

VESITALOUS

3/2009

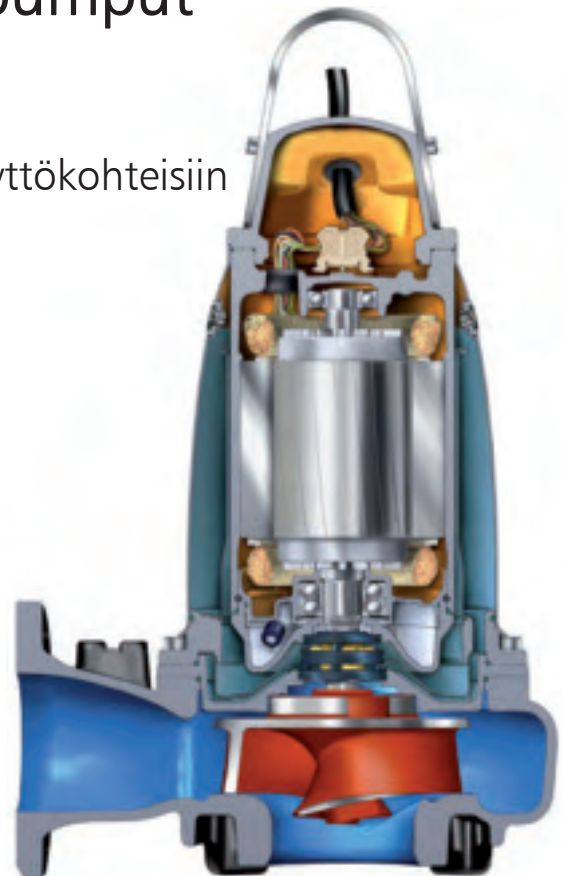


**Vesi-
huolto**

Flygt Leikkuripumput

Leikkuripumput soveltuvat moniin käyttökohteisiin

- Kunnallinen jätevesi
- Kalankasvatus
- Maanviljely
- Elintarviketeollisuus
- Paperimassa- ja paperitehtaat



Leikkuripumput pysäyttävät tukkeumat raskaassa käytössä F-pumpun repijäpyörien avulla



Vol. L

Julkaisija

YMPÄRISTÖVIESTINTÄ YVT OY

Puhelin (09) 694 0622

Annankatu 29 A 18

00100 Helsinki

Kustantaja

TALOTEKNIikka-JULKAISUT OY

HARRI MANNILA

E-mail: harri.mannila@talotekniikka-julkaisut.fi

Päätoimittaja

TIMO MAASILTA

Maa- ja vesitekniikan tuki ry

Annankatu 29 A 18

00100 Helsinki

E-mail: timo.maasilta@mvtt.fi

Toimitussihteeri

TUOMO HÄYRYNEN

Puistopihä 4 A 10

02610 Espoo

Puhelin (050) 585 7996

E-mail: tuomo.hayrynen@talotekniikka-julkaisut.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

TAINA HIKKIÖ

Maa- ja vesitekniikan tuki ry

Puhelin (09) 694 0622

Faksi (09) 694 9772

E-mail: vesitalous@mvtt.fi

Ilmoitukset

HARRI MANNILA

Koivistontie 16 B

02140 ESPOO

Puhelin (050) 66174

E-mail: harri.mannila@gmail.com tai

ilmoitus.vesitalous@mvtt.fi

Kannen kuva

JUKKA NISSINEN

Painopaikka

FORSSAN KIRJAPAINO OY

ISSN 0505-3838

Asiantuntijat ovat tarkastaneet lehden artikkelit.



Toimituskunta

MINNA HANSKI

dipl.ins.

Hämeen ympäristökeskus

ESKO KUUSISTO

fil.tri, hydrologi

Suomen ympäristökeskus,

hydrologian yksikkö

RIINA LIIKANEN

tekn.tri, vesihuoltoinsinööri

Vesi- ja viemäriolosuhteiden tutkimuskeskus

HANNELE KÄRKINEN

dipl.ins., ympäristöinsinööri

Uudenmaan ympäristökeskus

KIRSI RONTU

dipl.ins., kaupungininsinööri

Keravan kaupunki

SAIJARIINA TOIVIKKO

dipl.ins., vesihuoltoinsinööri

Vesi- ja viemäriolosuhteiden tutkimuskeskus

RIKU VAHALA

tekn.tri., vesihuoltotekniikan professori

Teknillinen korkeakoulu

OLLI VARIS

tekn.tri, vesitalouden professori

Teknillinen korkeakoulu

ERKKI VUORI

lääket.kir.tri, oikeuskemian professori

Helsingin yliopisto, oikeuslääketieteen laitos



Lehti ilmestyy kuusi kertaa vuodessa.

Vuosikerran hinta on 50 €.

Tämän numeron kokosi

RIINA LIIKANEN

E-mail: riina.liikanen@vvy.fi



5 On aika panostaa vesihuollon saneerauksiin

RAUNO PIIPPO

VESIHUOLTO

7 Tekopohjaveden tuotannon optimointi perustutkimuksen avulla

REIJA KOLEHMAINEN

Bakteereilla on keskeinen rooli tekopohjaveden muodostuksessa. Vaikka tekopohjavettä on tuotettu maailmalla jo satojen vuosien ajan, ei veden puhdistusmekanismeista harjuakviferissa ole riittävästi tieteellistä tietoa.

12 Pirkanmaan keskuspuhdistamon yleissuunnitelma ja YVA

PEKKA PESONEN JA ANNE-MARI AUROLA

Pirkanmaan keskuspuhdistamohankkeen siirtojärjestelmien yleissuunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi alkoivat vuonna 2007. Keväällä 2009 valmistuneessa yleissuunnitelmassa esitettiin teknisesti ja taloudellisesti toimivimmat puhdistamoratkaisut siirto- ja purkulinjoihin.

18 Rakennetun omaisuuden tila - yhdyskuntatekniset järjestelmät

TIMO HEINONEN

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto on toteuttanut ROTI -hankkeen toisen arviointikierroksen. Yhdyskuntateknisissä järjestelmissä kiinnitettiin huomiota etenkin edelleen kohoavaan verkostojen korjausvelkaan, jonka vähentämiseksi ei ole ryhdytty riittäviin toimenpiteisiin.

21 Kalkkistabiloinnin kehittäminen lisälnessä

ANNA MIKOLA JA JYRI RAUTIAINEN

Täyden mittakaavan tutkimus lisälnessä osoitti, että kalkkistabiloinnilla voidaan puhdistamolietteestä tuottaa nopeasti ja kilpailukykyisin kustannuksin hyvää lannoitevalmistetta. Kalkkistabilointia ei siis kannata unohtaa, kun erilaisia lietteenkäsittelyvaihtoehtoja punnitaan.

26 Automaatio ja ohjaus suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla

HENRI HAIMI

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden instrumentaation, ohjauksen ja automaation nykytilasta tehtiin kattava selvitys. Valtaosalla puhdistamoista mitataan ammoniumin, nitraatin ja fosforin pitoisuuksia jatkuvatoimisesti, mutta mittauksia käytetään harvoin prosessinohjaukseen.

30 Vesihuollon ylikunnallisen yhteistyön tulevaisuus

PEKKA PIETILÄ JA TAPIO KATKO

Ylikunnallisten vesihuolto-organisaatioiden määrä on lisääntynyt menneen vuosikymmenen aikana ja useilla alueilla on yhteistyöhön ryhtymistä suunniteltu tai suunnitellaan parhaillaan. Tärkein vesihuollon ylikunnallisen yhteistyön edellytys on yhteinen poliittinen tahto.

33 Pääkaupunkiseudun vesihuoltolaitokset yhdistyvät

JUKKA PIEKKARI

HAASTATTELU

35 Viestintä onnistui Päijänne-tunneli – projektissa

MAAILMAN VEDET

36 Pietarin Vodokanal panostaa lapsiin

KATRIINA ETHOLÉN

AJANKOHTAISTA

41 Salon suurkunta keskittää yhdeksän puhdistamon toiminnot

OLLI ORKONEVA

44 Maailman paras vesihuolto, kenelle kelpaa?

ANH THU TRAN MINH

46 Alkalointilaitos nopeasti valmiiksi

52 Liikehakemisto

58 Abstracts

59 Miksi te haluatte tehdä Espoosta jätevesikaupungin?

PETRI JUUTI JA RIIKKA RAJALA

Seuraavassa numerossa teemana on
Kuivasanitaatio.

Vesitalous 4/2009 ilmestyy 11.8.2009.
Ilmoitusvaraukset 12.6. mennessä.



Innovatiivisia vedenpuhdistusratkaisuja

Kemira

Kemira on maailman johtava epäorgaanisten saostuskemikaalien toimittaja. Yhtiö tarjoaa vedenpuhdistus- ja lietteenkäsittelyratkaisuja kunnallisille ja yksityisille vedenpuhdistamoille sekä teollisuuteen. Vesikemikaaliliiketoimintaa on yli 30 maassa.



Kemira Oyj
Porkkalankatu 3
PL 330
00101 Helsinki
www.kemira.com

ON AIKA PANOSTAA VESIHUOLLON SANEERAUKSIIN



RAUNO PIIPPO
Vesi- ja viemärlaitosyhdistys
E-mail: rauno.piippo@vvy.fi

Viime vuosikymmenen alun laman aikana vesilaitosten jakaman veden määrä väheni Suomen ympäristökeskuksen tilastojen mukaan noin prosentin verrattuna lamaa edeltäneisiin ja laman jälkeisiin vuosiin. Nykyisenkin taantumana aikana on syytä olettaa, ettei vesihuoltopalvelujen kysyntään tule suuria muutoksia. Laitosten käyttö- ja perusmaksutuloissa voi olla pientä vähenemistä, mutta samanaikaisesti monien palvelujen ja tarvikkeiden hinnat alentunevat kilpailun kiristymisen myötä.

Talonrakentamisen vähenemisen vuoksi vesihuoltoverkostojen laajentamistarve vähenee ja osa investoinneista siirtyy tulevaisuuteen. Samanaikaisesti laitosten liittymismaksutulot myös vähenevät, mutta vähemmän kuin investoinnit. On hyvinkin mahdollista, että laitosten kassavirta kehittyy taantumana seurauksena aiempaa paremmin.

Valtiovalta taholta on korostettu, että investointeja tulee tehdä myös taantumana aikana ja siten edistää työllisyyttä sekä ihmisten ja yritysten toimeentulomahdollisuuksia. Valtion tukia on lisätty ja uusia vesihuoltoinvestointeja on käynnistetty valtion tukien avulla. Yhdysvesijohtojen ja siirtoviemärien lisäksi kehittyvien alueiden hankkeiden aikaistaminen on hyvinkin perusteltua. Yksittäistapauksissa on käynnistetty hankkeita, joiden taloudellisuus pitkällä tähtäyksellä voi olla hyvinkin kyseenalainen.

Huhtikuussa julkistettiin Suomen Rakennusinsinöörien Liiton (RIL) ROTI 2009 (Rakennetun omaisuuden tila) hankkeen loppuraportti. Sen mukaan vesihuollon saneerausinvestointien taso tulisi kolminkertaistaa, jotta vesihuoltopalvelut voidaan turvata myös tulevaisuudessa. Uudisrakentamistarpeen vähenemisen vuoksi nyt olisi oikea aika panostaa nimenomaan vesihuollon saneerauksiin. Kyse on välttämättömistä investoinneista ja todennäköisesti saneerauseuro työllistääkin enemmän kuin uudisrakentamiseksi. Saneeraukset eivät myöskään lisää tulevaisuuden käyttökustannuksia kuten uusinvestoinnit.

Valtion avustukset ohjaavat ihmisten ja yritysten käyttäytymistä. Kun avustuksia myönnetään uudisrakentamiseen, niin kaikki kiinnostuvat uudisrakentamisesta. Valtiolta tulisikin tässä tilanteessa löytyä keinoja siihen, miten kaikki kiinnostuisivat saneerauksista. Kyse ei välttämättä ole valtion rahoituksen lisäämisestä, vaan sen mahdollisimman järkevästä kohdentamisesta.

Kuntien talouden heikkeneminen johtaa talousarvioiden uudelleen arviointiin. Vesihuolto on hyvin pitkälle terveydensuojelu-, ympäristö- ym. lainsäädännön ja lupamenettelyjen säätelemää. Lisäksi asiakkaiden ja laitosten väliset yksityisoikeudelliset sopimukset edellyttävät laitoksilta tietyn palvelutason säilyttämistä. Laitos sen enempää kuin sen omistajakaan ei voi säästöyistä yksipuolisesti poiketa näistä.

Kuntalakiin lisättiin vuonna 2007 kunnallisia liikelaitoksia koskevat säännökset. Useat kuntien vesihuoltolaitokset toimivat tänä vuonna ensimmäistä vuottaan kuntalain uusien säännösten mukaisina liikelaitoksina. Kuntien tekemät taloutensa tervehdyttämistä tukevat päätökset ovat joissain tapauksissa tehty kuntalain liikelaitoksia koskevista säännöksistä piittaamatta. Seurauksena saattaa olla asiakkaille sopimusten mukaan tarjottavien palvelujen vaarantuminen joko lyhyellä tai pitkällä tähtäyksellä. Syntyvät näennäiset säästöt eivät kuitenkaan ole käytettävissä kunnan muun talouden rahoittamiseen. Sekä kuntalain mukaiset liikelaitossäännökset että vesihuoltolain mukainen kohtuullisen tuoton periaate johtavat siihen, että laitoksille kertyneet säästöt tulee käyttää vesihuoltopalveluihin.

INFRA JA YMPÄRISTÖSUUNNITTELU

Rakennus- ja kuivatussuunnittelu



POHJUSTAMME UNELMIA

SUOMEN SALAOJAKESKUS OY

Kiilakiventie 1

90250 Oulu

Puh. (08) 534 9400

Minna Canthin katu 25

PL 1096, 70110 Kuopio

Puh. (017) 288 8130

WWW.SSKOY.FI

S A T A V U O T T A V E S I A L A N Y H T E I S T Y Ö T Ä

Juhlaseminaari

VESIALAN HISTORIAA, NYKYPÄIVÄÄ JA TULEVAISUUTTA

23.9.2009 klo 13.00 - 16.30 • Säätytalo • Snellmaninkatu 9-11, Helsinki
Maa ja vesitekniikan tuki ry 60 vuotta • Suomen Vesiyhdistys ry 40 vuotta
Seminaarista lisää seuraavissa Vesitalous-lehdissä



MAA- JA VESITEKNIIKAN TUKI



SUOMEN VESIYHDISTYS r.y.



REIJA KOLEHMAINEN
 TkT, vesihuollon asiantuntija
 Pöyry Environment Oy
 E-mail: reija.kolehmainen@poyry.com



TEKOPOHJAVEDEN TUOTANNON OPTIMOINTI PERUSTUTKIMUKSEN AVULLA

Bakteerit ja juomavesi eivät kuulosta hyvältä yhdistelmältä. Tampereen teknillisellä yliopistolla (TTY) joulukuussa 2008 tarkastettu väitöstutkimus (*Natural Organic Matter Biodegradation and Microbial Community Dynamics in Artificial Groundwater Recharge*) kuitenkin osoittaa, että bakteereilla on keskeinen rooli tekopohjaveden muodostuksessa. Vaikka tekopohjavettä on tuotettu maailmalla jo satojen vuosien ajan, ei veden puhdistumismekanismeista harjuakviferissa ole ollut riittävästi tieteellistä tietoa, joka avaisi mahdollisuuksia menetelmän nykyistä parempaan prosessin hallintaan ja optimointiin. Tekopohjavesitutkimuksen pitkän tähtäimen tavoitteena onkin muokata tieteelliseltä perustaltaan pätevä talousveden tuotantotapa mahdollisimman optimaaliseksi tuotetun veden laadun ja ympäristövaikutusten suhteen.

Yhdyskuntien talousveden tuotannon perustuessa yhä enemmän tekopohjaveteen tulee menetelmän perusteista hankkia lisää tietoa. TTY:n kemian ja biotekniikan laitoksella vuosina 2004–2008 suoritettu tekopohjavesitutkimus (Kolehmainen) oli jatkoa tekopohjaveden tuotannon pioneeritutkimuksen TEMU:n (Helmisaari ym. 2006) mikrobiologisille tutkimuksille. Tuoreessa tutkimuksessa perehdyttiin humuksen poistumisen mekanismeihin mikrobiologisesta näkökulmasta. Tavoitteena oli saada lisää tieteellistä tietoa orgaanisen aineksen

eli humuksen poistumismekanismeista sekä mikrobiyhteisödynamiikasta tekopohjaveden muodostuksessa.

Koska ympäristöolosuhteet vaikuttavat mikrobien kasvuun ja aktiivisuuteen, voidaan niiden toimintaan vaikuttaa teknisin keinoin. Mikro-organismejä onkin jo vuosisatojen ajan hyödynnetty erilaisissa bioteknisissä prosesseissa, kuten pilaantuneen ympäristön puhdistamisessa ja jäteveden käsittelyssä. Esimerkiksi klooratuilla liuottimilla pilaantuneen pohjaveden bioremediaatio on jo vakiintunutta tekniikkaa maailmalla. Selvittämällä perustutkimuksen

avulla mikrobien toimintaan ja veden puhdistumisprosesseihin tekopohjaveden muodostuksessa vaikuttavat tekijät, opitaan harjuakviferissa tapahtuvat ilmiöt tuntemaan paremmin ja sitä kautta voidaan löytää uusia keinoja prosessin hallintaan.

Humus poistuu kiinnittymällä ja hajoamalla

Talousveden tuotannon keskeisin tavoite on eloperäisen orgaanisen aineksen poistaminen vedestä. Tekopohjaveden muodostuksessa vesi puhdistuu harjuakviferissa erilaisten fysikaalisten, ke-



miallisten ja biologisten mekanismien johdosta veden kulkeutuessa imeytysalueelta vedenottoaivoille. Pääasialliset humuksen poistumismekanismit ovat sorptio eli kiinnittyminen maapartikkeleiden pintaan sekä biohajoaminen. Biohajoamisessa mikro-organismit hyödyntävät orgaanista ainesta kasvuunsa ja energian tuotantoon mineralisoiden lopulta hiilidioksidiksi ja vedeksi. Kaiken kaikkiaan puhdistumisprosessit ovat hyvin monimutkaisia ja dynaamisia, sillä orgaanista ainesta kiinnittyy ja irtoaa sekä hajoaa kaiken aikaa. Lisäksi biohajoamisen yhteydessä muodostuu biomassaa, joka sekin ajan myötä hajoaa. Biohajoamisen rooli on keskeinen tekopohjaveden muodostamisen pitkäaikaista toimivuutta ajatellen.

Biohajoamiseen vaikuttavat monet tekijät

Ympäristöolosuhteet vaikuttavat keskeisesti mikro-organismien aktiivisuuteen ja siten biohajoamisen tehokkuuteen. Seuraavassa on lyhyt kuvaus joidenkin tekijöiden vaikutuksesta biohajoamiseen.

1. Lämpötila

Lämpötila vaikuttaa sekä kemiallisten että mikrobiologisten reaktioiden nopeuteen. Alhaisissa lämpötiloissa ravinteiden kulkeutuminen soluun hidastuu, eikä biohajoaminen siten ole kovin tehokasta.

Väitöstutkimuksessa lämpötilan vaikutusta biohajoamiseen tutkittiin kahdella koelaitesimulaatiolla yhteistyössä Geologian tutkimuskeskuksen kanssa. Hiekkakolonnissa, jonka läpi johdettiin Roineen vettä, suurin osa orgaanii-

sesta aineksesta poistui jo ensimmäiseen näytteenottopisteeseen mennessä eli 0,6 metrin matkalla. Kokonaisorgaanisen hiilen eli TOC:n pitoisuutena mitattuna poistuma oli yli 900 vuorokauden mittaisen koejakson aikana keskimäärin 76 prosenttia. Tämän jälkeen vähenemä oli selvästi vähäisempää: koko kolonnin matkalla (18,5 m) keskimääräinen TOC-poistuma oli 81 prosenttia. Biohajoamisen osuus orgaanisen hiilen poistumasta 0,6 metrin matkalla oli 6 °C lämpötilassa 32 prosenttia ja 23 °C lämpötilassa 38 prosenttia (hydraulinen kuorma 0,3 m³/(m²d)).

Leijupetireaktorilla tehdyissä kokeissa orgaanisen aineksen biohajoamiselle Roineen vedessä saatiin lämpötilakertoimeksi (Q_{10}) 2,3 eli lämpötilan nousu 10 asteella nosti biohajoamisen hapenkulutusnopeutta 2,3-kertaisesti (Kuva 1).

Lämpötilaa ei tekopohjaveden muodostuksessa voida säätää, mutta saatu tieto osoittaa biohajoamisen roolin vaihtelevan eri vuodenaikoina etenkin imeytyksen alkupäässä, jossa lämpötilan vuodenaikaisvaihtelua esiintyy. Myös biomassan muodostuminen kiihtyy veden lämpötilan noustessa.

2. Hydraulinen kuorma

Hydraulisen kuorman lisääntyminen tehostaa biosaatavuutta eli nopeutta, jolla

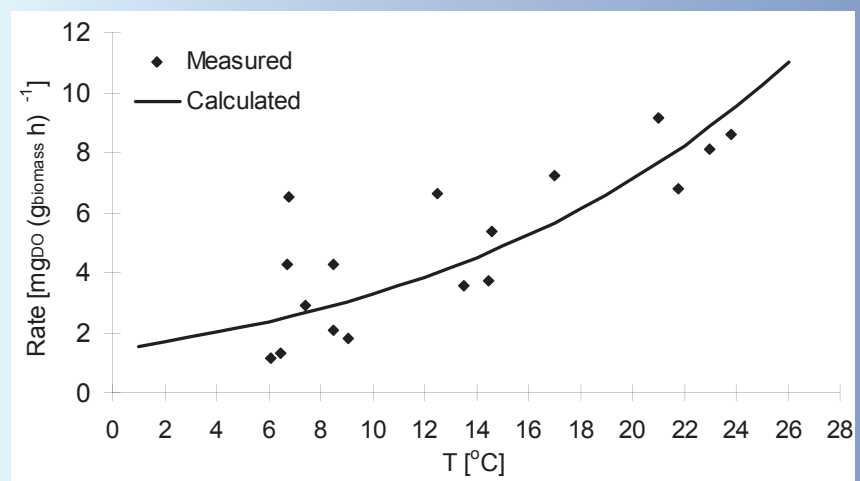
humusmolekyylit kulkeutuvat hiekkapartikkeleiden pinnoilla olevien mikrobien käyttöön. Tämä lisää mikrobien aktiivisuutta erityisesti vähäravinteisissa olosuhteissa. Tällainen tilanne vallitsee tekopohjavesiakkiferissa.

Väitöstutkimuksessa hydraulisen kuorman vaikutusta biohajoamiseen tutkittiin koelaitesimulaatioilla. Hiekkakolonnissa biohajoamisen osuus orgaanisen aineksen poistumasta oli 32 prosenttia hydraulisen kuorman ollessa 0,3 m³/(m²d) ja 52 prosenttia hydraulisen kuorman ollessa kymmenkertainen eli 3,0 m³/(m²d) (T = 6 °C).

Tulos osoittaa, että tekopohjaveden muodostuksessa imeytysvesimäärän nosto todennäköisimmin lisää biohajoamisen osuutta orgaanisen aineksen poistossa. Raja tulee kuitenkin jossain vaiheessa vastaan, sillä virtaaman noutua tietylle tasolle voi pinnoille kiinnittynyt biomassa alkaa huuhtoutua pois akviferista virtaavan veden mukana. Käytännössä rajan imeytettävälle vesimäärälle asettavat imeytysalueen hydrogeologiset olosuhteet.

3. Ravinnekoostumus, -pitoisuus ja -saatavuus

Tekopohjaveden tuotantoa ajatellen biohajoamiseen keskeisesti vaikuttavia tekijöitä ovat ravinnekoostumus, -pitoisuus ja -saatavuus. Humuksen kompleksinen



Kuva 1. Orgaanisen aineksen biohajoamisen nopeus (hapenkulutusnopeus) lämpötilan funktiona leijupetireaktorissa, jonka läpi johdettiin Roineen vettä.

rakenne vaikeuttaa bakteereiden kykyä hajottaa sitä. Väitöstutkimuksessa leijupetireaktorilla suoritettujen panoskokeiden osoittivat humuksen biohajoamisen tapahtuvan vaiheittain. Ensimmäiset mikrobit hyödyntävät helpoiten saatavissa olevat humusfraktiot, jonka jälkeen biohajoaminen hidastuu käytettävissä olevien humusmolekyylien ollessa vaikeammin hajotettavia.

Humuksen kompleksisuuden lisäksi biohajoamista voi rajoittaa jonkin ravinteen vähäinen pitoisuus. Suomalaisissa järvissä fosfori toimii yleisesti rajoittavana ravinteena. Myös Tuusulan Jäniksenlinnan tekopohjavesilaitoksella fosfori osoittautui biohajoamista rajoittavaksi minimiravinteeksi.

Tekopohjaveden tuotannon optimointia ajatellen tulos viittaa siihen, että pieni fosfaatin lisäys imeytettävään veteen saattaisi tehostaa biohajoamista. Fosfaatin lisääminen pohjaveteen ja sen vaikutus biohajoamiseen ja biomassan muodostukseen vaatii kuitenkin paljon lisää laboratoriomittakaavan tutkimuksia, sillä toimenpide vaatisi viranomaistahojen hyväksynnän. Fosfaattimäärien tulisi olla tapauksessa ollen riittävän pieniä, jotta biomassan kertyminen ei muodostuisi liialliseksi ja jotta fosfaattipitoisuus laskisi riittävän alhaiselle tasolle ennen veden johtamista vesijohtoverkoston.

Koska suuri osa orgaanisesta aineksesta poistuu jo imeytyksen alkupäässä ja koska biohajoaminen on voimakasta imeytyksen alkupäässä, mikrobin ravinnesaatuus ja siten hajottamiskyky heikkenee pitkin imeytysmatkaa. Väitöstutkimuksessa asiaa tarkasteltiin bakteereiden tuottamien niin sanottujen solun ulkopuolisten entsyymien aktiivuuksien muutoksina. Solut lisäävät kyseisten entsyymien tuotantoa, mikäli ympäristössä ei ole helposti soluun kuljetettavia ravinteita vaan suurikokoiset molekyylit pitää ensin pilkkoa pienemmiksi solujen ulkopuolella.

Esimerkiksi fosfaatin vapauttamiseksi suurikokoisista molekyyleistä solut tuottavat fosfataasi-entsyymejä. Tuusulan Jäniksenlinnan tekopohjavesilaitoksella näiden entsyymien aktiivisuudet nousivat huomattavasti kokonaisfosforipitoisuuden vähentyessä pitkin imeytysmatkaa (Kuva 2).

4. Mikrobiyhteisön rakenne

Mikrobien aineenvaihdunnan eli metabolian moninaisuudesta johtuen erilaiset ympäristöolosuhteet suosivat erilaisia lajeja. Koska tekopohjaveden muodostuksessa imeytysmatkalle muodostuu ravinnegradientteja, tarkoittaa se mikrobien kannalta olosuhteiden vaihtumista pitkin matkaa.

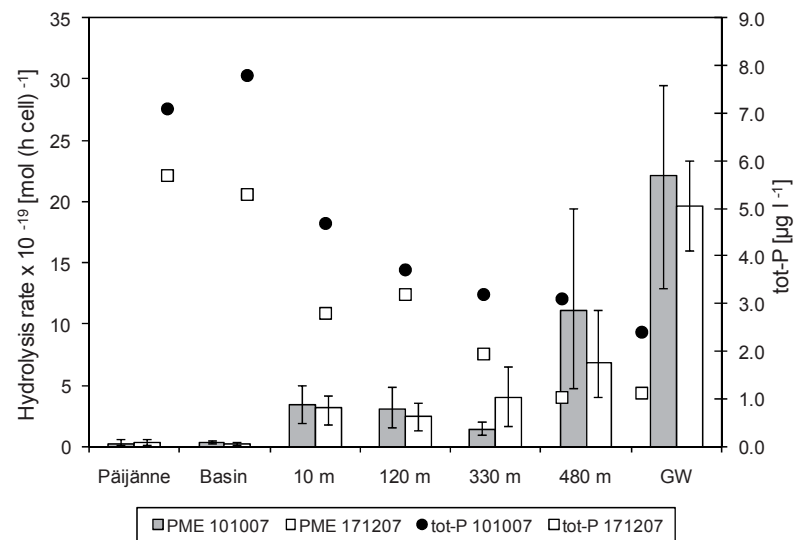
Väitöstutkimuksessa mikrobiyhteisödynamiikkaa tarkasteltiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston kanssa sekä täyden mittakaavan tekopohjavesilaitoksilla että hiekkakolonnimulaatiolla. Kumpikin tarkastelu osoitti järviveden mikrobiyhteisön muuttuvan radikaalisti heti imeytyksen alkuosassa. Kuvassa 3 on esitetty bakteereiden 16S RNA-geenin pituusvariaatio-analyysiin (LH-PCR) perustuen bakteeriyhteisön muutokset pitkin imeytysmatkaa. Jo ensimmäiseen näytteenottopisteeseen (P2=0,6 m) mennessä veden bakteeriyhteisö muuttui merkittävästi Roineen veden (P1) yhteisöön verrattuna. Erityisesti aktinobakteereiden osuus väheni huomattavasti. Tämän jälkeen muutokset olivat selvästi vähäisempiä. Järviveden bakteerit eivät siis sellaisenaan sopeudu harjuun vaan sinne muodostuu ko. olosuhteissa parhaiten viihtyvä yhteisö, joka on osittain

vedessä ja osittain hiekkapartikkeleiden pinoilla. Veden ja biofilmiin bakteeriyhteisöt eroavat myös toisistaan.

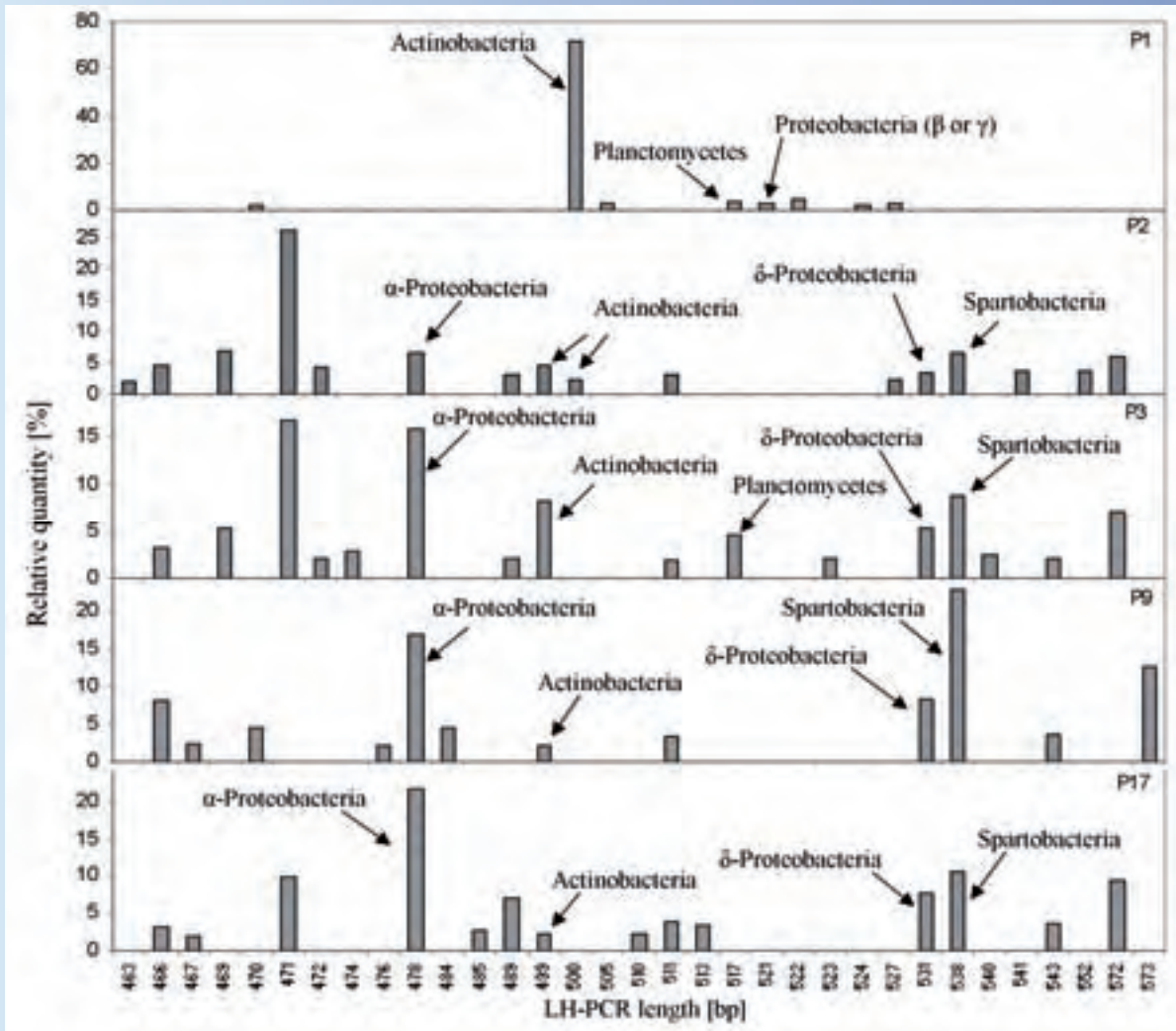
Tulevaisuuden haasteena mikrobiyhteisötutkimuksen osalta on selvittää, mikä rooli eri bakteereilla on veden puhdistumisen kannalta.

Orgaanisen aineksen poistumiseen vaikuttavat tekijät

Järviveden kulkeutuessa harjussa tapahtuu useita prosesseja, joiden seurauksena orgaaninen aine muuntuu muodosta toiseen (Kuva 4). Abioottinen ja bioottinen orgaanisen aineksen transformoituminen ovat rinnakkaisia prosesseja ja niitä voi olla vaikea erottaa toisistaan. Erikoiset orgaanisen aineksen fraktiot, hiekkamatriisi ja mikro-organismit ovat kiinteässä vuorovaikutuksessa toistensa kanssa virtaavan veden välityksellä. Orgaanisen aineksen poistumisprosesseihin, kuten biohajoamiseen ja sorptioon, ja niiden suhteellisiin osuuksiin vaikuttavat sekä paikkasidonaiset että prosessin ohjaukseen liittyvät tekijät. Paikkasidonaisia tekijöitä ovat muun muassa alueen geokemialliset ja hydrologiset olosuhteet sekä ilmasto. Prosessin ohjaukseen liittyviä tekijöitä



Kuva 2. Fosfomonoesteraasi-entsyymien aktiivisuus ja kokonais-P-pitoisuus pitkin imeytysmatkaa sekä luonnontilaisessa pohjavedessä (GW) Jäniksenlinnan tekopohjavesilaitoksella loka- ja joulukuussa 2007.



Kuva 3. Bakteriyhteisömuutokset pitkin imeytysmatkaa 18,5 metriä pitkässä hiekkakolonniassa. Merkkien selitykset: P1=Roineen vesi, P2-P17=näytteenottpisteet pitkin kolonnia.

puolestaan ovat imeytettävälle vedelle mahdollisesti suoritettava esikäsittely, imeytysveden määrä, imeytysmenetelmä, imeytysmatkan pituus ja viipymäaika (Reijonen 2003).

Osalla edellä mainituista tekijöistä on vaikutusta veden laatuun sinällään, osalla puhdistumisprosessiin (kuten biohajoamisen osuuteen) ja osalla menetelmän ympäristövaikutuksiin. Esimerkiksi imeytysmenetelmän valinnalla voidaan vaikuttaa sekä tekopohjavesilaitoksen ympäristövaikutuksiin että orgaanisen aineksen poistumiseen. Myös tällä saralla voitaisiin perustutkimuksen avulla löytää keinoja tuotannon optimointiin. Esimerkiksi allasimeytyksen osalta tutkimisen arvoista olisi eri pohjamateri-

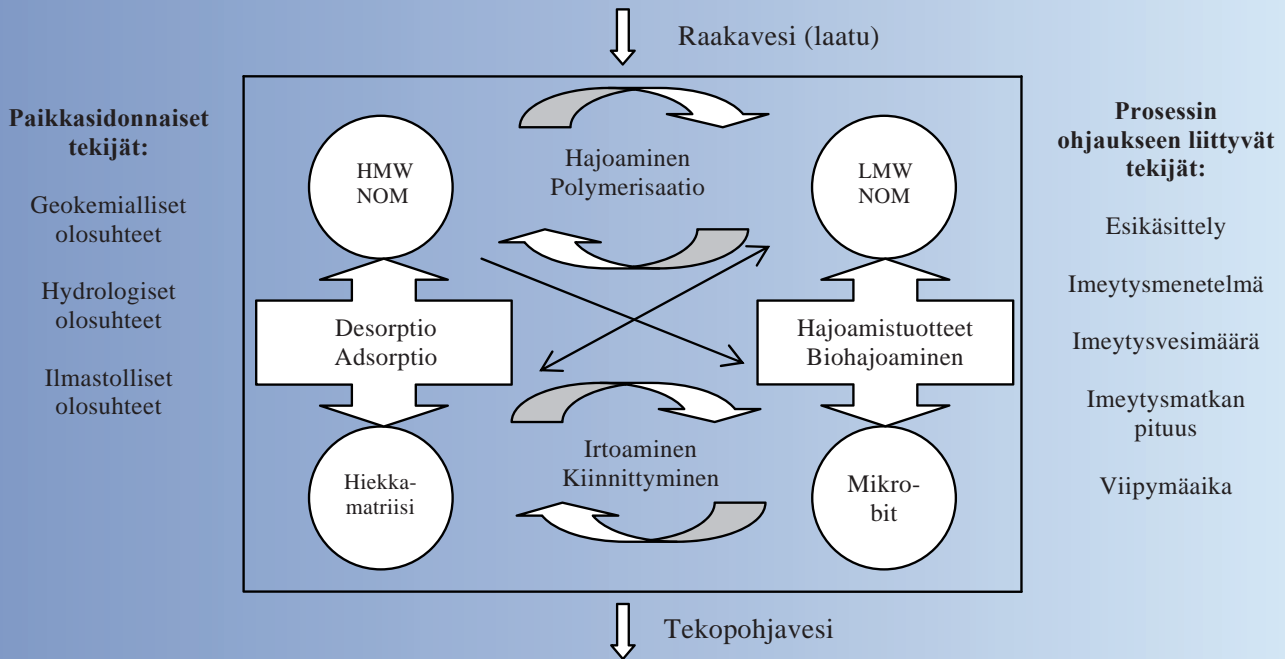
aalien kyky poistaa orgaanista ainesta. Tehokas orgaanisen aineksen poistuminen jo altaan pohjassa vähentäisi syväle akviferiin kulkeutuvan orgaanisen aineksen määrää. Altaan pohja tosin vaatisi säännöllistä puhdistusta väistämättömän tukkeutumisen vuoksi.

Perustutkimuksen avulla työkaluja tuotannon optimointiin

Kuten edellinen tarkastelu osoittaa, perustutkimuksen avulla voidaan löytää työkaluja tekopohjavesiprosessin optimointiin. Vaikka väitöstutkimuksen perusteella biohajoamisen osuus orgaanisen aineksen poistossa voi olla merkittävä eli 30...50 prosenttia, voitaisiin

sen osuutta edelleen lisätä suunnitellulla ja teknisillä keinoin. Tarkastelussa täytyy muistaa se, että orgaaninen aine ei poistu tekopohjavesiharjussa 100-prosenttisesti vaan noin 70...90-prosenttisesti. Lisäksi on huomioitava, että hiekkapartikkeleihin kiinnittynyt humus irtoaa jossain määrin ja hajoaa pitkän ajan kuluessa. Näistä prosesseista ei kuitenkaan vielä ole tieteellistä tietoa.

On selvää, että tekopohjavesiprosessi on aina jossain määrin paikkasidonnainen. Tämä tarkoittaa sitä, että yhdellä tekopohjavesilaitoksella saatuja tuloksia ei sellaisenaan voida rinnastaa muihin laitoksiin. Koelaitesimulaatioiden tuloksia



Kuva 4. Humuksen muuntuminen ja siihen vaikuttavat tekijät tekopohjavesiakviferissa. NOM = natural organic matter (eloperäinen orgaaninen aine), HMW = high molecular weight (suurikokoinen), LMW = low molecular weight (pienikokoinen).

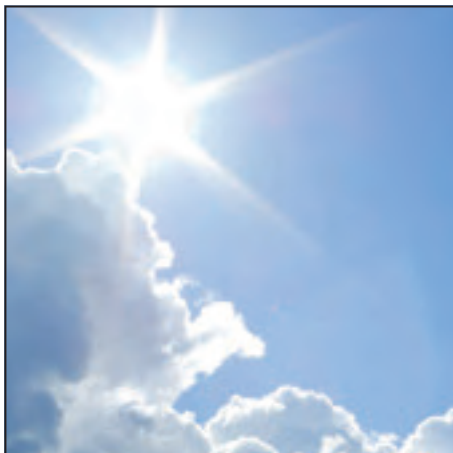
ei myöskään voida suoraan soveltaa täyden mittakaavan tekopohjavesilaitoksiin. Laitoskohtaisia tutkimuksia siis tarvitaan. Lisäksi veden puhdistumisprosessien monimutkaisuus ja harjun heterogeenisuus sekä mitavuus lisäävät tutkimuksen haasteita ja edellyttävät eri alojen asiantuntijoiden välistä yhteistyötä, tutkimusmenetelmien kehittämistä sekä innovatiivisuutta tutkimuskokonaisuuksien suunnitteluun.

Kirjallisuus

Helmsaari, H.-S., Illmer, K., Derome, J., Hatva, T., Kitunen, V., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen R. 2006. Artificial recharge in Finland through basin and sprinkling infiltration: soil processes, retention time and water quality. *Unesco IHP-VI, Series on Groundwater* 13: 280-285.

Kolehmainen, R. 2008. Natural organic matter biodegradation and microbial community dynamics in artificial groundwater recharge. Tampereen teknillinen yliopisto, julkaisu 781, väitöskirja, ISSN 1459-2045.

Reijonen, R. 2003. Tekopohjavesilaitoksen mitoitustarpeet. Julkaisussa: Helmsaari, H.-S., Illmer, K., Hatva, T., Lindroos, A.-J., Miettinen, I., Pääkkönen, J. & Reijonen, R. (toim.). Tekopohjaveden muodostaminen: imeytystekniikka, maaperäprosessit ja veden laatu. TEMU-tutkimushankkeen loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 902:186. ◆



FCG Finnish Consulting Group
Infra ja ympäristö

Meiltä saat veteen ja vesihuoltoon liittyvät kattavat suunnittelu-, konsultointi-, laboratorio- ja rakennuttamispalvelut

Tervetuloa osastollemme T2 Yhdyskunta 2009 -näyttelyyn Tampereelle!

FCG – Hyvän elämän tekijät • FCG Planeko Oy • www.fcg.fi

PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMON YLEISSUUNNITELMA JA YVA

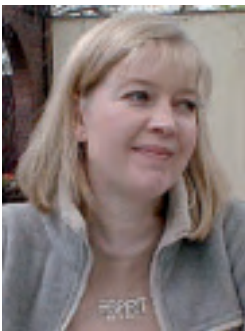
Pirkanmaan keskuspuhdistamohanke eteni aikaisempien taustaselvitysten pohjalta vuonna 2007 alkaneeseen puhdistamon ja siirtojärjestelmien yleissuunnitteluun sekä hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin. Vuoden 2009 keväällä valmistuneessa yleissuunnitelmassa esitettiin teknisesti ja taloudellisesti toimivimmat puhdistamoratkaisut siirto- ja purkulinjoihin. Hankkeeseen osallistuneilta 14 kunnalta on pyydetty syksyyn 2009 mennessä kannanotot hankkeen toteutusvaiheeseen osallistumisesta. Hankkeen toteutuessa puhdistamolla käsiteltäisiin noin 450 000 asukkaan jätevedet.



PEKKA PESONEN

TkL, toimitusjohtaja
Tampereen Vesi
E-mail: pekka.pesonen@tampere.fi

Kirjoittaja on toiminut aiemmin muun muassa Oulun Veden johtajana, Seinäjoen vesihuoltopäällikkönä ja Kyrönjokilaakson Vesi Oy:n toimitusjohtajana.



ANNE-MARI AUROLA

TkL, prosessiasiantuntija
Pöyry Environment Oy,
E-mail: anne-mari.aurola@poyry.com

Kirjoittaja on toiminut Pirkanmaan keskuspuhdistamohankkeessa projektipäällikkönä, vastasi laitoksen prosessisuunnittelusta sekä kolmen osatehtävän yhteensovittamisesta suunnitteluvaiheiden edetessä.



Kuva 1. Pirkanmaan keskuspuhdistamon sijoittuminen lentokentän pohjoispuolelle Pirkkalaan.

distamoiden kehittämistä vastaamaan tulevaisuuden tarpeita. Lisäksi YVA:ssa tarkasteltiin vaihtoehtoisten purkupaikkojen vesistövaikutuksia.

Yleissuunnittelun loppuvaiheessa käynnistettiin erillinen Pirkanmaan keskuspuhdistamon liiketoiminnan ja talouden selvitys, jossa on vertailtu puhdistamon liiketoimintamallivaihtoehtoja, esitetty hinnoittelun pohjaksi jäteveden käsittelykustannukset sekä kirjattu laadittavissa sopimuksissa huomioon otettavia seikkoja ja eri sopimusmalleja.

Pirkanmaan keskuspuhdistamon yleissuunnitelmassa suunnittelutyötä ohjasi hankkeen ohjausryhmä, joka koostui Tampereen Veden, Pirkkalan kunnan, Nokian ja Valkeakosken kaupungin sekä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n edustajista. Laajemmassa hankkeen johtoryhmässä oli mukana kaikkien 14 kunnan edustus. Yleissuunnitelman ja YVA:n laativat Pöyry Environment

Oy ja Pöyry Infra Oy.

Laitossuunnittelun vaiheet

Yleissuunnitelman aluksi hankkeeseen osallistuvien kuntien jätevesimäärä- ja kuormitusennusteet laadittiin kuntien antamien lähtötietojen ja asukasmäärä- sekä liittyjämääräennusteiden perusteella. Kuormitus- ja virtaamaennusteiden pohjalta laadittiin puhdistamon mitoituskuormitus vuoteen 2040.

Pirkanmaan keskuspuhdistamon vesiprosessivaihtoehtoina vertailtiin seuraavia vaihtoehtoja:

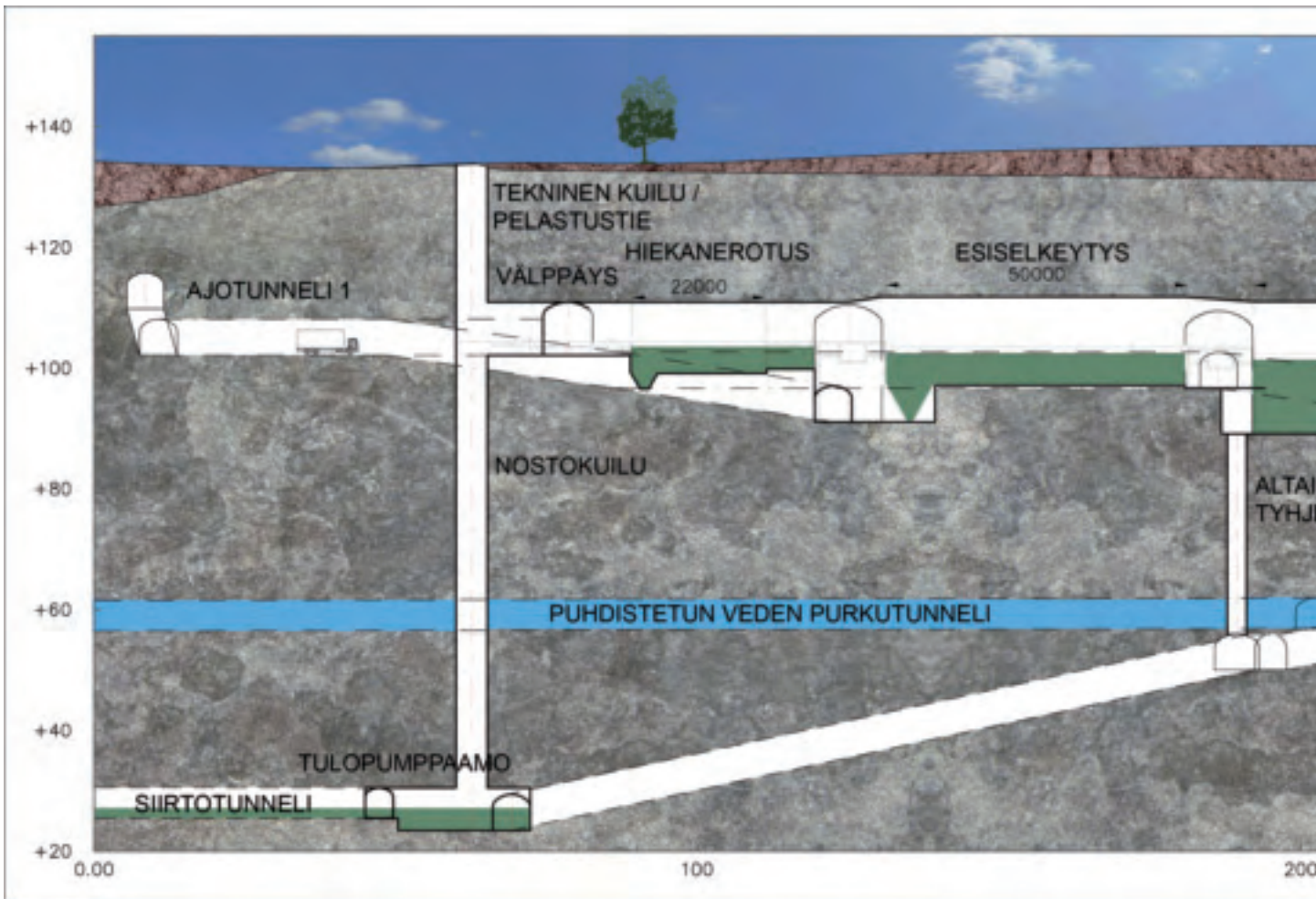
- typenpoisto aktiivilieteprosessilla
- typenpoisto suodattimiin perustuvilla prosesseilla
- typenpoisto aktiivilietteen ja biosuodattimen yhdistelmällä
- kalvobioreaktori

Kaikilla edellä mainituilla prosessivaihtoehdoilla voidaan saavuttaa vaadittu puhdistustulos. Jätevesien käsittelyprosessiksi päätettiin valita aktiivi-

lieteprosessi, jonka jälkikäsittelyynä on hiekkasuodatus ja puhdistetun jäteveden UV-desinfiointi. Kustannustaloudellisimman aktiivilieteprosessin jälkikäsittely-yksikön valinta hiekkasuodatuksen ja biologisen suodatuksen välillä voidaan tehdä vielä myöhemminkin ennen toteutussuunnittelun aloittamista. Myöhäisemmällä valinnalla ei ole suurta vaikutusta yleissuunnitelmaan eikä merkittävää kustannusvaikutusta.

Pirkanmaan keskuspuhdistamon lieteprosessivaihtoehtoina vertailtiin seuraavia vaihtoehtoja:

- lietteen mesofiilinen mädätys, mekaaninen kuivaus ja kompostointi ostopalveluna
- lietteen mesofiilinen mädätys, mekaaninen kuivaus, terminen kuivaus
- lietteen termofiilinen mädätys, mekaaninen kuivaus ja kompostointi ostopalveluna
- lietteen mekaaninen kuivaus, terminen kuivaus ja poltto



Kuva 2. Pirkanmaan keskuspuhdistamon pituusleikkaus.

- lietteen mekaaninen kuivaus ja kompostointi ostopalveluna
- lietteen ja biojätteen mesofiilinen mädätys, mekaaninen kuivaus ja kompostointi ostopalveluna
- lietteen ja biojätteen termofiilinen mädätys, mekaaninen kuivaus ja kompostointi ostopalveluna

Lietteenkäsittelyprosessiksi valittiin puhdistamolietteen terminen kuivaus ja poltto puhdistamon yhteydessä. Polttoprosessissa syntyvän rejektin eli tuhkan määrä on vähäisin ja lopputuote on hygieenistä ja turvallista kuljettaa. Tuhkan hyödyntämismahdollisuuksien voidaan odottaa kehittyvän myös Suomessa niin kuin ne ovat kehittyneet muualla Euroopassa muun muassa teiden pohjarakenteissa. Lietteenkäsittelyyn voidaan vastaanottaa myös ulkopuolisia puhdistamolietetteitä ennen kuin Pirkanmaan keskuspuhdistamon lietteentuotanto kasvaa mitoitusmäärään. Polttolaitoksessa voidaan käsitellä puh-

distamalla syntyvät hajuja aiheuttava ilma ilman erillistä hajujen käsittelyä.

Yleissuunnitelman toisessa vaiheessa aktiivilieteprosessin mitoitus tarkistettiin dynaamisen prosessimallinnuksen avulla. Mallinnuksen perusteella tarvittava aktiivilietevalavuus pieneni noin 10 000 m³.

Yleissuunnittelun ensimmäisessä vaiheessa sekä Koukkujärven että Lentokenttä pohjoisen sijoituspaikkojen kallioresursseja selvitettiin alustavasti muun muassa porakonekairauksin. Yleissuunnittelun toisessa vaiheessa tehtiin tarkentavia kalliooperätutkimuksia (porakonekairaukset ja seismiset luotaukset) sekä kallio puhdistamon yleissuunnitelmatasoiset suunnitelmat.

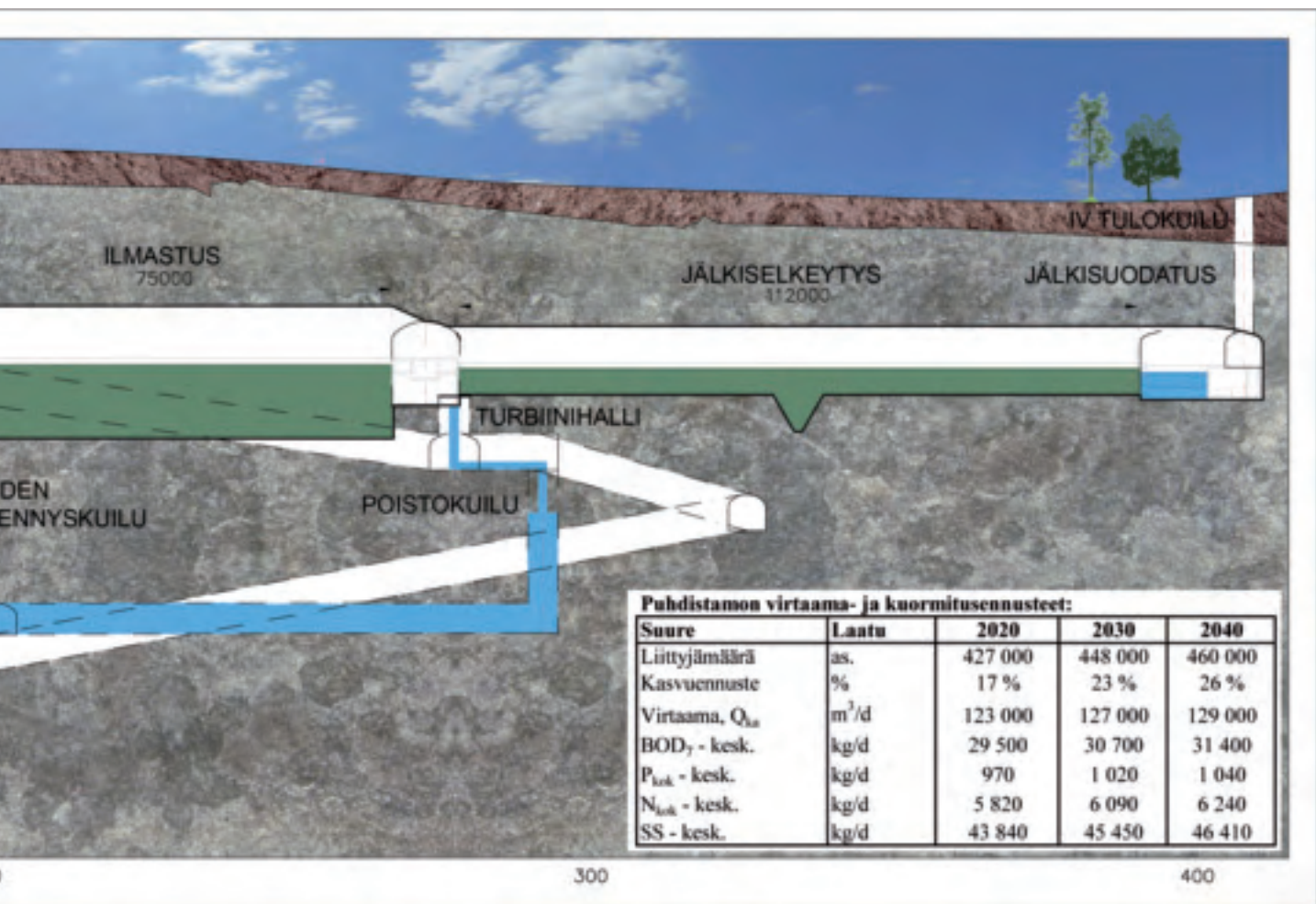
Puhdistamon sijoittamisessa kalliomassaan (Kuva 2) otettiin huomioon muun muassa seuraavat seikat:

- riittävä kalliokaton paksuus
- kallion heikkousvyöhykkeiden välttäminen

- puhdistusprosessin vaikutus prosessihallien korkeusasemaan
- jäteveden nostokorkeuden minimoiminen siirtotunnelista kallio puhdistamoon
- prosessin loppupään ja purkulinjan alun riittävä korkeusero turbiinin tuottavan käytön mahdollistamiseksi.
- purkulinjan alkupään taso tuli pitää purkuvesistön painetasoa yläpuolella, jolloin paineellinen purku vesistöön on mahdollinen.
- ajotunneleiden ja kuilujen sijoittaminen
- varautuminen laitoksen laajenemiseen tulevaisuudessa

Siirtotunneleiden ja purkulinjoiden suunnitteluvaiheet

Yleissuunnittelun ensimmäisessä osassa olivat mukana Koukkujärven puhdistamopaikkaan liittyvät kaksi siirto-



linjaa ja kolme purkulinjavaihtoehtoa. Lentokenttä pohjoisen osalta tarkasteltiin yhtä siirtolinjavaihtoehtoa sekä neljää purkulinjaa.

Yleissuunnitelman ensimmäisen vaiheen kustannustarkastelun sekä siirto- ja purkulinjajen toiminnallisten tarkastelujen perusteella yleissuunnitelman toisen vaiheen suunnitteluun valittiin Lentokenttä pohjoisen siirtolinja ja purkulinjaksi Pyhäjärveen laskeva tunneilyhteys. Näiden kombinaatio muodostui yhdessä laitospaikan kanssa kustannustehokkaimmaksi ratkaisuksi.

Suunnitelmassa jätevedet johdetaan Tampereelta Pirkkalan kautta Lentokenttä pohjoinen-laitosalueelle kalliitunnelissa. Jätevedet johdetaan Tampereella siirtotunneliin Viinikanlahdelle rakennettavan kuilun kautta. Pirkkalan, Raholan, Valkeakosken, Akaan ja Lempäälän suunnasta tulevat jätevedet johdetaan putkilinjoissa siirtotunneliin kuilujen kautta. Raholasta tuleva putkilinja alittaa Pyhäjärven. Nokian suunnan jätevedet siirretään puhdistamolle putkilinjalla Pyhäjärven alitse.

Siirtotunnelin (13,5 km) reitille suunniteltujen kolmen ajotunnelin sijainnin valinnassa on pyritty minimoimaan ympäristölle aiheutuvat rasitteet. Ajotunnelit on suunnitelmassa varustettu sulkurakenteilla, joiden avulla tunneliosuuksia voidaan käytön aikana tarvittaessa sulkea huolto- ja kunnossapito-toimenpiteiden ajaksi.

Puhdistettu vesi johdetaan purkutunnelin (4,7 km) loppupäässä nostokuilun kautta paineelliseen putkeen ja sitä kautta vesistöön. Yleissuunnitelmassa on esitetty myös varapurkuyhteys, joka on normaalin purkulinjan kaltainen, Pyhäjärven rannalle johtava paineellinen kalliitunneli, josta puhdistettu vesi poikkeustilanteessa johdetaan kuilun ja putkilinjan kautta vesistöön.

Nokian, Valkeakosken, Akaan ja Lempäälän suunnan johtolinjojen linjaukset on pyritty valitsemaan siten, että ne noudattelisivat jo maastossa olevia teitä, katuja tai ajouria, joita voidaan rakentaessa käyttää työmaayhteyksinä. Vesistön alituksissa johdot upotetaan painotettuna pohjaan ilman erillistä kaivua. Vain rannoilla ja purkupäässä suoritetaan vedenalaista kai-

vua tai ruoppausta. Siirtolinjojen toimintaa tullaan valvomaan ja ohjaamaan keskuspuhdistamon ja pumppaamoiden kanssa yhteisellä tiedonsiirto- ja kaukovalvontajärjestelmällä.

YVA

Puhdistamon ympäristövaikutusten päätelmänä todettiin, että kaikki tarkastellut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. YVA-menettelyn aikana kansalaisten myönteisimpänä kokema vaihtoehto 0+ ei poista nykyisten puhdistamoiden haju-, liikenne-, tulvariski- eikä maisemahaittoja. Keskuspuhdistamon sijoituksessa kallion sisään pysyvät prosessiolosuhteet avopuhdistamoiden olosuhteisiin verrattuna tasaisempina. Keskuspuhdistamossa voidaan varautua tehokkaasti poikkeustilanteiden hallintaan erilaisin varajärjestelmin. Vaihtoehtoisten purkupaikkojen väliset erot olivat vähäiset.

Pirkanmaan ympäristökeskus antoi 26.3.2009 lausuntonsa keskuspuhdistamon YVA-selostuksesta. Ympäristökeskus katsoi, että arviointiselostus on tehty YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, ja hyväksyi arviointiselostuksen pitäen sitä olennaisilta osiltaan riittävänä, edellyttämällä täydennyksillä lisättyä. Täydennysarviointia tarvitaan rakentamisen aikaisista vaikutuksista taajama-alueella, ympäristöriskeistä vedenotolle ja poikkeustilanteissa sekä vaikutuksista Natura-alueiden luontoon Koukkujärven vaihtoehdoissa. Olemassa olevien puhdistamojen saneeraamisen vaihtoehto tulisi myös saattaa vertailukelpoiseksi muiden toteutusvaihtoehtojen kanssa.

Sijaintipaikan alustava valinta jatkosuunnitteluun

Pirkanmaan keskuspuhdistamon suunnittelua jatkettiin yleissuunnitelman toiseen vaiheeseen Lentokenttä Pohjoisen sijoituspaikassa (Kuva 1). Sijoituspaikan valinta jatkosuunnittelua varten tehtiin suunnittelun siinä vaiheessa olemassa olevien tietojen (mm. siirto- ja purkutunnelien kustannusten) ja alustavien ympäristövaikutusten perusteella. Yleissuunnitelman ensimmäisessä vaiheessa tehdyn sijoituspaikkavertailun perusteella Nokian Koukkujärvelle sijoittuvan puhdistamon vertailukustan-

nukset olivat noin 20 miljoonaa euroa suuremmat kuin Pirkkalaan sijoitettavan puhdistamon vertailukustannukset. Kustannusero aiheutui pääasiassa Nokian Koukkujärvelle johdettavien jätevesien siirto- ja purkukustannuksista. Puhdistamon toiminnasta tai sen aiheuttamasta rakentamisen ja käytön aikaisesta liikenteestä ei aiheudu puhdistamon sijoituspaikan ympäristössä meluhaittaa, koska alue on lentokentän melualue. Alueella ei ole virallista nykyistä virkistyskäyttöarvoa eikä varautta virkistyskäyttöalueeksi. Puhdistamon sijoittuminen alueelle ei aiheuta maisemallista ristiriitaa eikä hajautta yhdyskuntarakennetta. Alueelle on toteutettavissa tarvittavat liikenneyhteydet Lentokentäntieltä.

Puhdistamohankkeen elinkaarikustannukset

Vertailukustannusten laskemiseksi Pirkanmaan keskuspuhdistamon, sine tunneleissa ja rakennettavissa siirtoviemäreissä johdettavien jätevesien johtamisjärjestelmien sekä purkujärjestelmien investointi- ja käyttökustannuksia vertailtiin 30 vuoden elinkaarikustannusten perusteella YVA:n nolla+-vaihtoehdon elinkaarikustannuksiin. Kustannusvertailu perustui nykyarvomenetelmään, jossa eri vuosien investointikustannukset ja käyttökustannukset diskontattiin nykyarvoiksi 30 vuoden tarkasteluajanjaksolla.

Vertailukustannukset perustuvat Pirkanmaan keskuspuhdistamon yleissuunnitelman toisen vaiheen kustannusarvioihin, joissa puhdistamo sijoittuisi Pirkkalaan lentokentän pohjoispuolelle.

Pirkanmaan kalliopuhdistamon ja YVA:n nolla+ -vaihtoehdon välinen kustannusvertailu on esitetty taulukossa 1. Pirkanmaan keskuspuhdistamon elinkaarikustannukset ovat noin 163 miljoonaa euroa YVA:n nolla+ -vaihtoehdon elinkaarikustannuksia suuremmat, kuitenkin niin, että nolla+ -vaihtoehdon käyttökustannukset olivat korkeammat. Suurin elinkaarikustannusero aiheutui Pirkanmaan keskuspuhdistamoon johdettavien jätevesien siirtotunneleista ja tarvittavista uusista viemäriinjoista sekä purkutunnelista.

Taulukko 1. Pirkanmaan keskuspuhdistamon (sijoituspaikkana lentokentän pohjoispuoli Pirkkala) ja YVA:n nolla+ -vaihtoehdon vertailukustannukset.

Kuvaus	PiPu/Pirkkala	Nolla+*
Laitokset		
Uudisinvestoinnit €	219 300 000	141 000 000
Diskontatut korvausinvestoinnit €	38 800 000	39 600 000
Diskontatut käyttökustannukset €	115 600 000	155 500 000
Diskontattu jäännösarvo €	-5 400 000	0
Elinkaarikustannukset €	368 000 000	336 000 000
Jätevesien johtaminen puhdistamoille		
Uudisinvestoinnit €	112 000 000	140 000*
Diskontatut korvausinvestoinnit €	790 000	20 000*
Diskontatut käyttökustannukset €	6 300 000	450 000*
Diskontattu jäännösarvo €	-10 000 000	0
Vertailukustannukset €	109 100 000	610 000
Jätevesien purku ja varapurku		
Uudisinvestoinnit €	24 500 000	-
Diskontatut korvausinvestoinnit €	0	-
Diskontatut käyttökustannukset €	110 000	-
Diskontattu jäännösarvo €	-2 200 000	-
Vertailukustannukset €	22 400 000	0
Kuvaus	PiPu/Pirkkala	Nolla+*
Yhteenlasketut uudisinvestoinnit €	355 800 000	141 140 000
Yhteenlasketut diskontatut korvausinvestoinnit €	39 590 000	39 620 000
Yhteenlasketut diskontatut käyttökustannukset €	122 010 000	155 952 192
Yhteenlasketut diskontattu jäännösarvo €	-17 600 000	
Yhteenlasketut vertailukustannukset €	500 000 000	337 000 000

*) Pirkkalan pumppaamoiden kustannukset

Esitetyissä investointikustannusarvioissa on otettu huomioon seuraavat investoinnit:

- laitoksen maanrakennus-, rakennus- ja kalliorakennuskustannukset
- laitoksen koneisto-, LVI- ja SIA- kustannukset korvausinvestointeina
- siirto- ja purkutunneleiden kalliorakennuskustannukset
- siirtoviemäreiden rakennuskustannukset sekä koneistokustannukset korvausinvestointeina

Esitetyissä käyttökustannusarvioissa on otettu huomioon seuraavat kustannukset:

- energiakustannukset
- kemikaalikustannukset
- palkkakustannukset
- ostopalvelut, vesistö- ja puhdistamotarkkailu sekä polttolaitoksen tuhkan loppusijoituskustannukset
- korjaus- ja kunnossapitokustannukset

Taulukon 1 vertailukustannuksissa ei ole mukana muun muassa Tampereen Raholan ja Viinikanlahden puhdistamoiden tonttien arvoa, mikäli ne vapautuisivat puhdistamokäytöstä.

Hankkeen toteutusaikataulu ja jatkotoimenpiteet

Yleissuunnitelmavaiheessa Pirkanmaan keskuspuhdistamon tavoiteltavaksi käyttöönottovuodeksi on esitetty vuosi 2020. Ennen noin viiden vuoden ajalle ajoittuvaa rakentamisvaihetta edeltävät hankevaiheet on esitetty taulukossa 2. Toteutus voi tosin viivästyä olennaisesti, mikäli Tampereen nykyisillä puhdistamoilla joudutaan toteuttamaan kokonaistypen poisto vireillä olevasta keskuspuhdistamohankkeesta huolimatta. Asia on parhaillaan KHO:n käsiteltävänä. ♦

Taulukko 2. Pirkanmaan keskuspuhdistamon hankevaiheet.

AIKATAULU	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
kalliotutkimukset	■													
Yleissuunnitelma	■	■												
YVA	■	■												
Selvitysten täydennys			■	■										
Lupaprosessi				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Laitoksen suunnittelu					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Laitoksen rakentaminen									■	■	■	■	■	■
Viemäritunnelien rakentaminen											■	■	■	■
Laitos käynnissä														■

RAKENNETUN OMAISUUDEN TILA - YHDYSKUNTATEKNISET JÄRJESTELMÄT



TIMO HEINONEN
toimitusjohtaja
Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy
ROTI Yhdyskuntatekniset järjestelmät
paneelin puheenjohtaja
E-mail: timo.heinonen@hsvesi.fi

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto (RIL) on toteuttanut Rakennetun omaisuuden tila ROTI-hankkeen toisen arviointikierroksen. Arviointi suoritettiin rakennusten, liikenneverkostojen, yhdyskuntateknisten järjestelmien, energiatehokkuuden sekä koulutuksen ja kehityksen osaluilla kaikkiaan 60 kansallisesti johtavan asiantuntijan toimesta. Yhdyskuntateknisten järjestelmien yhteydessä arvioitiin myös vesihuollon tilaa ja tulevaisuutta. Huomioita kiinnitettiin etenkin edelleen kohoavaan verkostojen korjausvelkaan, jonka vähentämiseksi ei ole ryhdytty riittäviin toimenpiteisiin.

Taloudellisessa tilanteessa tapahtuvat muutokset vaikuttavat vesihuoltoon hitaasti ja vaimeasti. Taloustilanteen heiketessä osassa maata tapahtuva tonttikysynnän aleneminen vähentää verkostojen uudisrakennustarvetta ja osaltaan, ainakin periaatteessa, mahdollistaa saneeraus- ja korjaustoiminnan lisäämistä. Tähän on totuttu aiempienkin laskusuhdanteiden aikana. Talouden puristaessa omistajia (kunnat), voidaan varautua myös pohdintoihin kuntien ydintoiminnoista ja niistä toiminnoista, joita voidaan hoitaa muulla tavalla kuin suoranaisesti kunnan toimesta. Samanlaisia keskusteluita aiheuttanee kuntamäärän väheneminen ja kuntien kasvava rahoitustarve.

Ilmastonmuutokseen varautuminen ja muutoksen hillintään tähtäävät toimet ovat lähivuosina tärkeitä. Vesihuollon osalta muun muassa vedentuotannon ja jätevedenkäsittelyn energiatehokkuuden merkitys lisääntyy ja mitoitus- ja materiaalikysymyksiä tarkastellaan uudelta pohjalta.

Sadevesien luonnonmukaista hallintaa tulee lisätä ja raakavesilähteiden suojasta kehittää. Omaa energiantuotantoa lisätään etenkin jos niin sanotut syöttötariffit toteutuvat. Jätevesilietteestä (ja jätteistä) tulee ajan oloon hyödykkeitä ja kilpailu jäteraaka-aineista kiristyy. Ilmastonmuutokseen liittyvä tutkimustoiminta laajenee.

Suurten ikäluokkien eläköityminen edellyttää osaamisen hallittua siirtämistä uusille tekijöille. Tällä saattaa olla myös vaikutusta varsinaisen toiminnan organisoitumiseen, mikäli nykyisellä toimintamallilla ei pystytä hankkimaan parasta mahdollista työvoimaa tulevaisuuden tarpeisiin. Suuremmat yksikkökoot ja verkostoitunut toimintatapa kaikkien alan toimijoiden kesken tulee lisääntymään.

Kun yhteiskunnallinen kehitys talouskehityksen heilunnoista huolimatta kuitenkin jatkuu, vesihuoltopalveluillekin tullaan asettamaan lisävaatimuksia sekä toiminnallisesti että laadullisesti. Jatkossa edellytetään esimerkiksi jake-



lukatusten parempaa hallintaa. Loma- ja vapaa-ajan asuntojen laatuksen nousminen lisää niin ikään keskitettyjen vesihuoltopalveluiden kysyntää, kun taas sisäinen muuttoliike saattaa jopa vähentää kysyntää syrjäseuduilla.

Valmisteilla olevalla lainsäädännöllä tulee olemaan oma vaikutuksensa. Tällä hetkellä meneillään olevia lainsäädäntöhankkeita ovat muun muassa vesihuoltolain ja vesilain uudistukset sekä juomavesidirektiivin uusiminen.

Vesihuoltojärjestelmien nykytila

Valtaosa suomalaisista on keskitettyjen vesihuoltopalveluiden piirissä. Asukkaista noin 90 prosenttia on liittynyt vesijohtoverkoston ja 80 prosenttia viemäriverkoston. Vesijohtoverkoston liittymisasteissa

on pieniä valtakunnallisia eroja, jotka johtuvat muun muassa yksityiskaivoista saatavissa olevan veden määrästä ja laadusta. Viemäriverkoston liittyneiden määrä on viime vuosina noussut etenkin haja-asutuksen jätevesihuoltoon koskevan lainsäädännön (niin sanottu haja-jätevesiasetus) kehittyessä.

Vesihuoltolain mukaan luokiteltuna Suomessa on yhteensä noin 1500 vesihuoltolaitosta. Kunnalliset vesihuoltolaitokset, jotka vastaavat yli 90 prosentista toiminnan volyyminä, toimivat kunnallisina liikelaitoksina tai osana kunnan organisaatiota ilman kunnallista liikelaitosasetmaa.

Maamme noin tuhannesta yksityisoikeudellisesta vesihuoltolaitoksesta lukumäärältään valtaosa on pienehköjä vesiosuuskuntia, joista osa huolehtii myös viemäroinnistä. Lisäksi on joita-

kin alueellisia osakeyhtiöitä, jotka ovat syntyhistorialtaan joko käyttäjäperusteisia tai muodostettu kunnallisista vesihuoltolaitoksista. Vesihuoltomaksujen alhaisesta tasosta huolimatta varsinkin suurten vesihuoltolaitosten vaikutus omistajakaupunkien rahoituslaitanteeseen on poikkeuksetta merkittävä.

Tietoja vesihuoltojärjestelmien nykytilasta on vaikeaa hankkia, koska alan tilastointi on laiminlyöty. Vesijohtoverkoston on noin 92 000 kilometriä. Viime vuosien vesijohtoverkoston uudisrakentaminen on ollut noin 1 600 km/vuosi (noin 1,7 prosenttia kokonaispituudesta). Jätevesiviemäri- ja hulevesiverkoston on 46 000 km uudisrakentamistason ollessa vuosittain noin 950 km (noin 2,1 prosenttia kokonaispituudesta). Tärkeä osa vesihuoltojärjestelmää ovat

kiinteistöjen omistuksessa ja kunnossapidossa olevat tonttijohdot, joita on yhteensä noin 25 000...30 000 km. Jätevedenpuhdistamoita on 470.

Laskuttamaton vesimäärä on laitoksesta riippuen yleensä tasolla 10...20 prosenttia verkostoon pumpatus- ta ja koostuu yleisen käsityksen mukaan suurimmalta osin vuodoista. Jätevedenpuhdistamoilla käsitellään 130 prosenttia siitä vesimäärästä, joka saadaan laskutettua asiakkailta vedenkulutuksen perusteella. Tämä joh- tuu suurelta osin jäljellä olevista seka- viemäreistä sekä luonnonvesien pää- systä viemäriin kiinteistöjen alueilta ja muun muassa yleisten alueiden kui- vatuksen kautta (kadut, torit, puistot). Edellä kuvatun vesihuoltoinfran arvoksi arvioidaan noin 3,5 miljardia euroa. Vastaava vuotuinen investointitaso on noin 250...300 miljoonaa euroa ja ver- kostojen saneeraus- ja korjausrakenta- mistaso 115 miljoonaa euroa

Suomalaiset vedenkäsittelylaitok- set ovat pääosin hyvässä kunnossa. Ongelmana pidetään lähinnä pieni- en käsittelylaitosten suurta lukumää- rää, jolloin riskit veden laadulle tulevat pienistä käyttö- ja kunnossapitoresurs- seista. Koska maassamme on yleisesti ottaen hyvä raakaveden laatu, erityi- sen innovatiivista vedenkäsittelytekno- logiaa ei ole laajassa käytössä, vaikka sitäkin maastamme toki löytyy. Veden laadun viranomaisvalvonta ja raaka- vedenoton luvanvaraisuus tarkkailu- järjestelmineen turvaavat jo sinällään tietyn toiminnan laatutason. Nokian tapahtumista huolimatta juomavesi- huollon arvioidaan olevan hyvällä ta- solla ja edelleen kehittymässä johtuen muun muassa tiukentuvista laatuvaai- muksista. Eräänä osoittajana luotta- muksista on se, että pulloveden käyttö Suomessa on erittäin alhaista kansain- välisesti vertailtaessa.

Jätevedenkäsittely on maassamme korkealla tasolla. Puhdistusprosesseissa on perinteisesti sovellettu kotimaisia omaperäisiä innovaatioita, jotka juon- tavat juurensa muun muassa tšekäläisen järviluonnon erityispiirteistä. Näitä eri- tyispiirteitä on pyritty ympäristöviran- omaisten taholta tuomaan esiin yleis- eurooppalaisia jäteveden käsittelyvaai- muksia sovellettaessa maassamme

esimerkiksi typenpoiston osalta. Tämä viranomaisten toiminta sai paneelilta erityistä kiitosta. Toisaalta tiettyä epä- johdonmukaisuutta on koettu muun muassa jätevesilietteiden käsittelyn ja loppusijoituksen viranomaisohjaukses- sa, jonka koetaan vaikeuttavan tämän jätevedenkäsittelyn tärkeän osatoimin- nan kehittämistä. Jätevedenkäsittely keskittyy edelleen.

Vanhenevien vesihuoltoverkostojen uusimistasoa ei ole kyetty nostamaan merkittävästi, ja korjausvelka kasvaa huolestuttavasti. Vesijohdoista yli 30 prosenttia on yli 30 vuotta vanhaa, viemäreistä 37 prosenttia, joten nii- den laajamittainen saneeraus on vält- tämätöntä. Vesijohtojen saneeraustaso on nykyisin noin 0,4...0,6 prosenttia ja viemärien 0,6...0,8 prosenttia ver- kostopituudesta laskettuna.

Vesihuoltolinjojen saneeraus liit- tyvä syyllä asennettujen vesihuolto- verkostojen osalta muita johtoverkko- ja enemmän katurakenteen saneerauk- seen, mikä on osaltaan vaikeuttanut saneeraustoimintaa aikataulullisten ja taloudellisten yhteensovittamisongel- mien johdosta. Usein saneerausmenet-elmäksi joudutaan valitsemaan kau- punkikeskuksissakin kallis uudelleen rakentaminen erillisen sadevesiviemä- rin puuttuessa. Joillakin vesihuolto- laitoksilla on vaikeaa toteuttaa pitkä- jänteistä investointipolitiikkaa sane- rausinvestointien edelleen kilpaillessa kuntaomistajan muiden päivänpolt- tavien investointitarpeiden kanssa. Merkittävääkin saneeraustason lisää- minen ei nostaisi oleellisesti vesihuol- tomaksuja investointien pitkästä vai- kutusajasta johtuen!

Mitä pitäisi tehdä?

Vedenlaadun tiukkenevat normit sekä muutaman suuren vesilaitoksen pyr- kimys siirtää käyttämään suojatumpaa vedenhankintaa (tekopohjavesi) aihe- uttaa vedenkäsittelylaitosten keskitty- mistä (3 hanketta yhteensä 250 mil- joonaa euroa). Ensi vuosikymmenellä arvioidaan olevan käynnissä viisi rahal- lisesti merkittävää jätevedenpuhdista- mohanketta (yhteensä 570 miljoonaa euroa). Myös joitakin merkittäviä siir- tojohtohankkeita arvioidaan käynnis- tyvän. Kiristyvät lupahdot aiheuttavat

samanaikaisesti usealla laitoksella pro- sessi-investointeja saneerausinvestoin- tien lisäksi.


Kiinteistökohtaisen jätevedenkäsit- telyn tehostaminen asetuksen edellyt- tämälle tasolle siellä, missä viemäriver- kostoon ei pystytä liittymään, edellyt- tää noin 650...700 miljoonan euron investointeja (43...75 miljoonaa euroa vuodessa).

ROTI panelistit näkivät tärkeimpä- nä painotuksena, vesihuoltoverkostojen saneeraustason korottamisen nykyisestä noin 120 miljoonasta eurosta/vuosi ta- solle 320...350 miljoonaa euroa vuo- dessa vuosina 2010-2020. Näin kor- jausvelka saataisiin suurelta osin hoi- detuksi ja ikääntyvää verkostoa uusit- taisiin suunnitelmallisesti. Vuotuinen saneeraustaso olisi noin 2,5 prosenttia nykyverkkojen pituudesta. Lisäksi jat- kossakin investoidaan muun muassa sisäisen muuttoliikkeen ja asumisväl- jyyden edellyttämiin uusiin verkostoi- hin. Kiinteistöjen talojohdoista arviol- ta 15 prosenttia on saneeraustarpees- sa (15 000...20 000 kiinteistön joh- dot). Talojohdojen uusiminen tapahtuu luontevimmin putkiremonttien katu- johtosaneerausten yhteydessä.

Vesihuoltoverkostojen saneerauksen lisäämisen turvaamiseksi tulisi käynnis- tää laaja-alainen ohjelma, jossa on kak- si osaa: laitostoiminnan institutionaa- lisen kehittäminen - jolla edistettäisiin saneeraukseen kykenevän laitosraken- teen muodostumista - sekä menetelmä- kehittäminen. Vesihuoltoverkostojen toimintahäiriöiden yhteiskunnallisten vaikutusten arvioimiseksi tulisi niin ikään käynnistää kehittämishanke.

Lisäksi panelistit pitivät tärkeänä laatia kriteerit hyväksyttävän vesihuol- tolaitostoiminnan tasosta, kehittää jä- tevesilietteen loppusijoittamiseen liit- tyviä menettelyjä ja yhdenmukaistaa ympäristölupakäytäntöjä.

Arvioitaessa vesihuoltojärjestelmi- en kokonaistilaa päädyttiin kouluarvo- sanaan 7½. Taso ei poikennut muus- ta rakennetusta omaisuudesta eikä ol- lut myöskään muuttunut runsas kaksi vuotta sitten suoritettun ensimmäisen ROTI -arviointikierroksen arvosta.

Tietoja ROTI hankkeesta mukaan lukien työhön osallistuneet asiantunti- jat löytyy sivuilta www.roti.fi 

KALKKISTABILOINNIN KEHITTÄMINEN LISALMESSA



ANNA MIKOLA
DI, prosessiasiantuntija
E-mail: anna.mikola@kiuru-rautiainen.fi



JYRI RAUTIAINEN
DI, toimitusjohtaja
E-mail: jyri.rautiainen@kiuru-rautiainen.fi

Kirjoittajat toimivat vesihuollon asiantuntijatoimisto Kiuru & Rautiainen Oy:ssä vastaten vesihuollon yleisiä prosessisuunnitteluun liittyvistä asiantuntijatehtävistä.

Täyden mittakaavan tutkimus lissalmessa osoitti, että kalkkistabiloinnilla voidaan puhdistamolietteestä tuottaa nopeasti ja erittäin kilpailukykyisin kustannuksin hyvää lannoitevalmistetta. Kalkkistabilointia ei siis kannata unohtaa, kun erilaisia lietteenkäsittelyvaihtoehtoja punnitaan.

Iisalmen Vuohiniemen puhdistamo on yksi harvoista puhdistamoista Suomessa, joissa kalkkistabilointi on yhä käytössä lietteenkäsittelymenetelmänä. Iisalmissa käytetty menetelmä, jossa sammutettua kalkkia on sekoitettu lietteeseen ennen linkkuivausta, ei kuitenkaan täytä sellaiseenaan uuden lannoitevalmisteasetuksen (MMM, 15.3.2007) vaatimusta pH:n 12 saavuttamisesta vähintään kahden tunnin ajan. Iisalmen vesilaitos halusi kehittää kalkkistabilointimenetelmäänsä siten, että se täyttää lannoitteena käytettävälle lietteelle asetetut vaatimukset

nyt ja myös tulevaisuudessa, vaikka vaatimukset huomattavasti kiristyisivät. Iisalmissa on pitkät, hyvät kokemukset yhteistyöstä alueen maanviljelijöiden kanssa ja kantavana ajatuksena se, että järkevin ja hyödyllisin paikka lietteelle on pellosa.

Keväällä 2007 käynnistettiin tutkimusprojekti, johon osallistuivat Iisalmen vesilaitos, Nordkalk Oyj, Vesi- ja viemärlaitosyhdistys, Savoniammattikorkeakoulun luonnonvarayksikkö sekä Kiuru & Rautiainen Oy. Projektissa kokeiltiin kalkkistabilointia täyden mittakaavan laitteistolla eri kalkkityypeillä ja -annostuksilla. Tavoitteena oli löytää Suomen olosuhteisiin ja erityisesti Iisalmen alueen tarpeisiin paras kalkkistabiloinnin toteutustapa. Kalkkistabiloinnin jälkeen liete varastoitettiin vuoden ajaksi ja lietteen ominaisuuksien muuttumisesta sekä mahdollisia ympäristöhaittoja seurattiin. Tutkimuksesta saatiin myös arvokasta tietoa siitä, kuinka puhdistamolietteen mikrobiologista laatua voidaan parhaiten tutkia. Tässä artikkelissa esitellään projektin toteutus ja tulokset. Aiheesta on aikaisemmin tässä lehdessä ilmestynyt artikkeli, jossa esitellään kalkkistabiloinnin teoreettista taustaa tarkemmin ja käyttökokemuksia maailmalta (Mikola *et al.* 2007).



Kuva 1. Kalkkistabilointikokeissa käytetty sekoituslaitteisto toiminnassa Iisalmen Peltomäen lietekentällä.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimusprojekti toteutettiin Iisalmissa kesän ja syksyn 2007 aikana. Varastoitua lietettä seurattiin vielä lokakuuhun 2008 saakka. Kalkkistabilointikokeet toteutettiin Englannista vuokratulla Crawford Equipment Ltd:n sekoituslaitteistolla, jonka kapasiteetti oli 20 liete-t/h. Laitteisto on esitetty kuvassa 1 ja sen toimintaperiaate on kuvattu tarkemmin edellisessä artikkelissa (Mikola *et al.* 2007).

Tutkimuksen suunnitteluvaiheessa oli tarkoitus tehdä kokeita poltetulla ja sammutetulla kalkilla. Sammutetun kalkin kokeista kuitenkin luovuttiin, koska sen hygienisointiteho olisi joka tapauksessa ollut heikompi kuin poltetun kalkin. Kokeissa päädyttiin vertaamaan rakeisen kalkin (Louhen QL 0-3 L) ja jauhemaisen kalkin (Nordkalk QL90LV) käyttöä erilaisilla kalkkiannostuksilla. Kokeissa tehtiin kaksi erää rakeisella kalkilla ja kaksi erää jauhemaisella kalkilla. Lietteistä analysoitiin muun muassa pH, kuiva-ainepitoisuus, *E.coli*, *Salmonella*, *Clostridium per fringens*, enterokokit, *Ascaris* sekä Norovirusten esiintyminen.

Lietteen varastointi tehtiin tiiviin muovipeitteen alle kasoihin. Neljän kalkkistabiloidun liete-erän lisäksi varastoitettiin lietettä ilman kalkkilisäystä. Joka viikko analysoitiin pH, kuiva-ainepitoisuus ja lämpötila. Noin kuukauden välein analysoitiin lisäksi mikrobiologinen laatu ja muodostuneet kaasut. Kaasuista mitattiin metaani, hiilidioksidi, ammoniakki sekä rikkivety.

Projektissa analyysit tehtiin pääasiassa standardimenetelmillä. Norovirukset analysoitiin Helsingin yliopiston Elintarvike- ja ympäristöhygienian laitoksen laboratoriossa. Norovirusanalyysissä käytettiin PCR (Polymerase chain reaction) –menetelmää. Lietenäytteeseen lisättiin vettä ja sekoittamalla virukset saatiin vesifaasiin, josta RNA erotettiin analyysiä varten. Käytetty menetelmä on kuvattu tarkemmin lähteissä Vuorinen *et al.* (2003) ja Loisy *et al.* (2005).

Tulokset

Kalkkistabilointiprosessissa ja varastoinnissa saavutetut olosuhteet

Käytetty kalkkiannostus vaikutti suoraan siihen, millaiset olosuhteet prosessissa ja varastoinnissa saavutettiin. Yli 55 °C lämpötila, jota on harkittu lisättäväksi lainsäädäntöön prosessivaatimuksiin, saavutettiin vain rakeisen kalkin annostuksella 0,5 kg CaO / kg liete ka. Liette kuitenkin jäähdyttiin nopeasti, ettei 55 °C lämpötila säilynyt 2 tunnin ajan (kesto, joka on ollut esillä vaatimusten uudistamisen yhteydessä). Samalla kalkkiannostuksella rakeista kalkkia käyttämällä päästiin korkeampaan lämpötilaan (54...59 °C) kuin jauhemaisesta kalkista (38 °C) käyttämällä, samoin kuiva-ainepitoisuus nousi enemmän. Varastoinnin aikana ei liete-kasoissa havaittu lämmön nousua, joka olisi voinut olla merkinä biologisesta hajoamisesta.

Kuvasta 2 nähdään, että korkeilla kalkkiannostuksilla pH 12 saavutettiin. Alhaisella kalkkiannostuksella pH-arvossa oli suurta vaihtelua heti kalkkistabiloinnin jälkeen. Suurimmassa osassa näytteistä pH-arvo oli kuitenkin alle 12. Rakeisella kalkilla pH-arvo säilyi yli 12:ssa koko vuoden varastoinnin ajan. Jauhemaisella kalkilla samalla annostuksella saavutettiin aluksi sama pH-arvo kuin rakeisella kalkilla, mutta pH alkoi laskea nopeammin varastoinnin aikana. Voidaan olettaa, että kaikki rakeinen kalkki ei reagoi heti, vaan isommat rakeet tulivat käytetyiksi vasta vähitellen varastoinnin aikana. Kalkkistabiloitu liete varastoitettiin muovilla peitettyihin aumoihin, joissa lietteen kontakti ilman kanssa oli vähäistä. Tämä edesauttoi pH-arvon säilymistä korkeana varastoinnin ajan.

Lietteen mikrobiologinen laatu ja sen säilyminen

Taulukosta 1 nähdään, että rakeisella kalkilla käsitelty liete oli mikrobiologisesti laadultaan hyvää tutkimuksessa käytettyjen mikrobien perusteella. Alhainen annostus jauhemaisesta kalkista ei tuhonnut kaikkia viruksia eikä *Enterococcus*- bakteereja. Yllättäen myös korkea annostus jauhemaisesta kalkkia

osoittautui riittämättömäksi mikrobiologisen laadun kannalta. Huonompi hygienisointi johtui oletettavasti siitä, että jauhemaisen kalkin sekoittuessa huonommin jäi lietteeseen isompia möykkyjä, joiden sisään kalkki ei lainkaan päässyt. *Ascaris* -loisen munia ei löytynyt kuivatusta lietteestä, joten sitä ei voitu seurata. *Clostridium perfringens* oli alle määrittäjärajan puolella kuivatun lietteen näytteistä, mutta se otettiin kuitenkin mukaan tutkimukseen.

Taulukko 2 osoittaa, että varastoinnin aikana ei *E.coli*a eikä *Salmonella*a esiintynyt missään vaiheessa kalkkistabiloiduissa lietteissä. Mielenkiintoista on, että *E.coli*t poistuiivat käsittelemättömästäkin lietteestä viiden kuukauden varastoinnin aikana. *Salmonella* poistui vielä nopeammin – jo alle kahden kuukauden varastoinnin jälkeen. Kirjallisuudessa on esitetty samansuuntaisia tuloksia (Jepsen *et al.* 1997), mutta ainoastaan varastoinnissa kesäaikana. Iisalmissa varastointi aloitettiin lokakuussa ja lietteen lämpötila oli vain 5...10 °C. Tämän tuloksen perusteella siis näyttäisi, että myös talviaikainen varastointi voi vähentää lietteen patogeeneja. Uudelleenkasvuun viittaavia havaintoja tehtiin kesällä koe-erässä 3, kun *Clostridium perfringens*iä löydettiin kesäkuussa, heinäkuussa ja syyskuussa. Syyskuussa sitä löytyi pieni määrä myös koe-erästä 4. Norovirusia ja *Enterococcus*tta löytyi kontrollilietteestä runsaasti, mutta mistään kalkkistabiloidusta lietteestä niitä ei löytynyt.

Hajukaasut ja valumavedet

Kalkkistabilointiprosessissa vapautui runsaasti ammoniakkaa ja vesihöyryä, kun kalkkiannostus oli 0,5 kg CaO/kg liete ka. tai enemmän. Kuvassa 3 näkyy, kuinka käsitelty liete höyrysi hihnakuljettimella ja kasassa. Ammoniakin haju oli hyvin häiritsevää laitteiston lähellä. Ammoniakkia vapautui lietteistä varastoinnin alussa 1...2 kuukauden ajan. Bujoczek *et al.* (2001) esittivät, että myös lieteauman sisään jäävällä ammoniakilla olisi hygienisoiva vaikutus bakteereihin. Ammoniakilla on siis voinut olla osansa lietteen hygienisoitumisessa.

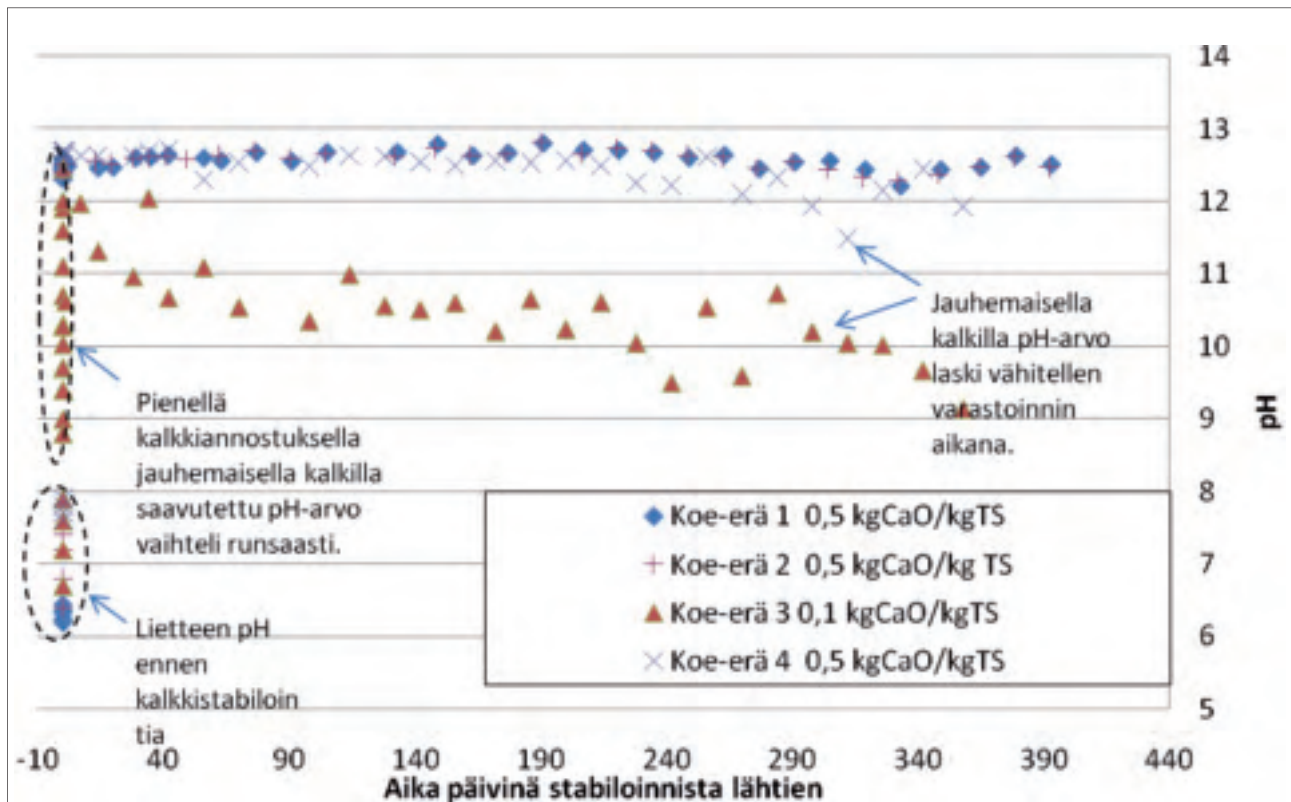
Hiilidioksidin ja metaanin muodostuminen varastoinnin aikana oli

Taulukko 1. Lietteen mikrobiologinen laatu kalkkistabiloiduissa lietteissä ja kontrollilietteessä (kuivattu liete ilman kalkkia).

Koe-erä	<i>E. coli</i> pmy/g	<i>Salmonella</i> /25g	<i>Enterococcus</i> pmy/g	<i>Clostridium perfringens</i> pmy/g	Norovirus G2 PCR/ml
1 Rakeinen 0,5 kgCaO/kg ka	< 10	Ei havaittu	<100	<10	<50
2 Rakeinen 0,5 kgCaO/kg ka	< 10	Ei havaittu	<100	<10	<50
3 Jauhemainen 0,1 kgCaO/kg ka.	<10	Ei havaittu	<100 - 8200	<10	<50 – 30000
4 Jauhemainen 0,5 kgCaO/kg ka.	<10 – 1300000	Havaittu	<100 – 1600000	<10	<50
Kuivattu liete	1500 – 4300000	Havaittu	<100 – 1100000	<10 – 940000	10 000 – 75000

Taulukko 2. Tutkittujen mikrobien esiintyminen varastoinnin aikana kalkkistabiloiduissa lietteissä ja kontrollilietteessä (kuivattu liete ilman kalkkia).

Koe-erä	<i>E. coli</i> pmy/g	<i>Salmonella</i> /25g	<i>Enterococcus</i> pmy/g	<i>Clostridium perfringens</i> pmy/g	Norovirus G2 PCR/ml
1 Rakeinen 0,5 kgCaO/kg ka	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu
2 Rakeinen 0,5 kgCaO/kg ka	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu
3 Jauhemainen 0,1 kgCaO/kg ka.	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu	Uudelleenkasvu 8kk:n jälkeen	Ei havaittu
4 Jauhemainen 0,5 kgCaO/kg ka.	Ei havaittu	Ei havaittu	Ei havaittu	Uudelleenkasvu?	Ei havaittu
Kuivattu liete	Poistui 5kk:n jälkeen	Poistui 1 kk:n jälkeen	Ei poistunut vuoden varastoinnissa	Ei poistunut vuoden varastoinnissa	Ei poistunut vuoden varastoinnissa



Kuva 2. Kalkin lisäyksen vaikutus pH-arvoon.

hyvin vähäistä kaikissa lietekasoissa. Rikkivetyä ei muodostunut missään kasoista koko tutkimuksen aikana. Kalkkistabiloitujen lietteiden osalta on varsin ymmärrettävää, ettei biologinen hajoaminen käynnistynyt, koska pH-arvo oli vielä varastoinnin lopussakin korkea.

Valumavedet olivat erittäin väkeviä. Tutkimuksessa ei valumavesien määrää mitattu. Voidaan kuitenkin olettaa, ettei valumavesiä synny paljon, jos liete varastoidaan katettuun tilaan. Kalkkistabilointiprosessissa osa vedestä sitoutuu kemiallisesti muodostaen kalsiumhydroksidia ja osa haihtuu korkean lämpötilan vuoksi. Valumavesiä varastoinnissa voi siis muodostua haihtuneesta vedestä joka tiivistyy uudelleen sekä kalsiumhydroksidina sitoutuneesta vedestä, joka reagoi ilman hiilidioksidin kanssa.

Laitoksen toteuttaminen lisälnessä

Iisalmen uudella kalkkistabilointilaitoksella tulnaisiin käyttämään rakeista kalkkia annostuksella noin 0,3...0,4 kg CaO/kg liete ka. Määrä on noin kolme kertaa aikaisemmin käytetty kalk-

kiannostus. Jotta varmistetaan hyvä sekoittuminen, käytetään samaan tekniikkaan perustuvaa sekoitusyksikköä kuin kokeita varten vuokrattu. Laitos on suunniteltu sijoitettavaksi sisätiloihin Vuohiniemen puhdistamon yhteyteen nykyistä lietteen kuivaustilaa laajentamalla.

Lietteen varastointi on suunniteltu toteutettavaksi nykyiselle lieteken- tälle, jossa viemäröinti on jo olemassa. Kalkkistabiloitu liete varastoidaan katettuun tilaan, johon tehdään matalat seinärakenteet lietekasojen tukemiseksi ja kuormauksen helpottamiseksi. Tutkimuksen aikana liete ei talvel- la jäänyt. Tutkimustalvi oli kuitenkin poikkeuksellisen leuto, joten jäätymistä saattaa tapahtua kylmempinä talvi- na, koska mikrobiologinen toiminta ei kalkkistabiloidussa lietteessä käynnisty. Suunnittelussa huomioidaan varaston riittävä tiiviys ja hajukaasujen puhdistusmahdollisuus sekä minimoidaan lietteen kontakti ilman kanssa korkean pH:n säilyttämiseksi.

Uuden laitoksen ja varastotilan investointikustannusten arvioidaan tässä olevan noin 1,3 miljoonaa euroa, jos-

ta stabilointilaitteiston osuus on noin 650 000 euroa, stabilointirakennuksen osuus noin 150 000 euroa ja lietteen varastohallin osuus noin 500 000 euroa. Kustannuksiin vaikuttaa huomattavasti se, millä tavalla varastointi toteutetaan. Kalkkistabiloinnin käyttökustannukset tulevat olemaan noin 22 euroa/liete-m³ ja pääomakustannukset hallivarastoinnin kanssa noin 20 euroa/liete-m³. Kokonaiskustannuksiksi muodostuu tällöin 42 euroa/liete-m³. Kustannustaso on huomattavasti edullisempi verrattuna moniin muihin lietteenkäsittelymenetelmiin, joissa tyypillinen taso on 60...80 euroa/liete-m³.

Johtopäätökset

Kalkkistabiloinnilla voidaan tuottaa nopeasti hygieeniset laatuvaatimukset täyttävää puhdistamolietteestä tuotettua lannoitevalmistetta. Varastoinnin aikana on mahdollista säilyttää lietteen hyvä mikrobiologinen laatu ainakin vuoden ajan, kun kalkkiannostus on niin suuri, että pH 12 säilyy varastoinnin aikana. Rakeinen kalkki osoittautui kaikilta osin paremmaksi kuin jauhemainen kalkki – se nosti lämpötilan ja kuiva-



Kuva 3. Ammoniakkia ja vesihöyryä muodostui prosessissa runsaasti kaikkein suurimmilla kalkkiannostuksilla.

ainepitoisuuden korkeammalle prosessin aikana kuin jauhemainen kalkki, samoin pH-arvo säilyi kauemmin varastoinnin aikana. Rakeisella kalkilla saavutettiin myös parempi hygieeninen laatu sekä heti kalkkistabiloinnin jälkeen että varastoinnin aikana. Rakeisen kalkin paremmat tulokset johtuivat ilmeisesti sen paremmasta sekoittumisesta ja siitä, että suuremmat kalkkirakeet reagoivat hitaammin. Pölyäminen kalkkia syötettäessä oli selvästi suurempi ongelma jauhemaisella kalkilla kuin rakeisella kalkilla. Lisäksi jauhemaisen kalkin syöttö oli vaikeaa, koska kalkki holvaantui syöttöputkeen.

Iisalmessa tehdyt kokeet osoittivat, että hyvä sekoitus on ensiarvoisen tärkeää, jotta patogeeneja saadaan poistettua. Lämpötilan nousu prosessin aikana antaa hyvin osiittaa sekoituksen ja myös hygienisoitumisen tehokkuudesta. Tutkimuksessa nähtiin, että tutkittujen virusten ja bakteerien tuhoutumiselle ei prosessivaatimukseksi esitet-

ty 55 °C lämpötila ollut välttämätön. Prosessin tehokkuuden valvonnassa lämpötila voisi kuitenkin olla järkevä mittari esimerkiksi niin, että prosessissa pitäisi saavuttaa 50 °C lämpötila. Lämpötila-anturin tieto olisi yksinkertainen ja toimiva laadunvarmennuskeino. Kokeissa nähtiin myös, että prosessin toimiessa oikein ammoniakkia muodostuu varsin paljon. Sen käsittelyyn täytyy siis varautua.

Enterokokkeja ja Norovirusta voidaan pitää parempina indikaattoreina kuin nykyisiä. *E.coli* ja *Salmonella* hävisivät turhan helposti kevyelläkin kalkkikäsittelyllä, samoin varastoinnissa ne poistuivat muutamassa kuukaudessa ilman mitään käsittelyä. Norovirusanalyysin ongelmana on toistaiseksi sen kohtalaisen korkea hinta, mutta se toivottavasti laskee, jos menetelmä yleistyy. *Ascaris*-loista ei löytynyt Iisalmen jätevesilietteestä ollenkaan, samoin *Clostridium perfringens* löytyi vain puolesta kuivatun lietteen näytteistä.

Näiden käyttö indikaattoribakteerina vaikuttaisi siis ongelmalliselta.

Kirjallisuus

- Bujoczek, G., Reiners, R.S., Oleszkiewicz, J.A., 2001, Abiotic factors affecting inactivation of pathogens in sludge, *Wat. Sci. Tech.* 44 (10) 79-84
- Jepsen, S.-E., Krause, M., Grüttner, H., 1997, Reduction of Fecal Streptococcus and Salmonella by selected treatment methods for sludge and organic waste, *Wat. Sci. Tech.* 36 (11) 203-210
- Loisy, F., Atmar, R.L., Guillon, P., Le Cann, P., Pommepuy, M., Le Guyader, F.S. 2005. Real-time RT-PCR for norovirus screening in shellfish. *Journal of Virological Methods*, 123, 1-7.
- Mikola, A., Rautiainen, J., Puhakka E.-L., 2007, Kalkkistabiloinnin toinen näytös? *Vesitalous* 3/2007 22-26
- Vuorinen, A. (ed.), Pitkälä, A., Siitonen, A., Hänninen, M.-L., von Bonsdorff, C.H., Ali-Vehmas, T., Laakso, T., Johansson, T., Eklund, M., Rimhanen-Finne, R., Maunula, L., 2003 Sewage sludge and sludge products for agricultural use – a study of hygienic quality (LIVAKE 2001-2002), Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2/2003, 64 s. ISBN 952-453-113-5. ◆

AUTOMAATIO JA OHJAUS SUOMALAISILLA JÄTEVEDENPUHDISTAMOILLA



HENRI HAIMI
tekn.lis., tutkija
TKK Vesihuoltotekniikka
E-mail: henri.haimi@tkk.fi

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden instrumentaation, ohjauksen ja automaation nykytilasta tehtiin kattava selvitys. Valtaosalla puhdistamoista mitataan ammoniumin, nitraatin ja fosforin pitoisuuksia jatkuvatoimisesti, mutta mittauksia käytetään harvoin prosessinohjaukseen. Kehittyneitä säätimiä on käytössä neljänneksellä puhdistamoista, ja prosessimallinnuksen suosio on kasvamassa.

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot ovat automaation ja prosessinohjauksen kannalta haasteellisia, sillä tulevan jäteveden laatu ja virtaama vaihtelevat runsaasti ja epäsäännöllisesti. Runsaasti kiintoainetta sisältävät ympäristöt hankaloittavat luotettavia jatkuvatoimisia mittauksia. Biofilmin kasvu näytteenottojärjestelmiin ja antureihin heikentää niin ikään luotettavuutta ja aiheuttaa lisääntyneitä puhdistustarvetta. Ammoniumtyypen poistoon suunniteltujen prosessien muuttaminen uudistettujen lupaehtojen myötä monimutkaisemmiksi kokonaistyyppä poistaviksi prosesseiksi on osaltaan lisännyt instrumentaation, ohjauksen ja automaation tarvetta. Automaatiotekniikan jatkuva kehitys on myös kannustanut puhdistamoja päivittämään automaatio-ohjelmistoja ja mittalaitteita sekä omaksumaan uusia, kustannustehokkaita ohjausratkaisuja. Puhdistamoautomaation tilaa on tutkittu kansainvälisesti (Ingildsen, 2002), mutta Suomessa ei aihepiiristä ole aiemmin tehty perusteellista selvitystä.

Suurten (> 100 000 PE) ja keskikoisten (30 000...100 000 PE) suomalaisten yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden nykytilaa tutkittiin Teknillisen korkeakoulun Vesihuoltotekniikan osastolla kattavalla kyselylomakkeella sekä laitospöytäkirjoilla (Haimi et al., 2009). Myös kaksi pienempää puhdistamoa oli mukana tutkimuksessa. Kyselylomake

jakautui kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa käsiteltiin laitosten mitoitus-, kokoonpano- ja operointia, jälkimmäisen osan keskittyessä instrumentaatioon, ohjaukseen ja automaatioon. Kaiken kaikkiaan lomakkeessa oli 31 kysymystä, joista osa oli jaettu alakysymyksiin. Kyselylomakkeen laadinnassa käytettiin apuna aiemmin Suomessa tehtyä puhdistamokartoitusta (Kangas, 2004), aihepiiriin kansainvälistä tutkimustietoa (Olsson et al., 2005) sekä keskusteluita asiantuntijoiden kanssa. Puhdistamoista 24 vastasi kyselyyn ja vastausprosentti oli 70. Laitospöytäkirjoja tehtiin yhdeksälle puhdistamolle, joiden katsottiin muodostavan edustavan kokonaisuuden suomalaisista eri kokoluokkien yhdyskuntajätevedenpuhdistamoista.

Puhdistamoiden toteutus ja jäteveden laatu

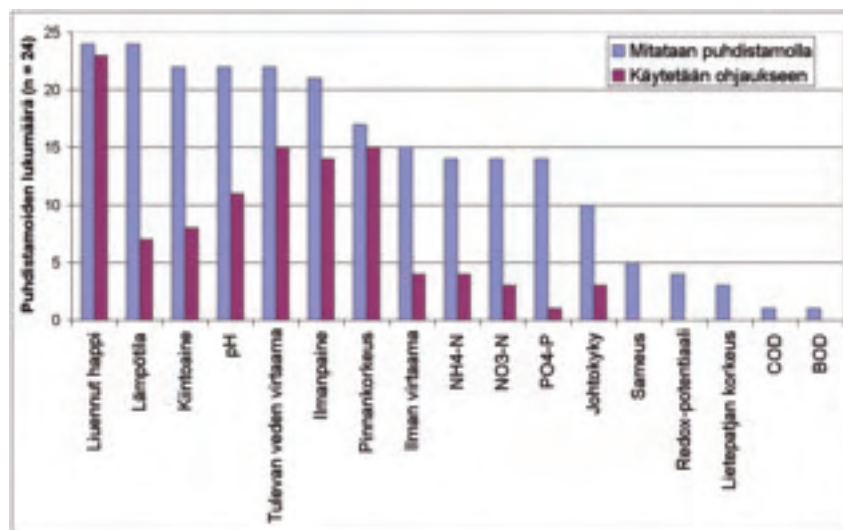
Kaikilla selvityksessä mukana olleilla laitoksilla oli käytössä aktiivilieteprosessi, mutta puhdistamoiden kokoonpanot ja käyttöratkaisut vaihtelivat. Tutkitut jätevedenpuhdistamot ovat olleet käytössä 7...54 vuotta, ja uusinta laitosta lukuun ottamatta kaikilla oli tehty saneerauksia tämän vuosikymmenen aikana. Käytetyimmät prosessit olivat esidenitrifikaatioprosessi sekä samanaikainen nitrifikaatio ja denitrifikaatio, joita molempia on kuudella puhdistamolla. Kyselylomakkeen vastaukset koskivat

Taulukko 1. Puhdistamoiden toimintaan ja jäteveden laatuun liittyviä tunnuslukuja.

	Mediaani	Minimi	Maksimi
Mitoitusvirtaama, m ³ /d	21 500	2 500	260 000
Maksimimitoitusvirtaama, m ³ /h	1 550	630	25 000
Nykyinen virtaama / mitoitusvirtaama, %	68	35	105
Lietekä talvella, kok. N- tai NH ₄ -N-poisto, d	14,5	6	30
Lietekä kesällä, kok. N- tai NH ₄ -N-poisto, d	9,5	5	20
Lietekä talvella, vain org. aineen poisto, d	5	3	20
Lietekä kesällä, vain org. aineen poisto, d	3,5	2	10
Jäteveden keskilämpötila, °C	12,3	8,7	16
Jäteveden minimilämpötila, °C	7,0	3,3	10,1
Teollisuusjäteveden osuus kuormasta, %	16	0	60
Tulevan veden COD / Kok. N	11,0	8,9	18,4
Energiankulutus, kWh/m ³	0,5	0,2	1,0
Liunneen hapen asetusarvo, mg/l	2,5	2,0	3,1

Taulukko 2. Jätevedenpuhdistamoilla käytettyjä kemikaaleja, niiden keskimääräinen annostus ja käyttötarkoitus.

Kemikaali	Käytössä puhdistamoilla, lkm	Keskimääräinen annostus, g/m ³	Käyttötarkoitus
Ferrosulfaatti	14	128	Saostus
Ferrisulfaatti	9	215	Saostus
Kalkki	12	61	Alkalointi
Sooda	3	85	Alkalointi
Metanoli	4	35	Hiililähde



Kuva 1. Jatkuvatoimiset mittaukset ja niiden käyttö ohjauksessa jätevedenpuhdistamoilla.

joko vuotta 2006 tai 2007; tällöin puhdistusvaatimukset toteutuivat 20 laitoksella, kun taas kolmen puhdistamon lupaehdot eivät täytyneet.

Jätevedenpuhdistamot on suunniteltu eri ravinnekomponenttien poistamiseen. Kyselyn aikaan (marraskuussa 2008) 14 puhdistamolla oli käytössä

kokonaistyyppä poistava käsittelyprosessi kun ainoastaan ammoniumtyyppä poistava prosessi oli viidellä tutkimukseen osallistuneella puhdistamolla. Kahdella puhdistamoista käytettiin biologista fosforinpoistoa. Yhdellä puhdistamolla ei ollut lainkaan typenpoistovaatimusta. Kymmentä puhdistamoa operoitiin tavoiteltietien mukaan, kun taas yhdentoista puhdistamon käyttö perustui tavoiteltietekonsentraatioon. Puhdistamoiden toimintaan ja jäteveden laatuun liittyviä tunnuslukuja on koottu taulukkoon 1.

Puhdistamoiden käyttökustannuksista kemikaalien ja energian kulutuksen osuus on merkittävä. Yleisimmin tutkituilla laitoksilla käytetyt kemikaalit ja niiden keskimääräiset annostukset on esitetty taulukossa 2. Saostuskemikaaleja käytetään lähinnä fosforin saostamiseen ja tutkituilla puhdistamoilla yleensä ainakin osa niistä syötettiin virtaamapainotteisesti. Muutamalla puhdistamolla käytettiin saostukseen myös alumiinipohjaisia saostuskemikaaleja tai polymeerejä. Alkalointikemikaaleilla pidetään pH-arvo aktiivilietteen mikrobeille ja muulle biomassalle suotuisana. Ulkopuolista hiililähdettä puolestaan syötetään denitrifikaation tehostamiseksi. Puhdistamoiden kokonaisenergiankulutus virtaamaa kohden oli keskimääräisen 0,5 kWh/m³. Seitsemän puhdistamoa pystyi tarkentamaan ilmaston osuuden energiankulutuksesta; keskimäärin se oli 43 prosenttia kokonaisenergiankulutuksesta. Kuudella laitoksella tuotettiin energia lietteen mädätyksestä syntyvästä biokaasusta. Keskimäärin tuotettu energia kattoi näillä puhdistamoilla 35 prosenttia kokonaisenergiankulutuksesta.

Jatkuvatoimiset mittaukset

Kaiken kaikkiaan selvitykseen osallistuneilla puhdistamoilla mitattiin jatkuvatoimisesti yhteensä 18 jäteveden laatuun tai muuhun puhdistamon toimintaan liittyvää muuttujaa. Online-mittauksia käytetään prosessin valvontaan sekä osittain myös ohjaukseen. Laitoksen automaatiojärjestelmään tallentuu jatkuvatoimisten mittauksien data, jota voi myöhemmin hyödyntää muun muassa raportoinnissa. Puhdistusprosessien ohjauksessa toimilaitteiden kuten pump-

pujen ja venttiilien toimintaa säädel-
lään automaattisesti online-mittausten
perusteella. Lukumäärät puhdistamois-
ta, joilla tiettyjä ominaisuuksia mitataan
jatkuvatoimisesti sekä joilla mittauksia
käytetään myös ohjaukseen, on esitetty
kuvassa 1.

Liuenneen hapen, kiintoaineen,
lämpötilan, pH-arvon ja pinnankor-
keuden online-mittalaitteet ovat va-
kiintunutta tekniikkaa puhdistamoil-
la; puhdistamojen hoitajat pitivät näitä
mittalaitteita myös varsin luotettavina
lukuun ottamatta pH- ja kiintoaine-
antureita, jotka eivät toimineet kun-
nolla viidenneksen vastaajista mieles-
tä. Neljällätoista tutkimukseen osal-
listuneista puhdistamolla oli käytös-
sä jäteveden ammoniumin, nitraatin
ja fosfaatin konsentraatioiden mitta-
ukseen jatkuvatoimisia analysaattoreita,
mutta kyseisten mittausten käyttö
laitoksen ohjauksessa oli harvinaista.
Jatkuvatoimisia ravinneanalyysejä
oli pääasiassa käytössä laitoksilla, joilla
on kokonaistypenpoistoon tarkoitettu
aktiivilieteprosessi sisältäen sekä anok-
sisia että aerobisia vyöhykkeitä.

Optiset happianturit ovat yleisty-
neet puhdistamoilla ja laitosten hoita-
jat pitivät niitä luotettavina ja helppo-
hoitoisina aiemmin käytössä olleisiin
anturityyppeihin verrattuna. Uusinta
teknologiaa edustavat ammonium- ja
nitraattianturit asennetaan suoraan akti-
vilietealtaaseen sen sijaan, että al-
taasta pumpattaisiin ja suodatettaisiin
näyte erilliselle analysaattorille; kysei-
senlaisia antureita on toistaiseksi käytös-
sässä harvalla suomalaisella puhdistam-
olla. Jatkuvatoimisten kokonaisfosfo-
ri- ja fosfaattianalyysejä nykyai-
kaisimmissa malleissa on automaatti-
nen kalibrointi.

Prosessien ohjaus ja mallinnus

Yleisin aktiivilietetalaiden ilmastuksen
ohjausmenetelmä on liuenneen hapen
profiilin ohjaus, joka oli käytössä 18
vastanneista puhdistamoista. Liuenneen
hapen profiilin ohjaus perustuu aktiivi-
lietealtaan ilmastetun osan jakamiseen
useisiin lohkoihin, joiden kunkin il-
mastusta ohjataan erikseen lohkokoh-
taisten happimittausten ja asetusarvo-
jen perusteella. Yhdellä puhdistamoista
käytettiin myös jatkuvatoimista ammo-



*Kuva 2. Jatkuvatoimisia fosforianalyysejä sekä automaattisia näytteen
esikäsittely- ja suodatusyksiköitä.*

niummittausta ilmastuksen ohjaukses-
sa. Liuenneen hapen pitoisuuden ase-
tusarvon mediaani ilmastetuissa loh-
koissa puhdistamoilla, joilla selvityksen
aikana vierailtiin, oli 2,5 mg/l.

Tulevan jäteveden ja ylijäämalietteen
pumppausta lukuun ottamatta valtaosa
ohjauksista puhdistamoilla oli jatkuvia
(Kuva 2). Laitosten operaattorit pitivät
useimpien ohjausten vaihtelualueita so-
pivina. Pääosa jätevedenpuhdistamoi-
den ohjauksista on toteutettu perinteis-
in takaisinkytkentään perustuvien sää-
töpiirein ja PID-säätimin. Kehittyneitä
säätimiä kuten adaptiivisia säätimiä, su-
meita säätimiä ja malleihin perustuvia
säätimiä oli käytössä kuudella tutki-
mukseen osallistuneella puhdistamolla.
Kehittyneitä säätimiä käytetään muun
muassa ilmastuksen ilmanvirran ohja-
uksessa, palautuslietevirtaaman ohja-
uksessa, lietteen linkouksessa sekä me-
tanolin ja saostuskemikaalin syötössä.
Kahdella suurista puhdistamoista oli
käytössä automaatiota, jonka avulla sää-
detään ilmastettujen ja ilmastamattomi-
en lohkojen lukumäärää.

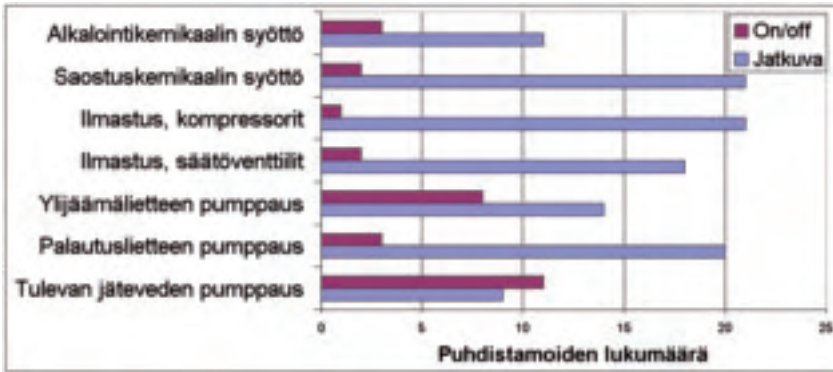
Prosessimallinnusta ja -simuloin-
tia oli käytetty viidellä puhdistamoista,
joista kolmella on käytössään oma mal-
linnusohjelma. Laitosten hoitajat vas-
tasivat mallinnuksen käyttökohteiksi
prosessien käyttövaihtoehtojen tarkaste-

lun, prosessien suunnittelun ja laitoksen
käyttöönoton tukemisen. Mallinnuksen
hyödyntäminen dynaamisessa asetusar-
vojen säätämisessä mainittiin yhdeksi
tulevaisuuden käyttömahdollisuudek-
si. Prosessien mallien riittävän tarkkaa
kalibrointia pidetään haastavana, mikä
osaltaan rajoittaa mallinnuksen ja simu-
loinnin käyttöä puhdistamoilla. Neljä
tutkimukseen osallistunutta puhdistam-
oa, joilla mallinnusta ei toistaiseksi ole
käytetty, on harkinnut sen käyttöä. Sen
sijaan 14 puhdistamoista ei ole harkin-
nut mallinnuksen käyttöä.

Etävalvonta ja henkilökunnan näkemys

Valtaosalla tutkimukseen osallistuneista
laitoksista on henkilöstöä paikalla viite-
nä päivänä viikossa päivisin; muulloin
päivystysvuorossa olevat työntekijät saa-
vat häiriöiden sattuessa vikailmoituksen
yleensä tekstiviestinä. Nykyaikaisilla
puhdistamoilla päivystäjillä on käytös-
sään kannettavat tietokoneet, joilla he
pystyvät valvomaan ja ohjaamaan pro-
sesseja tarpeen vaatiessa samalla tavoin
kuin puhdistamon valvomosta.

Kolmentoista puhdistamohoitajan
mielestä laitosten nykyisestä instru-
mentaatiosta ja ohjausjärjestelmästä
olisi luultavasti mahdollista hyötyä
enemmän. Kysyttäessä parasta tapaa pa-



Kuva 3. Jatkuvat ja on/off ohjaukset jätevedenpuhdistamoilla.



Kuva 4. Palautuslietteen pumppaus, sisäiset kierrätykset ja ilmastus ovat tärkeitä ohjauksia typenpoistossa.

Kehittyneet säätimet

Adaptiivinen säädin mukautuu prosessissa tapahtuviin muutoksiin. Säätimen viritys muuttuu paremmaksi ilman ulkopuolista väliintuloa reaaliaikaisen optimoinnin tai koneoppimisen avulla.

Sumean säätimen toimintavaiheet ovat sumeutus, sumea päättely ja selkeytys. Säädin hyödyntää tietokantaa, joka sisältää sumean sääntökannan ja laskennassa tarvittavat numeeriset tiedot. Sääntökanta esittää säädön idean päättelysääntöjen kokoelmana, jossa yksi sääntö koostuu aina ehto-osasta ja seurausosasta.

Malleihin perustuvilla säätimillä tarkoitetaan ohjauksratkaisuja, joissa prosessimalli on sulautettu säätöalgoritmeihin. Malleihin perustuvissa säätimisessä on kolme toisistaan erillistä toimintoa: ennustava prosessimalli, malliparametrien mukauttaminen mittausarvoihin sekä säädin, joka laskee säätötoiminnot optimiasetusarvoihin pääsemiseksi.

rantaa laitoksen suorituskykyä liittyen instrumentaatioon, ohjaukseen ja automaatioon seuraavat vastaukset nousivat esiin:

- tulevan jäteveden virtaaman ja kuorman ennustaminen reaaliaikaisesti
- online-mittausten parempi hyödyntäminen laitoksen ohjauksessa
- parempi ilmastuksen ohjaus
- luotettavimmat online-mittaukset

Laitosten toiminnan parantamisen tärkeimmiksi pullonkauloiksi mainittiin yleisimmin viemäriverkoston vuotojesien, rankkasateiden sekä hulevesien aiheuttamat virtaamapiikit. Vain kuudella puhdistamolla ei jouduttu tekemään lainkaan ohituksia vuotena, jota vastaukset koskivat. Myös mittalaitteiden huoltotyöt ja mittausten epäluotettavuus nousivat esiin useissa vastauksissa.

Vaikka useimmilla vierailuista laitoksista puhdistamon operointi perustuu pääasiassa käytännön kokemukseen, poikkeuksiakin löytyy; joillain laitoksilla tehdään aktiivista kehitystyötä seuraten kansainvälistä tutkimusta ja ulkomaisten laitosten uudistuksia. Suhtautuminen puhdistamoautomaatioon laitosvierailuilla oli kiinnostunutta ja positiivista. Kaikki kyselyyn vastanneet olivat sitä mieltä, että instrumentaatio, ohjaus ja automaatio tulevat olemaan puhdistamoilla entistä tärkeämpiä lähitulevaisuudessa.

Kirjallisuus

- Haimi, H., Mulas M., Sahlstedt K., Vahala R. 2009. Advanced operation and control methods of municipal wastewater treatment processes in Finland. Water and Wastewater Engineering Publications, Helsinki University of Technology.
- Ingildsen P. 2002. Realising full-scale control in wastewater treatment systems using in situ nutrient sensors. Ph.D. thesis, University of Lund, 351 s.
- Kangas A. 2004. Jätevedenpuhdistamojen toiminta ja toteutukset. Vesi- ja viemärilaitosyhdistyksen monistesarja Nro 15, 161 s.
- Olsson G., Nielsen, M., Yuan, Z., Lynggaard-Jensen, A., Steyer, J.P. 2005. Instrumentation, control and automation in wastewater systems, Scientific and Technical report No. 15, IWA Publishing, 246 s. 💧

VESIHUOLLON YLIKUNNALLISEN YHTEISTYÖN TULEVAISUUS



PEKKA PIETILÄ
tekn.tri
Tampereen teknillinen yliopisto
CADWES- tutkijaryhmä
E-mail: pekka.e.pietila@tut.fi



TAPIO KATKO
tekn.tri, dosentti
Tampereen teknillinen yliopisto
CADWES- tutkijaryhmä
E-mail: tapio.katko@tut.fi

Ylikunnallisten vesihuolto-organisaatioiden määrä on lisääntynyt tasaisesti menneen vuosikymmenen aikana ja tämän lisäksi on useilla alueilla yhteistyöhön ryhtymistä suunniteltu tai suunnitellaan parhaillaan. Tärkein vesihuollon ylikunnallisen yhteistyön edellytys on yhteinen poliittinen tahto.

Vesihuoltopalveluihin kohdistuvat vaatimukset ja odotukset ovat kiristyneet niin viranomaisten kuin palvelujen käyttäjien taholla. Ikääntyvä infrastruktuuri vaatisi lisäresursseja saneeraukseen. Kokeneiden työntekijöiden eläkkeelle siirtyminen on myös keskeinen haaste. Yhtenä ratkaisuna näihin haasteisiin nähdään ylikunnallisen vesihuollon kehittäminen eri muodoissaan. Kuntarakenteen muutokset asettavat myös uusia vaatimuksia ylikunnalliselle yhteistyölle. Tämä artikkeli perustuu käynnissä olevaan vesihuollon ylikunnallista yhteistyötä käsittelevään tutkimukseen, joka jatkuu vuoden 2009 lopulle. Tutkimuksen ovat rahoittaneet kymmenen vesihuoltolaitosta, Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto sekä Kunnallisalan kehittämissäätiö. Hanketta ohjaa edustava kansallinen seurantaryhmä.

Yhteistyöllä on perinteitä

Ylikunnallisella yhteistyöllä on Suomessa pitkät perinteet. Yleisin muoto on sopimus pohjainen yhteistyö, joka on perinteisesti veden myyntiä tai jäteveden toimittamista puhdistettavaksi jatkuvasti tai tarvittaessa.

Ensimmäinen vedenhankinnan kuntayhtymä (kuntainliitto) perustettiin Raisio-Naantaliin vuonna 1954 ja

tukkumyyntiä harjoittava ylikunnallinen vesiyhtiö Vesikolmio Oy Kalajokilaaksoon vuonna 1968 (Katko 1996). Ensimmäinen useamman kunnan yhteinen jätevedenpuhdistamo (yhtiö) perustettiin Jyväskylään vuonna 1971. Mittavin ylikunnallinen yhteishanke on ollut pääkaupunkiseudun tarpeisiin rakennettu Pääjanne-tunneli, jota varten perustettiin Pääkaupunkiseudun Vesi Oy vuonna 1972. Vedenhankintaa varten perustettuja tukkutoimittajia (kuntayhtymät tai yhtiöt) on yli 20. Jätevedenpuhdistusta varten on perustettu vajaa kymmenen kuntien yhteistä yhtiötä. Tunnetuin kaikki vesihuoltopalvelut kattava useamman kunnan yhteinen yhtiö on vuonna 2001 perustettu Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy, kun Paavolan Vesi Oy tuli Siikajokilaaksoon jo 1965. Taulukkoon 1 on koottu vuoden 2009 alussa Suomessa toimivat kuntien väliset vesihuolto-organisaatiot.

Miksi yhteistyöhön on lähdetty?

Vedenhankinnan yhteistyölle on yleensä ollut syynä konkreettinen tarve, kun hyvälaatuista vettä ei ole ollut saatavissa omalla alueella riittävästi. Osittain on kyse myös kuluttajien vaatimustason noususta; tarpeesta saada parempilaatuista raakavettä.

Jätevedenpuhdistuksessa yhteistyötä ovat edistäneet kaksi keskeistä syytä:

- (i) Halutaan parantaa purkuvesistön tilaa johtamalla jätevedet puhdistettavaksi kauempana
- (ii) Vaatimusten kiristyttyä olisi omalla puhdistamolla vaadittu suuret investoinnit, jolloin yhteistyöllä naapureiden kanssa on arvioitu päästävän edullisempaan ratkaisuun.

Valtio on taloudellisesti tukenut alueellisia siirtohankkeita, mutta viranomaisten yhteistyötä edistävä vaikutus on ollut tuntuvampi aloitteentekijänä ja osapuolet yhteen kokoavana tahona. Uutena kimmokkeena vesihuollon yhteistyöhön ryhtymiselle on nähty laki kunta- ja palvelurakennemuutuksesta (laki 169/2007), joka astui voimaan 23.2.2007, vaikkei tämä laki varsinaisesti vesihuoltopalveluja koskekaan.

Yhteistyön synty

Vahvoilla poliittisilla päätöksentekijöillä on usein ratkaiseva merkitys yhteistyön aloittamiselle ja myös valitulle yhteistyömuodolle. Vesihuoltolaitosten johtajien kannalta tämä poliittisen päätöksenteon ylivalentainen rooli voi olla turhauttavaa, jos päätöksiä ei ole tehty vesihuollon tavoitteiden perusteella. Siksi vesihuoltolaitosten pitäisikin nostaa proaktiivista rooliaan.

Yhteistyöhön ryhtymistä ja yhteistyön vaihtoehtoja punnittaessa kuntapäätäjät ymmärrettävästi arvioivat hankkeita oman kuntansa kannalta. Yhteistyöhön pääsemistä voi lisäksi vaikeuttaa se, että kunnat voivat olla kooltaan, rakenteeltaan ja vesihuollon osalta hyvin erilaisia. Pienessä kunnassa yhteiseen organisaatioon liittymistä arveluttaa se, miten pieni osakas saa isossa yksikössä omat tavoitteittensa ja äänensä kuulluksi. Yhtiöjärjestyksessä on voitu sopia esimerkiksi, että päätöksiin tarvitaan 80 prosentin kannatus. Tällöin suurin osakas ei voi yksin päättää, vaikka sillä olisi vaikkapa 70 prosenttia äänivallasta.

Yhteistä vesihuolto-organisaatiota perustettaessa keskeinen kysymys on olemassa olevan vesihuoltoinfrastruktuurin arvon määrittäminen, mitä on vaikea tehdä yksiselitteisesti. Eräässä tapauksessa vesihuoltolaitoksen tekninen käyttöarvo arvioitiin välille 120...210 miljoonaa euroa, joka oli aivan eri luokkaa kuin laitoksen kirjanpitoarvo 37 miljoonaa euroa (Vinnari & Näsi 2006).

Vesihuoltoyhteistyö ja muu kuntien yhteistyö

Muilla sektoreilla toimivat luottamukselliset suhteet kuntien välillä ovat edistäneet vesihuollon yhteistyön syntymistä, kun yhteistyön hankaukset toisilla sektoreilla ovat voineet estää tätä yhteistyötä. Eräässä tapauksessa kuntayhtymistä muilla aloilla saadut negatiiviset kokemukset olivat yksi syy siihen, että vesihuollossa valittiin osakeyhtiömuotoinen yhteistyöratkaisu.

Joskus voi myös käydä niin, että vesihuollon yhteistyöorganisaatiosta sovitaan kuntien päättäjien kesken osana muiden sektoreiden yhteistyötä. Tässä ei ole mi-

Taulukko 1. Alueelliset vesihuoltolaitokset Suomessa 2009.

Kuntayhtymät	
Vedenotto, puhdistus ja johtaminen	
• Kuntayhtymä Raisio-Naantalin vesilaitos	
• Masku-Nousiainen vesilaitos kuntayhtymä	
• Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä	
• Aura-Pöytyän vesilaitos kuntayhtymä	
• Hollolan-Lahden vesilaitos kuntayhtymä	
Jäteveden johtaminen	
• Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymä	
Tukkuyhtiöt	
Vedenotto, puhdistus ja johtaminen	
• Vesikolmio Oy	
• Ålands Vatten Ab	
• Lappavesi Oy	
• Turun Seudun Vesi Oy	
• Vihannin Vesi Oy	
• Hirsjärven vesi Oy	
• Lakeuden Vesi Oy	
• Poronkankaan Vesi Oy	
• Kymenlaakson Vesi Oy	
• Oy Aqua Botnica Ab	
• Meri-Lapin Vesi Oy	
• Loviisan seudun Vesi Oy	
• Ylä-Savon Vesi Oy	
• TAVASE Oy	
• Hämeenkyrön Vesi Oy	
Vedenotto ja puhdistus	
• Kovjoki Vatten Ab	
• Parravahan Vesi Oy	
• Koillis-Savon Vesi Oy	
• Mäntykankareen Vesi Oy	
Raakavedenotto ja johtaminen	
• Pääkaupunkiseudun Vesi Oy	
Jäteveden johtaminen ja puhdistus	
• Jyväskylän seudun puhdistamo Oy	
• Lapuan jätevesi Oy	
• Kyrönmaan jätevesi Oy	
• Lakeuden keskuspuhdistamo Oy	
• Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy	
• Turun seudun puhdistamo Oy	
• Siikalatvan keskuspuhdistamo Oy	
• Vakka-Suomen Vesi	
Alueelliset vesihuoltoyhtiöt	
• Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy	
• Kymen Vesi Oy	
• Kempeleen Vesihuolto Oy	
Päätetty perustaa	
• Pääkaupunkiseudun ympäristöpalvelujen kuntayhtymä	
• Loviisan seudun alueellinen vesiyhtiö	

tään kielteistä silloin, jos päätökset tehdään kullakin sektorilla kyseisen sektorin tehtävistä ja tavoitteista lähtien. Mutta määrääväksi tekijäksi voi nousta se, millaisilla järjestelyillä kunnat pääsevät sopuun kokonaisuudesta, jolloin yhteistyöjärjestelyjen vaihtoehdoilla eri sektoreilla voidaan käydä kauppaa kuntien kesken.

Yhteistyön karikot

Useammassa tapauksessa yhteisen organisaation perustaminen on kaatunut erimielisyyteen osapuolten infrastruktuurin pääoma-arvosta ja tuotto-osuuksista. Kaiken taustalla on kuitenkin poliittinen tahto – jos riittävää tahtoa yhteistyöhön ei päättävillä ryhmillä ole, ei yhteistyöhön päästä, vaikka mitä laskelmia olisi tehty. Äärimmillään vesihuollon yhteistyö on kaatunut siihen, että kunnilla on ollut vakavia erimielisyyksiä jollakin muulla sektorilla.

Jos iso kunta on aloitteentekijänä, pienemmät naapurit ovat helposti epä-

luuloisia siitä, mitä isommalla on todellisuudessa yhteistyöhön ryhtymisen taustalla. Jos pienemmät kunnat ehdottavat isommalle yhteisen alueellisen organisaation perustamista, ei iso ole välttämättä tästä kiinnostunut. Silloin yhteisen yhtiön/yhtymän vastuulle tulisi paljon huollettavaa verkostoa, mutta sen pituuteen suhteutettuna vähän tuloja. Alueellisen vesihuolto-organisaation perustaminen on voinut kariutua myös huonoihin kokemuksiin toisten sektorien toimijoiden, esimerkiksi sähkölaitosten yhdistämisestä.

Päätelmiä

Ylikunnallisten vesihuolto-organisaatioiden määrä on lisääntynyt tasaisesti myös menneen vuosikymmenen aikana ja tämän lisäksi on useilla alueilla yhteistyöhön ryhtymistä suunniteltu tai suunnitellaan parhaillaan. Jos yhteistyöhön ei kuitenkaan ole päästy, voivat kunnat jatkaa vesihuollon kehittämistä sopimus pohjaisesti.

Tärkein yhteistyön edellytys on kuitenkin yhteinen poliittinen tahto. Yhteisorganisaatiosta sovittaessa on ratkaistava monta konkreettista asiaa kuten kultakin osapuolelta siirtyvän omaisuuden arvo ja kustannusten jako. Erimielisyys näistä voi usein kariuttaa näkyvästi yhteistyön. Jos yhteistä halua on, nämä ongelmat eivät ole esteenä. Suunnitelmia, laskelmia ja arvotuksia voidaan tehdä loputtomasti.

Tukkuyhtymä/yhtiö on helpompi perustaa kuin alueellinen kaikki toiminnot kattava yhtiö. Tukku-toimijalla on selkeästi rajattu tehtävä: hankkia hyvälaatuista vettä tai puhdistaa jätevetä laadukkaasti ja tehdä se mahdollisimman taloudellisesti. Talouden kannalta toiminnan periaate on, että tuloilla katetaan kulut, mutta voittoa ei tavoitella ja kukin osakas maksaa palveluista käyttönsä mukaisesti. Alueellisen yhtiön sen sijaan edellytetään perustehtävän hoitamisen lisäksi jakavan osinkoa omistajilleen, jolloin omistusosuuden jakautuminen on ratkaiseva tekijä osingon määrälle. Käytössä on kaksi päävaihtoehtoa, omistusosuus määräytyy joko osakkaan yhtiölle luovuttaman infrastruktuurin arvon tai liiketoiminnan volyymin perusteella. Sopuun pääsemistä voi toisinaan vaikeuttaa se, että vesihuoltojärjestelmän pääoma-arvon suhde toiminnan volyyymiin voi olla eri kunnissa hyvin erilainen.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että muuhun vesihuollon kehitykseen suhteutettuna alueellinen yhteistyö on kehittynyt varsin hyvin. Erilaisia vaihtoehtoja ja niiden soveltuvuutta kuhunkin tilanteeseen tulee kuitenkin arvioida huolella ja avoimesti sekä pyrkiä välttämään tai lieventämään mahdollisia karikoita.

Jatkohankkeessa pureudutaan myös muiden toimijoiden näkemyksiin ja kysymykseen, kuinka pitkälle putkitettuja järjestelmiä on ylipäättänsä kokonaistaloudellisesti järkevää laajentaa.

Kirjallisuus

- Katko, T. 1996. Vettä – Suomen vesihuollon kehitys kaupungeissa ja maaseudulla. Vesi- ja viemäri-laitosyhdistys. 416 s.
 Vinnari, E. & Näsi, S. 2006. Vesi on kunnille iso business. Kuntatekniikka 4-5/2006. s. 16-19. ♠

www.slatek.fi

Vesihuollon monipuolinen yhteistyökumppani

- Kokonaisvaltainen palvelu
- Pitkä kokemus alalta
- Innovatiivinen ja asiakaslähtöinen tuotekehitys
- Luotettava ja helppohoitoinen laitevalikoima
- Motivoituneet ihmiset

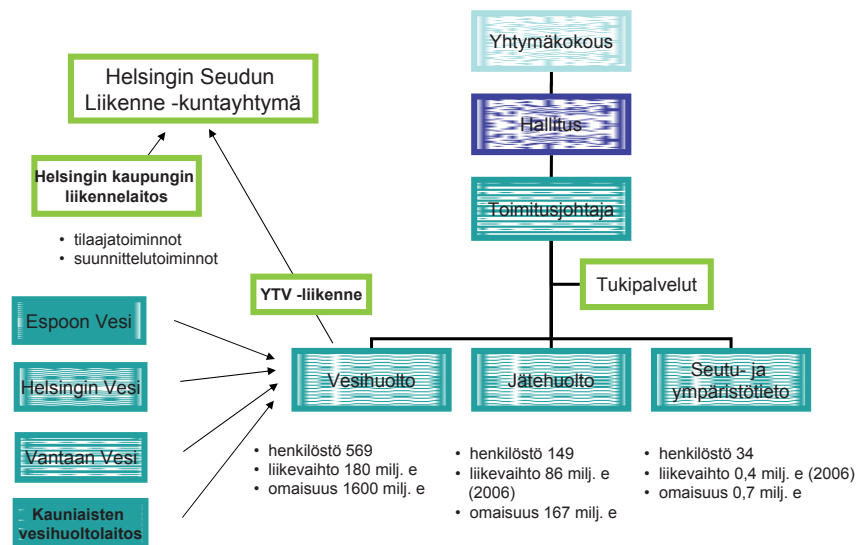
SLATEK SLATEK SERVICE

PÄÄKAUPUNKISEUDUN VESIHUOLTOLAITOKSET YHDISTYVÄT

Pääkaupunkiseudun vesi- ja viemärlaitokset yhdistyvät vuoden 2010 alussa. Näin päättivät Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupunkien valtuustot vuodenvaihteessa 2008/2009. Uutta asiassa on koko uuden organisaation monialaisuus. Vesilaitosten ohella uuteen organisaatioon sijoittuvat nykyisen pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan (YTV) jätehuollon sekä seutu- ja ympäristötiedon toimialat.



JUKKA PIEKKARI
Toimitusjohtaja
Helsingin Vesi
E-mail: jukka.piekkari@hel.fi



"Ympäristöpalvelut" –kuntayhtymän muodostaminen.

Pääkaupunkiseudun vesihuoltolaitosten yhdistämistä on pohdittu jo usean vuosikymmenen aikana. Alkusysäyksen tämänkertaiselle selvitystyölle antoi valtiovallan vuoden 2006 alussa käynnistämä kuntien palvelurakennemuutos eli niin sanottu PARAS -hanke. Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunginvaltuustot hyväksyivät toukokuussa 2006 yhteistyösopimuksen, jonka yhtenä hankkeena oli vesi- ja viemärlaitostointojen yhdistämisen mahdollisuuksien selvittäminen.

Ensimmäisen vaiheen selvitystyön laatineen asiantuntijaryhmän (niin sanottu VVR –työryhmä) marraskuussa 2007 valmistuneessa loppuraportissa esitettiin visio pääkaupunkiseudun yhteisestä vesihuolto-organisaatiosta ja

todettiin, että selvitystyötä tulisi jatkaa osakeyhtiö- ja liikelaitoskuntayhtymämallien pohjalta.

Pääkaupunkiseudun neuvottelukunta esitti kuitenkin kaupunginhallitukselle, että vesi- ja viemärlaitostointit toimitetaan nykyisen YTV:n pohjalta toimivaan organisaatioon, josta liikenteen toiminnot on erotettu omaksi kuntayhtymäkseen. Näin käynnistyi selvitystöiden toinen vaihe, jota valmistelemaan nimettiin niin sanottu Ympäristöpalvelut –työryhmä.

Päätöksenteon valmistelua varten nimettiin lukuisia työryhmiä, joista työn etenemisen kannalta keskeisimmät olivat vesilaitosasiantuntijoista koottu hankeryhmä ja sen alaiset projektit. Selvitetäviä asioita olivat muun muassa omaisuuden arvonmääritykset, omis-

tajatuloutuksia koskevien periaatteiden määrittäminen, tariffien yhtenäistämisen suunnitelmat sekä pitkän tähtäyksen investointisuunnitelman laatiminen. Selvitysten tulosten perusteella käytiin kaupunkien väliset neuvottelut yhdistämisen periaatteista. Neuvottelutulos kirjattiin sopimukseksi, jonka Helsingin, Vantaan ja Kauniaisten kaupunginvaltuustot hyväksyivät joulukuussa 2008 ja Espoon valtuusto tammikuussa 2009.

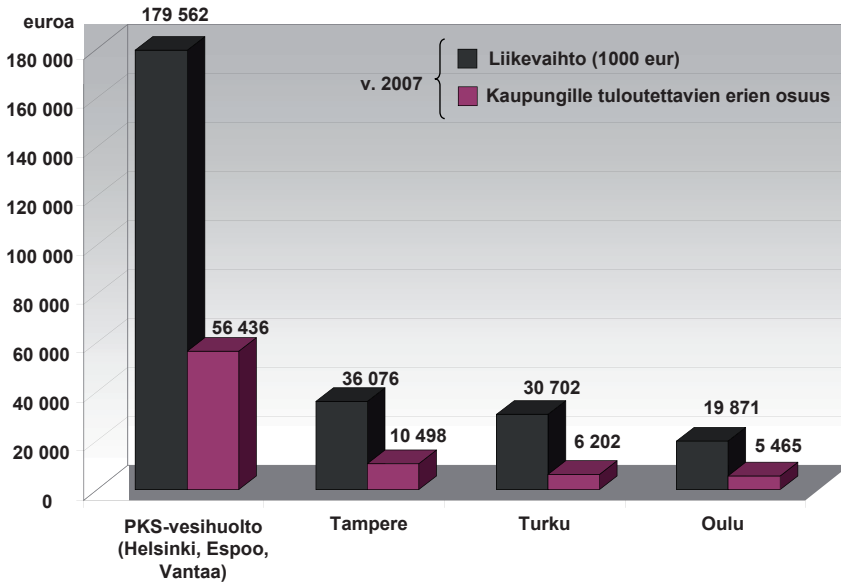
Kaupunginvaltuustojen päätösten perusteella jäi vielä epäselväksi tultaisiinko uusi organisaatio muodostamaan lakisääteisenä nykyistä YTV –lakia muuttamalla vai kuntalain tarkoittamana kuntayhtymä. Lain valmisteluryhmän tulkinta oli, että toimivampi ratkaisu olisi kokonaan uuden kuntayhtymän muodostaminen, johtuen

muun muassa vesihuoltoon liittyvistä erityisvaatimuksista liiketoiminnan eriyttämisen, kuntien saamaan tuloutuksen, pääomaosuuksien muodostamisen

ja muun hallinnon järjestämisen osalta. Hallituksen esitystä eduskunnalle valmistellaan parhaillaan kuntayhtymämallin pohjalta.

Syntyvä vesihuolto-organisaatio on jopa pohjoismaisittain sekä kooltaan, että resursein taan ylivertainen kilpaillen koossa vain Tukholman Veden kanssa. Sen liikevaihto toiminnan alkaessa tulee olemaan lähes 180 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä noin 570. Vuosittainen investointitaso tulee olemaan noin 80 miljoonaa euroa. Luovutettavan omaisuuden arvo on noin 1600 miljoonaa euroa. Koko ”Ympäristöpalvelut” -organisaation liikevaihto tulee olemaan noin 270 miljoonaa euroa ja henkilöstömäärä noin 800.

Uusi organisaatio aloittaa toimintansa 1.1.2010. Sitä ennen on toteutettava vähintään kaikki integraatioon liittyvät välttämättömät toimenpiteet, kuten henkilöstö- ja taloushallintojärjestelmien yhtenäistäminen ja organisaation päärakenteen muodostaminen. Esimerkiksi tariffien ja erilaisten toimintatapojen yhtenäistämässä varaudutaan noin kolmen vuoden mittaiseen siirtymäaikaan. ♦



Kuva 2. Suurten vesilaitosten liikevaihto ja tuloutukset.

HUOMINEN RAKENNETAAN TÄNÄÄN



Osasto Q1

Vähemmän materiaalia





Pitkäikäiset tuotteet



Kierrätettävät materiaalit



**SAINT-GOBAIN
PIPE SYSTEMS**

Saint-Gobain Pipe Systems Oy
 Nujamiestentie 3 A, 00400 HELSINKI
 Meristolantie 16, 29200 HARJAVALLA
 Puh. 0207 424 600, fax 0207 424 604
 E-mail: sgps.finland@saint-gobain.com
 www.sgps.fi

VIESTINTÄ ONNISTUI PÄIJÄNNE-TUNNELI – PROJEKTISSA

Päijänne-tunnelin eteläisen osan peruskorjaus valmistui suunnitellun aikataulun mukaisesti ja veden toimitukset vesilaitoksille alkoivat noin kahdeksan kuukauden tauon jälkeen joulukuussa 2008. Yksi hankkeen tärkeistä painopisteistä oli viestintä, jonka avulla helpotettiin projektin läpivientiä ja onnistuttiin vahvistamaan pääkaupunkiseudun vedenkäyttäjien luottamusta vesilaitosten toimittaman talousveden laatuun.



Pääkaupunkiseudulle raakavettä tuova Päijänne-tunneli oli poissa käytöstä 15.4.-19.12.2008 välisenä aikana. Tänä aikana tunnelin eteläosa kunnostettiin vahvistamalla kallioseinämiä teräspulteilla ja ruiskubetoniverhouksella. Korjaustöiden aikana Helsingin vedenpuhdistuslaitokset käyttivät raakavetenä Vantaanjoen vettä.

Peruskorjaushankkeelle laadittiin hyvissä ajoin perusteellinen viestintäsuunnitelma, jossa määriteltiin viestinnän tavoitteet, kohderyhmät ja keinot, toimenpiteiden vastuhenkilöt ja potentiaaliset uhkakuvat. Projektille muun muassa laadittiin omat verkkosivut, painettiin taskukokoinen opas ja vedenlaatutietoja alettiin julkistaa useammin kuin normaalisti. Korjaustöiden edetessä myös median edustajia kutsuttiin tutustumaan tunneliin.

Ennen siirtymistä Vantaanjoen veden käyttöön Helsingin Vesi järjesti yhdessä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ja kaupungin epidemiologisen yksikön kanssa simulaatiokoulutuksen, jossa testattiin kuinka henkilöstö selviytyy kaootisessa tilanteessa sovituista tehtävistä. Saatujen kokemusten pohjalta myös suunnitelmaa päivitettiin.

”Nokian vesikriisi loppuvuonna 2007 lisäsi kuluttajien mielenkiintoa vesihuollon uhkakuvia kohtaan, mikä vahvisti viestinnän painoarvoa myös Päijänne-tunnelin peruskorjauksen ja Vantaanjoen veden käytön aikana. Kaikki osapuolet ymmärsivät viestinnän tärkeän roolin ja onnistuimmekin hyvin suunnitelman toteuttamisessa”, arvioi viestintäpäällikkö Ari Nevalainen Helsingin Vedestä.

Suhtautuminen positiivista

Vantaanjoen veden käytön aikaisiksi tärkeimmiksi uhkakuviksi oli määritelty sekä veden saatavuus että veden laatu. Loppukesän sateet varmistivat veden saatavuuden ja raakaveden puhdistustekniikat toimivat suunnitellusti, joten uhkakuvat eivät toteutuneet.

”Veden laatuun liittyvät palautepuhelut kolminkertaistui- vat jokijakson aikana. Suurimpana syynä tähän oli arviomme mukaan talousveden lämpötilan nousun kesällä, joka huomattiin kodeissa. Loppuvuoden aikana yhteydenottojen määrä laski”, Nevalainen sanoo.

Helsingin Vesi kartoitti viestinnän onnistumista ja tiedotusvälineiden suhtautumista tilanteeseen teettämällä media-analyysin Päijänne-tunnelin peruskorjauksen ja Vantaanjoen veden käytön ajalta. Analyysin tulokset kertovat viestinnän onnistuneen hyvin; 60 prosenttia artikkeleista käsitteli hanketta positiivisessa hengessä, noin neljännes neutraalisti ja vain noin 13 prosenttia negatiivisesti.

”Erityisesti heti projektin alkuvaiheessa oli ilmassa epävarmuutta ja kriittistä suhtautumista, mutta loppua kohti luottamus toimintaamme kohtaan parani. Internetin keskusteluissa törmäsimme pari kertaa väärään informaatioon koskien Vantaanjoesta otetun veden laatua ja korjasimme ne samantien. Kokonaisuudessaan olemme tyytyväisiä siihen, että pystyimme säilyttämään asiakkaidemme luottamuksen toimintaamme mittavan urakan aikana”, Ari Nevalainen kertoo.



Nuoret tekemässä kokeita ympäristökeskuksessa.

PIETARIN VODOKANAL PANOSTAA LAPSIIN



KATRIINA ETHOLÉN
fil.maist.

E-mail: ketholen@saunalahti.fi
Kirjoittaja on teollisuusperinteestä ja
valokuvasta kirjoittava vapaa toimittaja.

Kuvat: Vodokanal, Pietari

Vuosituhannen alkaessa Pietarin vesilaitoksella Taurian palatsia vastapäätä alkoivat muutostyöt, joiden tuloksena Vodokanal avautui asiakkailleen uudella tavalla.

Aluen muutostyöt ajoittuivat Pietarin Vodokanalin suureen organisaatiouudistukseen, jonka keskeisenä ajatuksena oli vastuun ja johdon jakaminen useammalle yksikölle. Yksi näistä yksiköistä on Tiedotus- ja koulutuskeskus, johon kuuluu vuonna 2002 avattu Lasten ympäristökeskus.

Kaksi vuotta sitten ympäristökeskus sai uudet tilat entisestä konehuoneesta, jonka yksi huone on jätetty alkuperäiseen asuunsa pumppuineen ja nostureineen kertomaan rakennuksen menneisyydestä. Rakennuksessa on tilaa useamman ryhmän yhtäaikaistulle toiminnalle.

Ympäristökeskuksen varajohtaja Andrey Korsakov kertoo, että keskuksen päätarkoitus on lapsille ja nuorille annettava järjestelmällinen, kouluopetusta täydentävä ympäristökasvatus. Opettajia puolestaan neuvotaan kertomaan vedestä.

Toimintamuotoihin kuuluu interaktiivisten oppituntien pitäminen keskuksessa tai kouluissa sekä ympäristökasvatuksellisten, kestävään kehitykseen ja yhteistyöhön panostavien nuorisohankkeiden toteuttaminen. Opetusmenetelmät perustuvat keskusteluihin ja tehtävien tekoon, mikä vaatii ryhmätyöskentelyä, päättelyä ja omatoimista ongelmien rat-



Lasten ympäristökeskuksessa oppiminen tapahtuu kullekin ikäryhmälle sopivien tehtävien avulla.

kaisua. Pienimmille lapsille tietoa jaetaan leikin keinoin. Keskuksesta löytyy kodikas nurkkaus myös alle kouluikäisille lapsille.

Vodokanalin toimintaan tutustumisen lisäksi keskuksessa voi perehtyä niin veden laadun biologiseen valvontaan, johon Vodokanalilla käytetään herkästi myrkyihin reagoivia jokirapuja, kuin jäteveden puhdistusmenetelmiin. Pietarin jätevedenpuhdistamot ovat aktiivilietepuhdistamoja, ja keskuksessa voi mikroskoopilla tutkia lietenäytettä ja sen mikro-organismeja. Keskuksesta on myös lasten lehdistökeskus.

Uraauurtava ympäristökasvatustoiminta on huomattu myös muualla: Euroopan Ympäristökeskuksen johtaja Jacqueline McGlade luovutti keskukselle kunniakirjan ja hänen mielestään toimintamalli voisi levitä koko Eurooppaan.

Yhteistyötä yli rajojen

Andrey Korsakov kertoo, että ensimmäisestä vuodesta alkaen keskuksella on ollut yhteistoimintaa Helsingin Veden kautta helsinkiläisiin kouluihin. Niin ikään Lahden kaupungin kanssa on tehty monivuotista yhteistyötä, yhtenä esimerkkinä lasten ympäristöaiheinen sanomalehtikilpailu.

Tammikuussa Vodokanalissa julkaistiin Turun kanssa toteutettava hanke ”Vesi, Suomi, Venäjä – nuorten näkökulma”. Suomesta on mukana mm. Suomi–Venäjä–Seuran Turun piirijärjestö, Turun kulttuurikeskuksen kulttuuripaja ja Valonia eli Varsinais-Suomen kestävän kehityksen ja energia-asioiden palvelukeskus. Hankkeen ohjelmaan kuuluu mm. tänä kesänä järjestettävä leiri Vodokanalin leirikeskuksesta ja ensi vuonna ympäristökasvattajavaihtoja. Hanke päättyy vuonna 2011.

Vierailuni aikana ryhmälle kerrottiin ilmastonmuutoksesta, jonka torjumiin Vodokanal pyrkii omalla toiminnallaan vaikuttamaan. Alkujaan tanskalainen ”Yksi tonni vähemmän” -hanke on muokattu Vodokanalin käyttöön. Päämääränä on opastaa yksittäistä kansalaista hiilidioksidipäästöjen pienentämiseen. Ympäristökeskus toimii yleisökampanjan keskuksena.

Tiedotus- ja koulutuskeskuksen johtaja Viktor Kozlov toteaa, että lasten uusi vastuullinen vedenkäyttö -ajattelutapa jää heidän mieleen, ja siksi toimintaa tällä saralla tehostetaan. ”Uskomme, että tämä on yksi meidän tärkeimmistä toimintamuodoistamme”, sanoo Viktor Kozlov.

Vesitornin uusi virka

Vodokanalilla on alueella yhä supistettua toimintaa. Nevasta pumpataan raakavettä ja juomavesipuhdistamosta toimitetaan vettä keskustan alueelle.

Mutta aluetta hallitseva vesitorni ei ole ollut alkuperäisessä käytössä yli sataan vuoteen, sillä tehokkaat pumput tekivät sen 40 vuoden käytön jälkeen virattomaksi. Vuonna 2003 kaupungin täyttäessä 300 vuotta torniin avattiin museo Pietarin vesimaailma. Esineitä hankittiin talkootöinä ja saatiin yksityisiltä keräilijöiltä ja kaupunkilaisilta. Museo on saanut huomiota myös Euroopan museofoorumin kilpailussa, jossa se vuonna 2006 sijoittui viiden parhaan joukkoon.

Museon edustalla oleva patsas ennen vesijohtojen aikakautta kaupungilla kiertävästä vedenjakajasta toivottaa kävijän tervetulleeksi. Näyttelyssä kerrotaan mm. siitä, mitä vedenjakajan tynnyrin väri kertoi veden laadusta.

Museoon on rekonstruoitu myös vesilaitoksen johtajan E. A. Gannekenin työhuone. Hän perusti torniin ensimmäisen, lähinnä tekniikan ylioppilaille tarkoitetun museon jo vuonna 1903. 1900-luvun historiaan kuuluu myös sota-aika, ja näyttelyssä esitellään sen keskeytymätöntä toimintaa saksalaisten piirityksen aikana.

Nykyaikaa esitellään mm. Luoteisen jätevedenpuhdistamon pienoismallin kera. Samassa tilassa oleva pieni tiikeri on muovailtu lietteenpoltossa syntyneestä, runsaasti tuhkaa sisältävästä massasta. Kaupunkia voi pitää edelläkävijänä lieteongelman ratkaisemisessa. Suurten raskasmetallipitoisuuksien ja muiden myrkyllisten yhdisteiden vuoksi ainoaksi vaihtoehdoksi on jäänyt sen polttaminen. Ensimmäinen kolmesta lietteenpolttolaitoksesta käynnistettiin vuonna 1997 Keskisellä jätevedenpuhdistamolla. Syntyvää tuhkaa voidaan hyödyntää teollisuudessa.

Museosta löytyy paljon multimediatekniikkaa, laaja Pietarin pienoismalli ja läpikuljettavat raakavesi- ja viemäriputkien mallit, joiden yhteydessä kerrotaan veden ja jäteveden puhdistuksesta. Vodokanalilla juomavesi puhdistetaan ultraviolettijä natriumhypokloriittikäsittelyllä.

Uusi museo juomavesisäiliöön

Viime vuoden lokakuussa Vodokanalin täyttyessä 150 vuotta avattiin vanhaan pilarien ja holvien rytmittämään juomavesisäiliöön rakennettu museo, jonka nimen toistaiseksi vakiintumaton



Tarja Halonen vieraillee Lasten ympäristökeskuksessa vuonna 2007. Tulkkina Tiedotus- ja koulutuskeskuksen varajohtaja Dmitry V. Troshenko.

suomennos on Vesiavaruus. Nimi tavaltaan viittaa niin tilan avaruudelliseen ja mystiseen tunnelmaan kuin sisältöönkin: täällä vedestä kerrotaan lähes kaikkialla läsnä olevana aineena.

Matka alkaa tutustumalla Pietarin säänvaihteluihin, minkä jälkeen esitetään mykistävä lyhytelokuva vedestä. Multimediatekniikkaa voimakkaasti hyödyntävän museon 32 pienemmällä kuvaruudulla esitetään vettä eri näkökulmista tarkastelevia elokuvia.

Veden ominaisuuksia esitellään tieteellisesti, ja sen roolia kuvataan elämän synnyssä, uskonnoissa, taiteessa ja muinais-Venäjällä. Siitä kerrotaan Pietaria

kaikkialla ympäröivänä elementtinä unohtamatta sen tuhoaviakaan voimia.

Oppaan johdolla kuljettava kierros kestää tunnin, ja sen aikana nähdään yleensä neljä elokuvaa. Opastukset räätälöidään iän tai intressien mukaan.

Lasten ympäristökeskuksessa ja museoissa käy viikoittain 3500...5000 kävijää, joista suurin osa on koululaisia. Viktor Kozlov toteaaakin, että lapset ovat tavallaan Vodokanalin edustajia vieden täällä heränneitä ajatuksia koteihin ja kouluihin. Vodokanalilla uskotaan, että ympäristökeskuksen toiminnalla on osaltaan vaikutusta myös vedenkulutuksen vähenemiseen.



Pietarin vesimaailma sijaitsee lähes 150-vuotiaassa vesitornissa.

Lehdistöpäällikkö Natalia Ipatova lisää, että aikuisille on haastavampaa kertoa Vodokanalista tuotantolaitoksena kuin uteliaille ja tekniikan kanssa eläville lapsille.

20 vuotta yhteistyötä

Vodokanal on tehnyt usean suomalaisen tahon kanssa yhteistyötä laitoksen pääjohtajan Felix Karmazinovin vuonna 1989 Suomen vesihuoltoon tekemän tutustumismatkan jälkeen. Yhteistyöstä kertynyttä tietoa ja käytännön kokemusta ovat hyödyntäneet myös muut Venäjän vesilaitokset.

Vedenkulutuksen pienentäminen on yksi Vodokanalin tärkeimmistä pitkän aikavälin päämääristä. Sitä edesauttaa teollisuudessa käytettävien uusien teknologioiden käyttöönotto ja kotitalouksissa vesimittareiden yleistyminen ja uudet talouslaitteet. Samalla pienenevät Vodokanalin vesimaksuista saadut vuositulot, mikä edellyttää säästämistä kuluissa. Kulujen säästämiseen tähtäävien

ohjelmien toteutuksesta tuleekin yksi hallinnollinen prioriteetti – alue, jossa Suomen ympäristöministeriön tuella voi olla merkittävä vaikutus. Helsingin Vedellä ja Vodokanalilla on ollut 90-luvun puolivälistä lähtien Vodokanalin organisaation kehittämiseen painottunutta yhteistyötä. Rahoituksesta on vastannut ympäristöministeriö, joka on tukenut yli 50 Vodokanalin hanketta siten vuoden 1991.

Ympäristöministeriö rahoittaa mm. jätevedenpuhdistamojen kemialliseen fosforinpoistoon liittyviä hankkeita. Kemira Oyj on suorittanut laajamittaisia saostuskokeita useilla puhdistamoilla. John Nurmisen Säätiö puolestaan pystyttää pysyviä fosforinpoistojärjestelmiä kolmella suurimmalla puhdistamolla. Johtaja Marjukka Porvari John Nurmisen Säätiön Puhdas Itämeri-hankkeesta kertoo, että lopullinen, tehostettu fosforinpoistojärjestelmä käynnistetään tämän vuoden loppuun mennessä Keskisellä ja Lounaisella puhdistamolla.

Pohjoisella puhdistamolla pysyvä järjestelmä saataneen käyttöön vasta ensi vuoden lopulla siellä paraikaa meneillään olevan saneerauksen vuoksi. Sitä ennen fosforia saostetaan väliaikaisella saostusjärjestelmällä.

Tehostettu fosforinpoisto on osa laajaa investointiohjelmaa, johon kuuluu mm. Pohjoisen kokoojatunneliviemärien rakentamisen loppuunsaattaminen ja uuden jätevedenpuhdistuskapasiteetin rakentaminen Pohjoisen ja Keskisen puhdistamoihin. Ympäristöministeriön Pietari-yhteistyö jatkuu vuosia 2008–2011 koskevan aiesopimuksen puitteissa. Suurin yhteistyöhanke on Pohjoisen viemäritunnelin valuma-alueella sijaitsevan 370 suoran purkuputken sulkeminen ja liittäminen viemäriverkostoon.

Natalia Ipatova toteaa, että maailman taloudellinen taantuma vaikuttaa investointiohjelmaan. Se on suunniteltu vuoteen 2015 asti, mutta sitä korjataan touko-kesäkuussa. Tiettyjen ohjelmien ja hankkeiden budjetointia leikataan tai

niitä siirretään myöhemmäksi. Hankkeet toteutetaan, mutta aikataulu pitenee.

Pohjoisen kokoojatunnelin rakentamisen vauhti on pudonnut. Ipatovan mukaan sitä varten yritetään saada uusia, vaihtoehtoisia rahoituslähteitä, jotta rakentamisen taso budjetoinnin supistamisesta huolimatta säilyisi. Täksi vuodeksi suunniteltu toisen vaiheen toteuttaminen siirtynee ensi vuodeksi. Myös vedenkulutuksen pieneneminen vaikuttaa investointisuunnitelmien tarkennuksiin.

Kesäkuussa juhlistetaan Suomen ympäristöministeriön ja Helsingin Veden kanssa tehtyä 20-vuotista yhteistyötä. Pietarin vesilaitoksen tiloissa järjestettävässä Itämeri-aiheisessa juhlaseminaarissa luodaan katsaus menneeseen, mutta ainakin ympäristöministeriön taholta toivotaan puhujien käsittelevän myös Itämeren suojelun tulevia haasteita.

Tiedotus- ja koulutuskeskuksen varajohtaja Dmitry Troshenko toimi tulkkina ja vierailun käytännön asioiden järjestäjänä. ◆

Muutamia lähteitä ja lisämateriaalia

Vodokanalin tuottama aineisto sekä

www.vodokanal.spb.ru/eng/

www.H2Oplanet.ru

<http://www.encspb.ru/en/>

Pietarin vesihuollon historiasta lisätietoa:

<http://www.valt.helsinki.fi/projects/enviro/>

Pietarin vesimaailmaa käsittelevä artikkeli:

<http://www.antiq.info/archive/7144.html>

Investointiohjelmaa on käsitelty Vesitalouden numerossa 3/2007

Museon osoite:

Shpalernaya ul., 56

Metro: Chernyshevskaya

Avoinna ke-su 10-20

(Huom. museoihin eri pääsymaksut,

Vesiavaruudessa kierretään oppaan johdolla,

joten kannattaa varautua odottamaan ryhmän muodostumista.)

Puhaltimet • Kompressorit • Kaasumittarit

Uudet *Generation 5* kiertomäntä- ja ruuvikompressorit

Delta Blower 5
Generation 5

Delta Screw 5
Generation 5

- Energiatehokkuus ja alhaiset elinkaarikustannukset
- Tilaa säästävä kompakti rakenne, "side-by-side"
- Helppo käyttää, vähäinen huollontarve
- Vapaa absorptiomateriaaleista
- ATEX-sertifioitu kipinävahti
- Huomattavan hiljainen
- Mekaaninen tuuletin



Meiltä myös:

- huoltosopimukset
- kuntotarkastukset

Myynti • Huolto • Varaosat



AERZEN FINLAND OY AB

Teollisuustie 15
FI-02880 VEIKKOLA

Puhelin: (09) 8194720
Telekopio: (09) 4772225
Email: aerzen@aerzen.fi
Internet: www.aerzen.fi

Tutustu uusiin kotisivuihimme:
www.aerzen.fi

SALON SUURKUNTA KESKITTÄÄ YHDEKSÄN PUHDISTAMON TOIMINNOT

TEKSTI JA KUVAT: OLLI ORKONEVA



Hiljaisen tiedon pelastaminen dokumentoimalla on Salon vesihuollon lähivuosien iso urakka, sanoo käyttöpäällikkö Jyrki Toivonen.

Salon seudun kymmenen kunnan liittyminen yhteen vuoden 2009 alussa on toistaiseksi suurin kuntaliitos Suomessa. Vaikka operaatioon liittyikin vesilaitosten sulauttaminen yhdeksi liikelaitokseksi, ei urakka sentään ollut niin rankka kuin luulisi. Vesihuollon yhteistyötä oli kartoitettu hyvän aikaa ennen liitosta, ja nyt Liikelaitos Salon Vesi rationoi ja keskittää entisten kuntien vesihuoltoa.

- Lounais-Suomen ympäristökeskus teki mittavan vesihuollon kehittämissuunnitelman vuonna 2005. Sen pohjalta olisi perustettu kuntien omistama vesihuolto-osakeyhtiö, jos kuntaliitos ei olisi toteutunut. Nyt päädyttiin liikelaitosmalliin, kertoo Salon kaupungin viemärlaitoksen käyttöpäällikkö Jyrki Toivonen.

Varhainen valmistautuminen kannatti, sillä suurempia vaikeuksia ei ole tullut vastaan, vaikka Salon väkiluku yli kaksinkertaistui 55.000 asukkaaseen ja palveltava pinta-ala kuusitoistakertaistui. Kasvava koko parantaa mahdollisuuksia hoitaa vesihuolto keskitetysti, mutta toisaalta mukaan liittyvät pikkukunnat tuovat keskittämiseen omat haasteensa.

Suurkunnan alueella ei ole tehty verkostojen kuntokartoitusta. Sitä paikkaavat vesihuollon kehityssuunnitelma ja viemäriverkostojen kartoitus. Varsinkin kartoituspuolella on vielä paljon tehtävää.

- Suurin tulevaisuuden ongelma on verkoston selvittelyssä. Korjausvelkaa



Modernin jätevesipumppaamon valmistusta Joutsassa. Maahan kaivettava, kelaamalla tehty lasikuitukaivo kerää jätevedet. Taloudelliset uppopumput siirtävät veden viemäriin. Huolto- ja valvontatyöt tehdään turvallisesti ja mukavasti kaivon päälle sijoitetussa pienessä mökissä.

on paljon ja verkosto on muutenkin hyvin kirjavaa, Toivonen kertoo.

Käynnissä on verkoston kartoitus yhteen tietokantaan. Tietoa on kerätävä jo siitä alkaen, missä verkot kulkevat, millaista putkea on käytetty ja miten verkostoon on liitetty.

- Tässä on lähivuosina työskarkaa, mutta se on perustietoa, jonka varassa tätä työtä voidaan tehdä, Toivonen sanoo.

Kunnan teettämä viemäriverkkojen inventointi on tärkeä osa tätä perustyötä. Se vastasi osaltaan koko alalla ajankohtaiseen ongelmaan, joka on hiljaisen tiedon katoaminen. Eläköityminen vie alalta tietoa, jota ei välttämättä ole dokumentoitu lainkaan.

- Ongelma on sama koko maassa. Mitä on maan alla, siitä ei oikeastaan tiedetä, eikä siis tiedetä mitä sille pitäisi tehdä.

Yhdeksästä kolmeen puhdistamoon

Puhdistamoja on yhdeksän, mutta keskuspuhdistamo käsittelee jätevesistä jo noin 90 prosenttia, ja uusia siirtoviemäreitä rakennetaan. Niitä valmistui viime vuonna kaksi, ja kah-ta uutta tehdään parhaillaan. Pitkällä aikavälillä puhdistamoista pitäisi jäädä jäljelle oikeastaan vain yksi, mutta Toivonen pitää realistisena määrän supistumista kolmeen 10-20 vuoden tähtäimellä.

Keskittymistä vauhdittaa se, että pienissä puhdistamoissa ei ole lietteen käsittelyä. Nyt liete kuljetetaan loka-autoilla keskuspuhdistamolle. Siirtoviemärit ovat autoilla kuljetukseen verrattuna hyvinkin kannattava investointi.

Keskittymistä edesauttaa se, että pumppaamot ovat Elsa-järjestelmän

piirissä. Järjestelmä seuraa pumppaamon toimintaa ja raportoi tilanteesta keskuspuhdistamolle. Toivonen ei siksi ole huolissaan pumppaamoista, vaikka niissä on muutamia iäkkäitäkin laitoksia. Ne ovat sentään maan pinnalla ja niiden kunnosta saadaan ajantasaista tietoa.

Toivonen sanoo, että keskittämisen kannattavuuden raja ei tule lainkaan vastaan Salon vesihuollossa, vaikka esimerkiksi Turussa tilanne saattaa olla toinen.

- Kun sinne keskitetään satojen tuhansien ihmisten jätemäärä, voivat keskittämisen edut olla kyseenalaisia.

Verkoston dokumentointi on suuri urakka

Verkoston dokumentointi on polttavan ajankohtainen, sillä vesipuolen osaajien keski-ikä on Toivosen mukaan huolestuttavan korkea. Säästämispaineeet tule-

Automaation merkitys kasvaa

Automaation merkitys korostuu jätevesihuollossa, kuten kaikkialla muuallakin. Se koskee sekä laitteiston kaukovalvontaa että laitteiston historiaa koskevia tietokantoja. Myös ulkoistaminen on trendi, joka vahvistuu ensi vuosikymmenellä.

Eräs em. kehityssuuntia vahvistava tekijä liittyy työympäristöön. Jätevesi on jokapäiväisenä seuralaisena epämiellyttävä tekijä, ja varsinkin vanhoissa pumppaamoissa työntekijä joutuu sen kanssa turhan läheisiin tekemisiin. Siksi alalle ei ole helppo houkuttaa uusia työntekijöitä. Oman lisänsä tuo työn vaarallisuus, sillä maan alle johtavat tikkaat ovat usein liukkaat ja hengitysilma erittäin huonoa.

Vanhoissa laitoksissa tieto usein henkilöityy. Kun alan vanha taitaja siirtyy eläkkeelle, maan alle vuosikymmenten saatossa syntynyt viemäriverkko saattaa olla jopa käyttäjilleen osittainen arvoitus. Siksi nämä järjestelmät pitäisi kartoittaa ja kuntotarkastaa ajoissa. Putkistojen ja laitteistojen rikkoutumisen lisäksi



Kuntotarkastus huomioi myös pumppaamon ympäristön. Eräs tarkastettava asia on, jääkö sähkökeskus veden alle joen mahdollisesti tulviessa.

si koko järjestelmän perustieto saattaa olla uhattuna.

Jätevesijärjestelmien kaukovalvonta on kehittynyt tasaisesti viime vuosikymmeninä, ja osa kehitystyöstä on tapahtunut Suomessa. Mitä parempi

kuva maastoon hajautetun verkon toiminnasta saadaan valvomosta, sitä vähemmän raskasta ja aikaa vievää kenttätöitä tarvitaan. Myös Salo teetti viemäriverkostokartoituksensa ulkopuolisella alihankkijalla.

vat huonoon aikaan, kun moni on muutenkin siirtymässä sivuun ja viemässä osaamisensa mukanaan. Toivonen ei kuitenkaan tunnustaudu pessimistiksi.

- Nämä asiat ovat ihmisen käsitettävissä, kun ne kunnolla dokumentoidaan. Sitä me olemme täällä nyt tekemässä, mutta vielä on liikaa sellaisia maan alla olevia asioita, jotka vain joku tietty laitosmies tuntee, Toivonen sanoo.

Jos joku luuli, että elvytystarve näkyy myös infrainvestoinneissa tai että aikaisempaa edullisempia hintoja käytettäisiin nyt hyväksi, niin ainakaan Salon kohdalla se ei Toivosen mukaan pidä paikkaansa. Syitä on kaksi:

- Vesihuolto pidetään kohtuullisessa kunnossa joka tapauksessa, oli tilanne mikä tahansa. Vesihuollon on vain toimittava, ja säädöksiin vaatimukset on täytettävä.

Paineita siirtoviemärien rakentamiseen kyllä olisi.

- Kun yhteiskunnan tukirahaa saadaan, se ratkaisee usean hankkeen kohtalon. Meillä oli Kiskossa hanke, jossa laman torjunta oli osasy. Siellä oli kuitenkin tärkeintä se, että saatiin kylälle parempaa käyttövetä. Vesihuoltoon ei ole tässä mielessä tehty erityistä panostusta. Saa nähdä, tuleeko senkin aika joskus. ◆



MAAILMAN PARAS VESIHUOLTO, KENELLE KELPAA?

ANH THU TRAN MINH
toimitusjohtaja
Oy Slamex Ab
E-mail: anh.thu.tran.minh@slamex.fi

Torstiaamuna 26.3.2009 klo 9 kokoonnuimme hyväntuulisina neuvotteluhuoneeseen konsernin tiedotustilaisuuteen – olihan viime vuosi mennyt hyvin niin emoyhtiöllämme Econet Engineering Oy:llä että meillä Oy Slamex Ab:lla. Konsernin ja Econet Engineering Oy:n toimitusjohtaja Matti Leppäniemi piti odotetusti tilinpäätöskatsauksen antaen positiivista palautetta. Agendan toisena ja viimeisenä kohtana luki taululla vielä yllättäen yritysjärjestely.

☞ Tänä klo13 julkistetaan yritysosto. Econet Engineering ostaa YIT Environmentin vesi- ja ympäristöliiketoiminnan,” sanoi Matti Leppäniemi. Supina lakkasi tyystin. Kukaan ei päästänyt ääntäkään. Aivan kuin emme olisi kuulleet oikein, kaikilla oli hämmentynyt ilme. ”Kaupan mukana tulee meille 23 uutta kollegaa: Pauli Hyvärinen, Veijo Hassinen, Vehnis, Jorma Skyttä Romaniasta... muun muassa. Ehkä joku ei tule. Monelle pitkän linjan YIT:läiselle tämä saattaa olla kova paikka. Jotkut ovat myös jo lähellä eläkeikää”, jatkoi Matti Leppäniemi. ”Vanhoja tuttuja”, joku huudahti. ”Perustetaan Eco Environment Ltd Oy”, Matti Leppäniemi lisäsi. Vasta sitten joku keksi alkaa taputtaa, ja koko joukko alkoi taputtaa, ja kaikille tuli riemun ilme. ”Ihanko totta?”, kuului taputusten seasta epäuskoinen ääni.

”Joukossa on paljon vanhoja tuttuja. Kuinka moni meistä on ollut YIT:llä töissä? Minä olen, Pena on, Asko on, Jukkakin on”, sanoi Matti Leppäniemi ja jatkoi piirtäen taululle kolme ympyrää. Yhteen niistä hän kirjoitti Slamexin, toiseen Eco Environmentin ja kolmanteen Econet Engineeringin. ”Slamex jatkaa laitetoimittajana. Slamexille tulee YIT Environmentin laitteet. Eco Environment urakoi ja Econet .. mitä Econet tekee?” kysyi Matti Leppäniemi. ”Luo strategioita ja visioita. Sitäkin... Econet vahtii rahoja.”

”Miksi YIT möi?” joku ihmetteli ääneen. ”Vesi- ja ympäristöliiketoiminta

on liian pientä YIT:lle,” vastasi Matti Leppäniemi. ”Mutta me haluamme kasvaa vesi- ja ympäristöalalla. Me emme halua, että meitä ei hyväksytä kansainvälisiin tarjouskilpailuihin sen takia, että meidän liikevaihto on liian pieni”, sanoi Matti Leppäniemi. Mieleeni tuli Suomen korkotukiluotolla rahoitettava Vietnamin Hung Yen vesihuoltohanke, josta järjestettiin tänä keväänä tarjouskilpailu. Tarjoajilta vaadittiin 10 miljoonan euron liikevaihtoa tullakseen valituksi. ”Mikä meidän liikevaihto sitten tulee olemaan?” kuului kysymys. ”Meillä on näyttää tupla liikevaihto eli 16 miljoonaa”, kertoi Matti. ”Oho! Ja meitä tulee olemaan myös kaksinkertainen lukumäärä kuin nyt”, joku ynnäsi. ”Hyvin tehty, uskomatonta! Mitähän YIT-läiset tästä tuumaavat?”, kuului vilkas puheen sorina.

Olin aloittanut vasta kolmisen viikkoa aiemmin Slamexin toimitusjohtajana. Olin juuri oppinut, että Slamexilla on tuotevalikoimassaan kolmisenkymmentä eri laitetta vedenkäsittelyyn, lähinnä jäteveden mekaaniseen esikäsittelyyn ja lietekuivaukseen. Olin yrittänyt tutkia, minkä laitteen myyntiin kannattaa satsata. Nyt tuleekin vielä YIT:n vedenkäsittelylaitteet: flotaatio, selkeyttämiä, pintailmastimia ym.

Slamex oli toiminut viime vuonna neljän henkilön voimin tuottaen 3 miljoonan liikevaihdon, eli liikevaihto per henkilö on huikea. Olin ajatellut, ettei henkilökunnalta saa piiskaamalla suurempaa tulosta. Olin yrittänyt innostaa

kollegoitani ajatuksella, että jos onnistumme vielä kasvamaan, saamme luotua uusia työpaikkoja! Yhtäkkiä meidän henkilökukumme kasvaakin kaksinkertaiseksi. Saamme Slamexille kolme uutta kollegaa YIT:ltä.

Liiketoiminnan kasvu tapahtuu muuten hitaasti ilman yritysostoa. Vaikka YIT aloitti toimintansa vesihuoltoalalla jo vuonna 1912, viime vuonna YIT Environmentin liikevaihto oli 8 miljoonaa euroa. Slamex aloitti liiketoimintansa vuonna 1982, ja 26 vuoden jälkeen viime vuonna liikevaihto oli 3 miljoonaa euroa.

Osaaminen huipputasoa – kasvu ja kansainvälistyminen vähäistä

Puhutaan, että vesi on tulevaisuuden ala. Vesialalla eivät työt lopu. Toisaalta ollaan huolissaan myös siitä, ettei vesialalle hakeudu tarpeeksi nuoria jatkaamaan suurten ikäluokkien jättämiä töitä. Joka tapauksessa vesiala ei ilmeisesti tarkoita Suomessa tarpeeksi houkuttelevia markkinoita ja liiketoimintapotentiaalia? Skanskakin halusi luopua vesi- ja ympäristöliiketoiminnastaan jo vuonna 2002 samasta syystä kuin YIT nyt. Silloinhan muutama työntekijöistä, muun muassa Matti Leppäniemi, joutui ostamaan liiketoiminnan itselleen. Siten syntyi Econet Engineering Oy.

Suurin osa suomalaisista vesialan yrityksistä on todellakin pieniä. Vesi- ja viemäriulaitosyhdistyksen noin 140 yh-

teistoimintajäsenestä vain kymmenellä on kotimaan vesihuollon liikevaihto suurempi kuin 10 miljoonaa euroa vuodessa. Kategoriassa kotimaan vesihuollon liikevaihto 3...10 milj. euroa on 16 yritystä. Loput ovat siis liikevaihdoltaan alle 3 miljoonaa vuodessa. Viiden miljoonan asukkaan maassa vesihuoltoon investoidaan 400...500 miljoonaa euroa vuodessa, kun maailmalla satoja miljardeja vuodessa. Tosiasialle ei voi mitään.

Pieni gallup tuttavapiirissä antoi tulokseksi, ettei kukaan tiedä Suomen vesihuollon olevan maailman paras tai toiseksi paras aivan kaikissa tähän asti tehdyissä kansainvälisissä vertailuissa, joissa arvioidaan vesivarojen määrää ja laatua, vesihuollon kattavuutta ja toimintavarmuutta, vesivarojen hallintoa, vesihuollon ammattilaisten määrää ja osaamista sekä vesialan koulutusta. Suomen menestyksestä Pisa-tutkimuksissa kylläkin jokainen tietää. Suomalaiset juovat tietämättään todellakin maailman parasta vesijohtovettä. Pullotettua vettä juodaan vähiten Suomessa kaikista kehittyneistä maista. Miksi sitten ei suomalaisten vesihuollon osaamisesta tehdä suurempaa kansainvälistä liiketoimintaa? Miksi vesihuollon liiketoiminta on niin pientä, että siitä mieluummin luovutaan?

Peter Drucker on sitä mieltä, että pienyrittäjyys ja yrittäjyys eivät ole välttämättä sama asia. Useimmilta pienyrityksiltä puuttuu mahdollisuus uudistumiseen - osasyynä on resurssi- ja pääomapuute, mutta ennen kaikkea syynä on se, ettei niillä ole aikaa, ambitioita ja kurinalaisuutta. Tämän päivän menestyneimmät nuoret yrittäjät ovat henkilöitä, jotka ovat työskennelleet viidestä kahdeksaan vuotta suuressa organisaatiossa. Suuressa organisaatiossa hankkii työkaluja, oppii tekemään kassavirta-analyyseja, kouluttamaan väkeä, delegoimaan ja rakentamaan joukkuetta. Yrittäjät, joilta puuttuu tämä kokemustausta, eivät pitkässä juoksussa pärjää kilpailussa. Jos Drucker on oikeassa, pienten yritysten Suomessa ei voi odottaa yrittäjillä olevan paljon kokemusta työskentelystä suurissa organisaatioissa, eikä siten voida odottaa pienistä yrityksistä suurta menestystä. Seuraako tästä syystä, että alan menestysmahdollisuus on pieni?

Drucker on myös sitä mieltä, että on olemassa yrittäjän työ ja ammattijohtajan työ, jotka ovat eri asioita. Ei voi olla menestyksekkäs yrittäjä ilman että on myös johtaja, ja jos yrittäjä johtaa yritystä ilman yrittäjyyttä on riski tulla byrokraatiksi. Voisiko insinöörijohtoisuus olla myös syy yritysten pienuuteen? Vesialan yritykset, kuten muutkin suomalaiset yritykset, ovat suurimmaksi osaksi insinöörijohtoisia. Siksikö ei suomalaisten vesihuollon osaamisesta saada suurempaa tunnettuutta ja kansainvälistä liiketoimintaa?

Uusilta kollegoilta kuulin, että YIT Environmentillä oli jo parin vuoden ajan ollut havaittavissa jonkinlainen alasajo. Toiset olivat olleet odotuskannalla, mihin tilanne vielä johtaisi. Nyt he kertovat olevansa innoissaan integraatiosta Eco Environmentinä, Slamexina ja Econet Engineeringinä. Vesialalla janoamme kasvua. ◆



KRÜGER

BIOSEP®

Innovatiivinen MBR-kalvobioreaktori korkeakuormitteisten jätevesien tehokkaaseen käsittelyyn.

- Uppoasenteinen kalvosuodatusmoduli
- Virtausnopeus 2 - 60 m³/h
- 98 % COD-reduktio
- 99 % SS-reduktio

**Olemme mukana
YT 09-messuilla Tampereella
27. - 29.5.2009.
Tervetuloa osastollemme R3!**

VEOLIA
WATER
Solutions & Technologies

ALKALOINTILAITOS NOPEASTI VALMIIKSI

Oy KWH Pipe Ab, Oy Grundfos Pumput Ab ja Nordkalk Oyj ovat kehittäneet yhteistyössä helposti ja nopeasti toteutettavan kalkkikivialkalointilaitoksen. Ensimmäiset laitokset toimitettiin Joutsenoon ja Hirvensalmelle.

Suomessa talousvesi otetaan monissa tapauksissa pohjavesistä, jotka ovat usein happamia. Vettä ei pumpata suoraan verkostoon, koska pH:n ollessa liian alhainen metalliputket ruostuvat. Hyvä käyttövesi on pH-arvoltaan noin 8,5. Jos arvo on paljon sen alle, vesi syövyttää putkia. Jos taas paljon yli, vesi alkaa olla saippuamaisen liukasta. Happamuuden vähentämiseen eli veden alkalointiin on perinteisesti käytetty limeä.

Alkalointilaitokset on yleensä tehty paikalla rakentaen, usean eri toimittajan vastuulla olevista aliurakoista. Uudessa mallissa laitos toimitetaan kokonaisvastuurakentamisena eli KVR-urakkana, jossa urakoitsija vastaa projektista ”avaimet käteen”-periaatteella.

– Jos olisimme suunnitelleet laitoksen itse ja tilanneet toteutuksen urakoitsijalta, projektiin olisi mennyt kolme kuukautta lisää aikaa. Lisäksi tällaisessa projektimallissa kustannukset tiedettiin jo projektin alussa, sanoo tekninen johtaja Asko Viljanen Hirvensalmen kunnasta.

– Kun tehdään paikalla rakentaen, projektiin kuuluu paljon esimerkiksi kirvesmiestyötä, betonivaluja, raudoitamista ja instrumenttien asennusta. Jos laitos on käytännössä valmis jo kun se saapuu asennuspaikalle, tarvitsee rakentaa vain huoltorakennus. Allasosa nostetaan nosturien kanssa valmiina odottavaan kaivantoon, sanoo pääurakoitsija Vesihaka Oy:n toimitusjohtaja Kimmo Hovén.

Joutsenon kaupungininsinöörin Ilpo Koposen mukaan säiliö on helppo huoltaa, sillä periaatteessa vain pumput vaativat säännöllistä huoltoa.

– Pumpppujen toimittaja vastaa myös huollosta ja heillä on koko maan kattava huoltoverkosto. Huoltokäyntejä tarvitaan entistä vähemmän. Kun alkalointi tehdään kalkkikivirouheen avulla, huol-



totarve on pienempi – rouhe on vain aika ajoin huuhdottava epäpuhtauksista. Huoltoväli on puolen vuoden ja vuoden välillä. Lisäksi kalkki pinnoittaa putkia, mikä edelleen vähentää vesiputkien korroosiota ja pidentää niiden käyttöikää.

Kehittynyttä automaatiota

Joutsenon ja Hirvensalmen laitokset olivat ensimmäiset KWH Pipen ja Grundfos Pumpppujen yhdessä suunnittelemat kokonaisratkaisut. Ratkaisu on toteutettavissa ja skaalattavissa erikoisille tarpeille. Automaation puolella puolistandardointi parantaa laatua, kun osa toimituksesta on jo valmiiksi mietitty. Automaatio perustuu markkinoilla yleisesti myytäviin komponentteihin ja on liitettävissä yleisimpiin vesilaitosten käyttämiin kaukovalvontajärjestelmiin.

– Perusrunko alkalointiprosessin osalta on sama, mutta kohteesta riippuen tulee erityispiirteitä, jotka päivitetään kohdekohtaisesti. Automaatio muotoutuu kohteen mukaan. Esimerkiksi Hirvensalmen laitoksella raakavesikai-

voilta alkalointilaitokselle oli sen verran pitkä etäisyys, muutama kilometri, että kaivopumppujen sähköistys toteutettiin omalla keskuksellaan kaivojen yhteydessä, sanoo Mika Cederberg Grundfos Pumpuista.

Kaivopumppujen toimintaa ohjaa radioyhteydellä alkalointilaitoksen automaatio. Yleensä raakavesikaivot sijaitsevat laitoksen yhteydessä. Joutsenon ja Hirvensalmen laitosten erona on se, että Hirvensalmella pumpataan vettä kahteen eri kulutuspiiriin. Automaation avulla voidaan kulutushuippuja tasata, jolloin alkalointilaitoksen kapasiteetti saadaan palvelemaan suurempia käyttäjämääriä.

Kokonaispakettiin kuuluvat alkalointi- ja alavesisäiliön lisäksi pumpput ja kompressoriyksiköt, sähkö- ja automaatiokeskukset, UV-laitteistot, mitauslaitteistot, moottoriventtiilit, sisäpuoliset putkistot sekä miehistöluukut, joista voi tarkkailla säiliön huuhtelutarvetta sekä tiedonsiirtoyhteydet ja kaukovalvonta. ♦



VESIHUOLTOJAOSTO OSANA VESIYHDISTYKSEN TOIMINTAA

Suomen Vesiyhdistys ry on 3.12.2008 perustanut **Vesihuoltojaoston**. Jaoston toiminta-ajatuksena on edistää ja kehittää vesihuoltopalveluiden organisointia, hallintoa ja taloutta sekä vesihuoltoverkostoja. Tavoitteiden toteuttamiseksi toiminnan arvoja ovat: asiantuntemus, avoimuus ja yhteistyö.

Suomen Vesiyhdistys ry:n tarkoituksena on lisätä ja levittää tietoa hydrologian, limnologian, vesiekologian, kalatalouden, vesihuollon, vesirakentamisen, vesiensuojelun, vesienkäytön ja vesilainsäädännön aloilla. Vesiyhdistys perustettiin edistämään yhteistyötä vesialan eri osa-alueiden kesken sekä vahvistamaan yhteyksiä alan kansainvälisiin järjestöihin. Suomen Vesiyhdistys viettää 40. toimikauttaan. Suomen Vesiyhdistyksen keskeisiä toimintamuotoja ovat koulutus- ja keskustelutilaisuudet sekä julkaisu- ja toiminta. Ammatillinen toiminta tapahtuu suureksi osaksi jaostoissa. Jaostojen tehtävänä on seurata oman alansa kehitystä Suomessa ja ulkomailla, edistää viranomaisten ja muiden alalla toimivien yhteistoimintaa, tehostaa tiedonvälitystä, tehdä aloitteita ja valmistella alansa kuuluvia yhdistyksen valtakunnallisia ja maakunnallisia vesipäiviä sekä muita tilaisuuksia.

Vesihuoltojaoston tavoitteena on yhteistyöverkostojen luominen vesihuoltoajan osaajien kesken. Lisäksi parannetaan vesihuoltoalan hallintoa, taloudenhallintaa ja organisointia sekä kehitetään vesihuoltoverkostojen ylläpitoa, saneerausta ja laajentamista unohtamatta kuitenkaan varautumista erityis- ja poikkeustilanteisiin. Vesihuoltojaoston tavoitteita ovat myös vesihuoltopalvelujen julkisuuskuvan parantaminen ja alan houkuttelevuuden lisääminen. Näin alalle saadaan uusia innokkaita opiskelijoita ja sitä kautta uusia työntekijöitä laitoksille sekä Suomen Vesiyhdistys ry:n tunnettavuuden parantaminen ja jäsenistön lisääminen. Lisäksi Vesihuoltojaosto valmisteleo pyydettäessä kannanottoja ja lausuntoja vesihuoltoasioista Suomen Vesiyhdistys ry:lle.

Vesihuoltojaoston ensimmäisessä kokouksessa valittiin jaokselle työvaliokunta. Työvaliokunta toimii jaoksen käytännön asioiden järjestelijänä yhteisen seminaarin päätösten mukaisesti. Työvaliokunta valmisteleo jaoston yhteisiä tapahtumia sekä markkinoi Vesihuoltojaostoa. Vesihuoltojaoksen jäseninä voivat olla vaikkapa kaikki Suomen Vesiyhdistys ry:n jäsenet. Työvaliokuntaan valittiin 7.1.2009: Mika Cederberg, Ari Kaunisto, Mikko Korhonen, Ilkka Leino, Jere Nieminen (varapj.), Matti Ojala (pj), Tiina Oksanen, Tero Pyrhönen, Seppo Rautiainen, Kirsi Rontu, Teemu Vehmaskoski ja Hanna Yli-Tolppa (siht.). Jäsenet edustavat eri toimijoita ja tärkeänä pidettiin alan henkilöiden verkottumista yhteisen asian puolesta.

Vesihuoltojaosto järjestää tapahtumia, vierailuja ja koulutusta. Vesihuoltojaosto järjestää vuosittain loka -marraskuussa syysseminaarin mahdollisesti yhteistyössä muiden jaostojen tai yhdistysten kanssa. Syysseminaarien yhteydessä jäsenistölle tarjotaan asiantuntijaluentoja.

Vesihuoltojaosto ilmoittaa tapahtumista Suomen Vesiyhdistys ry:n www-sivuilla <http://www.vesiyhdistys.fi/> ja jäsentiedotteessa. Jaosto tiedottaa Vesihuoltojaoksen toiminnasta kiinnostuneille jäsenille ajankohtaisista asioista sekä jaoston toiminnasta sähköpostitse.

Ensimmäisenä toimintakautena Vesihuoltojaosto verkostoituu ja lisää Suomen Vesiyhdistys ry:n tunnettavuutta vesihuoltoalalla toimivien henkilöiden piirissä ja samalla lisää ja nuorentaa yhdistyksen jäsenistöä. Muu toiminta koostuu mm. seuraavista asioista: jaoston jäsenten osallistuminen Maailman Vesipäivän seminaariin Säätöyhtiölle 24.3.2009, jossa jaoston toimintaa esitellään, Vesihuoltojaostosta tiedottaminen vesihuoltoalalla toimiville henkilöille, tutustumismatka Turun Seudun Vesi Oy:n Ø 1 200 mm valurautaputken asentamiseen Huittisissa Skanska Infra Oy:n työmaalla, jäsenten osallistuminen Vesiyhdistyksen opintomatalle 3.-7.9.2009 ja vuosittainen syysseminaari 4.11.2009.

Vesihuoltojaosto aktivoi uusia alan osaajia mukaan Suomen Vesiyhdistys ry:n ja Vesihuoltojaoston henkilöjäseniksi. Lisäksi toiminta tähtää alan ammattilehdissä näkymiseen sekä yhteistyön luomiseen yhdistyksen johtokunnan ja muiden jaostojen kanssa.

Vesihuoltojaoston jäsenyys edellyttää Suomen Vesiyhdistys ry:n jäsenyyttä. Liittyminen voi tapahtua mm. täyttämällä liittymishakemuksen osoitteessa: http://www.vesiyhdistys.fi/Jaseneksi_liittyminen/Jaseneksiindex.html tai lähettämällä sähköpostia yhdistyksen sihteerille jari.koskiaho@ymparisto.fi sekä ilmoittamalla kiinnostuksensa erikseen Vesihuoltojaoston toimintaa kohtaan. Uudet jäsenet voivat ilmoittautua myös jaoston sihteerille hanna.yli-tolppa@mantsala.fi päästäkseen jaoston sähköpostijakelulistalle.

Finnish Water Forum perustettu

Säätytalolle kokoontui 27. huhtikuuta 37 julkisen ja yksityisen sektorin edustajaa päättämään Suomen vesifoorumi ry:n (Finnish Water Forum) perustamisesta. Edustettuina oli kolme ministeriötä, useita sektoritutkimuslaitoksia, yliopistoja ja korkeakouluja, yksityisiä vesialan yrityksiä ja aatteellisia yhdistyksiä.

Finnish Water Forumin (FWF) tarkoituksena on tiivistää verkostoitumista Suomen vesisektorin vahvistamiseksi ja kilpailukykyyn parantamiseksi kansainvälisillä markkinoilla. Vedestä ja erityisesti hyvälaatuista vedestä on jo tullut monilla alueilla strateginen luonnonvara, ja ilmastonmuutoksen odotetaan pahentavan tilannetta. Nykyisestä taloustaantumasta huolimatta vesisektorin kansainvälisten markkinoiden onkin ennustettu kasvavan ja alalla avautuvan runsaasti uusia hanke- ja työmahdollisuuksia.

Suomella on runsaat vesivarat ja paljon kokemusta vesivarojen hallinnassa, vesiteknologiassa, suunnittelussa, vesirakentamisessa, vesitutkimuksessa ja vesien suojelussa ja hoidossa.

Osaamista on paljon ja se on hyvää, mutta se on hajallaan sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Kokoamalla voimia ja yhdistämällä osaamista voidaan parantaa suomalaisten mahdollisuuksia kansainvälisillä markkinoilla.

Keskeiseksi toiminnan alueeksi on kaavailtu Suomen kehitysyhteistyön ja vuosituhattavoitteiden tavoitteiden edistäminen. Tämän vuoksi Suomen ulkoasianministeriö on lähdössä voimakkaasti tukemaan yhdistyksen toimintaa. Yhdistyksen tehtävänä olisi avustaa kehitysyhteistyöhön liittyvien hankkeiden syntymistä.

Yhdistyksen toimintaan liittyy myös vienninedistäminen yhteistyössä muiden organisaatioiden kanssa. FinPro on myös liittynyt yhdistyksen jäseneksi. Lähiaikoina onkin tarkoitus suunnitella yhteistyömuodot FinPron ja muiden vienninedistämistahojen kanssa.

Oulusta käsin toimiva vesialan osaamiskeskus CEWIC (Centre of Expertise in the Water Industry Cluster) ja SYKE



Kuva: Riku Lumijärvi

Finnish Water Forumin perustajajäsenet Säätytalon portailla.

ovat FWF:n keskeisiä yhteistyöorganisaatioita. Niiden yhdistyksen tavoitteita tukevat toiminnot on tarkoitus niveltää toisiinsa mahdollisimman tehokkaalla tavalla.

FWF:n jäseneksi voi liittyä mikä tahansa vesi-alalla toimiva yhteisö. Jäsenyydestä ja muista yhdistykseen liittyvistä asioista lisätietoja antaa yhdistyksen väliaikainen toiminnanjohtaja, tutkimusprofessori Seppo Rekolainen Suomen ympäristökeskuksesta. ♦

Alivaltiosihteeri Marjatta Rasi (hallituksen puheenjohtaja) ja tutkimusprofessori Seppo Rekolainen (väliaikainen toiminnanjohtaja) esittelevät kokousedustajalle perustettavan yhdistyksen sääntöjä.



Nimitysuutisia

ECONET ENGINEERING OY



Insinööri Veijo Hassinen on nimitetty 9.4.2009 alkaen kansainvälisen liiketoiminnan vientijohtajaksi.

ECO ENVIRONMENT LTD. OY

Seuraavat nimitykset ovat tulleet voimaan 9.4.2009:



Insinööri Pauli Hyvärinen on nimitetty toimitusjohtajaksi.



Insinööri Eero Laakso on nimitetty vedenkäsittelyliiketoiminnan yksikön-päälliköksi.



Insinööri Matias Niemi on nimitetty jätevedenkäsittelyliiketoiminnan yksikön-päälliköksi.



AMK-insinööri Jussi Kukkula on nimitetty biokaasu & lietteenkäsittelyliiketoiminnan yksikön-päälliköksi.



HUUSI MUUTTA SISÄLLE

Kuivakäymälä -seminaari 13.8.2009 Tampereen teknillisellä yliopistolla

- Ohjelma:**
- klo**
- 9.00** Tervetuloa Raini Kiukas, KSH hallituksen jäsen
- 9.15** Arvot ja asenteet vai raha ohjaa kuivakäymälän ostoa
Valtiotieteen ylioppilas PIA ENGSTRÖM
- 9.40** Miten sujuu työmaalla, kuivakäymälä alusta asti mukana
Ympäristökonsultti, tekn. lis. RAIMO LILJA, Ekoleima Ay
- 10.00** Minäkin halusin huussin sisälle
Ympäristösuunnittelija SARI HAUTAKANGAS, vanhan villan korjaaja
- 10.15** Kahvitauko
- 10.40** Mitä huomioitava, kun huussi muuttaa sisälle, uuden kirjan esittely
Ympäristötekniikaninsinööri AMK MINNA PAAVOLA, KSH
- 11.15** Kompostoin ja käytän,
Tietokirjailija ULLA LEHTONEN
- 11.45** Ruokailut ja tutustumien Kuivakäymälä -näyttelyyn noin 1,5 tuntia
- 13.15** Asenna ja käytä oikein –teema, yhdistyksen yritysäsenten puheenvuorot
Biolan Oy, KAJ PAAVOLA ♦ DT –keskus Kuivakäymälä, RAINI KIUKAS ♦ Ekolet Oy, MATTIYLÖSJOKI ♦
Insinööritoimisto Niemelin, TARJA NIEMELIN ♦ Pikkuvihreä Oy, JUKKA LINDROOS ♦ Raita Environment, ILKKA RAITA ♦
Sunwind Oy, JONNE HOLMBERG ♦ Suomen Clivus Oy, MARCUS ÖSTERBERG ♦ Tuli-Sähkö Oy, KALEVI TULI
- 14.30** Rakennustarkastajien kommentteja sisäkuivakäymälöihin
DI PEKKA ÖSTERLUND
- 15.00** Kahvitauko
- 15.30** Yleisökäymälät luonnonsuojelualueilla, tilanne ja parannusehdotuksia
Ympäristöinsinööri AMK LEENA MEHTÄTALO
- 16.00** Tervehdys YM:n hajajätevesityöryhmältä
Hallitusneuvos ULLA KAARIKIVI-LAINE, ympäristöministeriö

Hinnat	Ennen 1.6.	1.6. jälkeen
Jäsenet	135 €	170 €
Ei jäsenet	150 €	200 €
Opiskelijajäsenet	90 €	140 €
Ei opiskelijajäsenet	100 €	150 €

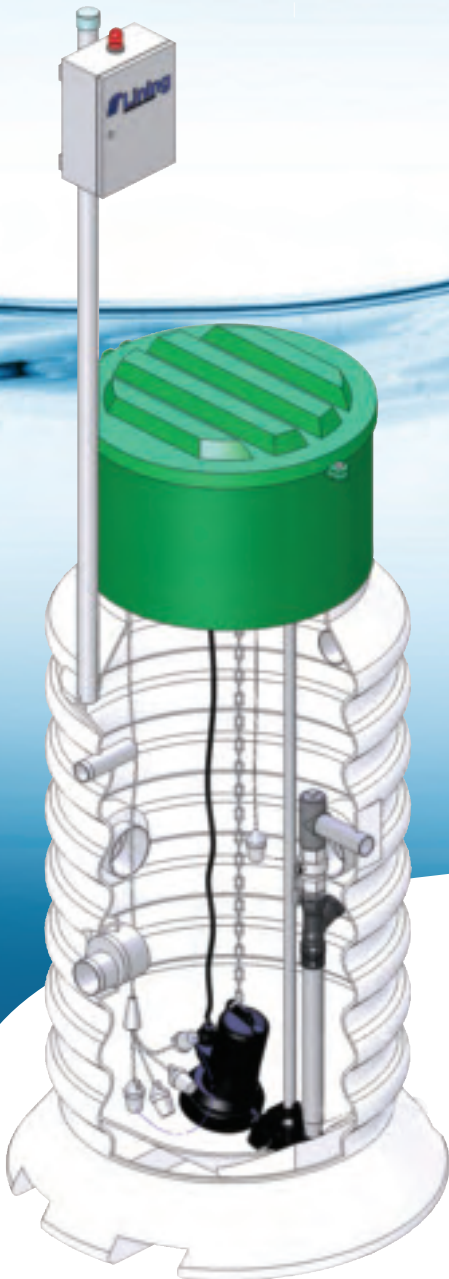
Lisää tietoa www.huussi.net, Raini Kiukas puh. 040-829 3488, sihteeri@huussi-net ♦ Ilmoittautuminen: tulossa www.huussi.net sivuille

DT2009, 3. KANSAINVÄLINEN KUIVAKÄYMÄLÄKONFERENSSI TAMPEREELLA 12.-15.8.
DT2009, KUIVAKÄYMÄLÄNÄYTTELY 13.-14.8. 2009

Varma valinta markkinajohtajalta

KUN LAATU RATKAISEE.

Suomessa jo tuhansia Lining pumppaamoja.



Lining PRO1000

KIINTEISTÖKOHTAINEN JÄTEVEDENPUMPPAAMO

- ▶ Lining PRO 1000 pumppaamo täyttää kaikki viranomaisten asettamat vaateet.
- ▶ Tilava 1000 mm halkaisijaltaan oleva kestävä säiliö, itseankkuroituva.
- ▶ Säiliössä useita pitkään kokemuksen perustuvia ratkaisuja.
- ▶ Kattava lisävaruste tarjonta, laponestventtiili, lämmitetty ohjauskeskus, takaisin virtauksen estin, joka toimii myös hajunpoistajana.
- ▶ Helppokäyttöinen Suomalainen ohjauskeskus Pohjoisiin oloihin soveltuva.
- ▶ Huippulaadukas Saksalainen Jung silppuripumppu.



 **Lining**
INDUTRADE GROUP

▶ AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT



MISO
MIPRO
Vesihuollon asiantuntija

Katso lisää osoitteessa www.mipro.fi



Vesihuollon
monipuolinen
yhteistyökumppani

SLATEK
www.slatek.fi



Liiketoimintaa
tehostavat
IT-kokonaisratkaisut
vesi- ja jätehuoltoon.

www.logica.fi

▶ JÄTEVESIEN- JA LIETTEENKÄSITTELY

Hydropress Huber Ab



Kaikki laitteet mekaaniseen jäteveden-
käsittelyyn:

ROTAMAT® ja **STEP SCREEN®** välpät
HUBER WAP välpeen pesu/puristus
COANDA hiekkapesuri
ROTAMAT® lietteenkäsittelylaitteet
CONTIFLOW hiekkasuodatin

Tulkinkuja 3, 02650 ESPOO,
puh. 0207 120 620, fax 0207 120 625
info@hydropresshuber.fi, www.hydropresshuber.fi



- KVR-, kokonais- ja koneistourakointi
- Laitetoimitukset: Porrasvälpät, bioroottorit etc.

T & A Mämmelä Oy
PL 85, 85101 KALAJOKI
Puh. 08 463 120, Fax. 08 462 720
info@tam.fi, www.tam.fi



OY SLAMEX AB
Malminkaari 5, 00700 Helsinki
Puh. (09) 3436 200 • Fax (09) 3436 2020
slamex@slamex.fi

www.slamex.fi – Puhdasta vettä kaikille



Eco Environment Ltd Oy
Malminkaari 5, 00700 Helsinki
info@ecoenvironment.fi

www.ecoenvironment.fi

► SUUNNITTELU JA TUTKIMUS

Kunnallistekniikan osaamista



SUUNNITTELU-TOIMISTO
ALUETEKNIikka OY
www.aluetekniikka.com

Asemakatu 1
62100 Lapua
Puh. 06-4374 350
Fax 06-4374 351



**INFRA- JA YMPÄRISTÖSUUNNITTELU
RAKENNUS- JA KUIVATUSSUUNNITTELU**



SUOMEN SALAOJAKESKUS OY
Kiilakiventie 1, 90250 Oulu, Puh. (08) 534 9400
Minna Canthin katu 25, PL 1096, 70110 Kuopio
Puh. (017) 288 8130

POHJUSTAMME UNELMIA WWW.SSKOY.FI

Veela.

Hitsaajankatu 4 c
00810 Helsinki
puh. 044 091 77 77
info@veela.fi
www.veela.fi

VESIHUOLTOPALVELUA

- vesihuollon projektinohjoitus
- palveluhankintojen kilpailutus
- ympäristölupapalvelut
- osuuskuntien isännöinti
- osaamistestaus

AIRIX Ympäristö
FMC GROUP

Teemme parempaa huomista.

AIRIX Ympäristö Oy | Puhelin 010 2414 000 | etunimi.sukunimi@airix.fi
PL 52, 20781 KAARINA | Telefax 010 2414 001 | www.airix.fi

Toimistot: Kaarina, Tampere, Espoo ja Oulu



Pöyry Environment Oy
PL 50, Jaakonkatu 3
01621 Vantaa
Puh. 010 3311
Faksi: 010 33 26600
www.environment.poyry.fi



Vesi- ja ympäristötekniikan
asiantuntemusta ja suunnittelua

Tritonet Oy
Pinninkatu 53 C
33100 Tampere
Puh. (03) 3141 4100
Fax (03) 3141 4140
www.tritonet.fi

**"Jos kaikki
Suomen järvet..."**



VESISTÖJEN KUNNOSTUS JA HOITO

SUUNNITTELU JA TUTKIMUS TOTEUTUS
-VE-LIMNO ravinnetasemallisto MIXOX-hapetusurakoiti
-VE-EKOSIMU happimalli
-Kunnostussuunnitelmat



**VESI-EKO OY
WATER-ECO**
www.vesieko.fi

Yrittäjätie 12
70150 Kuopio
Puh. (017) 279 8600
Fax (017) 279 8601
hedustelu@vesieko.fi

LIMNOLOGIATOIMISTO-VESIEN HOIDON JA KUNNOSTUKSEN ASIAINTUNTLUA



Kiuru & Rautiainen Oy
Vesihuollon asiantuntijatoimisto

- Laitosten yleis- ja prosessisuunnittelu
- Vesihuollon kehittämissuunnitelmat
- Talous- ja organisaatioselvitykset
- Taksojen määrittämissuunnitelmat
- Ympäristölupahakemukset

SAVONLINNA puh. 010 387 2550 fax 010 387 2559
www.kiuru-rautiainen.fi



**VESIHUOLTORATKAISUT
YMPÄRISTÖÄ AJATELLEN**

www.ramboll.fi



▶ VALURAUTAKANSISTOT

ULEFOS NV
 NV- JA ULEFOSKANSISTOTUOTTEITA
 SUOMESSA EDUSTAA ULEFOS NV OY
 www.ulefosnv.fi
 myynti@ulefosnv.fi
 VALITSE
 LAADUKAS
 KOTIMAINEN

NIEMISEN VALIMOLTA NV-KANSISTOT



▶ VEDENKÄSITTELYLAITTEET JA -LAITOKSET

Kaikki ominaisuudet yhdessä laitteessa – ProMinentilta
 Experts in Chem-Feed and Water Treatment

DELTA® KALVOANNOSTELU-PUMPPU optoDrive® teknologialla

- Laadukasta annostelua
- Lisää luotettavuutta
- Taloudellisuutta

www.prominent.fi/delta

ProMinent Finland Oy
 Orapihajatie 39
 00320 Helsinki

www.prominent.fi
 puh. 09-4777 890
 fax 09-4777 8947

Dosfil oy – Vedenkäsittelyn hallintaa –

- Automaattiset suotimet vedenkäsittelyyn
- Erilaiset säiliöt vaihteleviin prosesseihin
- RO-laitteistot ja Nanosuodatuslaitteet
- UV-lamput ja Otsoninkehityslaitteistot
- pH-, Cl2- ja johtokykyssäätimet uima-allas- ja vesilaitoskäyttöön
- Vedenkäsittelyjärjestelmien komponentit
- Vedenkäsittelyn prosessisuunnittelu

Salpakuja 9, 01200 VANTAA, puh. 042 494 7800, fax 042 494 7801
 Email: dosfil@dosfil.com, internet: www.dosfil.com, Antti Jokinen GSM 0400 224777

Pyörreflotaatio
 Tehokkain flotaatio maailmassa
 Flotaatiolaitossuunnittelua
 ja toimituksia yli 40 vuotta

INSINÖÖRITOIMISTO OY RICTOR AB

SIBELIUKSENKATU 9 B 00250 HELSINKI
 PUH. 09-440 164 FAX 09-445 912

KYSY MEILTÄ

KAIKO OY

Yhteystiedot:
 KAIKO OY
 Henry Fondin katu 5 C
 00150 HELSINKI

Puhelin: (09) 684 1810
 Faksi: (09) 6841 9120
 Internet: www.kaiko.fi

Kotimaiset, energiaa säästävät

AIRIT™-ilmastimet
MIXIT™-sekoittimet

- Kunnallisen ja teollisen jäteveden käsittelyyn
- Luonnonvesien hapetukseen

Waterixilta kokonaispalveluna järjestelmien suunnittelu, asennus, huolto, etävalvonta ja tarvittaessa vuokraus.

WWW.WATERIX.COM

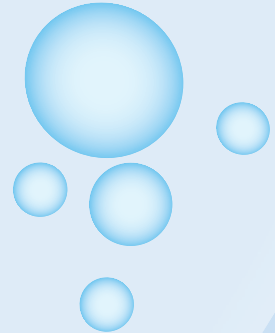
► VERKOSTOT JA VUOTOSELVITYKSET



**Viemärisaneeraukset
VPP SUJU –pätkäputkilla**

Vaakaporauspalvelu VPP Oy

Puhelin (02) 674 3240 ■ www.vppoy.com



► VESIHUOLLON KONEET JA LAITTEET



abs
We know how water works

- pumppaamot
- jätevesipumput
- kaukolämpöpumput
- ABS Nopon/Oki ilmastimet
- ABS HST turbokompressorit
- epäkeskoruuvipumput
- työmaauppopumput
- potkuripumput
- tyhjöpumput
- sekoittimet

ABS Finland Oy

Turvekuja 6, 00700 Helsinki
puh. 075 324 0300, fax (09) 558 053, www.absgroup.com

**EDULLISET JA LUOTETTAVAT
VENTTIILIT VEDENKÄSITTELYYN**

KEYFLOW Oy

Satamatie 25
53900 LAPPEENRANTA
Puh. 020 7191 200, fax. 020 7191 209
info@keyflow.fi • www.keyflow.fi



**Meiltä kokonaisratkaisut
vesihuoltoon:**

Pumppaamot, uppopumput, upposekoittimet
kuiva-asenteiset pumput, venttiilit, käynnissäpito

KSB Finland Oy
Savirumminkatu 4, 04260 Kerava
Puh. 010 288 411, www.ksb.fi

**Vesilaitokset, urakoitsijat,
vesiosuuskunnat**

PA-VE.fi

YHDYSKUNTATEKNIikka

- pumppaamot
- mittauskaiivot
- ilmanpoistokaiivot
- paineenkorotusasemat
- panospuhdistamot
- muut vesihuoltolaitteet

Paanutie 8, Keuruu p. 0207 199 700



HALLINTO JA MARKKINOINTI
Steniuksentie 11 B 25, 00320 Hki
Puh. 09 – 44 69 72
Fax. 09 – 44 69 73

SUUNNITTELU JA TUOTANTO
Kisällintie 2, 60100 Seinäjoki
Puh. 06 – 4144 580
Fax. 06 – 4144 581

www.fennowater.fi

TUOTTEITAMME:

Välppäysyksiköt
Hieknerotus- ja kuivausyksiköt
Lietekaapimet
Sekoittimet
Lietteentivistys- ja kuivausyksiköt
Kemikaalinannostelulaitteet
Flotaatioyksiköt
Biologiset puhdistamot

JÄTEVESIEN ASIAANTUNTIJA



www.septek.fi

ITT Flygt 50 vuotta Suomessa!

www.flygt.fi

- Pumput
- Sekoittimet
- Ilmastimet
- Pumppaamot
- Myynti
- Vuokraus
- Huolto



ITT Water & Wastewater Suomi Oy
Mestarintie 8
01730 Vantaa
Puh (09) 849 4111
Fax (09) 852 4910

Engineered for life



**VENTTIILIT – KARANJATKOT – PUMPPAAMOT
KAIVOT-PALOPOSTIT-SÄHKÖHITSAUS**

ECCUA Oy, LAHTI • Puh. 010-424 4000
info@eccua.fi • www.eccua.fi

ILMOITUS VESITALOUS-LEHDEN LIKEHAKEMISTOSSA

- Ilmoitus liikehakemistossa 18 € / pmm tai pyydä tarjousta!
Ilmoitusmarkkinointi puh. 050 66 174 / Harri Mannila.
- Valitse osastosi ja nosta yrityksesi tunnettavuutta näkyvällä toistolla.
- Toista tai vaihda ilmoitusta numeroittain.
- Palstan leveys liikehakemistossa 80 mm, kaksi palstaa 170 mm.

ilmoitus.vesitalous@mvtt.fi

► VESIKEMIKAALIT

**VESIKEMIKAALIEN
YKKÖNEN**

Kemira

Kemira Water
PL 330, 00101 HELSINKI
Puh. 010 861 211, fax. 010 862 1968
<http://www.kemira.com/water>



LAATUKEMIKAALEILLA
parhaisiin tuloksiin

Vedenkäsittelykemikaalit

- Polyalumiinikloridit • Natriumaluminaatti
- Natriumbhypokloriitti • Kloori • Natronlipeä

Eka Chemicals Oy, PL 198, 90101 Oulu
Puh. 0207 515 600, Faksi 0207 515 630



www.nordkalk.com

**Tunemme
veden.**

Nordkalk



**ESIKÄSITTELYKEMIKAALIT • PINTAKÄSITTELYKEMIKAALIT • PERUSKEMIKAALIT
VEDENPUHDISTUSKEMIKAALIT • SAOSTUSKEMIKAALIT • RASKASMETALLIEN SAOSTUS**

Algol Chemicals Oy • Karapellontie 6 • PL 13, 02611 Espoo • Puhelin (09) 50 991 • Faksi (09) 5099 254

www.algol.fi



ALGOL
CHEMICALS

Finnish journal for professionals in the water sector

Published six times annually

Editor-in-chief: Timo Maasilta

Address: Annankatu 29 A 18, 00100 Helsinki, Finland

REIJA KOLEHMAINEN:

Optimisation of artificial groundwater production by basic research

Bacteria and drinking water do not sound like a good combination. However, a dissertation examined at Tampere University of Technology shows that bacteria play a key role in artificial groundwater recharge. Although artificial groundwater has been produced in many places in the world and for centuries, there has been no sufficient scientific information about the mechanisms by which water is purified in esker aquifers that would open up possibilities for controlling and optimising the process better than at present. The long-term goal of artificial groundwater research is precisely to formulate a scientifically grounded method for optimal production in terms of water quality and environmental impacts.

PEKKA PESONEN AND ANNE-MARI AUROLA:

The general plan for the Pirkanmaa central treatment plant and environmental impact assessment

The central treatment plant project in Pirkanmaa progressed from previous background studies to the start in 2007 of the general planning of the treatment plant and transport systems and to the assessment of the project's environmental impacts. The general plan completed in spring 2009 set out the most technically and economically feasible solutions for the treatment plant with inflow and

outflow lines. The 14 municipalities which took part in the project have been requested to take a position on taking part in the implementation stage of the project by autumn 2009. If the project goes ahead, the treatment plant would process the wastewater of roughly 450 000 residents.

TIMO HEINONEN:

The state of the built environment – municipal engineering systems

The Association of Finnish Civil Engineers RIL has carried out the second round of assessment for the ROTI project investigating the state of the built environment. The assessment was performed in the subdivisions of buildings, transport networks, municipal engineering systems, energy efficiency, and education and development, by a total of 60 nationwide leading specialists. For municipal engineering systems, the present state and future of water supply was also assessed. Attention was drawn in particular to the still-rising repair deficit for networks, about which not enough action has been taken to reduce it.

ANNA MIKOLA AND JYRI RAUTIAINEN:

The development of lime stabilisation in Iisalmi

A full-scale study in Iisalmi showed that lime stabilisation quickly and at a very economical cost turns treatment plant sludge into good fertiliser. In other words, lime stabilisation should not be overlooked when various options for sludge treatment are under consideration.

HENRI HAIMI:

Automation and control at Finnish wastewater treatment plants

A comprehensive study has been made of the present state of municipal wastewater treatment plants' instrumentation, control and automation. At the majority of treatment plants, continuous measurement is performed on ammonium, nitrate and phosphorus concentrations, but the measurements are rarely used in process control. Advanced controls are in use at a quarter of the treatment plants, and process modelling is growing in popularity.

Other articles:

RAUNO PIIPPO:

It is time to deploy in renovating water supply

PEKKA PIETILÄ AND TAPIO KATKO:

The inter-municipal future of water supply

JUKKA PIEKKARI:

Water treatment institutions in the Helsinki Metropolitan Area merging

KATRIINA ETHOLEN:

Vodokanal in St Petersburg invests in children

OLLI ORKONEVA:

Greater Salo municipality centralises nine wastewater treatment plants

PETRI JUUTI AND RIIKKA RAJALA:

Why do you want to make Espoo a wastewater city?

”Miksi te haluatte tehdä Espoosta jätevesikaupungin?”

Suomen ensimmäiset jätevedenpuhdistamot valmistuivat huolellisen tutkimisen ja suunnittelun jälkeen vuonna 1910 Helsinkiin ja Lahteen. Muualla niitä saatiin odotella vielä vuosikymmeniä. Noina alkuaikoina keskustelua herätti jätevedenpuhdistamoiden puute, koska monien kaupunkien rantavedet olivat likaantuneet tehtaiden ja asutuksen jätevesistä. Espoosakin vielä 1950- ja -60-luvulla jätevedet haisivat monin paikoin niin paljon, että se herätti laajaa mielihapaa ja kansalaiskeskustelua. Keskitetyn jätevedenpuhdistuksen avulla näistä ongelmista päästiin vähitellen.

Nyt kansalaiskeskustelu on kääntynyt vinksalleen ja jätevedenpuhdistamot nähdään saastuttajina. Osa tästä asenteesta johtuu varmasti NIMBY -ilmiöstä (Not In My Back Yard), mutta osa on myös viranomaistiedotuksen tai sen puutteen syytä. Onpa jätevedenpuhdistamot nostettu monena vuonna vesistöjen kuormittaja- eli saastuttajalistan kärkeenkin uutisoinnissa ja jopa ympäristöhallinnon laatimissa tiedotteissa. Jos tiedotus on tällä tasolla, niin miten tavallisilta kansalaisilta voitaisiin edellyttää enemmän?

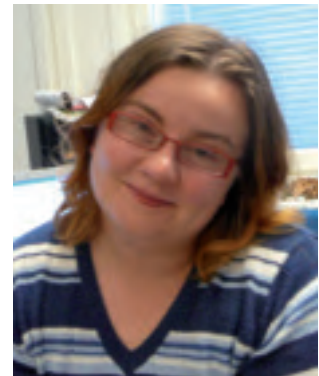
Espoossa on muutaman viime vuoden ajan keskusteltu innokkaasti keskuspuhdistamon tarpeesta ja etenkin sen sijoituspaikasta. Niin kauan kuin asiaa valmisteltaessa puhuttiin uudesta kallio puhdistamosta, vallitsi poliittisten päättäjäien keskuudessa liki harras yksimielisyys uuden puhdistamon tarpeesta ja sen kallioon sijoittamisesta. Juuri ennen kunnallisvaaleja valmistelussa nousi kuitenkin ajankohtaiseksi puhdistamon sijoituspaikan valinta. Tuntui olevan yllätys monelle, että myös teknisesti paras mahdollinen jätevedenpuhdistamo on oikeasti sijoitettava jonnekin.

Nousi äkisti valtava meteli. Aikaisempi yksimielisyys unohdettiin silmänräpäyksessä ja alkoi uuden puhdistamon vastustaminen periaatteella: ei minun takapihalleni. Poliitikot muuttamaa harvaa poikkeusta lukuun ottamatta käyttäytyivät NIMBY:n mukaisesti ja myös eri alueiden asukasyhdistykset ja kansalaisliikkeet ryhtyivät vastustamaan raivokkaasti uutta puhdistamaa.

Asiaa valmistelleet virkamiehet ottivat kansalaiset mukaan valmisteluprosessiin vuorovaikutusprojektin myötä. Sen puitteissa tiedotettiin, valmisteltiin asiaa eri työpaikoissa, keskusteltiin ja otettiin jopa uusia mahdollisia sijaintipaikkoja YVA-selvitykseen. Vaalien alla eräät poliitikot jopa ehdottivat, että lopetettaisiin naapurikuntien jätevesien puhdistus kokonaan. Keskustelu rauhoittui ja vaalitkin menivät. Ehkä nyt asia saadaan ratkaistua, tavalla tai toisella. Tutkijan näkökulmasta järkevin vaihtoehto Espoossa olisi uusi kallio puhdistamo, jonka sijoituspaikassa kansalaismielipide on huomioitu yhtenä asiaan vaikuttavana tekijänä. Vanhan puhdistamon kohentami-



PETRI JUUTI
Dos., FT



RIIKKA RAJALA
DI
Tampereen Yliopisto

Vieraskynä perustuu kirjoittajien tekemään tutkimukseen ”EI JÄTEVEDENPUHDISTAMOA MINUN TAKAPIHALLENI” Jätevedenpuhdistuksen päätöksenteko, päättäntäprosessit ja julkinen keskustelu Espoossa historiassa, nyt ja tulevaisuudessa. Tutkimus on vapaasti ladattavissa osoitteesta: <http://tampub.uta.fi/tulos.php?tiedot=254>

nen ei todennäköisesti ole paras vaihtoehto, niin paljon vanhoja teknisiä kerrostumia eri kausilta siellä on jo rasitteena.

Suurinvestoinnit, joita naapurikaupungit ovat yhteisten etujen nimissä osaltaan kattaneet jopa enemmän kuin ovat näitä investointeja käyttäneet, ovat hankkineet itsensä takaisin moninkertaisina kun katsotaan asuinmukavuutta, kestäväää kehitystä ja alueen kilpailukykyä. Kukapa kaipaisi ”haisevaa Espoota” takaisin? Siksi myös tulevaisuudessa vaaditaan pitkän aikavälin rohkeita strategisia päätöksiä, väliaikaiset ratkaisut eivät sovi enenkään edelläkävijälle, mutta eivät edes varman päälle pelaajalle.

Historiallisessa katsannossa parhaiksi ratkaisuihin ovat kaikilla mittareilla Suomessa ja laajemminkin maailmalla osoittautuneet hyvin pitkällä aikavälillä tehdyt ratkaisut. Kun vesilaitoksia Suomessa ensimmäistä kertaa suunniteltiin yli sata vuotta sitten, niiden suunnittelijat ottivat huomioon mahdollisuuksien mukaan seuraavan sadan vuoden kehityksen. Ja kaukonäköiset päättäjät hyväksyivät tällaiset ratkaisut. Ratkaisut perustuivat pitkäaikaisiin ja mittaviin selvityksiin ja tutkimuksiin. Pitkälti näiden ratkaisujen varassa lepää merkittävä osa Suomen nykyisestä hyvinvoinnista ja kilpailukykyvystä. Olemmeko edelleen yhtä hyvässä asemassa sadan vuoden kuluttua? Riittääkö rohkeutemme ja innovatiivisuutemme sinne asti? Varmaa on, että nyt pitkän aikavälin tutkimusta tulevaisuuden valintojen tueksi ei tehdä tarpeeksi.



Tuhansien kilometrien kokemus muoviputkista

Oy KWH Pipe Ab
PL 21, 65101 Vaasa

Puhelin 06 326 5511
Telefax 06 315 3088

www.kwhpipe.fi



Member of the KWH Group