonna 1879 ja rakennusviraston perustaminen.

2. Vesiensuojelun aloittamis päätös vuonna 1909, joka johti vuonna 1910 avattuun Helsingin ensimmäiseen jätevedenpuhdistamoon. Puhdistamon rakentamisessa pystyttiin käyttämään parasta saatavilla olevaa tekniikkaa ja tietoa.
3. Puhdistamo-ohjelman aloittaminen vuonna 1927.
4. Oman tutkimusyksikön perustaminen vuonna 1932.
5. Erillisviemäröinnin käynnistäminen vuonna 1938.
6. Oman keskuspuhdistamon perustaminen Espoon Suomenojalle vuonna 1969.
7. Yhteisen vesi- ja viemärlaitoksen avaaminen Helsinkiin vuonna 1984.
8. Jätevedenpuhdistuksen keskittäminen. Viikinhämeen puhdistamon perustamissuunnitelma laadittiin vuoden 1986 alussa.
9. Purkutunnelin rakentaminen puhdistetuille jätevesille vuonna 1987 ja sitä kautta kuormituksen siirtäminen merenlahdista ulkomerelle. Myös Espooseen avattiin jätevesitunneli.
10. Espoossa vuonna 2009 tehty päätös uudesta Blominmäen kalliopuhdistamosta pitkän keskustelu- ja valmisteluvaiheen jälkeen.

Näiden päätösten takana on pitkä kehitystai- val. Seuraavaksi esitellään lyhyesti näiden ratkaisujen taustoja. Kohdassa 11 esitellään puolestaan tulevaisuuden haasteet: jätevedenpuhdistuksella ja vesihuollolla on nyt edessään uusia ongelmia. Nykypäivää ja tulevaisuutta on vaikea hahmottaa tuntematta aiempia ratkaisuja, ja onkin tärkeää tuntea menneisyyden päätökset ennen kuin tulevaisuutta aletaan pohtia.

1) Viemäröinti talonomistajien vastuulta kaupungin vastuulle 1879

Viemäröinti ja jätevedenpuhdistus sekä niihin liittyvä päätöksenteko ei edennyt alkutaipaleellaan suoraviivaisesti. Näin oli muun muassa siksi, että ratkaisuja tehtiin ensimmäistä kertaa kaupungin historiassa ja hyvin monen ratkaisun osalta ensimmäistä kertaa Suomessa.

Viemäröinnin ja jätevesihuollon alkamiseen vaikutti 1879 annettu Suomen terveydenhoitojärjestys. Asetus velvoitti kaupunkeja ryhtymään viemäröintitöihin sekä järjestämään asukkailleen hyvää vettä.

Muun muassa maaltamuuton, teollistumisen ja Pietariin vuonna 1867 avatun rautatien myötä Helsinki alkoi kasvaa nopeasti 1800-luvun puolivälissä. Vuosina 1850-1900 kaupungin väkiluku tuli yli nelinkertaiseksi.

Lisääntyvä asutus tarvitsi viemäreitä, ja tämä johti yhtenä seikkana viemäröinnin siirtämiseen talonomistajilta kaupungin vastuulle vuonna 1879.

Viemäriverisien lisääntymisellä oli seurauksensa. Helsingissä merenlahdet olivat 1800- ja 1900-lukujen taitteessa pahoin saastuneet asutuksen ja myös teollisuuden jätevesistä.

2) Vesiensuojelun aloittamispäätös vuonna 1909 - Alppilan jätevedenpuhdistamo

Vuonna 1876 Helsinkiin valmistui Suomen ensimmäinen vesilaitos. Se moninkertaisti nopeasti käytetyn veden määrän, ja hyvien terveysvaikutusten ohella alkoivat likavesimäärät kasvaa.

Kaupunki alkoi rakentaa viemäriverkostoa järjestelmällisesti vuodesta 1879 alkaen. Uusi verkko purki alkuvaiheessa jätevedet puhdistamattomina viemäriaukoista lähimpään rantaveteen. Viesien saastumisen takia terveyslautakunta alkoi etsiä vaihtoehtoisia ratkaisuja ja kartoittaa sopivia puhdistusmenetelmiä. Myös useat eri yksityiset ryhmät ja järjestöt alkoivat samaan aikaan liikehtiä vaatiakseen vesien tilaan parannusta.

Vuosisadan vaihteen tienoilla Helsingissä oli jo yli 100 000 asukasta. Kaupungista alettiin tietoisesti luoda modernia pääkaupunkia, jolla olisi nykyaikainen infrastruktuuri.

Vesilaitoksen ja myöhemmin viemärilaitoksen edustajat sekä esimerkiksi arkkitehdit ja opettajat tekivät opintomatkoja Keski-Eurooppaan. Tällä tavoin sekä kansainvälisen kirjeenvaihdon ja lehtien seuraamisen kautta kerättiin viimeisintä alan tietoa.

Nämä tekijät yhdessä kaupunkikuvan tietoisien

kohentamistarpeen kanssa johtivat vuonna 1909 päätökseen ensimmäisen jätevedenpuhdistamon rakentamisesta Alppilaan. Tästä alkoi jätevedenpuhdistuksen eri osa-alueiden määrätietoinen rakentaminen kaupunkiin.

Ensimmäinen puhdistamo rakennettiin Alppilaan vuonna 1910 ja seuraava muutamaa vuotta myöhemmin Savilaan. Ylikuormitettujen puhdistamojen vaikutus kaupungin kokonaisjätevesimäärään nähden jäi kuitenkin pieneksi, ja rantavesien tilanne paheni kaupungin muilla rannoilla entisestään. Pohdinta eri vaihtoehtojen välillä kesti lähes kaksi vuosikymmentä, kunnes avomeriputken sijaan ryhdyttiin rakentamaan useampia puhdistamoita vesistöjen suojelemiseksi.

Viemärilaitoksen ja vesilaitoksen perustaminen paransi alkuvaiheessa eniten köyhimpien oloja, sillä työväen asutusalueilla terveydellinen tilanne oli ollut hyvin huono. Esimerkiksi yksi keskeisistä terveellisen ympäristön indikaattoreista, imeväis- eli alle yksivuotiaiden kuolleisuus, oli korkea työväenkaupunginosissa ympäri Suomea. Syynä olivat heikko ravitsemus, huono hygienia ja saastunut ympäristö.

Kaupunkien työläiset ovat perinteisesti asuneet huonoimmilla asuinalueilla ja heillä ei ole ollut varaa hankkia terveydenhoitopalveluita tai ostaa puhdasta vettä. Vielä tänä päivänäkin nämä asiat vievät päivittäin useiden tuhansien ihmisten hengen eri puolilla maailmaa.

Välitön hengenvaara saadaan usein poistetuksi toimivalla vesihuollolla. Suomessa vesihuolto on nykyisin pääosin niin hyvässä kunnossa, että siitä voidaan vain uneksia suuressa osassa muuta maailmaa.

3) Puhdistamo-ohjelma vuonna 1927

Vuoden 1927 suunnitelman mukaisesti koko kaupungin hallinnassa oleva alue viemäroitäisiin. Pääsisältö ehdotuksessa oli että viemärisuiden lukumäärää tuli pienentää yhdysviemäreiden avulla yhteensä seitsemään kappaleeseen ja rakentaa niiden yhteyteen puhdistamot.

Laitoksista kuusi olisi suunnitelman mukaan

biologisia puhdistuslaitoksia ja eteläisin mekaaninen puhdistamo. Rakentaminen suunniteltiin jaksottaisesti siten, että tarpeen mukaan ensin rakennettaisiin mekaaninen ja vasta myöhemmin biologinen puhdistus.

Suunnitelmassa käytettyjen laskelmien mukaan alue tulisi täysin rakennetuksi vuonna 1970, jolloin sen väkiluku olisi noin 400 000 henkeä. Kyseessä oli siis hyvin pitkän aikavälin suunnitelma noin puoleksi vuosisadaksi eteenpäin. Suunnitelma myös toteutui pääpiirteissään.

4) Oman tutkimusyksikön perustaminen vuonna 1932

Vesien suojelelaboratorio aloitti toimintansa Helsingissä samanaikaisesti Kyläsaaren puhdistamon kanssa vuonna 1932. Sen henkilöstöön kuului yksi kemisti sekä ensin yksi ja myöhemmin kaksi laboranttia. Näin jatkui 1960-luvun alkuvuosiin asti.

Puhdistamojen lukumäärä oli vuosien varrella kuitenkin kasvanut niin paljon, että laboratorio-työvoimaa oli lisättävä. Myös vuonna 1962 voimaan tulleen vesiasetuksen edellyttämiin vesistötutkimuksiin oli varauduttava. Samoin apua tarvittiin vuoden 1964 jätevesikomitean tarvitsemiin selvityksiin.

Tutkijavoimia alettiin lisätä vuonna 1963, ja määrä jatkoi kasvuaan tehtävien lisääntyessä nopeasti. Oma tutkimustoimintaa arvostetaan edelleen HSY Vedessä.

5) Erillisviemäröinnin aloitus vuonna 1938

Jäteveden puhdistuksen ohella Helsingissä alettiin 1930-luvun lopulta alkaen toteuttaa toista erittäin tärkeää uudistusta, nimittäin erillisviemäröintiä, jossa jäte- ja sadevedet johdetaan eri paikkoihin. Kaupungin ensimmäiset erillisviemärit rakennettiin vuonna 1938. Työ erillisviemäröinnin toteuttamiseksi on jatkunut siitä alkaen aina 2000-luvulle asti.

6) Espoosen oma keskuspuhdistamo Suomenojalle vuonna 1969

Jätevedenpuhdistuksen painopiste Espoossa alkoi 1960-luvulla siirtyä Suomenojalle. Siellä ensimmäi-

nen puhdistamo oli 1960-luvun alussa rakennettu rengaskanava, joka yhdistettiin vuonna 1963 lamikkopuhdistamoon.

Samana vuonna altaasta rakennettiin purkuputki merelle, ja toinen rinnakkainen neljän kilometrin putki otettiin käyttöön vuonna 1967. Yleissuunnitelmassa jatkettiin jätevesien keskittämistä Suomenojalle. Samalla suunniteltiin mekaanisen puhdistamon rakentamista.

Vuoden 1969 syksyllä valmistunut puhdistamo oli kauppalan siihen asti suurin yksittäinen rakennushanke.

7) Yhteinen organisaatio koko veden kiertokululle vuonna 1984

Vesi- ja viemärlaitostointojen rationalisoimiseksi toimialat yhdistettiin Helsingissä saman organisaation alle vuonna 1984. Yhdistämistä oli tietävästi ehdotettu ensimmäisen kerran yhdeksän vuotta aiemmin.

Käytännössä viemärlaitostoinnot siirrettiin rakennusvirastosta vesilaitokselle. Henkilökuntamäärä on yhdistymisajan reilusta 700 hengestä pudonnut noin puoleen.

8) Jätevedenpuhdistuksen kehittäminen: Ravinteidenpoisto ja puhdistuksen keskittäminen

Helsingissä 1960- ja 1970-luvulla valmistuneet ja laajennetut puhdistamot olivat mekaanis-biologisia. Puhdistusvaatimusten kiristytessä 1970-luvulla laitoksia alettiin täydentää kemiallisella vaiheella fosforin poistamiseksi.

Tämä rinnakkaissaostus otettiin käyttöön kirkkilla Helsingin aktiivilietelaitoksilla vuoteen 1978 mennessä. Käytössä olivat väliaikaiset tai kiinteät laitteistot.

Puhdistamoja ryhdyttiin kuitenkin 1970-luvulla poistamaan käytöstä niin, että vuosikymmenen aikana niistä lakkautettiin kolme: Mustikkamaa, Kuloosaari ja Rajasaari. Jäljelle jääneistä kahdeksasta puhdistamosta lakkautettaviksi päätettiin tuolloin myös Herttoniemi ja Tali. Laajasalon puhdistamon lakkautuksen jälkeen vuonna 1988 oli jäljellä vie-



Leväkukintaa Itämerellä. Riku Lumiari. SYKE.

lä viisi puhdistamo: Kyläsaari, Viikki, Vuosaari, Munkkisaari ja Lauttasaari.

Viikinmäen puhdistamon perustamissuunnitelma hyväksyttiin vuoden 1986 alussa. Moderni kallio puhdistamoraikaisu valmistui Viikinmäkeen vuonna 1994. Siirtyminen yhteen keskuspuhdistamoon mahdollisti muiden puhdistamoiden maanalan hyödyntämisen muihin tarkoituksiin.

9) Purkutunneli puhdistetuille jätevesille 1987 ja kuormitus merenlahdesta ulkomerelle

Espoossa jätevesien purkutunneli valmistui keväällä 1974, jolloin jätevedet voitiin johtaa 7,5 kilometrin pituisessa kalliotunnelissa Gåsgrundet-saaren

edustalle. Laimentumisolosuhteet olivat siellä selvästi paremmat kuin aikaisemalla purkualueella Bodön selällä.

Helsingissä esitettiin jo vuonna 1913 jätevesien johtamista avomerelle. Asiaa tutkittiin ja selvitettiin, kunnes rakennusvirasto vuonna 1927 päätyi esittämään seitsemän puhdistamon rakentamista ja eräiden purkuviemäreiden pidentämisestä.

Seuraavan kerran poistotunnelihanke tuli esille vasta vuonna 1962, ja myös jätevesikomitean ehdotus vuonna 1969 sisälsi poistotunnelihanketta koskevia kohtia.¹

Helsingin kaupunginhallitus hyväksyi 13.8.1973 rakennusviraston katurakennusosaston laatiman jätevedenpoistotunnelijärjestelmän yleissuunnitel-

man.² Järjestelmän runkolinjan Viikki-Kyläsaari-Munkkisaari-Katajaluoto louhintatyöt käynnistyivät kesäkuussa 1982. Katajaluodon eteläpuolella aukeava poistotunneli otettiin käyttöön vuoden 1986 lopulla.

Vuonna 1994 kaikki jätevedet Helsingistä ja ympäröivistä kunnista johdettiin puhdistettuina ulkosaariston reunaan, noin seitsemän kilometrin päähän Helsingin eteläkärjestä ja noin 20 metrin syvyyteen.

10) Esposseen uusi Blominmäen kalliopuhdistamo

Juhlavuonna 2010 sekä pääkaupunkiseudun 1,2 miljoonan asukkaan että sen teollisuuden jätevedet puhdistetaan keskitetysti HSY Veden kahdella Suomen suurimmalla jätevedenpuhdistamolla, Viikinmäessä Helsingissä ja Suomenojalla Espoossa.

Vuoteen 2020 mennessä valmistuu uusi puhdistamo Espoon Blominmäkeen, jolloin Suomenojan puhdistamo jää todennäköisesti pois käytöstä. Espoon kaupunginvaltuusto päätti vuonna 2009 keskuspuhdistamon rakentamisesta Blominmäkeen pitkän keskustelu- ja valmisteluvaiheen jälkeen.

11) Tulevaisuuden haasteita

Tätä kirjaa varten haastatellut asiantuntijat nostavat esille useita tulevaisuuden haasteita, joita jätevedenpuhdistuksella on Helsingissä edessään.

Ympäristöjohtaja Pekka Kansanen nostaa yhdeksi päämääräksi viemäreiden kunnostamisen ja sekaviemäröinnistä eroon pääsyn. Hänen mukaansa viemäriverkoston kehittyminen on jäänyt jätevedenpuhdistuksen jalkoihin.

Kari Stenholm Virtavesien hoitoyhdistys ry:stä näkee jätevedenpuhdistuksen yhtenä keskeisimpänä tulevaisuudenhaasteena poikkeustilanteiden jätevesipäästöt. Esimerkiksi jätevesiverkkojen pumppaamoilta ja muilta ylivuotopaikoilta päästöjä tapahtuu edelleen usein. Nykyiset sekaviemärit pitäisikin Stenholmin mielestä muuttaa erillisviiemäreiksi, niin että hulevedet ja jätevedet kulkevat eri viemäreissä.

Muun muassa vesihallituksessa työskennellyt Markku Mäkelä mainitsee jätevedenpuhdistuksen keskeisimpinä tulevaisuudenhaasteina niin jäteveden laadun parantamisen edelleen, erillisviiemäroityjen sadevesien käsittelyn ja johtamisen, sekaviiemäröinnin osuuden vähentämisen kuin metsäteollisuuden jätevesien yhteiskäsittelyn lisäämisen. Myös puhdistamoiden energiatehokkuudessa ja käyttövarmuudessa on hänen mukaansa yhä parantamisen varaa.

Helsingin Vedessä pitkään työskennellyt Esko Tiainen kiinnittää huomiota ainekuorman kasvuun jätevesiverkoissa. Se tarkoittaa sitä, että kotitalouksissa heitetään entistä enemmän ruoantähteitä ja erilaista tavaraa vessanpyttyyn ja viemäriin, jonne ne eivät kuulu.

HSY:n vesihuollon toimialajohtaja Jukka Piekkarin mielestä Viikinmäessä saadaan jo nyt niin hyviä tuloksia fosforin ja typen poistossa, että resursseja kannattaisi seuraavaksi kohdistaa muihin tavoitteisiin. Erityisesti lietteen käsittelyn Piekkari näkee tulevaisuuden haasteena.

HSY Vesi on tehnyt ja tekee edelleen yhteistyötä muiden suurien pohjoismaisten vesilaitosten kanssa. Pitkän kehityksen ja kovan työn ansiosta menestystekijöitä on monia. Esko Tiainen tiivistää seuraavasti Helsingin menestyksen jätevedenpuhdistuksen kärjessä:

"Viikinmäki ja muutkin hankkeet ovat onnistuneet kohtuullisen hyvin ja välillä erinomaisen hyvin. Yhtenä syynä on se, että käyttöhenkilökunta on pidetty tiiviisti mukana suunnittelussa ja toteutuksessa. He ovat käytännössä saaneet päättää teknistä valinnoista ja saaneet aika pitkälti haluamansa. Tämä on varmasti motivoinut käyttäjiä prosessin kehittämisessä.

Meidän käytäntömme poikkeavat täysin siitä, mitä esimerkiksi Keski-Euroopassa on sovellettu. Kun kävimme vierailuilla Euroopan laitoksilla ennen Viikinmäen valintojen tekoa, saimme lähes kaikkialla kuulla, että käyttäjiltä ei oltu kysytty mitään vaan konsultti oli ollut jokin ylempi taho."³

Näkökulma

PERTTI SEUNA

Suomen Vesiyhdistyksen puheenjohtaja 1995-2004. EWA:n (European Water Association) hallituksen jäsen vuodesta 2005 ja varapresidentti vuodesta 2009 alkaen.

Näkemyksiä Suomen vesiensuojelusta

”Suomen vesiensuojelu on tehostunut merkittävästi muutaman viime vuosikymmenen aikana. Erityisesti teollisuuden päästöjä on onnistuttu huomattavasti vähentämään, ja suuntaus on ollut sama asutuksen jätevesien puolella.

Syitä hyvään kehitykseen löytyy paitsi tekniikasta, myös tiukentuneista luvista ja asenteista. Vesiensuojelun tavoiteohjelmat ja vesivarojen kokonaissuunnitelmat ovat raamittaneet tavoitteita. Paikallisesti vesiensuojeluyhdistyksillä on voinut olla suurikin vaikutus kehitykseen.

Haja-asutuksen osalta on merkittävää tehostumista jo tapahtunut uuden vesihuoltolain myötä. Tämä kehitys tulee epäilemättä jatkumaan, vaikka kyseessä on varsin huomattava taloudellinen satsaus maaseudun kiinteistöille.

Maataloudesta ja maa-alueilta tulevat ravinnehuuhtoumat muodostavat edelleen suuren ja melko vaikeasti hoidettavan kuormituksen. Tälläkin alueella kehitys on kuitenkin edennyt mm. kosteikkojen ja peltokohtaisten ravinnetaseiden tarkentuessa ja kehittyessä hyvään suuntaan.

Huuhtoumien pienentäminen jatkossa vaatii monipuolisia keinoja. Erityisesti ravinteiden pidättämistä peltoalueelle tulisi lisätä; liikkeelle lähteneen kuormituksen puhdistaminen on ongelmallista eri-

tyisesti suurten vesimäärien vuoksi.

Jos tarkastellaan tilannetta kansainvälisestä näkökulmasta, on vesiasioiden hallinta Suomessa korkealla tasolla, kuten eräissä kansainvälisissä vertailuissakin on todettu. Vertaaminen tuottaa tosin vaikeuksia muun muassa epäyhtenäisen raportoinnin vuoksi.”

Viikinnmäen puhdistamoa on koko sen olemassaoloaikana laajennettu ja kehitetty. Esimerkiksi typenpoisto ei kuulunut Viikinnmäen alkuperäisiin suunnitelmiin, ja myös useiden lähialueen kuntien jätevesien johtaminen puhdistamolle on aiheuttanut laajentamispainetta. Blominmäen tuleva puhdistamo helpottaa tilannetta.

Viikinnmäessä tulevaisuudessa eteen tulevia kysymyksiä ovat todennäköisesti muun muassa seuraavat:

- Mitä tehdä lietteelle ja miten käyttää se hyödyksi nykyistä paremmin? Pohdittavia kysymyksiä ovat pitäisikö ravinteet, mukaan lukien fosfori, ottaa talteen ja voisiko kaasua ja lietteen tarjoamaa bioenergiaa hyödyntää tehokkaammin. Entä millainen vaikutus tällaisella toiminnalla olisi ilmastonmuutoksen kannalta? Jätevedenpuhdistuksen muut kasvihuonepäästöt ovat myös tutkimuksen alla.

- On selvittävää, missä määrin maaperää voidaan kuormittaa lietepohjaisella mullalla ja mitkä ovat tällaisen toiminnan pitkäaikaisvaikutukset. Entä miten vaikuttavat jäteveden sisältämät haitalliset aineet ja niiden puhdistusmenetelmät?

- Mikä olisi hyvä tapa ratkaista energiakysymykset? Puhdistamoilla voitaisiin tavoitella energiaomavaraisuutta tai peräti pyrkiä myymään energiaa, esimerkiksi kaasua, vaikkapa liikennekäyttöön.

Loppusanat - Itämeren tulevaisuus on kaikkien yhteinen asia

Yhdyskuntien vesihuollossa eli vedenhankinnassa ja jätevesihuollossa tarvitaan lyhyen aikavälin päätöksenteon rinnalle pitkän aikavälin suunnittelua. Tällaista suunnittelua tehtiin laajalti jo vesilaitosten perustamisvaiheessa 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa.

Silloin asioita pohdittiin jopa vuosisadan päähän, mutta myöhemmin pitemmän aikavälin suunnittelu on jäänyt väliillä lyhytaikaisempien pyrkimysten varjoon. Vaarana on, että kaupungeissa tehdään päätöksiä, jotka eivät huomioi sitä, miten historiassa tehdyt valinnat sitovat ja rajoittavat nyt

ja tulevaisuudessa tehtäviä päätöksiä ja käytössä olevia vaihtoehtoja. Esimerkiksi verkostoihin ja laitoksiin historiassa tehdyt suurinvestoinnit ja sijaintipaikkojen valinnat sitovat käsiä tulevaisuuden suunnitelmia tehtäessä.

Jätevedenpuhdistuksen kehittämisen ansiosta saastuneet rannat ovat vähitellen puhdistuneet. Kansalaiskeskustelussa on tultu tilanteeseen, jossa näkemykset ovat osittain kääntyneet pääläelleen: jätevedenpuhdistamot nähdään väliillä itse saastuttajina. Puhdistamot on uutisoinnissa monena vuonna nostettu jopa kärkeen vesistöjen kuormittaja- eli saastuttajalistalla.

On tärkeä muistaa, että hyvin toimivat jätevedenpuhdistamot eivät ole saastuttajia vaan nimenomaan puhdistajia. Ne poistavat huikean määrän ravinteita muualta tulleista jätevesistä. Keskustelua käytiin näistä asioista jo reilu vuosisata sitten ja nyt, sata vuotta jätevedenpuhdistuksen aloittamisen jälkeen, näyttäisi siltä, että historiasta on kuin onkin opittu jotakin.

Jätevesiä ei Suomessa puhdisteta nykyisin siksi, että siihen määrätään laissa, vaan siksi, että se nähdään elintärkeäksi sekä ympäristön että ihmisen hyvinvoinnin kannalta. Puhdasta ympäristöä arvostetaan nykyään paljon, ja jätevedenpuhdistus on tärkeä ympäristöteko.

Myös yksityinen kansalainen voi helposti edistää ympäristön tilan paranemista huolehtimalla siitä, että viemäriin tai vessanpönttöön ei joudu mitään sinne kuulumatonta jätevedenpuhdistusta haittaamaan. Viime vuosikymmeninä yksityiset yritykset ja säätiöt ovat myös ryhtyneet ajamaan puhtaamman Itämeren asiaa.

Itämeren tulevaisuus on paitsi valtion, kunnan, yritysten ja järjestöjen, myös jokaisen suomalaisen käsissä.



Svenska sammandrag

Under jubileumsåret 2010 har det gått hundra år sedan man började rena avloppsvatten i Finland. År 1910 öppnades de första avloppsreningsverken i Alphyddan i Helsingfors och i Lahtis. Numera renar reningsverket som öppnades 1994 i Viksbacka i Helsingfors tillsammans med Finnå reningsverk i Esbo redan 1,2 miljoner huvudstadsbors avloppsvatten.

Anläggning av avlopp och hur man blir av med avloppsvattnet från hushållen har mycket länge varit aktuella frågor. Man känner till det romerska rikets omfattande avloppssystem Cloaca Maxima som ännu i dagens läge delvis utnyttjas. För att den moderna reningen av avloppsvatten skulle kunna få sin början var det dock nödvändigt att vetenskapen och ingenjörskonsten senare nådde en tillräckligt hög nivå.

I slutet av 1800-talet var de rådande uppfattningarna om hygien och vad som orsakade sjukdomar vanligtvis fortfarande föråldrade i Finland och Europa. De nya idéerna började dock breda ut sig först bland yrkesmänniskorna och sedan via undervisning och upplysning också till medborgarna.

I Helsingfors har till exempel den dåliga vattenkvaliteten i Tölövikén, de allmänna luktproblemen och frågan hur avloppsvattnet från privata hushåll borde hanteras varit speciella problem som har väckt diskussion. Vid övergången till 1900-talet ökade invånarantalet i Helsingfors i allt snabbare takt och stadens beslutsfattare tvingades fundera ut lösningar både på bostadsbristen och på avloppsvattenproduktionen som ökat till följd av den stora folkmängden.

Det blev småningom vanligare med vattenklosetter eller wc:n i Helsingfors och övriga städer i Finland. Trots det var torrklosetten längst bort på gården vanlig i bostadshusen ännu långt in på den första delen av 1900-talet. De första moderna avloppen byggdes i England och Tyskland och utvecklingen spred sig därefter också till Finland. Den första finländska staden som fick ett avloppssystem var Viborg i slutet av 1800-talet.

I Helsingfors blev det första allmänna avloppet färdigt år 1875. Det räckte ändå länge innan avloppen fick sin nuvarande form. Ännu på 1920-talet var principen att avloppsvattnet ledades ut till närmaste havsstrand. Detta påverkade också stadsbilden: på Helsingfors udde fanns ett stort antal avledningsrör för avloppsvattnet som strömmade ut från staden. Numera ansvarar HSY vatten för ett cirka 4 400 km långt avloppsnät.

År 1879 togs en allmän hälsovårdsordning i bruk i Finland och Helsingfors fick sin egen ordning år 1917. De olika paragraferna i ordningen innehöll bestämmelser såväl om den allmänna hygien, avloppsvattnet som om hanteringen av djurens spillning. Kraven på en förbättring av hygieninivån påverkades i stor utsträckning av den vid sekelskiftet allt mera dominerande tanken att det är statens uppgift att sörja för individens välbefinnande.

Milstolpar för utvecklingen av vattenförsörjningen och reningen av avloppsvatten i Helsingfors har till exempel varit öppningen av det första vattenverket så tidigt som 1865, inledandet av desinficeringen av vatten 1915, den första aktivslamanläggningen i Byholmen 1932 och öppningen

av vattenskyddslaboratoriet samma år.

Avloppsreningsverk byggdes speciellt aktivt i Helsingfors under åren 1936-1971. Under denna period växte staden kraftigt och behovet av reningsverk var stort. Som bäst fanns 11 aktiva reningsverk.

När reningen av avloppsvatten i Helsingfors centraliserades till det nya reningsverket i Viksbacka som blev färdigt år 1994 fanns det bara tre gamla reningsverk kvar: i Vik, Nordsjö och Byholmen. Planeringen av byggandet i Viksbacka inledes i början av 1980-talet och byggarbetet kunde inledas år 1988.

Då centralreningsverket som byggts inne i berget i Viksbacka togs i bruk år 1994 inleddes ett betydelsefullt kapitel i avloppsreningsens historia i huvudstadsregionen. Under nästa årtionde byggs ett annat centralreningsverk i Blombacken i Esbo och Finnå reningsverk tas ur bruk.

Alla avloppsreningsverk som har öppnats i Helsingfors under 1900-talet är mekanisk-biologiska. På 1970-talet skärptes kraven beträffande reningen och reningsverken kompletterades med en kemisk fas för att avlägsna fosfor. Kväveavspjälkningen har också utvecklats från och med 1990-talet.

I dagens läge kan reningsverken i Viksbacka och Finnå mycket effektivt rena avloppsvattnet från fosfor och kväve som orsakar övergödning i Östersjön. Reningsresultaten är vid en internationell jämförelse på toppnivå.

I moderna avloppsreningsverk ska också slammet tas bort och gasen som uppstår vid behandlingen av slammet utnyttjas. Av gasen får re-

ningsverket i Viksbacka all den värmeenergi och hälften av den elenergi som det behöver. Den senaste tiden har man också diskuterat om gasen kunde användas som trafikbränsle.

Många av problemen under det senaste seklet, till exempel nedsmutsningen av vattendragen, är aktuella ännu idag, medan andra har kunnat lösas i och med att tekniken har utvecklats. Ur dagens synvinkel var till exempel lukterna i Helsingfors i början av 1900-talet mycket otrevliga. Dessutom har den allmänna kännedomen om vikten av att skydda vattendragen ökat på ett betydande sätt. Ett välsmakande och rent dricksvatten, miljöns välbefinnande och en välorganiserad rening av avloppsvattnet är idag centrala värden som vi i Finland har haft siktet inställt på under hela 1900-talet och i början av 2000-talet.

Puhdistamojen henkilökunnan muistoja matkan varrelta

Haastattelut: Petri Juuti, Riikka Rajala ja Tapio Katko

Riikka Rajala



Aleksi Alku



Eerik Räsänen

(s. 1941)

”Pääsin töihin Helsingin kaupungin rakennusvirastoon keskellä kauheaa työttömyyskautta vuosina 1967–68. Olin siellä seitsemän vuotta suunnittelijana. Vesihuoltoon siellä suunniteltiin, puhdistamoita. Töissä oli toistakymmentä insinööriä, tekniikoita, rakennusmestareita ja piirtäjiä. Mennessäni töihin en ollut puhdistamoa nähnytkään, joten opettelemista kyllä riitti.

Tein Heikki Somervuon kanssa yleissuunnitelman poistoviemäriä eli kokoojaviemäritunnelia varten, jossa Helsingin kaikki jätevedet kulkevat. Pohjatutkimuksia tehtiin Katajaluodossa. Sinne piti mennä hinaajalla, sillä muuten niitä ei päässyt tarkastamaan.

Viimeinen työ jossa olin mukana oli Lauttasaaren puhdistamon laajennus. Siinä oli vetäjänä Maa ja Vesi. Muistan kun Lauttasaaren ensimmäiset luonnokset tulivat. Olin itse suunnitellut yleissuunnitelman sitä varten alusta loppuun, vaikka koneita en tietenkään suunnitellut. Koneinsinööri Pentti Laakso, joka oli sen ajan guru, oli mukana.”

Esko Tiainen

(s. 1947)

”Menin rakennusvirastoon suunnitteluinsinööriksi vuonna 1974. Yksi mieleen jäänyt muisto on poistotunnelilouhinta, jonka aikana tuli voimaan uusi maa-aineksenottolaki. Louhintaan puuttui lain tuella Hermanni-Vallila-seura, sillä aiheutimme heidän mielestään alueella melua ja muita häiriöitä. Jouduimme keskeyttämään työt, sillä meillä ei ollut tuota maa-ainesottolupaa. Olimme siinä vaiheessa tilanteessa, jossa 17 kilometristä olisi ollut 17 metriä louhimatta.

Minun piti lähettää rakennuslupavirastoon kirjallinen lupa-anomus, vaikka työmaa ei ollut voimassa olevalla asemakaava-alueella. Lähetimme kuitenkin lupahakemuksen, ja parin viikon päästä tuli vastaus, että lupaa ei tarvita. Työmaa seiso kolme viikkoa ja kustannuksia jouduttiin maksamaan siltäkin ajalta. Välillä byrokraattiset syyt kylä hidastivat toimintaa ja aiheuttivat turhia kustannuksia.”

Aleksi Alku



Miika Kainu



Veijo Ylinen

(s. 1953)

”Olin vuodesta 1976 lähtien töissä kolmivuoroisessa kiertoryhmässä, joka kiersi puhdistamoja joihin tuli hälytys. Hälytykset tulivat suoraan autoon koodina ja numeroina. Sitten vain katsoimme kooditaulusta, että ahaa, tuonne lähdetään.

Pienet puhdistamot oli aika lailla samanlaisia. Kyläsaari oli isoin ja monimutkainen.

Viiknämässä on nykyisin hyvä ilmastointi, mutta aikoinaan Munkkisaaren puhdistamolla väitettiin, että jos oli töihin mennessä kirkas kolikko taskussa, niin kotiin lähtiessä se oli aivan tumma.

Muistan että työn ohella pelasimme paljon korttia. Kun pari kaveria oli töissä, niin toiset jäivät pelaamaan vuoronvaihdon yhteydessä.”

Seppo Kiiskinen

(s. 1945)

”Tulin töihin Rajasaaren puhdistamolle vuonna 1973. Se oli vanhin puhdistamo Kyläsaaren jälkeen, rakennettu vuonna 1936. Se oli aktiivilielaitos, jossa oli käytetty aika paljon saksalaista tekniikkaa.

Työurallani olin mukana tutkimassa uusia, testattuja puhdistusmenetelmiä. Kyllä silloin jo tiedettiin, että vesien rehevöityminen johtuu ravinteista, erityisesti fosforista ja typestä. Uutta henkilökuntaa saikin palkata tutkimaan menetelmiä, jotka voitaisiin ottaa käyttöön. Minäkin olin toinen tutkuksiin palkatuista. Kemiallisen fosforinpoiston kehittäminen nähtiin siinä vaiheessa tärkeimmäksi.

Näkemykset veden puhtaudesta ovat nykyisin muuttuneet paljon. Uin nuorena paljon Rajasaaren puhdistamon vieressä Hietaniemen uimarannassa. Silloin käsiteltiin vain 30 % jätevedestä. Ei siellä ollut uimakieltoa, eikä veden tilaa mitattu. Siellä sai uida ihan vapaasti, kun vaan väisteli jätevesien jälkiä. Nykyään ihminen on paljon hygieenisempi kuin silloin, ei tuollaisen takia jätetty uimista väliin.”

Aleksi Alku



Anatoli Korelin

(s. 1946)

”Tulin vuoden 1972 alusta kaupungin rakennusviraston palvelukseen, jätevesien käyttötoimiston käyttöteknikoksi. Lähin esimieheni Reijo Ketola opasti minua ja kierrätti puhdistuslaitoksilla. Kyllä se vähän pyörrytti, ja haju oli pöyristyttävä.

Tulin rakentamaan konekunnossapitoa, systeeminä sitä ei ollut sitä ennen olemassa. Se oli hyvin kiintoisa ja mielenkiintoinen työ. Automaation hyödyntäminen on ollut yksi suurimmista muutoksista työurani aikana. Sen kehittämisen kautta loimme pohjan Viikinmäen puhdistamon automaatiolle. Viikinmäki oli myös valtavan iso juttu. Tein siitä lopulta myös diplomi-insinöörin työni, kun valmistuin vuonna 1995 teknillisestä korkeakoulusta aiheenaani Viikinmäen käyntiinajo.”

Aleksi Alku



Tommi Fred

(s. 1968)

”Tulin Helsingin Veteen vuonna 2000. Olen toiminut käyttökemistinä, käyttöpäällikkönä ja yksikön johtajana.

Viikinmäkeen keskitetty jätevedenpuhdistus on mahdollistanut sen, että resursseja jää muuhunkin kuin puhdistamojen käyttämiseen ja rakentamiseen. Toimintaa varmistetaan nykyisin paljon paremmin. Ongelmatilanteisiin on varauduttu hyvin. Pystymme panostamaan myös prosessinohjaukseen ja tasaiseen laatuun. Vesien suojelemissa keskitetty puhdistus toimii turvallisesti.

Suhtautuminen vesien suojeeluun on muuttunut paljon viime vuosikymmenen aikana. Se on kehittynyt yhä enemmän ja enemmän välttämättömäksi pahasta siihen, että oikeasti yritetään kaikin tavoin suojella. Tällainen työkin koetaan ympäristöarvojen kautta hyvin tärkeäksi.”

Hannu Bask



Aleksi Alku



Jukka Piekkari

(s. 1954)

”Olen nykyisin HSY Veden toimialajohtaja. 1980-luvun alkupuoliskolla toimin Helsingin jätevesien koaamiseen ja puhdistamiseen liittyvissä erilaisissa suunnittelu- ja kehittämistehtävissä rakennusvirastossa ja silloisessa vesi- ja viemärilaitoksessa.

Jätevedenpuhdistuksen hajauttaminen vastaan puhdistuksen keskittäminen on ollut suuri strateginen valinta. Keskittämispäätös on osoittautunut erittäin hyväksi. Espoon äskettäin tekemä päätös rakentaa uusi Suomenojan avopuhdistamon korvaava kallio puhdistamo Blominmäkeen tukee hyvin metropolialueen jätevedenpuhdistuksen keskittämisajattelua. Viikinmäki ja Blominmäki yhdessä pystyvät huolehtimaan hyvin noin puoleltoista miljoonan asukkaan jätevesien puhdistuksesta.

Monet ovat kysyneet, eikö kaikki jätevedet olisi kannattanut keskittää Viikinmäkeen ja laajentaa sitä. Siellä olevissa kallioissa ei kuitenkaan ole riittävästi tilaa tarvittaviin laajennuksiin. Lisäksi pitkien siirtoetäisyyksien johdosta saatettaisiin joutua hankaliin tilanteisiin. Kahden ison puhdistamon avulla järjestelmä pystytään suunnittelemaan hyvin niin, että kapasiteettia voidaan tasata puhdistamoiden välillä tarpeen mukaan.”

Ari Nevalainen

(s. 1962)

”Toimin Helsingin Veden ja kesään 2010 asti HSY Veden viestintäpäällikkönä. Ajattelutavan muutos työurani aikana oli valtaisa. Omalta kannaltani iso muutos oli asiakaslähtöinen tapa ajatella vesihuoltoa. Kun aloitin työtä, asioita lähestyttiin vielä hyvin teknisesti. Nyt vesihuollolla on iso asiakaspalveluyksikkö. Kun tein ensimmäisen asiakastytyväisyystutkimuksen, hämmästeltiin pitkään, että mihin sellaista tarvitaan. Tuloksista kiinnostuttiin kuitenkin niin paljon, että siitä tuli tapa ja asiakaspalautteiden keräys alkoi.

Asiakastytyväisyystutkimuksissa on tullut vahvasti esiin, että helsinkiläiset tietävät juomaveden laadun olevan huippuluokkaa. Jäteveden käsittelyä tunnetaan paljon huonommin.

Haluammekin korostaa, että vesihuollon kokonaisketjuun kuuluu myös se, että vesi lähtee kotitalouksista, ei vain tule sinne. Vesi on loppujen lopuksi aika halpaa kotitalouksille. Aina maksuista kuitenkin natistaan. Olemme halunneet selvittää, mistä vesimaksu todella koostuu. Hanasta tuleva vesi vastaa kolmasosaa, kun kaksi kolmasosaa on jätevesipuolta. Sillä summalla siis puhdistetaan Suomenlahtea. Sitä kautta olemme halunneet viestittää helsinkiläisille, että he tekevät luonnonsuojelutyötä, kun maksavat vesimaksun.”

Luku 1

1 Waltari 1936, 301.

Luku 2

1 Suolahti 1972, 241-242; Katko 1996, 56-57, KH 1875-1878; Viikinnmäen arkisto, historiallisia papereita, Viemäri-
toshistoriaa; HKA, Tallqvistin ehdotus selostettu KH:ssa
1875-1878, 360-370.
2 Ks. tarkemmin esim. Juuti 2001.
3 Kajaste 2003; Laakkonen 2001; Helsingin kaupungin his-
toria III:1,525.
4 Waltari 1936, 74.
5 Martinen 2006, 254. Tarinan kertoi Z. Topelius
29.11.1848 Helsingfors Tidningarissa.
6 Katso tarkemmin Laakkonen 2001
7 Kajaste 2003.
8 Hornborg 1950, 370-371.
9 Laakkonen 2001, 48-50.
10 TKA, THL Bl:1, Gustafssonin kirje lautakunnalle 10.6.1890.
11 Katko 1996, 57-58; Suolahti 1972, 144-145, 198-199; Hel-
singin kaupungin historia V, ensimmäinen nide, 56-61, 258-
267; Waris 1973, 13-18; Halonen 1963, 195-248.
12 Suolahti 1972, 144-145, 198-199; Helsingin kaupungin his-
toria V, ensimmäinen nide, 56-61, 258-267; Halonen 1963,
195-248.
13 Waris 1973, 202-248; Lahti 1960, 191-192; Helsingin kau-
pungin historia IV, jälkimmäinen nide, 18-20.
14 Brunow-Ruola 2001, 234.
15 Harjula 2003, 22.
16 Jutikkala 1979, 147. Oma käymälä oli työväenasunnoissa
v.1909 Snellmanin mukaan vain joka viidennessä huoneisto
17 Juuti & Katko 1998, 185.
18 Katko 1996; Herler 1995.
19 Helsingin Vesi 2006.
20 Gray 1940; Foil et al. 1993.
21 Gray 1940; Foil et al. 1993; Hendricks, 17.
22 Juuti&Katko 1998, 23-27.
23 Hendricks, 1-2; Katko 1996, 39.
24 Foil et al. 1993; Gray 1940.
25 Hamlin 1998, 1-4; Gray 1940; Foil et al. 1993.
26 Porter 1998; Goodman & Chant 1999.
27 Reid 1991, 39.
28 Ekman 1947, 17-18.
29 Anderson 1988, 200.
30 TKA, THL VK 1908, 53; Snellman 1909, 12-13, 34.
31 Goldman 1997, 4.
32 Laakkonen 20.2.1999, HeSa.
33 Kallenautio 1984, 313; Katko 1996,45.
34 Juuti 1993, 44-46; Katko 1996, 52.
35 Dippel 1895, 10-11.
36 Backman, passim; Kallenautio 1983, 313; Ruuth, 972;
Katko 1996, 42.; http://www.vbg.ru/~profi/about_eng.shtm,
luettu 11.8.2003.
37 Lahden KK 1910-13; Torikka 1994, 12; Löthner 1912, 157-
166; Tavast 1914, 184-197.
38 Torikka 1994, 12; Löthner 1912, 157-166. Ks. tarkemmin
myös Nousiainen, 91-105; Nygård 2001, 31-38.
39 Juuti N. 15.12.2000.
40 Torikka 1994, 13; Tavast 1914, 184-197.
41 Torikka 1994, 13; Tavast 1914, 184-197.
42 Torikka 1994, 16-18; Tavast 1914, 184-197. 1920-luvulla
Lahdessa ei kirjattu juuri mitään tietoja jätevedenpuhdis-
tuksesta.

Luku 3

1 Ks. Herranen 2001. Ensimmäisestä Helsingin viemäristä
todettakoon, että sen valmistumisesta esiintyy lukuisia eri-
laisia vuosia, samoin ensimmäisestä kaupungin rakennut-
tamasta viemäristä. Vuodet 1838 ja 1875 vaikuttavat lukuis-
ten lähteiden vertailun perusteella uskottavimmilta.
2 Lehtonen 1994, 14.
3 HKRV Katusasto. Julkaisematon raportti.
4 HKRV Katusasto. Julkaisematon raportti; Saarinen 1979;
HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969.
5 Saarinen 1986.
6 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV.
Muistio 31.1.1996.
7 HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 9-10.
8 Topelius 1873.
9 Lillja 1938, 13.
10 Waris 1973, 199-200.
11 Katko 1996, 56-57, KH 1875-1878, Tallqvistin ehdotus se-
lostettu KH 1875-1878, 360-370; Herranen 2001, 56-64,
Laakkonen 2001.
12 Laakkonen 2001, 94-99; Nygård 2001, 32-38.
13 Åström 1956, 9-13, 106-107.
14 Granqvist 1929, 537.
15 Waltari 1953, 8, 9, 16.
16 Granqvist 1929, 537.
17 Helsingin terveydenhuoltojärjestys, luku XI, § 4 ja 5.
18 Gorbatow 2007.
19 Hietala 1992, 229-230; Katko 1996; 41; Juuti & Katko
1998, esim. 56-57.
20 Erävuori 1976, 16-17; Tanhuala 1994, 23-24; Laakkonen
2001,184-186; Herranen 2001, 88-89; Laakkonen & Lehto-
nen 2001.
21 Torikka 1994, 15.
22 Katko 1996.
23 Granqvist 1929, 538-539; Vuorivirta 1993, 3; <http://www.tieteessatapahtuu.fi/992/vuorisalo.htm>.
24 Granqvist 1929, 539.
25 Granqvist 1929, 539-540.
26 Granqvist 1929, 541.
27 Granqvist 1929, 541.
28 Granqvist 1929, 541.
29 Granqvist 1929, 530-531.
30 Vuorivirta 1993, 54-55.
31 Katko 1996.
32 Kertomus Helsingin kaupungin kunnallishallinnosta
1929, 132-133. Helsinki 1932.
33 HKRV TKI; Pesonen 1985, 172-176.
34 VK 1947-49 puhdistuslaitosten toiminnasta; Katko 1996.
35 Helsingin kaupunginvaltuuston asiakirjat. Kaupungin-
hallituksen mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean
mietintö, 61.
36 Helsingin kaupunginvaltuuston asiakirjat. Kaupungin-
hallituksen mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean
mietintö.
37 Saarinen 1986.
38 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin
viemärilaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas-
ta. Helmikuu 1977.
39 Saarinen 1986.
40 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin
viemärilaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas-
ta. Helmikuu 1977.
41 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin
viemärilaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas-
ta. Helmikuu 1977.

- 42 HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969.
43 VK 1947-49 puhdistuslaitosten toiminnasta.
44 Kajaste 2003; Laakkonen 2001; Laakkonen & Laurila 2001.
45 VK 1947-49 puhdistuslaitosten toiminnasta.
46 VK 1947-69 puhdistuslaitosten toiminnasta.
47 HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969.
48 Helsingin kaupungin rakennusviraston vesilaboratorio on tarkkaillut Helsingin ja Espoon kaupunkien merialueen veden laatua vuodesta 1965 alkaen. Pesonen et al. 1978.
49 HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969.
50 Lehtonen 1994, 60.
51 Lehtonen 1994, 60.
52 Lehtonen 1994, 61.
53 Lehtonen 1994, 60.
54 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
55 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin viemärlaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas- ta. Helmikuu 1977.
56 HKRV VK 1981.
57 Lehtonen 1994, 41.
58 Katko 1996, 255, 257.
59 Katko 1996, 253.
60 Lehtonen 1994, 40.
61 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin viemärlaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas- ta. Helmikuu 1977.
62 Lehtonen 1994, 54.
63 Katko 1996.
64 HKR Sanomat 6, 1983, 12.
65 VK 1958; 1960.
66 HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 33.
67 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
68 Lehtonen 1994, 27.
69 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
70 Saarinen 1979.
71 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
72 Saarinen 1979.
73 Lehtonen 1994, 19.
74 Lehtonen 1994, 19.
75 Lehtonen 1994, 19.
76 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
77 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti; Lehtonen 1994, 19.
78 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1964.
79 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
80 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti; HKRV VK 1969-1970.
81 Saarinen 1989.
82 Saarinen 1979.
83 Saarinen 1989.
84 HKRV VK 1973.
85 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
86 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
87 Saarinen 1979.
88 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
89 Saarinen 1989.
90 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti; Saarinen 1989.
91 Saarinen 1989.
92 Saarinen 1989.
93 Saarinen 1989.
94 Saarinen 1989.
95 HKR Sanomat 6, 1983, 6.
96 HKR Sanomat 6, 1983, 6.
97 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
98 Lehtonen 1994, 19-20.
99 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
100 Veijola 1945.
101 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
102 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
103 VK 1959.
104 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
105 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti; HKRV VK 1978.
106 Kiiskinen S. 30.11.2009.
107 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
108 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
109 Lehtonen 1994, 22.
110 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti; HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 31.
111 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 31.
112 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 31.
113 Lehtonen 1994, 22.
114 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 33.
115 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 36.
116 VK 1957.
117 VK 1957.
118 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
119 Saarinen 1979, 17.
120 Helsingin kaupungin viemärlaitoksen kehittäminen vv. 1976-1985. HKRV Katurakennusosasto. Puhdistamotomisto ja suunnittelutoimisto. Tammikuu 1975. Raportti.
121 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
122 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1954.
123 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1959.
124 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
125 HKR Sanomat 6, 1983, 8.
126 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
127 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti; HKRV VK 1968.
128 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
129 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
130 Saarinen 1986.
131 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
132 Fred T. 2.9.2009.
133 Saarinen 1986.
134 Saarinen 1986.
135 Saarinen 1986.
136 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
137 VVL 1989.
138 VVL 1989; HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
139 <http://www.kuves.fi/?p=intro&l=fi>, viitattu 11.3.2010.
140 VVL 1989.
141 VVL 1989.
142 HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
143 VVL 1989; HKRV Katuosasto. Julkaisematon raportti.
144 VVL 1989.
145 HKR Sanomat 6, 1983, 7.
146 VVL 1989.
147 VVL 1989.
148 VVL 1989.
149 HS - Kaupunki - 29.3.1995. Viikin puhdistamon tontilla alkaa maamassojen puhdistus
150 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV.

Muistio 31.1.1996. Laajasalon mitoituksesta on arkistoissa erilaisia numeroarvoja. Eräiden tietojen mukaan puhdistamo oli mitoitettu 35 000 asukkaalle.

151 Kämppe 1985; HKRV Katusasto. Julkaisematon raportti.

152 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1967.

153 Kämppe 1985.

154 Kämppe 1985.

155 Kämppe 1985.

156 HKR Sanomat 6, 1983, 4.

157 HKR Sanomat 6, 1983, 4.

158 HKR Sanomat 6, 1983, 4.

159 HKR Sanomat 6, 1983, 5.

160 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

161 Järviniitty 1986.

162 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1966.

163 Katko 1996, 255-256.

164 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1967.

165 Järviniitty 1986.

166 Järviniitty 1986.

167 HKRV Katusasto. Julkaisematon raportti.

168 HKR Sanomat 6, 1983, 10.

169 Järviniitty 1986.

170 Järviniitty 1986.

171 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

172 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1960.

173 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 33.

174 HKRV Katusasto. Julkaisematon raportti.

175 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 33.

176 Korelin A. 5.2.2010.

177 VKA, KK 1952.

178 Kallioniemi 1977.

179 Vuorenmaa 25.8.2004 teoksessa Juuti & Katko 2006.

180 Hyömäki.

181 Juuti, Äikäs & Katko 2003, 74-75; Juuti & Katko 2006.

182 Kallioniemi 5.10.2006.

183 Helsingin mlk KK 1958.

184 Helsingin mlk KK 1960.

185 Kallioniemi 1977, 3.

186 VL Arkisto, Länsi-Suomen vesioikeuden päätös, Helsingissä 14.11.1963.

187 Kallioniemi 5.10.2006.

188 Kallioniemi 1977, 2-5.

Luku 4

1 Juuri & Rajala 2007.

2 Espoon sanomat 31.10.1969.

3 Maa ja Vesi Oy 1966.

4 Jäppinen 1994.

5 Jäppinen 1994.

6 Virtanen (toim.) 1999, 55.

7 Juuri & Rajala 2007.

8 Maa ja Vesi Oy 1972.

9 Lehtomäki & Laaksonen 1981.

10 Lehtomäki & Laaksonen 1981.

11 Lehtomäki & Laaksonen 1981.

12 Jäppinen 1994.

13 Rouvinen 1980.

14 Espoon VL VK 1984-1986, 1988 ja 1989.

15 Jäppinen 1997.

16 Jäppinen 1997.

17 Juuri & Rajala 2007.

18 Saarinen 1986.

19 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin

viemärlaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas- ta. Helmikuu 1977.

20 VVL 1989.

21 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin viemärlaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas- ta. Helmikuu 1977.

22 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

23 HKRV. Katurakennusosasto. Puhdistamotoimisto ja Suunnittelu- ja viemärlaitoksen kehittäminen vv. 1976-1985. Tammikuu 1975.

24 Saarinen 1986.

25 Saarinen 1986; Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

26 Tiainen E. 30.11.2009. Sähköposti.

27 Tiainen E. 30.11.2009.

28 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

29 Saarinen 1986, 15-18.

30 Katko 1996.

31 Saarinen 1986, 21.

32 Tiainen E. 30.11.2009.

33 Viikinnmäen keskuspuhdistamo. Helsingin kaupungin vesi- ja viemärlaitos. Esite.

34 Saarinen 1986, 22.

35 Tiainen E. 30.11.2009.

36 Viikinnmäen keskuspuhdistamo. Helsingin kaupungin vesi- ja viemärlaitos. Esite.

37 Tiainen E. 30.11.2009.

38 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

39 Tiainen E. 30.11.2009.

40 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

41 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

42 Ylinen V. 1.9.2009.

43HS Kaupunki 6.6.1995. Helsingin jätevesille typenpoisto- velvoite.

44 <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=48746#a1>, luettu 30.3.2010.

45 <http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article30474.ece>, luettu 31.3.2010.

46 <http://www.hsy.fi/vesi/palvelut/jatevesi/puhdistamot/viikinnmaki/Sivut/default.aspx>, luettu 31.3.2010.

47 <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=48746#a0>, luettu 31.3.2010.

48 RIL 2004, 555; Lehtonen 1994, 30-59.

49 Jätevedenpuhdistuslaitosten VK 1953.

50 HKRV. Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969.

51 Lehtonen 1994, 59.

52 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin viemärlaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas- ta. Helmikuu 1977.

53 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin viemärlaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmas- ta. Helmikuu 1977.

54 Lehtonen 1994, 65.

55 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.

56 <http://www.hsy.fi/vesi/ymparisto/ekomultaa/Sivut/default.aspx>, luettu 12.5.2010.

57 Helsingin kaupunki 2008, 31.

58 Länsiväylä 19.12.1993.

59 Länsiväylä 28.3.1974.

60 Jäppinen M. 2.6.2006.
61 Länsiväylä 19.12.1993.
62 Espoo JVL VK 2005.
63 Jäppinen M. 2.6.2006.
64 <http://www05.turku.fi/ah/ykltk/2006/0627021x/1418849.htm>, luettu 5.5.2010.
65 Veijola 1945.
66 Veijola 1945.
67 <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=293629>, luettu 17.5.2010.
68 HKRV Katurakennusosasto 50 v. 1919-1969, 31.
69 Veijola 1945.
70 Lehtonen 1994, 24.
71 HKRV Katurakennusosasto. Muistio Helsingin kaupungin viemärilaitoksen nykytilasta ja sen kehittämissuunnitelmasta. Helmikuu 1977.
72 HKR Sanomat 6, 1983, 7.
73 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
74 <http://www.hsy.fi/vesi/ymparisto/biokaasua/Sivut/default.aspx>, luettu 12.5.2010.
75 <http://www.hsy.fi/vesi/ymparisto/biokaasua/Sivut/default.aspx>, luettu 12.5.2010.

Luku 5

1 Kivistö & Laakkonen 2001 teoksessa Laakkonen et al. 2001, 158, 160.
2 Kivistö & Laakkonen 2001 teoksessa Laakkonen et al. 2001. Alkuperäislähde: Emil Teriä, s. 1894, Taivallahti, 1900-alku, Muistelmia vanhasta Helsingistä, Helsinki-Seura ry, HKA.
3 http://blogit.helsinki.fi/envirohist/helsinki/laakkonen_1999.htm, luettu 19.3.2010.
4 Nyyssönen.
5 Juuti 2001.
6 Lehtonen 1994, 15.
7 Lehtonen 1994, 14.
8 http://arkkitehtiwiki.info/Helsingin_rakentamisen_vaiheita, luettu 18.3.2010.
9 Schönach 2008.
10 Schönach 2008; Kivistö & Laakkonen 2001.
11 Schönach 2008.
12 Herranen 2001.
13 http://blogit.helsinki.fi/envirohist/helsinki/ruth_tikkannen_2001.htm, luettu 19.3.2010.
14 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
15 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
16 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
17 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
18 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
19 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
20 Helsingin KV asiakirjat. KH mietinnöt. 1970. N:o 1-1970. Jätevesikomitean mietintö.
21 Piekkari J. 30.11.2009.
22 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
23 Haapanen 2000.
24 Haapanen 2000.

25 Haapanen 2000.
26 Julkaisu "Helsingin purot", jossa rajattiin kaikille Helsingin puroille valuma-alueet ja esitettiin veden laatutietoja koko kaupungin alueelta, ilmestyi vuonna 1987. Laajempia tutkimuksia yksittäisten kaupunkipurojen veden laadusta alettiin tehdä vasta 1990-luvun loppupuolella. Helsingin purojen veden laatu on nykyisin keskimäärin kohtalaista, kun otetaan huomioon ympäristö, missä purot virtaavat. Lähde: http://blogit.helsinki.fi/envirohist/helsinki/ruth_tikkannen_2001.htm, luettu 19.3.2010.
27 Rajasaaren Vesienpujelu-laboratorion toiminta vuonna 1967.
28 Pesonen et al. 1978.
29 Kansanen P. 31.5.2010.
30 Piekkari J. 30.11.2009.
31 <http://lehti.luontoportti.fi/fi/ uutiset/toolonlahden-lajimaara-yllatti-tutkijat>, luettu 8.6.2010.
32 HS - Ulkomaat - 21.10.2006. Mannila.
33 Helsingin Veden Mediasuuranta 16.5.-31.5.2007, Helsingin Uutiset, 13.5.2007, s.1, 5/6/8/11-
34 Helsingin kaupunki 2008, 31.
35 Ruth & Vaalgamaa 2003.
36 Helsingin kaupunki 2008, 27-28.
37 Lehtonen 1994, 54.
38 Saviranta L. 19.11.2009.
39 Rajala 2009; Järvinen 1999.
40 Indata Oy 1999, 6.
41 Mäkinen 1996, 7.
42 Mäkinen 1996, liite 2.
43 54. Valtakunnalliset vesihuoltopäivät. 2.6.2010. Vaasa.
44 Ruth & Vaalgamaa 2003.
45 Ruth & Vaalgamaa 2003.
46 Vahtera et al. 2005.
47 Vahtera et al. 2005.
48 Vahtera et al. 2005.
49 Helsingin kaupunki 2008, 27.
50 Helsingin kaupunki 2008, 32; www.itamerihaaste.net, luettu 8.6.2010.

Luku 6

1 Helsingin kaupungin vesilaitos. Tiedotus. Työryhmä/RV. Muistio 31.1.1996.
2 HKRV. Katurakennusosasto. Puhdistamotoimisto ja Suunnittelutoimisto. 1975. Helsingin kaupungin viemärilaitoksen kehittäminen vv. 1976-1985. Tammikuu 1975.
3 Tiainen E. 30.11.2009. Sähköposti.

Lähdeluettelo

Lyhenteet

HKA	Helsingin kaupunginarkisto
HKRV	Helsingin kaupungin rakennusvirasto
HKY	Helsingin kaupungin ympäristökeskus
HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut
JVL	Jätevedenpuhdistamo
KH	Kaupunginhallitus
KK	Kunnalliskertomus
KV	Kaupunginvaltuusto
THL	Terveydenhoitolautakunta
TK	Toimintakertomus
TKA	Tampereen kaupunginarkisto
VK	Vuosikertomus
VKA	Vantaan kaupunginarkisto
VL	Vesilaitos
VVL	Vesi- ja viemärlaitos

Arkistolähteet

HKA, Helsingin kaupunginarkisto:
Arkistolähteet mainittu yksityiskohtaisesti tekstissä.

HSY, Espoon Veden arkisto:

- Espoo JVL VK 2005.
- Espoon VL VK 1982-1989.
- Jäppinen M. 1994. Suomenojan jätevesilaboratorion 25-vuotishistoriikki 1969-1994. Julkaisematon kirjoitelma.
- Jäppinen M. 1997. Typenpoisto käynnistyy Espoon jätevesistä. Teviisi 5/1997, 10-11.
- Lehtomäki P. & Laaksonen S. 1981. Suomenojan jätevedenpuhdistamo valmistuu - Espoon suururakka päätökseen. Espoo. Esbo. 1/1981, 12-13.
- Maa ja Vesi Oy. 1966. Suomenojan jätevedenpuhdistamon yleissuunnitelma.12.5.1966.
- Maa ja Vesi Oy. 1972. Selvitys jätevedenkäsittelyn tehostamistoimenpiteistä Suomenojan puhdistamolla 22.12.1972.
- Maa ja Vesi Oy. 1992. Suomenojan puhdistamon kehittäminen 1990-luvulla. Raportti 25.2.1992.
- Rouvinen T. 1980. Jätevedenpuhdistuksen laajennus suunnitteilla Espoon Suomenojalle. Lehtikirjoitus 3/1980.
- Suomenojan JVL VK 2005.
- Valtakarin vastine Eero Vuohulan kirjoitukseen HS 2.7.1977.

HSY, Helsingin Veden arkisto:

Arkistolähteet mainittu yksityiskohtaisesti tekstissä.

Vantaan kaupunginarkisto:

Helsingin mlk KK 1958-1960.

HSY, Viikinmäen jätevedenpuhdistamon arkisto:

Arkistolähteet mainittu yksityiskohtaisesti tekstissä sekä:

- HKR Sanomat 6, 1983.
- Jätevesipuhdistuslaitosten VK 1953-1967.
- Rajasaaren Vesiensuojelulaboratorion toiminta vuonna 1967.
- VK 1947-49 puhdistuslaitosten toiminnasta.
- VK 1957-2009.
- VVL 1989. Viikin jätevedenpuhdistamo. Helsingin kaupunki. Vesi- ja viemärlaitos. Viemärlaitososasto. Syyskuu 1989. Julkaisematon esite.

Muut arkistolähteet:

- HKY, Välikangas, tutkimuksia 1919-1922.
- Lahden KK 1910-1913.
- TKA, THL BI:1, Gustafssonin kirje lautakunnalle 10.6.1890.
- TKA, THL VK 1908, 53.
- TKA, TKKA, terveyshoitosäännöt 2.4.1890, § 24.
- VKA, KK 1952.

Internet-lähteet

Mainittu asianomaisessa kohdassa, viitattu 25.5.2010 ellei muuta mainita.

Haastattelut ja henkilökohtaiset tiedonannot

- Fred T. 2.9.2009.
Herler I. 31.8.1995.
Heltonen P. 22.3.2006.
Juuti N. 15.12.2000.
Jäppinen M. 2.6.2006.
Kallioniemi 5.10.2006.
Kansanen P. 31.5.2010.
Kiiskinen S. 30.11.2009.
Korelin A. 5.2.2010.
Nevalainen A. 30.11.2009.
Piekkari J. 30.11.2009 & 2.12.2009.
Räsänen E. 10.10.2006.
Saviranta L. 19.11.2009.
Tiainen E. 30.11.2009.
Tiainen E. 30.11.2009. Sähköposti.
Ylinen V. 1.9.2009.

Sähköpostihaastattelut/Näkökulmat

- Hirsto I. syksy 2009.
Homanen K. syksy 2009.
Hukka J. syksy 2009.
Kansanen P. 31.5.2010.
Kohonen T. syksy 2009.
Mäkelä M. syksy 2009.
Saviranta M-L. syksy 2009.
Seuna P. syksy 2009.
Seppälä O. syksy 2009.
Stenholm K. syksy 2009.

Sanoma- ja aikakauslehdet

- Aamulehti. Asiat-liite. 14.2.2010. Ahola E. Itämeren hauskat kestit.
Espoon Sanomat 23.1.1968, 8.8.1969 & 1.10.1969.
Helsingin Sanomat 5.6.2008. Mykkänen.
Helsingin Sanomat 29.3.1995. Viikin puhdistamon tontilla aikaa maamassojen puhdistus.
Helsingin Sanomat 21.10.2006. Mannila.
Helsingin Sanomat 11.1.2007. Pyykkönen A-L. Jätevedellä aletaan lämmitellä taloja. Helsingin uusi laitos pumppaa kaukolämpöä ja -jäähdytystä. Katri Valan puiston alle kalioon louhittiin hehtaari tunneleita. Saatavilla: <http://www.hs.fi/asuminen/artikkelit/J%C3%A4tevedell%C3%A4+aletaan+%C3%A4mmitt%C3%A4%C3%A4+taloja/HS-20070111SIKA0334m>, luettu 7.6.2010.
Helsingin Sanomat 23.8.2006.
Helsingin Sanomat 30.8.2006.
Helsingin Sanomat 6.6.1995. Helsingin jätevesille typen-

poisto- velvoite.

Helsingin Sanomat 20.2.1999. Laakkonen.
Ilta-Sanomat 18.2.1957.

Länsiväylä 28.3.1974 & 19.12.1993.

Rakennuslehti 7.6.2010. Katri Valan lämpöpumppulaitos lämmittää ja viilentää toimistoja. Tompuri V. Saatavilla: <http://www.rakennuslehti.fi/uutiset/uutiset/8222.html>, luettu 7.6.2010.

Uusi Suomi 16.9.1968.

Väylä 1.11.1969.

Wasabladet, no. 72, 8.9.1883.

Kirjallisuus ja artikkelit

Anderson L. 1988. Water-supply. s. 195-220 teoksessa: Ball N. R. (ed.) 1988. *Building Canada. A History of Public Works.* University of Toronto Press.

Armstrong E. L. (toim.) 1976. *History of Public Works in the United States.* APWA.

Asola I. 1999. Suomen ylävesisäiliöiden tekniikan kehitys ja ympäristökuva 1876-1998. Tampere TTKK.

Aziz K. M. A., Hoque B. A., Huttly S. R. A., Minnatullah K. M., Hasan Z., Patwary M. K., Rahaman M. M. & Cairncross S. 1990. *Water Supply, Sanitation and Hygiene Education. Report of a health impact study in Mirzapur, Bangladesh.* UN-DP- World Bank. WSRS no. 1.

Backman W. 1923. Den allmänna hälso- och sjukvårdens utveckling i Finlands städer under åren 1874-1923. *Julkaisematon käsikirjoitus.* KLA.

Brunow-Ruola M. 2001. Héléne ja Augusta. Porvariston elämä Turussa 1870-1920. Keuruu.

Coffey K. & Reid G. 1976. *Historical implications for developing countries of the developed countries water and wastewater technology.* The University of Oklahoma.

Dippel E. 1895. Viipuri teknisestä ja teollisesta näkökulmasta kuluvan vuosisadan jälkimmäisellä puoliskolla. Viipurin Teknisellä klubilla pidetty esitelmä 21.3.1895.

Ekman K. 1947. Fornt och nytt i uppvärmning och vattenförsörjning. *Historisk återblick på värme- och sanitetsteknikens utveckling i Finland.* (Ei painopaikkaa)

Erävuori J. 1976. 100 vuotta vesilaitostointimaa Helsingissä. *Helsingin kaupungin julkaisuja* no. 28.

Foil J. L., Cerwick, J. A. & White, J. E. *Collection Systems Past and Present. Operations Forum, Volume 10, Number 12, December 1993, eripainos.*

Fraktman L. Lumenkaadon vaikutus maaperän haitta-ainepitoisuuksiin. http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/524c0a804a171f659d8efd3d8d1d4668/moniste11_01.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=524c0a804a171f659d8efd3d8d1d4668, viitattu 11.3.2010.

Goldman. 1997. *Building New York's Sewers: The Evolution of Mechanisms of Urban Management* Joanne Abel Goldman Purdue University Press.

Goodman D. C. & Chant C. 1999. *European Cities and Technology.* London: Routledge.

Gorbatow 2007. Uiminen Helsingissä, *Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Helsinki* 2007.

Granqvist, R. 1929. Nykyaikaisista viemäriverden vaarattomaksitekemistavoista ja silmäys Helsingin viemärioloihin. *Teknillinen Aikakauslehti.* Vol 19, 9, 530--541.

Gray H.F. 1940. *Sewerage in Ancient and Mediaeval Times.* Sewage Works Journal.

Haapala P. 1986. Tehtaan valossa. Teollistuminen ja työväestön muodostuminen Tampereella 1820-1920. Helsinki ja Tampere.

Haapanen E. (toim.) 2000. Viikki-vihko. Johdatusta Viikin luontoon. Saatavilla: <http://www.gardenia-helsinki.fi/Viikinluonto/documents/Opetusmateriaali.pdf>.

Halonen T. 1963. Eräs yleishyödyllinen rakennusyritys Helsingissä vuosina 1875-1876. *Suruttomain ja Kampin villat.* Teoksessa: *Entisaikain Helsinki VII, Helsinki* 1963.

Hamlin C. 1998. *Public Health and Social Justice in the Age of Chadwick Britain, 1800-1854.* Cambridge

Harjula M. 2003. Tehdaskaupungin takapihat. Ympäristö ja terveys Tampereella 1880-1939. *Tampereen Historiallisen Seuran julkaisuja XVII.* Tampere.

Heikkerö T.E. 1987. Kehitysmaiden kehittämisen vaikeudet. *Kanava.* Vsk. 15, no. 5

Heinonen M. 2008. Energian talteenoton mahdollisuudet ja tulevaisuus jätevedenpuhdistamoilla *Vesihuoltopäivät* 2008. Esitelmä. Kuopio 4.6.2008.

Helsingin kadunnimet. *Helsingin kaupungin julkaisuja* 24. Toinen korjattu painos 1981.

Helsingin kaupungin historia I osa. Helsinki 1950.

Helsingin kaupungin historia osa III, nide 1. Lindberg Carolus & Rein, Gabriel. Helsinki 1950.

Helsingin kaupungin historia IV, jälkimmäinen nide, Helsinki 1956.

Helsingin kaupungin historia V, ensimmäinen nide. Helsinki 1962.

Helsingin kaupunki. 2008. *Helsingin kaupungin ympäristöraportti* 2008. Saatavilla: http://www.hel2.fi/ymk/raportti08/downloads/Koko_raportti_2008.pdf. Luettu 8.6.2010.

Helsingin Vesi 2006. *Suuria ja pieniä tarinoita Helsingin Veden 130-vuotiselta taipaleelta.* Helsinki.

Hendricks. 4. *Middle Ages Water System, 1-2*

Herranen T. 2001. *Vettä ja elämää: Helsingin vesihuollon historia 1876-2001.* Helsinki. *Helsingin vesi.* Edita, 2001.

Herranen T. 2002. 125 years of life with water : the history of water services in Helsinki. Helsinki : Helsinki Water, 2002. Edita.

Hietala M. 1992. Tietoa, taitoa ja asiantuntemusta. Helsinki eurooppalaisessa kehityksessä 1875-1917 I. Helsinki.

Hornborg E. 1950. Helsingin kaupungin historia II. Ajanjakso 1721-1809. Helsinki.

Hyömäki P. Tietoja Suomen kaupunkien ja kauppaloiden viemärlaitoksista ja niiden aiheuttamista vesistöjen likaantumisista. Suomen Kunnallislehti. Vsk. 39, no. 2. s. 37-45.

Indata Oy 1999. Telecheck-palvelutasotutkimus. Raportti.

Johansen T. 2001. Under byens gater. Oslos vann- og avloppshistrie. Oslo

Jutikkala E. 1979. Tampereen historia III. Vuodesta 1905 vuoteen 1945.

Juuti P. 1993 Suomen palotoimen historia. Helsinki.

Juuti P. 2001. Kaupunki ja vesi. Tampereen vesihuollon ympäristöhistoria 1835-1921. Väitöskirja, Tampereen Yliopisto. Pieksämäki. (RT-Print Oy) <http://www.uta.fi/laitokset/kirjasto/vaitokset/2001/2001081.html>.

Juuti P. & Katko T. 1998. Ernomanen vesitehras. Tampereen kaupungin vesilaitos 1835-1998. Tampere.

Juuti P. & Katko T. 2006. Vaasan Vedet - Vasa och dess Vatten. Vesihuolto ympäristön ja yhteiskunnan ehdoilla 1800-luvulta tulevaisuuteen - Vattenförsörjning på miljöns och samhällets. Vaasa.

Juuti P. & Katko T. 2007. Torus-kurssi Yhdyskuntien kehitys ja vesi 2007.

Juuri & Rajala 2007. Veden vuosisata. Espoon vesihuolto 1930-luvulta 2000-luvulle. Vantaa.

Juuti P. & Rajala R. 2007b. Virtojen Vantaa. Jyväskylä. 339 p. Also: <http://tampub.uta.fi/index.php?tiidot=189>.

Juuti & Wallenius 2005. Kaivot ja käymälät.

Juuti, Äikäs & Katko 2003. Luonnollisesti vettä. Kangasala, vesilaitos 1952-2002.

Järvinen R. 1999. Asiakaslähtöisen vesihuoltopalvelun kehittäminen. Helsinki, Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen monistesarja. Nro 6. 120 s.

Järviinty S. 1986. Vuosaaren jätevedenpuhdistamo. Helsingin kaupunki. Vesi- ja viemärlaitos. Viemärlaitososasto. Elokuu 1986. Esite.

Kajaste I. 2003. Töölönlahden kunnostushanke ja veden laatu ennen toimenpiteitä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 13/2003.

Kajaste I., Jyrki Muurinen, Marjut Räsänen, Emil Vahtera ja Jari-Pekka Pääkkönen 2009. Helsingin ja Espoon merialu-

een tila vuonna 2008. Jätevesien vaikutusten velvoite-tarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Helsinki 2009 Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/2009. Saatavilla: http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/011926804e00af55a3b3efaf4115d49c/Julkaisu_07_09_net.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=011926804e00af55a3b3efaf4115d49c

Kallenaution J. 1983. Kunnallistalous, yhdyskuntatekniikka, liikelaitokset ja joukkoliikenne 1875-1917. s. 311-315 teoksessa: Suomen kaupunkilaitoksen historia 2. Vantaa.

Kallenaution J. 1984. Järjestys ja turvallisuus kaupungeissa. s.246-254 teoksessa: Kunnallistalous, yhdyskuntatekniikka, liikelaitokset ja joukkoliikenne, s.381-389. Teoksessa: Suomen kaupunkilaitoksen historia 3. Vantaa.

Kallioniemi H. 1977. 20 vuotta Vesi- ja viemärlaitostointia. Julkaisematon kirjoitus. Vantaan Veden arkisto.

Katko T. 1988. Maaseudun vesihuollon kehittyminen Suomessa: suuntaviivoja kehitykselle? Taustaselvitys. TTKK, VYT. B 35.

Katko T. 1992. Julkaisematon tilastokoonti. SVT. Väestötilastot.

Katko, T. 1996. Vettä! - Suomen vesihuollon kehitys kaupungeissa ja maaseudulla. Tampere.

Kivistö J & Laakkonen S. 2001. Näkymätön kaupunki. Hajujuen historia muistojen kuvaamana. Teoksessa: Laakkonen S., Laurila S., Kansanen P. & Schulman H. (toim.) 2001. Näkökulmia Helsingin ympäristöhistoriaan. Kaupungin ja ympäristön muutos 1800- ja 1900-luvuilla. Helsinki.

Kluge T. & Schramm E. 1988. Wasser nöte. Zur Geschichte des Trinkwassers. Kölner Volksblatt Verlag.

Koskinen M. 1995. Saastuva Näsijärvi terveydellisenä riskinä: kulkutaudit, kuolema ja puhdasvesikysymys Tampereella 1908-1921.

Kämppe 1985. Munkkisaaren jätevedenpuhdistamo. Helsingin kaupunki. Vesi- ja viemärlaitos. Viemärlaitososasto. Toukokuu 1985. Esite.

Laakkonen S. & Laurila S. 2001. Vihreä keidas? Töölönlahden alueen tila ja kunnostussuunnitelmat 1700-luvun lopulta vuoteen 2000. Kirjassa: Laakkonen S., Laurila S., Kansanen P. & Schulman H (toim.), Näkökulmia Helsingin ympäristöhistoriaan, Kaupunki ja sen ympäristö 1800- ja 1900-luvulla. Edita/Helsingin kaupungin tietokeskus 2001: 256-271. Kirjasta on myös nettiversio, ks. tarkemmin: http://blogit.helsinki.fi/envirohist/helsinki/laakkonen_laurila_2001.htm.

Laakkonen S. & Lehtonen P. 2001. Mikrobit palveluksessa. Jätevedenpuhdistuksen kehitys Helsingissä. Teoksessa: Laakkonen S., Laurila S., Kansanen P. & Schulman H. (toim.) 2001. Näkökulmia Helsingin ympäristöhistoriaan. Kaupungin ja ympäristön muutos 1800- ja 1900-luvuilla. Helsinki. Artikkelin on luettavissa myös verkossa: http://blogit.helsinki.fi/envirohist/helsinki/laakkonen_lehtonen_2001.htm.

Laakkonen S. 2001. Vesiensuojelun synty. Väitöskirja.

Laakkonen S., Laurila S., Kansanen P. & Schulman H (toim.), Näkökulmia Helsingin ympäristöhistoriaan, Kaupunki ja sen ympäristö 1800- ja 1900-luvulla. Edita/Helsingin kaupungin tietokeskus 2001: 256-271.

Lahti M. J. 1960. Kuinka Helsinkiä on rakennettu. Rakennustoimintaa ja työmenetelmiä viime vuosisadan loppupuolelta toiseen maailmansotaan asti. Rakentajain Kustannus-Oy, Vammala.

Lahti Vesi Oy. 1999. Vesihuoltotoiminnan kehitys Lahdessa.

Lehtonen, J. 1994. Jäteveden puhdistuksen kehitys Suomessa pitkällä aikavälillä. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Vesi- ja ympäristötekniikan laitos. No. B 58. Diplomityö.

Lillja J. L. W. 1938. Helsingin kaupungin vesijohtolaitos 1876-1936.

Löthner, Ernst, A., 1912. Beskrifning öfver Septic-Tankanläggningen i Djurgården i Helsingfors, dess byggnad och funktion. Tekniska föreningens i Finland förhandlingar 7/1912, 157.

Maclean. 1912. Sewage Works for Institutions, Country Houses, and Small Hamlets, by H. Maclean Wilson, M.D., B.Sc., Chief Inspector, West Riding Rivers Board (FELLOW) The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health 1912 33: 460-467. Ks. <http://www.archive.org/stream/principlesofsewa00dunbuoft#page/n7/mode/2up>.

Martinsen R. (toimitus, suomennos ja kommentaarit) 2006. Helsinki Zachris Topeliuksen silmin: kertomuksia 1830- ja 1840-lukujen Helsingin elämästä. Helsinki.Helsinki-seura, 2006. Jyväskylä : Gummerus Kirjapaino.

Melosi M.1998. Draft: Water Supply And Wastewater Systems in The United States In The 19th And 20th Centuries.

Muoniovaara M. 1915. Puhtaanapito. Tietosanakirja VII osa. Otava. S.1052-1059.

Myllyntaus T. 1991. Electrifying Finland. The Transfer of a New Technology into a Late Industrialising Economy. Basingstoke -Helsinki. Macmillan - ETLA Series A.

Mäkinen H. 1996. Vesilaitoksen asiakastytyväisyys 1995. Helsingin kaupungin vesilaitos. Rope-yhtiöt. Raportti 25.1.1996.

Nousiainen L. 1999. Mutt mimes ruakos! Raumalaisten asentee ja jätehuolto vuosisadan vaiheessa. s. 91-105 teoksessa: Laakkonen S., Laurila S. ja Rahikainen M. 1999. (toim.) Harmaat aallot. Ympäristönsuojelun tulo Suomeen. Helsinki.

Nummela I. 1990. Stadtstruktur und Bodenwert. Eine Studie über die Industrialisierungsperiode in Kuopio (Finnland) (1875-1914). (Kaupunkirakenne ja maan arvo. Tutkimus teollistumiskaudesta Kuopiossa 1875-1914). SHS Studia Historica 37. JY.

Nygård H. 2001. Avfall och miljör. Ett regionalt perspektiv på avfallshantering. Jäte ja lähiympäristö. Seudullinen näkökulma jätehuoltoon. Vaasa.

Nygård H. 2004. Bara ett ringa obehag? Avfall och renhållning i de finländska städernas profylaktiska strategier 1830-1930. Åbo.

Nyysönen M. Terveellistä puhtautta? Pyykinpesemisen modernisoituminen suomalaisten kaupunkien yksityistalouksissa 1880-luvulta 1950-luvulle. Saatavilla http://www.tyovaenperinne.fi/tyovaentutkimus/2001/3_nyysonen.htm, luettu 31.3.2010.

Pesonen A. 1985. Helsinki sodassa. Vaasa.

Pesonen L., Rinne I., Tarkiainen-Rinne E. & Viljamaa H. 1978. Veden laatuluokitus Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1968-1977. Vesilaboratorion tiedonantoja 10 (1978):2. HKRV. Katurakennusosasto. Vesilaboratorio. Helsinki.

Porter D. 1998. The Thames Embankment. Akron, Ohio

Rajala R. 2009. Long-Term Development Paths in Water Services - the Case of Finland. Tampere University of Technology. Publication 818. Tampere.

Rasila V. 1983. Kaupunkien sosiaalipolitiikka. Suomen kaupunkilaitoksen historia 2. 1870-luvulta autonomian ajan loppuun. Vantaa.

Reid D. 1991. Paris Sewers and Sewermen. Realities and Representations. Harvard University Press.

RIL 2004. RIL 124-2 Vesihuolto II. Helsinki.

Ruotsalainen A. 1944. Vesi- ja viemärlaitosten kehityksestä maassamme. Rakennustaito. Vsk. 39, no. 14.

Ruth O. & Vaalgamaa S. 2003. Veden kiertokulku kaupungeissa. Astu Wet Cityn maailmaan! Helsingin kaupungin opeusvirasto & Helsingin Vesi.

Ruuth J. W. 1908. Viipurin kaupungin historia I.

Saarinen R. 1978. Helsingin jätevedenpuhdistamojen kapasiteetin riittävyys vuoteen 2000 mennessä. Diplomityö. TTKK. Rakennustekniikan osasto.

Saarinen R. 1979. Kyläsaaren jätevedenpuhdistamo. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Katurakennusosasto 1979. Julkaisematon raportti.

Saarinen K. 1986. Viikinmäen keskuspuhdistamo. Perusuunnitelma 5.2.1986. Helsingin kaupunki. Vesi- ja viemärlaitos. Viemärlaitososasto. Raportti.

Saarinen R. 1986. Lauttasaaren jätevedenpuhdistamo. Helsingin kaupunki. Vesi- ja viemärlaitos. Viemärlaitososasto. Syyskuu 1986. Julkaisematon esite.

Saarinen 1989. Kyläsaaren jätevedenpuhdistamo. Helsingin kaupunki. Vesi- ja viemärlaitos. Rakennusosasto 1989. Esite.

Schönach P. 2008. *Kaupungin savut ja käryt: Helsingin ilmansuojelu 1945-1982*. Helsinki. Väitöskirja.

Snellman G. R. 1909. (toim.) *Tutkimus vähävaraisten asunto-oloista vuonna 1909 Tampereen kaupungissa sekä viereisissä Pirkkalan ja Messukylän pitäjän osissa*. Tampere 1909.

Strengel G. 1929. *Rakennus taideluomana*. Helsinki.

Suolahti, E. 1972. *Helsingin neljä vuosisataa. Toinen, uudistettu painos. 1.painos ilmestyi Helsinki-Seuran julkaisemana 1950*. Otava, Helsinki.

Tanhuala T. 1994. *Veden käsittelyn kehitys Suomessa. Vesi- ja ympäristötekniikka. B 61. Diplomityö, TTKK*.

Tavast K. 1914. *Vesijohto- ja likajohtolaitos. s. 123-206 teoksessa: Kertomus Lahden kaupungin kunnallishallinnosta 1912*. Lahti.

Teknikern 1907. *Puhtaanapitokysymys Viipurissa*.

Topelius Z. 1873. *Matkustus Suomessa : ensimmäinen jaksso*. Helsinki : Tilgmann, 1873. Ks. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe200901151068>.

Torikka S. 1994. *Kunnallisten jätevesien puhdistaminen Lahdessa 1900-luvulla. Rakennus- ja maanmittaustekniikan osasto, diplomityö. TTKK*.

Vahtera H., Muukkonen P., Mäntysalo J. & Lahti K. 2005. *Vantaanjoen yhteistarkkailu. Vedenlaatu vuosina 2000-2004. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 56/2005*.

Waltari M. 1931. *Appelsiinsiemen*. Porvoo. WSOY.

Waltari M. 1936. *Surun ja ilon kaupunki*. Porvoo. WSOY.

Waltari M. 1953. *Kuun maisema*.

Waris H. 1932. *Työläisyhteiskunnan syntyminen Helsingin Pitkän sillan pohjoispuolelle I. Väitöskirja. Historiallisia tutkimuksia XVI, 1*. Helsinki.

Waris H. 1973. *Työläisyhteiskunnan syntyminen Helsingin Pitkän sillan pohjoispuolelle. 2.painos. Helsinki; 1. painos 1932 ja 1934*.

Veijola T. 1945. *Puhdistuslaitokset kaasun tuottajina*. Helsinki.

Virtanen T. (toim.) 1999. *Rakentamassa Espoota : Espoon kunnallinen rakennustoimi 1949-1999*. Helsinki. Edita.

Vuorenmaa 25.8.2004 teoksessa Juuti & Katko 2006.

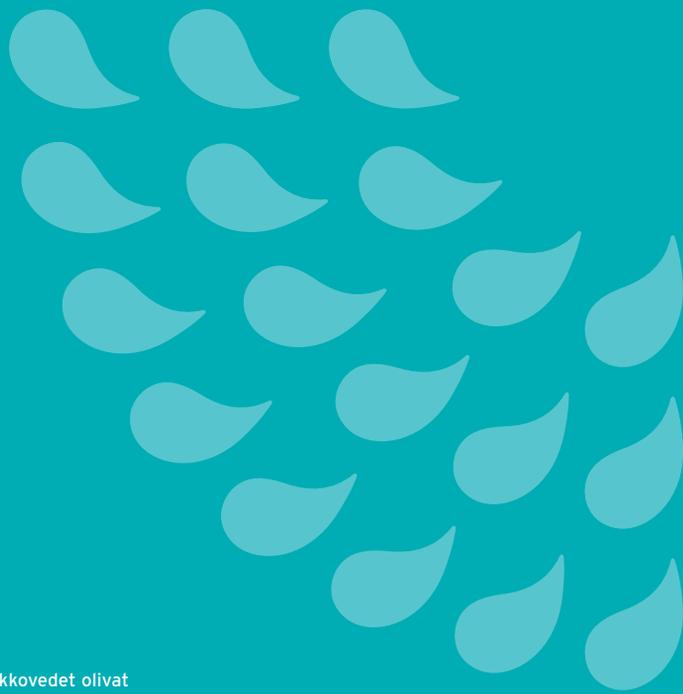
Vuorinen H. 2001. *Tautien historia. Käsikirjoitus 17.5.2001*. Tampere.

Vuorinen H. 2002. *Tautien historia*. Tampere. Vastapaino.

Välikangas I. 1936. *Tutkimuksia puhtaustilanteesta erässä Helsingin satama-alueen osissa 1936*.

Äström E. 1956. *Olycksfallsersättningsärenden. Helsingfors. Ömsesidiga för försäkringsbolaget Industri-olycksfall, 1956*.

54. *Valtakunnalliset vesihuoltopäivät. 2.6.2010*. Vaasa.



Sata vuotta sitten Helsingin rannikkovedet olivat pahasti saastuneita ja Töölönlahti lähes kuollut. Kaupunkilaisten ja teollisuuden jätevedet olivat pilanneet rannat käyttökelvottomiksi.

Työ Itämeren pelastamiseksi käynnistyi, kun Helsingin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo perustettiin Töölönlahden kuppeeseen Alppilaan 1910.

Sadassa vuodessa jätevedenpuhdistus on kehittänyt yhdessä kaupungin kanssa. Tänä päivänä yli miljoonan ihmisen jätevedet puhdistetaan tehokkaasti ja huomaamattomasti Viikinmäen kallioiden suojissa. Helsingin seudun jätevesien kuormitus Itämereen on nykyisin alhaisemmalla tasolla kuin se oli kertaakaan menneellä vuosisadalla.

Hyvät puhdistustulokset ovat kohentaneet merkittävästi Helsingin edustan merialueiden kuntoa. Itämeri on elävä ja rakas osa pienen metropolimme arkea.

Historian tutkija, dosentti Petri Juuti, tekniikan tohtori Riikka Rajala ja dosentti Tapio Katko tekevät matkan vesiensuojelun vuosisataan Helsingissä. Tarinat, dokumentit ja valokuvat tekevät jätevedenpuhdistuksesta osan näkyvää kaupunkihistoriaa.

ISBN: 978-952-6604-09-1

