

Katsauksia

Tapio S. Katko^a & Pekka P. Pietilä^b

Vesihuolto kaupungistuvissa yhteiskunnissa

Johdanto

Vesihuolto eli vedenhankinta ja jätevesihuolto on yhteiskunnan toiminnan ja kansalaisten hyvinvoinnin kannalta yksi tärkeimmistä toiminnoista ja palveluista. Vesihuolto ja osin myös hulevesien hallinta on käytännössä tärkein vedenkäyttömuoto kaikissa maissa. Vesi ja sen käyttö ovat myös keskeinen globaali haaste ja kestävä kehityksen elementti – köyhyyden vähentämisen, kulutustottumusten sekä luonnonvarojen kestävä käytön kannalta.

Kaupungeissa jätevedenpuhdistamot ovat suurimpia ympäristöinvestointeja. Tehokkaalla vesiensuojelulla on maamme pintavedet saatu yleisesti varsin hyvään kuntoon samalla kun vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita on pyritty suojelemaan. Törmäämme vesihuoltoon päivän aikana monta kertaa: heti aamulla, päivällä ja viimeksi illalla. Vesihuollossa on myös useita haasteita niin kasvavilla kaupunkiseuduilla kuin pienemmissä kaupungeissa ja väestökatoalueilla. Vesihuoltojärjestelmät pitää pystyä pitämään toimintakunnossa 24 h vuorokaudessa.

Katsaus on syntynyt Suomen Akatemian Stategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamassa hankkeessa URMI (Kaupungistuminen, liikkuvuus ja maahanmuutto) 2016-18 (no. 303618) ja se liittyy myös Suomen Akatemian hankkeeseen ReWaGons (no. 288153). URMI-hankkeessa tutkitaan kaupungistumisen nykytilaa ja tulevaisuutta Suomessa sekä perehdytään kestävä kehityksen politiikkoihin ja käytäntöihin sekä maahanmuuton vaikutuksiin kaupunkiseuduilla. Hankkeen aikaperspektiivi ulottuu vuoteen 2039¹.

Katsaus pyrkii hahmottamaan vesihuollon kehitystä osana kaupungistumiskehitystä pitkällä aikavälillä. Ensiksi tarkastellaan maamme vesihuollon tilannetta kansainvälisessä perspektiivissä, toiseksi vesihuollon suurimpia haasteita Suomessa ja muualla ja kolmanneksi Suomen suurimpien kaupunkiseutujen tilannetta ja tulevaisuuden näkymiä.

Vesihuollon tilanne Suomessa kansainvälisessä kontekstissa

Globaalin kehityksen kannalta keskeisiä ovat YK:ssa vuonna 2015 sovitut kestävä kehityksen tavoitteet. Niiden päämääränä on tehdä maailmasta parempi paikka. Tämä on mahdollista, jos huomioimme sekä ympäristön, ihmiset, ihmisoikeudet että talouden näkökulmat. Nämä tavoitteet ovat periaatteessa universaaleja².

Näitä kestävä kehityksen tavoitteita (SDGs) on kaikkiaan 17, ja niille on määritelty yhteensä 169 alatavoitetta. Tavoite 6 on varmistaa puhdas vesi ja sanitaatio kaikille vuoteen 2030 mennessä.³ Erityi-

a. Tampereen teknillinen yliopisto, tapio.katko@tut.fi, b. Tampereen teknillinen yliopisto

1. URMI_ <http://urmi.fi/tietoa-hankeesta/>

2. Kestävä kehityksen tavoitteet - Agenda 2030_ <http://www.ykliitto.fi/yk70v/yk/kehitys/post-2015>

3. Agenda2030 - kestävä kehityksen tavoitteet. 30.11.2016. <http://yk.fi/node/479>

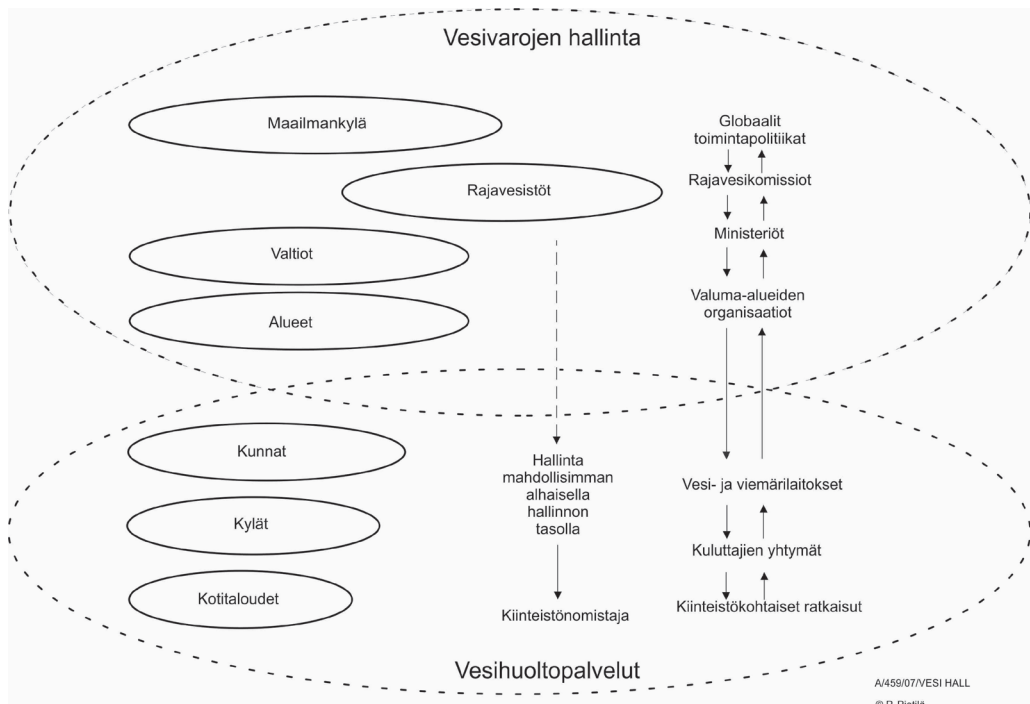
sesti on huomattava, että samalla kun vesi on oma sektori ja vesihuolto oma toimialansa, lähes kaikki muutkin kehitystavoitteet edellyttävät vesien ja vesihuollon nykyistä parempaa hallintaa. Näin vesi on sekä oma sektorinsa että eri sektoreita yhdistävä tekijä (Grigg 2016, 1–17).

Erittäin pitkällä aikavälillä vuoteen 2100 mennessä on arvioitu, että monet maailman suurimmista kaupungeista sijaitsevat Afrikassa ja niiden väestömäärä olisi yli 40 miljoonaa (Satterthwaite 2016). Vuonna 2015 noin 0,7 miljardilta maailman ihmiseltä puuttui turvallista vettä ja noin 2,5 miljardilta perussanitaatio samalla kun 80 prosenttia maailman jätevesistä jäi täysin käsittelemättä (UNICEF & WHO 2015). Nämä ovat virallisia arvioita. Monissa maissa järjestelmät toimivat vain osan aikaa tai eivät lainkaan ja siksi todellisuus on vieläkin karumpi (Biswas 2013, cited by; Fogden & Wood 2009, 10).

Vesien ja kaupunkien osalta on kaksi keskeistä käsitettä ja toimialaa: *vesivarat ja vesihuolto*. Vesivarojen käyttöä, suunnittelua ja hallintaa tapahtuu monilla tasoilla kansainvälisistä sopimuksista ja rajavesistöistä erikokoisiin vesistöihin ja vesireitteihin (kuva 1). Vesivarojen hallinta koskettaa pääosin varsin laajoja hallinnon tasoja. Vesihuolto, johon luokitellaan talousvesi, jätevesi sekä osin hulevesi, on puolestaan yhdyskuntien korvaamaton palvelu. Se tulee järjestää ja tuottaa pääosin paikallisesti: kiinteistökohtaisista pieniin vesiosuuskuntiin, kuntien alueella toimiviin vesihuoltolaitoksiin ja erimuotoisiin ylikunnallisiin järjestelmiin ja sopimuksiin. (Katko 2013, 15.)

Ns. Dublinin periaatteiden vuodelta 1992 mukaisesti vesihuollon hallinnan tulee tapahtua mahdollisimman alhaisella hallinnon tasolla⁴. Vesihuolto onkin leimallisesti paikkaan kiinnittyvää. Tästä syystä vesihuoltopalvelut on useimmiten järkevää toteuttaa suhteellisen paikallisesti (Peltomaa 2013).

Vesihuollon eri tasojen järjestelmät ovat usein kytköksissä toisiinsa eri tavoin ja näin kaupunkien ja maaseudun vesihuolto tukevat toisiaan (Limerick 2012, 250; cited by Katko 2016, 151). Toisin kuin maa- ja metsätalousministeriö 2000-luvun alkupuolella tulkitsi, vesihuollon ylikunnallinen yhteistyö on Suomessa kehittynyt hyvin jo 1960-luvulta lähtien sopimuspohjaisesta yhteistyöstä tukkutoimintaa harjoittaviin kuntien omistamiin yhtiöihin tai kuntayhtymiin sekä ylikunnallisiin vesi- ja viemärlaitoksiin (Pietilä ym. 2010).



Kuva 1. Vesivarojen hallinnan ja vesihuoltopalveluiden kytkennät ja tasot (Pietilä 2006, 30).

Figure 1. Connections and levels of water resources and services management (Pietilä 2006, 30).

4. The Dublin Statement on Water and Sustainable Development. <https://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/documents/english/icwedece.html>

Suomessa kunnat vastaavat vesihuollon järjestämisestä. Muita keskeisiä sidosryhmiä ovat kuntalaiset, luottamushenkilöt, vesihuoltolaitokset, yritykset, ammatilliset ja kansalaisjärjestöt, oppilaitokset ja yliopistot, ministeriöt sekä muut viranomaiset, tutkimusrahoittajat ja kansalaiset. Muuttuvassa toimintaympäristössä on ilmeistä, että vesihuollon hallintaan liittyvät asiat jatkossa vain monimutkaistuvat. (Katko 2013, 15.)

Kuvassa 2 on hahmoteltu kestävien vesihuoltopalveluiden pyramidia, jossa vesihuollon institutionaalisen pohjan päälle rakentuvat palveluiden järjestelyvastuu, vesihuoltoinfra sekä palveluiden tuottaminen mainitussa järjestyksessä. Suomessa järjestelyvastuu (provision) kuuluu kunnille, kun palveluita tuottavat (production) erimuotoiset vesihuoltolaitokset (Katko & Hukka 2015). Kansainvälisessä alan kirjallisuudessa järjestelyvastuuta ja tuotantoa ei kuitenkaan eritellä huolimatta mm. nobelisti Eleanor Ostromin (1990) ja taloustieteilijä Ronald J. Oakeronin (1999) suosituksista.

Vesihuollon ja kaupunkitutkimuksen näkökulmasta on kansainvälisesti ryhdytty puhumaan *integroituista kaupunkien vesipalveluiden hallinnasta* (Integrated Urban Water Services Management), jossa on kolme keskeistä elementtiä: talousvesihuolto, jätevesihuolto sekä hulevedet ja niiden hallinta. (EASAC 2013.)

Kansainvälisissä vesi- ja ympäristöalan vertailuissa Suomi on järjestään maailman kärkimaita. Näitä ovat muun muassa Vesiköyhyysindeksi, Veden kierrätysindeksi, Veden suhteellinen niukkuusindeksi, Ympäristön toimivuusindeksi, Ympäristön kestävyysindeksi, Inhimillisen kehityksen indeksi, Aidon kehityksen mittari sekä OECD:n ympäristövertailut (Katko 2013, 15).

Tätä voisi laajentaa myös hyvään hallintoon, koulutukseen (PISA) jne. Vertailut joka tapauksessa osoittavat, että Suomessa osataan hyödyntää hyvin vesivarat sekä pitää ympäristö puhtaana. Maassamme on kuitenkin huomattavia vesihuollon haasteita, joita arvioidaan seuraavassa.



Kuva 2. Kestävien vesihuoltopalveluiden pyramidi (Katko & Hukka muokkaama 2015, julkaisusta Hukka 2014).
Figure 2. The pyramid of sustainable water services (modified by Katko & Hukka 2015, orig. from Hukka 2014).

Suurimmat vesihuollon haasteet Suomessa ja muualla

Vuonna 2008 tehtiin kyselytutkimus, jolla kartoitettiin neljän sidosryhmän – (i) vesilaitokset, (ii) konsultit, (iii) viranomaiset, kunnat ja järjestöt (iv) tutkijat ja kouluttajat – näkemyksiä maamme vesihuollon tulevaisuuden haasteista. Tutkimukseen perustuvat vesihuollon keskeisimmät tulevaisuuden haasteet ja niiden suhteelliset tärkeydet on koottu kuvaan 3.

Vesihuollon suurimmaksi haasteeksi nousi kyselyn pohjalta ikääntyvä infrastruktuuri, erityisesti verkostojen rapautuminen. Verkostojen nykytila on jo nyt huono ja heikkenee jatkuvasti, ellei saneeraustahti parane nykyisestään arviolta 2–3 kertaiseksi. Ongelmaa lisää vuosien saatossa hitaan saneeraustahdin vuoksi kerääntynyt saneerausvelka.

Toiseksi tärkeimmäksi haasteeksi nousivat vesihuoltoinfran haavoittuvuus ja riskien hallinta. Ikääntyvään vesihuollon infrastruktuuriin kytkeytyvät kestävän ”resilientin” toiminnan muutkin haasteet kuten kriittisen, yhteiskunnalle elintärkeän infrastruktuurin järjestelmien haavoittuvuus, sisäinen ja ulkoinen turvallisuus sekä kaikinpuolinen toiminnan varmistaminen. Kolmanneksi suurimpana haasteena pidettiin henkilöresursseja ja osaamista, johon liittyvät myös tutkimus ja koulutus.

Ikääntyvä vesihuollon infra on itse asiassa globaali ongelma (Hukka & Katko 2015). Taulukkoon 1 on koottu neljässä OECD-maassa tehtyjä arvioita vesihuoltoinfran tilasta ja saneerausvajeesta. Suomessa vesihuollon infran tilaksi on arvioitu kouluarvosana 7, kun Yhdysvalloissa se on alin hyväksyttävä eli vastaisi Suomessa arvosanaa 5 (ASCE 2013). On erityisen tärkeää lisätä saneerausta ja varmistaa, että maassamme ei mennä ainakaan huonompaan suuntaan. Nykyisellä saneerausten tasolla infrastruktuurin tila heikkenee entisestään.

Kansainvälisesti vertailtuna Pohjois-Amerikassa vesimaksut ovat selvästi Eurooppaa alhaisemmalla tasolla samalla kun vedenkulutus on ainakin kaksinkertaista. Suomessa vedenkulutus asukasta kohti on edelleen hieman laskenut, mikä on tuonut kasvavilla seuduilla järjestelmille lisäkapasiteettia.

Suomen rakennetun ympäristön tilaa on arvioitu ns. ROTI-prosessissa vuodesta 2009 lähtien. Tässä asiantuntija-arviossa todettiin vuonna 2009, että ”Vesihuoltoverkostoja tulisi saneerata jopa kolminkertaisesti nykyiseen verrattuna.” Vuonna 2011 ROTI-arvio totesi mm., että ”verkostojen ikä nousee jatkuvasti mutta vain harva vesihuoltolaitos on kasvattanut määrärahojaan vastaavasti”. Arvio vuodelta 2013 toteaa, että ”päättökentekijät ovat alkaneet ymmärtää saneeraustoiminnan merkityksen”. Vuoden 2015 arvio toteaa perusongelmana olevan huonon verkostotiedon. Samoin se toteaa ilmastonmuutoksen lisäävän vuotovesiä ja sitä kautta jätevesien määrää. Viimeisin arvio keväältä 2017 ehdottaa, että alueellisesti hajallaan olevia saman palvelukokonaisuuden toimintoja koottaisiin hallinnollisesti suuremmiksi yksiköiksi. (Roti 2009, 2011, 2013, 2015, 2017)⁵.

SUOMEN VESIHUOLLON TULEVAISUUDEN HAASTEET n = 48

Haaste 20 - 30 v	Suhteell. tärkeys					1...5
	1	2	3	4	5	
IKÄÄNTYVÄ INFRASTRUKTUURI						4.6
HAAVOITTUVUUS & RISKIEN HALLINTA						4.4
HENKILÖRESURSSIT JA OSAAMINEN						4.2
TUTKIMUS						4.0
KOULUTUS						4.0
TALOUSVEDEN LAATU						4.0
TEKNINEN TOIMIVUUS						3.8
JÄTEVESILIETTEIDEN HYÖTYKÄYTTÖ						3.8
JÄTEVESIEN TEHOKAS PUHDISTUS						3.7
HILJAISEN TIEDON SIIRTO						3.7
YHTEISKUNTAUSUHEIDEN HOITO						3.6
PÄÄTÖKSENTEON LÄPINÄKYVYYS JA AVOIMUUS						3.6
ASIAKASTYYTYVÄISYYS						3.6
JOHTAMISEN JA TOIMINNAN TASO LAITOKSILLA						3.5

Kuva 3. Suomen vesihuollon suurimmat haasteet 20–30 vuoden tähtäimellä (Heino ym. 2010).

Figure 3. The biggest challenges of water supply in Finland, estimation for 20–30 years (Heino et al. 2010).

5. ROTI. <http://www.ril.fi/fi/alan-kehittaminen/roti.html>

Taulukko 1. Arvioidut vesihuollon infrastruktuurin investointivajeet eräissä OECD-maissa (Hukka & Katko 2015). Huom: Valuuttakurssit 3.3.2014; Väestöarviot: UN-DESA, 2013.

Table 1. Estimated investment gaps in water services infrastructure in selected OECD countries (Hukka & Katko 2015).

Maa	Väestö	Arvio infrastruktuurin tilasta (Skaala)	Arvioitu rahoitusvaje (USD)	Arvioitu
Kanada	35 182 000	Hyvä (eritt. hyvä–eritt. huono)	72 100 000 000	2 050
Norja	5 043 000	Vesijohdot 3 (5–1) Viemärit 2 (5–1)	18 120 000 000	3 590
Suomi	5 426 000	7 (10–4)	6 580 000 000	1 210
Yhdysvallat	320 051 000	D (A–E)	556 800 000 000	1 740

Edellä esitetyt arviot ovat sinänsä hyvä alku ja ovat nostaneet asiaa keskusteluun. Tuntumaksi on kuitenkin jäänyt niin Suomessa kuin kansainvälisesti, että ikääntyvän infran problematiikkaa edelleen lähestytään lähinnä suppenevien ongelmien näkökulmasta. Kun saadaan joku yksittäinen ongelma ratkaistuksi, niin sen katsotaan riittävän (Heino 2015).

Jos verkostojen lisäräpautuminen halutaan estää, on maksuja nostettava. Toisaalta vesihuoltolain (2001; uudistettu 2014) mukaan kunnat voivat vaatia omistamiltaan laitoksiltaan kohtuullista tuottoa, jota ei laissa ole tarkemmin määritelty. Suurimmat kaupungit harrastavatkin lain hengen vastaisesti piiloverotusta (Vinnari ym. 2005). Sitä kohtuullistamalla saataisiin lisäresursseja saneeraukseen.

Muutamassa kaupungissa (mm. Jyväskylä, Lappeenranta, Seinäjoki, Rovaniemi) on viime vuosina yhdistetty sähkö- ja vesilaitos. Tätä on perusteltu mm. väitetyillä synergiaeduilla. Vesihuollon ja energiahuollon toiminnot ovat luonteeltaan kuitenkin hyvin erilaisia, joten näiden toimintojen yhdistämisestä voi syntyä tai syntyä pikemminkin ylimääräisiä liiketoimintakustannuksia. (Vinnari ym. 2005; Katko, 2013, 253–55.)

Suomessa valtion tuki vesihuollolle on kokonaisuutena ollut aina varsin rajallista, suurimmillaankin alle 10% kokonaisinvestoinneista (Katko 2013; 256–257). Tukea on myönnetty lähinnä ylikunnalliseen yhteistyöhön, pohjavesitutkimuksiin ja maaseutualueiden vesihuollon kehittämiseen. Valtion tuki vesihuoltohankkeille on loppumassa, niin että vuonna 2017 rahoitetaan enää joitakin kesken olevia hankkeita.

Johtavassa markkinatalousmaassa Yhdysvalloissa ympäristöviranomainen EPA rahoittaa jopa puhdistamoiden saneerausta. Aiemmin sekä Yhdysvalloissa että Ruotsissa pääosa jätevedenpuhdistamoista rakennettiin myös valtion lahjarahalla. Tähän verrattuna suomalainen linjaus ohjata valtion tukea vain keskeisiin tarpeisiin tuntuu järkevämmältä. (Katko 2013, 259.)

Vihreä talous tai sininen biotalous ja kaupunkiekologia tulee huomioida kasvavilla kaupunkiseuduilla. Näitä ovat erityisesti riittävän lähellä asutusta olevat viheralueet ja ulkoilumaastot sekä hulevesireitit ja niille varattavat alueet. Arvioiden mukaan Suomen ilmasto äärevöityy jatkossa, mitä kautta hulevesien hallinta ja merkitys kasvavat tulevaisuudessa (Kuntaliitto 2012).

Vedenhankinnassa ei kaksivesijärjestelmä Suomen oloissa ole tulevaisuudessakaan taloudellisesti kannattavaa. Vedenkäsittely on niin halpaa, että vastakin vessat kannattaa huuhdella vesijohtovedellä. Sen sijaan jätevesipuolella veden kierrätyksellä voi olla tulevaisuutta. Ympäristön ja ravinteiden kierrätyksen kannalta paras ratkaisu olisi luopua vesivessoista ja siirtyä kuivakäymälöihin.

Suomen kaupunkien vesihuollon tilanne ja tulevaisuuden näkymät 2039 ja yli

Suomen vesihuollossa on useita organisatorisia ja institutionaalisia vaihtoehtoja. On noudatettu joustavuutta sekä monimuotoisuutta ja kussakin tilanteissa on pyritty hakemaan parhaiten soveltuvia ratkaisuja. Kaupungeissa ja taajamissa maamme vesilaitokset ja viemärlaitokset ovat pääosin integroituneet yhdeksi organisaatioksi. Tässä Suomi ja Ruotsi ovat edelläkävijöitä. Ylikunnallisessa yhteistyössä eri organisaatiot voivat olla perusteltuja erilaisten toimialueiden vuoksi. (Katko 2013, 436.)

Suurimpien kaupunkien vedenhankinnassa tulee jatkossa olla vähintään kaksi raakavesilähdettä toiminnan turvaamiseksi. Näin ollen valintaa ei tehdä pelkästään pinta- ja pohja/tekopohjaveden välillä.

Vuonna 1982 valmistunut Päijänne-tunneli turvaa raakaveden saannin pääkaupunkiseudulle ja hieman laajemminkin kuten Tuusulan seudulle ja jatkossa ehkä myös Porvooseen. Tunnelin suunnitellusta kapasiteetista on käytössä vain murto-osa, koska veden ominaiskäyttö (litraa asukasta kohti vuorokaudessa) on oleellisesti vähentynyt. Samasta syystä monen muunkin kasvavan seudun kokonaisvedenkäyttö on pysynyt samalla tasolla jo vuosia.

Viemäröinnin osalta pääkaupunkiseudun ensimmäinen kalliopuhdistamo valmistui Helsingin Viikinkimäkeen vuonna 1992 ja useita jätevedenpuhdistamoita poistui käytöstä (Juuti ym. 2010). Samalla jätevesiä ryhdyttiin johtamaan Viikinkimäkeen varsin kaukaakin Vantaanjoen varrelta. Parhaillaan on Espooseen rakenteilla Blominmäen kalliopuhdistamo, jonka on määrä valmistua vuonna 2020⁶. Pääkaupunkiseudun kasvun vuoksi on tiettävästi alustavia keskusteluja käyty Helsingin itäpuolelle tulevasta jätevedenpuhdistamosta. Sen aikajänne lienee kuitenkin pitemmällä kuin URMI-hankkeen eli vuoden 2039.

Organisatorisesti pääkaupunkiseudun vesihuoltoa hoitaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, joka muodostettiin varsin kyseenalaisilla perusteilla aiemmin pääosin liikennettä hoitaneen Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan raunioille. Vesihuollon kannalta ratkaisu oli esitetyistä vaihtoehdoista huonoin mahdollinen. (Juuti & Rajala 2011.)

Tampereen seudun vedenhankinta on kasvavista kaupunkiseuduista epäselvimmässä tilanteessa. Vuodesta 1992 suunniteltu Tampereen ja Valkeakosken seudun yhteinen vedenhankinta, myöhemmältä nimeltään TAVASE on vastatulessa (Kurki 2016). Nähtäväksi jää, missä määrin toteutuu vai toteutuuko alueellinen tekopohjavesihanke, joka palvelisi Tampereen seudun kuntia. Tekopohjavedellä on paremman veden laadun ja pintaveteen verrattuna tasaisemman lämpötilan vuoksi kiistämättömiä etuja, mutta toisaalta pintaveden käsittelytekniikka on myös kehittynyt. Samoin pintavesien laatu on monin paikoin parantunut dramaattisesti tehokkaan vesiensuojelun ansiosta. Jätevesien osalta on päätetty rakentaa yhteispuhdistamo, johon johdetaan jätevedet Tampereen lisäksi Kangasalta, Lempäälästä, Pirkkalasta, Vesilahdelta ja Ylöjärveltä. Tavoitteena on, että yhteispuhdistamo valmistuu vuonna 2024⁷.

Turun kaukovedenhankinta alkoi varsinaisesti 1970-luvulla, jolloin aiottiin ottaa raakavettä Säkylän Pyhäjärvestä. Useiden vaiheiden jälkeen tämä 40-vuotinen hanke valmistui vuonna 2012 siten, että raakavesi otetaan Kokemäenjoesta ja valmistetaan tekopohjavedeksi Virttaankankaalla. Veden laadun kannalta tämä on erittäin hyvä vaihtoehto verrattuna talousveden valmistukseen Aurajoen vedestä. (Katko 2013, 67–68.)

Erikoisempina ”kaupunkien” vesihuoltohankkeena voidaan mainita Lapin hiihto- ja turistikeskusten vesihuolto, joka on 1990-luvulta alkaneen rakentamisen kautta saatettu nykyaikaiselle tasolle huomattavilla EU:n, valtion ja kuntien tuilla. (Katko 2013, 186–190.)

Suuremmista linjauksista voidaan todeta, että jätevesien puhdistusta on keskitetty monin paikoin asteittain ja pääsääntöisesti tämä linjaus näyttää järkevältä. Joissain tapauksissa on kuitenkin tapahtunut ylilyöntejä kuten Kalajokilaaksossa. Siellä on päätetty rakentaa yksi ainoa jätevedenpuhdistamo Kala-joelle, jolloin runkoviemärin pituudeksi tulee 120 km. Hanketta ajettiin oletuksella, että siihen saadaan huomattavaa valtion tukea jatkossakin, mutta nuo tuet ovat nyt loppuneet. (Katko 2013, 184–185.)

Ikääntyvän infran haaste ja siihen vastaaminen merkitsevät painotuksen suhteellista muutosta enemmän käyttötalouteen eli saneeraukseen ja ylläpitoon. Tämä painopisteen siirto on verrattavissa vesiensuojeluun, joka saatiin pääosin toteutetuksi noin 20 vuodessa sen jälkeen, kun lainsäädäntö sitä vaati mukaan luettuna valvonta. Ilman riittäviä vaatimuksia ja pelisääntöjä saneeraustasot eivät ratkaisevasti nouse.

Päätelmät

Kaupungistumisen ja kestävien kaupunkien kehittämisen kannalta vesihuollossa korostuvat seuraavat ilmiöt ja seikat:

6. Uusi jätevedenpuhdistamo Blominmäkeen. <https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/vesihuolto/jatevedenpuhdistus/blominmaki/Sivut/default.aspx>

7. Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy. <http://www.keskuspuhdistamo.fi/>

- i. Kasvat kaupunkiseudut järjestelmissä on jo nyt lisäkapasiteettia tai siihen on varauduttu. Sen sijaan väestökatoalueilla haasteet tulevat olemaan suurempia kun vesihuoltolaitosten asiakasmäärä ja maksupohja vähenevät.
- ii. Laitoskoon suurentaminen ei automaattisesti paranna tehokkuutta, vaikka se voikin sitä edistää. Suurien kaupunkien harjoittamalle piiloverotukselle tulisi saada kunnan pelisäännöt.
- iii. Ikääntyvän vesihuoltoinfran saneerukseen tulee panostaa nykyistä huomattavasti enemmän. Tämä edellyttää kaikenpuolista toimintojen arviointia rekrytointipolitiikasta koulutuksen ja tutkimuksen painotuksiin sekä moni- ja poikkitieteellisyyteen. Kyse ei ole vain lisärahoituksesta vaan kaikenpuolisesta toiminnan suuntaamisesta enemmän käyttötaloutta kohti.
- iv. Ilmastonmuutos ja tiiviimpi rakentaminen lisää haasteellisuutta hulevesien hallintaan.
- v. Vesihuoltoalalle tulee kouluttaa riittävästi korkeakoulutason osaajia. Tämä on myös edellytys sille, että vesihuoltolaitokset voivat osaltaan panostaa aiempaa enemmän T& K toimintaan.

Kokonaisuutena vesihuolto tulisi nähdä nykyistä paremmin osana rakennettua ympäristöä ja yhdyskunnan perusinfraa. Sen toimivuus tulee varmistaa kaikissa olosuhteissa.

Lähteet

- ASCE (2013). 2013 Report card for America's infrastructure. <http://www.infrareportcard.org/a/#p/grade-sheet/gpa>
- EASAC (European Academies Science Advisory Council, 2013). Trends in extreme weather events in Europe: implications for national and European Union adaptation strategies. EASAC policy report 22.
- Eiermann, Martin (2013). This Planet Can Support Nine Billion People. Interview of Asit K. Biswas. The European. Jan 7, 2013, <http://bit.ly/2hNzviq>
- Fogden, Josephine & Wood, Geoffrey (2009). Access to Safe Drinking Water and Its Impact on Global Economic Growth. A Study for HaloSource, Inc.
- Grigg, Neil S. (2016). *Integrated Water Resources Management*. An interdisciplinary approach. Palgrave/MacMillan.
- Heino, Ossi (2015). Konvergenssi ja divergenssi ongelmatyyppien luonnehtijoina: Esimerkinä vesihuoltoinfrastruktuurin ikääntyminen. *Tiedepolitiikka*. 40:3, 39–45.
- Heino, Ossi, Katko, Tapio & Takala, Annina (2010). Ikääntyvä infra - vesihuollon keskeisin haaste. *Vesitalous*. 51:8, 22–24, http://www.vesitalous.fi/upload/lehtiarkisto/2010/6_2010.pdf
- Hukka, Jarmo J. (2014). *Vesihuolto vibreän talouden aikakaudelle*. TTY, <http://www.cadwes.com/publications/others/>
- Hukka, Jarmo J. & Katko, Tapio S. (2015). Resilient Asset Management and Governance for Deteriorating Water Services Infrastructure. 8th Nordic Conference on Construction Economics and Organization. *Procedia Economics and Finance*. 21, 112–119. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00157-4
- Juuti, Petri & Rajala, Riikka (2011). *Veden vai metropolipolitiikan eboilla?* HSY Veden syntyprosessi ja sen taustat, 191 s., <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-0369-3>
- Juuti Petri, Rajala, Riikka & Katko, Tapio (2010). *Metropoli ja meri: 100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä*. HSY:n julkaisuja 6/2010, 158 s., <https://tampub.uta.fi/handle/10024/65422>
- Katko, Tapio (2013). *Hanaa! Suomen vesihuolto: kehitys ja yhteiskunnallinen merkitys*. Svenskt sammandrag: Fullt ös! utvecklingen av vatten- och avloppsvattentjänsterna i Finland samt deras samhällliga betydelse. Suomen Vesilaitosyhdistys ry, www.finnishwaterservices.fi/blank-1
- Katko, Tapio (2016). *Finnish Water Services – Experiences in Global Perspective*. Finnish Water Utilities Association, www.finnishwaterservices.fi
- Katko, Tapio (2017). Jatkuvan kehittämisen periaate vesihuollossa. Kolumni. *Kuntatekniikka*. 71:1, 35.
- Katko, Tapio S. & Hukka, Jarmo J. (2015). Social and Economic Importance of Water Services in The Built Environment: Need for More Structured Thinking. 8th Nordic Conference on Construction Economics and Organization. *Procedia Economics and Finance*. 21, 217–223. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00170-7
- Kuntaliitto (2012). Hulevesiopas, http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=2714
- Kurki, Vuokko (2016). Negotiating Groundwater Governance: Lessons from Contentious Aquifer Recharge Projects. TUT. Publ. no 1387, https://tutcris.tut.fi/portal/files/6149146/Kurki_1387.pdf
- Limerick, Patricia N. (2012). *A Ditch in Time. The City, West and Water*. Fulcrum. Golden, Colorado. 325 p.
- Ostrom, Eleanor (1990). *Governing the Commons*. The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press.
- Oakerson, Ronald J. (1999). *Governing local economies: Creating the civic metropolis*.
- Peltomaa, Juha (2013). Vesihuollon moninaiset merkitykset. *Alue ja Ympäristö*. 42:2, 102–104.
- Pietilä, Pekka (2006). Role of municipalities in water services. TUT. Publ. no 617. 226 p. <http://www.cadwes.com/publications/dissertations/>
- Pietilä, Pekka, Katko, Tapio & Kurki, Vuokko (2010). *Vesihuolto kuntayhteistyön voiteluaineena*. Kunnallissalan kehittämissätiö.

Julkaisu 62.

- Satterthwaite, David (2016). Will Africa have the world's largest cities in 2100? [Blog published at <http://www.iied.org/will-africa-have-worlds-largest-cities-2100>]
- Swyngedouw Erik, Moulaert, Frank & Rodriguez, Arantxa (2002). Neoliberal Urbanization in Europe: Large-Scale Urban Development Projects and the New Urban Policy. *Antipode*. 34:3, 542–577. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8330.00254/abstract>
- UNICEF & WHO (2015). 25 years Progress on Sanitation and Drinking Water. 2015 Update and MDG Assessment, https://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP-Update-report-2015_English.pdf
- Vinnari E., Hukka K. & Katko T. (2005). Kunnallisten vesihuoltotoimintojen järjestelyt – yhteisen edun ajamista vai lyhytnäköistä opportunistia? *Kuntateknikka*. 60:1, 20–21.