

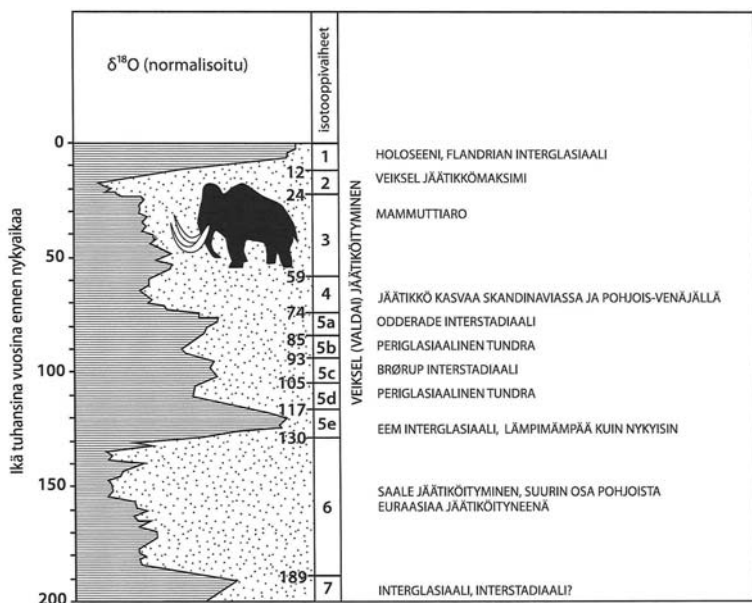
Pohjoisen Euraasian jääkautinen ympäristö oli kivikauden ihmiselle suotuisaa

KEIJO NENONEN JA PEKKA HUHTA

Viime vuosina tehty kvartaari-geologiset tutkimukset ja kerrostumalöydöt ovat huomattavasti muuttaneet käsityksiä viimeisimmän eli Veiksel (Valdai) -jääkauden kehityksestä ja laajuudesta pohjoisessa Euraasiassa (Johansson *et al.* 2011, Astakhov 2013). Nykyisen käsityksen mukaan laajat alueet Pohjois-Euroopassa ja Venäjän tasanko olivat jäästä vapaita Eem-interglasiaalista n. 125 000 vuotta sitten aina Varhais-Veikselin interstadiaaleihin saakka n. 75 000 vuotta sitten. Varhais-Veiksel-jäätiköitymiset Pohjolassa eivät ilmeisesti ulottuneet Ruotsin-Norjan tunturialuetta ja Lappia laajemmalle. Etelä- ja Länsi-Suomessa tehtyjen tutkimusten mukaan alue oli jäistä vapaa suurimman osan Veiksel-jäähäytystä (Nenonen 1995, 2007, Pitkäranta 2013). Vasta Keski-Veiksel-vaiheessa jäätiköt levisivät laajemmalle varsinkin Länsi-Siperiassa ja Skandinaviassa. Keski-Veiksel-jäätiköityminen peitti ilmeisesti koko Suomen alueen, koska Viron pohjoisrannikolta on esitetty havaintoja sen kerrostamista moreeneista (Kadastik 2004). Keski-Veiksel-jäätiköitymisen todellinen laajuus Etelä-Suomessa on kuitenkin vielä epävarma (Kalm 2006, Johansson *et al.* 2011).

Fennoskandian ja Uralin jäätiköt alkoivat laajentua mannerjäätiköiksi n. 75 000 vuotta sitten valtameren pohjaan kerrostuneiden sedimenttien eliöjäänteistä mitatun happi-isotooppikäyrän vaiheessa 4. Happi-18 isotopin määrän vaihtelu kuvastaa herkästi globaalia mannerjäätikköihin sitoutuneen veden määrää, ja siitä voidaan päätellä ajankohdat, joina mannerjäätiköt kasvoivat ja joina taas sulivat (Martinson *et al.* 1987; kuva 1). Mannerjäätiköt olivat laajimmillaan isotoppivaiheissa 6, 4 ja 2, ja jäästä vapaat nykyisenkaltaiset olosuhteet vallitsivat eteläisessä Suomessa isotoppivaiheessa 5e, jäästä vapaat viileät olosuhteet isotoppivaiheissa 5c ja 5a sekä laajalle levinnyt mantereita yhdistävä mammuttiaro isotoppivaiheessa 3 (kuva 2).

Jäätiköt hävisivät jälleen noin 59 000–24 000 vuotta sitten isotoppivaiheessa 3 eli Keski-Veikselin interstadiaaliseen aikaan. Moreenikerrostumien välistä löydettyjen orgaanisten ja minerogeenisten sedimenttien ajoitusten perusteella Pohjanmaa on tuolloin ollut jäästä vapaata, ilmeisesti arktista ruoho- ja varpukasvillisuutta kasvavaa tundraa (Mäkinen 2005, Nenonen 2007, Pitkäranta 2013). Vasta happi-isotooppivaiheessa 2 mannerjäätikkö kasvoi Skandinaviassa täyteen mittaansa, ja



Kuva 1. Jääkausiajan loppuvaiheen alajaotus ja keskeisimmät tapahtumat viimeisen 200 000 vuoden ajalta (Nenonen ja Saarnisto 1996). Happi-isotooppi-käyrä Martinssonin *et al.* (1987) mukaan.

Figure 1. The subdivision of the late Pleistocene with key geological events during the last 200 000 years (Nenonen and Saarnisto 1996). Oxygen isotope curve after Martinsson *et al.* (1987).

25 000–23 000 vuotta sitten jäätikkö eteni mm. järvisedimenttien päälle Liettuassa. Noin 21 000 vuotta sitten jäätikkö peitti Etelä-Ruotsin ja ulottui Moskovan luoteispuolelle Valdai-alueelle n. 24 000–21 000 vuotta sitten.

Uusien tutkimustulosten mukaan suurin osa Euroopan Venäjän ja Siperian pohjoisosista on myös ollut jäästä vapaana suurimman osan viimeistä Veiksel-jääkautta, ja Veikselin jäätiköt ovat olleet huomattavasti aikaisemmin tulkittua pienempiä (Astakhov 2013). Syynä on ollut ilmeisesti ilmaston kuivuus Siperiassa. Orgaanisista kerrostumista ja luulöydöistä tehdyt radiohiiliajoitukset osoittavat alueen olleen jäättömänä ainakin viimeiset 40 000 vuotta. Keski-Siperian vuorilla on sen sijaan ollut paikallisia jäätiköitä viime jääkauden loppuvaiheessa. Euraasian jääkauteisia lämpötiloja on rekonstruoitu kasvi- ja eläinfossiililöytöjen perusteella sekä mittaamalla happi-isotopisuhteita ikeroudasta ja fossiilisena säilyneestä jäätikköjäädästä. Jääkaudella talvilämpötilat Euraasiassa olivat 5–9 astetta nykyistä kylmempiä mutta kesälämpötilat lähes nykyisen kaltaisia.

Mammuttiaro ulottui Suomeen jääkausien välisenä aikana

Euraasiassa vallitsi jääkauden aikana nk. mammutti- tai “yläpaleoliittinen” fauna, johon kuuluivat mm. mammutti, villasarvikuono, hevonen, kameli, hirvi, peura, visentti, saiga-antilooppi ja myskihärkä (Rivals *et al.* 2010). Laaja ruohojen ja varpujen peittämä aukea maa, mammuttiaro, ulottui Ranskasta Euraasian yli aina Alaskaan saakka. Luulöytöjen perusteella Suomessakin tiedetään olleen majavia, peuroja ja mammutteja ennen mannerjäätikön viimeistä leviämistä (Ukkonen *et al.* 1999).

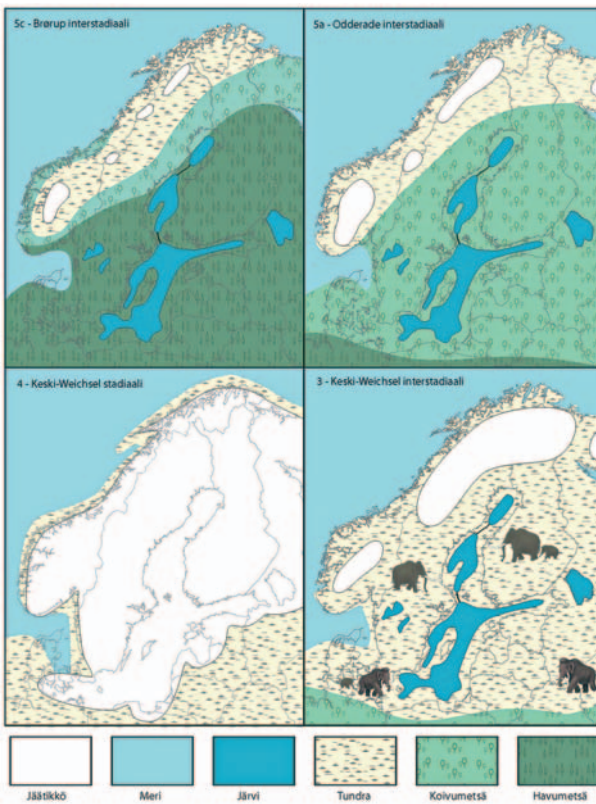
Jääkaudella merenpinta oli satakunta metriä nykyistä alempana ja laajat alueet nykyisellä Siperianmerellä sekä Beringin salmi kuivaa maata muodostaen Beringiksi kutsutun manneralueen. Mannerjäätikön reunan edessä ja ilmaston muuttuessa ankarammaksi eliö- ja kasvikunta väistyi etenevän mannerjäätikön tieltä idemmäksi ja etelämmäksi Euraasiassa (Nenonen ja Saarnisto 1996; kuva 2).

Viime aikoina on tehty useita arkeologi-

sia löytöjä pohjoisilla alueilla, Länsi-Uralilla eläneistä paleoliittisistä metsästäjä-keräilijöistä (Pavlov *et al.* 2001, Svendsen *et al.* 2010). Vanhimmat ihmisasutuksen jäljet ovat 43 000–40 000 vuotta vanhoja ja sijaitsevat napapiirillä Pohjois-Uralin alueella sekä etelämpänä aina Permin alueella saakka. Keskitai yläpaleoliittisillä asuinpaikoilla on hiekka- ja lössikerrostumien peittäminä runsaasti erilaisia kivikautisia työkaluja, kiviteriä, kaapi-

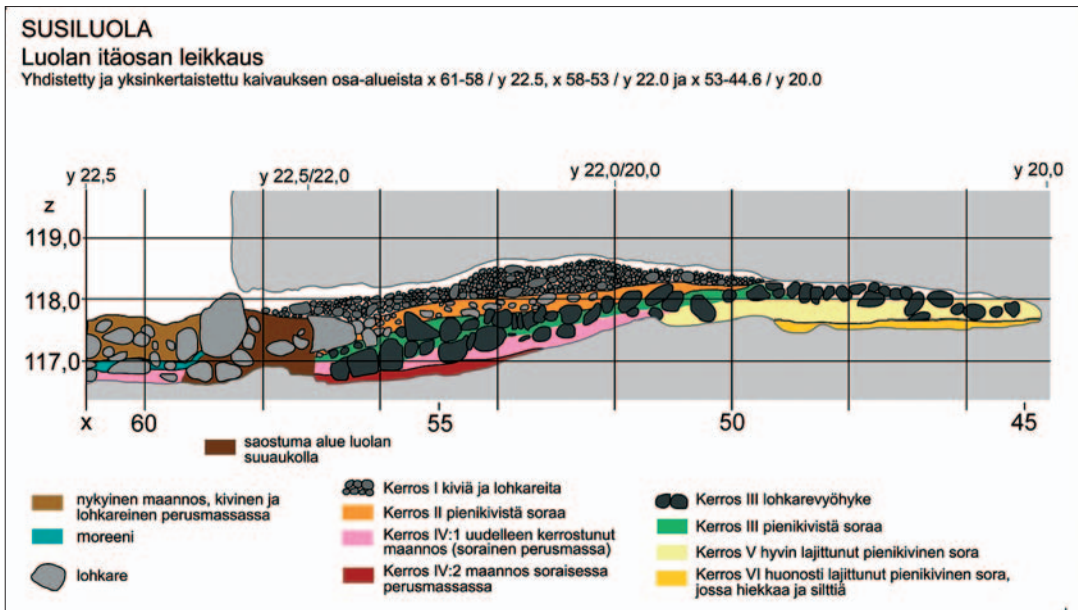
mia, simpukankuorista tehtyjä koruja, kiviesineillä kaavittuja saaliseläinten luita jne. Saaliseläiminä ovat olleet pääasiassa mammutit, mutta myös peura, hevonen, villasarvikuono, susi ja karhukin ovat maistuneet metsästäjä-keräilijälle. Svendsen kumppaneineen (2010) arvioivat Uralin alueen alkuperäisen asuttamisen tapahtuneen isotoppivaiheessa 3 eli Keski-Weikselissä, jolloin ilmasto oli suotuisimmillaan ja vain pieniä vuoristorajajäätiköitä esiintyi alueella. Asutus jatkui kuitenkin läpi viimeisen jäätiköitymisen maksimivaiheen isotoppivaiheessa 2, koska kalliolyrkänteiden suojusta on löytynyt 23 000–19 000 vuotta vanhoja asuinpaikkoja Petšorajoen alkulähteiltä.

Suomesta, Karijoen Susiluolasta löydetty kivikauden ihmisen asuttamaksi osoitettu luola on tiettävästi ensimmäinen jäätiköityneeltä alueelta löydetty asuinpaikka (Schulz *et al.* 2010; kuva 3). Em. julkaisussa on kuvattu muinaisen, mahdollisen asuiskerrostuman tallautunut ”pavement”-taso ja jäänteitä muinaisesta tulen käytöstä luolan länsiosassa. Muinainen tulipaikka on soikea linsinmuotoinen tummanruskea hiiltä sisältänyt läikkä, halkaisijaltaan noin 80 cm ja paksuudeltaan 10 cm. Läikkän pohjasta otettujen hiilenpalasten radiohiiliajoitukset osoittivat ns. ylikä, eli näyte oli vanhempi kuin 40 000 vuotta. Kyse on ilmeisesti pitkäaikaisen tulenpitopaikan jäännöksestä. Samoista kerrostumista on löydetty myös lukuisia ihmisen työstämiksi epäiltyjä, karkeatekoisia ja alkeellisia kivityökaluja (kuva 4). Arkeologisia löytöjä on luetteloitu yhteensä noin tuhat. Löydöt koostuvat kiviesineistä, ytimistä, iskoksista ja lastuksista, joita aineistosta on suurin osa, yh-



Kuva 2. Fennoskandian kasvillisuuden ja paleomaantieteen kehitys Weiksel-jääkauden interstadiaalien ja Keski-Weiksel-stadiaalin aikana, jolloin jäätikkö peitti todennäköisesti koko Skandinavian merisedimenttien isotoppivaiheessa 4 (vrt. Nenonen 2007, Pitkäranta 2013).

Figure 2. Model of the palaeogeographical development and vegetation of Fennoscandia during the Weichselian interglacials and the Middle-Weichselian stadial, when the ice sheet probably covered all of Scandinavia in the marine isotope stage 4 (cf. Nenonen 2007, Pitkäranta 2013).



Kuva 3. Susiluolan täyttävien maaperäkerrosten stratigrafia. Kerrokset IV 1 ja 2 kuvaavat luolasta löydettyä tallautunutta pavement-pintaa, jolta suurin osa ihmisen työstämistä kivisistä työkaluista ja jäljet tulen käytöstä ovat löytyneet. Luolan suulla oleva iskostunut ja kovettunut kynnyskerros on suojannut takanaan olevaa tallautunutta pavement-pintaa myöhemmältä rantavoimien eroosiolta.

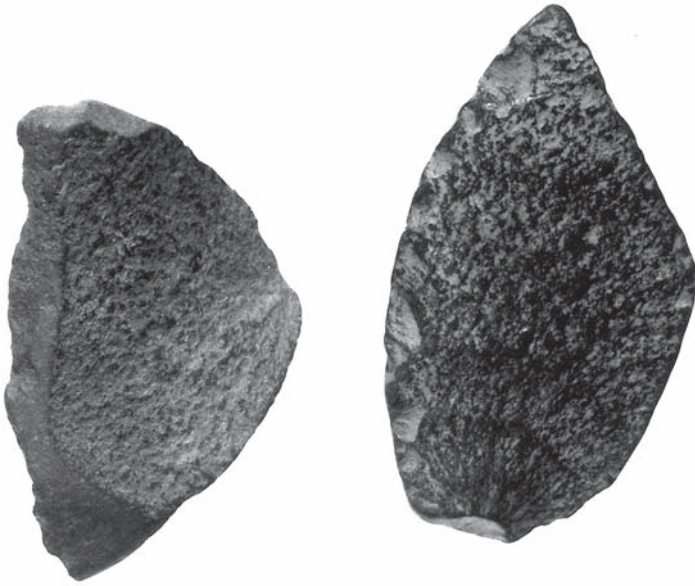
Figure 3. The stratigraphy of the sedimentary fillings of the Susiluola cave. Layers IV 1 and 2 show the pavement surface where most of the anthropogenic artefacts and the remnants of fire were found. The consolidated threshold deposits in the mouth of the cave have evidently sheltered the pavement surface from later littoral erosion.

teensä 776 kpl. Raaka-aineina on käytetty kvartseja, kvartsiittia, kovaa hiekkakiveä, silttikiveä, vulkaniittia ja jaspista. Esinetyyppeihin kuuluu mm. iskukiviä, kaapimia sekä hammastettuja ja lovettuja esineitä. Näistä kuitenkin on eräiden geologien ja arkeologien kesken kiista luonnollisesta, geogeenisestä tai antropogeenisestä alkuperästä (Schulz 2007, Schulz ja Rostedt 2008). Asuinkerrostumasta analysoidujen mikrofossiilien perusteella luola on ollut avonainen pitkiä aikoja ennen viimeistä jääkautta sekä jonkin aikaa Eem-meren hukuttamana noin 125 tuhatta vuotta sitten.

Vertaisarvioitu julkaisu ja siinä kuvatut löydökset ovat vahva näyttö ja puheenvuoro Susiluolan asuinkäytöstä jääkausien välisenä aikana. Toivottavasti julkaisu herättää kiinnos-

tuksen kivikautisen, interglasiaalisen ihmisen alkuperän tutkimisesta jälleen Suomessa. Susiluolan asuinkerroksen ajoitus on ollut haasteellista, koska materiaali on myöhempien Itämeren rantavoimien sekoittamaa, jolloin aineksesta on eri aikoina auringonvaloa saanutta ainesta. Osa ajoitustuloksista viittaa Eem-interglasiaaliin ja osa Veiksel-interstadiaaleihin (Auri *et al.* 2008).

Paleoliittisiin kiviesineisiin perehtyneet arkeologit keskustelevat nyt lähinnä Susiluolan kiviaineiston iästä: onko se varhaispaleoliittistä, eli jopa yli 250 000 vuotta vanhaa, vai nuorempaa keskipaleoliittistä ajalta 130 000–70 000 vuotta sitten. Useat kiviesineet on voitu sijoittaa melkoisella varmuudella tiettyyn työpölyiseen kivityökalujen teknologian ryh-



Kuva 4. Susiluolasta löytyneitä iskosesineitä, jotka on tehty hienorakeisesta hiekkakivestä. Esineiden koko n. 4,5 cm pituussuunnassa. (Kuva: R. Bäckman)

Figure 4. Lithic tools found from the Susiluola cave are made of fine-grained sandstone. Lengths of the artifacts are 4.5 cm. (Photo: R. Bäckman)

mään, ja ne kaikki edustavat keskipaleoliittistä Mousteriön kulttuuria (Schulz *et al.* 2010). Mousteriön kulttuuri yhdistetään yleensä neandertalin ihmisiin Euroopassa ja Aasian länsiosissa jääkauden aikana noin 40 000 vuotta sitten. Geologinen aineisto osoittaa Pohjanmaalla vallinneen melko suotuisat mammuttiaron olosuhteet viimeisen jääkauden Keski-Veiksel-vaiheessa 55 000–30 000 vuotta sitten, mitä kuvattiin yhden tämän kirjoittajista väitöskirjassa (Nenonen 1995) ja viimeksi Reijo Pitkärannan (2013) väitöstutkimuksessa Suupohjan alueelta. Oliko Susiluola asuttu itse asiassa isotoppivaiheessa 3 eli Keski-Veiksel-vaiheessa, jolloin kyseessä olisi voinut olla jopa nykyihminen?

Mannerjäätikkö on peittänyt Etelä- ja Länsi-Suomen alueen ja kuluttanut interglasiaalisia ja interstadiaalisia kerrostumia siinä määrin, että antropogeenisten kerrostumien ja uusien löydösten mahdollisuus on pieni. Kasvillisuus jäätikön reunan ulkopuolella oli subarktista tundraa ja heinäaroa sekä kauempana jäätiköstä metsääroa ja metsätundraa, jopa taigaa. Parhaiten tutkitut tämän ajan kerros-

tumat ovat Peräpohjolassa mm. Tervolan Kauvonkankaalla, jossa interstadiaalinen kerrostuma on useilla eri menetelmillä ajoitettu isotoppivaiheeseen 3 (Mäkinen 2005).

Jäätikön sulamisvaiheessa tapahtui jaksoittaisia ilmaston lämpenemisiä: Raunis-, Bölling- ja Alleröd-interstadiaalit ja ilmaston kylmenemisiä: Bogye- (Brandenburg-), Vepsä- (Pommer-), Luga- ja Neva-stadiaalit. Grönlandin jääkairausten uusimpien tulosten mukaan ensimmäinen äkillinen jääkauden loppua ennakoiva ilmaston lämpeneminen tapahtui Bölling-interstadiaalin alussa 13 700 vuotta sitten. Alleröd-interstadiaalin aikana n. 13 300–12 700 vuotta sitten jään reuna perääntyi mm. yli 50 km Salpausselkien sisäpuolelle Järvi-Suomeen (vrt. Nenonen 1995). Alleröd-interstadiaalin edullisilla ilmasto- ja kasvillisuusolosuhteilla on saattanut olla vaikutusta yläpaleoliittisen asutuksen leviämiseen Pohjolassa.

Ilmasto kylmeni äkillisesti uudelleen Nuoremman Dryaskauden alussa ja jäätikkö eteni muodostaen reunalleen Salpausselät noin 12 250 vuotta sitten. Salpausselkävaiheen jälkeen ilmasto lämpeni taas nopeasti ja mm.

Grönlannin eteläosissa lämpötila kohosi jääkairauten perusteella 7 °C vain viidessäkymmenessä vuodessa. Jääkauden loppuminen ja suotuisan ilmastovaiheen alku helpotti ihmisen paluuta jäätikön alta vapautuvaan maahan (Núñez 1997).

Jäätikön reunan sulamisvauhti oli nopeinta Skandinavian mannerjäätikön länsiosissa ja sitä hitaampi mitä idemmäs Euraasiassa mennään ja mitä mantereisempi ilmasto on. Suomessa mannerjäätikön reunan sulamisvauhti ennen Salpausselkiä oli keskimäärin 60 m/a ja Salpausselkävaiheen jälkeisen nopean lämpenemisen jälkeen keskimäärin 260 m/a sekä Pohjanlahden rannikkoseudulla jo lähes puoli kilometriä vuodessa. Viimeisetkin mannerjäätikön rippeet sulivat Suomesta Kolarin alueelta n. 10 000 vuotta sitten (Johansson *et al.* 2011).

Keitä muinaiset mammuttiaron asukkaat olivat?

Suomalais-ugrialaisten kansojen euraasialaiset asuinsijat sijoittuvat systemaattisesti viimeisen mannerjäätikön reuna-aseman ulkopuolisille alueille myös Pohjois-Venäjällä ja Siperiassa (kuva 5). Onko tämä sattumaa vai ilmentymä arkeologien ja paleokielitieteilijöiden nykyään suosimasta jääkautisen asutuksen refuugioteoriana, jossa itäiset populaatiot oleskelivat Ukrainan tasangolla, Uralin eteläosissa ja läntiset populaatiot Espanjan ja Ranskan alueilla (Niskanen 1997, 2003)? Arkeologien keskuudessa pidetään suomalais-ugrilaisia metsästäjäkeräilijöitä jääkautisen Euroopan ensimmäisinä asukkaina.

Ainakaan Euraasian jäättömän alueen jääkautiset luonnonolot eivät ole olleet esteenä jatkuvalla asutukselle, sillä elinympäristö suurriistan täyttämällä pohjoisen Euraasian mammuttiarolla oli tuolloin suotuisampikin kuin nykyisen Siperian laajasti soistuneella tundral-

la. Jääkausiajan voimakkaat ilmastonvaihtelut, toistuvat jäätiköitymiset ja niiden sulamiset ovat vaikuttaneet ratkaisevasti ihmisen kehitykseen – ihminen on jääkauden lapsi. Jääkausiaikakäytännöt ovat geologisia makrotekijöitä, jotka vaikuttavat koko luonnon kehitykseen, biodiversiteetin ja biotooppien syntyyn. Jäätikön eteneminen ja sulaminen ovat vaikuttaneet ratkaisevalla tavalla esi-isiemme elinmahdollisuuksien muutoksiin viime jääkaudella ja sen loppuvaiheessa. Suomalais-ugrilaiset kansat ovat sopeutuneet elämään seuduilla, jotka olivat muinoin jäätiköityneitä tai jäätikön reunan tuntumassa. Geologinen kehitys ja ilmastomuutos ovat olleet tärkeä muutostekijä myös suomalais-ugrialaisten kansojen historiassa.

Euraasiassa asutus on jatkunut ilmeisesti keskeytyksettä samoilla alueilla läpi viimeisimmän Veiksel-jääkauden. Nykyaikaisten kvartääritutkimuksessa käytettävien paleobotaanisten menetelmien ja uusimpien geologisten ajoitusmenetelmien avulla on saatu tarkempaa tietoa ja todisteita asutuksen yhtäjaksoisuudesta suomalais-ugrialaisten kansojen nykyisillä asuinalueilla. Arkeologian, kielitieteen ja genetiikan keinoin voidaan toivottavasti tulevaisuudessa tarkemmin tutkia, keitä nämä varhaiset asukkaat olivat. Onko keskipaleoliittisten asuinpaikkojen luulöydöissä säilyneenä riittävästi geneettistä ainesta vertailevaan tutkimukseen?

Kerrostunalöytöjen ja todistusaineiston mukaan Veiksel-jäätiköitymisen viimeinen jäällinen vaihe, varsinainen jääkausi, on kuitstumassa mannerjäätikön kenties vain muutaman kymmenen tuhatta vuotta kestäneeksi pyrhdyksekseksi lähelle Moskovaa, Vilnaa, Varsovaa ja Hampuria (Nenonen 2007). Muuna aikana meidän suomalais-ugrilaiset esi-isämme ilmeisesti jahtasivat mammutteja ja peuroja oleskellessaan maassamme (Nenonen ja Saarnisto 1996) kun ”tämä mahtava mammut-



Kuva 5. Suomalais-ugrialaisten kansojen euraasialaiset asuinalueet on kuvassa esitetty tummanruskeina. Ne sijoittuvat viimeisen jäätiköitymisen reuna-alueille (Nenonen ja Saarnisto 1996). Punaisilla pisteillä on esitetty viimeistä jäätiköitymistä vanhemmat paleoliittiset asuinpaikat Uralin länsirinteillä sekä Susiluola Pohjanmaalla (Svendsen et al. 2010).

Figure 5. The distribution and dwelling areas of the Finno-Ugric peoples in Eurasia marked with dark brown. They are located outside the maximum extent of the last glaciations (Nenonen and Saarnisto 1996). Pre-glacial Palaeolithic dwelling sites at the western flanks of the Ural Mountains and Susiluola in Ostrobothnia, Western Finland are marked with red dots (Svendsen et al. 2010).

ti kuljeskeli ympäri niillä laajoilla ruohokentillä, joita interglaciajalla todenmukaisesti oli täällä”, kuten Berghäll (1905) asian ilmaisi.

Abstract:

The Ice Age environment of northern Eurasia was favorable for the Stone Age people

Recent studies and reviews on glacial history have considerably altered the picture of the last Ice Age and especially Weichselian glaciations in northern Eurasia. Large areas

have been ice-free in Fennoscandia and the Komi region of northern Russia during the last Weichselian glaciation. The global sea level was also lower than at present during the ice-free Weichselian interstadials, and wide continental areas stretching from the British Isles through Eurasia to Northern America were exposed as the Mammoth Steppe where numerous Pleistocene mammals roamed. Prehistoric man, the Stone Age hunter-gatherer, spread during the Middle Weichselian interstadial (marine isotope stage 3) to the game-rich steppe, and populated large areas up to the Arctic Circle along the western

flank of the Ural Mountains. Probably at the same time, Stone Age humans settled the sheltered Susiluola cave in Karijoki, Ostrobothnia, western Finland. The lithic artefacts found from Susiluola and the dwelling sites in the Polar Urals are interpreted as Middle Palaeolithic, and some localities in the Polar Urals as Upper Palaeolithic, both partly representing the Mousteri \acute{e} culture which is typical of the Neandertal man. The glaciation during late Early Weichselian (marine isotope stage 4) possibly reached the northern coast of Estonia, but not until marine isotope stage 2 was Scandinavia covered by ice and the Last Glacial Maximum (LGM), 24 ka ago, reached the Valdai Uplands, the Baltic area and northern Germany.

The Stone Age dwelling sites are located in the same areas where historic Finno-Ugric habitats are situated. According to archaeological evidence, there has been a continuous population since the Stone Age until modern times at the western flank of the Ural Mountains. From archaeological history we know that Stone Age people followed the rapidly melting ice front to the shores of Lake Saimaa and the Litorina Sea, when the climate finally changed towards the present Holocene interglacial.

KEIJO NENONEN

PEKKA HUHTA

Geologian tutkimuskeskus

PL 96

02151 Espoo

keijo.nenonen@gtk.fi

pekka.huhta@gtk.fi

Kirjallisuus


Auri, J., Breilin, O., Hirvas, H., Huhta, P., Johansson, P., Mäkinen, K., Nenonen, K. ja Sarala, P. 2008. Tiedonanto eräiden myöhäis-pleistoseenikerrostumien avainkohteiden ajoittamisesta Suomessa. *Geologi* 60:68–74.

- Astakhov, V.I. 2013. Pleistocene glaciations of northern Russia – a modern view. *Boreas* 42:1–24.
- Berghell, H. 1905. Geologisk öfersiktskarta öfer Finland sektionen D 2 Nyslott. Beskrivning till jordartskartan. Suomen geologinen yleiskartta. Lehti D 2. Savonlinna. Maalajikartan selitys. (Résumé en français). Finlands Geologiske Undersökelse, Geologinen Komissioni, Helsinki, 1–117.
- Johansson, P., Lunkka, J.-P., Sarala, P. 2011. The glaciation of Finland. *Teoksessa: Quaternary glaciations – extent and chronology: a closer look. Developments in Quaternary Science* 15. Elsevier, Amsterdam, 105–116.
- Kadastik, E. 2004. Upper-Pleistocene stratigraphy and deglaciation history in northwestern Estonia. *Väitöskirja. Dissertationes Geologicae Universitatis Tartuens XV.* Tartu University Press, Tartu, 128 s.
- Kalm, V. 2006. Pleistocene chronostratigraphy in Estonia, southeastern sector of the Scandinavian glaciations. *Quaternary Science Reviews* 25:960–975.
- Martinson, D.G., Pisias, N.J., Hays, J.D., Imbrie, J., Moore, T.C. Jr. ja Shackleton, N.J. 1987. Age dating and the orbital theory of Ice Ages: Development of a high-resolution 0 to 300,000-year chronostratigraphy. *Quaternary Research* 27:1–29.
- Mäkinen, K. 2005. Dating the Weichselian deposits of southwestern Finnish Lapland. *Teoksessa: Quaternary studies in the northern and Arctic regions of Finland: proceedings of the workshop organized within the Finnish National Committee for Quaternary Research (INQUA), Kilpisjärvi Biological Station, Finland, January 13–14th 2005.* Geological Survey of Finland, Special Paper 40. Geological Survey of Finland, Espoo, 67–78.
- Nenonen, K. 1995. Pleistocene stratigraphy and reference sections in southern and western Finland. *Geologian tutkimuskeskus, Kuopio*, 205 s.
- Nenonen, K. 2007. Jääkausikäsitteen muutos – kutistuvatko jäälliset jaksot luultua lyhyemmiksi?. *Geologi* 59:9–14.
- Nenonen, K. ja Saarnisto, M. 1996. The Ice Age environment of Northern Eurasia. *Historica Fenno-Ugrica* 1:1–2. *Societas Historiae Fenno-Ugricae*, Oulu, 127–140.
- Niskanen, M. 1997. Itämerensuomalaisten alkuperä fyysisen antropologian näkökulmasta. *Teoksessa: Julku, K. (toim.). Itämerensuomi – eurooppalainen maa. Studia Historica Fenno-Ugrica* 2. Atena kustannus Oy, Jyväskylä, 104–120
- Niskanen, M., Föhr, J. ja Krapu, A. 2003. Eurooppalaisten biologiset juuret. *Kaltio, Pohjoisen kulttuurilehti* 5/2003. <http://www.kaltio.fi/vanhat/indexfe13.html?255>

- Núñez, M.G. 1997. Uusi katsaus Suomen asuttamis-
malliin. Teoksessa: Julku, K. (toim.). Itämerensuo-
mi – eurooppalainen maa. *Studia Historica Feno-
no-Ugrica* 2. Atena Kustannus Oy, Jyväskylä.
- Pavlov, P., Svendsen, J.I. ja Indrelid, S. 2001. Human
presence in the European Arctic nearly 40,000 years
ago. *Nature* 413:64–67.
- Pitkäranta, R. 2013. Lithostratigraphy and age of pre-
Late Weichselian sediments in the Suupohja area,
western Finland. *Annales Universitatis Turkuensis*
A II 284, 66 p.
- Rivals, F., Mählbachler, M.C., Solounias, N., Mol, D.,
Semperebon, G.M., de Vos, J. ja Kalthoff, D.C.
2010. Palaeoecology of the Mammoth Steppe fau-
na from the late Pleistocene of the North Sea and
Alaska: Separating species preferences from geo-
graphic influence in paleoecological dental wear
analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Pa-
laeocology* 286:42–54.
- Roach, J. 2010. Vetäytyivätkö neandertalilaiset pohjois-
seen? *National Geographic News*, 6.6.2011, [http://
/natgeo.fi/historia/elaemaen-kehittyminen/vetaey-
tyivaetkoe-neandertalilaiset-pohjoiseen](http://natgeo.fi/historia/elaemaen-kehittyminen/vetaeytyivaetkoe-neandertalilaiset-pohjoiseen)
- Schulz, H-P, Hirvas, H., Huhta, P., Moisanen, M. ja
Rostedt, T. 2010. A New Contribution to the Ne-
anderthal Discussion – Excavation Results from the
Susiluola Cave Site in Western Finland. *Germania*
88:1–55.
- Schulz, H-P. 2007. Artefact-geofact analysis of the lithic
material from the Susiluola Cave. *Fennoscandia ar-
chaeologica* XXIV:64–75.
- Schulz, H-P ja Rostedt, T. 2008. Debating Susiluola –
Some Comments. *Fennoscandia archaeologica*
XXV:73–81.
- Svendsen, J.I., Heggen, H.P., Hufthammer, A.K., Man-
gerud, J., Pavlov, P. ja Roebroeks, W. 2010. Geo-
archaeological investigations of Palaeolithic sites
along the Ural Mountains - On the northern pre-
sence of humans during the last Ice Age. *Quater-
nary Science Reviews* 29:3138–3156.
- Ukkonen, P., Lunkka, J.-P., Jungner, H. ja Donner, J.
1999. New radiocarbon dates from Finnish mam-
moths indicating large ice-free areas in Fennoscand-
ia during the Middle Weichselian. *Journal of*
Quaternary Science 14:711–714.



NIMITYSUUTINEN

 Suomen Geologisen Seuran jäsen, Tu-
run yliopiston taloudellisen geologian
emeritusprofessori Heikki Papunen nimitet-
tiin vuoden 2013 lopulla kansainvälisen Talo-
udellisen geologian yhdistyksen (*Society of Eco-
nomic Geologists*) kunniajäseneksi (*Honorary*
Fellow). Tämä harvoin annettu tunnustus edel-

lyttää poikkeuksellista ja laajaa taloudellisen
geologian alan tutkimuksen hyväksi tehtyä
työtä ja sen on aiemmin saanut vain kouralli-
nen alan arvostetuimmista tutkijoista.

SEG verkossa:
www.segweb.org