

## *Karhu kiertää -palstalla seurataan geologian alan uusia väitöksiä*

15.6.2012 Outi Hyttinen (HY)

### Sedimentological and chronological aspects of the Younger Dryas: Holocene transition record in southern Finland and northern Baltic

Työssä tutkittiin sedimenttejä, jotka ovat kerrostuneet Itämeren altaaseen Etelä-Suomen ja Suomenlahden alueella Baltian jääjärven muuttuessa Yoldiamereksi noin 11 600 vuotta sitten. Tuolloin Skandinavian mannerjäätikkö peitti vielä suuria maa-alueita: jäätikön reuna oli Suomen alueella Toisen Salpausselän kohdalla. Baltian jääjärvi peitti lukuun ottamatta korkeimpia huippuja lähes kaiken jään alta paljastuneen maan, ennen kuin jääjärvestä avautui yhteys valtameren Billingenin alueella Ruotsissa. Näin jääjärven pinta laski 25–28 m muutaman vuoden aikana, kunnes vakiintui senhetkisen valtameren pinnan tasoon. Tämä paljasti uusia maa-alueita veden alta ja myös mahdollisti satunnaisten suolapulssien tulon Itämeren altaan keskiosiin. Jotkut suolapulssista päätyivät Suomen rannikolle saakka. Baltian jääjärven pinnan lasku liittyy ajallisesti kylmän ilmastovaiheen, Nuoremman Dryaksen, loppumiseen ja lämpimän jakson, Holoseenin, alkuun.

Etelä-Suomen ja Suomenlahden alueella Baltian jääjärvivaihetta ja Yoldiameren alkua luonnehtivat niinsanotut lustosavet, joissa muutokset mineraaliaineksen raekoossa kuvastavat vuodenaikojen vaihtelua. Vertaamalla

raekoon muutoksia eri alueilla toisiinsa voidaan saada selville jopa vuoden tarkkuudella, kuinka kauan jään reunalla on kestänyt vetäytyä paikasta toiseen. Tähän Gerard De Geerin Ruotsissa 1900-luvun alussa kehittämään metodiin ja Matti Sauramon laajaan kenttätööhön perustuu suurelta osin käsitys viimeisimmän jääkauden loppuvaiheista Etelä-Suomen alueella. Sauramon lustosavikronologian nollavuotena on pidetty juuri edellä mainittua Baltian jääjärven purkautumista, joka näkyy epätavallisen paksuna vuosikerrostumana.

Työn tavoitteena oli ymmärtää veden pinnan laskun aiheuttamia muutoksia altaan kerrostumisolosuhteissa sekä saada lustosavikronologiasta riippumaton ikä erityyppisille pinnanlaskuun liittyville sedimenttimuodostumille optisesti stimuloidulla luminesenssimenetelmällä (OSL). OSL perustuu sedimenttira-



keiden “nollautumiseen” auringonvalossa. Mittaamalla rakeista kuumennettaessa vapautuvan signaalin voimakkuus voidaan arvioida milloin rae on viimeksi altistunut auringon säteilylle ennen kerrostumistaan eli hautautumistaan. Lisäksi Sauramon lustokronologiaan haluttiin kokeilla puulustotutkimuksessa rutiininomaisesti käytettyjä tilastollisia menetelmiä, joilla pyritään vähentämään paikallisten vaihtelujen merkitystä kronologiassa. Tilastollisten menetelmien soveltaminen lustoaineistoon osoittautui lupaavaksi, niiden avulla pystytään mahdollisesti kytkemään entistä kauempana sijaitsevia kerrostumispaikkoja toisiinsa.

Erityisen ongelmallinen jakso Suomen lustokronologiassa on Baltian jääjärven purkautumista edeltävän ja seuraavan ajanjakson kytkeminen toisiinsa. Tämä liittyy muutoksiin sedimentaatioissa. Syvässä vedessä pinnanlasku todennäköisesti laukaisi rinteillä massa-liikuntoja, veden ja sedimentin tiheitä seoksia, jotka alas vyöryessään kuluttivat ja uudelleen kerrostivat vanhempia lustosedimenttejä. Myös pienempiä aineksen romahduksia esiintyi. Tämän jälkeen olosuhteet altaassa rauhoittuivat ja lustokerrostumia alkoi taas syntyä. Tutkimusaineiston perusteella ei voida ottaa kantaa siihen, kuinka kauan altaan kerrostumisolosuhteiden rauhoittuminen kesti, ja näin ollen lustokronologian eri osien kytkeminen toisiinsa on edelleen varmentamatta. Suolaisen veden pulssien saapuminen tutkimusalueelle kesti lustokerrostumien perusteella vähintään 100 vuotta, suolaisuuden lisääntyminen näkyy selkeänä muutoksena lustojen rakenteessa. Edellä mainitun kaltainen kerrostumishistoria on havaittavissa muun muassa Tuusulan Jokelassa, josta Sauramo kuvasi nollalustonsa.

Matalammassa vedessä lustosedimenttien kerrostuminen loppui veden pinnan laskun myötä, ja rantavoimat alkoivat vaikuttaa kerrostumiseen voimakkaasti. Tähän liittyy muun muassa rantaterassien syntyä ja aineksen raekoon yleistä karkenemistä. Matalamman veden kerrostumat antoivat vaihtelevia OSL-ikä. Lahden Renkomäestä saatu Suomen ensimmäinen OSL-ikä Yoldiavaiheen rantaterassille oli  $11\,200$  ja  $11\,400 \pm 2\,700$  vuotta. Tämä viittaisi siihen, että rantaterassien järjestelmällinen OSL-ajoittaminen voisi tuoda uutta tietoa Itämeren altaan historiasta. Toisaalta osa matalammankaan veden kerrostumista ei ollut saanut riittävästi auringonvaloa sedimenttirakeiden nollautumiseen. Veden alta paljastunut maa-aines joutui voimakkaan tuulieroosion kohteeksi. Ensimmäisen ja Toisen Salpausselän välisellä alueella on tavattu laajalti hienojakoista hiekka- ja silttivaltaista ainesta, joka ohuena kerroksena verhoaa maanpintaa. Tämä ns. lössi tai peittohiekkia on tulkittu tähän intensiivisen tuulivaikutuksen jaksoon liittyväksi kerrostumaksi. Lähtökohtaisesti tällaisen aineksen pitäisi olla hyvin nollautunutta ja antaa luotettavia ikämäärytyksiä. OSL-ajoituksen toimimattomuus tässä kerrostumassa kyseenalaistaa Salpausselkien välisten hiekka-kerrostumien pelkän eolisen luonteen.

Yhteenvetona voidaan sanoa, että Baltian jääjärven purkautuminen jätti jälkeensä tunnusomaisen joukon sedimenttikerrostumia, jotka voidaan löytää koko altaan alueelta. Näin ollen tapahtuma on jättänyt jälkeensä hyvin ajoitetun merkkihorisontin. Tämä horisontti sopii kuitenkin huonosti lustosavikronologian pohjaksi, sillä tapahtumaan liittyy laajalti eroosiota, uudelleenkerrostumista ja ajanjakso, jolloin kerrostumista ei ole tapahtunut.