

Havupuut menestyivät Lapissa Keski-Veikselin lämpökaudella

PERTTI SARALA, MINNA VÄLIRANTA JA TIINA ESKOLA

Keski-Veikselin jäätön välivaihe noin 30 000–50 000 vuotta sitten on ollut vilkkaan tutkimuksen alla viimeisen vuosikymmenen aikana. OSL (Optisesti Stimuloitu Luminesenssi) -ajoitusmenetelmällä on voitu havaita useista paikoista moreenien välisiä hiekka- ja hienoaineskerroksia, jotka sijoittuvat tuolle lämpökaudelle (Marine Isotope Stage 3 eli MIS 3). Vähitellen MIS 3:n sedimenttikerrostumista eri puolilla pohjoisen pallonpuoliskon jäätiköityneitä alueita on löydetty myös orgaanista materiaalia. Sen tutkimus on alkanut vähitellen paljastaa myös tuon vaiheen ilmasto-olosuhteita ja kasvillisuuden kehitystä.

Vaikka jäätiköt kuluttavat alustaansa tehokkaasti ja hävittävät vanhoja kerrostumia, Suomen Lappi on tässä mielessä poikkeuksellinen. Lapista voi löytää vanhoja jäättöminä aikoina syntyneitä kerrostumia moreenikerrostumien alta ja välistä. Orgaanista ainesta kerrostumista löytyy harvoin tai sen määrä on vähäinen. Orgaanisia kerrostumia tarvitaan kuitenkin jäättömien lämpökausien kasvillisuuden esiintymisen ja kehityshistorian selvittämiseksi. Sedimenttologisen tutkimuksen lisäksi monipuolisen mikro- ja makrofossiilisällön perusteella kerrostumista on parhaimmillaan selvitettävissä koko lämpökauden aikainen kasvillisuuden kehityshistoria.

Keski-Veikselin ikäisiä orgaanisia kerrostumia on löydetty muutamia sekä Suomen että

Ruotsin puolelta Lapista. Petäjäselässä, Kittilässä ja Soklissa, Savukoskella, kasvillisuuden on todettu muistuttavan lähinnä nykyistä tundra-alueiden kasvillisuutta ajoittaisine lehtimetsineen (Helmens *et al.* 2007, 2009, 2015, Sarala ja Eskola 2011, Väli­ranta *et al.* 2012, Parducci *et al.* 2015). Myös Ruotsin puolen havainnot tukevat samantyyppistä kasvillisuuskehitystä (Hättestrand 2007, Hättestrand ja Robertson 2010, Wohlfarth *et al.* 2011). Tyypillistä näille raportoiduille kerrostumille kuitenkin on, että ne edustavat vain lyhyttä osaa koko MIS 3 -vaiheen kasvillisuuskehitystä.

Viimeisin, Scientific Reports -sarjassa julkaistu tutkimus Suomen Lapista paljastaa kuitenkin likimain täydellisen kasvillisuuskehityshistorian tuolta lämpimältä kaudelta (Sarala *et al.* 2016). Sopiva tutkimuskohde löytyi Suomen Lapista, Inarista, jossa Lemmenjoen Kaarreojan varrelta löytyi kullankaivuun yhteydessä maaperästä, yli kahden metrin syvyydestä, puun kappaleita sisältävä turvekerrostuma. Kerrostuma tutkittiin yhteistyönä GTK:n, Helsingin, Oulun ja Vilnan yliopistojen tutkijoiden kanssa. Sedimenttien ja turpeen sekä puunkappaleiden ikämäärytyksien perusteella Kaarreojan kerrostuma sijoittuu viimeisen jääkauden keskivaiheille, Keski-Veikselin lämpimämpään ajanjaksoon.

Kerrostumasta löydettyjen mikro- ja makrofossiilien perusteella keskellä jääkautta on ollut kohtalaisen pitkä jäätön ajanjakso. Valtapuuna tuossa tutkitussa kerrostumassa oli



Kuva 1. Kaarreojalta löydetty Keski-Veikselin orgaanista materiaalia sisältävä kerrostuma. Kuva: Henriikka Kivilä.

Figure 1. The Middle Weichselian organic sediment deposit in Kaarreoja. Photo: Henriikka Kivilä.

siitepölynäytteiden perusteella koivu. Männyn siitepölyn osuus näytteissä oli alle kymmenen prosenttia. Vielä pienempiä määriä löytyi leppää ja enemmän lämpöä vaativia tammea ja jalavaa, joiden siitepölyn on ajateltu olevan peräisin kaukokulkeutumasta. Näytteissä oli jonkin verran, tosin pieniä määriä, kuusen siitepölyä, mikä selittyy kaukolaskemalla ja viittaa kuusen esiintymiselle liian karuihin olosuhteisiin Lemmenjoen alueella. Tämä on analogista havainnoille vähäisestä kuusen määrästä holoseenin alussa viimeisimmän deglasiation jälkeen (Väliranta *et al.* 2015). Myös holoseenin kasvillisuudessa kuusi alkoi yleistyä vasta

tuhansia vuosia koivun ja männyn yleistymisen jälkeen keskilämpötilan kohottua jäätiköiden sulamisen jälkeen. Merkittäväksi kerrostuman tekee havainto erityisen hyvin säilyneistä makrofossiileista (kasvinosia ja puun kappaleita), joiden perusteella koivumetsien lisäksi Pohjois-Lapissa on kasvanut myös havupuita ja -metsiä Keski-Veikselin aikana.

Uusi havainto vahvistaa käsityksiä ilmaston nopeasta luontaisesta vaihtelusta ja antaa arvokasta uutta tietoa kasvillisuuden ja puuston leviämisestä jäädä vapautuneille alueille myös jääkausiaikojen jäätömien välivaiheiden aikana. Tulokset tukevat viime vuosina vahvistunutta käsitystä jääkausien sisäisestä vaihtelevasta ilmastosta ja jäätiköitymissyklien suhteellisen lyhyestä kestosta sekä jäätiköiden nopeasta kasvamisesta ja sulamisesta. Tulokset ovat hyödyn-

nettävissä nykyisessä ja tulevassakin ilmastonvaihtelujen vaikutuksen arvioinnissa esimerkiksi arktisella alueella ja sen kasvillisuuden kehityksessä.

PERTTI SARALA

Geologian tutkimuskeskus
PL 77
96101 Rovaniemi
perti.sarala@gtk.fi

MINNA VÄLIRANTA

Ympäristötieteiden laitos
PL 65

00014 Helsingin yliopisto
minna.valiranta@helsinki.fi

TIINA ESKOLA
Oulu Mining School
PL 3000
Oulun yliopisto
tiina.eskola@oulu.fi

Summary

Coniferous forests grew in Lapland during the Middle Weichselian

In the 2000s, deposits stratified between till layers have been relatively frequently studied, to identify depositional phases during the most recent glacial and interstadial periods, utilising the latest OSL (Optically Stimulated Luminescence) dating technology. Deposits prevalently consist of stratified graded mineral matter, i.e. silt and sand, to which this dating technology is highly applicable. However, organic matter is rarely discovered in those deposits. Organic matter is required in order to identify past vegetation states and development during the ice-free interstadial periods.

A perfect area for this type of research was found in Inari, Finnish Lapland, where a peat deposit containing pieces of wood was discovered at a depth of more than two metres when prospecting for gold on the Kaarreoja site near the Lemmenjoki river valley. Based on the dating of the sedimentary deposits, the peat and the pieces of wood, the Kaarreoja deposit dates back to the warmer Middle Weichselian period. Based on the plant parts and pollen contained in the deposit, the researchers discovered that there was a relatively long ice-free period during the

glaciation when, in addition to birch trees, coniferous trees were present, even in the northernmost parts of Lapland. This is the first time that evidence of coniferous forests of that age were found in the Arctic areas. The results support the recently strengthened idea of a variable climate within ice ages and the relatively short duration of glaciation cycles.

Kirjallisuus

- Helmens, K.F., Risberg, J., Jansson, K.N., Weckstöm, J., Berntsson, A., Kaislahti Tillman, P., *et al.*, 2009. Early MIS3 glacial lake evolution, ice-marginal retreat pattern and climate at Sokli (northeastern Fennoscandia). *Quaternary Science Reviews* 28: 1880–1894 (2009).
- Hättestrand, M., 2007. Weichselian interstadial pollen stratigraphy from a Veiki plateau at Rissejauratj in Norrbotten, northern Sweden. *GFF* 129:287–294.
- Hättestrand, M. ja Robertsson, A.-M., 2010. Weichselian interstadials at Riipiharju, northern Sweden – interpretation of vegetation and climate from fossil and modern pollen records. *Boreas* 39:296–311.
- Parducci, L., Väiliranta, M., Salonen, J.S., Ronkainen, T., Matetovici, I., Fontana, S.L., *et al.*, 2015. Proxy comparison in ancient peat sediments: pollen, macrofossil and plant DNA. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 370:20130382.
- Sarala, P., Väiliranta, M., Eskola, T. ja Vaikutien, G., 2016. First physical evidence for forested environment in the Arctic during MIS 3. *Scientific Reports* 6:29054. doi:10.1038/srep29054.
- Sarala, P. ja Eskola, T., 2011. Middle Weichselian Interstadial deposit in Petäjäseltä, Northern Finland. *E&G – Quaternary Science Journal* 60:488–492.
- Väiliranta, M., Salonen, J.S., Heikkilä, M., Amon, L., Helmens, K., Klimaschewski, A., *et al.*, 2015. Plant macrofossil evidence for an early onset of the Holocene summer thermal maximum in northernmost Europe. *Nature Communications* 6:6809. doi:10.1038/ncomms7809.
- Väiliranta, M., Sarala, P. ja Eskola, T., 2012. Uusia todisteita boreaalista olosuhteista Veiksel-interstadiain aikana. *Geologi* 64:9–14.
- Wohlfarth, B., Alexanderson, H., Ampel, L., Bennike, O., Engels, S., Johnsen, T., *et al.*, 2011. Pilgrimstad revisited – a multi-proxy reconstruction of Early/Middle Weichselian climate and environment at a key site in central Sweden. *Boreas* 40:211–230.