

Vedet maantieteellisenä tutkimuskohteena

Vanhan sananparren mukaan vesi on ”vanhin voitehista”. Vesi on välttämätön yhdiste ja elementti sekä ihmiselle että muulle elolliselle luonnolle. Ilman sitä ei maapallolla olisi elämää. Selkärankaiset eliöt – ihminen mukaan luettuna – koostuvat pääosin vedestä. Miehet ovat naisia hieman vetisempiä: heidän vesipitoisuutensa on keskimäärin 75 prosenttia, kun naisten vastaava arvo on 66. Ilman ruokaa ihminen pärjää pitkään, mutta ilman vettä hän menehtyy nopeasti. Veden merkitys on kiistatta niin tärkeä, että sen tutkimiseen kannattaa panostaa. Maantieteessä ja erityisesti luonnonmaantieteessä vedet ovatkin aina olleet tärkeä tutkimuskohde.

Vettä on maapallolla lähes kaikkialla ja sitä on runsaasti. Ongelmana on kuitenkin se, että vesi jakautuu ajallisesti ja alueellisesti hyvin epätasaisesti. Se ei myöskään ole aina käyttökelpoista, ei varsinkaan juomavedeksi. Merkittävälle osalle maapallon kuudesta miljardista ihmisestä kamppailu vedestä on jokapäiväistä, sillä jo 40 prosenttia maailman väestöstä kärsii vesipulasta. Islannin vesivarat riittäisivät sadalle miljoonalle ihmiselle, mutta joissakin arabimaissa lähes kaikki vesi on tuotettava merivettä puhdistamalla. Juomakelpoisen veden puute on saanut maantieteilijätkin osallistumaan vesihuoltoon koskevien kysymysten ratkaisuun esimerkiksi Afrikan kehitysmaissa.

Maapallon kokonaisvesivaroiksi on arvioitu puolitoista miljardia kuutiokilometriä. Tästä yli 97 prosenttia on suolaista merivettä ja loput makeaa vettä. Kolme neljänestä makeasta vedestä on sitoutuneena jäätiköihin, mutta esimerkiksi uu-

siutuvaa ja käyttökelpoista pohjavettä on silti niin paljon, että siitä riittäisi maapallon jokaiselle ihmiselle yli miljardi litraa. Huomattava osa tästä on kuitenkin ihmisen ulottumattomissa kaukaisilla tai vaikeapääsyisillä alueilla. Maapallon pintavesien (järvien ja jokien) osuus on vain pari prosentin sadasosaa kokonaisvesivaroista. Tästä huolimatta jokien kautta virtaa vuodessa valtameriin 40 000 kuutiokilometriä vettä. Suomen osuus tästä on yli 100 kuutiokilometriä. Ihminen käyttää hyväkseen näistäkin vesistä vain pientä osaa.

Vettä esiintyy mitä yllättävimmissä paikoissa. Sitä on muun muassa Antarktiksien kilometrien paksuisen mannerjään alaisissa suurissa järvisä. Japanilaiset tiedemiehet ovat puolestaan äskettäin esittäneet, että maapallon vaipan kiviaineksessa on vettä nykyisiä meriä runsaammin. Ihmisen käyttöön ei näistä vesistä kuitenkaan ole. Rutikuivan Saharan maankamarasta on sen sijaan löydetty suuria määriä vanhaa pohjavettä, jonka arveluttava hyödyntäminen on aloitettu muun muassa Libyassa. Aavikoiden pintaa halkovissa jokiuomissa (wadeissa) on myös ajoittain vettä. Sattunnaisten sateiden nostamat äkkitulvat uhkaavat näissä uomissa liikkujia. Esimerkiksi 1990-luvun loppupuolella Egyptin rankkasateiden nostamisesta tulvissa kuoli noin 600 ihmistä. Onkin sanottu, että aavikoilla hukkuu enemmän väkeä kuin kuolee janoon.

Vedet ovat olleet monien tieteenalojen tutkimuskohteena pitkään, ja hydrologiaa – vesiotia – voidaan pitää yhtenä vanhimmista tieteen-

aloista. Jo varhaisissa kulttuureissa rakennettiin patoja ja säännöstelyaltaita sekä käytettiin vettä muun muassa kasteluun, mikä edellytti tietoa veden esiintymisestä ja käyttäytymisestä. Teoreettinen perusta hydrologialle alkoi hahmottua 1600-luvulla. Tuolloin pystyttiin osoittamaan miten virtaama oli riippuvainen sadannasta, miten sadevesi imeytyi maahan ja että meristä haihtui saman verran vettä kuin sinne jokien kautta palasi.

Suomessa hydrogeografinen tutkimus on kohdistunut erityisesti Itämereen ja sisävesistöihin, joiden pitkän aikavälin kehitystä ja siihen suuren vaikutannutta maankohoamisilmiötä on tutkittu intensiivisesti viimeisen sadan vuoden aikana. Tutkimus on ollut perusteltua, koska valtaosa maastamme on ollut aikanaan Itämeren vesien alla, mikä on jättänyt selvät merkkinsä ja vaikutuksensa suomalaiseseen maisemaan ja elinoloihin. Samoin varsinkin suurten järvien piirissä tapahtuneella kehityksellä on laaja-alaisia vaikutuksia vesistöjen lähi-alueilla. Viime vuosikymmeninä vesistöjä ja niiden valuma-alueita on alettu tutkia yhä ahkerammin myös toiminnallisina kokonaisuuksina, jolloin tutkimus on kohdistunut valuma-alueen ominaispiirteiden selvittämisen ohella vesistöjen hydrologiaan sekä veden laatuun ja sen liikkeeseen liittyviin prosesseihin. Enenevässä määrin mukaan on otettu tutkimusongelmia, jossa ihmisen toiminnan vaikutukset ovat keskeisesti esillä.

Rannansiirtymistutkimus

Tiedot Itämeren jääkauden jälkeisistä kehitysvaiheista ovat tarkentuneet sitä mukaa, kun uusia tutkimustuloksia on saatu maankohoamisesta ja järvi-altaiden kuroutumisesta. Luultavasti ensimmäinen maankohoamista koskeva julkaistu maininta sisältyy Turun piispan Eerik Sorolaisen vuoden 1621 saarnatekstiin, jossa hän kuvasi miten vesi oli monin paikoin laskenut niin, että monet ennen tuntemattomat kivet ja kalliolit olivat kohonneet vedenpinnan yläpuolelle ja että veden aiemmin peittämät alueet olivat muuttuneet niityiksi ja hietikoiksi. Uusia koskia oli puolestaan syntynyt paikkoihin, missä niitä ei tiedetty aiemmin olleen. Samalla entiset kosket olivat kuivuneet. Kaikki tämä viittasi Sorolaisen mukaan siihen, että viimeinen päivä oli jo lähellä.

Saarnateksti saattoi liittyä rannikoiden maankohoamisen seurauksivaikutuksiin, mutta todennäköisimmin piispa oli saanut aiheen saarnaansa 1600-luvun alussa tapahtuneesta Längelmäveden järvi-ryhmän uuden laskujoen synnystä ja siihen liittyvästä äkillisestä vedenpinnan laskusta. Tuolloin maankohoamisesta aiheutuva vedenpinnan nousu mursi järvi-ryhmälle uuden lasku-uoman (Kos-

tianvirta) jättäen samalla entisen laskujoen (Sarsajoki) kosken kuiville. Uuden uoman syntyyn liittyvä vedenpinnan lasku paljasti lähes sata neliökilometriä laajan maa-alan veden alta.

Itämeren vaiheiden yleiskuva on tunnettu jo pitkään. Ratkaiseva kehitys rannansiirtymisen alueellisten piirteiden esittämistarkkuudessa on kuitenkin tapahtunut aivan viime vuosien aikana, kun käyttöön on saatu koko maata koskevat korkeusmallit ja GIS-tekniikka. Tutkimustulosten pohjalta niiden avulla voidaan esittää tietyn vaiheen rannan sijainti hyvinkin yksityiskohtaisesti. Esimerkkejä tästä ovat vaikkapa uudet Itämeren ylintä rantaa sekä tärkeimpiä kehitysvaiheita esittävät karttakuvat Suomesta (Tikkanen & Oksanen 2002). Yhtä lailla on mahdollista esittää paikallisesti hyvinkin yksityiskohtaisia karttakuvia tietyn vaiheen rannan sijainnista. Tämä on puolestaan avannut uusia mahdollisuuksia muun muassa arkeologiselle tutkimukselle vanhojen asuinpaikkojen kartoitukseen ja ajoittamisessa (Sirviö 2000).

Rannan siirtymisessä on ehtinyt tapahtua suuria muutoksia runsaan 10 000 vuoden kuluessa. Yli 60 prosenttia maamme pinta-alasta on jossakin vaiheessa ollut Itämeren vesien peitossa. Tämän lisäksi paikalliset jääjärvet ovat nekin peittäneet laajoja alueita. Maankohoamisen erilaisuuden vuoksi Itämeren ylimmät rantamerkit ovat nykyisin Rovaniemen seudulla yli 200 metrin korkeudessa, mutta Kaakkois-Suomessa rannan suuremmasta iästä huolimatta vain noin 100 metrin tasolla.

Jääkauden jälkeisenä aikana rannan siirtyminen on pysähtynyt tai hidastunut selvästi kaksi kertaa: Ancyclusjärvi-vaiheen alussa runsaat 9 000 vuotta sitten ja Litorinameri-vaiheen alussa noin 7 000 vuotta sitten. Muita selviä transgressioita ei Suomesta ole varmuudella todettu, vaikka ruotsalaiset tutkijat ovat esittäneet niitä esiintyneen myöhemmissäkin vaiheissa. Joka tapauksessa jo Litorinameri-vaiheen alussa Suomenniemi alkoi saada nykyistä hahmoaan, vaikka rantaviiva sijaitsi varsinkin Pohjanlahden rannikolla monin paikoin vielä sadan kilometrin päässä nykyisestä rantaviivasta.

Nykyisten tietojen pohjalta voidaan esimerkiksi päätellä, että Helsingin Suurkirkonmäen laki paljastui merestä runsaat 4 000 vuotta sitten ja että Kruunuhakaan pääsi kuivin jaloin 500 vuotta sitten, kun nykyisen Esplanadin kappelin kohdalla oleva maakannas kohosi merestä. Helsingin yliopiston Kumpulán kampusalueen lakikalliot puolestaan kohosivat merestä jo paljon aikaisemmin – yli 7 000 vuotta sitten (Tikkanen ym. 1996). Tutkimustulosten perusteella tiedetään myös, että Laajasalon Kruunuvuorenlampi kuroutui irti merestä noin 2 400 vuotta sitten ja Vuosaaren Kangaslampi

noin tuhat vuotta aikaisemmin (Seppä ym. 2000). Mitä tarkempia tietoja rannan siirtymisestä on saatavilla, sitä tarkempia paleomaantieteellisiä karttoja voidaan laatia vaikkapa asutuksen leviämishistoriaa koskevien tutkimusten avuksi.

Järvien kehitys

Maantieteilijät ovat tutkineet aktiivisesti myös vesistöjä. Varsinkin järvien kehitystä ja tilaa koskevalla tutkimuksella on Suomessa pitkät perinteet. Tämä on luonnollista, koska vedet peittävät nykyisinkin noin kymmenesosan maamme pinta-alasta ja vesistöissä tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat yhä monin tavoin ihmisen elinympäristöön ja toimintaedellytyksiin. Koska järvet ja joet ovat suomalaisen luonnonmaiseman peruselementtejä, joiden rannalle ihminen on aina hakeutunut, on vähintäänkin kohtuullista, että tiedämme mahdollisimman paljon niiden kehityksestä ja nykytilasta.

Tutkimuskohteista ei ole pulaa, sillä maassamme on laskettu olevan liki 188 000 yli viiden aarin kokoista järveä. Näistä kuitenkin vain 56 000 on yli hehtaarin kokoisia ja 309 yli kymmenen neliökilometrin kokoisia. Järvet eivät myöskään jakaudu tasaisesti maan eri osiin. Järvi-Suomessa veden osuus on monin paikoin yli kolmannes pinta-alasta, mutta Lounais-Suomessa, Pohjanmaalla ja Lapissa laajalti alle viisi prosenttia. Tiheys on suurin Inarin Lampi-Lapissa, missä on paikoin laskettu olevan yli tuhat pikkujärveä sadalla neliökilometrillä, kun tyypillinen arvo Järvi-Suomessa on 40 (Raatikainen & Kuusisto 1990). On luonnollista, että vain hyvin pientä osaa järvistämme on tutkittu jollakin tavoin. Esimerkiksi laajassa Suomen järvien happamoitumistutkimuksessa jouduttiin tyytymään vain suppeaan otokseen järvien happamoitumista selvittäessä (Kauppi ym. 1990).

Maamme järvet ovat hyvin eri ikäisiä. Kun vanhimmat järvet Itä-Suomessa syntyivät jo yli 10 000 vuotta sitten, ovat rannikoiden nuoret glo-järvet parhaillaan irrottautumassa Itämerestä. Maankohoamisen erilaisuuden vuoksi vanhat järvaltaat ovat kallistuneet usein niin paljon, että ne ovat vaihtaneet lasku-uomansa sijaintia, monet jopa useita kertoja. Uoman vaihtumiseen liittyvät vedenpinnan laskut ovat olleet joskus suuria mullistuksia järvissä, ja vuosituhansien takaiset muutokset näkyvät yhä maastossa muinaisrantoina ja kuivuneina uomina. Maantieteilijät kuvasivat ja karttoittivat näitä merkkejä innokkaasti jo 1900-luvun alkupuoliskolla. Nimekkäimpiä tuon ajan järvitutkijoita olivat Väinö Auer, Viljo Tolvanen ja runoilijana paremmin tunnettu Aaro Hellaakoski, joka toimi myös Helsingin yliopiston maantieteen lai-

toksen dosenttina ja oppikoulun opettajana. Myös professorit Iivari Leiviskä ja Leo Aario julkaisivat aikanaan järvien kehitystä koskevia tutkimuksia. Nykypäiviin jatkunut vesistötutkimus on tuonut jatkuvasti uutta tietoa esimerkiksi uomanvaihdosten ajankohdista.

Tutkimustulosten pohjalta tiedämme, että Järvi-Suomen suurvesistöt laskivat aluksi luoteeseen, mutta myöhemmin niiden laskusuunta on kääntynyt etelään. Samalla Salpausselillä sijainnut päävedenjakaja on siirtynyt nykyiselle paikalleen Suomenselälle, jossa esimerkiksi Keski-Suomen muinaisen suurjärven entinen lasku-uoma näkyy nykyisinkin Pihtiputaan ja Haapajärven välisellä vedenjakajaseudulla leveänä ja louhikkoisena väylänä, jossa ei kuitenkaan ole vettä. Ensimmäiset suuret uoman siirtymät ajoittuvat yli 8 000 vuoden taakse, mutta tuorein luonnollinen uoman vaihdos tapahtui niinkin myöhään kuin vuonna 1604, kun jo mainittu Längelmäveden järviryhmä sai uuden laskuväylänsä.

On myös koko joukko suuria järvaltaita, joiden lasku-uoma on säilynyt paikallaan. Tämä on merkinnyt huomattavaa transgressiota silloin, kun uoma on sijainnut järven siinä osassa, jossa maankohoaminen on ollut voimakkainta. Esimerkiksi Oulujärven itäosissa vedenpinta on ehtinyt kohota runsaassa 8 000 vuodessa peräti 15 metriä samalla kun järven pinta-ala on lähes kaksinkertaistunut (Koutaniemi & Keränen 1983). Vesi on nousut lähes saman verran Vanajaveden kaakkoisosassa. Tämä on merkinnyt laajojen maa-alueiden joutumista veden alle ja rantaeroosiota, joka on ollut paikoin uhkana rantaan ulottuvalle asutukselle. Vesien nykyisellä säännöstelyllä on voitu madaltaa transgressiivisten järvien tulvahuippuja, mikä on hillinnyt rantojen kulumista.

Ihmisen aikaansaannokset

Nyky-Suomen järvet ja joet saivat kehittyä vuosituhansien ajan luonnon määräämässä tahdissa. Ihminen alkoi kuitenkin puuttua tapahtumien kulkuun jo ainakin 1300-luvulla rakentamalla koskien partaille myllyjä, pärehöyliä ja myöhemmin myös sahoja. Tämä edellytti useimmiten vedenpinnan korotusta patojen avulla. Vesivoimaloita rakennettaessa jokia on porrastettu ja järviä säännöstelty. Nykyisin noin kolmannes luonnonjärvien pinta-alasta on säännöstelyn piirissä. Säännöstelyn tarpeisiin on rakennettu noin 20 tekojärveä ja jokisuiden edustoille on merenlahdista padottu kymmenkunta makean veden allasta. Monien matalien ja umpeen kasvavien järvien pintaa on korotettu järvien tilan kohentamiseksi, usein aiemmin tapahtuneen järven keinotekoisien laskun aiheuttamien haittojen vähentä-

miseksi. Ihmisen vesistöihin kohdistamien toimenpiteiden seurausvaikutukset ovat tulleet esille tutkimuksen myötä. Läheskään kaikkea ei kuitenkaan vielä tiedetä ja esimerkiksi nuorten tekojärvien vesistövaikutusten, veden laadun ja rantaerosion selvittäminen vaatii vielä pitkäaikaista seuranta.

Järvien kuivatus alkoi Suomessa 1700-luvulla, kun kaski- ja laidunmaille haettiin lisäalaa järviä laskemalla. Ensimmäisen tunnetun järvenlaskun teki enolainen talonpoika Lauri Nuutinen Pohjois-Karjalassa vuonna 1743. Tuolloin kuivatetun järven niityt tuottivatkin hyvin heinää, mikä innosti viljelijöitä järvenlaskuihin myös muualla. Niinpä aina 1900-luvulle jatkunut järvenkuivatustoiminta on johtanut lähes 3 000 järven kuivumiseen joko kokonaan tai osittain. Esimerkiksi Satakunnassa sijaitseva Leistolänjärvi kuivatettiin louhimalla kanava allasta padonheen diabaasisjuonen poikki. Näin syntynyt järvikuivio on nykyisin kokonaan peltomaana. Tyypiltään samankaltaisen, mutta Leistolänjärveä paljon suuremman altaan, Säky-län Pyhäjärven, kuivatussuunnitelmista kuitenkin onneksi luovuttiin.

Maantieteilijät ovat tutkineet ja kuvanneet laajalti myös järvenlaskuihin liittyviä tapahtumia ja ympäristön muutosprosesseja, koska niiden yhteydessä vesistön luonne on muuttunut usein dramaattisesti. Uusissa lasku-uomissa eroosio on joskus ryöstäytynyt käsistä, jolloin vesi on syövyttänyt nopeasti rotkomaisia laaksoja ja kasannut suistoja, joiden kehittyminen veisi normaalisti kauan. Samalla on paljastunut järvenpohjaa, josta lähiseudun asukkaat ovat saaneet hyvää peltomaata. Toisinaan taas veden alta on tullut esiin kivikoi-ta tai muuten arvotonta vesijättöä, mikä on alentanut järven arvoa esimerkiksi kalastukselle tai virkistyskäytölle.

Tunnetuin esimerkki rajusta järven kuivatuksesta on 1800-luvun keskivaiheilla tapahtunut Höytiäisen lasku, jolloin laskukanavan patorakennelmat pettivät ja joki raivasi nopeasti itselleen paikoin jopa 30 metriä syvän kanjonin laskien järven pintaa kahdeksalla metrillä kuukaudessa. Samalla uutta maata paljastui noin 170 neliökilometriä ja alapuoliseen Pyhäselkään syntyi mittava delta (Vesajoki 1980).

Tietoa järvenlaskuihin liittyvistä tapahtumista on saatu myös kaunokirjallisuudesta, mikä osoittaa tavanomaisesta poikkeavienkin lähteiden ennako-luulottoman käytön arvon. Esimerkiksi Enontekiön Vuontisjärven laskussa vesi oli karannut kuivat-tamiseen ryhtyneen Rovän Nikun käsistä johtaen sielläkin järven pinnan äkilliseen laskuun. Tapah-tumien rajua luonnetta kuvaa kirjailija Samuli Pau-laharju (1963: 208–210) seuraavasti:

Iloisena lirittävä pikkulilli kasvoi yht’äkkiä leik-kien hyppelehtiväksi puroksi, ja puro paisui samaa vauhtia vieriväksi virraksi, joka ahmien jyrsi ja raastoi Kurkkiorovan pehmeää hiekkaa, rien-täen kohisten pitkin Niku-ukon aukaisemaa uomaa. Se oli kuin kansanrunojen merestä nousut peukaloinen, joka samassa hetkessä muuttui mah-tavaksi jättiläiseksi, joka raastoi maata ja puita mukaansa. Saman aikaisesti vesi karkasi rannas-ta, jotkut talot vaurioituvat ja Vuontisjärven kyl-än asukkaat luulivat Herran tuomiopäivän ole-van tulossa.

Veden ainekuljetus ja laatu

Virtavesien ainekuljetukselle on normaalistikin ominaista voimakas ajallinen vaihtelu sade- ja kui-vakausien vuorotellessa. Veden ainekuljetusta on viime aikoina tutkittu varsinkin Helsingin ja Turun yliopistojen maantieteen laitoksilla. Valuma-alueil-la tapahtuvan eroosion ohella tarkastelun kohteeksi ovat nousseet myös veden laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. On tutkittu muun muassa järvien happa-moitumista, merenlahtien rehevöitymistä, maa-ai-neksen ja pohjaveden laadun välisiä yhteyksiä sekä metsäojituksen, maatalouden ja kaupungistumisen vaikutusta veden laatuun ja sedimentaatioon. Vesi-altaiden pohjasedimentit ovatkin osoittautuneet oi-vallisiksi arkistoiksi tutkittaessa muutoksia vesistö-jen ja ympäristön tilassa. Niihin tallentuneen tie-don avulla saadaan selville paitsi kehityksen viime-aikainen kulku, myös tietoja pitkän aikavälin kehi-tyksestä, joka on tarpeen arvioitaessa ympäristöm-me nykytilaa ja siihen johtaneita tapahtumia.

Esimerkiksi Helsingin Töölönlahden pohjasedi-menttejä tutkimalla on tehty päätelmiä kaupungis-tumisen aiheuttamasta kuormituksesta sekä otettu kantaa lahden kunnostamishankkeisiin (Tikkanen ym. 1996). Kaupunkivesiin liittyviä tutkimuksia on tehty myös Turussa, Lahdessa ja Järvenpäässä. Oulussa valmistui äskettäin Oulujärven hydrogeo-grafisia piirteitä ja alueellista veden laatua käsitte-levä väitöskirja (Åman 2000).

Vesistöjemme tilan seurannasta saadut tulokset osoittavat, että teollisuuden, asutuksen ja maata-louden päästöt ovat heikentäneet tuntuvasti monien vesien tilaa. 1990-luvun puolivälin tilannet-ta vastaavan käyttökelpoisuusluokituksen mukaan yli neljä viidennestä järviolastamme on silti erin-omaista tai hyvää ja välttävissä tai huonossa kun-nossa on vain neljä prosenttia. Jokivedet voivat selvästi järviä huonommin: noin kolmannes niistä on välttävä- tai huonommuksisia. Heikoin vedenlaatu on Pohjanmaan ja etelärannikon jokivesistöis-sä. Varsinkin suurten teollisuuslaitosten ja asutus-keskusten pahoin likaantuneiden lähivesien tila on parantunut viime aikoina, mutta silti monia järviä



Kuva 1. Viikinoja virtasi aikaisemmin avaran peltoaukean keskellä. Nyt se on muovattu viheralueen keskiksi Itä-Helsingin Viikissä. (Kuva kirjoittajan, 05/02)

uhkaa hidas rehevöityminen. Vesistöjen tilan laaja-alainen seuranta on pääosin viranomaisten työtä, mutta luonnonmaantieteessä tehdyt yksittäiset tutkimukset voivat tuottaa arvokasta lisätietoa sekä vesistöjen nopeista muutoksista että pitkän aikavälin kehityksestä.

Erityisesti hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen on vaikea ongelma, jonka ratkaisemisessa myös maantieteellisellä tutkimuksella on varmasti annettavaa. Valuma-alueilta tulevan kuormituksen keventämiseksi on kehitetty erilaisia keinoja. Parannusta on pyritty saamaan aikaan jättämällä vesien varsille suojakaistoja ja -vyöhykkeitä, muuttamalla viljelytekniikkaa, rakentamalla laskeutusaltaita ja kosteikkoja, kalastamalla roskaaloja, poistamalla kasvillisuutta tai ruoppaamalla. Tehokkainta on kohdistaa toimenpiteet viljavimmille peltoalueille ja yleensäkin vesistöjen koko valuma-alueille eikä vain vesien varsille. Näiden keinojen todellisista vaikutuksista tiedetään kuitenkin edelleen aivan liian vähän.

Vuosituhanen vaihtuessa kaupunkipuroista on kiinnostuttu varsinkin Helsingin yliopiston maantieteen laitoksella. Niiden prosesseja on seurattu jo useiden vuosien ajan pitkälle automatisoitujen havainto- ja analyysilaitteiden avulla. Kertynyt tutkimusaineisto on jo tuottanut julkaisuja sekä opinäytetöitä aihepiiristä, jota on toistaiseksi tutkittu varsin vähän Suomessa. Tutkimus vaatii pitkiä havaintosarjoja ja monimutkaisia käytännön järjestelyjä. Niihin on saatu apua muun muassa Helsingin kaupungilta, koska tulokset palvelevat suoraan kaupunkiympäristön tilan kohentamista ja siihen liittyvää suunnittelua. Viime aikoina kaupunki-

vedet ovat alkaneet kiinnostaa useita muitakin tahoja. Parhailaan on käynnissä esimerkiksi Teknisen korkeakoulun, Suomen ympäristökeskuksen ja Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen yhteinen tutkimusprojekti, jossa selvitetään kaupunkivesien laadun ja valuma-alueilla tapahtuneiden ympäristömuutosten välisiä yhteyksiä. Yhteistyö kannattaa.

Pienvesien merkitys kaupunkiympäristön tärkeänä elementtinä ymmärretään nykyisin entistä paremmin. Alueiden suunnittelussa pienvedet pyritään säilyttämään ja ennallistamaan tai ne muotoillaan puistojen osaksi. Näin on tehty esimerkiksi Helsingin Viikissä (kuva 1), jossa asutusalueeseen rajautuvaan pelto-ojaan on rakennettu pieniä lampia, kosteikkoja, pohjapatoja, siltoja ja terasseja. Yhdessä puistomaisen ympäristön kanssa puronvarsi muodostaa lähialueen asukkaille viihtyisän ja vaihtelevan oleskelu- ja ulkoilu ympäristön, jossa voi seurata veden vuotaiseen kiertokulkuun liittyviä tapahtumia. Kunnostus- ja muutostöiden tavoitteena on myös parantaa vesien laatua ja yleistä puhtautta. Tässä työssä riittää haastetta pitkäksi aikaa. Haasteen toteuttamisessa apuna on varmasti myös se tieto, jota hydrogeografian piirissä työskentelevät maantieteilijät tuottavat.

KIRJALLISUUS

Kauppi, P., P. Anttila, L. Karjalainen-Balk, K. Kenttämies, J. Kämäri & I. Savolainen (1990). Hapamuutuminen Suomessa. HAPRO:n loppuraportti. *Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, Sarja A* 89. 89 s.

- Koutaniemi, L. & R. Keränen (1983). Lake Oulujärvi, main Holocene developmental phases and associated geomorphic events. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae A III* 135. 48 s.
- Paulaharju, S. (1963). *Wanhaa Lappia ja Peräpohjaa*. 278 s. WSOY, Porvoo.
- Raatikainen, M. & E. Kuusisto (1990). Suomen järvien lukumäärä ja pinta-ala. *Terra* 102: 2, 97–110.
- Sirviö, T. (2000). Mesoliittisten asuinpaikkojen sijainti suhteessa Itämereen Pukkilan ja Luhdanjoen alueilla – Ancyclus-transgressionirajaan ja rannansiirtymiseen perustuva asuinpaikkojen ajoitus. Pro gradu -tutkielma. 70 s. Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto.
- Seppä, H., M. Tikkanen & P. Shemeikka (2000). Late-Holocene shore displacement of Finnish south coast: diatom, litho- and chemostratigraphic evidence from three isolation basins. *Boreas* 29: 3, 219–231.
- Tikkanen, M. & J. Oksanen (2002). Late Weichselian and Holocene displacement history of the Baltic Sea in Finland. *Teoksessa* Raento, P. & J. Westerholm (toim.): Finland – Nature, society, and regions. *Fennia* 180: 1–2, 9–20.
- Tikkanen, M., A. Korhola, H. Seppä & J. Virkanen (1996). Töölönlahden ympäristöhistoria ja veden laadun muutokset pohjasedimenttien kuvastamana. *Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia* 1996/4. 96 s.
- Vesajoki, H. (1980). Pre- and postdrainage development of the shore morphology and stratigraphy of Lake Höytiäinen, eastern Finland. *Joensuun korkeakoulun julkaisuja B II* 13, 1–30.
- Åman, P. (2000). Oulujärven hydrogeografiset piirteet ja alueellinen veden laatu. *Nordia Geographical Publications* 29: 1. 96 s.

MATTI TIKKANEN

*Maantieteen laitos,
Helsingin yliopisto*

*Kirjoitus perustuu Helsingin yliopistossa
29. toukokuuta 2002 pidettyyn
virkaanastujaisesitykseen.*