

Vesistöjen kehitys Suonenjoen–Leppävirran välisellä vedenjakajalueella jääkauden jälkeen

HANNU PAJUNEN

Kymijoen ja Vuoksen vesistöalueiden välinen vedenjakaja, Savonselkä, kulkee Suonenjoella pitkin Kuivataipaleen kannasta. Kannas on Savonselän matalimpia paikkoja. Vesistötutkimusten alkuaikoina pidettiin mahdollisena, että sitä kautta ovat Saimaan jonkin varhaisen kehitysvaiheen vedet laskeneet länteen. Eräänä perusteena on ollut Suonenjoen jokilaakso, jonka koko herätti jo Hellaakosken (1922) huomiota. Hän kirjoittaa:

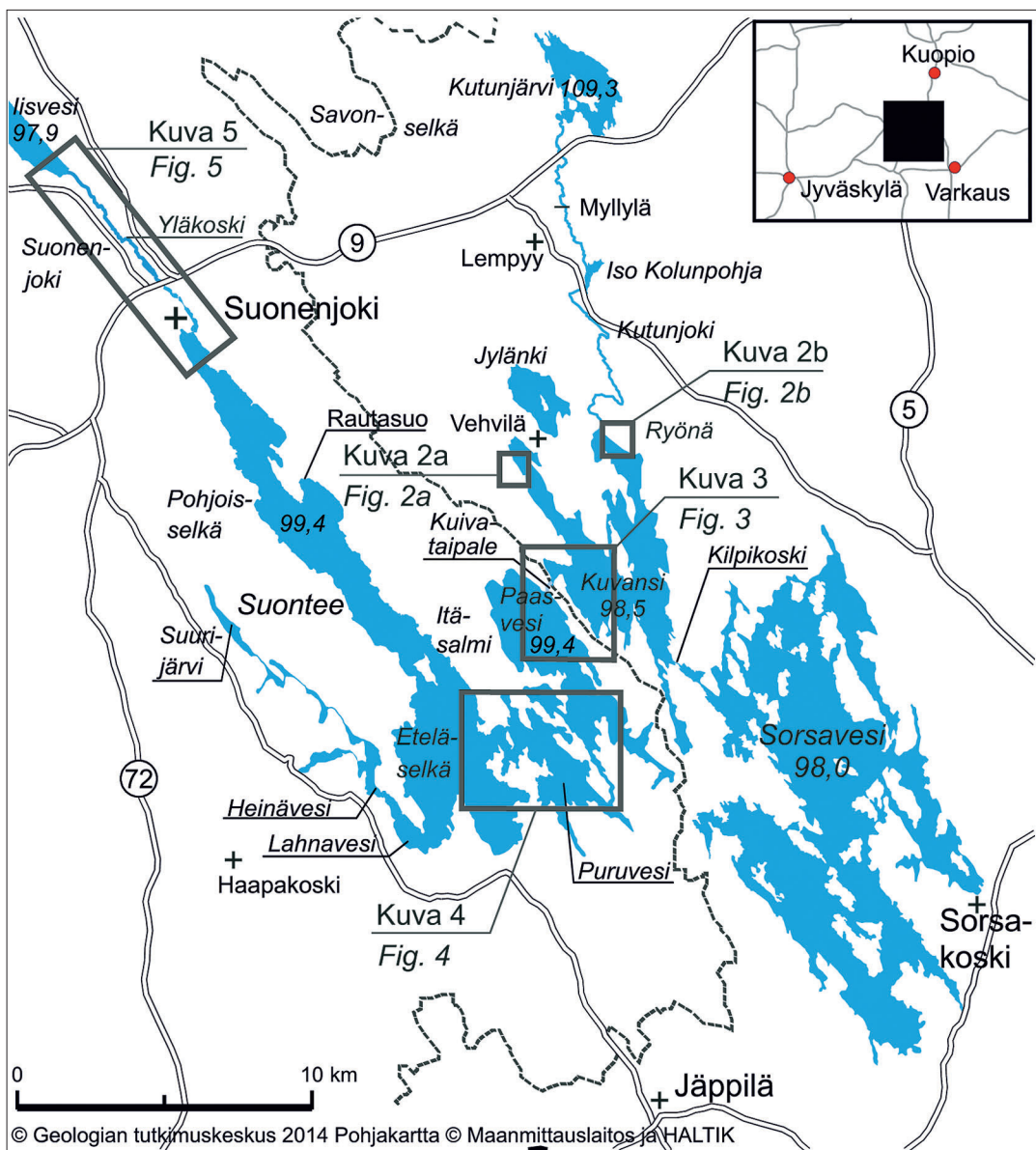
”Suonenjoki, joka Päijänteen vesistöön kuuluvasta Suontenselästä laskee Iiveteen, on ulkonäöltään selvästi suurempien vesimäärien erodeeraama kuin mitä nykyinen Suontenselkä voi tarjota. Ja jokisuulla on laaja delta. Koska mainittu lasku on luodetta kohti, ei voi tulla kysymykseen myöskään sekundäärinen puhkeaminen. Täytyy siis olettaa tälläkohtaa tapahtunut virtauksen Saimaan ja Päijänteen vesistöjen välillä.”

Tolvasen (1926) mukaan Muinais-Kallaveden vedet laskivat aluksi Ylä-Savossa sijainneen Kiuruveden kautta Pielaveteen, josta lasku-uoma siirtyi maankuoren kohoamisen takia etelämmäs Suonenjoelle ja sieltä edelleen Saimaan eteläosiin. Suonenjoki oli Tolvasen (1926) mukaan Hellaakosken löytämä Muinais-Kallaveden laskujoki. Suonenjoki mainitaan vielä myöhemmin yhtenä mahdollisena

Saimaan vesien purkupaikkana (mm. Brander 1934). Hellaakoski (1922) itse päätteli, ettei muinaisen Suur-Saimaan tulva ylittänyt Kuivataipaleen kynnystä. Toistaiseksi on ollut selvittämättä, mistä ja milloin tulivat ne suuremmat vesimäärät, jotka ”erodeerasivat” Suonenjoen uomaa, vai johtuuko tavanomaista avarampi jokilaakso jostakin muusta syystä.

Tässä artikkelissa kuvataan vesistöjen jääkauden jälkeistä kehityshistoriaa vedenjakajan molemmin puolin. Tarkasteltava alue ulottuu Iisvedeltä Sorsakoskelle (kuva 1). Kuivataipaleen kannaksen itäpuolella ovat Vuoksen vesistöalueen Kuvansi (kartta-aineiston mukaan 98,5 m merenpinnan yläpuolella) ja Sorsavesi (98,0 m) ja länsipuolella Kymijoen vesistöalueen Paasvesi (99,4 m), Suontee (99,4 m) ja Suonteesta Iisveteen laskeva Suonenjoki. Suonteesta käytetään kartta-aineistossa nimeä Suontienselkä, ja se jakaantuu kolmeen selkään: Pohjoisselkä, Eteläselkä ja Puruvesi.

Kuivataipaleen länsipuolen vesien laskukynnys on Suonenjoella Suonteen luoteispäässä. Itäpuolen vesien laskukynnykset ovat Leppävirran puolella aluksi Kilpikoskella Kuvansin kaakkoisosassa ja sitten Sorsakoskella Sorsaveden kaakkoisosassa. Koska järvien laskukynnykset ovat vastakkaisissa päissä, on jääkauden jälkeinen maankuoren kohoaminen vaikuttanut eri tavoin eri puolella kannasta oleviin vesistöihin.



Kuva 1. Tarkasteltava Savonselän vedenjakaja-alue ja kuvien 2–5 sijainnit.

Fig. 1. The studied area in the region of the Savonselkä watershed and the locations of the more detailed maps (Figs 2–5).

Aineisto

Maastossa havaittavat merkit vanhoista vesivaiheista ovat yleensä muinaisrantoja. Niitä voi periaatteessa olla ylimmän rannan tasalle saakka. Rantamuodostumia syntyy yleensä vain lajittuneeseen ainekseen riittävän laajojen ve-

sistöjen rannoille. Muinaisrantojen haussa ja niiden korkeuden määrittelyssä käytettiin apuna laseraineistoa.

Havainnot nykyistä alemmasta vedenpin-
nan tasosta perustuvat yleensä kerrostumien tutkimiseen. Suonteen eteläosassa ja Paasve-

dellä on runsaasti turvekerroksia, jotka ulottuvat nykyisen vedenpinnan alle (Leino ja Silén 1988, Leino 1989). Suoraan mineraalimaan päälle syntyneet turvekerrokset ovat erityisen hyödyllisiä vedenpinnan tason arvioinnin kannalta, sillä ne ovat alkuperäisellä paikallaan ja turpeen kasvilajikoostumuksesta voidaan päätellä suon alkuvaiheen kosteusoloja.

Osa muinaisista lasku-uomista on hautautunut sedimenttien alle. Uomien paikkoja selvitettiin kesällä kaikuluotaamalla, ja kerrosten rakenne varmistettiin talvella kairaamalla.

Kuivataipaleen molemmilta puolilta piirrettiin etäisyysdiagrammit (kuva 6), joihin sijoitettiin rantahavainnot, laskukynnykset ja hautautuneet turvekerrokset. Nykyiset vedenpinnat ovat vaakasuorassa. Muinaiset vedenpinnat viettävät kaakkoon sitä enemmän, mitä vanhempia ne ovat.

Ikäarvioiden lähtökohtana käytetään Kuivataipaleen kynnyksen kohoamista vedenpinnan yläpuolelle noin 10 000 vuotta sitten (Saarnisto 1970, 2000). Alempana olleet järvet kuroutuivat myöhemmin, ja niiden kuroutumisen ajankohta arvioitiin järvien korkeuseron ja vedenpinnan keskimääräisen alenemisnopeuden perusteella. Tiettyä ajankohtaa vastaavan vedenpinnan nykyinen vietto arvioitiin Saarniston laatiman vietto/ikäkäyrän perusteella (Virkki ja Hokkanen 2007). Käyrää käytettiin myös toisin päin. Jos laskukynnysten perusteella tunnetaan jonkin kehitysvaiheen, esimerkiksi bifurkaation, aikainen vedenpinnan vietto, voidaan käyrältä arvioida sen ikä.

Korkeudet ilmoitetaan N60-järjestelmässä. N2000-järjestelmän mukaiset korkeudet ovat tällä alueella noin 28 senttimetriä suurempia (Poutanen 2006).

Tarkasteltavat kohteet

Sorsakoski

Nykyisen Sorsaveden vedet laskevat Sorsakosken kautta tarkasteltavan alueen ulkopuolel-

le: aluksi 18,5 metriä Sorsavettä alempana olevaan Osmajärveen ja sieltä edelleen Ruokojärven ja Mulan kautta Varkauden eteläpuolelle Haukiveteen. Sorsakoskeen rakennettiin kaksi voimalaitosta: Ala-Sorsa vuonna 1939 ja Ylä-Sorsa vuonna 1943. Vedenpintaa säännöstellään tulvasuojelun ja sähkön tuotannon tarpeisiin. Tässä yhteydessä tehdyt johtopäätökset perustuvat olettamukseen, ettei Sorsakosken kynnyskorkeutta muutettu merkittävästi.

Sorsavesi

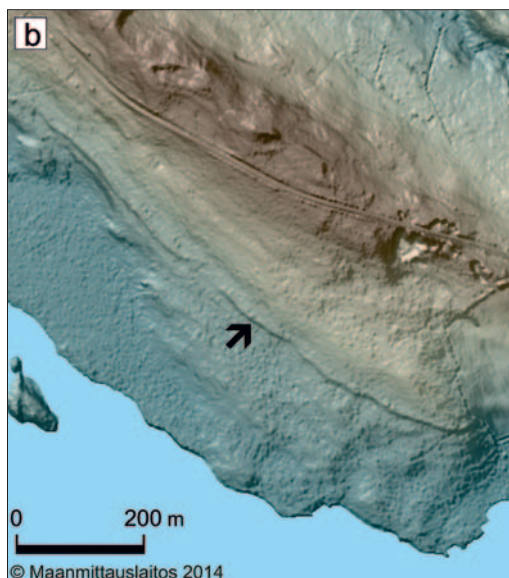
Kuroutumisen jälkeisen ajan muinaisrannat ovat enimmäkseen nykyisen vedenpinnan yläpuolella. Niitä on kuitenkin hyvin niukasti, sillä rannat ovat enimmäkseen kallioita ja moreenimaita. Niihin jää vain harvoin merkkejä muinaisesta vedenpinnan tasosta. Ukko-kivi-nimisessä saarella on todennäköisesti kalliomaalaus, joka on tehty siirtolohkareen kylkeen. Maalaus on järven pohjoisosassa noin 100 metrin korkeudella. Sen sijainti suhteessa jääkauden jälkeiseen vedenpinnan tasoon ilmenee kuvasta 6a (kohde 1).

Kilpikoski

Kilpikoski sijaitsee Sorsaveden ja Kuvansin välissä. Peruskartan tietojen mukaan järvien korkeusero on 0,5 metriä, mutta käytännössä ne ovat lähes samalla tasolla. Kilpikoskea perattiin 1800-luvulla, kun Haapakosken ja Sorsakosken välille rakennettiin veneväylä. Kuvansin vedenpinta aleni kosken perkauksen takia. Alenemasta ei ole tarkkaa tietoa. Tässä yhteydessä alenemaksi oletetaan 0,5 metriä.

Kuvansi

Kuroutumisen jälkeisen ajan muinaisrannat ovat nykyisen vedenpinnan yläpuolella, mutta kuten Sorsavedellä, hiekkamuodostumia on niukasti. Kuivataipaleen puoleisella rannalla on muutamia pieniä lajittuneen aineksen muodostumia. Erään muodostuman kupeessa on



Kuva 2. Sorsaveden kuroutumisen jälkeen syntynyt muinaisranta Vehvilänlahden länsipuolella (a) ja Ryönänlahden koillispuolella (b).

Fig. 2. The shorelines formed after the isolation of the ancient Lake Sorsavesi, (2a) on the western side of Vehvilä bay and 2b on the north-eastern side of Ryönä bay.

muinaisranta noin 102 metrin korkeudella (kohde 2, kuvissa 3 ja 6a). Vehvilänlahden lounaisrannalla on noin 104 metrin korkeudella moreeniin syntynyt muinaisranta (kuva 2a ja kohde 3 kuvassa 6a). Ryönän koillispuolella on vastaavanlainen hieman alempana sijaitseva ranta (kuva 2b ja kohde 4 kuvassa 6a). Molemmat muodostumat ovat runsaan kilometrin pituisia ja selvästi maastossa havaittavia.

Kuivataipale

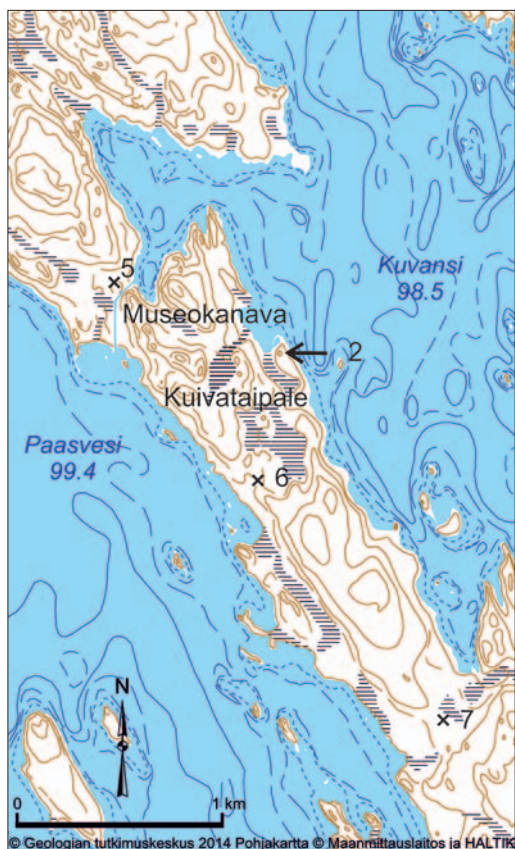
Kuivataipaleen kannas erottaa toisistaan Kuivansia ja Paasvettä (kuva 3). Järvillä on nykyisin kartta-aineiston mukaan 0,9 metrin korkeusero. Omien havaintojen mukaan korkeusero on noin 1,3 metriä. Hackman kaivatti 1800-luvun lopulla kannaksen poikki kanavan tukkien uittoa varten. Myöhemmin se laajennettiin ja varustettiin sululla. Sulkukanava otettiin vesiliikenteen käyttöön vuonna 1890 (Blomqvist 1911). Liikenteen vähennyttyä kanava suljettiin vuonna 1951 ja täytettiin

1960-luvun lopulla. 1990-luvun puolivälissä kanava kunnostettiin museokanavaksi ja otettiin uudelleen vesiliikenteen käyttöön.

Kannaksella on kolme matalaa kohtaa. Välittömästi kanavan pohjoispuolella olevan kynnysen (kohde 5, kuvissa 3 ja 6a) korkeus on 102,0 metriä. Kynnys on moreenimaata, ja sen alapuolella on muinaisen kosken pohjakivikkoa. Keskiosan (6) ja eteläosan (7) kynnysten nykyinen korkeus on 102,2 metriä. Keskiosan kynnys on moreenimaata, eikä siinä näy kulumisen merkkejä. Eteläosan kynnys on turpeen peittämää moreenimaata. Kuroutumisen aikaan keskiosan kynnys oli vajaan metrin ja eteläosan kynnys runsaan metrin pohjoisosan kynnystä korkeammalla.

Suihkolansalmi

Suihkolansalmi sijaitsee Paasveden ja Puruveuden välissä ja on noin kaksi kilometriä pitkä, sata-kaksisataa metriä leveä ja noin viisi metriä syvä. Matalin kohta on salmessa olevan niemen kohdalla (kohde 8, kuvissa 4 ja 6b).



Kuva 3. Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueita erottava Kuivataipaleen kannas. Kartassa on näytetty kannaksen matalimpien kohtien (numerot 1–3) ja muinaisrannan (nuoli) sijainnit.

Fig. 3. The Kuivataipale isthmus separating the Vuoksi and Kymijoki water systems. The numbers indicate the location of the lowest thresholds and the arrow indicates an ancient shoreline.

Kova pohja on hiekkaa ja sijaitsee 5,8 metriä nykyistä vedenpintaa alempana. Hiekan päällä on liejua 0,4 metriä. Salmen keskiosassa (9) kairaus päättyi kovaan moreenipohjaan 7,3 metrin syvyydessä. Moreenin päällä on liejua 3,3 metriä. Salmen eteläosan (10) kairaus päättyi moreeniin 7,4 metrin syvyydessä. Moreenin päällä on lustosavea 0,3 metriä, kasvin jäännöksiä sisältävää liejuista hiekkaa 0,1 metriä, kasvin jäännöksiä sisältävää liejuista hiesua 0,8 metriä ja liejua 2,2 metriä. Kaikkien

kolmen kerrossarjan pohjaosa viittaa voimakkaaseen virtaukseen. Muinaisen Itämeren kerrostumat kuluivat lähes kokonaan pois, vain 0,3 metriä sitkasta lustosavea jäi eteläosan kairauspaikalle. Hienojakoisen sedimentin kerrostuminen kovan pohjan tai hiekan päälle viittaa virtausnopeuden huomattavaan hidastumiseen. Liejun kerrostuminen tuli mahdolliseksi vasta sitten, kun veden virtaus oli lähes pysähtynyt.

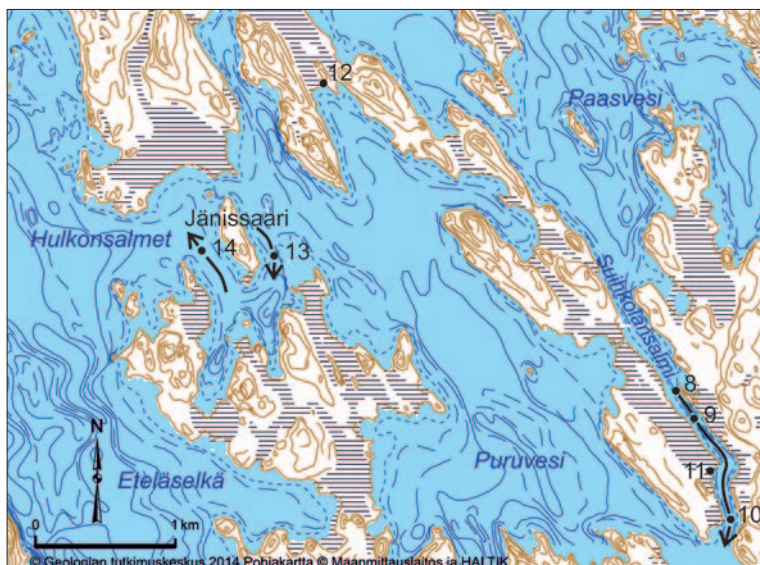
Suihkolansalmen länsirannalla on 6,4 metriä paksu turvekerros (11), jonka pohja ulottuu 5,5 metriä nykyisen vedenpinnan alapuolelle. Liejuserrokset puuttuvat, ja pohjamaa on hietaa (Leino 1989), joten turvekerroksen pohjan voidaan olettaa olevan alkuperäisellä korkeudella. Turvekerroksen pohja on puun jäännöksiä sisältävää saraturvetta, mikä viittaa siihen, että se on ollut selvästi vedenpintaa korkeammalla. Suihkolansalmen vedenpinta on paikan soistuessa ollut noin 6 metriä nykyistä alempana.

Lonkarinsuo

Lonkarinsuo sijaitsee Puruveden pohjoisrannalla. Sen turvekerros on 6,3 metriä paksu ja ulottuu 5,8 metriä nykyisen vedenpinnan alapuolelle (kohde 12, kuvissa 4 ja 6b). Pohjamaa on hietaa. Sen päällä on aluksi puun jäännöksiä ja sitten kortteen jäännöksiä sisältävää saraturvetta. Parin metrin syvyydessä turvekerros muuttuu vähitellen tupasvillan jäännöksiä sisältäväksi rahkaturpeeksi. Kerrosjärjestyksestä päätellen suon kehitys on edennyt häiriöttä niukkaravinteisempaan suuntaan. Turvekerroksen pohjalta otetun näytteen iäksi saatiin 8590 ± 50 a BP (Poz-58559), mikä kalibroitu on noin 9560 cal. a BP.

Hulkonsalmet

Hulkonsalmet rajaavat Puruvettä ja Eteläselkää. Salmien syvin kohta kiertää Jänissaaren eteläpuolelta. Saaren kaakkoispuolella on vanha uoma 6,3 metrin ja lounaispuolella 6,9



Kuva 4. Hautautuneiden uomien sijainti Suihkolan-salmessa ja Jänissaaren ympärillä. Pisteet osoittavat kuvassa 6 esitettyjen profiilien sijainnin.

Fig. 4. The location of buried river channels at the Suihkolan salmi inlet and around the Jänissaari islet. The black dots indicate the location of the profiles presented in Fig. 6.

metrin syvyydessä (kohteet 13 ja 14, kuvissa 4 ja 6b). Uoman pohjalta ovat muinaisen Itämeren sedimentit kuluneet pois. Kova pohja rajoittuu suoraan järvivaiheen aikaan kerrostuneeseen liejuun.

Eteläselkä

Lajittuneita maalajeja on Suonteen rannoilla huomattavasti enemmän kuin Sorsaveden rannoilla, mutta muinaisrannat ovat enimmäkseen muinaisen Itämeren ajalta. Kuroutumisen jälkeisen ajan rannat ovat nykyisen vedenpinnan alla, missä ne ovat voineet tuhoutua vedenpinnan noustessa edelleen tai hautautua myöhemmin kerrostuneiden sedimenttien alle. Lähellä nykyistä vedenpintaa näkyy paikoin vanha, järven laskua edeltäneen ajan rantapinta.

Itäsalmi

Itäsalmi sijaitsee Eteläselän ja Pohjoisselän välissä Ärjänsaaren itäpuolella (kuva 1). Salmi on noin kuusi metriä syvä. Salmessa on täytynyt uoma, jonka pohjalta ovat muinaisen Itämeren sedimentit kuluneet lähes kokonaan pois. Pohjalla on paikoin glasiaalisaven rippeitä. Kovan pohjan päällä on saviliejuja noin 0,5

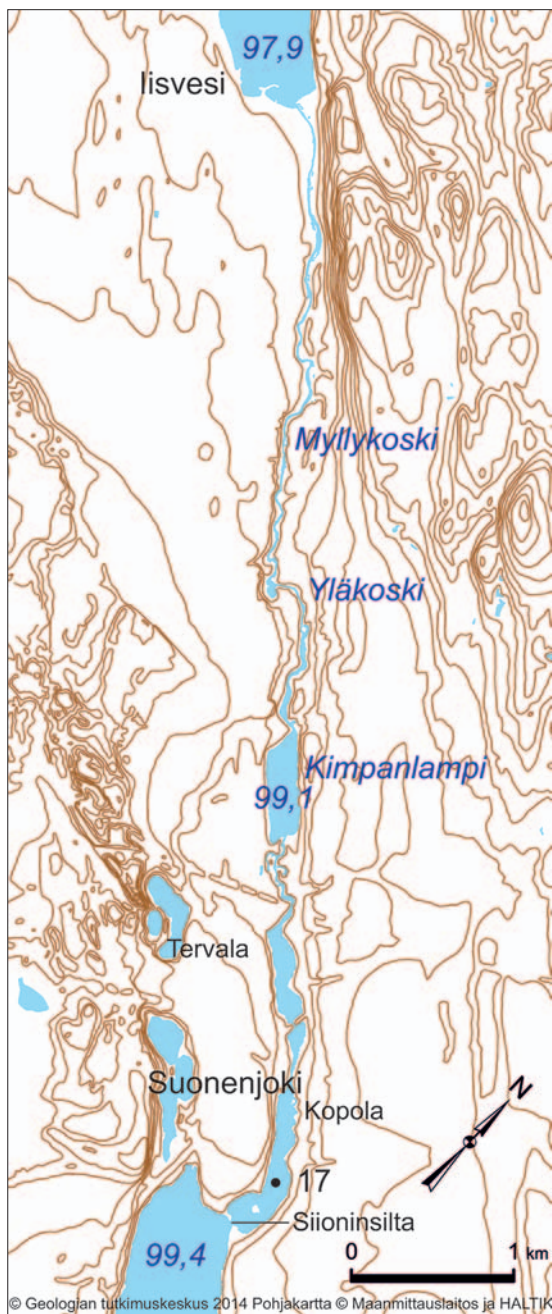
metriä ja sen päällä liejuja noin 2,5 metriä (kohde 15, kuvassa 6b). Uoman kynnyskohta on nykyisin noin 8,8 metrin syvyydessä.

Rautasuo

Rautasuo sijaitsee Pohjoisselän koillisrannalla ja rajoittuu etelässä Tenhanlahteen (kuva 1). Turvekerros on rannalla noin 3 metriä paksu, ja se ulottuu 2,5 metriä nykyisen vedenpinnan alapuolelle (kohde 16, kuvassa 6b). Turvekerroksen pohjalta tehty radiohiiliajoitus antoi tulokseksi 8778 ± 58 a BP (Hela-3190), kalibroituina noin 9800 cal. a BP.

Suonenjoki

Suonteen vedet laskevat Suonenjoen kautta 1,5 metriä alempana olevaan Iisveteen (kuva 5). Veden pinta laskee kartta-aineiston mukaan Kimpanlampeen mennessä 0,3 metriä ja sen jälkeen 1,2 metriä. Lammen alapuolella on kaksi pientä koskea: Yläkoski ja Myllykoski. Jokilaakson yläosa on avara, ja joki muistuttaa kapeaa lahtea. Kova pohja on tutkimuspisteellä 17 (kuvat 5 ja 6b) neljän metrin syvyydessä. Sen päällä on kerroksellista hiesua, liejuista savea ja hienoa liejuja. Liejukerroksen ylin 20 senttimetriä on savista.



Kuva 5. Suonteen vedet laskevat Suonenjokea pitkin 1,5 m alempana olevaan Iisveteen. Jokilaakson yläosa on nykyiseen virtaamaan nähden avara.

Fig. 5. Waters from Lake Suontee flow through Suonenjoki River to Lake Iisvesi, situated at a 1.5 meters lower level. The upper part of the river valley is wide compared to the current flow rate.

Suonteen–Iisveden kohdalla on ruhjelaakso, jonka keskelle syntyi jäätikön sulassa jyrkkärintainen harju, Lintharju. Harjun reunamilla on laajoja hietta- ja hienohietamaita, joita muinaisen Itämeren rantavoimat ovat levitelleet. Suonenjoen keskustan kohdalla on tasapintainen hietamuodostuma, jonka pinta on runsaan 110 metrin korkeudella. Jokilaakson toisella puolella on samalla korkeudella pienempi hienohietatasanne. Lintharjun pohjoisreunalla on Ancyclusjärvi-vaiheen aikaan syntynyt muinaisranta 120 metrin korkeudessa (Kukkonen 1989). Keskustan tasanteet syntyivät todennäköisesti samanaikaisesti matalaan veteen. Suonenjoen rannat ovat enimmäkseen hietamaata. Moreenimaa ulottuu itäpuolella muutamassa kohdassa jokivarteen saakka.

Suonenjoen laakson yläosa syntyi todennäköisesti harjun ja muinaisen ruhjelaakson länteen viettävän pohjan väliseen painanteeseen. Painanne syntyi jo jäätikön sulamisvaiheen aikana, ja sen pohja ulottuu reilusti alimman jääkauden jälkeisen vedenpinnan alapuolelle. Keskustan kohdalla jokilaakso rajoittuu lännessä hietamuodostuman reunaan. Reunan edustalla on voinut olla kuolleen jään lohkaraita, joiden paikat näkyvät nykyisin avarampina suvantopaikkoina. Tervalan kohdalla muodostuman reuna loittonee jokilaaksosta, ja laakson pohja avartuu. Jokilaakson alaosassa jäätikköjoen kerrostamat hietta- ja hienohietakerrokset peittävät laakson pohjan itäpuolella kohoaviin moreenimaihien saakka. Koska hietakerrokset viettävät harjusta pois päin, on Suonenjoki uurtanut uoman laakson itäreunalle. Sen pohja ulottuu paikoin moreenimaaahan saakka. Uoman koko on alaosassa virtaavaan vesimäärään nähden tavanomainen.

Virtaavan veden aiheuttama eroosio ei

voi olla perimmäinen syy jokilaakson yläosan avaruuteen. Suonteen ja Iisveden välinen korkeusero on niin pieni, ettei virtaava vesi ole voinut kuluttaa yläosaa kuluttamatta samalla myös maalajeiltaan vastaavanlaista alaosaa. Lisäksi yläosan kova pohja on syvällä alimman vedenpinnan alapuolella.

Suonenjokea perattiin 1820-luvulla ainakin molempien koskien kohdalta, ja mylly patoineen hävitettiin nykyisen Ysitien tienoosta. Alkuperäisen laskukynnyksen paikkaa on vaikea määrittää, mutta sen oletetaan olleen Yläkosken kohdalla. Suonteen vedenpinta laski Blomqvistin (1911) mukaan 1,3 metriä. Eri puolilla järveä näkyvät muinaisrannat viittaavat siihen, että vedenpinnan alenema jäi huomattavasti pienemmäksi, noin puoleen metriin. Yläkosken ja Kimpanlammen välillä on selvästi erottuva muinaisranta, joka on hieman Suonteeta ympäröiviä rantoja korkeammalla. Kyseessä voi olla Muinais-Päijänteen tulvahui-pun aikaan syntynyt ranta. Se viettää nykyisin kaakkoon ja painuu järven laskua edeltäneen vedenpinnan alle Suonteen pohjoispäässä.

Järvien synty

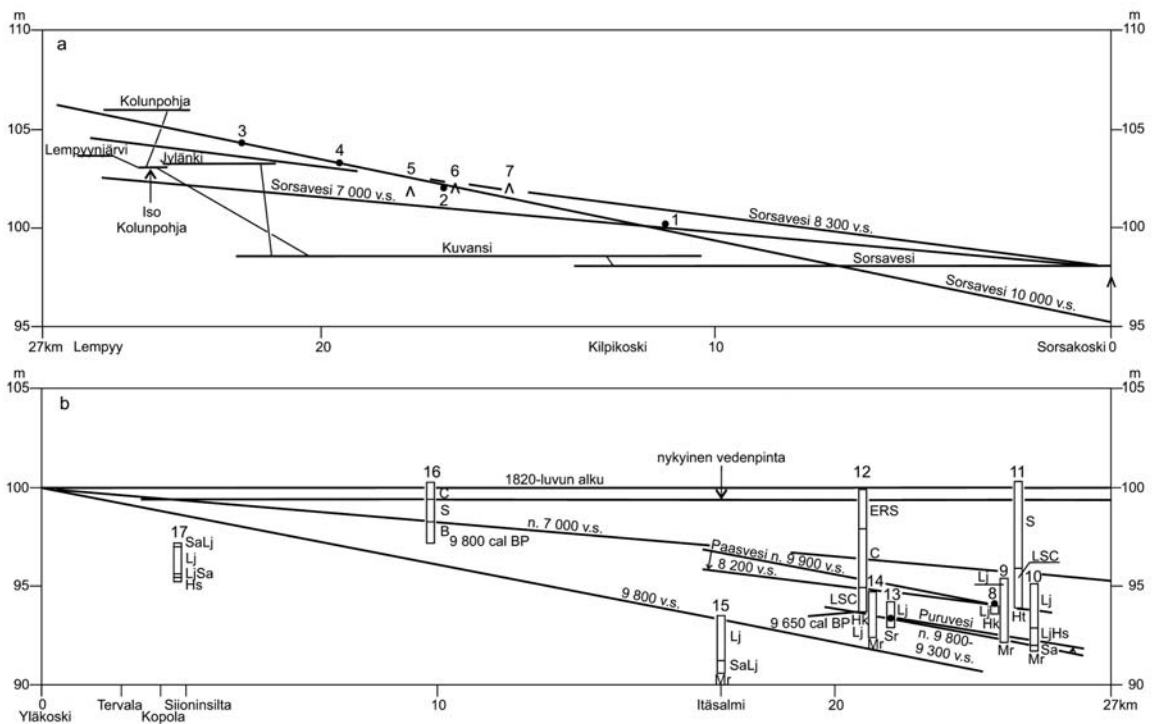
Mannerjäätikön reuna perääntyi Suonenjoen–Leppävirran alueelta noin 11 100 vuotta sitten. Muinaisen Itämeren ylin ranta on alueen luoteisosassa noin 150 metrin ja kaakkoisosassa noin 140 metrin korkeudessa (Kukkonen 1989, 1991), joten alue jäi suurelta osalta vedenpinnan alle. Itämeren Yöldiameri-vaihe muuttui Ancyclusjärvi-vaiheeksi noin 10 800 vuotta sitten. Maankuoren kohotessa vesi mataloitui, ja nykyisen Savonseuden itäpuolen vesille jäi vain muutama salmiyhteys länteen. Eräs niistä kulki Leppävirralta Suonenjoen kautta Rautalamille. Salmi sulkeutui Sorsakosken kynnyksen noustua vedenpinnan yläpuolelle runsaat 10 000 vuotta sitten.

Sorsavesi kuroutui muinaisesta Itämerestä kasvillisuuden historiaan perustuvan kro-

nologian mukaan vyöhykerajalla IV/V, jonka ikä on noin 10 000 vuotta (Saarnisto 1970, 2000). Laskukynnys sijaitsi Kuivataipaleen kannaksella. Pohjoisessa järvi oli nykyistä laajempi ja ulottui Kutunjoen vartta pitkin Lempylle Myllylän tienooses. Sorsavesi, Kuvansi, Jylänki ja Iso Kolunpohja olivat samaa muinaista Sorsavettä. Vehvilänlahden ja Ryönän muinaisrannat (kuva 2) syntyivät Sorsaveden laajimman vaiheen aikaan. Kuroutumisen aikainen vedenpinta viettää nykyisin kaakkoon noin neljäkymmentä senttimetriä kilometriä kohti (kuva 6a). Vedenpinta oli nykyisen Sorsaveden eteläpäässä noin kolme metriä nykyistä alempana ja pohjoispäässä vajaat kolme metriä nykyistä ylempänä ja Kuvansin kaakkoispäässä metrin nykyistä ylempänä ja luoteispäässä vajaat kuusi metriä nykyistä ylempänä. Kilpikosken kohdalla oli pari–kolme metriä syvä salmi.

Vedenpinta aleni Kuivataipaleen länsipuolella. Paasvesi kuroutui Itämerestä runsaat sata vuotta Sorsaveden jälkeen. Sen laskukynnys oli Suihkolansalmessa. Pian Paasveden jälkeen kuroutui Puruvesi, jonka laskukynnys sijaitsi Jänissaaren kaakkoispuolella. Eteläselän lounaispuolelle syntyi samanaikaisesti pieni järviketju, johon kuuluivat muun muassa Lahnavesi ja Heinävesi. Suonenjoen kohdalla olleessa salmessa vesi mataloitui, ja virtaava vesi uursi uomaa sen hietamaihin. Suonteen vedenpinnan lasku päättyi, kun Yläkosken moreenikynnys kohosi merenpinnan yläpuolelle noin 9800 vuotta sitten.

Suonteen kuroutumisen ajankohta voi olla edellä arvioitua vanhempi, mutta ei nuorempi. Jos kuroutuminen olisi tapahtunut sata vuotta arvioitua myöhemmin, olisi Rautasuon turvekerroksen pohja ollut 9800 vuotta sitten useita metrejä veden alla. Sen sijaan aineisto ei aseta esteitä aiemmin tapahtuneelle kuroutumiselle. Varhempi kuroutuminen edellyttää sitä, että myös Sorsavesi olisi kuroutunut ar-



Kuva 6. Etäisyysdiagrammi, josta ilmenee muinaisen vedenpinnan nykyinen vietto ja laskukynnysten, muinaisrantojen ja maastossa tutkittujen sedimenttisarjojen sijainti. Sorsavesi kuvassa 6a ja Suontee kuvassa 6b.

Fig. 6. A distance diagram indicating the present position of ancient water levels and the location of outlet thresholds, the ancient shores and the sediment cores surveyed in the field. Lake Sorsavesi in Fig. 6a and Lake Suontee in Fig. 6b.

vioitua aiemmin. Sorsavedellä ja Suonteella täytyy olla vähintään kahdensadan vuoden ikäero.

Rautasuon turvekerroksen sijainnista voidaan myös päätellä, ettei Suonenjoen laskukynnys ole voinut olla joen yläosassa. Jos se olisi yläosassa, kolme–neljä kilometriä lähempänä Rautasuota, jäisi turvekerroksen pohja alimman vedenpinnan alapuolelle. Joen yläosassa mahdollisesti olleiden hietakynnysten on täytynyt kulua pois kuroutumisajankohtaan mennessä.

Kuroutumisen aikaan järvet olivat nykyistä pienempiä, ja niiden vedenpinta oli nykyistä alempana (kuva 6b). Paasvesi oli noin kuusi metriä Sorsavettä alempana, Puruvesi kahdek-

san metriä alempana ja Suontee noin yhdeksän metriä. Muinaisen Sorsaveden vedet kulluttivat Suihkolansalmea, Hulkonsalmien kynnykskohtia ja Itäsalmea.

Järvireitin synnyttyä jatkui Itämeren vedenpinnan aleneminen Iisveden puolella. Ranta loittooni, ja Suonenjoki piteni. Vedenpinnan lasku päättyi vasta, kun Rautalammin kynnykset kohosivat Itämeren pinnan yläpuolelle (Hakulinen 2012). Suonenjoen virtaama oli heti järvireitin syntymisen jälkeen yli kaksinkertainen nykyiseen verrattuna.

Pienenevä Sorsavesi

Kuivataipaleen laskukynnys alkoi säädellä Sorsaveden vedenpintaa kuroutumisen jälkeen.

Sorsakosken kynnys oli kuroutumisen aikaan runsaat kaksi metriä Kuivataipaleen kynnystä korkeammalla. Korkeusero pieneni kuitenkin vähitellen. Nouseva vedenpinta tavoitti lopulta Sorsakosken kynnyn, ja Sorsaveden vesiä alkoi laskea kahteen suuntaan. Sorsakosken virtaama kasvoi, samalla kun Kuivataipaleen virtaama pieneni. Laskukynnykset olivat samalla korkeudella noin 8300 vuotta sitten. Uomanvaihdos kesti satoja vuosia, sillä laskukynnykset ovat vain vajaan kahdenkymmenen kilometrin päässä toisistaan. Lisäksi Sorsakosken kynnys oli huuhtoutunut jo kohotessaan muinaisesta Itämerestä.

Kuroutumisen ja uomavaihdoksen välisenä aikana kaakkoisosan vedenpinta kohosi, mutta jyrkkien rantojen takia pinta-alamuutokset olivat vähäisiä. Uomanvaihdoksen jälkeen kaakkoisosan vedenpinta on pysynyt Sorsakosken kynnynsä säätämällä tasolla.

Ukkokiven mahdollisen kalliomaalauksen paikka oli Sorsaveden kuroutuessa hieman vedenpintaa ylempänä. Kuroutumisen jälkeen vedenpinta kohosi, ja maalauspaikka jäi vedenpinnan alle. Uomanvaihdoksen jälkeen vedenpinta on jatkuvasti laskenut. Maalauksen kohta paljastui noin 7000 vuotta sitten ja on nykyisin pari metriä vedenpintaa korkeammalla.

Vedenpinnan lasku oli nopeinta Lempyylä, mistä lahden perä vetäytyi Kutunjoen vartta pitkin etelään. Luoteisosan järvistä Jylänki kuroutui Sorsavedestä noin 8200 vuotta sitten ja Iso Kolunpohja seuraavan vuosituhannen kuluessa. Vedenpinta oli Vehvilänlahdella Kuvansin luoteispäässä kuroutumisen aikaan lähes kuusi metriä nykyistä ylempänä. Siitä se alkoi laskea ja oli 7000 vuotta sitten runsaat kolme metriä ja 5700 vuotta sitten vajaan kaksi metriä nykyistä ylempänä. Kilpikosken kynnys alkoi kohota vedenpinnan yläpuolelle noin 3000 vuotta sitten.

Muinaisen Suur-Saimaan tulva kohotti vedenpintaa Sorsaveden itäpuolella ja saavutti

korkeimman tason noin 6000 vuotta sitten. Hellaakosken (1922) mukaan tulvahuippu jäi vajaan kolme metriä Kuivataipaleen kynnystä alemmaksi. Koska Kuivataipaleen kynnys oli tällöin kaksi metriä Sorsakoskea ylempänä, ei tulva kohottanut Sorsaveden pintaa. Samaan päätyi myös Saarnisto (1970), jonka mukaan tulva ulottui Sorsakoskella 97–98 metrin korkeuteen.

Laajeneva Suontee

Suonteen kuroutumisajankohtaa, noin 9800 vuotta sitten, vastaava vedenpinnan taso viettää nykyisin kaakkoon. Yläkosken laskukynnyksen luona vedenpinta oli vajaan metrin nykyistä ylempänä, mutta painuu nykyisen vedenpinnan alle joen yläosassa. Itäsalmissa vedenpinta oli kuusi metriä ja järven kaakkoispäässä kahdeksan–yhdeksän metriä nykyistä alempana. Kuroutumisen jälkeen vedenpinta alkoi kohota koko järven alueella, nopeimmin kaakkoispäässä. Paasvesi ja Puruvesi olivat jääneet hieman ylempälle tasolle. Suonteen kohoava vedenpinta tavoitti Puruveden noin 9300 vuotta sitten, ja Paasveden vedenpinta alkoi kohota Suonteen tulvan takia noin 8200 vuotta sitten. Puruvesi ehti olla itsenäisenä järvenä Sorsaveden ja Suonteen välissä noin 500 vuotta ja Paasvesi noin 1700 vuotta. Kuivataipaleen yli virtaava vesimäärä väheni jo Suonteen tulvan kohotessa Paasvedelle. Kohoava vedenpinta yhdessä virtaaman pienenemisen kanssa päättivät pohjan kulumisen salmipaikoissa. Kun veden liike oli hidastunut riittävästi, alkoi kovan pohjan päälle kerrostua liejua.

Vastaavanlainen järvien yhdistyminen tapahtui Eteläselän lounaispuolella, missä Lahnavesi ja Heinävesi liittyivät osaksi laajenevaa Suonteeta.

Vedenpinnan kohoaminen ja järven laajeneminen jatkui 1820-luvulle saakka, joskin

jatkuvasti hidastuen. Kohoaminen ja laajeneminen olivat suurinta järven kaakkoispäässä, missä vedenpinta oli 9800 vuotta sitten kahdeksan–yhdeksän metriä, 7000 vuotta sitten kolme–neljä metriä ja 5700 vuotta sitten noin kaksi metriä nykyistä alempana.

Muinais-Päijänteen tulvan arvioidaan ulottuneen Yläkosken kohdalla noin sadan metrin korkeuteen (Eronen ja Haila 1990). Tulvahuippu on niin lähellä Suonteen laskua edeltänyttä vedenpinnan tasoa, ettei tulvan vaikutusta Suonteeseen voi varmuudella päätellä. Jokilaakson yläosassa, hieman järven laskua edeltänyttä tasoa ylempänä olevat rannat viittaavat siihen, että tulva olisi juuri ja juuri ulottunut Suonteelle. Ylempänä olevia rantoja ei näy muualla eikä voi näkyäkään, sillä tulvahuipun aikainen vedenpinnan taso viettää nykyisin kaakkoon 17,5 senttimetriä kilometriä kohti (Saarnisto 1971).

Alavat alueet Suonteen Eteläselän ympärillä soistuiivat heti muinaisen Itämeren vesien väistyttyä. Aluksi suot olivat pieniä, mutta laajenivat ympäristöön kasvaessaan paksuutta. Suurin osa soista syntyi metsämaan soistuksessa.

Rantasoiden kehitys kytkeytyy vedenpinnan kohoamisen historiaan. Eteläselän pinta kohosi kuroutumista seuranneiden kolmen vuosituhatvuotteen aikana keskimäärin puolitoista millimetriä vuodessa ja sen jälkeen keskimäärin puoli millimetriä vuodessa. Turvekerroksissa ei ole tulvan merkkejä, joten niiden paksuuskasvu pysyi hyvin kohoavan vedenpinnan vauhdissa.

Vedenpinnan kohoaminen laajensi selkävesiä. Se taas lisäsi aallokon ja jääntönnön vaikutusta rantoihin. Nykyinen karttakuva osoittaa turverantojen vetäytyneen saarten ja niemien suojaan (kuva 4). Turverannoilta irronnut aines kerrostui syvänteisiin lisäten eloperäisen aineksen osuutta. Sedimenttikerroksen hiilipitoisuus on kuluviin turverantojen

takia Eteläselällä kaksinkertainen verrattuna järven luoteisosaan (Pajunen 2004).

Suonenjoen ”suuremmat vesimäärät”

Suonenjoen valuma-alueen koko oli kuroutumisen (9800 vuotta sitten) jälkeen noin 770 neliökilometriä. Rautalammin reitin keskimääräistä valumaa käyttäen saadaan joen keskimääräiseksi virtaamaksi noin 6,3 kuutiometriä sekunnissa. Suuren virtaaman aikaa kesti noin 1500 vuotta. Noin 8300 vuotta sitten pieneni Suonenjoen valuma-alue Sorsaveden lasku-uoman vaihdoksen takia 320 neliökilometriin, ja joen keskimääräinen virtaama pienentyi nykyiselle tasolle noin 2,6 kuutiometriin sekunnissa.

Muinais-Päijänteen tulvan kohoaminen Suonenjoen laaksoon hidasti virtausnopeutta ja mahdollisti aineksen kerrostumisen uoman pohjaan. Vesi levittäytyi uoman ulkopuolelle vain Iisveden puoleisessa päässä. Tulva päättyi noin 7000 vuotta sitten, ja sen vaikutukset Suonenjokeen jäivät vähäisiksi. Tulvan jälkeen jokilaakson alaosa puhdistui nopeasti sinne kerrostuneesta aineksesta.

Sorsaveden uomanvaihdokseen liittyvä virtaaman pieneneminen ja virtausnopeuden hidastuminen mahdollisti liejun kerrostumisen jokilaakson yläosaan, tai ainakin paransi liejun kerrostumisedellytyksiä. Toinen kerrostumisedellytyksiä parantava tekijä oli vedenpinnan kohoaminen, mikä on Tervalan kohdalla ollut metrin, joen yläpäässä puolentoista metrin luokkaa. Samanaikaisesti uoman pohjalle on kerrostunut liejua pari–kolme metriä. Vedenpinnan hidas kohoaminen ei ole pystynyt korvaamaan sedimentaation vaikutusta, joten vesi on ollut mataloitumaan päin. Savisen kerroksen synty liejukerroksen yläosaan liittyy vedenpinnan laskuun ja muuhun ihmisen toimintaan.

Kuivataipale vesistöalueiden rajana

Noin 10 000 vuotta sitten oli Kuivataipaleen kannas kohonnut kokonaan muinaisesta Itämerestä. Sorsaveden vedet laskivat aluksi Kuivataipaleen kautta länteen, mutta kääntyivät laskemaan Sorsakosken kautta noin 8300 vuotta sitten. Lasku-uoman vaihdoksen takia Kuivataipaleesta tuli Suur-Saimaan ja Muinais-Päijänteen suuntaan laskevien vesien vedenjakaja. Eri suuntiin laskevat vedet kohtasivat Rautalammilla, minne länteen laskevat vedet pääsivät suoraan Suonenjoen kautta, mutta itään laskevat joutuivat kiertämään Kuopion–Iisalmen–Pielaveden kautta. Kuivataipaleesta tuli päävesistöalueiden raja vasta Vuoksen puhkeamisen yhteydessä noin 5700 vuotta sitten.

Sorsaveden lasku-uoman vaihdoksen jälkeen alkoi vedenpinta laskea Kuivataipaleen kannaksen itäpuolella. Länsipuolella se sitä vastoin jatkoi kohoamistaan, ja järvien alkuperäinen 9 metrin korkeusero pieneni vähitellen. Vedenpinnat olivat samalla tasalla noin 3000 vuotta sitten, ja 1800-luvun alkuun mennessä Paasvesi oli jo noin metrin Kuvansia korkeammalla. 1800-luvun alussa vedenpintaa laskettiin kannaksen molemmin puolin.

Lopuksi

Tarkasteltavat järvet kuroutuivat muinaisesta Itämerestä noin 10 000–9800 vuotta sitten. Kuroutumisen jälkeen järvet laskivat Suonenjoen kautta muinaiseen Itämereen. Suonenjoen virtaama oli nykyiseen verrattuna kaksinkertainen mutta pieneni 1000–2000 vuoden kuluttua nykyiselle tasolle. Hellaakosken (1922) kaipaamat suuremmat vesimäärät tulivat Sorsavedeltä. Suuri virtaama ei kuitenkaan ollut perimmäinen syy avaran jokilaakson syntyyn. Jokilaakson yläosa on jäätikkö-

joen suistoon syntyneen hietamuodostuman ja vanhan ruhjelaakson reunan välinen painanne, jonka myöhempään muotoiluun osallistuivat muinaisen Itämeren rantavoimat ja Suonenjoki: rantavoimat levittelemällä hietamaita ja Suonenjoki tasoittamalla laakson pohjaa.

Kiitokset

Kiitän Kalle Hussoa, Hannu Nenolaa ja Kari Tiittaa avusta maastotöissä, Ritva Jokisaarta kuvien laadinnasta, Jouko Saarelaista ja Matti Saarnistoa käsikirjoituksen kommentoinnista ja Carrie Turusta englanninkielisten osien kieliasun tarkastuksesta.

Abstract

Post-glacial history of a water system in the area of Suonenjoki and Leppävirta, central Finland

The ancient Lake Sorsavesi was isolated from Baltic waters about 10 000 years ago while Lakes Paasvesi, Puruvesi and Suontee were isolated during the following two centuries. The lakes formed a water system where Lake Sorsavesi was situated nine meters higher than Lake Suontee. The water system discharged through River Suonenjoki. The outlet of Lake Sorsavesi was situated at the Kuivataipale isthmus in the central part of the lake. Due to crustal uplift, the water level was lowered in the northern part of the lake but rose in the south-eastern part. About 8300 years ago, a new outlet opened at Sorsakoski and the Kuivataipale outlet dried out. Since then, the level of Lake Sorsavesi has been lowered. The change in the outlet diminished the original area of the water system and the discharge of River Suonenjoki was halved to its present level. Since its isolation the water level in Lake Suontee has risen, most evidently in the south-eastern part of the lake. The rising water level reached Lake Puruvesi about 9300 years ago

and Lake Paasvesi about 8200 years ago. About 3000 years ago, the greater Lake Suontee and Lake Sorsavesi were at the same level. Until the beginning of 19th century, Lake Suontee was situated about one meter higher than Lake Sorsavesi. At the beginning of 19th century the water level was lowered on both sides of the Kuivataipale isthmus.

Kirjallisuus

- Blomqvist, E. 1911. Lisiä Suomen hydrografiaan. Osa 2 (1), Kemijoki ja sen vesistö. Suomen tie- ja vesirakennusten ylläpidon hydrografinen toimisto, 235 s.
- Brander, G. 1934. Kuopio. Suomen geologinen yleiskartta 1: 400 000, lehti C3. Maalajikartan selitys, 67 s.
- Eronen, M. ja Haila, H. 1990. Eräiden Järvi-Suomen järvien rannansiirtyminen ja lasku-uomat jääkaiden jälkeen. Teoksessa: Alalammi, P. (toim.). Suomen kartasto. Maanmittaushallitus & Suomen maantieteellinen seura, vihko 123–126, Geologia, s. 19.
- Hakulinen, M. 2012. Pohjois-Savon suurjärvi, Saimaan altaan kuroutuminen. *Geologi* 64:132–136.
- Hellaakoski, A. 1922. Suursaimaa. *Fennia* 43(4), 122 s.
- Kukkonen, E. 1989. Kivennäismaalajit. Maaperäkartan 3241 03 (Suonenjoki) selitys. Geologian tutkimuskeskus.
- Kukkonen, E. 1991. Kivennäismaalajit. Maaperäkartan 3241 05 (Suontee) selitys. Geologian tutkimuskeskus.
- Leino, J. 1989. Jäppilässä tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa 2 ja yhteenveto. Geologian tutkimuskeskus, Turveraportti 224, 93 s.
- Leino, J. ja Silén, P. 1988. Suonenjoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Geologian tutkimuskeskus, Turveraportti 219, 270 s.
- Pajunen, H. 2004. Järvisedimentit kuiva-aiheen ja hiihen varastona. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 160, 308 s.
- Poutanen, M. 2006. Suomen uusi korkeusjärjestelmä N2000. *Maankäyttö* 4/2006:9–12.
- Saarnisto, M. 1970. The Late Weichselian and Flandrian History of the Saimaa Lake Complex. *Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Physico-Mathematicae* 37, 107 s.
- Saarnisto, M. 1971. The upper limit of the Flandrian transgression of Lake Päijänne. *Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Physico-Mathematicae* 41:149–170.
- Saarnisto, M. 2000. Shoreline displacement and emergence of lake basins. Teoksessa: Pajunen, H. (toim.). Carbon in Finnish lake sediments, Geological Survey of Finland, Special Paper 29:25–34.
- Tolvanen, V. 1922. Der Alt-Päijänne (Muinais-Päijänne). *Fennia* 43(5), 49 s.
- Tolvanen, V. 1926. Itä-Suomen vesistön kehityshistoria. Suomen matkailijayhdistyksen vuosikirja, 64–72.
- Virkki, H. ja Hokkanen, K. 2007. Kanta-Hämeen muinaisrannat, Itämeren varhaisvaiheiden visualisointi. Hämeen liiton julkaisu V:84, Hämeen liitto, Hämeenlinna, 31 s.

HANNU PAJUNEN
Geologian tutkimuskeskus
PL 1237
70211 Kuopio
hannu.pajunen@gtk.fi