

Maailman megakaupungit ja niiden vesiongelmat

■ Olli Varis

Koulusta tuli varmasti kaikille tutuksi se, että väestönkasvu on planeettamme suurin uhka. Maapallon väestö kasvaa edelleenkin, mutta arvioita kasvuvauhdista on korjattu alaspäin. YK arvioi vuonna 1992, että maapallolla on vuonna 2050 runsaat 10 miljardia ihmistä, mutta kymmenen vuotta myöhemmin esitetystä uudessa arviossa luku on pienentynyt 8,9 miljardiin. Näin ollen ihmiskunnalla on hieman enemmän aikaa väestönkasvuongelman ratkaisemiseen. Nykyään väestökeskustelussa puhutaan yhä enemmän kaupungistumisesta, sillä lähes koko väestönkasvu, noin 70 miljoonaa henkeä vuodessa, keskittyy kehitysmaiden kaupunki-keskuksiin.

Miten tämä voi toimia?

Kiinnostukseni kehitysmaiden megakaupunkien heräsi toden teolla yhdeksäntoista vuotta sitten opettaessani järvien ja tekoaltaiden vedenlaatuksymyksiä Asian Institute of Technologyssä Bangkokissa Thaimaassa. Vaeltelin ympäri valtavaa, elämää kuhisevaa kaupunkia ja mietin, miten tämä kaikki toimii, miksi kaupungit ovat sellaisia kuin ovat ja kuinka tämä voi jatkua myös pitemmän päälle, koska kaupungin kasvuvauhti oli todella uskomaton.

Myöhemmin samat kysymykset pulpahtivat mieleen Jakartassa, Beijingissä, Singaporessa, Kairossa, Istanbulissa, Delhissä, Shanghaissa, Mexico Cityssä ja lukemattomassa muussa yhtä uskomattomassa kasvukeskuksessa kuin Bangkok. Kiinnostukseni kehitysmaiden megakaupunkeja kohtaan kasvoi entisestään ja alkoi konkretisoitua vähitellen akateemiseksi tutkimukseksi.

Yhdeksäntoista vuotta sitten maailman megakaupungeissa asui 308 miljoonaa ihmistä. Nyky-

sen arvion mukaan heitä on 507 miljoonaa, eli väkiluku on kasvanut yhdeksäsatoista vuodessa 64 prosenttia. YK:n mukaan megakaupungiksi lasketaan vähintään viiden miljoonan asukkaan väestökeskittymä, ja 8,5 prosenttia maailman väestöstä asuu nykyisin tällaisissa megakaupungeissa.

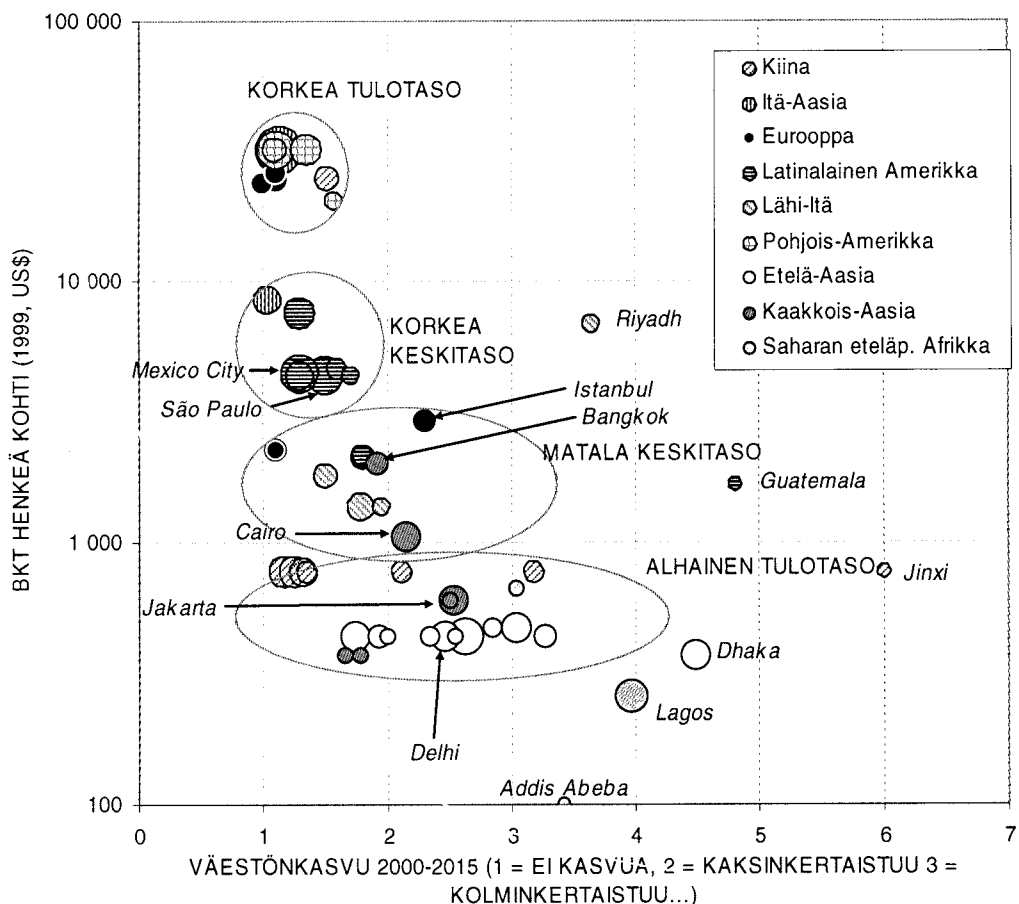
Väestönkasvu keskittyy kaupunkeihin. Kaupungistumisen kenties kaikkein dramaattisin piirre on se, että kehitysmaihin tuntuu kasvavan suuria asutuskeskuksia kuin sieniiä sateella. Kaikkein selkeimmin kaupungistumisen vaikutukset näkyvät matalan tulotason maissa, joissa muutostahti on hyvin nopea (ks. kaavio).

Megakaupunki on valtava organismi, jolla on oma aineenvaihduntansa. Siinä toteutuu luonnon oma biogeokemiallinen ja ekologinen kiertokulku, mutta kaupungin aineenvaihdunta on lisäksi suuresti riippuvainen ihmisen rakentamista verkostoista, jotka yhdessä muodostavat suunnattomia teknisiä, rakenteellisia, taloudellisia ja sosiaalisia järjestelmiä. Ne pitävät kaupungin hengissä.

Eräänlaisena verenkiertoon verrattavissa perustana toimii vesi ja sen vaatima infrastruktuuri. Arviot kunnollisen veden ja sanitaation saatavuudesta maailman eri kaupunkialueilla vaihtelevat suuresti. Kaikki tuntuvat olevan kuitenkin yhtä mieltä siitä, että ongelma on suunnaton. Yksi YK:n vuosituhatavoitteista on vähentää vesipulasta kärsivien ihmisten määrää, mutta asiantuntijat ovat eri mieltä ongelman todellisuudesta laajuudesta.

Megakaupungeilla on usein muita kaupunkialueita toimivampi infrastruktuuri, ja vesiongelmat ovat yleensä kaikkein suurimmat kehitysmaiden pienissä ja keskisuurissa kaupungeissa. Vesihuoltoa priorisoidaan, mutta sanitaatio ja

MEGAKAUPUNKIEN KASVU, KOKO JA BKT HENKEÄ KOHTI



jätehuolto laahaavat perässä ja saavat osakseen paljon vähemmän huomiota. Sanitaation ja viemäröinnin yleisyys on suhteessa tulotasoon, vaikkakin tästä on useita poikkeuksia. Tilanne on erityisen huolestuttava Afrikassa.

Perinteisissä agraariyhteiskunnissa elopeäinen aines, ravinteet ja muu vastaava yleensä kierrätetään, kun taas kaupunkien kuluttajille kuljetetaan pitkien matkojen takaa valtavia tavaraj- ja materiaalmääriä. Materiaalia ei kuitenkaan käytön jälkeen palauteta sen alkuperäiseen ekosysteemiin, vaan se hylätään väkirikkaiden alueiden lähiympäristöön.

Suuri osa jätteestä joutuu veteen, joka näin

saastuu käyttökeltottomaksi, eikä sitä voi enää käyttää sen enempää ihmisten kuin luonnonkaan tarpeisiin. Seuraukset ovat joskus draamaattisia. Useimpien kehitysmaissa sijaitsevien megakaupunkien veden- ja ilmanlaatu vaarantavat suoranaisesti kansalaisten terveyden.

Seitsemän suurta, erilaisia kaikki

Tarkastelkaamme seitsemää suurkaupunkialuetta, jotka sijaitsevat eri puolilla maailmaa. Alueet ovat keskenään täysin erilaisia, mutta kaikki seitsemän ovat äärimmäisen kiinnostavia.

Dhakassa Bangladeshissa pintavesi ja pohjavesi ovat erittäin saastuneita, mikä aiheuttaa vakavia terveysongelmia. Kaupungin tulvasuojelussa, vesivarojen hoidossa, vesihuollossa ja sanitaatioissa on suunnattomia puutteita, ja usein toistuvat dramaattiset tulvat pahentavat ongelmia. Viranomaiset ovat rakentaneet järjestelmiä tulvaveden käsittelyä varten, mutta ne eivät ole pysyneet nopean väestönkasvun tasalla. Muutamia kymmeniä vuosia sitten Dhakassa oli kanavaverkko, joka 24 kanavan lisäksi käsitti lähistöllä sijainneen suuren kosteikkoalueen. Tämä riitti pitämään tulvavahingot suhteellisen pieninä, mutta kaupungin myöhempi suunnitteleman laajentuminen on hajottanut infrastruktuurin, jolla tulvasi on tarkoitus pitää kurissa.

Vesi on tuote, jolla on kaupallista potentiaalia – erityisesti vastikään kaupunkiin muuttaneiden keskuudessa, joiden vanhat perinteet ja oikeudet veteen ovat murentuneet. Karachissa Pakistanissa kaupungin köyhät joutuvat monesti maksamaan kiertävien kaupustelijoiden myymästä vedestä jopa nelikymmenkertaisen hinnan veden viralliseen hintaan verrattuna. Keski- ja yläluokka voivat käyttää kotonaan vesijohtovettä, josta he maksavat virallisen hinnan. Muut joutuvat usein tyytymään yksityisiin kaivoihin, joihin valuu vettä vuotavista viemäriputkista ja muista kaupunkilähteistä. Tämä aiheuttaa luonnollisesti huomattavia terveysriskejä.

Bangkokissa pohjavettä on hyödynnetty niin voimakkaasti, että se on aiheuttanut maanpinnan laskeutumista ja suolaveden tunkeutumista makean veden tilalle. Vedenjakeluverkko on laajennettu kahdenkymmenen viime vuoden aikana ja pohjaveden nostoa on rajoitettu. Se onkin parantanut jonkin verran tilannetta, mutta kaupunki on laajentunut hyvin nopeasti ja pohjaveden käyttö on tästä syystä kasvanut, joten kehitys on osittain valunut hukkaan.

Mexico City rakennettiin azteekkien muinaisen pääkaupungin paikalle vuorten ympäröimään laaksoon. Sijainti on mitä ihanteellisimman vanhalle kaupungille, mutta erittäin epäedullinen nykyaikaiselle megakaupungille. Nopea kasvu on heikentänyt ihmisten elämänlaatua ylikansoitettussa ja saastuneessa kaupungissa, joka kärsii vakavasta

vesipulasta ja muiden välttämättömyksien puutteesta. Ainoastaan yhdeksän prosenttia Mexico Cityn jätevesistä puhdistetaan.

Valtavasta infrastruktuurista huolimatta kaupungilla ei ole lainkaan integroitua vesistrategiaa, ja tämän vuoksi infrastruktuurin ylläpito ja kehittäminen on olematonta. Rankkasateiden takia joet – jotka nykyään ovat avoviemäreitä – tulvivat asutusalueille, joilla ennen kaikkea köyhät joutuvat alttiiksi terveysriskeille. Myös jätevesi on tulvinut asuntoalueille putkirikkojen takia. Riittävän infrastruktuurin rakentaminen megakaupungin vesihuollon turvaamiseksi on ollut sosioekonomisesti mahdotonta, mikä on ympäristön kannalta kestämatonta. Kustannukset karkaavat jatkuvasti käsistä ja eduista pääsee nauttimaan lähinnä varakas väestönsä.

Johannesburg sijaitsee ylängöllä lähellä kahden suuren joen, Oranjejoen ja Limpopo-joen, alkulähdettä. Lähellä ei ole ainoatakaan isoa jokea, jota Johannesburg voisi hyödyntää, mutta sen sijaan kaupungissa harjoitettavan toiminnan vesipoliittiset seuraukset tuntuvat kansainvälisestikin. Johannesburgin epäsuotuisa maantieteellinen sijainti johtuu siitä, että kaupunki on kasvanut kultakaivosten ympärille. Kaivostointa on pilannut etenkin pohjaveden laatua, ja samalla kaupungin jätevedet kasvattavat pintavesiongelmiä. Limpopon Etelä-Afrikan puoleisen jokialtaan varrella on yli tuhat hylättyä kaivosta, joista valuu veteen raskasmetalleja ja rikkiä ja jotka happamoittavat jokea. Happamoitumisen haittavaikutukset vedenkäyttäjille ja luonnolle ovat vakavat niin paikallisesti kuin kansainvälisestikin. Jätevesi kiihdyttää rehevöitymistä, mikä vaikuttaa jokeen erityisesti Botswanassa mutta myös muissa maissa joen alajuoksulla. Johannesburgia varten on rakennettu mittava kanavajärjestelmä tuomaan tälle pilaantuneelle alueelle vettä Lesothon köyhältä ylämaalta. Vesi on siis pois sikäläisten käytöstä.

Singapore on tehnyt käsittämättömän loikan köyhästä satamakaupungista Kaakkois-Aasian ultramoderniksi liikekeskukseksi. Sen nykyinen vesijärjestelmä on yhtä ällistyttävä. Pieni Singaporen saari on maantieteellisesti aivan liian pieni voidakseen turvata omavaraisesti lähes

viiden miljoonan asukkaansa vedensaannin. Sillä on ollut vuodesta 1961 lähtien sadan vuoden vedentoimitussopimus naapurinsa Malesian kanssa. Kaupunki kasvaa nopeasti, ja viranomaiset haluavat vähentää sen riippuvuutta Malesiasta. Sen vuoksi vesisektorilla on panostettu johdonmukaisesti teknisiin ja hallinnollisiin uudistuksiin.

Singapore on onnistunut vähentämään veden hävikkiä paremmin kuin useimmat muut maailman suurkaupungit. Tiukka maksupoliittika on supistanut huomattavasti vedenkulutusta per capita, saaren viheralueita suojellaan järjestelmällisesti; niitä käytetään sadeveden kerääjinä keskiaikaisten eurooppalaisten kaupunkipuistojen tapaan ja vedenottamot ovat erittäin hyvässä kunnossa. Lisäksi kaupunki on tehnyt suurinvestointeja vedenpuhdistuksen huipputeknologiaan. Singaporessa on otettu käyttöön käsite *NeWater*, jolla halutaan saada asukkaat hyväksymään jäteveden kierrätys. Vesihuolto perustuu nimittäin yhä suuremmissa määrin puhdistetun viemäriveden käyttöön raakavetenä. Lisäksi Singapore hyödyntää yhä enemmän merivettä, josta on poistettu suola.

Beijing on käytännössä autiomaakaupunki, sillä se sijaitsee aivan Gobin autiomaan tuntumassa, mikä on vesihuollon kannalta erittäin hankala asia. Luonnolliset vesivarat ovat ehtyneet pitkään jatkuneen ylikäytön takia, ja pohjaveden taso on painunut maanpinnasta laskettuna muutaman metrin syvyydestä yli viidenkymmenen metrin syvyyteen. Vesiongelmia on yritetty ratkaista suunnitteleamalla veden johtamista Beijingiin etelästä Jangtse-joen (Chang Jiang) altaasta yli tuhannen kilometrin päästä. Näiden kanavien kapasiteetti olisi niin valtava, että ne pystyisivät kuljettamaan Pohjois-Kiinan kuiville aroille vettä reilusti yli Niilin virtaamaa vastaavan määrän.

Työtä on tehty jo kaksikymmentä vuotta, mutta taloudelliset ja poliittiset muutokset ovat muuttaneet sinä aikana pelisääntöjä. Ajatuksena oli alun perin hoitaa vesivarojen suunnittelu tiukan keskusjohtoisesti ja turvata koko Kiinalle riittävä vedensaanti jättimäisen infrastruktuurin avulla. Nyt ajatellaan lähinnä taloutta ja kas-

vavasti myös ympäristöä. Beijingin viranomaiset eivät halua ostaa kallista vettä tästä järjestelmästä ja joutua siten osavastuuseen ekologisesti arveluttavasta, taloudellisesti kalliista ja riskialttiista hankkeesta. He haluavat mieluummin investoida huipputeknologiaa hyödyntävään infrastruktuuriin, johon sisältyy kysynnän ohjaama vesihuolto, vesihävikin minimoiminen verkossa ja järjestelmän muissa osissa sekä tasokas jäteveden puhdistus ja jopa jäteveden uudelleen käyttäminen. Beijingin johto tuntuu siis olevan taipuvainen lähtemään Singaporen tielle.

Suuret ongelmat, mutta myös suuret mahdollisuudet

Esimerkit osoittavat, että megakaupungeilla on edessään valtavia ja nopeasti kasvavia haasteita. Vesiongelmat saattavat vaikuttaa lähes ylitysepääsemättömiltä, mutta on olemassa myönteisiäkin esimerkkejä, jotka antavat aihetta jonkinasteiseen toiveikkuuteen ihmisten elinolojen kohentumisesta tulevaisuudessa.

Monet megakaupungit ovat talouden ja poliittikan keskuksia ja niillä on paremmat edellytykset ratkaista vesiongelmansa kuin useimmilla muilla kaupungeilla. Samalla kaupunkien valtava koko aiheuttaa monenlaisia ennalta arvaamattomia hankaluuksia. Kaikki kaupungit eivät myöskään pysty houkuttelemaan riittävästi investointeja, eikä niiden taloudellinen ja poliittinen voima riitä selviytymään haasteista kunnialla. Monet rutiköyhät Afrikan kaupungit ja lähes yhtä köyhät Kaakkois-Aasian kaupungit ovat kasvamassa megakaupungeiksi, mutta niistä ei näy kehittyvän Bangkokin, Singaporen tai Beijingin kaltaisia globaalien talouden solmukohtia. Megakaupunkiongelma on vasta alullaan, ja se mitä nyt tehdään vaikuttaa huomattavassa määrin suureen osaan ihmiskuntaa tulevina vuosikymmeninä.

Köyhyyden vähentäminen edellyttää makrotalouden kasvua. UN HABITAT (YK:n asuinyhdyskuntaohjelma) toteaa kaupunkiköyhyyden reagoivan huomattavasti herkemmin makrotalouden heilahteluihin kuin maaseudun köyhyy-

den. Singapore ja Kiinan megakaupungit ovat hyviä esimerkkejä siitä, että nopea talouskasvu avaa uusia mahdollisuuksia ympäristöpolitiikalle ja infrastruktuuripolitiikalle sekä samalla köyhyyden torjumiselle. Tällainen kehitys edellyttää kuitenkin väkevää paikallista, kansallista ja kansainvälistä politiikkaa.

Kelvoton infrastruktuuri ja ympäristöpolitiikka sekä isot elintasokuilut jarruttavat taloutta ja heikentävät ympäristönsuojelua. Vahva strateginen suunnittelu on usein unohtettu kokonaan. Köyhyyttä on hyvin vaikea vähentää kaupungeissa, joissa talous ei kasva, mutta toisaalta talouskasvu ei välttämättä automaattisesti vähennä köyhyyttä. Tarvitaan suuria panostuksia terveisiin, tavoitteellisiin ja sosiaalisesti osallistaviin toimiin, esimerkiksi koulutuksen kautta, vaikkakin niiden vaikutus näkyikin vasta pitkällä aikavälillä.

Ratkaisevia tekijöitä ovat institutionaalinen toiminta, toimiva hallinto ja poliittinen tahto vesiongelman ratkaisemiseksi. Yhtä tärkeää on, että laaditaan tavoitteelliset ohjelmat, joissa asioita tarkastellaan huomattavasti pitemmällä aikavälillä kuin lyhytnäköisen taloudellisen hyödyn valossa olisi rationaalista.

Singaporessa, Sao Paulossa ja Johannesburgissa sekä joissakin maissa, kuten Kiinassa ja Turkissa, on jo tehty tällaisia priorisointeja. Kielteinen esimerkki on Jakarta, jossa viranomaiset pyrkivät lähinnä laistamaan vaikeudet jättämällä vesihuollon kahden ulkomaisen yksityisen operaattorin varaan. Yritykset eivät ilmeisesti kykene suuriin, kestäviin voittoihin, eivätkä ne näin ollen myöskään toteuta kehityssuunnitelmia. Mexico Citylle on ominaista vaillinaisen ympäristö-, talous- ja sosiaalipolitiikka, eikä sillä ole kauaskantoista vesitaloudellista strategiaa.

Kehitysmaiden megakaupungeille on ominaista valtava kuilu nopeasti globalisoituvan modernin sektorin sekä harmaasta taloudesta ja epävirallisista instituutioista riippuvaisten yhä kasvavien slummien välillä. Epäviralliset asutusalueet ja talousjärjestelmät ovat kaikkein haavoittuvimpia taloudellisille suhdanneheilahteluille sekä tulville, kuivuudelle ja muille luonnononnettomuuksille.

YK:n alainen UN HABITAT esittää ratkaisuksi osallistavia kaupunkia, jotka eivät ole niin selkeästi jakautuneet eri sosiaalisiin kerroksiin. Ajatus on tietenkin hieno, mutta maailma ei valitettavasti näytä etenevän keskinäisen yhteiskuntavastuun suuntaan vaan pikemminkin päinvastoin.

Kirjallisuutta

- Lundqvist J., Tortajada C., Varis O. & Biswas A. 2005. Water management in megacities. *Ambio* 34: 269–70.
- Tortajada, C., Varis, O., Lundqvist, J. & Biswas, A. K. 2006. *Water Management for Large Cities*. Routledge, London.
- UN 2002. *World Urbanization Prospects: the 2001 Revision*. United Nations, New York.
- UN-HABITAT 2003. *Slums of the World: The Face of Urban Poverty in the New Millennium?* UN HABITAT, Nairobi.
- Varis, O. 2006. Megacities, development and water. *Water Resources Development* 22: 199–225.
- Varis, O. 2008. Lähi-Itä: tulenarkaa vettä? *Vesitalous* 49(1): 19–22.
- WHO & UNICEF 2000. *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. WHO, Geneva ja UNICEF, New York.

Kirjoittaja toimii ma. professorina ja dosenttina Teknillisen korkeakoulun Vesitekniikan tutkimusyksikössä. Hän johtaa TKK:n Sustainable Global Technologies -koulutusmoduulia ja Vesi ja kehitys -tutkimusryhmää.