

FM Anu Hakala (HY, Geologian laitos)

Meromiktinen Vähä-Pitkusta – Kiikalannummen kummajainen

Pitkusta-järvet sijaitsevat Kiikalannummella Kaskistossa, aivan Someron ja Kiikalan rajan tuntumassa¹. Vähä-Pitkusta on näistä kahdesta harjusyvänejärvestä pie nempi ja syvempi - se on Varsinais-Suomen syvin järvi. Se on matalan luonnonojan välityksellä yhteydessä Iso-Pitkustaan, joten näiden kahden järven vedenpinnat ovat samalla tasolla.

Vähä-Pitkusta on *meromiktinen* järvi, ts. sen vesi on pysyvästi kerrostunutta. Siinä, missä tavallisen, eli *holomiktisen* järven vesimassa sekoittuu täyskiertojen yhteydessä keväisin ja syksyisin pohjaa myöten, meromiktisessä järvestä sekoittumista tapahtuu vain pintakerroksessa pohjanläheisen kerroksen jäädessä sekoittumatta. Vähitellen alusvesi muuttuu hapettomaksi, kun yhteys ilmakehään häviää. Tällainen tilanne johtaa tavallisesti ajan myötä pohjanläheisen vesikerroksen väkevöitymiseen, koska hapettomissa olosuhteissa veteen liuenneet kemialliset aineet ja kaasut eivät pääse sekoittumaan koko vesimassaan. Näissä olosuhteissa elää vain hapettomien ympäristöjen bakteereja².

Meromiktia-salaisuus paljastuu

Vähä-Pitkustan ”meromiktinen salaisuus” säilyi aina 1990-luvun loppupuolelle asti. Se paljastui, kun Iso-Pitkustassa syksyllä 1997 havaittu runsas leväkasvu toi limnologi Hans Vogtin tutkimaan lähemmin Pitkusta-järviä^{3,4}. Tällöin hänelle selvisi, minkälainen harvinaisuus järviparin pienempi osakas on – harvinaisuus sekä Suomessa että jopa maailmanlaajuisesti. Omien tutkimustulostensa perusteella Vogt päätyi siihen, että järvi pitää tutkia kirjaimellisesti pohjamutia myöten. Hän otti siksi yhteyttä ystäväänsä, ympäristögeologian professori Pentti Alhosen Helsingin yliopiston geologian laitokselta.

Minä olin nyt jo eläkkeelle siirtyneen professori Alhosen viimeisiä oppilaita ja halukas ”uppoutumaan” Vähä-Pitkustaan. Vogt kehui aina sopivan tilaisuuden tullen vuolaasti ”helmeään”, ja odotin malttamattomana, että näkisin tämän ihmeen omin silmin. Ensitutustuminen hurmasi! Sen jälkeen olenkin käynyt Pitkustoilla monia kertoja, erityisesti tutkimusmielessä, ja usein ympäristösihteeri Timo Klemelän avustamana. Käsitykseni Pitkusta-järvistä on pysynyt koko ajan samana: kerrassaan upeaa, olisi hienoa saada täältä rantamökki...Maisemallisen kauneuden lisäksi me tutkijat olemme kuitenkin olleet pohjimmiltaan kiinnostuneita Vähä-Pitkustan hienosta sisuksesta: pohjasedimenttiarkistosta ja sitä peittävästä pysyvästi kerrostuneesta vesimassasta.

Vähä-Pitkustan meromiktian syyt

Tärkeimmät syyt Vähä-Pitkustan pysyvään vesimassojen kerrostumiseen ovat järven fyysiset mittasuhteet ja suojainen sijainti. Vähä-Pitkustahan on pinta-alaltaan vain noin 11 ha, mutta huikeat 35 m maksimisyvyydeltään⁵. Jyrkät rinteet kohoavat aina 15 - 20 m vedenpinnan yläpuolelle ja suurimmaksi osaksi niitä peittää komea havumetsä. Ympäristönsä vuoksi Vähä-Pitkusta on suojassa tuulen puhureilta. Järvelle osuvilla tuulilla on kosketusalaa suhteellisen vähän, mutta suuresta syvyydestä johtuen

sekoitettavaa vesimassaa on paljon, noin 1,3 milj. m³. Vertailun vuoksi Iso-Pitkustan strategiset mitat: pinta-ala 23 ha, suurin syvyys noin 18 m ja vesimassan tilavuus noin 1,6 milj. m³. Iso-Pitkustan vesi sekoittuukin yleensä keväisin ja syksyisin täysin, mutta Vähä-Pitkustan ei, koska siihen kohdistuva sekoittava voima ei ole tarpeeksi tehokas.

Vähä-Pitkustan fyysiset mittasuhteet ja suojaisuus eivät kuitenkaan ole meromiktian ainoita syitä. Järvi on todennäköisesti muuttunut meromiktiseksi jo noin 600-1000 vuotta sitten. Kyse voi olla ympäristönmuutoksesta, joka on voinut olla joko luonnollinen tai ihmisen aiheuttama. Ihmisen aiheuttamat muutokset lienevät epätodennäköisempi vaihtoehto, koska järvisedimentistä tutkittujen siitepölyhiukkasten jäänteet kertovat, että ihmistoiminta Pitkusta-järvien alueella on ollut hyvin vähäistä ennen nykyaikaa⁶.

Todennäköisempää onkin, että Vähä-Pitkustan meromiktian synnyn taustalla ovat ilmastomuutokset. Keskiajalta tunnetaan erittäin suotuisa ja lämmin ilmastojakso, joka eteläisessä Suomessa sijoittuu suunnilleen vuosiin 950-1250. Tämän lämpimän vaiheen aikana järven perustuotanto oli suurempaa, mikä nosti vesimassan ravinnepitoisuuksia. Lämpökauden jälkeen ilmasto muuttui kylmäksi ja kosteaksi ns. pikku jääkaudeksi (n.1400 – 1900), jolloin jääkannet yleisesti peittivät Suomen järviä suuren osan vuotta. Keväisin sulavat lumimassat aikaansaivat eroosiota ja kiintoaineksen – sekä sen mukana ravinteiden - huuhtoutumista järvioltaisiin. Ilmastomuutokset koskettivat molempia Pitkustoja, mutteivät kuitenkaan jättäneet dramaattisia merkkejä Iso-Pitkustaan.

Edellä esitetystä yhteenvedon voitaisiin Vähä-Pitkustan meromiktian synnyn syyt luetella seuraavasti: 1) järven suuri syvyys, pieni pinta-ala ja tuulensuojaisuus, 2) vesimassan rikastuminen ravinteista keskiajan lämpökauden aikana vallinneen suurehkon perustuotannon turvin ja pikku jääkauden aikaisen lisääntyneen huuhtoutumisen vuoksi, sekä 3) vesimassan täyskiertojen heikentyminen samaisen kylmän vaiheen aikana.

Vähä-Pitkustan sedimenttiarkisto kertoo tarinaansa

On arvioitu, että vain noin yksi tuhannesta järvestä olisi meromiktinen. Suomessa on noin tusina meromiktisia järviä, jotka tunnetaan nimeltä ja joita on tutkittukin.

Sedimenttitutkijaa kiinnostaa erityisesti pohjalietteen häiriintymätön ”arkisto”. Koska pohjalla oleva vesi ei juurikaan liiku tai sekoitu, eikä pohjaliejua sotkevia eläimiä ole, pohjalle kerrostuva (sedimentoituva) liete muodostaa selkeän, ajallisesti yhtäjaksoisesti jatkuvan aineskokonaisuuden, johon kaikki järveen liittyvät tapahtumat ovat rekisteröityneet. Järven pohjasta on kairattu noin 170 cm pitkä sedimenttisarja, joka ulottuu aikaan ennen järven syntymää.

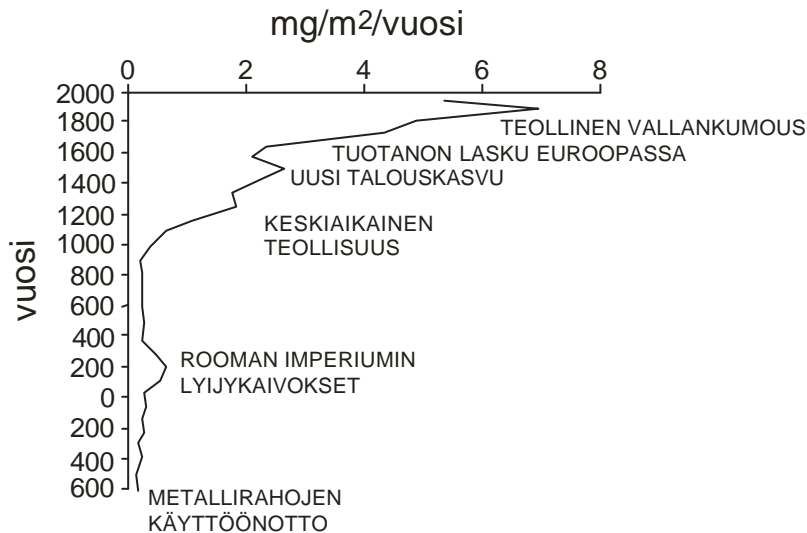
Noin 17 000 vuotta sitten alkoi Suomeakin peittävä mannerjää sulaa. Lounais-Suomessa sijaitseva kolmas Salpausselkä muodostui jäätikön reunan eteen vähäsuolaiseen mereen (Yoldia-vaihe) n. 11 500 vuotta sitten. Osana tätä tapahtumaa syntyivät Pitkusta-järvet ja niiden kautta kulkeva pitkittäisharju. Harju syntyi jäätikön alaisen sulavesien tunnelin kuljettamasta, lajittelemasta ja kerrostamasta sorasta ja hiekasta. Tunnelin suun romahtaessa valtavat jäälohkareet vajosivat hiekkaan, ja kun lohkarit aikanaan sulivat,

jäljelle jäi pohjaveden täyttämät, syvät painanteet, Pitkusta-järvet. Aluksi Pitkustat olivat osa Itämeren allasta, mikä näkyy sedimenttisarjan alosaan kerrostuneena savena ja silttinä. Nopean maankohoamisen myötä Pitkustat kuroutuivat irti silloisesta Itämerestä ja niissä alkoi tuhansia vuosia kestävä, harmoninen ja vakaa järviliejun kerrostumisen aika.

Vähä-Pitkustan sedimenttiarkistosta voimme esimerkiksi havaita ilmaperäisen lyijyn kertymän pohjalietteessä (kuva). Luonnontilassa lyijy on heikkoliukoinen raskasmetalli, joka esiintyy mineraaliainepartikkeleihin sitoutuneena. Rapautumisen ja eroosion myötä lyijyä siirtyy ilmaan, jossa sitä on pieniä määriä ilmakehän pölyhiukkasissa. Ihmistoiminnan vaikutuksesta (malminlouhinta ja -jalostus, teollisuus, polttoaineet) ilmaperäisen lyijyn määrää on kasvanut moninkertaiseksi, mikä näkyy järvisedimentissä. Vähä-Pitkustassa lyijyn luonnollinen kertymä on niin pieni, ettei se ylitä edes analyysointin määrittämissä: käytännössä alla olevan kuvan esittämä lyijykertymä on kaikki ihmistoiminnan aiheuttamaa. Sedimentin pintaosissa lyijyn kertymä puolestaan pienenee, kun lyijyttömän bensiinin käyttö on lisääntynyt.

Vielä emme lähimainkaan tiedä, mitä kaikkea Vähä-Pitkustan sedimenttiarkisto tulee paljastamaan. Arkisto on tutkimusmielessä hyvin arvokas. Myös meromiktia-ilmio, samoin kuin järvi ympäristöineen, ovat arvokkaita harvinaisuutensa sekä suuren geologisen ja biologisen monimuotoisuutensa vuoksi. Kokonaisuus on suojelun arvoinen.

Lyijyn kertymä Vähä-Pitkustassa



Kirjallisuus:

1. Someron-Kiikalan harjuseutukaava. Perusselvitykset. Turun vesi- ja ympäristöpiiri, Varsinais-Suomen Liitto, Turku 1994. ISBN 952-9532-51-2. 33 s. + liitteet.
2. Meriläinen, J. 1971. Meromiktisistä järvistä, erikoisesti niiden piilevästä ja sedimentaatiosta. Väitöskirja. Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksen julkaisuja 1.
3. Vogt, H. 1999. Someron Iso- ja Vähä-Pitkustan sekä Iso-Valkeen vedenlaadun ja tilan tutkimus vuonna 1998. Someron kaupunki. 23 s. + liitteet.

4. *Alhonen ym.* 2000. Vähä-Pitkusta-järvi: Suppameromiktia Kiikalannummella. *Geologi* 52: 123-131.
5. *Koli, L.* 1993. Someron vedet. Oy Amanita Production Ltd, Somero. 132 s.
6. *Hakala, A., Sarmaja-Korjonen, K. & Miettinen, A.* The origin and evolution of Lake Vähä-Pitkusta, SW Finland - a multi-proxy study of a meromictic lake. *Hydrobiologia* (painossa).