

Ymmärrystä ja yhteistyötä

Sanna Lipponen

Kun tammikuun lopussa kokoonnuttiin yhteiseen seminaariin pohtimaan arkeologisten kenttätöiden hyviä käytäntöjä ja laatukriteereitä, sain jälleen vahvistuksen siihen, että Suomessa arkeologit tosiaankin tekevät työtään monenlaisissa tilanteissa. Kun toimintaa tapahtuu niin museoviraston, yliopistojen, museoiden ja yksityisyriyten alaisuudessa toimintatavat saattavat poiketa reilusti toisistaan. Erityisesti tilanne terävöityy silloin, kun keskustelussa on mukana arkeologeja, jotka ovat työskennelleet toisistaan poikkeavissa olosuhteissa. Onhan tietysti selvää, että kivikautista asuinpaikkaa, rautakautista hautaa ja historiallisen ajan kaupunkikerroksia tutkitaan eri menetelmin. Siitä huolimatta näitä kaikkia tulisi tutkia samalla pieteetillä ja samoin kriteerein.

Seminaarin puheenaiheena olivat muun muassa kaivinkoneella kaivaminen sekä seurlonta. Millaisissa tilanteissa näiden käyttäminen on sallittua, mahdotonta, suotavaa tai pakollista? Kun arkeologilla on taustallaan kokemusta vain yhdentyypisistä kaivauksista hänen voi olla vaikea ymmärtää toisenlaisilla kaivauksilla tehtyjä ratkaisuja. On kuitenkin niin, että yhdelle paikalle soveltumattomat menetelmät täyttävät hyvän tutkimuksen kriteerit toisessa yhteydessä.

Museoviraston pääjohtaja Juhani Kostet perään kuuluttaa lehtemme haastattelussa kansainvälistä yhteistyötä. Se luonnollisesti lisää asiantuntijuutta ja luo kaikille uusia oppimismahdollisuuksia. Mutta entäpä yhteistyö täällä meidän kotimaassamme? Onko sitä jo tarpeeksi? Kostet mainitsee, että Museovirasto voisi tarjota opiskelijoille enemmän tutkimusaiheita opinnäytetöihin. Sillä tavoin saataisiin Museovirasto ja yliopistot laaja-alaisempaan yhteistyöhön. Mutta entäpä yliopistojen keskinäinen yhteistyö tai yhteistyö museoiden kanssa, ollaanko kaikki mahdollisuudet jo hyödynnetty? Arkeologia on Suomessa monessa suhteessa muutoksen alaisena. Tutkimuskäytäntöjä tulee kehittää ja seminaarissa ehkä ajankohtaisimmaksi kenttätutkimuksen kehityksen aiheeksi nousivat prospektointimenetelmät, joita pohdittiin yhteisessä seminaarissa Helsingissä huhtikuun alussa. Keskustelu, toisten erikoistumisalueisiin tutustuminen ja niiden ymmärtäminen ovat avaimet onnistuneeseen yhteistyöhön.

Muinais-DNA -tutkimus Suomessa

Forntids-DNA forskningen i Finland

DNA:n tutkimisesta on tullut osa suomalaista arkeologiaa. Kaikissa kolmessa arkeologiaa opettavissa yliopistoissa on käynnissä muun muassa Suomen Akatemian rahoittama DNA-projekti. Monitieteisissä projekteissa yhteistyötä tehdään laajasti yli tieteenalojen. Tutkimuksen kohteena ovat ihmisen (Helsingin yliopiston eri laitokset), naudan ja lampaan (Turun yliopiston arkeologian oppiaine ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) sekä poron / peuran ja lampaan / vuohen DNA (Oulun yliopiston arkeologian ja biologian oppiaineet). Vaikka tutkimusmenetelmät ovat hyvin samakaltaiset, kysymyksenasettelultaan tutkimusprojektit poikkeavat toisistaan niin ajankohdan, alueen kuin tutkittavan ilmiönkin kannalta. Seuraavissa kolmessa artikkelissa saamme tutustua kunkin projektin lähtökohtiin ja viimeisimpiin tutkimustuloksiin. Lukijalle myös selventyy, millaisin menetelmin DNA-tutkimusta tehdään sekä mitkä ovat merkittävimmät mahdollisuudet ja suurimmat haasteet.

DNA forskningen har blivit en del av den finska arkeologin. I alla tre universitet som har arkeologiundervisning håller ett DNA projekt som finansieras av bland annat Finlands Akademi på. I flervetenskapliga projekt gör man ett brett samarbete över vetenskapsgränserna. Forskningsteman är människans (Helsingfors universitets olika institutioner), nötkreaturens och fårets (Arkeologiska läroämnet vid Åbo universitet samt Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi) och renens och fårets / getens DNA (Läroämnen arkeologi och biologi vid Uleåborgs universitet). Även om forskningsmetoderna är mycket lika skiljer sig de olika projekten till sin frågeställning vad beträffar tid, geografiskt område samt forskningsfenomen. I de följande tre artiklarna får vi bekanta oss med projektens utgångspunkter och senaste forskningsrön. Läsaren får även bekanta sig med de metoder som används inom DNA forskningen, dess största möjligheter och utmaningar.

Argeopop: Keramiikasta geenivirtoihin?

Tarja Sundell ja Päivi Onkamo

Modernien DNA-tekniikoiden kehittyminen on mahdollistanut populaatiogeneettisten tutkimustulosten räjähdysmäisen kasvun ja tuonut valtavasti uutta tietoa niin eläin- kuin ihmispopulaatioiden geneettisestä historiasta. Sen sijaan että päätelmät perustuisivat yksittäisten veriryhmien tai geenien yleisyyksien vertailuihin väestöjen välillä, tehdään genotyyppaukset 2000-luvulla koko genomien laajuisilla sadoilla tuhansilla geenimerkeillä kerrallaan (esim. Jakkula *et al.* 2008). Käytännössä tämä tarkoittaa, että koko genomien historia on luettavissa. Alamme ymmärtää, mistä suomalaisen geeniperimämme on tullut (Lappalainen *et al.* 2006; 2008; Salmela *et al.* 2008; Palo *et al.* 2009). Nyt tietoa on aika ruveta soveltamaan yhteen niin arkeologian kuin vaikkapa kielitieteen ja paleoklimatologiankin tutkimustulosten kanssa.

Suomalaisten väestöhistoriaa ja geenejä tutkitaan monitieteisessä hankkeessa *Argeopop. Finnish population history – an archaeological and population genetic approach*. Argeopop-hanketta vetää biotieteiden laitokselta käsin perinnöllisyystieteilijä, dos. Päivi Onkamo. Argeopop-projektilla on myönnetty Helsingin yliopiston kolmevuotinen tutkimusmääräraha vuosille 2008–2010 sekä Suomen Akatemian Biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen toimikunnan myöntämä rahoitus vuosille 2010–2013.

Argeopop-työryhmään kuuluu yhteensä 12 tutkijaa: Helsingin yliopistosta prof. Mika Lavento, dos. Petri Halinen ja FM Tarja Sundell (filosofian, historian, kulttuurin ja taiteiden tutkimuksen laitos, arkeolo-

gian oppiaine), dos. Päivi Onkamo ja LuK Martin Heger (biotieteiden laitos, perinnöllisyystieteen oppiaine), prof. Antti Sajantila, dos. Jukka Palo ja FM, DI Mikko Putkonen (kansanterveystieteen ja oikeuslääketieteen laitos), prof. emeritus Elja Arjas ja FM Jukka Sirén (matematiikan ja tilastotieteen laitos), LuK Juhana Kammonen (tietojenkäsittelytieteen laitos) sekä Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitokselta FT Elena Moltchanova.

Toisiaan tukevat tutkimusalat

Suomalaisten geneettisiä juuria on selvitetty useissa tutkimuksissa jo monen vuosikymmenen ajan. Kansainvälisesti tunnetuimpia on L. L. Cavalli-Sforzan, P. Menozzin ja A. Piazzan laaja tutkimus Euroopan kansojen geneettisestä variaatiosta. Siinä suomalaiset ryhmittyvät lähelle muita eurooppalaisia, joskin laidalle (Cavalli-Sforza *et al.* 1994). Tämän ja edellä mainittujen töiden lisäksi useat kansalliset ja kansainväliset ryhmät ovat selvittäneet suomalaisten geneettistä rakennetta ja sukulaisuutta naapurikansoihinsa (esim. Sajantila *et al.* 1995; 1996; Lahermo *et al.* 1996; 1998; de la Chapelle 1999; Kittles *et al.* 1998; 1999; Norio 2000; 2004; Hedman *et al.* 2007; Jakkula *et al.* 2008; McEvoy *et al.* 2009).

Olemme varsin samankaltaisia kuin naapurimme, mutta joitakin erityispiirteitäkin löytyy. Suomessa on hiukan vähemmän sekä mitokondrio- että Y-kromosomivariaatiota kuin naapurikansoillamme. Lisäksi on useamman kerran osoitettu, että maamme sisällä itä- ja länsisuomalaisten miesten Y-kromosomien taajuuudet ovat hyvin eri-

laiset: idässä vallitsee siperialaista alkuperää oleva N1c, jonka yleisyys on 71 %, kun taas lännessä tämän osuus on vain 41 % yleisimpien Y-kromosomien ollessa muutoin samoja kuin muilla skandinaaveilla (Lappalainen *et al.* 2006). Mitokondrioissa, eli äiti-linjoissamme, ei tällaista eroa näy: Itä- ja Länsi-Suomi ovat varsin samanlaisia. Maamme itä- ja länsiosilla on osittain erilaiset populaatiohistoriat, jota myös arkeologinen, historiallinen ja geneettinen data tukee. Ehkä aikaiset migraatiot suomalais-ugrilaisilta alueilta vaikuttivat koko maahan, kun taas myöhemmillä migraatioilla Skandinaviasta oli vaikutusta pääasiassa maan länsiosissa (Palo *et al.* 2009).

Muinaisen väestön määrä?

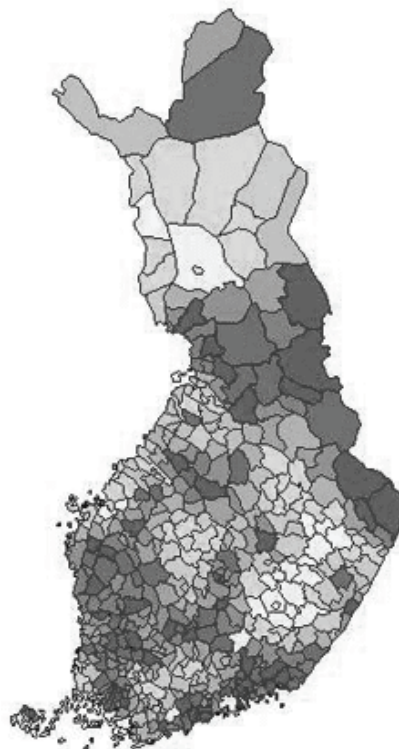
Ei ole lainkaan yhdentekevää, paljonko täällä on muinoin ollut ihmisiä. Populaation koko ja varsinkin sen vaihtelut vaikuttavat oleellisesti geneettisen variaation määrään. Varsinkin ahtaan populaatiopullonkaulan merkitys on suuri, sillä sellainen voi eliminoida aiemmin olemassa olleesta geneettisestä vaihtelusta jopa valtaosan (Sundell 2008, 2009). Siksi pullonkaulan osoittaminen – arkeologian sekä genetiikan keinoin – tarjoaisi selityksen alentuneeseen mitokondrio- sekä Y-kromosomivariaatioomme.

Mallinnamme Suomen esihistoriallista väestömäärää niin etnografiseen, arkeologisten löytöjen määriin ja ajoituksiin, kuin ilmastolliseen aineistoon perustuen. Vaikkakaan arkeologisten löytöjen määrä ja ikä tietyllä maantieteellisellä alueella ei välttämättä yksinään riitä ennustamaan väestömäärää, sen käyttäminen muihin lähteisiin perustuvan analyysin tukena lieenee hyvin perusteltua. Näyttää siltä, että tyyppillisen kampakeramiikan ajan jälkeen väestömäärä on selvästi laskenut (esim. Tallavaara *et al.* 2010).

Spatio-temporaalinen mallinnus

Maassamme tehdyn arkeologisen tutkimuksen ansiosta Suomen valtakunnallisessa, Museoviraston ylläpitämässä muinaisjäännösrekisterissä on tiedot lähes 30 000 muinaisjäännöskohteesta. Lisäksi on

olemassa tiettyihin esinetyyppeihin keskittyneitä tietokantoja kuten Suomen esihistoriallinen keramiikka -tietokanta (Pesonen 1999). Tietokannat eivät kuitenkaan sovellu aivan sellaisinaan laskennallisten analyysien lähtökohdaksi, vaan vaativat täydennyksiä ja yhtenäistämistä. Muinaisjäännösrekisteriä täydennetäänkin paraikaa osana Argeopop-projektia (Kartta). Aineiston avulla tullaan luomaan aikatilamallinnuksia Suomen asutuksesta. Bayesilainen mallintaminen mahdollistaa erilaisista, esimerkiksi arkeologisista, geneettisistä ja populaatiohistoriallisista, lähteistä saadun tiedon yhdistämisen. Usein meillä on käytettävissämme suhteellisen vähän varmaa tietoa, mutta kohtalaisen paljon ennakkokäsityksiä ja todennäköisinä pidettyjä faktoja, joita voidaan bayesilaisissa malleissa käyttää niin kutsuttuina *prioreina*.



Kartta. Arkeologisten löytöjen tiheys Suomessa bayesilaisella mallilla silotettuna. Tummempi väri kuvaa korkeampaa intensiteettiä. Kartta: Elena Moltchanova 2009.

Sovittamalla mallinnukseen tulevaisuudessa myös ympäristöllistä dataa voidaan ehkä kokonaisvaltaisemmin ymmärtää, millä tekijöillä on ollut vaikutusta esihistoriallisten ihmisten lukumäärään ja elinkeinoihin. Mallinnusten tulokset ovat mielenkiintoisia jo sellaisinaanakin, mutta ne antavat myös tärkeitä vertailukohtia Viikissä biotieteiden laitoksella tehtyihin simulaatioihin, ja toisaalta niiden perusteella voidaan ratkaista, minkälaisia simulaatioita Viikissä kannattaisi kokeilla.

Simuloitua geenihistoriaa

Geenihistoriaa voidaan tarkastella myös tietokoneavusteisesti, simuloimalla. Simulaatiot tehdään simuPOP-nimisellä forward-time -populaatiosimulaattorilla (Peng & Kimmel 2005). Yksilöinä ovat kromosomit, joita koskevat kaikki samat lainalaisuudet, jotka geenejämme koskevat todellisuudessaakin. Mikäli oletamme muinaisten suomalaisten olleen hyvin samanlaisia kuin muut eurooppalaiset ja lähdemme simuloimaan kromosomeja ajassa eteenpäin käyttäen oletetun kaltaista väestöhistoriaa Itä- ja Länsi-Suomen väestöjen eriyymiseen, kaapeampine tai leveämpine pullonkauloineen ja historiallisen ajan eksponentiaalisine väestönkasvuineen, päädyimmekö nykyisen kaltaiseen geneettiseen rakenteeseen?

Alustavat tulokset näyttävät siltä, ettei pelkkä itäisen Suomen väestön eristyneisyys viimeisen 500 vuoden aikana kykene selittämään sitä suurta eroa, joka nähdään Itä- ja Länsi-Suomen isä- ja äitilinjojen välillä (Heger, valmisteilla). Tulevissa simulaatioissa tarkastellaan esimerkiksi millainen vaikutus ulkopuolisesta naapuripopulaatiosta suuntautuvalla migraatiolla on tähän (Kammonen, valmisteilla). Sen sijaan muinainen ahdas pullonkaula voisi ehkä selittää koko Suomen väestössä näkyvän ”notkahduksen” isä- ja äitilinjojen kokonaismuuntelun määrässä (Sundell *et al.*, valmisteilla).

Muinais-DNA

Viime vuoden syyskuussa on Helsingin yliopiston uuden Hjelt-instituutin oikeuslääketieteen osastolla valmistunut pelkästään muinais-DNA:n käsittelyyn erikoistunut laboratorio. Tavoitteena on eristää ja tutkia muinais-DNA:ta Suomen maaperästä löydettyistä esihistoriallisista ihmisluista. Keitä nuo ihmiset olivat? Onko nykyväestömme suoraa jatkumoa muinaisuudesta, vai onko myös meillä tapahtunut väestön vaihtuminen kuten aivan tuore tutkimus Ruotsista osoittaa siellä tapahtuneen (Malmström *et al.* 2009)? Muinais-DNA:sta saatava tieto voisi auttaa myös vahvistamaan tai kumoamaan simulaatioiden perusteella luonnosteltuja käsityksiä väestöhistorian tapahtumista.

Isonkyrön Levänluhdassa sijaitsevasta entisestä suosta on löytynyt poikkeuksellisen hyvin säilyneitä ihmis- ja eläinluista, jotka vainajien luista tehdyn radiohiiliajoituksen mukaan ajoittuvat vuosille 600–700 jKr. merovingiaikaan (Formisto 1993). Suomessa luuaines tuhoutuu yleensä nopeasti maaperän happamuuden vuoksi korostaen löydön ainutlaatuisuutta. Siitä, minkä väestön piiriin kyseisten ihmisten luut kuuluvat ja miten ne ovat tähän hautaan joutuneet, on arkeologien piirissä esitetty useita erilaisia teorioita, joita on käyty läpi äskettäin ilmestyneessä artikkelissa (Wessman 2009).

Levänluhdan luista on jo suoritettujen antropologisten tutkimusten perusteella paljon taustatietoa (Formisto 1993, Niskanen 2006). Levänluhdan vainajista ei ole kuitenkaan tähän mennessä tehty DNA-menetelmiin perustuvia tutkimuksia, vaikka DNA voi antaa yksityiskohtaista tietoa muun muassa väestön alkuperästä. Levänluhdan, kuten muidenkin muinais-DNA -näytteiden käsittely on hyvin haasteellista ja laboratorion ja työmenetelmien vaatimustasot ovat korkeat. Sekä näytteiden väistämättömän hajonneisuuden että myös suuren kontaminaatioriskin vuoksi tulosten autenttisuuden osoittaminen on tavanomaista DNA-tutkimusta työläämpää. Muinais-DNA -tutkimusten osalta Suomeen rakentuu uutta tietotaitoa,

mikä avaa laajemmat mahdollisuudet historiallisten luunäytteiden DNA-tutkimuksiin lähitulevaisuudessa.



Populaatiogeneettiset tutkimukset

Populaatiogeneettiset tutkimukset jatkuvat; näytteitä kerätään edelleen lisää, nyt painottaen maamme eri alueita ja kasvattaen näytekokoja, jotka ovat tähän mennessä olleet noin 50–90 yksilöä / alue. Näytteiden keräämisessä on huomioitava erityispiirteitä jokaisen yksilön kaikkien neljän isovanhemman syntymäpaikkatieto ja muita mahdollisia yksityiskohtia. Näyttää myös siltä, että kokonaisuuden ymmärtämiseksi olisi hyvin tärkeää kerätä näytteet myös pienistä sukulaiskansoistamme Venäjän puolella. Voisivatko sieltä löytyä ”puuttuvat lenkit” geenihistoriamme ketjuun? Tulevaisuudessa on tärkeää myös eri tutkimusryhmien keräämien aineistojen yhdistäminen. Pienessä maassa ei ole resursseja tehdä samoja asioita useampaan kertaan. Jatkuvasti kehittyvät ja halpenevat laboratoriomenetelmät – kuten vaikkapa koko genomien sekvensointi – mahdollistavat tulevaisuudessa resoluution genomissa, minkä vaikutuksia tutkimustuloksiin emme vielä tiedä.

Yhteenveto

Suomalaisten väestöhistoriaa ja geenejä tutkitaan monitieteisessä tutkimuksessa *Argeopop. Finnish population history – an archaeological and population genetic approach*. Aikaisempi geneettinen tutkimus on jo paljastanut suomalaisten geneettisiä erityispiirteitä ja nyt tätä tietoa on tarkoitus systemaattisesti integroida muun muassa arkeologian tutkimustulosten kanssa. Haluamme myös herättää uutta keskustelua tieteenalojen välillä – ehkä yhdessä olemme enemmän kuin osiemme summa?

Argeopop-projektille on myönnetty ylio-

piston kolmevuotinen tutkimusmääräraha vuosille 2008–2010 sekä viime marraskuussa varmistunut Suomen Akatemian rahoitus vuosille 2010–2013.

Bibliografia

- Cavalli-Sforza, L.L., Menozzi, P. & Piazza, A. 1994: *The History and Geography of Human Genes*. Princeton University Press, Princeton.
- de la Chapelle, A. 1999: Geenimutaatiot Suomen väestönjuurten tutkimuksissa. Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan toim. Fogelberg, P. (toim.) *Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk* 153. Societas Scientiarum Fennica. Helsinki: 307–310.
- Formisto, T. 1993: *An osteological Analysis of Human and Animal Bones from Levänluhta*. Väitöskirja. Stockholms Universitet. Vammala.
- Hedman, M., Brandstätter, A., Pimenoff, V., Sistonen, P., Palo, J. U., Parson, W. & Sajantila, A. 2007: Finnish mitochondrial DNA HVS-I and HVS-II population data. *Forensic Science International* 172 (2007): 171–178.
- Heger, M.: Finnish Population Genetic Simulations (valmisteilla). Pro gradu -tutkielma. HY, biotieteiden laitos.
- Jakkula, E., Rehnström, K., Varilo, T., Pietiläinen, O.P.H., Paunio, T., Pedersen, N. L., deFaire, U., Järvelin, M.-R., Saharinen, J., Frei-mer, N., Ripatti, S., Purcell, S., Collins, A., Daly, M.J., Palotie, A. & Peltonen, L. 2008: The Genome-wide patterns of variation expose significant substructure in a founder population. *The American Journal of Human Genetics* 83: 787–794.
- Kammonen, J.: Making Inferences of Finnish Population History by Computer Simulations Applying Phylogenetic Methods and Pedigree Analysis (valmisteilla). Pro gradu -tutkielma. HY, tietojenkäsittelytieteen laitos.
- Kittles, R.A., Perola, M. & Peltonen, L. 1998: Dual origins of Finns revealed by Y chromosome haplotype variation. *The*

- American Journal of Human Genetics* 62: 1171–1179.
- Kittles, R.A., Bergen, A.W., Urbanek, M., Virkkunen, M., Linnoila, M., Goldman, D. & Long, J. C. 1999: Autosomal, Mitochondrial and Y Chromosome DNA Variation in Finland: Evidence for a Male-Specific Bottleneck. *The American Journal of Physical Anthropology* 1999(108): 381–399.
- Lahermo, P. 1998: *Mitochondrial and Y Chromosomal Variations in the Finno-Ugric-Speaking Peoples*. Turun yliopiston julkaisuja, sarja D, osa 315. Medica-Odontologia.
- Lahermo, P., Sajantila, A., Sistonen, P., Lukka, M., Aula, P., Peltonen, L., Savontaus, M-L. 1996: The Genetic Relationship between the Finns and the Finnish Saami (Lapps): Analysis of Nuclear DNA and mtDNA. *The American Journal of Human Genetics* 58: 1309–1322.
- Lahermo, P., Savontaus, M-L., Sistonen, P., de Knijff, P., Aula, P., Sajantila, A. 1998: Y chromosomal polymorphisms reveal founding lineages in the Finns and the Saami. *European Journal of Human Genetics* 1999 May-Jun; 7(4): 447–458.
- Lappalainen, T., Koivumäki, S., Salmela, E., Huoponen, K., Sistonen, P., Savontaus, M-L. & Lahermo, P. 2006: Regional differences among Finns: A Y-chromosomal perspective. *Gene* 376: 207–215.
- Lappalainen, T., Laitinen, V., Salmela, E., Andersen, P., Huoponen, K., Savontaus, M-L. & Lahermo, P. 2008: Migration Waves to the Baltic Sea Region. *Annals of Human Genetics*: 337–348.
- Malmström, H., Gilbert, M.T., Thomas, M.G., Brandström, M., Storå, J., Molnar P., Andersen P.K., Bendixen, C., Holmlund, G., Götherström, A. & Willerslev, E. 2009: Ancient DNA reveals lack of continuity between Neolithic hunter-gatherers and contemporary Scandinavians. *Current Biology* 2009 19(20): 1758–62.
- McEvoy, B.P., Montgomery, G.W., McRae, A.F., Ripatti, S., Perola, M., Spector, T.D., Cherkas, L., Ahmadi, K.R., Boomsma, D., Willemsen, G., Hottenga, J. J., Pedersen, N.L., Magnusson, P.K. E., Kyvik, K.O., Christensen, K., Kaprio, J., Heikkilä, K., Palotie, A., Widen, E., Muilu, J., Syvänen, A-C., Liljedahl, U., Hardiman, O., Cronin, S., Peltonen, L., Martin, N.G. and Visscher, P. M. 2009: Geographical structure and differential natural selection among North European populations. *Genome Research* 19: 804–814.
- Niskanen, M. 2006: Stature of the Merovingian-Period Inhabitants from Levänluhta, Finland. *Fennoscandia archaeologica* XXIII: 24–36.
- Norio, R. 2000: *Suomi-neidon geenit*. Otava, Helsinki.
- Norio, R. 2004: Suomalaisen mutkalliset geenijuuret. Grünthal R. (toim.) *Ennen, muinoin. Miten menneisyyttämme tutkitaan*: 174–187. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki. 2. Painos.
- Palo, J.U., Ulmanen, I., Lukka, M., Ellonen, P. & Sajantila, A. 2009: Genetic markers and population history: Finland revisited. *European Journal of Human Genetics* 2009: 1–11.
- Peng B. & Kimmel M. 2005: A forward-time population genetics simulation environment. *Bioinformatics* 2005, 21: 3686–3687.
- Pesonen, P. 1999: *Suomen esihistoriallinen keramiikka*. Internet-sivusto osoitteessa: <http://www.helsinki.fi/hum/arla/keram/>.
- Sajantila, A., Lahermo, P., Anttinen, T., Lukka, M., Sistonen, P., Savontaus, M-L., Aula, P., Beckman, L., Tranebjaerg, L., Gedde-Dahl, T., Isser-Tarver, L., Di Rienzo, A. & Pääbo, S. 1995: Genes and Languages in Europe: An Analysis of Mitochondrial Lineages. *Genome Research* 5: 42–52.
- Sajantila, A., Salem, A-H., Savolainen, P., Bauer, K., Gierig, C., Pääbo, S. 1996: *Paternal and maternal DNA lineages reveal a bottleneck in the founding of the Finnish population*. *Proc. Natl. Acad. Sca. USA*. Vol. 93: 12035–12039.
- Salmela, E., Lappalainen, T., Fransson, I.,

- Andersen, P.M., Dahlman-Wright, K., Fiebig, A., Sistonen, P., Savontaus, M-L., Schreiber, S., Kere, J. & Lahermo, P. 2008: *Genome-Wide Analysis of Single Nucleotide Polymorphisms Uncovers Population Structure in Northern Europe*. PLoS ONE 3:e.
- Sundell, T. 2008: *Populaatiopullonkaulat kivikauden Suomessa – arkeologinen ja geneettinen tulkinta*. Pro gradu -tutkielma. HY, kulttuurien tutkimuksen laitos, arkeologia.
- Sundell, T. 2009: Kadonneet geenit: Suomen kivikautisten populaatiopullonkaulojen tutkiminen geneettisin menetelmin. *Muinaistutkija* 4/2009: 10–18.
- Sundell, T., Heger, M., Kammonen, J. & Onkamo, P.: Evidence for population bottleneck in Stone Age Finland from archaeological and genetic perspective (valmisteilla).
- Tallavaara, M., Pesonen, P. & Oinonen, M. 2010: Prehistoric population history in eastern Fennoscandia, *Journal of Archaeological Science* 37: 251–260.
- Wessman, A. 2009: Levänluhta - a place of punishment, sacrifice or just a common cemetery? *Fennoscandia archaeologica* XXVI: 81–105.

FM Tarja Sundell on valmistunut Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineesta 2008. Hän tekee väitöskirjaa aiheesta *Finnish population prehistory - an archaeological and genetic approach* ja siihen liittyen suorittaa perinnöllisyystieteen sivuaineopintoja.
tarja.sundell@helsinki.fi

Dos. Päivi Onkamo työskentelee yliopistonlehtorina Helsingin yliopiston biotieteiden laitoksella, perinnöllisyystieteen oppiaineessa ja toimii myös Argeopop-projektin koordinaattorina.
paivi.onkamo@helsinki.fi

Argeopopin kotisivu: <http://www.helsinki.fi/bioscience/argeopop/>

Suomen alkuperäisnautojen ja -lampaiden geneettinen polveutuminen ja jalostusstrategia sekä hyödyntäminen Lounais-Suomessa

Marianna Niemi, Janne Harjula, Auli Tourunen, Terhi Iso-Touru, Jussi-Pekka Taavitsainen ja Juha Kantanen

Johdanto

Vuoden 2009 alussa alkoi nelivuotinen, Suomen Akatemian rahoittama hanke, *Finnish Archaeogenetics: Genetic ancestries and breeding strategies of Finnish indigenous cattle and sheep and their utilization in South-Western Finland (FinnArch)*. Hanke toteutetaan Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) sekä Turun yliopiston arkeologian oppiaineen yhteistyönä ja sen johtajana toimii dosentti, erikoistutkija Juha Kantanen MTT:stä. Hankkeen yhteistyötahoina toimii Tukholman yliopiston arkeologian laboratorio sekä Helsingin yliopiston oikeuslääketieteellinen laitos. Yhteistyötä tehdään myös Helsingin yliopiston *Argeopop*-verkoston (<http://www.helsinki.fi/bioscience/argeopop>) kanssa.

Hankkeen tarkoitus on yhdistää arkeologista tutkimusta ja molekyyli-genetiikkaa. Monitieteellisellä tutkimuksella haetaan vastauksia nautojen ja lampaiden alkupe-
rään ja karjanhoidon historiaan liittyviin keskeisiin kysymyksiin, kuten varhaisten nauta- ja lammaspopulaatioiden geneettiseen vaihteluun, karjanhoidon saapumisen ajankohtaan, sen myöhempään leviämiseen ja varhaisen jalostustoiminnan vaikutukseen nykyeläinten geenipoolissa. Projektin yhtenä tavoitteena on tarkastella erityyppisten näytteiden, esimerkiksi eläinluiden, nahan (kasviparkittu nahka ja pergamentti), villan ja karvan soveltuvuutta perinnöllisyyttä välittävän molekyylin, DNA:n eli deoksiribonukleiinihapon, eristämiseen DNA-merkkitutkimuksia varten. Tulosten oletetaan näin tuottavan tietoa nahka-

ja luuesineistön ja tekstiilivalmistuksen raaka-aineiden alkuperästä. Historialliset taloudelliset-kulttuuriset yhteydet Itämeren alueella ovat ylläpitäneet käsityötuotantoon liittyvien tarvikkeiden ja raaka-aineiden kauppaa, mutta mahdollisesti myös eläinten tuontia ja/tai vientiä.

Arkeologinen tausta

Karjanhoidon ja viljanviljelyn omaksuminen oli merkittävä innovaatio, joka tarkoitti uudenlaista ympäristön resurssien hyödyntämisen mahdollisuutta ja johti aikanaan asutuksen tihentymiseen (Bellwood 2005: 14). Karjanhoidon saapumisen ajankohta, kehitys ja leviäminen Suomessa on vielä ratkaisematta. Ruotsissa Mälarin laaksossa suppilopikarikulttuuri kasvatti karjaa jo 3900 eKr. (Welinder 1998: 93–97). Myöhäiskivikautinen nuorakeraaminen kulttuuri, joka levisi myös Suomeen, kasvatti karjaa ja harjoitti maanviljelystä muualla Euroopassa ja myös Suomen lähi-alueilla Ruotsissa ja Baltiassa (Welinder 1998: 100–101; Lang 1998: 95–97). Nuorakeraaminen kulttuuri hakeutui Suomessa osittain erilaisille alueille kuin kampakeraminen väestö, suosien purojen, järvien ja viljelyskelpoisen maan läheisyyttä, minkä on otaksuttu merkitsevän varhaista maanviljelystä myös Suomessa (Edgren 1998: 87; Leskinen & Pesonen 2008: 92). Nuorakeramiikkaa esiintyy kuitenkin myös samoilla asuinpaikoilla kuin kampakeramiikkaa, ja näiden kahden kulttuurin asuinpaikkojen erot ovat ehkä pienemmät kuin varhaisissa tutkimuksissa otaksuttiin (Edgren 1998:

87). Varmoja merkkejä viljan viljelystä tai karjanhoidosta, kuten kotieläinten luita tai viljojen jyviä, ei ole toistaiseksi löytynyt nuorakeraamisilta asuinpaikoilta eikä yhtään kotieläinlöytöä ole onnistuttu ajoittamaan kiistattomasti kivikaudelle (hyvä yhteenveto aineistosta Deckwirth 2008).

Karjanhoidon ja viljanviljelyn omaksuminen oli todennäköisesti pitkä ja monivaiheinen prosessi, sisältäen useita kokeilun ja epäonnistumisen vaiheita (Nunez 1999: 139–140). Pyyntielinkeinojen harjoittajat ja liikkuvaa elämää viettävät yhteisöt saattoivat halutessaan omaksua joitain viljelyn tai karjanhoidon muotoja elinkeinoansa täydentäväksi elementiksi (Lavento 2001: 139–140; Nickul 1970: 47, 49; Scarre 2005: 192; Taavitsainen *et al.* 1998), eikä viljelyn ja karjanhoidon omaksuminen välttämättä ollut samanaikaista. Vasta pysyvien peltojen lannoitus kytki viljantuotannon ja karjankasvatuksen kiinteämmin toisiinsa. Vaikka myöhäiskivikautiset yhteisöt olisivatkin harjoittaneet maanviljelystä Suomessa, tuotetun ruoan osuus oli todennäköisesti vain alle viisi prosenttia ruoan määrästä (Nunez 1999: 140). Oletusta tukevat myös myöhäisen kivikauden luulöydöt. Esimerkiksi Vantaan Hakkilan nuorakeraamiselta asuinpaikalta, jolla on asuttu myös varhaisemmalla kivikaudella, ja joka sijaintinsa puolesta soveltuisi maanviljelyyn tai karjanhoitoon (Leskinen & Pesonen 2008: 92), on luuanaalyyssissä tunnistettu pääasiassa hylkeiden

luita (yhteensä 52 kpl) ja yksi majavan luu (analyysi Mikael Fortelius julkaisussa Leskinen & Pesonen 2008: 310). Ensimmäiset varmat kotieläinlöydöt Suomesta ovat pronssikaudelta, esimerkkinä nautan ja lampaan tai vuohen luut Nakkilan Rieskaronmäeltä (Edgren 1998: 127; analyysi Lahtiperä 1970: 208; varhaisen metallikauden osteologisen tilanteen kokoa yhteen Mannermaa & Deckwirth: painossa).

Karjanhoidon alkamisen ja vahvistumisen vaiheet jättivät jälkeensä erityyppisiä todisteita. Varhaiset kokeilut saattavat näkyä satunnaisena luulöytönä tai eläinlajien nimistössä (nimistöstä esim. Häkkinen 1999). DNA-tutkimuksen avulla pystymme lähestymään sitä populaatiota, jonka aikana karjanhoito vakiintui Suomessa sekä sen jälkeen tapahtuneita kontakteja.

Karjanhoidon varhaisvaiheiden tutkimista Suomessa luuaineiston avulla hankaloittavat useat tekijät. Arkeologisilta kaivauksilta löydettyä luuaineistoa on vähän, minkä vuoksi elinkeinorakenteen muutoksen tutkiminen on vaikeaa. Luiden vähäinen määrä johtuu luuaineiston heikosta säilyvyydestä Suomen happamassa maaperässä, jolloin tutkittavana on lähes yksinomaan palanutta luuta, jonka tunnistamisprosentti on palamatonta huomattavasti matalampi. Lisäksi tutkimusta vaikeuttavat tutkittujen asuinpaikkojen pieni lukumäärä sekä saman asuinpaikan pitkä käyttöikä ja ohut kulttuurikerros, joiden vuoksi löydöille on vaikea antaa

Kuva 1. Vanhat maatiaisrotumme polveutuvat niistä eläinkannoista, joita maahamme tuotiin karjatalouden levittäytyessä Suomeen. Itäsuomenkarja oli vähällä kuolla sukupuuttoon. Rotu on edelleen uhanalainen (550 lypsylehmää). Kuva: MTT:n kuva-arkisto/Yrjö Tuunanen.



tarkkaa ajoitusta. Sopivien näytteiden löytäminen DNA-tutkimuksen tarpeisiin heikosti säilyneestä ja sekoittuneesta materiaalista on myös haasteellista.

Karjanhoidon kehityksen yleispiirteistä DNA-tutkimuksen valossa

Aikaisemmat genetiikan alan päätelmät naudan ja lampaan esihistoriasta Suomessa on tehty analysoimalla nykyrotujen DNA:ta ja vertailemalla DNA-merkkien tuottamaa informaatiota muihin eurooppalaisiin ja aasialaisiin eläinrotuihin. Analyysit molemmilta vanhemmilta periytyvistä DNA-merkeistä ovat paljastaneet, että alkuperäiset suomalaiset nautarodut, itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarja, ovat lähtöisin samoista kantapopulaatioista kuin monet pohjoiseurooppalaiset paikalliset nautarodut (Kuva 1). Yksi sukulaisroduista on islanninkarja, jonka historia tunnetaan hyvin. Rotu sai alkunsa viikinkiaikana 800–900-luvuilla, jolloin ihmisiä, ja heidän mukanaan eläimiä, siirtyi Norjasta Islantiin. DNA-tutkimus viittaa siihen, että yksi kesyn naudan leviämisreitti on saattanut kulkea Suomen kautta Pohjois-Skandinaviaan ja Norjan rannikolle ja lopulta viikinkien laivoissa Islantiin (Kantanen *et al.* 2000). Arkeologiselta kannalta tämä on tosin kysymyksiä herättävä tulos.

Pelkästään emän puolelta periytyvä mitokondrio-DNA:ta tutkimalla on puolestaan tarkasteltu lampaan leviämistä Lähi-idän kesytyskeskuksesta, Lounais-Aasian hedelmällisen puolikuun alueelta, Eurooppaan. Mitokondriot ovat solun

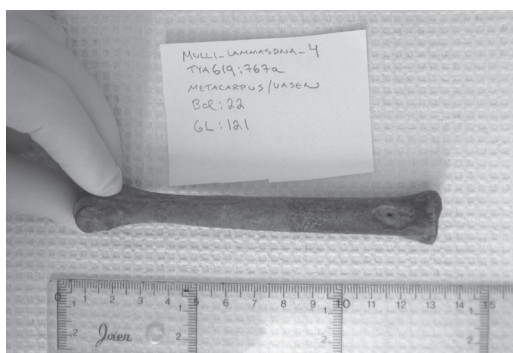
hengityskeskuksia ja energiantuottajia. Ne sijaitsevat solun solulimassa tumman ulkopuolella ja niillä on oma DNA-molekyyli. Mitokondrio-DNA:ta tutkimalla tarkasteltiin lammaskantojen emänpuoleista historiaa analysoimalla kymmeniä eri lammaskantoja Pohjois- ja Kaakkois-Euroopasta, Venäjältä, Ukrainasta ja Kaukasuksen alueelta (Tapio *et al.* 2006). Tutkimus antoi viitteitä siitä, että lammaskanta olisi levinnyt kesytyskeskuksesta myös Kaukasuksen alueen läpi Venäjälle ja sieltä Pohjois-Eurooppaan.

Äskettäin julkaistu lammaskantojen tutkimus kuitenkin paljasti, että lampaalla on poikkeuksellinen kesytyshistoria (Chessa *et al.* 2009). Näyttäisi siltä, että ominaisuuksiltaan erityyppinen lammaskanta on tuotu eri vaiheissa Eurooppaan alkuperäisestä kesytyskeskuksesta. Lampaan kesytys villistä kantajistaan, aasialaisesta muflonlampaasta, alkoi noin 11 000 vuotta sitten Lounais-Aasiassa. Sieltä lammaskanta levisi ihmisen mukana Eurooppaan, ja noin 6 000 vuotta sitten Euroopassa harjoitettiin jo kotieläinten kasvatusta laajalla alueella. Varhaisinta Eurooppaan tuotua lammaskantaa hyödynnettiin vain lihantuotannossa. Pari tuhatta vuotta myöhemmin Lounais-Aasiasta levisi kuitenkin uusi lammaskanta, jonka villan tuotantoa varhaiset lampaankasvattajat olivat jalostaneet. Samalla he olivat kehittäneet villan hyödyntämiseen tarvittavaa teknologiaa. Levittäytyessään Eurooppaan jalostetumpi lammaskanta korvasi varhaisimman lammaskannan ja nykyiset eurasialaiset lammaskannat perustuvat pääosin tähän myöhempään leviämistapahtumaan (Chessa *et al.* 2009).



Kuva 2. Ahvenanmaanlammas polveutuu varhaisimmasta Eurooppaan levinneestä lammaskannasta. Sen villa on karheaa ja useilla rodun yksilöillä on sarvet. Kuva: Juha Kantanen.

Nykyrotujen DNA-merkkitutkimuksella pystyttiin paljastamaan, että varhaisimmasta lammaskannasta polveutuvia eläinkantoja on säilynyt Välimeren ja Skotlannin rannikon saarilla ja Pohjois-Euroopassa (Chessa *et al.* 2009). Tutkimuksen tulokset olivat kiinnostavia suomalaisten alkuperäisten lammaskantojen kannalta: suomenlampaassa, kainuunharmaslampaassa ja ahvenanmaanlampaassa (Kuva 2) on todettavissa geeniperimää



Kuva 3. Lampaan kämmenluu Raision Mullin myöhäisrautakautisen / varhaiskeskiaikaisen asuinpaikan kaivauksilta. DNA-näytteen eristämiseksi tarvitaan luujauhetta, jota saadaan poraamalla luuta. Kuva: Marianna Niemi.



Kuva 4. Finnish Archaeogenetics -projektin tutkija Marianna Niemi Tukholman yliopiston arkeologian laitoksen DNA-laboratoriossa. Kuva on otettu ikkunan läpi, koska mitään ylimääräistä, kuten kameraa, ei kontaminaation riskin takia voi viedä laboratorioon. Kuva: Elise Naumann.

Eurooppaan ensin levinneestä kannasta. Rotumme ovat siten perinnöllisesti ainutkertaisia ja Euroopankin mittakaavassa todellisia alkuperäisrotuja.

Arkeologia ja DNA-tutkimus: haasteita ja mahdollisuuksia

MTT:n ja Turun yliopiston arkeologian oppiaineen tutkimushankkeessa DNA:n eristykset ja laboratorioanalyysit lampaiden ja naudan mitokondrio-DNA:n sekvensoimiseksi on aloitettu ja ensimmäiset rautakautisen lampaan mitokondrio-DNA-sekvenssit ovat valmiina tilastoanalyysijä varten (Kuva 3). Näytteiden ikä varmistetaan tarvittaessa radiohiiliajoituksella. DNA-analyysit on toistaiseksi tehty Tukholman yliopiston arkeologian laitoksella, jossa on muinais-DNA:n analyysilaboratorio (Kuva 4). Kontaminaation riskin takia muinais-DNA -analyysijä ei voida tehdä samassa tilassa kuin nyky-DNA -analyysijä.

Kaksi huomioitavaa, keskeistä asiaa muinais-DNA:n käsittelyssä ovat DNA:n hajoaminen ja nykyihmisten ja eläinten DNA:n sekoittumisen estäminen vanhan näytteen vähäiseen DNA:han.

DNA hajoaa hapettumisen seurauksena jatkuvasti, mutta elävällä solulla on aktiivisia entsyymejä, jotka estävät ja korjaavat DNA:han syntyneitä vaurioita. Yksilön kuoltua nämä entsyymit eivät voi toimia ja DNA hajoaa spontaanisti. DNA:n hajoamisessa voidaan erottaa kolme vaihetta. Ensimmäinen on nopea ja mutkikas bakteerien ja sienten tekemä hajotus. Useimmiten orgaaninen aines ja sen sisältämä DNA maatuu tässä vaiheessa kokonaan. Jos olosuhteet ensimmäisen vaiheen lopussa ovat suotuisat näytteen pitkäaikaiselle säilymiselle, näyte siirtyy seuraavaan vaiheeseen, jossa DNA:n hajoaminen jatkuu pääasiassa kemiallisesti (Pruvost *et al.* 2007). Lopulta DNA on hajonnut ja näyte sisältää enää mineraaleja.

DNA:ta sisältävät ja sisältämättömät luut näyttävät paljain silmin ja mikroskooppilla katsottuna rakenteeltaan aivan saman-

laisilta. Viileän ja kylmän ilmaston alueilla maaperän mikrobitoiminta on lämpimiä seutuja heikompaa, mikä suojelee näytteiden DNA:ta. Toisaalta Suomessa maaperän happamuus lisää DNA:n kemiallista hajoamista.

Löytö- ja säilytyspaikan olosuhteet voivat vaikuttaa näytteen DNA-pitoisuuden jopa enemmän kuin näytteen todellinen ikä. Vesi liuottaa DNA:ta ja auringon UV-säteily hajottaa sitä. Muutokset lämpötilassa ja pH:ssa kiihdyttävät DNA:n hajoamista. Koska vesihanaveden pH on matalampi kuin maan, näytteen pesu laskee sen pH:ta ja liuottaa näytteen suoloja. Suolapitoisuuden laskeminen altistaa DNA:ta hapettumiselle ja kiihdyttää sen hajoamista (Pruvost *et al.* 2007). Tästä syystä löytöjä ei kannata pestä ja kuivattaa auringossa, mikäli niistä on tarkoitus eristää DNA:ta myöhemmin. Näytteen toistuva sulaminen ja jäätyminen esimerkiksi ulkovarastossa vuodenaikojen mukana tuhoaa DNA:ta. DNA voi hajota huonoissa säilytysoloissa muutamassa kymmenessä vuodessa nopeammin, kuin se on maaperässä hajonnut kolmen tuhannen vuoden aikana (Pruvost *et al.* 2007).

Toinen näytteiden käsittelyssä huomioitava asia on nykyihmisten ja -eläinten DNA:n sekoittuminen muinaisiin näytteisiin eli näytteiden kontaminaatio. Muinaisten näytteiden kontaminaatio voi olla peräisin näytteitä käsittelevistä ihmisistä, heidän kotieläimistä, nahkakäsineistä, kengistä, vaatteista tai ruoasta. Mitä kuivempi näyte on, sitä voimakkaammin se imee DNA:ta ja erityisesti huokoiset luunäytteet ovat vaarassa kontaminoitua. Eläinten kohdalla voidaan käyttää lajikohtaisesti suunniteltuja laboratoriomenetelmiä, jolloin ihmiskontaminaatio voidaan ohittaa, vaikka luussa olisi sitä jopa enemmän kuin alkuperäistä eläimen DNA:ta (Malmström *et al.* 2005). Osa ihmisen, lampaan ja naudan DNA:sta on molekyylikoostumukseltaan lähes samanlaista. Jos näitä DNA-alueita halutaan myöhemmin tutkia, ei näytteissä saa olla edes ihmiskontaminaatiota.

Näytteitä pitäisi aina käsitellä suo-

jakäsineet kädessä. Näytteet pakataan löytöpaikallaan puhtaisiin suljettaviin pusseihin ja peitetään omalla maallaan. Näytteitä ei pestä, eikä niitä käsitellä kemikaaleilla. Jos näytettä halutaan tarkastella lähemmin löytöpaikalla, sitä voidaan puhdistaa harjaamalla. Harja ja kaikki muut näytettä koskevat välineet on desinfioitava ennen ja jälkeen työskentelyn sekä jokaisen näytteen välillä. Löydöt voivat kontaminoitua myös toinen toisistaan. Löytöpaikkamerkinnot tehdään pussin kylkeen, ei suoraan löydön pintaan. DNA:n hajoaminen pysähtyy, kun näyte jäätyy. Jäätyneenä näyte voi säilyttää DNA:nsa kymmeniä vuosia. Näytteen turhaa sulattamista tulisi välttää, sillä DNA:ta hajoaa jokaisen sulatuksen yhteydessä. Tavallinen pakastin käy näytteiden säilytykseen hyvin, mutta kontaminaattioriskin vuoksi samassa pakastimessa ei voi säilyttää nykyeläimistä peräisin olevia tuotteita. Varminta on myös sijoittaa säilytyspakastin tilaan, jossa ei käsitellä nykyihmisten tai -eläinten DNA:ta.

Muinais-DNA -laboratoriossa näytteet puhdistetaan. Ennen näytteen ottamista luiden ja hampaiden pinnalta kuoritaan päällimmäinen kerros, joka kontaminoituu kaikkein herkimmin. Kontaminaattioriskin pienentämiseksi näytteen pintaa voidaan käsitellä voimakkailla kemikaaleilla kuten suolahapolla ja valkaisuaineilla sekä UV-säteilytyksellä.

Bibliografia

- Arkeopop*: Finnish pre-history reconstructed in the light of archaeological and population genetic data. <http://www.helsinki.fi/bioscience/arkeopop/>. (Haettu 1.2.2010.)
- Bellwood, P. 2005: *First Farmers. The Origins of Agricultural Societies*. Blackwell Publishing.
- Chessa B., Pereira F., Arnaud F. 2009.: Revealing the History of Sheep Domestication Using Retrovirus Integrations. *Science* 324, 5926: 532–536.
- Deckwirth, V. 2008: *Tutkimuksia Suomen rannikon kulttuuripiirin varhaismetal-*

- likauden karjataloudesta eräiden asuinpaikkojen arkeo-osteologisen aineiston ja vertailualueiden tietojen valossa. Pro Gradu-tutkielma, arkeologian oppiaine, Helsingin yliopisto.
- Edgren, T. 1998: *Finlands Historia 1. Den Förhistoriska Tiden*. Ekenäs Tryckeri Ab, Ekenäs.
- Häkkinen, K. 1999: Esisuomalainen pyyntikulttuuri ja maanviljely sanastohistorian kannalta. Teoksessa Fogelberg, P. (toim.) *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*. Bidrag till kännedom av Finlands natur ock folk 153. Helsinki, 159–173.
- Kantanen J., Olsaker I., Holm L.-E., Lien S., Vilkki J., Brusgaard K., Eythorsdottir E., Danell B., Adalsteinsson S. 2000: Genetic diversity and population structure of 20 North European cattle breeds. *The Journal of Heredity* 91, 6: 446–457.
- Lahtiperä, P. 1970: *Metallikautinen Asutus Kokemäenjoen suussa II, Luuaineiston Analyysi*. Satakunnan museon kannatusyhdistys, Pori.
- Lang, V. 1998: Some aspects of the Corded Ware Culture east of the Baltic Sea. Julku, K. & Wiik, K. (toim.) *The Roots of Peoples and Languages of Northern Eurasia I*: 84–104.
- Lavento, M. 2001: *Textile ceramics in Finland and on the Karelian isthmus*. Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja 109. Helsinki.
- Leskinen, S. & Pesonen, P. 2008: *Vantaan esi-historia*. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu.
- Malmström, H., Ståra, J., Dalén, L., Holmlund, G. & Götherström, A. 2005: Extensive Human DNA Contamination in Extracts from Ancient Dog Bones and Teeth. *Mol. Biol. Evol.* 22 (10): 2040–2047.
- Mannermaa, K. & Deckwirth, V. (painossa): Suomen varhaisin karjatalous: tutkimuksen nykytila ja ongelmat. Käsikirjoitus. Seminaarijulkaisu, Suomen maatalousmuseo Sarka.
- Nickul, K. 1970: *Saamelaiset kansana ja kansalaisina*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 297. Helsinki.
- Nunez, M. 1999: Role of food production in Stone Age Finland. Fogelberg, P. (toim.) *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*. Bidrag till kännedom av Finlands natur ock folk 153. Helsinki.
- Pruvost, M., Schwarz, R., Correia, V. B., Champlot, S., Braguier, S., Morel, N., Fernandez-Jalvo, Y., Grange, T. & Geigl, E. 2007: Freshly excavated fossil bones are best for amplification of ancient DNA. *PNAS* (104): 739–744.
- Scarre, C. 2005: *The Human Past. World Prehistory & the Development of Human Societies*. Thames & Hudson, London.
- Taavitsainen, J.-P., Simola, H. & Grönlund, E. 1998: Cultivation History Beyond the Periphery: Early Agriculture in the North European Boreal Forest. *Journal of World Prehistory* Vol. 12: 199–253.
- Tapio, M., Marzanov, N., Ozerov, M., Cinkulov, M., Gonzarenko, G., Kiselyova, T., Murawski, M., Viinalass, H., Kantanen, J. 2006: Sheep mitochondrial DNA variation in European, Caucasian, and Central Asian areas. *Molecular Biology and Evolution* 23, 9: 1776–1783.
- Welinder, S. 1998: Del 1. Neolithicum-Bronsålder 3900-500 f.Kr. Myrdal, J. (toim.) *Det Svenska Jordbrukets Historia 1. Jordbrukets Första Femtusen År*. Natur och Kultur/LTs förlag, Borås.
- Marianna Niemi, Terhi Iso-Touru ja Juha Kantanen työskentelevät Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa.
 marianna.niemi@mtt.fi
 terhi.iso-touru@mtt.fi
 juha.kantanen@mtt.fi
- Janne Harjula, Auli Tourunen ja Jussi-Pekka Taavitsainen vastaavat projektin arkeologisesta osuudesta Turun yliopistolla.
 janhar@utu.fi
 aultou@utu.fi
 justaa@utu.fi

Muinais-DNA -tutkimus Oulussa

Matti Heino

Oulun yliopistossa on käynnissä arkeologien ja biologien poikkitieteellinen tutkimusprojekti, jossa selvitetään saamelaisyhteisöjen ja eläinten välisiä suhteita 1000–1800-luvun Suomessa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, minkälainen merkitys eri eläimillä on ollut saamelaisien taloudessa ja rituaaleissa eri alueilla ja eri aikoina. Tutkimus keskittyy erityisesti peuran (*Rangifer tarandus*) ja lampaan (*Ovis aries*) merkityksen selvittämiseen. Peuran domestikaatio on ollut merkittävä tekijä nykyisen saamelaiskulttuurin synnylle, mutta saamelaiset ovat saattaneet paikallisesti omaksua myös muiden kotieläimien käyttöä maanviljelystä harjoittavilta naapureiltaan. Kotieläinten omaksumiseen johtaneita syitä ja eläinten merkitystä saamelaisien kulttuurissa ei vielä tunneta. Muinais-DNA -menetelmiä käytetään projektissa lajin tunnistamisessa. Esimerkiksi lampaan ja vuohen (*Capra hircus*) sekä metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*), tunturipeuran (*Rangifer tarandus tarandus*) ja peuran semi-domestikoitujen muotojen erottaminen toisistaan luiden morfologian perusteella on usein mahdollista. Tutkimalla luista eristettyä DNA:ta vielä tarkemmin voidaan määrittää, mihin rotuun tai populaatioon eläin on kuulunut ja mikä on sen suhde nykyään eläviin lajin edustajiin. Luista tehtävät isotooppianalyysit antavat lisätietoa eläinten alkuperästä ja ravinnosta. Projektissa kerätyn aineiston toivotaan lisäävän tietämystä saamelaisien taloudesta ja uskomuksista suhteessa eläimiin sekä auttavan selvittämään ihmis-

yhteisöjen ja eläinpopulaatioiden välisiä vuorovaikutussuhteita.

Oulun yliopiston arkeologit ovat keränneet myöhäisrautakaudelta, keskiajalta ja varhaiselta historialliselta ajalta peräisin olevaa eläinluuainesta Pohjois-Suomesta. Löydöt ovat saamelaisien uhripaikoilta eli seidoilta sekä Tornion ja Oulun kaupungin varhaisista kerrostumista. Eräs kiinnostavimmista kohteista on Inarijärvellä sijaitseva Ukonsaari, sillä siellä suoritettut kaivaukset ovat tuottaneet peuran luiden lisäksi paljon lampaan / vuohen luita. Paikalta löytyneiden lampaan / vuohen luiden suuri määrä viittaa siihen, että kyseisillä eläimillä on saattanut ainakin alueellisesti olla merkittävä rooli saamelaisien kulttuurissa. Saarella on ollut rituaalista toimintaa noin 1200–1800-luvulla (Itkonen 1948; Carpelan 2003). Käsitystä tukevat vuoden 2006 kaivauksissa kerättyjen luiden AMS-radiohiiliajoitukset (Okkonen 2007). Vanhin ajoitettu näyte on peräisin lampaasta (DNA-menetelmien avulla varmennettu) ja se sijoittuu 1300-luvun lopun ja 1400-luvun alun välimaastoon. Kaksi muuta DNA-analyysien avulla lampaiksi varmennettua näytettä on peräisin 1400-luvulta ja 1500-luvun lopun tai 1600-luvun alun tienoilta. Tutkimuksessa ajoitetut peuran luut sijoittuvat 1400-luvun ja 1500-luvun lopun tai 1600-luvun alun väliin.

Peura esiintyy Fennoskandiassa kahden alalajina, metsäpeurana ja tunturipeurana, joista jälkimmäisen uskotaan olevan semi-domestikoidun peuran eli poron kantalaji. Domestikaation yksityiskohdat

ovat kuitenkin hämärän peitossa. Projektissa selvitetään, minkälainen merkitys villipeuralla ja porolla on ollut eri saamelaisaluiden taloudessa ja uskomuksissa eri aikoina. Näyttää siltä, että villipeuraa esiintyi porolaumojen rinnalla Inarin alueella vielä 1800-luvun alussa (Fellman 1906). Villipeuran ja poron luiden erottaminen toisistaan morfologian perusteella on usein mahdotonta. Eron tekeminen on kuitenkin mahdollista tutkimalla luista eristettyä mitokondrio- ja mikrosatelliitti-DNA:ta (Väinölä *et al.* 2001). MtDNA:n kontrollialueen tutkimus saattaa myös mahdollistaa yksilön alueellisen alkuperän selvittämisen (Flagstad & Røed 2003). Muinaisten peurojen DNA:n tutkiminen saattaa myös selvittää domestikaatioon liittyviä prosesseja.

Poronhoitoa harjoittavat nykyään monet arktisella ja subarktisella alueella asuvat kansat. Poronhoidon alkuperästä on kaksi teoriaa. Diffuusioteorian mukaan peuran domestikaatio on tapahtunut vain yhdellä alueella, josta poronhoito on levinnyt kulttuurilainana kansalta kansalle (mm. Sirelius 1916; Laufer 1917; Hatt 1918). Teoriaa tukevat sellaiset poronhoitoon liittyvät piirteet, jotka esiintyvät koko poronhoitoalueella (Klemola 1929; Pennanen 1985). Yhteisiä piirteitä ovat muun muassa porojen kastroiminen puremalla, porojen houkutteleminen virtsan avulla sekä suksien ja suopungin käyttö. Vaihtoehtoisen evoluutioteorian mukaan domestikaatiokeskuksia on ollut todennäköisesti neljä, ja saamelaiset, samojedit eli nenetsit ja obinugrilaiset, tunguusit eli evenkit sekä tšuktšit ja korjakit ovat domestikoineet peuran itsenäisesti (Wiklund 1908; Pennanen 2000). Porokansoilla ilmenevät eroavaisuudet porojen käytössä, maitotaloudessa ja terminologiassa viittaavat poronhoidon itsenäiseen kehitykseen eri alueilla (Wiklund 1908; Itkonen 1948). Saamelaisten poronhoidon lähtökohta on ollut luultavasti peuran pyynti houkutuseläinten avulla (mm. Hatt 1918; Linkola 1972).

Euraasian porojen ja villipeurojen nykyistä geneettistä rakennetta selvittänyt

tutkimus viittaa siihen, että Fennoskandian ja Venäjän poroilla on eri alkuperä ja että saamelaiset ovat domestikoineet peuran itsenäisesti (Røed *et al.* 2008). Fennoskandian ja Venäjän porojen geneettiset erot osoittavat, että eläinten vaihto näiden alueiden välillä on ollut erittäin vähäistä. Alueiden sisällä porolaumojen geneettinen diversiteetti on varsin suurta, mikä viittaa siihen, että eläinten vaihto alueiden sisällä on sen sijaan ollut tavallista. Lisäksi näyttää siltä, että paikallisia porolaumoja on kasvatettu risteyttämällä puolikesyjä peuroja villien kanssa. Kiinnostavaa on, että Itä-Suomen metsäpeurapopulaatio ei näytä olleen osallisena nykyisen porokannan synnyssä.

Lammas kesytettiin Lähi-idässä noin 10 000 vuotta sitten, ja lampaanhoito saapui Fennoskandian eteläosaan 4 000 vuotta myöhemmin (Tapio *et al.* 2006; Fagan 2001). Merkittävimmät leviämisreitit pohjoiseen olivat Atlantin rannikko ja Tonavan joki-laakso, mutta lampaita kulkeutui myös Venäjän kautta Volgan keskiosan alueilta. Vanhin Suomessa tehty lammaslöytö on Ahvenanmaan Åsgårdasta. Se on määritetty radihiilimenetelmällä noin 4 000 vuotta vanhaksi (Storå 2001; Núñez 2006). Lammastutujen genetiikkaa ja leviämistä Pohjois-Eurooppaan on tutkittu laajasti (mm. Tapio *et al.* 2005; 2006). Tutkimuksissa luotu geneettinen aineisto yhdessä arkeologisista luista tehtyjen muinais-DNA-analyyysien kanssa mahdollistavat kauan sitten kuolleiden ja nykyisin elävien eläinten sukulaisuussuhteiden määrittämisen. Tietoa voi puolestaan käyttää eläimien yhteydessä elävien ihmisten liikkeiden ja kontaktien selvittämiseen. Ensimmäinen vaihe lampaan /vuohen luita analysoidessa on kuitenkin lajinmääritys. Sitä tarkoitusta varten luusta eristetyistä DNA:sta sekvensoidaan 140 emäsparin pituinen alue mitokondriaalista sytokromi *b* geeniä, joka sisältää noin 10 lampaiden ja vuohien välillä muuntelevaa nukleotidia. Lajin sisäistä geneettistä muuntelua tutkitaan tarkastelemalla mitokondrio-DNA:n hypermuuntelevaa

kontrollialuetta ja mahdollisesti myös tuoman DNA:ta.

Yksi projektin tavoitteista on selvittää, miten ja milloin lampaanhoito saapui Pohjois-Suomeen ja mikä oli sen merkitys saamelaisille. Vanhin viittaus sekä lampaan- että poronhoitoon Pohjois-Fennoskandiassa on Alfred Suuren mukaelmassa Orosiuksen maailmahistoriasta. Siihen sisältyy Pohjois-Norjassa asuneen talonpoikaispäällikön Ottarin kertomus, jonka mukaan hän omisti lehmiä, lampaita ja sikoja (20 kappaletta kutakin) sekä 600 poroa, joista kuutta käytettiin houkutuseläiminä villipeurojen pyynnissä. Pohjois-Suomen lampaanhoito on saattanut saada alkunsa kertomuksen alueelta Pohjois-Norjasta, mutta lampaiden kulkeutuminen alueelle etelästä ja idästä on myös mahdollista.

DNA-analyysien tuloksia täydennetään tutkimalla luiden kollageenin stabiileja isotooppeja. Tarkastelemalla eri isotooppien jakautumista voidaan tehdä päätelmiä eläimen käyttämästä ravinnosta sekä elinalueesta. Yleisimmin molekyyliarkeologiassa tutkitaan hiilen, typen, hapen, strontiumin ja rikin isotooppeja. Hiilen isotooppien jakautumista vertaamalla voidaan päätellä kuinka paljon eläin on käyttänyt maalta, makeasta vedestä tai merestä peräisin olevaa ravintoa. Typpi-isotooppien jakautuminen taas kertoo, millä ravintoketjun tasolla eläin on ollut ja kuinka suuri osa sen ravinnosta on tullut kasvi- tai eläinkunnasta. Strontiumin, hapen ja rikin isotooppien suhteelliset määrät kertovat eläimen alkuperästä. Strontiumin isotooppijakauma heijastaa eläimen alkuperää suhteessa paikalliseen geologiaan. Ilmasto (lämpötila, sademäärä) jättää jälkensä hapen isotooppijakaumaan. Rikin isotooppien tutkiminen saattaa paljastaa, onko eläin peräisin rannikolta vai sisämaasta.

Peuran osalta isotooppianalyysijä on mahdollista käyttää villipeurojen ja semidomestikoitujen porojen erottamiseen, sillä erityisesti talviaikaan niiden ravinnossa on saattanut olla eroja (Itkonen 1948). Stabiilien isotooppien tutkiminen saattaa myös valottaa saamelaisten lampaanhoidon alkua.

Etnografisen tiedon mukaan lampaille annettiin 1800-luvulla talvisin kuivattuja kalalämpäitä rehun mukana. Sen tulisi näkyä niiden hiilen ja typen isotooppiarvoissa. Inarin 1300-luvun oletettavasti puolipaimentolaiseen kulttuuriin kuuluvien lampaiden ja vahvemmin asutettujen paikkojen, kuten 1600-luvun Tornion, lampaiden isotooppijakaumissa voi myös olla eroja (vrt. Balasse *et al.* 2002; Makarewicz & Tuross 2006).

Kontaminaatiolle altis DNA:n eristys ja PCR-reaktioiden valmistelu tehdään yliopiston Mikro- ja Nanoteknologian keskuksen puhdistiloihin perustetussa muinais-DNA -laboratoriossa. Post-PCR-työ tehdään biologian laitoksen tiloissa.

Tutkimusryhmään kuuluvat arkeologian puolelta prof. Milton Núñez, yliopistonlehtori FT Jari Okkonen, tutkija FM Tiina Äikäs sekä tutkija FT Anna-Kaisa Salmi. Biologian puolelta tutkimuksessa ovat mukana yli-intendentti dos. Jouni Aspi, yliopistotutkija, dos. Minna Ruokonen ja tutkimusapulainen fil. yo Matti Heino. Lisäksi yhteistyötä tehdään MTT:n erikoistutkijan FT Juha Kantasen kanssa. Tutkimus toteutetaan yhteistyössä Metsähallituksen kanssa ja projektin vaiheista keskustellaan Saamelaiskäräjien kanssa. Projektia rahoittaa Suomen Akatemia.

Bibliografia

- Balasse, M., Ambrose, S.H., Smith, A.B. & Price, T.D. 2002: The seasonal mobility model for prehistoric herders in the south-western Cape of South Africa assessed by an isotopic study of sheep tooth remains. *Journal of Archaeological Science* 29.9: 917–933.
- Carpelan, C. 2003: Inarilaisten arkeologiset vaiheet. Lehtola, V.-P. (toim.), *Inari-Aanar: Inarin historia jääkaudesta nykypäivään*. Inarin kunta, Inari, 28–95.
- Fagan, B. 2001: *People of the Earth*. Prentice Hall, New Jersey.
- Fellman, J. 1906: *Anteckningar under min vistelse i Lappmarken*. Helsingfors.
- Flagstad Ø & Røed K.H. 2003. Refugial origins of reindeer (*Rangifer tarandus* L.)

- inferred from mitochondrial DNA sequences. *Evolution* 57: 658–670.
- Hatt, G. 1918: *Rensdyrnomadismens elementer*. Geografisk Tidsskrift XXIV, København.
- Itkonen, T.I. 1948: *Suomen lappalaiset vuoteen 1945*. WSOY, Porvoo.
- Klemola, V. 1929: *Poronhoidosta ja sen levineisyydestä Euraasiassa*. Terra N:o 4. Suomen maantieteellisen seuran aikakauskirja.
- Laufer, B. 1917: *The Reindeer and Its Domestication*. Memoirs of the American Anthropological Association, vol. IV: 2. New York.
- Linkola, M. 1972: *Enontekiön porolappalaisten poronomadismi. Poronhoidon ja asutuskuvan kehitys Enontekiön Lapin paliskunnan alueella rajasuluista vuoteen 1965*. Suomalaisen ja vertailevan kansatieteen pro gradu -tutkielma. Etnologian laitos, Jyväskylän yliopisto.
- Makarewicz, C. & Tuross, N. 2006: Foddering by Mongolian pastoralists is recorded in the stable carbon (d13C) and nitrogen (d15N) isotopes of caprine dentinal collagen. *Journal of Archaeological Science* 33.6: 862–870.
- Núñez, M. 2006: Åland, Ålanders and mainlanders 7000-1500 cal BP. II Uniting Sea Workshop, Stockholm.
- Okkonen, J. 2007: Archaeological investigations at the Sámi sacrificial site of Ukonsaari in Lake Inari. *Fennoscandia Archaeologica* 24: 29–38.
- Pennanen, J. 1985: *Entwicklungslinien der Rentierzucht in Eurasien und Alaska*. SuSa 80. Helsinki.
- Pennanen, J. 2000: Poronhoidosta muodostuu merkittävin kulttuurinen tekijä sirkumpolaarisella alueella. Pennanen, J. & Näkkäläjärvi, K. (toim.): *Siiddastallan – luontosidonnainen saamelaiskulttuuri ja sen muuttuminen*. Inarin saamelaismuseon julkaisuja n:o 3. Kustannus Pohjoinen, Jyväskylä, 74–75.
- Røed, K.H., Flagstad, Ø., Nieminen, M., Holand, Ø., Dwyer, M.J., Røv, N. & Vilà, C. 2008: Genetic analyses reveal independent domestication origins of Eurasian reindeer. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 275 (1645): 1849–1855.
- Sirelius, U.T. 1916: *Über die Art und Zeit der Zähmung des Renntiers*. Suomalais-ugrilainen seura, Helsinki.
- Storå, J. 2001: *Reading bones. Stone age hunters and seals in the Baltic*. Stockholm studies in Archaeology 21.
- Tapio, M., Tapio, I., Grislis, Z., Holm, L.E., Jeppsson, S., Kantanen, J., Miceikienė, I., Olsaker, I., Vinalass, H. & Eythorsdottir, E. 2005: Native breeds demonstrate high contributions to the molecular variation in northern European sheep. *Molecular Ecology* 14: 3951–3963.
- Tapio, M., Marzanov, N., Ozerov, M., Circulov, M., Gonzarenko, G., Liselyova, T., Murawski, M., Vinalass, H. & Kantanen, J. 2006: Sheep mitochondrial DNA variation in European, Caucasian, and Central Asian areas. *Molecular Biology and Evolution* 23, 9: 1776–1783.
- Väinölä, R., Mäkinen, H., Katajisto, P. 2001: *Fennoskandian metsäpeuran populaatiogenetiikka: DNA-tuntomerkit rotupuhautauden tutkimuksessa*. Metsäpeuran perimäselvitys-projektin loppuraportti (Julkaisematon raportti).
- Wiklund, K.B. 1908: *De svenska nomadlappar-nas flyttningar till Norge i äldre och nyare tid*. Almqvist & Wiksells, Uppsala.
- Matti Heino viimeistelee biologian maisteritutkintoa Oulun yliopistossa ketun populaatiogenetiikasta ja työskentelee tässä projektissa tois-
taiseksi tutkimusavustajana. Valmistu-
misensa jälkeen hän jatkaa projektissa
väitöstyöntekijänä aiheenaan muinais-
DNA-analyysit.
matti.heino@oulu.fi



Jatkuvuusperustelut ja saamelaisen kielen leviäminen*

Jaakko Häkkinen

* Tämä kirjoitus on omistettu Aslak Aikion (1963–2009) muistolle.

Johdanto

Kysymys saamelaisten alkuperästä ja aiemmasta levinneisyydestä on äskettäin noussut pinnalle Muinaistutkijassa (Jarkko Saipio numerossa 2/2008; Veli-Pekka Lehtola numerossa 4/2008), ja kaksiosaisessa artikkelissani tuon keskusteluun mukaan lisää kielentutkimuksen viimeaikaisia tuloksia. Näiden tulosten perusteella hahmottuu koko lailla erilainen kuva saamelaisen kielen leviämisestä kuin viime vuosikymmeninä on totuttu ajatte-lemaan. Osasyynä tähän on niin sanottujen jatkuvuusperustelujen kyseenalaistaminen; termillä tarkoitan sitä monitieteiseksi kutsuttua metodia, jossa arkeologiseen jatkuvuuteen vedoten oletetaan myös kielellistä jatkuvuutta. Siksi kirjoitus alkaa metodien kriittisellä vertailulla. Tätä uraa uursivat Muinaistutkijassa vuosituhatien alussa Ante Aikio ja Aslak Aikio (numerossa 4/2001), mutta sen jälkeen kuilu kielitieteilijöiden ja arkeologien välillä näyttää taas kasvaneen, päätellen sellaisista viimeaikaisista arkeologien esittämistä näkemyksistä kuin: *Yleisesti nykyään katsotaan kuitenkin, että Suomea asutti alusta asti väestö, joka puhui suomalais-ugrilaisia kieliä* - - (Leskinen & Pesonen 2008: 243–244).

Minua kielitieteilijänä tällainen lause suuresti hämmästyttää, koska uskottavaa kielellistä näyttöä ei moisen näkemyksen tueksi ole milloinkaan esitetty, vaan kaikki näkemystä tukevat seikat on joko kumottu tai vähintään osoitettu epäuskottaviksi ja perustelemattomiksi (yhteenvetoa: Häkkinen 2006). Sitä paitsi näkemys on suoras-

taan ristiriidassa kielitieteen uusien tulosten kanssa: viime vuosina on esitetty yhä enemmän kielellistä näyttöä Suomen uralilaistumisen nuoruuden tueksi. Tieteessähän ei pitäisi vakiinnuttaa sitä näkemystä, joka huudetaan kovimmalla äänellä, vaan se, jonka tueksi esitetään vankimmat perustelut. Kielitieteilijöiden näkökulman asiaan voisikin kiteyttää edellistä lainausta mukaillen seuraavasti: ”Yleisesti nykyään katsotaan, että Suomen alkuasukat ovat puhuneet tuntematonta paleoeurooppalaista kieltä ja että uralilainen kieli on voinut leviätä Suomeen aikaisintaan vasta tyypillisen kampakeramiikan mukana, ja viimeaikaiset tulokset viittaavat vieläkin myöhemmän leviämiseen.”

Kirjoituksessani yritän kuroa umpeen kielitieteilijöiden ja arkeologien ”yleisten katsomusten” välistä kuilua käsittelemällä niitä erilaisia menetelmiä, joiden perusteella Suomen uralilaistumista on pyritty ajoittamaan. Joko kielitieteilijöiden tai arkeologien metodissa täytyy olla vikaa, koska tulokset ovat keskenään ristiriidassa. Ja kun virheellinen tai epäluotettava menetelmä saadaan selville, voidaan sen avulla saavutetut näkemykset hylätä.

Ilmaisen vuosiluvut kalenteriverivuosina eaa. (ennen ajanlaskun alkua) ja jaa. (jälkeen ajanlaskun alun); ajoitukset (esim. jostain kielellisestä ekspansiosta tai vaikutusaallosta) ovat arvioita, mutta yleensä sitä tarkempia, mitä lähempänä nykyaikaa ollaan. Käytän lyhyiden vuoksi nimitystä Lappi viitatessani Kuolan niemimaan, Suomen pohjoisosan (Perämeren pohjukin tasalta) ja Skandinavian pohjoispuol-





iskon kattavaan alueeseen, jolla puhutaan tai tiedetään vielä hiljattain puhutun saamelaiskieliä.

Erilaisia teorioita saamelaistumisesta

Lapin saamelaistumisesta esitetyt teorit voidaan jakaa ajoitusten mukaan neljään ryhmään. Ensimmäisen ryhmän mukaan Lappi saamelaistui kielellisesti jo mesoliittisella kaudella, ja jo ensimmäiset lounaan suunnalta Norjan rannikkoa tulleet asukkaat olisivat tuoneet Lappiin varhaisen saamelaisen kielen. Tätä ryhmää edustavat tai ovat edustaneet muun muassa Petri Halinen (1999), Kalevi Wiik (esim. 2002: 392) ja Pauli Saukkonen (2006: 104, 117). Ryhmän näkemyksiä voidaan nimittää yhteisnimityksellä radikaali jatkuvuusteoria (tarkemmasta luokittelusta Aikio & Aikio 2001).

Toisen ryhmän mukaan Lappi saamelaistui kielellisesti aikaisintaan neoliittisella kaudella, eli saame olisi levinnyt Lappiin Etelä-Suomesta vasta sen jälkeen kun uralilainen kieli oli ensin tullut Suomeen kampakeramiikan mukana ja jakautunut kantasuomeksi ja kantsaameksi nuorakeraamisen kulttuurin indoeurooppalaisen kielen vaikutuksesta. Ryhmää on kuitenkin vaikea erottaa kolmannesta ryhmästä, jonka mukaan kantasuomen ja kantsaamen eriytyminen tapahtui niin kuin toisen ryhmän näkemyksessäkin mutta jonka mukaan Lappi saamelaistui kielellisesti vasta pronssikaudella. Useimmat tutkijat ovat keskittyneet kantsaamen etelässä tapahtuneeseen eriytymiseen eikä monikaan ole ottanut selvää kanta Lapin saamelaistumisen ajoitukseen (joka siis kuitenkin on aina myöhäisempi kuin kantsaamen ja kantasuomen eriytyminen). Sijoitan toiseen ryhmään vain eksplisiittisesti Lapin saamelaistumisen neoliittista ajoitusta kannattaneen Pekka Sammallahden (1999; 2001) ja kolmanteen ryhmään kaikki muut maltillisen jatkuvuusteorian kannattajat, muun muassa Christian Carpelan (1984; 1999), C. F. Meinander (1984), Jorma Koivulehto (1983; 2006), Matti Huurre (1979/2004) ja Unto Salo (2000) eräitä mainitakseni.

Neljännän ryhmän mukaan Lappi saamelaistui kielellisesti vasta rautakaudella. Ryhmää edustavat muun muassa Ante Aikio (2004; 2006), Janne Saarikivi (2004; 2006) ja Petri Kallio (2006: 19; 2009).

Metodeiltaan nämä ryhmät muodostavat selvän jatkumon siinä suhteessa, miten ne suhtautuvat kielitieteen tuloksiin. Ensimmäinen ryhmä (radikaali jatkuvuusteoria) edustaa niin sanottua ”yhtäläisyysmetodia”: varhaisen ajoituksen peruste on yksinomaan arkeologisen jatkuvuuden perusteella tehtävä oletus kielellisestä jatkuvuudesta. Tässä ryhmässä kielitieteen tuloksista ei piitata, koska ajatellaan arkeologian tuloksia voitavan lukea samalla myös kielellisen menneisyyden kuvaajina. Perusperiaatteena on oletus, että kieli, kulttuuri ja geenit ovat kulkeneet tiiviisti yhdessä ja että kun yhden juuri selviää, muut selviävät siinä samalla. Jäljempänä käsittelen tarkemmin jatkuvuusperustelujen heikkouksia.

Toinen ja kolmas ryhmä (maltillinen jatkuvuusteoria) perustuvat myös pohjimmiltaan jatkuvuusperusteluihin. Kuitenkin niissä on alkuaan huomioitu kielitieteen tuloksia, vaikka uusimpiin kielitieteen tuloksiin ei enää olekaan reagoitu. Toisaalta Pekka Sammallahden metodi on kielitieteellisesti lastollinen; käsittelen näitä kaikkia tarkemmin myöhemmin tässä kirjoituksessa. Neljäs ryhmä perustaa näkemyksensä puhtaasti kielitieteen uusimmille tuloksille.

Näiden neljän ryhmän ajoitukset (Lapin saamelaistuminen mesoliittisella kaudella, neoliittisella kaudella, pronssikaudella tai rautakaudella) ovat keskenään ristiriidassa, ja vain yksi ajoitus voi olla oikea eli nykytietämyksen valossa kaikkein uskottavin ja todennäköisin. Näkemysten metodologisia perusteita arvioimalla on mahdollista päätellä, mikä ajoitusmenetelmä on luotettavin eli minkä ryhmän näkemys on vankimmin perusteltu.

Jatkuvuusperustelujen heikkoudet

Ensimmäisen ryhmän ajoitusmetodi (jatkuvuusperustelut) voitaisiin hylätä jo suoralta kädeltä täysin epäluotettavana, koska



sillä saavutetaan keskenään ristiriitaisia tuloksia ja koska menetelmän onnistumistodennäköisyys on tunnetusti arvanheiton luokkaa (tarkempaa kritiikkiä Häkkinen 2006). Kuitenkaan jatkuvuusperustelujen kategorinen epäluotettaviksi mainitseminen (jota on harrastettu ainakin jo 50-luvulta lähtien, esim. Toivonen 1953) ei näytä riittäneen vakuuttamaan kaikkia arkeologeja metodin heikkouksista, joten katson aiheelliseksi syventyä vielä konkreettisesti ja yksityiskohtaisesti jatkuvuusperustelujen heikkouksiin, jotta loputkin arkeologit ymmärtäisivät, **miksei** metodilla voida saavuttaa uskottavia tuloksia menneisyyden kielitilanteesta. Seuraavissa osioissa jatkan jatkuvuusmetodin kritiikkiä, jota viitoittivat vuosituhaten alussa Aikio & Aikio (2001) ja J. P. Mallory (2001).

Jatkuvuusperusteluihin vedottaessa tehdään aina useita ilmipanemattomia ja problematisoimattomia lähtöoletuksia, vaikka kaikki tutkijat eivät välttämättä teekään kaikkia näitä oletuksia: (1) että arkeologinen jatkuvuus olisi jotenkin johdonmukaisesti määritelty ja että metodologiaa myös toteutettaisiin johdonmukaisesti; (2) että jatkuvuus olisi migraation vastakohta; (3) että jatkuvuus voisi todistaa kielenvaihtoa vastaan; (4) että arkeologisessa aineistossa havaittava vieras vaikutus olisi aina levittänyt myös kielellistä vaikutusta; (5) että kielellinen vaikutus olisi aina uuden kielen leviäminen alueelle; (6) että arkeologisesti havaittavat kulttuuripiirteiden tai esinetyyppien levinneisyydet vastaisivat kielen levinneisyyttä; (7) että kielellinen jatkuvuus merkitsisi aina kielilinjaa geneettistä jatkuvuutta; (8) että paikallisen jatkuvuus olisi jotenkin tärkeämpi kuin alueen ulkopuolelta tulevat jatkuvuudet; (9) että alueelle kauan sitten tulleilla kielillä olisi suuri todennäköisyys säilyä nykypäivään.

Kaikki nämä oletukset ovat kuitenkin joko täysin vailla pohjaa tai vähintään vaihtoehtoiset (ja usein perustellummat) tulkinnot ohittavia.

Mikä arkeologinen jatkuvuus?

Ensimmäinen ongelmakohta liittyy kysymykseen siitä, mitä jatkuvuus merkitsee. Jatkuvuuden ei tarvitse olla totaalista, vaan riittää, että yksikin esinemuoto jatkaa vanhaa perinnettä. Jatkuvuus määritellään tällöin oikeastaan negatiivisesti: jatkuvuus vallitsee aina silloin kun ei tapahdu totaalista jatkuvuuden katkeamista. Joskus jatkuvuusaste saattaa olla vaikkapa vain 5 % (kulttuurikuva muuttuu lähes täysin), joskus taas peräti 95 % (vain yksittäisiä uusia piirteitä ilmaantuu). Silti kummassakin tapauksessa puhutaan jatkuvuudesta. (Esim. Meinander 1984; Salo 1978.)

Mitä tällainen jatkuvuus sitten todistaa? Yleisestihän pidetään hyvin harvinaisena tilannetta, jossa tulokkaat olisivat totaalisesti surmanneet tai syrjäyttäneet alueen aikaisemmat asukkaat, joten jonkinasteinen väestöllinen jatkuvuus vallitsee yleensä kaikkialla. Väestöllinen jatkuvuus puolestaan merkitsee sitä, että olisi perin hämmästyttävää, ellei aikaisemmasta kulttuurikuvastakin säilyisi edes jokin piirre uuteen kulttuurimuotoon. Niinpä arkeologinen jatkuvuus alkuasutuksesta lähtien voi todistaa ainoastaan sen, mitä osattaisiin odottaa oikeastaan muutenkin: että alueella ei ole tapahtunut totaalista väestönvaihdoista.

Usein näkee argumentoitavan, että arkeologisessa aineistossa ei ole havaittavissa sellaista muutosta tai jatkuvuuden katkeamista, joka voisi selittää kokonaan uutta kieltä puhuvan väestön saapumisen (esim. Salo 1984: 185). Todellisuudessaan mitään katkosta ei edes tarvita: uutta kieltä puhuvaa väestöä voi saapua alueelle, vaikka kulttuurinen jatkuvuus säilyisikin. Riittää, että arkeologisessa aineistossa havaitaan joitain uusia piirteitä jotka indikoivat tulokasväestöä – ja joskus ei havaita mitään. Kuten J. P. Mallory on huomauttanut, Euraasiassa ei liene kolkkaa, jossa ei olisi vedottu arkeologiseen jatkuvuuteen (Mallory 2001: 358). Silti alueen nykyinen kielitilanne on suurimmalta osaltaan hyvin nuoren kehityksen tulosta. Arkeologinen jatkuvuus ei siis todellisuudessa edes näyttäisi korreloivan kielellisen





jatkuvuuden kanssa, vaan ainakin laaja-alaisten kielikuntien kohdalla asia on juuri päinvastoin: arkeologinen jatkuvuus vastaa paljon useammin kielellistä epäjatkuvuutta (aiheesta enemmän Häkkinen 2006).

Ainakin yleisenä käytäntönä arkeologeilla näyttäisi olevan, että voimakas (eli mahdollisimman monelta osin kulttuurikuvaa muuttava eli paikallista jatkuvuutta vähentävä) arkeologisesti havaittava vaikutus yhdistetään uusien ihmisten ja uuden kielen saapumiseen (esimerkiksi tyypillisen kampakeramiikan ja nuorakeramiikan leviäminen Suomeen), kun taas heikompi vaikutus tulkitaan kontaktivaikutukseksi. Johdonmukaisia tässä ei kuitenkaan olla: tulkintaa ohjaavat oletukset siitä, mistä lähtien nykyisiä kieliä on alueella puhuttu. Maltillisessa jatkuvuusteoriassa uralilaisen kielen saapuminen Suomeen on yhdistetty tyypilliseen kampakeramiikkaan, joten sen jälkeen ei ole mielellään nähty uusien kielten leviävän alueelle, vaikka esimerkiksi pronssikautisen tekstiilikeramiikan vaikutusta Itä-Suomessa on pidetty erittäin voimakkaana (Carpelan 1999: 268) ja vaikka Suomen rannikon pronssikulttuurikin liittyy selvästi Skandinavian pronssikulttuuriin (Salo 1984). Nuorakeramiikka on poikkeus, jota ei Suomessa voi luontevasti selittää muuten kuin migraatiolla, ja siksi sen kohdalla onkin täytynyt selittää tulijoiden sulautuneen kielellisesti alkuväestöön – siitäkin huolimatta, että voidaan perustellusti kysyä, eikö nuorakeraminen kulttuuri oikeastaan ollut se joka sulautumisessa jäi voitolle (Edgren 1999: 289–290).

Niin kauan kuin menetelmää ei käytetä johdonmukaisesti, eli niin kauan kuin kaikkien voimakkaiden vaikutusten ei oletetaakaan levittäneen uutta kieltä alueelle, ei menetelmää voida pitää edes lähtökohtaisesti uskottavana. Tähän liittyy myös se, että ennakko-oletukset ohjaavat kielellisen lopputuloksen tulkintaa: samalla kun havaitaan että vanha kulttuuri (esim. Kiukaisten kulttuuri) assimiloitui uuteen (esim. skandinaaviseen pronssikulttuuriin), oletetaan kuitenkin että vanhan kulttuurin kieli jäi voitolle (esim. Salo 1984: 183); samoin edellä

mainitun nuorakeramisen kulttuurin kohdalla oletetaan sen kantajien omaksuneen (mahdollisesti) kulttuurisesti tappiolla jääneiden kampakeramikkojen kielen.

Tällainen syö huomattavasti metodin uskottavuutta: miten voidaan kuvitella arkeologisen aineiston voivan todistaa jotain kielestä, kun jo samalla vesitetään koko lähtökohta olettamalla kielellinen kehitys aivan päinvastaiseksi arkeologisesti havaittavaan kehitykseen nähden? Menetelmän pitäisi toimia itsenäisesti ollakseen uskottava: pelkästään arkeologisten vaikutusalojen voimakkuuksia vertailemalla pitäisi pystyä kertomaan, mikä kieli on levinnyt alueelle milloinkin, ja muodostamaan lähelle totuutta osuva ennuste siitä, mitä kieliä tietyllä alueella edelleen puhutaan. Niin kauan kuin menetelmää ei saada tälle tasolle, sitä ei pidä kuvitella luotettavaksi.

Jatkuvuus vs. migraatio

Vastakkainasettelua havainnollistaa C. F. Meinander:

”Tosiasiallisesti arkeologialla ei ole mitään peukalosääntöä, jolla migraation voisi erottaa diffuusiosta tai akkulturaatiosta, mutta tavaksi on tullut, että väestöjatkuvuus asetetaan etusijalle, jos yksikin kriteeri puhuu sen puolesta. Niin kuin toteennäyttämismisvelvollisuus rikosasiassa kuuluu syyttäjälle, se kuuluu arkeologiassa migraation puolestapuhujalle.” (Meinander 1984: 22.)

Todellisuudessa jatkuvuus ja migraatio eivät kuitenkaan sulje toisiaan pois – ne sulkisivat toisensa pois vain jos immigrantit tappaisivat koko alkuperäisen väestön. Tilanne lienee ollut äärimmäisen harvinainen: varmasti osa väestöstä pääsisi pakoon ja jatkaisi kulttuuriaan jossain syrjemmällä, jolloin kulttuurinen jatkuvuus olisi edelleen havaittavissa.

Migraatioita kuitenkin tiedetään tapahtuneen, ja useimmiten (vaikkeivät aina; edellinen alaluku) ne näkyivät jotenkin arkeologisessa aineistossa. Tulkintaa on kuitenkin vääristänyt se, että pienikin jatkuvuusrihma (esim. 20 % kulttuurikuvasta) on tulkittu niin, että jatkuvuus vallitsee eikä migraatiota ole tapahtunut, vaikka samalla



esimerkiksi 50 % kulttuurikuvasta olisi peräisin tietyltä naapurialueelta. Luonnollisempi tulkintahan olisi, että jatkuvuus valitsee 20 % verran ja vieraasta 50 % vaikutuksesta ainakin osa selittynee migraatiolla. Koska jatkuvuus ja migraatio eivät sulje toisiaan pois, ei ole perusteltua kiistää migraatiota jatkuvuuteen vedoten.

Todistaako jatkuvuus ettei kieli ole vaihtunut?

Ongelmaa syventää toinen tähän liittyvä kärjistetty uskomus: että uusi kieli ei olisi voinut levitä alueelle silloin kun siellä on vallinnut kyseisellä jaksolla kulttuurinen jatkuvuus. Tämä voi vääristää tilannetta entisestään – esitän kuvitteellisen ja kärjistetyn esimerkin havainnollistaakseni metodin heikkouksia:

Jos kulttuurinen jatkuvuus on esimerkiksi 20 % ja uusi kulttuurivaikutus yhdeltä naapurialueelta esimerkiksi 50 % kulttuurikuvasta, jatkuvuuteen vedoten kiistetään migraation mahdollisuus (ks. edellinen kohta), vaikka todellisuudessa migraation todennäköisyys on jo merkittävä; sitten kiistetään kielenvaihdon mahdollisuus vedoten siihen, ettei alueelle ole tullut uutta väestöä (migraatio) vaan ainoastaan uusia kulttuurivaikutteita (diffuusio).

Todellisuudessa kielenvaihto ei vaadi tapahtuakseen massamigraatiota, koska se on pikemminkin sosiaalisesti kuin lukumääräisesti motivoitu ilmiö: tunnetaan esimerkiksi tapauksia joissa vähemmistön kieli pääsee voitolle (Mallory 2001: 360). Kielenvaihto ei myöskään vaadi totaalista jatkuvuuden katkeamista – päinvastoin, muutenhan ei jäisi jäljelle ketään vaihtamaan kieltään. Kielenvaihtoon liittyy pikemminkin rinnakkainelo ja sulautuminen, joiden jälkiä voi kenties jäljittää arkeologisesta aineistostakin.

Jatkuvuus ei siis voi todistaa, ettei migraatioita olisi voinut tapahtua; ja vaikka voisikin, migraation puutekaan ei voisi todistaa, ettei alueelle olisi voinut levitä uusi kieli. Näin ollen usein esitetty perustelu, jossa arkeologiseen jatkuvuuteen vedoten kiistetään uuden kielen leviäminen alueelle,

on pätemätön ja perustuu vain tulkintamahdollisuuksien puutteelliseen tuntemiseen.

Kulttuurinen vaikutus = kielellinen vaikutus?

Christian Carpelan on toistuvasti kirjoittanut: *On perusteltua olettaa, että ensinnäkin arkeologisesti havaittavat vaikutusaallot ovat välittäneet myös kielellisiä vaikutteita ja toiseksi kielellisiä vaikutteita välittäneet vaikutusaallot ovat myös arkeologisesti havaittavissa.* (Carpelan 2008: 321.)

Tähän voitaneen yhtyä – mutta mitä tämä käytännössä merkitsee? J. P. Mallory on käsitellyt laajasti arkeologisen aineiston ja kielen suhdetta kirjassaan *In Search of the Indo-Europeans*. Mallory kritisoi erityisesti sitä, että arkeologit eivät tulkitse aineistoa johdonmukaisesti: silloin kun historialliset dokumentit osoittavat jonkin kansan kielineen levinneen tai siirtyneen uudelle alueelle, arkeologit hyväksyvät migraation, vaikkei se olisikaan havaittavissa arkeologisessa aineistossa (esimerkiksi gaelin kielen leviäminen Irlannista Skotlantiin). Silti samat arkeologit esittävät, että jokin esihistoriallinen kulttuurivaikutus on ehdottomasti liian heikko voidakseen olla levittänyt alueelle uuden kielen. Mallory korostaakin, ettei yksikään arkeologi voi esihistoriallisen aineiston perusteella osata kertoa, mitkä kielelliset ekspansiot *eivät* ole tapahtuneet. (Mallory 1989: 164–167.)

Tästä voidaan vetää sellainen metodologinen johtopäätös, että kielen ja arkeologisesti havaittavan kulttuurin suhde ei ole tulkinnan kannalta kaksisuuntainen: vaikka voimakas arkeologisesti havaittava vaikutus todennäköisesti on tuonut mukanaan myös kielellistä vaikutusta, ei kielellinen vaikutus suinkaan aina näy arkeologisessa aineistossa. Tällainen vääristymä on tietysti odotuksenmukainen: kieli on abstrakti eikä sana aina viittaa konkreettiseen esineeseen, kun taas kaikilla konkreettisilla esineillä on nimitys ja käyttöyhteys, joihin liittyvää sanastoa todennäköisesti leviää esineen mukana.

Arkeologisesti havaittavan vaikutuksen puute ei siis voi sulkea pois kielellisen vaikutuksen mahdollisuutta.



Erilaisia kielellisiä vaikutuksia

Vaikka arkeologisesti havaittavaan vaikutukseen liittyisikin kielellinen vaikutus, se ei aina merkitse uuden kielen leviämistä alueelle. Kielellinen vaikutus voi olla joko kokonaan uusi kieli (kielen vaihtuminen) tai sitten uusia lainasanoja ja rakennepiirteitä (kielen muuttuminen). Arkeologisessa aineistossa havaittavan muutoksen perusteella ei voida kertoa, kumpi tapaus kulloinkin on kyseessä, joten liian yksioikoisia tulkintoja tulisi välttää.

Arkeologisessa aineistossa kielen vaihtuminen kuitenkin näkynee suuremmalla todennäköisyydellä kuin kielen muuttuminen: täytyyhän ensimmäisessä tapauksessa alueelle olettaa pysyvästi muuttaneen edes jonkin verran vieraskielisiä ihmisiä, kun taas jälkimmäisessä tapauksessa pelkkä vierailu riittää – tai ääritapauksessa jopa paikallisen asukkaan vierailu toisella alueella voi tuottaa vierailijan kieleen lainasanoja.

Kulttuuripiirteiden levinneisyys = kielen levinneisyys?

Jatkuvuusteoria perustuu oletukseen, että arkeologisen aineiston ja erityisesti siinä ilmenevän ajallisesti toisiaan seuraavien kulttuurivaiheiden välisen jatkuvuuden perusteella voidaan tehdä päätelmiä kielitilanteesta. Toistaiseksi on tyydytty lähinnä oletamaan, että arkeologinen jatkuvuus jollain tapaa korreloi kielellisen jatkuvuuden kanssa, erittelemättä tarkemmin, miten ja millä ehdoin korrelaatiota ilmeneisi ja miten ja millä ehdoin taas ei. Otan metodologisen tarkastelun lähtökohdaksi Christian Carpelanin kirjoittaman osion Arkeologia ja kielten historia (Carpelan 2008: 313–324) tuoreesta ja pitkään kaivatusta perusteoksesta *Johdatus arkeologiaan* (Halinen *et al.* 2008).

Carpelanin kirjoitus on erittäin eksplisiittinen ja soveltuu siksi loistavasti metodin tarkastelun lähtökohdaksi. Carpelanilla kielen ja arkeologisesti havaittavan kulttuurin yhteinen tekijä on niiden tuottaja, ihminen (yksilönä ja yhteisönä). Tämä

merkitsee samalla sitä, että yhteys kielen ja kulttuurin välillä on epäsuora, kolmannen tekijän kautta ilmenevä. Carpelan kirjoittaa: *Tässä yhteydessä tarkastelen arkeologista kulttuuria lähinnä kommunikoinnin piirinä, joka synnyttää ja ylläpitää keskinäistä kulttuuri-identiteettiä. Ilman tällaista yhteenkuuluvuutta tai ryhmäkoheesiota ei kulttuurien kaltaisia typologisia jakaumia nähdäkseni olisi voinut muodostua. Tämä tuntuu hyväksyttävältä lähtökohdalta.*

Kuitenkin Carpelan kirjoittaa hieman myöhemmin, että *raaka-aineiden perusteella ryhmiteltyjen kirvestyyppien alueelliset jakaumat eivät välttämättä vastaa keramiikkatyyppien alueellisia jakaumia.* Tämä liittyy kulttuurin polyteettisuuteen, jota Carpelanin osion jälkeen käsittelee Eero Muurimäki osiossa Kulttuurin käsite arkeologian työvälineenä (Muurimäki 2008: 325–337): *Polyteettisessä määritelmässä epätäydellisyys sallitaan. Vaikka kulttuuri määriteltäisiin saviasiattyyppin a, kirvestyyppin b, tikarityypin c, korutyyppin d ja hautaustyyppin e mukaan, kulttuuriin voidaan lukea myös löydös, jossa esim. kirvestyyppi ei ole b vaan h.*

Tästä päästään pohtimaan, mitä kulttuurin polyteettisuus merkitsee kielen kannalta. Kun eri esineiden levinneisyydet eivät rajaudu yhtenevästi, saadaan kahden eri kulttuurin väliin teoriassa hyvin monia eri rajoja: ensimmäisellä rajalla muuttuu keramiikkatyyppi, toisella rajalla kirvestyyppi, kolmannella tikarityyppi, neljännellä korutyyppi ja viidennellä hautatyyppi. Mikä näistä monista rajoista on kieliraja?

Edelleen voidaan kysyä, vastaako kulttuurin ”puhtain” alue (tyyppikompleksi *abcde*) myös kielellistä ydinaluetta? Tähän ei voi vastata ottamatta huomioon aikaisempien aikatasojen kehitystä ja kulttuuripiirteiden syntyaluetta/leviämiskeskusta. Jos esinetyypit *a*, *b*, *c*, *d* ja *e* ovat syntyneet samalla alueella samaan aikaan, voidaan niiden käyttäjien olettaa alun perin puhuneen yhtä ja samaa kieltä *A*. Kun esinetyypit kuitenkin ovat levinneet eri tavoin eivätkä niiden levinneisyysalueet ole yhtenevät, mitä voidaan sanoa kielen leviämisestä? Onko kieli levinnyt jonkin



tietyn esinetyypin mukana, vai voidaanko olettaa kielen levinneen uudelle alueelle esimerkiksi silloin, kun sinne on levinnyt enemmistö eli vähintään kolme mainituista esinetyypeistä?

Tilanne mutkistuu entisestään, kun kulttuurin *fghij* alueelta alkaa levitä esinetyyppejä kohti kulttuurin *abcde* aluetta. Myös uusi kulttuuri muuttuu ydinalueeltaan levitessään polyteettiseksi, eli esinetyyppien levinneisyysalueiden rajat eivät muodostu yhteneviksi. (Sama ilmiö tunnetaan myös kielitieteessä: esimerkiksi murteiden kohdatessa jokin piirre tai sana on levinnyt pidemmälle toisen murteen alueelle kuin jokin toinen.) Jälleen on kysyttävä, minkä esinetyypin tai tyyppijoukon mukana kieli *F* leviää? Mitä tapahtuu, kun kieli *F* leviää kielen *A* alueelle?

Kaiken lisäksi on otettava huomioon myös alueiden mahdolliset alkuperäisemmät kielet. Alkutilanne on voinut olla esimerkiksi sellainen, että kulttuurin *abcde* monoteettisella ydinalueella on puhuttu kieltä *A*, sen naapurialueella kieltä *X*, kulttuurin *fghij* monoteettisella ydinalueella on puhuttu kieltä *F* ja sen naapurialueella kieltä *Z*. Seuraavassa vaiheessa alkaa kulttuurien *abcde* ja *fghij* sekä vastaavasti kielten *A* ja *F* ekspansio, minkä seurauksena kyseiset kulttuurit muuttuvat polyteettisiksi. Jos esinetyypit *f*, *g* ja *h* leviävät kielen *Z* puhuma-alueelle, leviääkö sinne myös kieli *F*, vai jääkö vallalle kieli *Z*? Kun sitten tälle alueelle *z fgh* leviävät esinetyypit *a* ja *c*, leviääkö sinne myös kieli *A*, vai jääkö vallalle aiempi kieli, joka on joko *Z* tai *F*? Ja jos täältä seuraavassa kehitysvaiheessa leviävät toisen sukupolven esinetyypit a_2 ja g_2 alueelle, jossa tähän asti on vallinnut eristyksissä kulttuuri *x*, puhutaanko tuolla kulttuurin xa_2g_2 alueella tämän jälkeen kieltä *X*, kieltä *A*, kieltä *Z* vai kieltä *F*?

Edellinen esimerkki riittänee osoittamaan, että polyteettisten kulttuurien kohdalla on käytännössä mahdotonta sanoa kielitilanteesta mitään varmaa. Monoteettiset kulttuurit puolestaan lienevät harvinaisia, rajoittuen ainoastaan täydellisessä eristyksessä saarilla tai muilla tarkkaan

rajatuilla alueilla eläviin väestöihin, ja esimerkiksi Suomen uralilaistumisen aikaan (joka näyttää kielitieteen tulosten perusteella olevan tuhansia vuosia alkuasukasta myöhäisempi tapahtuma; ks. jäljempänä) tilanne on saattanut olla juuri niin monimutkainen kuin edeltävässä esimerkissä. Jatkuvuuden kannalta tämä merkitsee, että esimerkiksi kulttuurialueen xa_2g_2 jatkuvuutta voidaan seurata moneen eri suuntaan riippuen siitä, mitä tekijää kulloinkin seurataan. Kulttuuri on siis monijuurinen, ja koska kieli on kielikunnalliselta identiteetiltään yksijuurinen, seuraa olennainen kysymys: minkä kulttuurisen juuren yhteydessä kielen geneettinen (uralilainen) juuri on kulkenut?

Vaikka tiedetään, että kieli on levinnyt alueelle todennäköisesti jonkin kulttuuripiirteen yhteydessä (epäsuora yhteys: ihmisen joka käyttää kieltä tuottaa myös esineitä), ei ole mitään keinoa luotettavasti osoittaa pelkästään arkeologisen aineiston varassa, minkä kulttuuripiirteen yhteydessä kieli todellisuudessa on alueelle levinnyt. Arkeologista aineistoa tarkastelevalla onkin vastassaan eräänlainen "Schrödingerin kieli": kulttuurin edustajat joko puhuivat tai eivät puhuneet tiettyä kieltä tietyssä vaiheessa, eikä arkeologilla ole oman tieteenalansa puitteissa mitään keinoa kurkistaa menneisyyden laatikkoon varmistaakseen asian. Myös Carpelan päättää: *Arkeologian näkökulmasta ainoaksi mahdollisuudeksi lähestyä muinaista kielenkäyttöä jää siis tarkastella, millä tavoin historiallisvertailevan kielitieteen tulokset ovat yhdisteltävissä arkeologian tuloksiin.* (Carpelan 2008: 316.)

Erilaisia kielellisiä jatkuvuuksia

Mitä arkeologinen jatkuvuus oikeastaan voisi todistaa kielestä? Ante Aikio on äskettäin esittänyt, että arkeologinen jatkuvuus voisi vastata tiettyä kielen osa-alueita: substraattia. Esimerkiksi pyyntielinkeinoihin liittyvästä saamen sanastosta on Lapin paleoeurooppalaisista kielistä lainattua substraattisanastoa moninkertainen määrä verrattuna kantauralista periytyvän alan





sanaston määrään. Siksi on oikeastaan odotuksenmukaista, että arkeologisesta aineistosta voidaan seurata kulttuurista jatkuvuutta hyvinkin kauas taaksepäin. (Aikio 2006: 49.)

Silloinkin kun arkeologinen jatkuvuus voi todistaa jotain kielestä, se ei siis automaattisesti todista tietyn (esimerkiksi uralilaisen) kielilinjan jatkuvuudesta alueella, vaan se saattaa vastata kielikunnallisesta identiteetistä riippumattoman, alueen ympäristöön ja elinkeinoihin liittyvän sanaston alueellista jatkuvuutta. Vaikka alueelle leviäisi useitakin kieliä peräkkäisinä aaltona, saattaa aluesidonnainen sanasto siirtyä substraattina aina uuteen kieleen. Juha Janhunen on käsitellyt samaa asiaa eri kannalta korostaen sitä, että on pidettävä erillään kielen geneettinen (eli kielikunnallinen) ja alueellinen (areaalitypologinen) taso (Janhunen 2007b).

Tästä seuraa, että kieli ei ole yhtenäinen kokonaisuus, vaan alueen kielen yksi taso (geneettinen juuri = perussanasto ja kieliooppi) saattaa vaihtua vaikka toinen taso (alueellinen juuri = ympäristö- ja elinkeinosidonnainen sanasto) säilyisi ennallaan. Ei ole perusteltua ottaa lähtökohdaksi sitä, että arkeologinen jatkuvuus todistaisi juuri kielen geneettisestä juuresta, kun se todennäköisemmin todistaakin alueellisesta juuresta.

Onko paikallinen jatkuvuus tärkein?

Jatkuvuusargumenttiin perustuvasta menetelmästä löytyy sellainen suuri puute, ettei siinä oteta lainkaan huomioon tarkasteltavan alueen ulkopuolelta tulevia jatkuvuuksia (kulttuurisia juuria). Havainnollistan tätä esimerkillä, jolla Unto Salo jo 1970-luvulla esitti jatkuvuusargumentin venytämistä äärimmilleen (Salo 1978).

Salo valitsee alueeksi Lounais-Suomen ja pyrkii selvittämään asutuksen jatkuvuutta alueella. Lähtökohtana on 1000-luvun tilanne, jolloin varsinaissuomalaisten jo oletetaan asuneen lounaisrannikolla, ja Salo etenee tästä ajassa taaksepäin. Rautakauden alkupuolella pian ajanlaskun alun jälkeen Varsinais-Suomessa tavataan

peräti neljää eri kulttuurimuotoa, joista yksi, röykkiöhautaperinne, voidaan johtaa jo pronssikaudelta. Koska myös Morbyn keramiikka toimii siltana pronssikaudesta rautakauteen (sitä tavataan läntisen pronssikulttuurin alueelta), katsoo Salo asutuksen jatkuvuuden pronssikaudesta rautakauteen toteennäytetyksi.

Läntinen pronssikulttuuri on vahvasti skandinaavisvaikutteista, mutta koska keramiikka jatkaa Kiukaisten kulttuurin perinteitä, katsoo Salo jatkuvuuden kivi-kaudesta pronssikauteen osoitetuksi. Kiukaisten kulttuurissa puolestaan on sekä myöhäiskampakeramiikan että nuorakeramiikan vaikutusta; Salo pitää kampakeramista perinnettä vahvempana, vaikka myöntääkin kampakeramisen asutuksen vähentyneen nuorakeramiikan levitessä alueelle. Alueen myöhäiskampakeraminen Pyheensillan ryhmä palautuu kuitenkin tyypilliseen kampakeramiikkaan, joten Salon mukaan asutus rannikolla on ollut jatkuvaa ainakin tyypillisen kampakeramiikan ajasta lähtien.

Tyypillinen kampakeramiikka puolestaan syrjäytti lounaisrannikolla varhaiskampakeramiikan perinnettä jatkavan Jäkärän keramiikan. Kuitenkin kiviesineistön osalta jatkuvuus ulottuu myös Jäkärän keramiikasta tyypilliseen kampakeramiikkaan. Varhaiskampakeraminen kulttuuri puolestaan jatkaa Suomenselän kulttuurin esinemuotoja, joten katsauksensa päätteeksi Salo katsoo asutuksessa vallitsevan jatkuvuuden alkuasutuksesta aina historialliseen aikaan saakka. Jatkuvuuden perusteella Salo pitää mahdollisena myös kielellistä jatkuvuutta: jo Suomen alkuasuttajat olisivat voineet puhua uralilaista kieltä. Sittenmin hän on kuitenkin hyväksynyt kielentutkimuksen tuloksiin perustuvan aikarajan ja kannattanut maltillista jatkuvuusteoriaa, jossa kielellistä jatkuvuutta ei seurata kampakeramiikkaa kauemmas menneisyyteen (esim. Salo 2000).

Ongelmakohta liittyy siihen, että seurattaessa paikallista jatkuvuutta ajassa taaksepäin syntyy illuusio siitä, että kulttuuri olisi yksijuurinen. Mutta millä perusteella



ohitetaan kaikki muut juuret ja seurataan vain paikallista jatkuvuutta?

Esimerkiksi rautakauden lopun varsinaisuomalainen kieli voisi olla teoriassa peräisin mistä tahansa neljästä varhaisemman rautakauden kulttuurista. Ja vaikka tämä kielilinja olisikin peräisin pronssikautisesta röykkiöhautojen ja Morbyn keramiikan kulttuurista, se puolestaan voisi olla peräisin joko Skandinaviasta tai jatkaa paikallista kulttuuria. Ja vaikka se jatkaisikin paikallista kivikautisen Kiukaisten kulttuurin kielilinjaa, tämä puolestaan voisi olla peräisin joko Keski-Euroopan nuorakeraamikoilta tai paikallisen myöhäiskampakeramiikan piiristä. Ja vaikka se jatkaisikin myöhäiskampakeramiikan kielilinjaa, tämä puolestaan voisi olla peräisin joko kaakosta tyypillisen kampakeramiikan piiristä tai jatkaa paikallista varhaiskampakeramiikan (Jäkärän kulttuurin) kielilinjaa. Ja vaikka se jatkaisikin paikallista kielilinjaa, tämä puolestaan voisi olla joko levinnyt kaakosta varhaiskampakeramiikan mukana tai jatkaa jo Suomusjärven kulttuurin kielilinjaa.

Näyttää siis siltä, että Lounais-Suomen arkeologinen jatkuvuus ei suinkaan todellisuudessa ole yksijuurinen, vaan juuria on paljon enemmän. Mitä perusteita sitten on ottaa tarkasteluun ainoastaan paikallinen jatkuvuus eli vain se juuri, joka on ollut alueella pisimpään? Ratkaisulle ei ole löydettävissä minkäänlaisia perusteita. Ongelma on itse kysymyksenasettelussa: on totuttu kysymään, kuinka pitkälle menneisyyteen jonkin alueen jatkuvuutta voidaan seurata – pohtimatta lainkaan, miksi alueellinen jatkuvuus olisi sen tärkeämpi kuin kaikki alueen ulkopuolelle johtavat jatkuvuudet. Kielenvaihto eli uuden kielen leviäminen jonkin alueen väestön käyttöön jostain naapurialueelta on maailmalla niin tavallinen ilmiö, ettei kielen ”kotikenttätua” voida pitää todenmukaisena lähtökohtana.

Tätä taustaa vasten ei ole uskottavaa olettaa, että tilanteessa, jossa paikallinen kulttuurinen jatkuvuus on vaikkapa vain 30 % ja yhdelle naapurialueelle johtava jat-

kuvuus 50 % (loppujen 20 % kulttuuripiirteistä ollessa peräisin muilta lähialueilta), voitaisiin pitää paikallisen kielen säilymistä todennäköisempänä kuin vieraan kielen leviämistä alueelle. Metodia pitäisi jälleen soveltaa johdonmukaisesti, muuten se on arvoton: päätelmät uuden kielen leviämisestä alueelle tai vanhan kielen säilymisestä tulisi tehdä yksinomaan sen perusteella, kumpi jatkuvuuksista/juurista on vahvempi: paikallinen vai vieras.

Vanhoiden kielten huuhtoutuminen uusien tieltä

Edellisessä kohdassa kävi ilmi, ettei kieli ole sen vastustuskykyisempi syrjäyttämistä (kielenvaihtoa) vastaan, vaikka sitä olisi puhuttu samalla alueella tuhansia vuosia. Oikeastaan tilanne onkin juuri päinvastainen: ajan kuluessa ja yhä uusien erikielisten ihmisryhmien saapuessa alueelle käy vanhojen kielten katoaminen yhä todennäköisemmäksi. Havainnollistan tätä seuraavalla esimerkillä, jossa uusi kieli leviää alueelle noin tuhannen vuoden välein ja uudella kielellä on aina 30 % todennäköisyys päästä voitolle (kielen olemassaolon tai voitollisuuden todennäköisyys kunakin ajankohtana on esitetty prosenttilukuna). Valitsemani prosenttiluku merkitsee samalla, että keskimäärin joka kolmas alueelle levinnyt kieli onnistuu syrjäyttämään alueen aikaisemman kielen, kun taas kaksi kolmesta ei tässä onnistu. Tällainen suhde tuntuu riittävän uskottavalta, vaikkei asiaa tietääkseni ole tutkittu – eikä helposti voidakaan tutkia, koska peräkkäisiä kielenvaihtoja ei liene liiemmästi tapahtunut kirjoitetun historian aikana. Anatolia (nykyinen Turkki) voisi ehkä olla eräs sellainen alue, mistä on ikivanhoja kirjoitettuja lähteitä ja missä tiedetään samalla alueella tapahtuneen useita peräkkäisiä kielenvaihtoja.

Esimerkkini on tarkoituksellisen abstrakti, mutta vaikutusalojen määrän suhteen se vastanee hyvin Lounais-Suomen esihistoriaa – myös tarkastelujakso on sopeutettu Lounais-Suomen mittakaavaan. Tarkasteltavan alueen konkreettiset kult-



Taulukko. Malli vanhojen kielten katoamisesta.

1. Alkuasuttajien kieli (8500 eaa.)
Kieli A = 100 %
2. Tulokaskieli (7000 eaa.)
Kieli B = 30 % | A = 70 %
3. Tulokaskieli (6000 eaa.)
Kieli C = 30 % | B = 21 % | A = 49 %
4. Tulokaskieli (5000 eaa.)
Kieli D = 30 % | C = 21 % | B = 15 % | A = 34 %
5. Tulokaskieli (4000 eaa.)
Kieli E = 30 % | D = 21 % | C = 15 % | B = 10 % | A = 24 %
6. Tulokaskieli (3000 eaa.)
Kieli F = 30 % | E = 21 % | D = 15 % | C = 10 % | B = 7 % | A = 17 %
7. Tulokaskieli (2000 eaa.)
Kieli G = 30 % | F = 21 % | E = 15 % | D = 10 % | C = 7 % | B = 5 % | A = 12 %
8. Tulokaskieli (1000 eaa.)
Kieli H = 30 % | G = 21 % | F = 15 % | E = 10 % | D = 7 % | C = 5 % | B = 4 % | A = 8 %
9. Tulokaskieli (0 jaa.)
Kieli I = 30 % | H = 21 % | G = 15 % | F = 10 % | E = 7 % | D = 5 % | C = 4 % | B = 3 % | A = 6 %
10. Tulokaskieli (1000 jaa.)
Kieli J = 30 % | I = 21 % | H = 15 % | G = 10 % | F = 7 % | E = 5 % | D = 4 % | C = 3 % | B = 2 % | A = 4 %

tuurivaikutukset ja niiden todellisuutta vastaavat vuosiluvut on helppo haluttaessa lisätä malliin myöhemmin (Taulukko).

Kaavamaisesta mallista havaitaan muutamia tärkeitä seikkoja. Kymmenellä kielellä operoitaessa alkuasuttajien kieli on todennäköisyyksissä pitkään voitolla, kunnes lopulta järjestyksessä viides kieli syrjäyttää sen todennäköisyyksissä valtasemasta. Tästä eteenpäin alkuasuttajien kielen asema on aivan yhtä heikko kuin minkä tahansa myöhäisemmän kielen. Tämä on hyvin sopusoinnussa sen kanssa, mitä historiallisestikin tiedetään: nykyinen kielitilanne on ainakin Euraasiassa lähes kaikkialla seurausta sangen myöhäisistä kielellisistä ekspansioista. Niinpä Lounais-Suomessa, jossa asutus on jatkunut yli kymmenentuhannen vuoden ajan, on erittäin epätodennäköistä, että alkuasuttajien kieli olisi säilynyt nykypäivään (mallissani noin 4 %).

Lopuksi

Katson osoittaneeni, miksi jatkuvuusargumentoinnilla ei ole mahdollista saavuttaa luotettavia tuloksia menneisyyden kielitilanteesta: vaihtoehtoisia tulkintamahdollisuuksia on yksinkertaisesti aivan liikaa, eikä ole toistaiseksi mitään keinoa päätellä pelkästään arkeologisen aineiston perusteella, mikä tulkinta missäkin tapauksessa olisi todennäköisin. Lisäksi monessa kohtaa jatkuvuusargumentoinnissa ainoa-

na tai todennäköisimpänä pidetty tulkin-tamahdollisuus onkin todellisuudessa selvästi epätodennäköisempi kuin jokin muu vaihtoehto. Jo tällä perusteella on syytä luopua radikaaleista jatkuvuusteorioista, joissa kielellinen jatkuvuus venytetään jo Suomen tai Lapin alkuasuttajiin saakka, koska ne perustuvat yksinomaan tähän epäluotettavaan menetelmään.

Esitetyin perustein voidaan jopa sanoa, että silloin kun tällä monitieteiseksi mainitulla jatkuvuusmetodilla väitetään arkeologian tai genetiikan tulosten perusteella saatavan tietoa myös kielellisestä menneisyydestä (esim. Wiik 2002: 27–28; Saukkonen 2006: 27–30), se sijoittuu pikemminkin näennäistieteen alueelle: menetelmällä saavutetut tulokset ovat ristiriidassa sekä keskenään (Häkkinen 2006) että tieteellisesti uskottavin menetelmin saavutettujen tulosten kanssa (näistä enemmän jäljempänä).

Tilastollinen metodi

Pekka Sammallahti on esittänyt, että saame olisi levinnyt suunnilleen nykyiselle alueelleen jo kivikaudella, joskus kolmannella vuosituhannella eaa. (Sammallahti 1999; 2001). Sammallahten näkemyksen taustalla on maltillinen jatkuvuusteoria, jonka luomalle perustalle ajoitus rakentuu. Sammallahten ajoituskriteeri perustuu vanhojen indoeurooppalaisten lainasanojen levikkiin saamelaiskielissä: pelkästään





saameen rajoittuvien arkaaisten luoteisindoeurooppalaisten lainasanojen levikki on saamelaiskielissä epätasaisempi kuin etäisemmistä sukukielistä asti tavattavien (suomalais-saamelaisen, suomalais-volgalaisten jne.) lainasanojen levikki, keskityen lähinnä keskisiin saamelaiskieliin. Niinpä Sammallahden esittää saamelaiskielten olleen jo nykyisillä alueillaan viimeisten arkaaisten indoeurooppalaislainojen omaksumisen aikaan eli suunnilleen kolmannella vuosituhannella eaa.

Johtopäätös näyttää esitetyn valossa aluksi uskottavalta, mutta Sammallahden tilastojen tarkempi silmäily herättää joitain kysymyksiä, erityisesti levinneisyysindeksien valossa. Nimittäin kaikkien indoeurooppalaisen kronologian perusteella myöhäisempien lainasanakerrostumien (arjalainen, baltoslaavilainen, balttilainen, germaaninen) levikki-indeksi on jälleen korkeampi kuin vanhimmalla saameen rajoittuvalla arkaaisella luoteisindoeurooppalaisella lainasanakerrostumalla (levikki-indeksi 4,7). Ainoa poikkeus ovat volgalaiskielten kanssa jaetut kaksi germaanista lainasanaa, joista toista tavataan seitsemässä ja toista kahdessa saamelaiskielissä, kerrostuman levikki-indeksin ollessa siis näiden kahden keskiarvo 4,5.

Taloudellisin vaihtoehto olisikin olettaa, että saameen rajoittuvien arkaaisten indoeurooppalaisten lainasanojen levikki-indeksi on vain sattumalta pienempi kuin kaikkien sitä nuorempien kerrostumien. Muutenhan pitäisi olettaa, että kaikkien nuorempien kerrostumien sanat olisivat sekundaarisesti levinneet halki saamelaisen kielialueen – ja vieläpä edustumatta lainkaan vanhoista perintösanoista poikkeavasti, vaikka vanhimman ja nuorimman lainasanakerrostuman ikäero on tuhansia vuosia. Olisi lisäksi outoa, miksi sekundaarisen leviämisen ulkopuolelle olisi osattu jättää juuri arkaaiset indoeurooppalaislainat, vaikka kaikkien muiden kerrostumien lainasanat olisivat siihen osallistuneet. Lisäksi olisi hyvin vaikea selittää, miten saameen ylipäätään olisi voitu lainata arjalaisia, baltoslaavilaisia, balttilaisia tai

edes kantagermaanisista ja kantasuomalaisista sanoja Lapissa – vain skandinaaviset lainasanat voitaisiin luontevasti olettaa Lapissa lainatuiksi.

Suurin osa saameen rajoittuvista arkaaisista indoeurooppalaisista lainasanoista oli sitä paitsi joko vasta löydettyjä tai Sammallahden vasta tässä yhteydessä esittämiä. Näistä sanoista neljä tavataan Sammallahden tilastojen mukaan vain yhdestä saamelaiskielestä, mikä laskee huomattavasti kerrostuman levikki-indeksiä. Näille uusille sanoille onkin sittemmin havaittu lisää vastineita: pohjoissaamen sanalle *suopman* 'äänenväri, -sävy, murre' tunnetaan saamen etymologisen Älgu-tietokannan mukaan vastine myös koltan- ja turjansaamesta; pohjoissaamen sanalle *guoržžu* 'paha henki' tunnetaan vastine inarinsaamesta ja mahdollisesti myös suomesta (*karsea*; tästä ja inarinsaamen sanasta empien jo Sammallahden 1999: 78), jolloin sana ei lainkaan jäisi pienentämään saameen rajoittuvien lainasanojen levikki-indeksiä. (Älgu-tietokanta.)

Todennäköisimmältä siis vaikuttaa, että arkaaisen saameen rajoittuvan indoeurooppalaisen lainasanakerrostuman levikki-indeksi on pieni vain sattumalta, koska kaikkien sitä myöhäisempien kerrostumien levikki-indeksit ovat taas suurempia. Tilastollinen tarkastelu ei näin anna pitävää tukea näkemykselle, että saamelaiskielet olisivat olleet nykyisillä sijoillaan jo kivi-kaudella.

Jatkuvuusteorian syntyajan kielitieteelliset tulokset

Maltillisessa jatkuvuusteoriassa tukeudutaan lähtökohtaisesti samaan jatkuvuusargumentointiin, johon radikaalissa jatkuvuusteoriassakin tukeudutaan ja jota käsittelin edellä. Kuitenkaan jatkuvuutta ei maltillisessa jatkuvuusteoriassa seurata alkuasuttajiin saakka vaan se katkaistaan varhaisimpaan kielitieteen tulosten perusteella mahdollisena pidettyyn ajankohtaan. Kyseessä on oikeastaan kahden kielellisen ajoitustuloksen haarukointi: juuri tyyppilinen kampakeramiikka sattuu sopimaan



siihen aikaväliin, joka jää yhtäältä vanhojen läntisten indoeurooppalaisten lainasanojen ja vanhojen germaanisten lainasanojen todistaman myöhäisimmän mahdollisen ajanhetken ja toisaalta kantauralin kantaindoeurooppalaisten lainasanojen osoittaman varhaisimman mahdollisen ajanhetken väliin.

Tutkimushistoriaa ovat tältä osin äskettäin esitelleet Ante Aikio ja Aslak Aikio (2001) ja Kaisa Häkkinen (1996), joten mainitsen tässä vain muutamia tärkeitä puheenvuoroja. Arkeologit ovat jo Julius Ailiosta alkaen väläyttelleet suomalaisen jatkuvuuden ulottumista jo kivikaudelle (Ailio 1917), mutta vasta virolaisten arkeologi Harri Mooran ja kielitieteilijä Paul Aristen yhdistäessä Viron uralilaistumisen tyypilliseen kampakeramiikkaan alkoi aika olla kypsä jatkuvuusteorialle (Moora 1956; Ariste 1956). Kuitenkin Suomen osalta viimeisen esteen raivasi pois tieltä vasta C. F. Meinander, joka osoitti rannikkoalueella jatkuvuuden pronssikaudesta esiroomalaiseen rautakauteen (Meinander 1969). Vielä tässäkin vaiheessa suomalaiset kielitieteilijät eivät ottaneet jatkuvuusteoriaa omakseen, koska kielellisessä aineistossa ei näyttänyt olevan mitään erityisesti tätä näkemystä tukevaa, päinvastoin. Pelkkää asutuksen ja kulttuurin jatkuvuutta ei yleisesti pidetty riittävänä todistamaan kielellisestä jatkuvuudesta, etenkin kun kielitieteen tulokset näyttivät viittaavan nuorempaan ajoitukseen (esim. jo Toivonen 1953; vielä Korhonen 1984). Alussa vain Pekka Sammallahti hyväksyi arkeologien jatkuvuusperustelujen todistusvoiman (Sammallahti 1977).

Kielellistä tukea alkoi kuitenkin pian löytyä, kun Jorma Koivulehto osoitti että germaanisista lainasanoja on omaksuttu jo suomalais-saamelaisen kantakielen (ns. varhaiskantasuomen) tasoon ja että ne ovat yhtä vanhoja kuin vanhat balttilaiset lainasanat (esim. Koivulehto 1976; 1984). Koska lisäksi sanoja näytti olevan enemmän suomessa kuin eteläisissä itämerensuomalaisissa kielissä, oli luonnollista olettaa suomen kielen esimuotoa puhutun Lou-

nais-Suomessa jo varhain pronssikaudella. 1980-luvulla löytyi lisäksi läntisiin uralilaisiin kieliin rajoittuva luoteisindoeurooppalainen lainasanakerrostuma (sanoilla jatkajia lähinnä germaanissa ja baltoslaavissa), jonka perusteella itämerensuomen esimuotoa voitiin olettaa puhutun Itämeren lähistöllä jo kivikaudella (Koivulehto 1983; 1999a). Löydettiin myös jo kantauraliin omaksuttuja kanta-indoeurooppalaisia lainasanoja (Rédei 1986; Koivulehto 1994; 1999a), jotka tukivat uralilaisen kantakielen puhuma-alueen sijoittamista entistä selvemmin Euroopan puolelle ja sallivat lisäksi uralilaisen ekspansion ajoittamisen hyvin varhaiseksi tapahtumaksi.

Kielitieteen tulokset näyttivät nyt sopivan useiden arkeologien jo aiemmin kannattamaan tai mahdollisena pitämään käsitykseen, jonka mukaan uralilainen (tai suomalais-saamelainen eli ”varhaiskantasuomalainen”) kieli olisi ehtinyt Suomeen tyypillisen kampakeramiikan mukana ja alkanut kehittyä kantasuomeksi ja kantsaameksi jo kivikauden lopulla Lounais-Suomessa luoteisindoeurooppalaisten nuorakeraamikkojen vaikutuksesta. Näin jälkiviisaasti katsonkin maltillisen jatkuvuusteorian syntyneen vakavasti otettavana teoriana vasta 1980-luvulla edellä mainittujen kielitieteen tulosten pohjalta, koska sitä aikaisemmin kyseessä oli pelkästään arkeologiseen jatkuvuusargumentointiin perustuva spekulointi, joka yksinään ei täytä tieteellisen metodin kriteerejä silloin kun tarkastelukohteena on kielellinen menneisyys.

Maltillisen jatkuvuusteorian vakiinnuttaneita kielitieteen tuloksia voidaan pitää lähtökohtaisesti uskottavina ja metodisesti pätevinä. Mutta tutkimuseettinen velvollisuus on tietysti ottaa huomioon myös samalla metodilla myöhemmin saavutetut tulokset, jotka tarkentavat ja jopa muuttavat kokonais kuvaa ratkaisevasti.

Uudet kielitieteen tulokset

Viime vuosina yhä useampi suomalainen kielentutkija on esittänyt seikkoja, jotka



näyttävät vievän uskottavuutta myös mallilliselta jatkuvuusteorialta, jossa Suomen uralilaistuminen yhdistetään tyypilliseen kampakeramiikkaan. Ante Aikio ja Aslak Aikio ovat esittäneet, että vanhimmat germaanisiet lainasanat olisi Suomen sijasta voitu yhtä hyvin omaksua Baltiassa, koska niiden levikki ei eroa olennaisesti vanhojen balttilaisten lainasanojen levikistä: sekä balttilaisia että germaanisiet lainoja on enemmän Suomenlahden pohjoispuolella. Mutta koska tilanne on sama myös vanhojen perintösanojen kohdalla, voidaan olettaa eteläisten itämerensuomalaisten kielten vaihtaneen sanastoaan suuremmassa määrin, eikä sanojen lukumääräsuhde siksi voikaan yksinään todistaa baltti- ja germaanikontaktien sijaintipaikasta. (Aikio & Aikio 2001.)

Balttilainojahan ei ole mitään syytä olettaa omaksutun Lounais-Suomessa nyt kun tätä kerrostumaa ei voida enää yhdistää nuorakeraamiseen kulttuuriin, johon voitaisiin pikemminkin liittää arkaainen luoteisindoeurooppalainen lainasanakerrostuma (Kallio 1998; 2006). Suomesta ei myöskään ole esitetty uskottavia balttilaisperäisiä paikannimiä, joten balttilainat on oletettava omaksutun siellä missä balteja tiedetään asuneen eli Baltiassa: ensin kantabalttilaiset ja hieman myöhemmin pohjoisbalttilaiset lainasanat (Kallio 2008).

Ante Aikio on tutkinut Suomen saamelaisperäistä lainasanastoa ja paikannimistöä esittäen, että lainasanojen ja paikannimien levinneisyys näyttäisi ulottuvan jopa lounaiseen Suomeen (Aikio 2002; 2003; 2007; 2009). Kuitenkaan saamea ei välttämättä ole koskaan puhuttu aivan lounaisrannikolla saakka (Aikio 2009: 219). Lisäksi saamelaisperäiset paikannimet ovat peräisin pääasiassa samasta myöhäiskantasaamen tasosta, josta myös Lapin nykyiset saamelaiskielet polveutuvat ja joka voidaan lainasanojen todistuksen perusteella ajoittaa vasta ajanlaskun alun tienoille (Aikio 2004; 2006).

Petri Kallio on tarkastellut kantasuomen murteutumista ja vahvistanut Pekka Sammallahden (1977) aiemman näkemyksen,

että jo ennen varsinaista myöhäiskantasuomen vaihetta eteläviron esimuoto oli alkanut kehittyä omaan suuntaansa. Kantasuomen ydinalue on siis sijainnut Suomenlahden eteläpuolella, ja sen rannikkomurteesta näytävät kehittyneet kaikki muut itämerensuomalaiset kielet paitsi eteläviro, joka kehittyi sisämaan murteesta. Myöhäiskantasuomen hajoamisen Kallio ajoittaa vasta ensimmäiselle ajanlaskun alun jälkeiselle vuosituhannele. (Kallio 2007.)

Kallio on arvioinut uudelleen myös kantaauralin ajoitusta. Lähinnä uralilaisten välikantakielitasojen välisiä (olemattomia) muutoksia vertaamalla ja vanhojen lainasanakerrostumien perusteella hän päätyy esittämään, että kantaauralin leviäminen olisi voinut alkaa esimerkiksi Kama-joen tienoilta vasta suunnilleen vuoden 2000 eaa. aikoihin (Kallio 2006). Myös Juha Janhunen pitää perusteltuna sekä kantaauralin hajoamisen että Suomen suomalaistumisen myöhentämistä (Janhunen 2007a: 222; 2005). Itse olen esittänyt lisää perusteluja, jotka tukevat Kallion arviota niin ajoituksen kuin paikannuksenkin osalta, ja esittänyt, ettei edes Ylä-Volgalla olisi puhuttu uralilaista kieltä vielä kampakeraamisen kulttuurin aikana (Häkkinen 2009).

Janne Saarikivi on tutkinut Pohjois-Venäjän nykyään venäjänkielisen alueen substraattipaikannimistöä, jossa on sekä saameen että itämerensuomeen viittaavia piirteitä. Saarikiven mukaan äänteellisin perustein kantasaamelaiseksi luonnehdittavan paikannimistön levinneisyys ulottuu kauas Äänisen kaakkoispuolelle, jopa Valkeajärven alueelle. Koska samalta alueelta tavataan myös selvästi itämerensuomalaista nimistöä, näytävät kantasaaime ja kantasuomi alkaneen eriytyä jo Suomen kaakkoispuolella. (Saarikivi 2004; 2006; 2008.)

Ante Aikio katsoo, että kyseisen kaakkoisen alueen saamelaisperäisen paikannimistön äänteelliset poikkeamat voisivat viitata jonkinlaiseen parasaamelaiseen kieleen. Näin varhaiskantasaame olisi alkanut murteutua jo jossakin Äänisen lähistöllä,



ja ehkä jossakin Kaakkois-Suomen tai Karjalan alueella kehittynyt myöhäiskantasaa-me (josta nykyiset Lapin saamelaiskielet polveutuvat) olisi ollut tämän murrejatkumon läntisin jäsen (Aikio 2006). Myös sellaiset Vienajoen vesistöalueen paikan-nimet, joissa näkyy kantasamelaisia ään-teenmuutoksia mutta joiden maastosanasto näyttää poikkeavan Lapin nykyisten saamelaiskielten vastaavasta sanastosta (Saarikivi 2004; 2006) lienee nähdäkseni johdet-tava Suomen kaakkoispuolelta. Saamen itäinen ekspansio ei voine olla peräisin Suomea myöten pohjoiseen edenneestä nykysaamelaisesta haarasta vaan se edus-tanee jo Suomen kaakkoispuolella eriyty-nyttä ja sittemmin kadonnutta parasaame-laista haaraa – muuten olettaisi Suomessa saameen omaksuttujen/syntyneiden maas-tosanojen esiintyvän myös idässä.

Kantasamelaisen erilliskehityksen al-kamisajankohta on myös paljon aiemmin oletettua myöhäisempi tapahtuma. Jorma Koivulehto on osoittanut, että sellaisetkin kantagermaania myöhäisemmät luoteis-germaaniset lainasanat, joissa ilmenee vain länsi- ja pohjoisgermaanille ominainen äänteenmuutos $*\bar{e} > *\bar{a}$, on omaksuttu vielä varhais- tai keskikantasamelaiseen ja vastaavasti varhais- tai keskikantasuoma-laiseen kielimuotoon (Koivulehto 1999b; 2002). Kyseinen germaaninen murrekehitys ei voi olla kovinkaan monta vuosisataa ajanlaskun alkua varhaisempi (Koivulehto 1999b: 271), ja kantasamelaisen kehityk-sen myöhäisyyden vahvistaa sana **ruovtē* 'rauta', joka niin ikään on ennen myöhäis-kantasamen tasoa (saamen vokaalirotaa-tiota, esim. $*a > *uo$) omaksuttu germaaninen lainasana (Aikio 2006: 39) – ja luonnollisestikaan rautaa ei ole tunnettu (tai ainakaan rautamalmi ei ole tarvinnut omaa nimeä) ennen rautakautta, joka pohjoisimmassa Euroopassa alkoi noin vuonna 500 eaa.

Lisäksi on perusteltu entistä painok-kaammin, miksi yksin arkeologisen jatku-vuuden perusteella ei voida tehdä luotet-tavia päätelmiä kielellisestä jatkuvuudesta (Mallory 2001; Aikio & Aikio 2001). Mene-

telmän epäluotettavuus käy ilmi siitä, että sillä voidaan tukea keskenään ristiriitaisia-kin näkemyksiä, ja etenkin laaja-alaisten kielikuntien kohdalla arkeologinen jat-kuvuus vastaa paljon todennäköisemmin kielellistä epäjatkuvuutta (Häkkinen 2006).

Maltillisen jatkuvuusteorian perustuk-sia on siis viime vuosien kielitieteellisissä kirjoituksissa nakerretty monella rinta-malla, kun on osoitettu, että (1) kanta-urali onkin alkanut levitä vasta pohjoisen pronssikauden alussa (vuoden 2000 eaa. tienoilla) ja niinkin idästä kuin Kama-joelta, eikä jo kivikaudella Ylä-Volgalta; (2) itäme-rensuomi ja saame näyttävätkin alkaneen eriytyä jo Suomen kaakkoispuolella eivät-kä Lounais-Suomessa; (3) itämerensuo-malainen ja saamelainen kielellinen jat-kuvuus Suomessa palautuvatkin vain pronssikauden loppuun tai rautakauden al-kuun, eivät kivikauteen; (4) itse menetelmä, jatkuvuusargumentointi, on epäluotettava ja perustuu virheelliseen lähtökohtaan.

Menetelmien arvioinnin lopputulos

Tässä kirjoituksessa olen osoittanut, että jatkuvuusargumentointi on kielellisen menneisyyden selvittäjänä virheellisiin ennakkokäsityksiin perustuva ja täysin epäluotettava menetelmä ja että lainasano-jen tilastollinen vertailu ei tue näkemystä Lapin kivikautisesta saamelaistumisesta. Sen sijaan aikaisempien vuosikymmenten kielitieteellisiin tuloksiin nojautuminen on kyllä tieteellisesti pätevä ja tuloksiltaan uskottava metodi, mutta sen puitteissa toi-mittaessa on velvollisuus myös päivittää näkemyksiä uusimmilla kielitieteellisillä tuloksilla: lisääntynyt tietämyksemme ra-jaa pois sellaisia vaihtoehtoja, jotka aiem-min näyttivät mahdollisilta tai jopa toden-näköisiltä.

Ainoa luotettava menetelmä mennei-syyden kielitilanteen selvittämiseksi on kielitiede osa-alueineen (historiallis-ver-taileva kielentutkimus, lainasanatutkimus, paikannimistöntutkimus, paleolingvistiikka). Mikään sellainen menneisyyden kieli-tilannetta koskeva näkemys, joka ei ota



huomioon kaikkia kielitieteen tuloksia tai on niiden kanssa ristiriidassa, ei ole tieteellisesti uskottava. Uudet kielitieteen tulokset osoittavat, että kantaauralin leviäminen näyttää alkaneen vasta suunnilleen vuoden 2000 eaa. tienoilla Kama-joelta Volgan mutkan koillispuolelta; että kantasuomi ja kantasaaime ovat alkaneet eriytyä jo Suomen kaakkoispuolella; ja että itämerensuomalainen ja saamelainen jatkuvuus Suomessa eivät ulotu myöhäistä pronssikautta tai varhaista rautakautta kauemmaksi menneisyyteen.

Näiden tulosten perusteella ei ole enää mahdollista pitää kiinni siitä maltillisesti jatkuvuusteoriaksi kutsutusta näkemyksestä, jossa kantasuomen ja kantasaaime eriytyminen sijoitetaan myöhäiskivikautiseen Lounais-Suomeen. Lisäksi täysin absurdeina ja näennäistieteellisinä voidaan tämän jälkeen pitää radikaaleja jatkuvuusteorioita, joissa oletetaan jo Suomen ja/tai Lapin alkuasukkaiden olleen kieleltään uralilaisia.

Seuraavassa osassa käsittelemme saamelaista ekspansiota ensin Suomeen ja sitten Lappiin olennaisten kielitieteen tulosten perusteella. Lopuksi heitän pallon arkeologeille esittämällä pintapuolisen katsauksen saamelaistumisprosessiin mahdollisesti liitettävissä oleviin arkeologisiin kulttuureihin.

Motiveringar för kontinuitet och det samiska språkets utbredning
I artikeln behandlar jag de många orsaker, på grund av vilka motiveringar för kontinuitet har visat sig vara fullständigt opålitliga som förklaringar för språkligt förflutet. Pålitlig information om språkets förflutna kan man enbart få genom språkvetenskapliga metoder. Under senare år har det kommit fram flera forskningsresultat som tvingar oss att ändra vår uppfattning om de uraliska språken i allmänhet och det samiska språkets spridning till det finska området i synnerhet. Den samiska språkgrenen ser ut att ha skiljt sig från den östersjöfinska redan på den sydöstra sidan om Finland, ungefär i regionen söder om Ladoga och Onega och det skedde först under slutet av bronsåldern. Således har stenålderskulturerna i sydvästra Finland ingenting med processen att göra. Till Finland verkar samiskan ha spritt sig kanske tidigast i skiftet mellan brons- och järnålder och i större utsträckning först vid tideräkningens början.

Bibliografia

- Aikio, A. 2002: *Sápmelaš loantnasániit suopmelaš gielaide davejoavkkus*. Pro gradu -dutkamuš, Oulu universitehta.
- Aikio, A. 2003: Suomen saamelaisperäisistä paikannimistä. – *Virittäjä* 107: 99–106. Helsinki, Kotikielen seura. http://www.kotikielenseura.fi/virittaja/hakemistot/jutut/2003_99.pdf.
- Aikio, A. 2004: An essay on substrate studies and the origin of Saami. – I. Hyvärinen, P. Kallio & J. Korhonen (toim.) *Etymologie, Entlehnungen und Entwicklungen. Festschrift für Jorma Koivulehto zum 70. Geburtstag*: 5–34. Mémoires de la Société Néophilologique de Helsinki, LXIII. Helsinki, Uusfilologinen yhdistys ry.
- Aikio, A. 2006: On Germanic-Saami contacts and Saami prehistory. *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Aikakauskirja* 91: 9–55. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura. <http://www.sgr.fi/susa/91/aikio.pdf>.
- Aikio, A. 2007: The Study of Saami Substrate Toponyms in Finland. *Onomastica Uralica* 4: 159–197. Debrecen/Helsinki, Debreceni Egyetem, Magyar Nyelvtudományi Intézet/Kotimaisien kielten tutkimuskeskus. <http://mnytud.arts.klte.hu/onomural/kokotek/ou4/08aikio.pdf>.
- Aikio, A. 2009: *The Saami Loanwords in Finnish and Karelian*. Väitöskirja. Oulu, Oulun yliopisto. <http://cc.oulu.fi/~anaikio/slw.pdf>.
- Aikio, A. & Aikio, A. 2001. Heimovaelluksista jatkuvuuteen. Suomalaisen väestöhistorian tutkimuksen pirstoutuminen. *Muinaistutkija* 4/2001: 2–21. http://cc.oulu.fi/~anaikio/Heimovaelluksista_jatkuvuuteen.pdf.
- Ailio, J. 1917: *Hämeenlinnan esi- ja rakennushistoria*. Hämeenlinnan kaupungin historia I. Hämeenlinna, Hämeenlinnan kaupunki. http://kirjasto.hameenlinna.fi/kirjasto/lydia/pdf/97_hmln_kaupungin_historia_1_osa.pdf.
- Älgu-tietokanta: Sáme gielaide etymologas diehtovuoddu = Saamelaiskielten ety-



- mologinen tietokanta [online-tietokanta]. Helsinki: Kotimaisten kielten tutkimuskeskus, marraskuu 2006 [viitattu 5.9.2009]. Päivitetään jatkuvasti. Saatavissa: <http://kaino.kotus.fi/alg/>.
- Ariste, P. 1956: Läänemere keelte kujunemine ja vanem arenemisjärk. H. Moora (toim.) *Eesti rahva etnilisest ajaloost*: 5–23. Tallinn, Eesti riiklik kirjastus.
- Carpelan, C. 1984: Katsaus saamelaisten esihistoriaan. J. Gallén (toim.): *Suomen väestön esihistorialliset juuret*: 97–108. Tvärminnen symposiumi 17.–19.1.1980. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 131. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Carpelan, C. 1999: Käännekohtia Suomen esihistoriassa aikavälillä 5100 ... 1000 eKr. P. Fogelberg (toim.) *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*: 249–280. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk, 153. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Carpelan, C. 2008: Arkeologia ja kielten historia. P. Halinen et al. (toim.): *Johdatus arkeologiaan*: 313–324. Helsinki, Gaudeamus Helsinki University Press.
- Edgren, T. 1999: Käännekohtia Suomen kivikaudessa. Kommentti. Paul Fogelberg (toim.): *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*: 249–280. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk, 153. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Halinen, P. 1999: Saamelaiset – arkeologin näkökulma. P. Fogelberg (toim.): *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*: 249–280. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk, 153. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Huurre, M. 2004: *9000 vuotta Suomen esihistoriaa*. (Kahdeksas painos; ensipainos 1979.) Helsinki, Otava.
- Häkkinen, J. 2006: Uralilaisen kantakielen tutkiminen. *Tieteessä tapahtuu* 1 / 2006. 52–58. Helsinki, Tieteellisten seurain valtuuskunta. <http://www.tieteessa-tapahtuu.fi/0106/hakkinen.pdf>.
- Häkkinen, J. 2009: Kantaauralin ajoitus ja paikannus: perustelut puntarissa. *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Aikakauskirja* 92: 9–56. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura. <http://www.sgr.fi/susa/92/hakkinen.pdf>.
- Häkkinen, K. 1996: *Suomalaisten esihistoria kielitieteen valossa*. Tietolipas 147. Helsinki, Suomalaisen kirjallisuuden seura.
- Janhunen, J. 2005: När kom finnarna till Finland? *Sphinx – vuosikirja* 2004–2005: 77–91. Helsinki, Suomen Tiedeseura.
- Janhunen, J. 2007a: The primary laryngeal in Uralic and beyond. *Sámit, sánit, sátnehámit. Riepmočála Pekka Sammallahtti miessemánu 21. beaivve 2007*: 203–227. J. Ylikoski & A. Aikio (toim.) *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia* 253. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura. http://www.sgr.fi/sust/sust253/sust253_janhunen.pdf.
- Janhunen, J. 2007b: Typological expansion in the Ural-Altaic belt. *Incontri Linguistici*, vol. 30: 71–83. Pisa & Roma, Fabrizio Serra Editore.
- Kallio, P. 1998: Vanhojen balttilaisten lainasanojen ajoittamisesta. Riho Grünthal & Johanna Laakso (toim.) *Okeeta asijoo. Commentationes Fenno-Ugricae in honorem Seppo Suhonen sexagenarii*: 209–217. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia 228. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura.
- Kallio, P. 2006: Suomen kantakielten absołuuttista kronologiaa. *Virittäjä* 110: 2–25. Helsinki, Kotikielen seura. http://www.kotikielenseura.fi/virittaja/hakemistot/jutut/2006_2.pdf.
- Kallio, P. 2007: Kantasuomen konsonantti-historiaa. J. Ylikoski ja A. Aikio (toim.) *Sámit, sánit, sátnehámit. Riepmočála Pekka Sammallahtti miessemánu 21. beaivve 2007*: 229–249. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia 253. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura. http://www.sgr.fi/sust/sust253/sust253_kallio.pdf.
- Kallio, P. 2008: On the 'Early Baltic' Loanwords in Common Finnic. A. Lubotsky, J. Schaeken & J. Wiedenhof (toim.)



- Evidence and Counter-Evidence: Essays in Honour of Frederik Kortlandt 1. Balto-Slavic and Indo-European Linguistics: 265–277. Studies in Slavic and General Linguistics 32. Amsterdam, New York, Rodopi.*
- Kallio, P. 2009: Stratigraphy of Indo-European loanwords in Saami. T. Äikäs (toim.) *Máttut – máddagat: The Roots of Saami Ethnicities, Societies and Spaces / Places: 30–45. Giellagas-instituutin julkaisut 12. Oulu, Giellagas-instituutti. <http://www.mv.helsinki.fi/home/petkalli/mattut.pdf>.*
- Koivulehto, J. 1976: Vanhimmista germaanisista lainakosketuksista ja niiden ikäämisestä. *Virittäjä* 80. Helsinki, Kotikielen seura. http://www.kotikielenseura.fi/virittaja/hakemistot/jutut/1976_33.pdf (osa 1: 33–47), http://www.kotikielenseura.fi/virittaja/hakemistot/jutut/1976_247.pdf (osa 2: 247–290)
- Koivulehto, J. 1983: Suomalaisten maahanmuutto indoeurooppalaisten lainasanojen valossa. *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Aikakauskirja* 78:107–132. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura.
- Koivulehto, J. 1984: Itämerensuomalais-germaaniset kosketukset. J. Gallén (toim.) *Suomen väestön esihistorialliset juuret: 191–205. Tvärminnen symposiumi 17.–19.1.1980. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 131. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.*
- Koivulehto, J. 1994: Indogermanisch-Uralisch: Lehnbeziehungen oder (auch) Urverwandtschaft? R. Sternemann (toim.) *Bopp-Symposium 1992 der Humboldt-Universität zu Berlin. Akten der Konferenz vom 24.3.–26.3.1992 aus Anlass von Franz Bopps zweihundertjährigem Geburtstag am 14.9.1991: 133–148. Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin.*
- Koivulehto, J. 1999a: Varhaiset indoeurooppalaiskontaktit: aika ja paikka lainasanojen valossa. P. Fogelberg (toim.) *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan: 249–280. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk,*
153. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Koivulehto, J. 1999b: *Verba mutuata. Quae vestigia antiquissimi cum Germanis aliisque Indo-Europaeis contactus in linguis Fennicis reliquerint. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia 237. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura.*
- Koivulehto, J. 2002: Contact with non-Germanic languages II: Relations to the East. O. Bandle et al. (toim.) *The Nordic Languages. An International Handbook of the History of the North Germanic Languages: 583–594. Berlin, New York, Walter de Gruyter.*
- Koivulehto, J. 2006: Arkeologia, kielihistoria ja jatkuvusteoria. M. Suhonen (toim.) *Arkeologian lumoa synkkyytteen. Artikkeleita Christian Carpelanin juhlapäiväksi: 153–165. Helsinki, Kulttuurien tutkimuksen laitos / Arkeologia, Helsingin yliopisto.*
- Korhonen, M. 1984: Suomalaisten suomalais-ugrilainen tausta historiallis-vertailevan kielitieteen valossa. J. Gallén (toim.) *Suomen väestön esihistorialliset juuret: 55–71. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 131. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.*
- Lehtola, V.-P. 2008: Eteläisen Suomen muinaiset lappalaiset. *Muinaistutkija* 4/2008: 2–18.
- Leskinen, S. & Pesonen, P. 2008: *Vantaan esihistoria. Vantaa, Vantaan kaupunki.*
- Mallory, J.P. 1989: *In Search of the Indo-Europeans. Language, Archaeology and Myth. London, Thames and Hudson.*
- Mallory, J.P. 2001: Uralics and Indo-Europeans: Problems of time and space. C. Carpelan et al. (toim.) *Early Contacts between Uralic and Indo-European: Linguistic and Archaeological Considerations: 345–366. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia 242. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura.*
- Meinander, C.F. 1969: Dåvits. En essä om förromersk järnålder. *Finskt Museum* 1969: 27–69. Helsinki, Suomen Muinaismuistoyhdistys ry.
- Meinander, C.F. 1984: Kivikautemme vä-



- estöhistoria. J. Gallén (toim.): *Suomen väestön esihistorialliset juuret*: 21–48. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 131. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Moora, H. 1956: Eesti rahva ja naaberrahvaste kujunemine arheoloogia andmeil. H. Moora (toim.) *Eesti rahva etnilisest ajaloost*: 41–119. Tallinn, Eesti riiklik kirjastus.
- Muurimäki, E. 2008: Kulttuurin käsite arkeologian työvälineenä. P. Halinen *et al.* (toim.) *Johdatus arkeologiaan*: 325–337. Helsinki, Gaudeamus Helsinki University Press.
- Rédei, K. 1986: *Zu den indogermanisch-uralischen Sprachkontakten*. M. Mayrhofer & V.U. Dressler (Toim.) *Veröffentlichungen der Kommission für Linguistik und Kommunikationsforschung. Heft 16*. Wien, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Saarikivi, J. 2004: Über das saamische Substratnamengut in Nordrussland und Finnland. *Finnisch-Ugrische Forschungen* 58: 187–214. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura. [Sisältyy Saarikivi 2006:een]
- Saarikivi, J. 2006: *Substrata Uralica. Studies on Finno-Ugrian substrate in northern Russian dialects*. Väitöskirja. Tartu, Tartu University Press. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/hum/suoma/vk/saarikivi/substrat.pdf>.
- Saarikivi, J. 2008: On the Uralic Substrate Toponymy of Arkhangelsk Region: Problems of Research Methodology and Ethnohistorical Interpretation. *Onomastica Uralica* 4: 45–109. Debrecen/Helsinki, Debreceni Egyetem, Magyar Nyelvtudományi Intézet / Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. <http://mnytud.arts.unideb.hu/onomural/kotetek/ou4/04saariki.pdf>.
- Saipio, J. 2008: Hävisikö sisämaan asbestikeraaminen väestö pronssikaudella? *Muinaistutkija* 2/2008: 2–18.
- Salo, U. 1978: Suomen esihistoriallisen rannikkoasutuksen etnisiä ongelmia. *Nimistöntutkimus ja paikallishistoria*: 31–51.
- Paikallishistoriallisen toimiston julkaisuja n:o 2. Helsinki, Paikallishistoriallinen Toimisto/Tilaushistoriakeskus.
- Salo, U. 1984: Esihistoriallisen asutuksen jatkuvuudesta Suomen rannikolla. J. Gallén (toim.) *Suomen väestön esihistorialliset juuret*: 175–190. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 131. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Salo, U. 2000: Suomi ja Häme, Häme ja Satakunta. (Häme ennen Hämeen ristiretkeä.) J. Peltovirta (toim.) *Hämeen käräjät I*: 18–230. Hämeenlinna/Harjavalta, Hämeen Heimoliitto ry/Emil Cedercreutzin Säätiö.
- Sammallahti, P. 1977: Suomalaisten esihistorian kysymyksiä. *Virittäjä* 81: 119–136. Helsinki, Kotikielen seura.
- Sammallahti, P. 1999: Saamen kielen ja saamelaisten alkuperästä. Paul Fogelberg (toim.) *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*: 249–280. Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk, 153. Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- Sammallahti, P. 2001: The Indo-European Loanwords in Saami. C. Carpelan *et al.* (toim.) *Early Contacts between Uralic and Indo-European: Linguistic and Archaeological Considerations*. 397–415. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia 242. Helsinki, Suomalais-Ugrilainen Seura.
- Saukkonen, P. 2006: *Suomalais-ugrilaisen kansojen ja kielten alkuperäongelma*. Helsinki, Helsinki University Press.
- Toivonen, Y.H. 1953: Suomalais-ugrilaisesta alkukodista. *Virittäjä* 1953: 5–35. Helsinki, Kotikielen seura.
- Wiik, K. 2002: *Eurooppalaisten juuret*. Jyväskylä, Atena.
- FM Jaakko Häkkinen on suomalais-ugrilaisen kielentutkimuksen jatko-opiskelija Helsingin yliopistossa.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset vedenalaiseen kulttuuriperintöön Itämeressä – Esimerkkitapauksena Suomenlinna

Minna Leino & Eeva Vakkari

Johdanto

Vedenalaisten muinaisjäännösten säilyminen riippuu paitsi ihmisen suorasta toiminnasta kohteilla, sitä säätelevästä lainsäädännöstä ja sen valvomisesta, myös ympäristöolosuhteista, joihin ihminen välillisesti vaikuttaa. Ilmastonmuutos tulee tämänhetkisen tiedon valossa aiheuttamaan huomattavia muutoksia merien kemiallisessa, biologisessa ja fysikaalisessa ympäristössä. Näillä radikaaleilla muutoksilla on vedenalaisen kulttuuriperinnön kannalta vaikeasti ennakoitavia seurauksia myös Itämeressä. Itämeren -tutkimus ja ilmastonmuutos ovat Helsingin yliopistossa nostettu keskeisiksi tutkimushankkeiksi. 10.2.2010 julkistettiin Helsingin yliopiston uusi monitieteinen *Itämeri – tieteestä toimintaa* -kampanja. Tutkimusintressien tulisi suuntautua myös meriarkeologiaan, sillä arkeologeilla on tärkeä rooli ihmisen ja luonnon pitkäaikaisten vaikutussuhteiden tutkimisessa ja tulkinassa.

Viime vuosina on alettu pohtia ilmastonmuutoksen vaikutusta kulttuuriperintökohteiden säilymiseen ja Muinaistutkijan sivuillakin asiaa on pohdittu (Ikäheimo 2009: 53–58). Vaikutuksista erityisesti vedenalaiseen kulttuuriperintöön on myös aivan viime aikoina ilmestynyt artikkeleita (mm. Murphy *et al.* 2009: 9–15). Asia on esillä myös ajankohtaisissa tutkimushankkeissa (esim. Wreck Protect). Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan sekä suoraan että välillisesti paitsi luonnonolosuhteisiin kohteilla myös ihmisyyhteisöön ja yhteiskunnallisiin toimintamalleihin.

Unescon mukaan tarvitaan nopeita toimia, jotta muutos pystytään pitämään hallittavissa mittasuhteissa. Nämä sopeutumiskeinot ilmastonmuutokseen tulisi määritellä, ja tietoa tulisi levittää nykyistä tehokkaammin (UNESCO 2007: 11). Tarkoituksenamme on perehtyä tehtyjen selvityksien pohjalta odotettavissa oleviin, ilmastonmuutoksen suorasta ja epäsuorasta vaikutuksesta johtuviin paikallisiin muutoksiin sekä selvittää, miten kehitys vaikuttaa vedenalaisten muinaisjäännösten säilymiseen ja niiden tutkimukseen erityisesti Suomenlinnan vesialueella.

Suomenlinnan vedenalaista kulttuuriperintöä koskevat lähteet pohjautuvat Museoviraston meriarkeologian yksikön tekemään inventointiin, josta Minna Leino valmistelee parhaillaan väitöskirjatutkimustaan Helsingin yliopistossa. Eeva Vakkari on käsitellyt aihetta kandidaatintutkielmassaan *Ilmastonmuutoksen vaikutukset vedenalaisen kulttuuriperinnön säilymiseen ja tutkimukseen Suomenlinnan alueella* (Helsingin yliopisto, arkeologian oppiaine 2009), johon tässä artikkelissa käytetyn ilmastonmuutosta käsittelevän tutkimuskirjallisuuden valinta perustuu. Aineistona on käytetty ennen kaikkea BALTEX *Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin* (BACC) *Author Groupin* julkaisemaa alueellista ilmastoraporttia ja HELCOMin julkaisua *The Baltic Marine Environment Protection Commission: Climate Change in the Baltic Sea Area – HELCOM Thematic Assessment in 2007*.

Suomenlinnan vedenalainen kulttuuriperintö

Suomessa on seitsemän maailmanperintökohdetta, joista viiteen liittyy vedenalaista kulttuuriperintöä. Helsingin edustan Suomenlinna oli maailmanperintökohteista sijaintinsa puolesta luonteva valinta Museoviraston meriarkeologian yksikön ensimmäiseksi tutkimusinventointikohteeksi. Suomenlinna hyväksyttiin Unescon maailmanperintölistalle vuonna 1991, mutta vedenalaiset osat jäivät listauksen ulkopuolelle. Tavoitteena oli saada liitettyksi vedenalainen kulttuuriperintö osaksi Unescon maailmanperintöä, ja sen vuoksi alueen vedenalaisesta maailmasta tarvittiin lisätietoa (Tikkanen 2008: 102–107). Inventoinnin tavoitteena oli lisäksi luoda käsitys alueen arkeologisesta potentiaalista, tarkentaa sijaintitietoja ja havaita kohteiden kunnossa tapahtuneita muutoksia (Leino 2007: 32; Veijola-Reipas 2008). Inventointi on onnistunut osittain tavoitteissaan ja tällä hetkellä työ on raportointivaiheessa. Inventoinnin tuloksista kerrotaan myös keväällä 2011 Suomenlinna-museossa avautuvassa näyttelyssä.

Suomenlinnan alueeseen kuuluvat kahdeksan saarta ovat: Kustaanmiekka, Susisaari, Iso Mustasaari, Pikku Mustasaari, Länsi-Mustasaari, Särkkä, Pormestarinluodot ja Lonna. Vesi- ja maa-alueet kattavat kumpikin 80 hehtaaria. Vesialueella kulkevat Helsingin suuret sisääntuloväylät Särkän salmen ja Kustaanmiekkan sal-

men kautta. Rantaviiva muodostuu luonnontilaisena pääasiassa kalliorannoista, runsaat täyttömaa-alueet ovat pääasiassa kivilouhikkoa. Pohjan topografia on hyvin vaihtelevaa. Syvin kohta on 24 metriä ja se sijaitsee Tykistölahden suulla. Koko vesialue kuuluu Vantaanjoen suistoalueeseen, mistä johtuen vesi on sameaa suurimman osan vuodesta. Parhaimmat näkyvyyssolosuhteet saavutetaan yleensä talvella jääpötteen aikana, jolloin vettä samentava biologinen toiminta on alhaisimmillaan ja Vantaanjoen valuma on vähäinen.

Suomenlinnan vedenalaisinventointia tehtiin sukeltamalla jo 1980-luvun lopussa. Nykyinen inventointiprojekti aloitettiin talvella 2007, jolloin tehtiin tarkastussukelluksia jään päältä. Tarkastukset tehtiin sukeltamalla tai robottikameralla, myöhemmin tarkastuksiin otettiin avuksi myös kaapelikamera (Kuva). Avoveden aikana Suomenlinnan vesialuetta tutkittiin viistokaiun avulla yhteensä viitenä päivänä touko- ja marraskuun välillä. 80 hehtaarin vesialueesta saatiin luodattua alle puolet, mutta silti tarkastettavia kohteita tuli aikaisempien 40 lisäksi noin satakunta lisää.

Kaikulaitteisto lähettää viistosti ultraääntä kohti pohjaa, jolloin pohjan päällä sijaitsevien kohteiden taakse jää akustisia varjoja. Varjojen muodostumista voi havainnollistaa vertauksella, jossa merenpohjaa tarkasteltaisiin taskulampun keilalla. Viistokaiukuvaa on verrattu myös merenpohjan ilmakehuun, josta voidaan erottaa



Kuva. Talvista tarkastussukellustoimintaa Suomenlinnassa. Kuvassa Ari Pajunen, Pekka Paanasalo ja Eeva Vakkari. Kuva: Minna Leino (Museovirasto MA200909:17).

ihmisen tekemät rakennelmat. Laitteisto ei erota sedimenttiin hautautuneita kohteita. Se erottaa vain pohjan päällä olevan materiaalin ja sekin vaatii kuvan tulkitsemista (Klein 2002: 667–670). Viistokaikuaineisto analysoitiin Meriarkeologian yksikössä tarkoitukseen kehitetyn Nadir-ohjelman avulla (Leino 2008: 97). Inventoinnissa käytetty viistokaikuluotain oli Imagenex SportScan 330/800. Kaistanleveys vaihteli alueen topografian mukaan, mutta oli yleisimmin 2 x 30 metriä. Käytetty taajuus oli 800 kHz.

Tehdyt tarkastukset osoittavat, ettei näin massiivisessa kohdemäärässä pelkkä viistokaikukuva auta erottamaan arkeologisesti tärkeitä kohteita vaikkapa luonnonmuodostelmista. Viistokaikumateriaalin rinnalle tarvittaisiin kolmiulotteinen kuva pohjasta. Näiden yhteistulkinnalla erotettaisiin ihmisen toiminnan jäljet helpommin luonnonmuodostelmista. Edellä mainittu tulos saavutetaan muun muassa monikeilainluotaimen tai uusimman sovelluksen, interferometrisen luotaimen avulla (Gostnell 2005: 1). Suomessa perinteistä monikeilainlaitteistoa on käytetty muinaisjäännösten visualisoimiseen Vrouw Maria -hyllyllä ja Egelskärin keskiaikaisella haaksirikkopaikalla jo vuonna 2001. Suomenlinnan osalta tavoitteena on saada edes osa vesialueesta luodattua uusimmalla tekniikalla, joka mahdollistaa vedenalaisen topografian tarkastelun kolmiulotteisena ja vähentää turhaa tarkastustyötä. Samalla opimme paremmin havainnoimaan yksittäisten kohteiden suhdetta toisiinsa ja sijoitumista vedenalaisessa maisemassa.

Uudella tekniikalla voidaan helpommin havaita kohteissa tapahtuvia muutoksia. Ongelmana on, että useimpien kohteiden osalta puuttuvat aiemmat tiedot niiden kunnosta eli emme voi verrata tuloksia aiemmin tehtyyn kuntokartoitukseen havaitaksemme muutoksia. Ainoa vesirakennustoiminnalta säilynyt kohde, jossa on tehty perusteellista vedenalaisdokumentointia, on Tykistölahden suulla sijaitseva suurikokoinen hirsiarikkupato (ID 2088 Tykistölahden hirsiarikkupato). Kohde

on dokumentoitu sukeltamalla 1980-luvulla. Hirsiarikkupato dokumentoidaan monikeilainluotaimen avulla, jolloin 30 vuodessa tapahtuneet muutokset saadaan esiin. Muutoksien syitä voidaan selvittää mittaamalla meritieteellistä aineistoa yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kanssa.

Enemmistönä Suomenlinnan vedenalaisessa kulttuuriperinnössä ovat erikäiset ja erikokoiset laivojen ja veneiden hylyt (Kartta). Niitä tunnetaan toistaiseksi 26, joista vanhin on dendrokronologisin menetelmin ajoitettu 1600-luvun loppupuolelle, ajalle ennen linnoitustöitä (ID 1312 Pikku Mustasaaren hylky 1). Tuoreimpia 1980-luvulla upotettuja veneiden hylkyjä ei ole edes listattu rekisteriin. Vaikuttaa siltä, ettei yksikään hylky ole haaksirikoutunut, vaan laivat ja veneet on tarkoitussella upotettu niiden poistuttua käytöstä. Upotetuista aluksista muodostuu rakennettu ympäristö, jossa hylkyjä on käytetty aallonmurtajassa ja väyläesteinä. Muita rakennelmia ovat erilaiset laituriarkut, sillä linnoituksen rakentamisen edistyessä oli tärkeää saada laivattua rakennusaineita eri puolille saariryhmää.

Laituriarkkujen keskittymä sijaitsee suojaisissa paikoissa Tykistölahdella ja Varvilahdella sekä Iso Mustasaaren pohjoisrannalla, nykyisen päälaiturin alueella. Arkkurakennetta on käytetty myös väyläesteissä, mistä todistaa Särkän salmessa oleva väyläeste, jossa upotettujen hylkyjen lisäksi on salvottuja hirsiarikkoja. Merkittävän ryhmän muodostavat myös irtolöydöt, jotka ovat kiinteä osa Suomenlinnan menneisyydestä kertovaa kulttuurikerrosta, jota voi suoraan verrata vanhojen kaupunkien kulttuurikerrokseen (Niukkanen 2009: 23). Irtolöytöinä on listattu talvisesta kulkemisesta kertovat erilaiset hevosten vetämät reet ja kärryt sekä tykit lavetteineen. Selkeästi irtolöytöjä ovat veeten hukatut ankkurit tai laivan rakennosat ilman yhteyttä varsinaiseen hylkyyn.

Vedenalainen muinaisjäännös on perinteisesti koettu rajattuna kohteena, johon suuntautunut kiinnostus on osoitettu



keskeisempiin rakenteisiin ja esineistöön. Muinaisjäänneökset ovat olleet pisteitä kartalla, jolla jokaisella on ollut oma tarinansa. Sallamaria Tikkasen (2008: 105) ehdotus Suomenlinnan vedenalaiskohteiden käsitelystä vedenalaisena maisemana, jossa kulttuuri- ja luonnonvaikutukset muovaavat kokonaisuutta, toisi parhaiten esille alueen luonteen, sillä Suomenlinnassa rakennettu ympäristö jatkuu saumattomasti veden alle. Kukaan ei vielä muutama vuosi sitten mieltänyt vedenalaista maailmaa maisemaksi, saatikka kulttuurimaisemaksi; ajateltiin, ettei sitä voi edes nähdä! Uudenlainen kiinnostus pohjautuu *in situ*-ajatteluun, jossa muinaisjäänneksiä tarkastellaan kontekstissa ympäristön kanssa. Tarve hahmottaa kokonaisuuksia vaikuttaa myös inventoinnin tekemiseen. Murros lähestymistavassa vaikuttaa myös siihen, miten tulkitsemme ilmastomuutoksen vaikutuksia vedenalaiseen kulttuuriperintöön.

Ilmastomuutos Itämeren alueella: merkittävimmät luonnonprosessit

Itämeren alueen geologista historiaa ovat hallinneet ilmaston nopeat muutokset sekä maankohoaminen alueen pohjoisosassa ja toisaalta rannan vetäytyminen etelässä. Suolapitoisuuden vaihtelulla puolestaan on dominoiva vaikutus eliöstöön. Itämereen vaikuttavat voimakkaasti valuma-alueen ilmavirtaukset ja hydrologiset prosessit sekä rajoitettu veden vaihtuvuus. Merialueita yhdistävät kapeat salmet ohjaavat virtauksia ja veden sekoittumisprosesseja. Jokien makeavesivaluma on veden kierron käynnissä pitävä voima (BACC 2008: 3).

Itämeren päältä vesimassa on jakautunut pysyvästi vähäsuolaiseen pintakerrokseen ja suolaisempaan syvän veden kerrokseen (BACC 2008: 4). Syvänteiden vesi vaihtuu suurien ja hapekkaiden suolapulssien myötä, jotka ovat harvinaistuneet ja muuttuneet epäsäännöllisiksi 1970-luvun puolivälin jälkeen (HELCOM 2007: 11). Itämeren suolapitoisuuden vaihteluväli

ulottuu 25–30 psu:sta (*Practical Salinity Unit*) Nevan suiston lähes makeaan. Merilajisto vähenee pohjoista ja itää kohti mentäessä (BACC 2008: 10). Jokien valumasta 80 % ja nettosademäärästä 85 % välittyy Itämereen Perämeren, Suomenlahden ja Riianlahden kautta, missä suurimmat makeanveden alueet sijaitsevat (HELCOM 2007: 10).

Alueen etelä- ja lounaisosissa ilmasto on merellinen, pohjois- ja itäosissa se on subarktinen kylmimpien alueiden sijoituessa Koillis-Suomeen ja leudoimpien Tanskaan ja Pohjois-Saksaan (BACC 2008: 7). Leutoina ja normaalitalvina jääpeite kattaa 15–50 % Itämeren pinta-alasta, mutta poikkeuksellisen kylminä talvina koko merialueen jäätymisen on mahdollista (HELCOM 2007: 11). Itämeren suolapitoisuus puolestaan on sidoksissa ilmastollisiin muutoksiin ja makeanveden valumaan (HELCOM 2007: 11).

Itämeren alueella jo koettu lämpeneminen on ollut globaalia lämpenemistä voimakkaampaa, 0,08°C vuosikymmenessä (HELCOM 2007: 6). Pohjoisosien on havaittu lämmenneen eteläisiä nopeammin ja enemmän aikavälillä 1871–2004 muutoksen painottuessa keväisiin (BACC 2008: 41–42). Lämpeneminen heijastuu talven kylmimpien päivien vähenemiseen sekä etenkin järvien ja jokien jääpeitteen keston lyhenemiseen ja jääpeitteen ohenemiseen (HELCOM 2007: 6). Viime vuosisadan muutoksiin kuuluu myös jo tapahtunut huomattava merijään pieneneminen ja jääpeitteen keston lyheneminen 14–44 vuorokaudella riippuen alueesta. Jääkannen peittävyuden mittauksien valossa näyttää siltä, että ilmaston lämpeneminen ajoittuu etenkin 1900-luvun jälkimmäiselle puoliskolle (HELCOM 2007: 6–7). Merijään paksuuden vaihtelussa on ilmennyt selkeä trendi viimeisten 20 vuoden aikana, jolloin jääpeitteen oheneminen on ollut selkeää (BACC 2008: 105).

Tutkimustuloksien mukaan lämpenevä trendi jatkuu kuluvalla vuosisadalla Itämeren alueella 3–5°C verran. Vuodenaikoihin nähden suurin muutos tapahtuu Itämeren alueen itä- ja pohjoisosissa talvisaikaan ja eteläosissa kesäkuukausien lämpötiloissa

(HELCOM 2007: 6). Meren pintalämpötilan ennustetaan nousevan pienentäen talvista jääpeitettä. Kuluvaan vuosisadan loppuun mennessä on odotettavissa, että Perämeri, suuri osa Suomenlahtea ja Riianlahtea sekä Suomen lounaissaaristo ovat jäättömiä (HELCOM 2007: 7). Ankarat jäätalvet ovat todennäköisesti alttiimpia muutokselle kuin leudot, ja keskimäärin kolme talvea kymmenestä tulee olemaan täysin jäättömiä (BACC 2008: 195). Pohjoismaissa myös jäätyminen ja sulamisen syklit voivat lisääntyä, vastoin Euroopan yleistä kehitystä (Berghäll & Pesu 2008: 10–11).

Ilman lämpeneminen aiheuttaa muutoksia sademäärissä sekä vuodenaikoihin että maantieteelliseen jakautumiseen nähden. Sademäärien kasvu noudattaa samaa kiihtyvää trendiä kuin lämpötilannousu. Sademäärien kasvun odotetaan olevan huomattavinta Itämeren alueen pohjoisosissa. Suhteellisesti suurempi sademäärän kasvu on odotettavissa talvi- kuin kesäkuukausina (HELCOM 2007: 7). Sekä eteläisten että pohjoisten alueiden talvet muuttuvat leudommiksi. Etenkin koillisilla alueilla talvisaikaan korrelaatio lämpötilannousun ja sademäärän lisääntymisen välillä on vahva; mitä lämpimämpää, sitä sateisempää. Kesäisin samaa yhteyttä ei ole havaittavissa, mutta kaikki mallit ennustavat ilman lämpenemistä ja sademäärien nousua pohjoisessa. Etelässä vaikuttaisi pätevän käänteinen korrelaatio: kesien lämmitessä sademäärät pienenevät (BACC 2008: 169).

Sademäärien muutokset heijastuvat Itämereen valuman muutoksina. Koko Itämeren alueen keskimääräinen valuma jokien kautta vähenee kesällä, mutta kasvaa talvella. Vuotuinen jokien valuma kasvaa pohjoisessa, mutta vähenee etelässä. Myös keskimääräisen ja korkean virtaaman jaksot osoittavat kasvavaa esiintymistiheyttä (BACC 2008: 193). Joissakin alueellisissa malleissa makean veden valuman kasvun on ennakoitu johtavan meren suolapitoisuuden laskuun (HELCOM 2007: 7).

Edes suurimpien valumaennusteiden toteutuessa Itämeri ei muutu makeanveden altaaksi, sillä suolapitoisuuden ja makean-

veden saannin suhde ei ole lineaarinen. Halokliinin eli suolapitoisuuden kerrostumisen odotetaan kuitenkin säilyvän Itämeren pääaltaassa rajoittaen tuulen sekoitusvaikutusta pintakerroksessa. Suolapitoisuuden muutokseksi kuluvaan vuosisadan loppuun mennessä on arvioitu +4 – -45 %, missä hajonta johtuu eroista sademäärän ja tuulennopeuden muutoksien arvioissa. Suolapitoisuuteen vaikuttaa myös merenpinnan korkeus Kattegatissa: mikäli merenpinta kohoaa, lisääntyy suolaisen veden tulo Itämereen, mutta Kattegatin vaikutuksen suolapitoisuuteen arvioidaan olevan suhteessa pienempi kuin makeanveden valuman kasvun (BACC 2008: 200–201). Vettynyttä puuta ravinnokseen käyttävä laivamato, *teredo navalis*, ei tällä hetkellä kykene lisääntymään Suomen merialueella alhaisen suolapitoisuuden vuoksi, joten entisestään laskeva suolapitoisuus voidaan katsoa vedenalaisen muinaisjäänneksen kannalta säilyttäväksi tekijäksi. Aiheesta on käynnissä kansainvälinen tutkimusprojekti Wreck Protect (ks. lisää <http://www.wreckprotect.eu/>).

Pitkät mittaussarjat osoittavat merenpinnan kohoamisen olleen suurempaa 1900-luvulla edelliseen vuosisataan verrattuna ja nopeutuneen tarkasteluvälin viimeisten 20–30 vuoden aikana. Merenpinnan kohoamisnopeus Itämeren alueella vastaa maailmanlaajuisia tuloksia ja joillakin alueilla sen on havaittu olevan jopa nopeampaa. Etenkin marraskuusta maaliskuuhun merenpinta on kohonnut, mikä on nostanut koko vuoden tilastollisia arvoja, kun muina kuukausina ei ole havaittu merkittävää muutosta. Merenpinnan kohoamisen vaikutukset eroavat alueellisesti huomattavasti postglasiaalisen maankohoamisnopeuden vaihtelun mukaan. Baltian rannikolla on paikoin havaittu merenpinnan nousun ylittävän maankohoamisen, Suomenlahdella merenpinnan nousu ja maankohoaminen ovat tasapainossa ja kumoavat toistensa vaikutukset, kun taas Perämerellä maankohoaminen ylittää vielä merenpinnan nousun. Toisin kuin minimiarvojen, merenpinnan maksimikorkeuksien

on havaittu kasvaneen merkittävästi, mikä todennäköisesti on seurausta hydrologisista ja meteorologisista muutoksista (BACC 2008: 97–99).

Useat erilliset tutkimukset ennakoivat Itämeren pinnan nopeutuvaa nousua vuosisadan loppua kohti. On odotettavissa, että vuosisadan loppuun mennessä tällä hetkellä suhteellisen merenpinnan laskuun kuuluvilla alueilla koetaan merenpinnan suhteellinen nousu. Myös Merenkurkussa globaali merenpinnan nousu kumoaa maankohoamisen vaikutuksen (BACC 2008: 197). Muuttuvilla tuuliolosuhteilla on merkittävä rooli merenpinnan korkeuden vaihteluissa etenkin ääriarvojen osalta. Tosin on huomattava, että merenpinnan äärimaksimit tulevat kasvamaan merkittävästi enemmän kuin keskimääräiset arvot huolimatta keskimääräisten ja maksimituulen nopeuksien yhtä suuresta kasvusta (BACC 2008: 198).

Muutoksien veden lämpötilassa, balansissa, virtauksessa ja suolapitoisuudessa voidaan olettaa vaikuttavan biologisiin prosesseihin ja eliöstöön meriekosysteemissä levinneisyysalueiden ja lajien välisten vaikutussuhteiden muuttumisen kautta. Ennustettu ylempien vesikerroksien lämpötilannousu saattaa johtaa syksyisin ja keväisin tapahtuvan vesimassan sekoittumisen vähenemiseen, mikä vaikuttaa veden kiertoon ja ravinteiden jakautumiseen valon ulottumisalueella. Muutokset valumassa voivat johtaa muutokseen ravinnekuormituksessa. Lämpötilannousu todennäköisesti lisää bakteeritoiminnan aktiivisuutta, mikä puolestaan vaikuttaa ravinnekiertoon ja pintaveden mineralisaatioon. Nämä muutokset taas vaikuttavat Itämeren ekosysteemin perustuotantoon ja kasviplanktonlajien koostumukseen. Tämän seurauksena kylmän veden lajit väistyvät lämpimämpään sopeutuneiden tieltä, mikä aiheuttaa häiriötä koko vallitsevassa ravintoketjussa ja lajistojakaumassa. Potentiaalinen suolapitoisuuden väheneminen aiheuttaa myös muutoksia lajistossa (HELCOM 2007: 7).

Ilmastomuutoksen suorat ja välilliset vaikutukset Suomenlinnassa

Ilmastomuutoksen vaikutukset voidaan jakaa suoriin luonnonprosesseihin ja epäsuoriin ihmisen ilmastomuutokseen liittyviin toimiin, kuten yhteiskunnan hillintä- ja sopeutumistoimiin. Ilmastomuutoksen suorista vaikutuksista Suomenlinnan vedenalaiselle kulttuuriperinnölle merkittävin on ilman lämpeneminen, josta johtuvat jääpeitteen pieneneminen, jäätyminen ja sulamisen syklien lisääntyminen ja veden pintakerroksen lämpeneminen. Ilmiöön palautuvat lämpimän ilmassan sitoessa enemmän kosteutta myös sademäärän kasvu ja rankkasateiden yleistyminen, mistä seuraavat valuman kasvu ja meren suolapitoisuuden lasku. Myös globaali merenpinnan nousu on seurausta ilman lämpenemisestä. Postglasiaalinen maanpinnan kohoaminen kumoaa vaikutukset vielä Suomenlahdella, mutta Baltiassa on jo havaittu merenpinnan kohoamisen syrjäyttävän maanpinnan kohoamisen vaikutukset (BACC 2008: 97–99). On siis oletettavissa, että kehityksen jatkuessa samanlaisena Suomenlinnassa koetaan merenpinnan nousu vuosisadan loppupuolella.

Tuulen maksiminopeuksien kasvu lisää mekaanista kulutusta vedenalaiskohteilla sijaintisyyvyydestä riippuvalla voimakkuudella: mitä matalammassa vedessä muinaisjäännös sijaitsee, sitä suurempi rasitus siihen kohdistuu. Kiihtyvälle rantaeroosiolle alttiimpia ovat kohteet, jotka sijaitsevat suoraan vesirajassa. Suomenlinnassa esimerkki tällaisesta kohteesta on ruotsalaisaikainen puupaalutus Iso Mustasaaren pohjoisrannalla (ID 2546 Iso Mustasaaren paalurakennelma), vastapäätä vanhaa telakan suuaukkoa.

Puupaalutusta suojaavan maakerroksen pintaosa kuorittiin pois ranta-alueen kunnostuksen yhteydessä, minkä jälkeen tulviva vesi on syönyt rakennetta suojaavan maaperän. Vielä kymmenen vuotta sitten näkyvissä oli vain muutama paalu, mutta nyt kyseinen paalutus on nähtävillä

jo koko rantaviivan matkalta. Kohde on puuaineksen säilymisen kannalta erittäin vaativassa ympäristössä: välillä veden alla, välillä kuivana auringon paahteessa ja välillä vaihtelevan paksuisen jääkerroksen ympäröimänä.

Iso Mustasaaren paalurakenteen kohdalla merkittävää kulutusta aiheuttaa myös Helsinkiin suuntautuva laivaliikenne. Kulkiessaan ahtaassa Kustaanmiekkan salmessa laivat aiheuttavat voimakkaat virtaukset jokaisella ohiajolla, jolloin veden pinta laskee ja nousee paikoitellen toista metriä. Kustaanmiekkan laivaliikenteen virtaukset on otettu huomioon muun muassa Kuninkaanportin kunnostustöiden yhteydessä vuosina 1996–1998 (Amper & Lahdenmäki 2009: 23). Rantaeroosion osalta ilmastomuutos pahentaa jo olemassa olevaa ongelmaa.

Toistaiseksi on mahdotonta arvioida, onko jääpeitteen pienenemisestä enemmän hyötyä vai haittaa kohteiden säilyvyydelle. Jääpeitteen pieneneminen vähentää ahtojäiden kohteille aiheuttamaa kulutusta, mutta toisaalta aaltoeroosiolta suojaava jääkansi poistuu. Jäätymisen ja sulamisen syklien tihtymisellä on suuri vaikutus meriarkeologisten kenttätutkimusten suorittamiseen. Ohut jääkansi ja liikkuvat jäälaatat lisäävät oleellisesti tutkimussukelluksen turvallisuuteen liittyviä riskejä. Merkittävän riskitekijän muodostaa tuuli; myrskytuulilla meriarkeologin on syytä keskittyä työskentelemään toimistossa.

Kasvanut tuulennopeus yhdistettynä merenpinnan nousuun aiheuttaa myrskytulvariskin kasvun, mihin yhteiskunta varautuu suojaus- ja hillitsemistoimilla. Suomenlinnassa merenpinnan tilapäinen nousu +1,50–1,60 metrin tasolle aiheuttaa huomattavia vahinkoja ilman aallokkoakin (Berghäll & Pesu 2008: 19). Mikäli tulvasuojauksia rakennetaan, on huomioitava myös vedenalainen kulttuuriperintö tulvavallien sijoittuessa rantaviivan tuntumaan, missä vaikutusalueella on monin paikoin vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Vedenalaisen kulttuuriperinnön säilyttämiseksi olennaista on ilmastomuutoksen hillitsemis- ja

suojaus- ja hillitsemistoimien pitkänköinen toteutus.

Ravinnekuormituksen kasvu heikentää entisestään näkyvyyttä Suomenlinnan vedenalaiskohteilla vaikeuttaen tutkimustoimintaa. Ravinteita huuhtoutuu enemmän etenkin valuma-alueen suurimman vesistön, Vantaanjoen kasvavan virtaaman mukana. Kasvava sedimentaationopeus voi toisaalta suojata kohteita, mutta toisaalta sedimenttien kertyminen voi aiheuttaa ruoppaustarpeita aiemmin koskemattomilla alueilla.

Materiaalien jouduttua vedenalaiseen ympäristöön vettäminen ja muu ympäristötekijöiden aiheuttama materiaalien muuttuminen tapahtuu aluksi yleensä nopeammin. Yksinkertaistettuna voidaan todeta, että sekä orgaaninen että epäorgaaninen materiaali pyrkii tasapainotilaan ympäristönsä kanssa. Tasapainoiseen tilaan pyrkiminen johtaa arkeologiselta kannalta kohteen muodonmuutokseen ja tuhoutumiseen. Tasapainotilan lähentyessä muutosvauhti hidastuu. Tämä pätee tilanteissa, joissa kohde saa olla häiriintymättä samanlaisissa ympäristöolosuhteissa. Jos ympäristöolosuhteet muuttuvat, tuhoutuminen kiihtyy, kun tasapainotila täytyy muodostaa uudestaan (Salminen 2006: 22). Ilmastomuutos pakottaa muinaisjäännökset hakeutumaan uudelleen tasapainotilaan. Silloin *in situ* -ajattelun mukaisesti maiseman ja vedenalaisen kulttuuriperinnön muodostama kokonaisuus kokee muutoksen.

Diskussio

Ilmastomuutoksen aiheuttamat luonnonprosessit ryhmittyvät fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin tekijöihin, jotka vaikuttavat toinen toisiinsa ja muodostavat yhdessä muinaisjäännöksen muuttuvan ympäristön. Tutkittaessa yksittäisiä muutostekijöitä, kuten vedenliikkeitä, suolapitoisuutta tai ravinnekuormitusta, on huomioitava etenkin niiden yhteisvaikutus kokonaisuuteen, mikä on ratkaiseva muinaisjäännöksen kannalta. Perustutkimusta eri prosessien

yhteisvaikutuksesta on tehty vielä vähän ja etenkin biologisessa tasapainossa tapahtuvat muutokset tunnetaan toistaiseksi puutteellisesti.

Muinaisjäännökset ovat biologisia riuttoja ja eliöstön peruskartoitukset tulisi tehdä pikaisesti, jotta ymmärtäisimme nykyisen ympäristön ja kulttuuriperinnön vuorovaikutuksen. Samalla oppisimme ymmärtämään paremmin eliöstön laji- ja valtasuhteiden muutosten merkityksen muinaisjäännösten säilymiselle. Vedenalaisten muinaisjäännösten säilyvyyden kannalta kohteilla tapahtuva mikrobitoiminta on ensiarvoisen tärkeää. Biologisen tasapainon muuttumisen luonne tunnetaan vielä heikosti, mutta aiheesta on meneillään Helsingin yliopistossa FT Kari Steffenin tutkimusryhmän hanke *Microbial degradation of archaeological wood*. Eniten perustutkimusta ympäristön ja hylyn yhteiselämästä on tehty Vrouw Maria -hylyllä Saaristomerellä.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksien arviointi on vasta aluillaan ja monet perustavat kysymykset ovat toistaiseksi avoimia. Tämänhetkisten ilmastonmuutoskennarioiden valossa vaikuttaa siltä, että äkillisimmät muutokset Suomenlinnan vedenalaiselle kulttuuriperinnölle aiheutuvat yhteiskunnan ilmastonmuutoksen hylitsemis- ja sopeutumistoimista. Näihin on helpointa vaikuttaa, kun kulttuuriperintö huomioidaan jo päätöksentekovaiheessa. Kauaskantoisimmat ja suurimmat muutokset, joskin myös hitaimmat ja vaikeimmat hallittavissa olevat, aiheutuvat puolestaan luonnonprosesseista.

Abstrakt: Klimatförändringens inverkan på kulturarvet under vatten i Östersjön – Sveaborg som exempel

Enligt rådande uppfattning kommer klimatförändringen att orsaka betydande förändringar i havens kemiska, biologiska och fysikaliska omgivningar och därigenom förorsaka radikala förändringar i bevarandet av och forskningen om kulturarvet under vatten. Förändringar i naturprocesserna tvingar fornlämningarna att på nytt uppnå en jämvikt med sin omgivning. Som en följd

av det påskyndas nedbrytningen. De snabbaste förändringarna i Sveaborgs kulturarv under vatten förorsakas dock av samhällets begränsnings- och anpassningsaktiviteter. Klimatförändringen har en negativ inverkan på den här undersökningen, förhållandena under fältarbetena försvåras och då är det ofta nödvändigt att ta nya metoder i bruk. Det behövs mera grundforskning om det inbördes förhållandet mellan klimatförändringen och fornlämningar.

Bibliografia

- Amper, R. & Lahdenmäki, H. (toim.) 2009: *Suomenlinnan kunnostus ja uusi käyttö*. Suomenlinnan hoitokunta. Lönnberg Painot Oy, Helsinki.
- The BACC Author Team 2008: *Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*. Regional Climate Studies. Springer, Berliini.
- Berghäll, J. & Pesu, M. (toim.) 2008: *Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö – tunnistetut vaikutukset ja haasteet*. Suomen ympäristö 44/2008.
- Gostnell, Caleb 2005: *Efficacy of an interferometric sonar for hydrographic surveying: Do interferometers warrant an in depth examination?* NOAA's National Ocean Service. Office of Coast Survey, Hydrographic Surveys Division. http://www.nauticalcharts.noaa.gov/hsd/docs/SW_techpaper_gostnell.pdf. Luettu 18.1.2010
- HELCOM 2007: *The Baltic Marine Environment Protection Commission: Climate Change in the Baltic Sea Area – HELCOM Thematic Assessment in 2007*. Baltic Sea Environment Proceedings No. 111.
- Ikäheimo, J. 2009: Kaksi näkökulmaa ilmastonmuutokseen. *Muinaistutkija* 1/2009: 47–51.
- Klein, M. 2002: Side Scan Sonar. C.V. Ruppé & J.F. Barstad (eds) *International Handbook of Underwater Archaeology*: 667–678. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Leino, M. 2008: Underwater Cultural Heritage in Suomenlinna – recent survey. J. Eiring, T. Lind, & H. Matikka (toim.) *The Future of Historic Dockyards, Round-*

- Table Report Suomenlinna 2008*: 96–101.
- Leino, M. 2007: Vedenalainen Suomenlinna – Suomenlinnan vedenalaisen kulttuuriperinnön inventointi. *ICOMOS* 4/2007: 32–33.
- Murphy P. & Thackray D.W. 2009: Coastal Heritage and Climate Change in England: Assessing Threats and Priorities. T. Williams & J. Flatman (eds) *Conservation and management of Archaeological Sites* 11, 1/2009: 9–15.
- Niukkanen, M. 2009: *Historiallisen ajan kiinteät muinaisjäännökset, tunnistaminen ja suojelu*. Museovirasto, Rakennushistorian osasto.
- Salminen, Mari 2006: *Vesi vanhin voitehista – Suomen vedenalaisten muinaisjäännösten hoito*. Pro gradu -tutkielma Helsingin yliopisto, Kulttuurien tutkimuksen laitos, Arkeologian oppiaine.
- Tikkanen, S. 2008: World Heritage and Underwater Cultural Heritage. *The Future of Historic Dockyards, Round-Table Report Suomenlinna 2008*: 102–107.
- UNESCO 2007: *Climate Change and World Heritage. Report on predicting and managing the impacts of climate change on World Heritage and Strategy to assist States Parties to implement appropriate management responses*. World Heritage Reports 22.
- Vakkari, Eeva 2009: *Ilmastonmuutoksen vaikutukset vedenalaisen kulttuuriperinnön säilymiseen ja tutkimukseen Suomenlinnan alueella*. Kandidaatin -tutkielma, Helsingin yliopisto, Kulttuurien tutkimuksen laitos, Arkeologian oppiaine.
- Veijola-Reipas, R. 2008: *Suomenlinnan arkeologinen selvitys*. Museovirasto. Rakennushistorian osasto.
- Wreck Protect: <http://www.wreckprotect.eu/>

HuK Eeva Vakkari on Helsingin yliopiston arkeologian pääaineopiskelija.

FM Minna Leino toimii Museoviraston meriarkeologian yksikössä tutkijana ja on jatko-opiskelijana Helsingin yliopistossa.
minna.leino@nba.fi

Muinaistekstiilien värejä – jotain uutta, jotain vanhaa, jotain sinistä ja jotain käytettyä

Krista Vajanto

Johdantoa

Tutkin pro gradussani (2003) Euran Luistarin haudassa 56 olleita neulakinnas-tekniikalla¹ valmistettuja tekstiilifragmentteja. Fragmentit olivat löytyneet naisenhaudasta, joka on ajoitettu 1000-luvun alkupuoliskolle, aivan viikinkiajan lopulle (Lehtosalo-Hilander 1982: 89; 2001: 48; Lehtosalo-Hilander *et al.* 1982: 23). Vainaja oli haudattu alueen tavan mukaan polttamatta, mikä yhdessä pronssiesineiden lahoamista estävän vaikutuksen kanssa oli mahdollistanut lukuisten tekstiilifragmenttien säilymisen. Haudasta löytyneet muut tekstiilifragmentit ovat olleet pohjana Euran muinaispuvulle (Lehtosalo-Hilander *et al.* 1982).

Tutkittavani oli kolme neulakinnasfragmenttia (KM18000:1702, 1700, 1696). Näiden lisäksi kolme muutakin löytönumeroa sisältää hyvin pieniä määriä jäänöksiä neulakintaista (KM18000:1698, 1701, 1680). Kaikki neulakinnasfragmentit olivat säilyneet vainajan vatsan päällä lähellä kämmenluita ja sormuksia. Suurin fragmentti (KM18000:1702, 6 x 9 cm) sijaitsi haudassa pronssisen puukontupen kantolien päällä. Fragmentit olivat villaa, kuten valtaosa muistakin suomalaisista muinaistekstiilifragmenteista. Kasvikuidut, esimerkiksi pellava ja nokkonen, lahoavat maassa villaakin nopeammin ja niiden edustus suomalaisessa arkeologisessa aineistossa on vähäinen (Riikonen 2003: 8; Sarkki 1979: 88–89).

Sekä paljain silmin että mikroskooppitarkastelussa Luistarin haudan 56 neu-

lakinnasfragmenteissa pystyi näkemään kolme selkeästi toisistaan erottuvaa väriä: punaisenruskea, kellertävä ja sininen. Värjäsin pro gradussani esittelemääni rekonstruktioehdotukseen punaiset värit krapilla (värimatara, *Rubia tinctorium*) ja keltaiset langat kanervalla (*Calluna vulgaris*) alunaviinikivipuretuksen sekä keittomenetelmän avulla. Siniset langat värjäsin luonnonindigolla (*Indigofera tinctoria*) ja rikkihappomenetelmällä. Tavoitteenani oli värjätä langat luonnon väritarjonnalla, eikä käyttää synteettisiä ja siis liian nykyaikaisia väriaineita.

Vuosien opetustyöni luonnonvärien parissa Espoon suomenkielisellä työväenopistolla sekä uudet tutkimustiedot luonnonvärien alalta ovat kuitenkin saaneet minut arvioimaan valintojani uudelleen värikasvien ja värjäysmenetelmien suhteen. Esimerkiksi useat aiemmin punaisiksi arveltuista suomalaisista muinaistekstiilifragmenteista ovat sisältäneet analyysien mukaan tanniineja², eivätkä matarakasvien väriaineita (Kirjavainen & Riikonen 2005: 40–41; Penna-Haverinen 2009: 64–65). Tanniineja eli muun muassa puiden kuorten värejä on löytynyt myös tanskalaisista muinaistekstiileistä joko väreinä tai puretusaineina³ (Vanden Berghe *et al.* 2009: 1918).

Tässä artikkelissa käsittelen suomalaisista rautakauden lopun haudoista löydettyjen muinaistekstiilien todettuja ja oletettuja värejä sekä joitain ongelmia, jotka liittyvät värien ja väriaineiden tutkimiseen. Kerron tuloksista, joita sain värjäyskokeiluissa tanniineilla, morsingolla ja krapilla.

Kokeiluissa tarkastelin erityisesti tanniineja puretusaineina sekä fermentoimismenetelmää, joka on nykyajan kasvivärijäreille melko tuntematon tapa värjätä. Tanniinit saattavatkin olla tärkeässä asemassa selvitettäessä rautakautisia värjäysmenetelmiä ja jopa värjäysastioita.

Luonnonväreillä värjäämisestä

Tämän päivän värjäri värjää lampaanvillaa luonnonväreillä käyttäen puretusaineina alunaa ja usein myös viinikiveä. Ne mahdollistavat värien kiinnittymiseen villakuituun. Pelkällä alunallakin pärjää, mutta viinikiven käyttö on suositeltavaa, sillä se vähentää tarvittavan alunan määrää, pitää villakuidut pehmeinä, auttaa väriä kiinnittymään tasaisesti ja voimistaa punaisten värien punaisuutta. Värjäyksen loppuvaiheessa villan saamaa värisävyä voidaan muuttaa vielä lisäpuretusaineilla, kuten rauta- ja kuparivihtrilleillä (värjäysohjeita mm. Hassi 1977; Aittomäki *et al.* 2000; Tetri 2008).

Lankaa keitetään ensin tunnin verran puretusliemessä ja sitten vielä toinen tunti väriliemessä. Lopuksi langan annetaan jäähtyä ja villan kuitujen sulkeutua. Vaikka lämpötila nouseekin välillä lähes kiehuvaaksi, villa ei huovu, sillä hitaat lämpötilanmuutokset varmistavat villakuidun pintasuomujen hitaan avautumisen ja sulkeutumisen. Laaduiltaan ja väreiltään erilaiset kuidut ottavat väriä vastaan eri määriä. Useimmiten värjättävä villa on joko valkoista tai harmaata. Ruskeassa ja mustassa villassa on niin paljon luonnon omia pigmenttejä, että värjäykset näkyvät niissä heikommin.

Varhaisimmat todisteet alunan käytöstä villan värjäyksen yhteydessä ovat Mohenjo Darosta Intiasta noin 2000 eKr. (Barber 1992: 237). Aluna on mineraali, jota voidaan louhia tietyistä paikoista suoraan maaperästä. Suomessa aluna on ollut tuontitavaraa. Viinikivi on nuorempaa perua; se otettiin käyttöön tietävästi vasta 1300-luvulla jKr. (Chenciner 2000: 179). Rauta- ja kuparivihtrillä voi saada vaikkapa ruos-

tuneista ja hapettuneista esineistä ja myös raudasta ja kuparista valmistetuista värjäysastioista.

Myös joitain kasveja voidaan käyttää puretusliemen valmistamiseen. Kansatieteellisessä aineistossa on mainintoja liekojen (*Lycopodium*) käytöstä värjäyksen yhteydessä. Niistä keitetty puretusliemi antaa värisävyille kellertävän pohjasävy (Hassi 1977: 31, 46; SKS/KRA. Kirvu. Pärssinen; SKS/KRA. Rautu. Snellman). Toistaiseksi suomalaisissa väriaineanalyysseissä ei ole vielä tavoitettu todisteita liekojen käytöstä.

Tekstiilejä tutkivan arkeologin kannalta kiinnostava kysymys on, millä menetelmällä tekstiilit värjättiin (puretusväri vai joku muu menetelmä)? Samaan yhteyteen on liitettävä myös sarja lisäkysymyksiä, kuten, milloin alunaa alettiin Suomeen tuoda? Jos alunaa tuotiin, niin miten sillä värjättiin (esipuretus vai samanaikaispuretus), mitä väriaineita käytettiin (koti- vai ulkomaisia värejä) ja millaisissa astioissa ja missä lämpötilassa värjäys tapahtui (kylmävärjäys vai keittomenetelmä)? Vastauksia kysymyksiin voidaan etsiä tekstiilien väriaineanalyysseillä (värit ja puretteet), kokeellisella arkeologialla (menetelmätutkimus) ja arkeologisilla todisteilla (astiat).

Väriaineanalyysit

Osa suomalaisten muinaistekstiilien väreistä tehdyistä tulkinnoista perustuu mikroskooppihavaintoihin (mm. Hirviluoto: 1985: 13–14; Lehtosalo-Hilander *et al.* 1982: 41; Sarkki 1982: 147–148; Tomantera 1982: 158–159, 163). Hankalaksi tulkinnan tekee se, että värien tiedetään muuttuvan maaperässä ajan ja vallitsevien olosuhteiden vuoksi. Värit voivat joko liueta tekstiileistä kokonaan pois, tai alkuperäiset värit voivat muuttua maaperän happojen ja emästen vaikutuksesta (Sarkki 1979: 86; Tomantera 1978: 56–59; Arponen 1997: 84).

Jaana Riikonen ja Heini Kirjavainen ovat tutkituttaneet kromatografisin analyyssein⁴ Kaarinan Kirkkomäen ja Turun rautakautisia ja keskiaikaisia tekstiiliaineistoja. Useista näytteistä on löytynyt muun muassa sinistä

indigoa, punertavia tanniineja sekä yhdestä myös punaista alitsariinia (Kirjavainen & Riikonen 2005; Riikonen 2006: 378, Penna-Haverinen 2005: 12–14; 2009: 64–65).

Väriaineanalyyseissa oneräitä ongelmia, jotka ovat ehkä vaikuttaneet tehtyjen analyysein määrään Suomessa. Liian hauras, huonokuntoinen tai pitkälle mineralisoinut tekstiili hankaloittavat analyysien tekemistä. Tiedetyt analyysimenetelmät tuhoavat näytteen, mikä tietysti on valitettavaa, kun kyseessä ovat ainoita laatuaset tekstiilinkappaleet. Vertailuaineistot eivät myöskään ole kattavia, ja niistä voi puuttua monia juuri Suomen luonnolle tyypillisiä kasveja (Penna-Haverinen 2009: 64–65).

Analyyksien tulokset voivat myös aiheuttaa hankalia tulkintatilanteita (Penna-Haverinen 2009: 64–65; Hoffman de Keijzer *et al.* 2005: 64–65). Tätä voi kuvata seuraava esimerkki: tutkittava fragmentti näyttää mikroskoopilla tarkasteltuna keltaiselta, mutta analyysin mukaan siinä on vain sinistä indigoa – onko alkuperäinen tekstiili siis ollut ulkonäöltään sininen tai vihreä vai keltainen? Kaikki vaihtoehdot ovat mahdollisia, sillä sinistä indigoväriä voi värjätä häivähdyksenä keltaisen pohjalla, jolloin lankaan saadaan voimakas, kylmä keltainen.

Parhaimmillaan väriaineanalyysi tuottaa monipuolista tietoa: väriaineen selvittäminen saattaa selvittää värjäykseen käytetyn värikasvin lajin tarkkuudella ja paljastaa tekstiilifragmentin alkuperäisen värisävyyn. Väriaineen selvittäminen saattaa tuoda tietoa myös puretusaineista, sillä suuri osa luonnonväreistä ei tartu villaan ilman puretusainetta. Analyysi saattaa kertoa myös värin kotimaisuudesta tai ulkomaisuudesta ja selvittää siten väriainekauden historiaa.

Puuttuvat matarat

Euran muinaispukurekonstruktion punainen vyö on värjätty mataroiden juurilla ja Mikkelin muinaispuvun uudessa versiossa on käytetty kahta eri mataran sävyä (Tommanterä 1978: 59; Lehtosalo-Hilander 2001:

61, 73; Lehtosalo-Hilanderi *et al.* 1982). Muitakin punertavia tekstiilifragmentteja, on arveltu mataroilla värjättyiksi. Tuukkalan hameen punaväri näyttää mataramaiden kasveilla värjättyltä (Lehtosalo-Hilander 2001: 76) ja Euran Nuoranteen esiliinan helman pronssispiraaliputkien kiinnitysnöyörien lanka voisi myös olla mataroilla tai krapilla värjätty (Sarkki 1982: 148).

Kansatieteellinen aineisto tietää matarat hyväksi punavärin lähteiksi (SKS/KRA. Kirvu. Pärssinen; SKS/KRA. Inkeri. Mannonen). Suomessa kasvavista mataroista ainakin aho-, paimen-, ja keltamataroiden juuret sopivat värjäykseen ja niitä on myös helpompi kerätä kuin hennomprien mataralajien juuria.

Mataroiden juuret sisältävät lukuisia eri väriaineita, joiden suhteiden perusteella voi päätellä, mistä lajista milloinkin on kyse. Alitsariini on värimataran eli krapin (*Rubia tinctorum*) tärkein punainen väriaine, jota ei esiinny merkittävässä määrin suomalaisissa *Galium* ja *Asperula* -sukujen matarakasveissa. Alitsariinin puutuminen ja purpuriinin löytyminen näytteestä tulkitaan usein todisteeksi siitä, että värjäyksessä on käytetty mataroita eikä krapia. (Cardon 2007: 112, 127; Hoffman de Keijzer *et al.* 2005: 57; Vanden Berghe *et al.* 2009: 1918; Walton 1988: 155).

Useista Pohjoismaisista rautakauden tekstiileistä on tunnistettu mataroiden ja krapin väriaineita. Muun muassa norjalaisesta Osebergin laivahaudasta (800-luvulta jKr.) on löydetty tekstiilejä, joissa on krapivärjättyllä langalla tehtyä kirjontaa (Christensen *et al.* 1993: 193) ja tanskalaisesta Mammenin miehenhaudasta (960-luvulta jKr.) on löydetty jäänteitä krapilla värjätystä viittakankaasta (Walton 1991: 140–141). Tanskasta on peräisin myös vanhin Pohjoismaainen tekstiili, jossa on analyysien mukaan krapia (Skærsøn suolöytö). Se ajoittuu ensimmäisille vuosisadoille eKr. (Vanden Berghe *et al.* 2009: 1920). Ruotsalaisen Högommin löydön (n. 500 jKr.) tekstiileissä on lautanauha, ja sisältää ilmeisesti vain mataraväriä (Nockert 1999; Hofenk de Graaf 2004: 110, 125).

Suomalaisista myöhäisrautakauden muinaistekstiileistä tehdyt analyysit eivät tue käsitystä matara- tai krappivärjäyksestä. Ainoa suomalainen tekstiililöytö, jossa on todettu olevan krapista saatua väriä, on 1000-luvun alkuun jKr. ajoitettu Kaarinan Kirkkomäeltä löytyneen säärisiteen nauha (Kirjavainen & Riikonen 2005: 40). Keski-aikaisesta Turusta on tekstiilifragmenttien väriaineanalyyseissa löydetty osasta näytteistä alitsariinia ja osasta purpuriinia, mikä osoittaa, että punaista väriä osattiin tuolloin ottaa sekä *Rubia* että *Galium* -lajeista (Kirjavainen 2004: 41–42).

Kromatografisesti analysoitujen suomalaisten muinaistekstiilien määrä on kaiken kaikkiaan melko pieni, eikä ehkä ole riittävä tehtäessä tulkintoja eri väriaineiden käytöstä ja yleisyydestä. Tutkijat Riikonen ja Kirjavainen ovat esittäneet (2005: 41), että mataran käyttö liittyisi vasta keskiaikaiseen tekstiilien värjäämiseen. Olivatko kotimaiset tanniinit riittävän kilpailukykyisiä, ettei korvaavien värien tuontia tarvittu? Kertooko mataroiden ja krapin vähäinen edustus, ellei jopa suoranainen puuttuminen rautakautisesta tekstiiliaineistosta myös alunakaupan puuttumisesta?

Muinaistekstiilien tanniinit

Useat suomalaisista rautakauden lopun punertavista tekstiileistä sisältävät tanniineja, jotka kromatografisissa analyyseissa on määriteltä joko punaruskeiksi tai keltaisiksi (Riikonen & Kirjavainen 2005: 40–41; Riikonen 2006: 378). Luonnossa tanniineja esiintyy puiden, kuten pajun, paatsaman, lepän, omenapuun ja koivun kuorissa sekä varpukasveissa ja kävyissä.

Tanniinit saattavat olla avain etsittäessä vastausta siihen, millaisessa astiassa värjäykset on tehty. Tanniineilla saadaan nimittäin yhdessä rautasuolojen kanssa värjäytyksi langat mustiksi tai ainakin tummennetuksi huomattavasti alkuperäistä väriä (Cardon 2007: 42–26). Mustaksi tanniinien ja raudan kanssa värjäytyistä arkeologista langoista on esimerkkejä muun muassa Hallstatt-kulttuurin (1200–500

eKr.) tekstiileissä (Hoffman de Keijzer *et al.* 2005: 61–63; Joosten *et al.* 2006: 172).

Jos muinaistekstiilit olisi värjätty rautapadassa, punaruskeiden fragmenttien sijaan meillä olisi mustia fragmentteja. Mahdollisia vaihtoehtoisia astioita rautapadan sijaan voisivat olla joko keramiikka- tai puuastiat. Käytännön syistä kallistuisin puuastioiden kannalle, sillä ne voisivat olla tilavuudeltaan riittäviä: kuorten liottaminen vaatii usean litran vetoisen astian. Jos halutaan paljon samansävyisiä lankoja, on värilientä oltava riittävästi yhdellä kertaa tapahtuvaan värjäykseen.

Helmikuussa 2009 julkistettiin uusi tulkinta Kaarinan muinaispuvun punaruskeasta viitasta (Riikonen 1990: 90 ja 2003: 31; Kirjavainen & Riikonen 2005: 40) Turun suomenkielisen työväenopiston järjestämässä Muinaispukuseminaarissa (6.2.9009). Viitan kudelangat oli kromatografisissa analyyseissa todettu punaruskeiksi tanniineiksi, ja uuteen rekonstruktioon oli haettu värisävyä saksanpähkinästä (Riikonen 6.2.2009: esitelmä Muinaispukuseminaarissa; Hannele Köngäs 2009: värjäysnäytteet). Keski-aikaisesta Turusta on Åbo Akademin tontilta löydetty kaivauksilla litroitain pähkinän (*Corylus avellana*) kuoria (Lempiäinen 2003: 332), joten värikasvin valinta vaikuttaa melko hyvältä; sisältäähän saksanpähkinä runsaasti tanniinia. Entä olisiko kotimaisissa kasveissa haastajaa saksanpähkinälle?

Värjäyskokeiluja luonnonväreillä

Keväällä ja kesällä 2009 tein kokeita tanniineilla, morsingolla (*Isatis tinctoria*) ja krapilla (*Rubia tinctorum*). Tanniinikokeideni innoittajina olivat arvelut tanniinien käytöstä sekä väreinä että puretusaineina (Vanden Berghe *et al.* 2009: 1918) sekä taitavan kasvivärjäri Leena Riihelän nettiblogissaan kertomat tiedot onnistuneista värjäyskokeista fermentoimismenetelmällä (<http://riihivilla.blogstop.com/>).⁶ Tavoitteenani oli selvittää, millaista väriä tanniiniliemillä ja eri kasveista fermentoimisella eli käymisellä valmistetuilla väriliemillä

pystyisi saamaan lankaan. Aikaisempien värjäyskokemusteni mukaan esimerkiksi pajun- ja lepänkuoriliemet ovat antaneet alunapuretuksella ja keittomenetelmällä vain erisävyisiä vaaleanruskeita.

Tekemäni värjäyskokeet olivat alustavaa tiedon keruuta siitä, miten tanniinit ja fermentoitu väriliemi käyttäytyvät. Kokeellisesti tekstiilien värjäämistä luonnonväreillä osana arkeologista tutkimusta on tehty Turun Kuralan Kylämäellä (Hannus & Raitio 1997; Penna-Haverinen 2005). Lisäksi kokeilevaa arkeologiaa (vrt. Kyllönen 2005: 36–37) on käytetty Kaarinan Kirkkomeän lautanauhojen rakenteita selvitettyä (Penna-Haverinen 2009: 19–28).

Luonnonväreillä värjätessä erilaisia muuttujia on hyvin paljon ja monet ovat hyvin vaikeasti mitattavissa olevia asioita. Esimerkiksi jo kasvien itsensä sisältämä värimäärä vaihtelee kasvupaikan ja vuosien mukaan. Osa muuttujista toki on helpommin mitattavissa olevia, kuten veden ja liemien pH-arvo, lämpötila ja värjäysaika.

Tutkin värjäyskokeissa seuraavia asioita:

- a) tanniineja puretusaineena
- b) tanniineja väreinä ja pH:n vaikutusta saatuihin väriihin
- c) tanniineja ja fermentoitua värilientä
- d) luonnonaineista valmistetun hii-vakyyppin toimintaa morsingolla värjätessä
- e) krappivärjäystä fermentoidussa ja emäksisessä liemessä.

Tanniinit puretusaineina

Liotin 5 vuotta vanhoja, kuivassa säilytettyjä pajunkuoria (*Salix*) vesijohtovedessä noin 2 kk eli helmikuusta huhtikuun alkuun. Kuorista saatu väriliemi oli tumman punaruskeaa ja läpikuultavaa, pH 7. Jaoin liemen kahteen osaan, joista toisen keitin, sillä pinnalla oli jo muutamia homepilkuja lämpenevien säiden vuoksi, ja jaoin sitten pienempiin astioihin (A+B). Liemen keittämättömän puolen jaoin suoraan samanlaisiin astioihin (C+D). Tavoitteena oli verrata keitettyä ja siten steriilimmällä

liemellä näkyviä eroja väriliemen käyttäytymisessä värjäyksen aikana.

Laitoin jokaiseen astiaan 50 grammaa valkoista Novita Woolia vyyhtinä sekä kahteen (B+D) lisäksi koivuntuhkalipeää. Joidenkin reseptien mukaan lipeä on hyväksi tanniiniväreille. Novita Wool oli tietoinen valinta: superwash-langat ottavat väriä moninkertaisesti muihin villalaatuihin verrattuna. Ajatuksenani oli, että jos jotain väriä on tarttuakseen, niin tässä se ainakin näkyy! Muissa kokeissa värjäsin luonnonvalkoista Kamenaa, joka on pehmeää ja ohutta villaa ilman erikoiskäsittelyjä.

Langat värjäytyivät liemissään kuu-kauden. Kevään tulo lämmitti ilmaa, ja osa astioista alkoi haista selvästi homeelle. Koetta purkaessani sain seuraavia kiinnostavia tuloksia:

- lipeä esti homeenkasvun täysin (B+D)
- lipeä esti langan värjäytymisen lähes kokonaan (B+D)
- astiat, joissa lipeää ei ollut lainkaan olivat kasvattaneet paksun homekerroksen liemen pinnalle. Näissä langat olivat värjäytyneet vaalean hiekan ruskeiksi (A+C)
- liemen keittämällä/keittämättömyydellä ei ollut silmin havaittavaa vaikutusta lopputuloksiin.

Jatkoin pajunkuorikoetta ja lisäsin lie-miin krappirouhetta nähdäkseni, kuinka tanniinipuretetut langat toimivat muiden värien kanssa. Langat värjäytyivät 2 viikkoa. Tuloksena oli punaisia ja punaruskeita lankoja, joiden väri pysyi hyvin pesussa. Lipeäliemessä olleet langat olivat puhtaaman punaisia, kuin pelkässä pajunkuoriliemessä olleet, jotka olivat ruskeammanpunaisia. Joka tapauksessa pajunkuoripuretus toimi hyvin puretteena ainakin krapin väri-aineille.

Tanniinit väreinä

Seuraavaksi tutkin paatsamankuorella (*Rhamnus*) värjättyä lankaa. Paatsaman kuori sisältää muun muassa tanniineja ja emodiinia, joka on antrakininiväri⁵ (Cardon 2007: 95). Aluna-viinikivipuretuksella paatsama antaa villaan voimakkaan kul-

lankeltaisen värin (Hassi 1977: 116). Mikäli kullankeltaisen langan käsittelee värjäyksen jälkeen emäksisellä koivuntuhkalipeällä, langan väri vaihtuu punaiseksi (Hassi 1977: 32). Värjärien tiedossa on, että luonnonvärejä voi muuttaa happamuutta muuttamalla (Dean 1999: 58–59 ja 2007: 38–39; Räisänen 2009: 197).

Testasin koivuntuhkalipeän vaikutusta paatsamankuorirouheella värjätyyn ja alunaviinikivipuretetun villalangan väriin: komea kullankeltainen muuttui hetkessä voimakkaaksi tummanpunaiseksi. Mahdollisesti muukin emäs käy, esimerkiksi mädätetty virtsa.

Näin saatu punainen väri osoittautui kuitenkin hyvin pH-herkäksi, muun muassa virtsapisarat palauttivat värin alkupeiräiseen keltaisen sävyyn. Epäilen, että tällä menetelmällä aikaansaatu punainen väri tuskin olisi säilynyt Suomen happamassa maaperässä rautakaudelta meidän päiviimme asti.

Fermentoitu paatsamaliemi

Hienosta väristä innostuneena päätin kuitenkin jatkaa ja pyrkiä eroon alunaviinikivipureduksesta. Laitoin paatsamarouhe-
liemeen purettamattoman langan. Liemi oli lievästi emäksinen (pH 8-9) lipeälisäyksen vuoksi. Sää olivat nyt lämmenneet kesäisiksi, ja halusin pitää homeet poissa liemestä ja aikaisemmista kokeista viisastuneena lipeä vaikutti hyvältä luonnon säilöntäaineelta.

Liemen lämpötila alkoi olla lasitetulla parvekkeella noin 20–24 °C ympäri vuorokauden. Paatsamaliemi alkoi kuplia ja siitä nousi aivan kuin punaviinin haju! Liemi oli siis lähtenyt käymään eli fermentoitumaan. Tämä oli yllättävä tulos, sillä käyminen oli alkanut mahdollisesti pelkkien luonnonhiivojen tai ehkä jonkin bakteerin avulla. Esimerkiksi luonnonaineilla valmistetussa morsinkokyyppissä vaikuttaa *Clostridium isotidis* bakteeri (Mussaari 2003: 28).

Fermentoiminen on menetelmä, jossa väriliemen annetaan käydä ja jossa värjäminen voidaan tehdä ilman puretusaineita. Menetelmä on nykypäivän värjärien keskuudessa huonosti tunnettu, vaikka yksinkertaisuutensa vuoksi se on voinut olla käytössä värjäyksen alkuajoista lähtien (Barber 1992: 235–236). Mahdollisesti fermentoiminen on ollut Suomessakin tunnettu värjäystapa alunan ja keittovärjäyksen rinnalla vielä viime vuosisadalla: SKS:n Kansanrunousarkistosta löytyy tieto liekokasveilla värjämisestä hapatetulla väriliemellä (SKS/KRA. Rautu. Snellman). Fermentoimiseen liittyvää tietotaitoa on tarvittu myös kotitalouskemian puolella muun muassa leipomisen ja säilönnän yhteydessä.

Tutkimassani paatsamaliemessä pH-arvo alkoi laskea käymisen alettua pH-arvo 6:teen asti. Väriliemen pinnalle nousseet langat muuttuivat tiilenpunaisiksi, mutta syvemmällä liemessä olevat langat pysyivät



Kuva. Krista Vajanto 2-vuotiaan Pyrypoikansa kanssa. Kristalla on kädessään hapettumassa paatsamankuorella punaiseksi värjätty lanka, joka on juuri nostettu fermentoituneesta väriliemestä. Kuva: Jouko Markkanen 2009.

kullankeltaisina (Kuva). Annoin lankojen värjäytyä fermentoituneessa liemessä viikon ja nostin ne sitten valumaan. Kullankeltainen väri muuttui hetkessä tiilenpunaiseksi – tapahtuma muistutti hyvin paljon leuko-indigon hapettumista keltaisesta siniseksi morsinkovärjäyksen yhteydessä. Yksi värjäyserä kehittyi kylmäkelarissa (+4 °C), mutta tämä ei katkaissut käymistä – liemi näytti ja haisi edelleen punaviinille.

Koe osoitti, että Suomen luonnosta voi löytyä erittäin hyviä punaista väriä antavia kasveja, jotka sopivat värjäykseen myös ilman alunapuretusta tai kuumennusta. Fermentoituneessa liemessä värjättyjen lankojen väri pysyi hyvin pesussa ja kesti myös huuhtelun etikassa. Etikkahuuhtelu ei tosin tässä ollut välttämätön, sillä liemen pH-arvo oli laskenut jo lievästi happaman puolelle, eikä varsinaista neutralointia olisi tarvittu. Saatua värisävyä oli erittäin lähellä krapista saatavaa punaista.

Fermentoimismenetelmä morsinko- ja krappivärjäyksessä

Useista suomalaisista rautakauden lopun tekstiilifragmenteista löydetty sinistä väriä. Erilaisissa tutkimuksissa sinistä indigotiiniä on todettu muun muassa Euran Luistarista, Mikkelin Tuukkalasta, Raision Ihalasta, Maskun Humikkalasta ja Kaarinan Kirkkomäeltä (Hirviluoto 1985: 13–14; Kirjavainen & Riikonen 2005: 39–41; Lehtosalo-Hilander *et al.* 1982: 41; Lehtosalo-Hilander 2001: 61, 66, 73–76, 81; Riikonen 2006: 378; Sarkki 1982: 147; Tomanterä 1978: 58–59). Todennäköinen sinisen värin lähde esihistoriallisina aikoina on ollut morsinko (*Isatis tinctoria*) eikä trooppinen luonnonindigo (*Indigofera tinctoria*) (Hannusas & Raitio: 1997: 5; Sarkki 1979: 87; Kirjavainen & Riikonen 2005: 39–40.)

Ei tiedetä, millä menetelmällä morsinkoa käsiteltiin Suomessa muinaisaikoina sinisen värin ja onnistuneen liemen aikaan saamiseksi. Voimakkaita ja tasaisia sinisiä värejä osattiin kuitenkin tehdä, mikä kertoo korkeasta värjäystaidon tasosta. Jotta

morsingosta uutettu ja eri työvaiheiden jälkeen saatu indigopigmentti tarttuu lankaan, on se muutettava edelleen vesiliukoiseksi leukoindigoksi. Tämä voidaan saada aikaan muun muassa käymiskyypeillä⁷ tai erilaisilla kemiallisilla aineilla (Dean 1999: 56–57; 2007: 76–78).

Kasvatin kesällä 2009 itse morsinkoja, sillä halusin tutkia tuoreilla morsinkojen lehdillä fermentoimiseen liittyviä tapah-tumia. Uutin tuoreista lehdistä värin kuumalla vedellä, lisäsin uutteeseen koi-vuntuhkalipeää (pH 11) ja hapetin vatkaamalla. Lisäsin liemeen vanhaa virtsaa (pH 9), hiivaa, juurella valmistettua ruisleipää ja hunajaa. Resepti oli yhdistelmä erilaisista morsinkovärjäysohjeista, sillä värjärien keskuudessa (Hannusas & Raitio 1997; Dean 1999: 56; Hannele Köngäs kesäkuussa 2009 lähettämät ohjeet) ei ole yksimielisyyttä siitä, mikä olisi paras.

Morsinkokyyppi alkoi kuplia melko pian, ja testasinkin värin kehittymistä kastamalla sinne säännöllisesti näytelankoja. Aluksi sain vaaleanpunaisia, mutta sinisiä alkoi tulla noin 1,5–2 vrk:n kuluttua kokeen aloituksesta. Sinisen sävy, joka onnistuneissa kokeissa tarttui lankaan, oli vaaleaa keskisinistä. Kyypin haju muistutti (onnek-si) ruistaikinan hajua, vaikka yksi valmis-tuksen käytetyistä aineksista olikin ammo-niakin hajuinen virtsa.

Morsinkokyyppin käyminen tapahtui melko alhaisessa lämpötilassa +35–40 °C, mikä oli yllättävää, sillä eräissä ohjeissa suositellaan lämpötilaksi noin +50 °C (Dean 1999: 56; Tetri 2008: 72). Lämpötila oli mahdollista savuttaa kesäisen helteen vuoksi, kunhan käymisastian vain piti poissa tuulesta. Koe osoitti, että morsingolla vär-jääminen mielletään aivan turhaan hyvin hankalaksi prosessiksi. Fermentoimismen-etelmällä sain vasta-alkajanakin aikaan sinisiä lankoja.

Myös krapilla voi värjätä fermentoi-malla, vaikka nykyään useimmiten krapin punainen väri kiinnitetään lankaan alunan kanssa keittomenetelmällä (Cardon 2007: 123). Kesän 2009 värjäyskokeilluissani krappi antoi fermentoidussa ja emäksisessä

liemessä (virtsa + hunaja + hiiva) kirkkaita kylmänsävyisiä oransseja, kun taas alunaviinikivipuretus keittomenetelmällä antoi samalla krapilla voimakkaita, joulunpunaisia värejä.

Krapissa on runsaasti erilaisia väriaineita (Cardon 2007: 112), ja on mahdollista, että erilaisilla värjäysmenetelmillä krapista tarttuu lankaan erilaisia väriaineita. Tämä asia on tärkeä selvittää, jotta esimerkiksi väriaineanalyyysien tuloksiin pystyy luotamaan. Alitsariinin puuttuminen ja purpuriinin löytyminen muinaistekstiileistä saattaisi ainakin joissain tapauksissa selittyä erilaisilla värjäysmenetelmillä eikä eri värjäyskasveilla (Hofenk de Graaf 2004: 109–110).

Kaikissa värjäyskokeissa villa säilytti pehmeytensä ja kimmoisuutensa lähes muuttumattomana. Ero oli yhtä vähäinen kuin silloin, kun verrataan värjäämätöntä villaa alunaviinikivipurettuun ja keittomenetelmällä värjättyyn lankaan. Pitkät liotusajat tai emäksinen liemi eivät karheutaneet lankaa ainakaan niin, että käsin tunustelemalla olisi huomannut mitään poikkeavaa. Nykyajan pehmeä lampaanvilla ei vastaa rautakauden villaa, mutta voisi olettaa, että juuri suuremman pehmeytensä vuoksi kaikenlaiset huopumiset ja karheutumiset olisivat tulleet esille, mikäli värjäysmenetelmät olisivat olleet kuiduille vahingollisia.

Lopuksi

Muinaistekstiileissä olevia punaruskeita tanniineja ei tulisi väheksyä, sillä tanniinit voivat antaa langalle voimakkaita ja kestäviä värisävyjä. Mikäli rautakautisessa Suomessa ei ole ollut krapilla tai edes mataroilla värjättyjä tekstiilejä, on asuissa saattanut silti olla hehkuvia punaisia sävyjä juuri tanniinivärien ansiosta.

Tanniinit voivat toimia langassa sekä itsenäisenä värinä että puretusaineena. Punaruskeiden tanniinien avulla voi päästä myös rautakautisten värjäysmenetelmien jäljille. Mikäli käytössä olisi ollut rautainen astia, olisi meillä arkeologisessa tekstiiliai-

neistossa punaruskeiden tanniinia sisältävien fragmenttien sijasta mustia fragmentteja raudan tummentavan vaikutuksen vuoksi.

Värjääminen ilman kuumennusta sekä fermentoituneen liemen kehittyminen valmiiksi vie paljon aikaa, jopa useita viikkoja tai kuukausia. Tästä syystä värjääminen fermentoimismenetelmällä olisi parhaiten sopinut kotitarvevärjäykseen. Aluna ja kuumavärjäys ainakin alkuvaiheissaan voisivat siten kuulua ammattimaiseen värjäykseen ja kuuluisivat Suomessa ehkä enemmän keskiajan kuin rautakauden ilmiöihin. Keskiajalla tekstiilien valmistuksessa tulee nimittäin muitakin nopeutumiseen ja tehokkuuden lisäämiseen liittyviä uutuuksia, kuten vaakatasokangaspuut ja erilainen kehrutapa (Kirjavainen & Riikonen 2005: 39, 41; Kirjavainen 2003: 270–276).

Jos nyt joutuisin valikoimaan värit Euran emännän neulakinnasrekonstruktion, saattaisin tehdä seuraavat valinnat: punaruskeaa fermentoidusta paatsamaliemestä krapin, alunan ja keittomenetelmän sijaan. Sinistä värjäisin morsingosta fermentoidulla kyypillä trooppisen *Indigofera tinctoria* ja rikkihappomenetelmän sijaan. Vaalea väri jäisi vielä arvoitukseksi; mahdollisesti väriaineanalyytit voisivat selvittää fragmentissa alun perin olleen värin, vaikka juuri keltaisten värien selvittäminen onkin analyyseillä kaikkein hankalinta.

Luonto tarjoaa värjäreille kaikki sateenkaaren värit, mitä tulisi enemmän hyödyntää muinaispukurekonstruktiota tehtäessä. Luonnonvärit saattavat toki haalistua ajan myötä altistuessaan kirkkaalle auringonvalolle, sillä värien muuttumattomuus on synteettisten värien ilmiö eikä vastaa tilannetta menneisyyden tekstiilien väreissä. Luonnonväreillä värjääminen on myös melko helppoa ja lopputulos on aina kaunis ja sävyt toisiinsa sointuvia.

Abstrakt: Forntida textilers färger – något nytt, något gammalt, något blått och något lånat

Artikeln behandlar färger och avsaknaden av vissa färger i de inhemska forntida textilierna. I kromatografiska analyser av järnålderstextiler har man inte funnit färger av mårväxter. Krapp finns enbart från ett prov, vilket avviker från tidigare antaganden som baserar sig på etnologisk forskning. Artikeln behandlar speciellt tanniner och fermenterad färgningslam. I studien beskrivs färgningsexperiment som gjordes 2009 med tanniner, vejde och krapp. Studier av tanniner kan vara nyckeln då man vill klarlägga användningen av växtfärger och färgningsmetoder under finsk järnålder.

Viitteet:

- 1 Vanha neulostekniikka, jossa muodostuu toisiinsa sitoutuneita kudelenkkejä. Valmistunutta neulosta on vaikea purkaa. Keskiajan alkupuolella keksitty puikoilla neulomisen taito syrjäytti naulakinnastekniikan lähes kokonaan.
- 2 Mm. puiden kuorissa ja kävyissä olevia aneita.
- 3 Metallisuola tai tanniini, joka toimii värjäyksessä yhdyssiteenä (villa)kuidun ja väriaineen välissä. Yleisimmät puretteet: aluna eli alumiinisulfaatti, rautasulfaatti eli rautavihtrilli, kuparisulfaatti eli kuparivihtrilli sekä alunan kanssa usein myös viinikivi eli kaliumbitartraanihappo.
- 4 Aineilla on toisistaan eroavia ominaisuuksia, minkä vuoksi aineiden liukoisuus eri liuottimiin vaihtelee. Näihin perustuu ko. tutkimusmenetelmä, jolla eristetään, puhdistetaan ja määritetään erilaisia kemiallisia yhdisteitä, kuten vaikkapa väriaineita.
- 6 Väriliemen käymiseen perustuva värjäysmenetelmä, joka ei vaadi kuumennusta tai puretusaineita.
- 5 Väriaineryhmä, joka on useiden luonnonvärien perusosa, yleensä punaisia, keltaisia tai oransseja.
- 7 Käymisen avulla tapahtuva prosessi, joka pelkistää indigomolekyylin leukoindigoksi. Käyminen voidaan saada aikaan luonnonhiivojen tai lisätyn hiivan ja erilais-

ten sokerien (hunaja, leseet, krappi) avulla. Lisäksi käymistä voidaan pitää yllä mm. hapanjuuren avulla.

Bibliografia

- Aittomäki, R. & Colliander, H. & Kotiranta, H. 2000: *Väriä luonnosta*. Rauma.
- Arponen, A. 1997: *Kautokeino caps – studies in research and conservation of archaeological woolen textiles*. Päättötyö. Espoon – Vantaan ammattikorkeakoulu, konservoinnin koulutusohjelma.
- Barber, E.J.W. 1992: *Prehistoric textiles. The development of Cloth in the Neolithic and Bronze Age with special reference to Aegean*. Princeton University Press. 3. printing.
- Cardon, D. 2007: *Natural Dyes. Sources, Tradition, Technology and Science*. Archetype Publications, London.
- Chenciner 2000: *Madder red. A history of luxury and trade*. Plant dyes and pigments in world commerce and art. Avon.
- Christensen, A.E., Ingstad, A.S. & Myhre, B. 1993: *Oseberg dronningens grav. Vår akeologiske nasjonalskatt i nytt lys*. Oslo.
- Dean, J. 1999: *Wild Colour*. New York.
- Dean, J. 2007: *Colours from Nature. A Dyer's Handbook*. Shefford.
- Hannusas, S. & Raitio, S. 1997: Morsinko värjäys – historiaa ja kokeiluja. Turun maakuntamuseon monisteita 12.
- Hirviluoto, A.-L. 1985: Raison Emännän muinaispuku. Aboa. Turun maakuntamuseon vuosikirja 49/1985.
- Hofenk de Graaf, J.H. & Roelofs, W.G.Th. & van Bommel, M. 2004: *The Colourful Past: origins, chemistry and identification of natural dyestuffs*. London.
- Hassi, T. 1977: *Luonnonväreillä värjääminen*. Porvoo.
- Hoffman de Keizer, R., van Bommel, M. & Joosten, I. 2005: *Dyestuff and element analysis. Hallstatt textiles. Technical Analysis, Scientific Investigation and Experiment on Iron Age Textiles*. BAR International Series 1351: 55–72.
- Joosten, I., van Bommel, M., Hoffman de Keizer, R. & Reschreiter, H. 2006: Mi-

- croanalysis on Hallstatt textiles: Colour and Condition. *Microchimica Acta* 155: 169–174.
- Kirjavainen, H. 2003: Keskiaikaiset tekstiilityövälinelöydöt – käsityön jälkiä Åbo Akademin tontilta. *Kaupunkia pintaa syvemmältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*: 267–280.
- Kirjavainen, H. 2004: *Kudo sarkaa, osta verkkaa... - Menetelmällinen näkökulma Åbo Akademin tontin keskiaikaisiin tekstiililöytöihin*. Pro gradu. Turun yliopisto, arkeologia.
- Kyllönen, K. 2005: Kokeellista vai kokeilevää arkeologiaa? *Muinaistutkija* 2/2005: 33–41.
- Kirjavainen, H. & Riikonen, J. 2005: Tekstiilien valmistuksesta Turussa myöhäisrautakaudella ja keskiajalla. *Muinaistutkija* 3/ 2005: 33–44.
- Lehtosalo-Hilander, P.-L. 1982: Luistari I – Graves. *Suomen muinaismuistoyhdistyksen aikakauskirja* 82:1.
- Lehtosalo-Hilander, P.-L., Sarkki, S. & Tomanterä, L. 1982: *Euran puku ja sen edeltäjät*. Eura.
- Lehtosalo-Hilander, P.-L. 2001: *Euran puku ja muut muinaisvaatteet*. Vammala.
- Lempiäinen, T. 2003: Kasviarkeologiaa Aurajoen rannoilla. *Kaupunkia pintaa syvemmältä. Arkeologisia näkökulmia Turun historiaan*: 323–340.
- Mussaari, E. 2003: *Sinisen tähden. Kasvi-peräisellä indigolla värjätyn villan väri ja värinkesto. Vertailu Isatis tinctorian, Indigofera tinctorian ja synteettisen indigon välillä*. Pro gradu. Helsingin yliopisto, Kotitalous ja käsityötieteiden laitos, käsityönopettajan koulutusohjelma.
- Nockert, M. 1991: *The Högom find and other Migration Period textiles and costumes in Scandinavia. Högom Part II. Archaeology and Environment* 9. Umeå.
- Penna-Haverinen, S. 2005: *Kuralan Kylämäen arkeologinen kokeiluverstaas. Työraportti*. Turun maakuntamuseo
- Penna-Haverinen, S. 2009: *Lankoja ja johlankoja. Turun (Kaarinan) Kirkkomeän myöhäisrautakautiset lautanauhat*. Pro gradu. Turun yliopisto, Kulttuurien tutkimuksen laitos, arkeologian oppiaine.
- Riikonen, J. 1990: Naisenhauta Kaarinan Kirkkomäessä. *Karhunhammas* 1.
- Riikonen, J. 2003: *Sinihameet, kultavyöt: suomalaisia muinaispukuja*. Tampere.
- Riikonen, J. 2006: Mahtimiesten jäljillä – tiennäyttäjänä tekstiilit. *Muinasaja taedus* 18: 367–389.
- Räisänen, R. 2009. Dyes from lichen and mushrooms. T. Bechtold & R. Mussak (eds) *Handbook of Natural Colorants. Wiley series in renewable resources*: 183–200.
- Sarkki, S. 1979: Suomen ristiretkiaikaiset nauhat. *HYAL*, moniste nro 18.
- Sarkki, S. 1982: Nuoranteen esiliinanhelma. *Studia minora. HYAL*, moniste nro 29: 144–156.
- Tetri, A.-K. 2008: *Luononvärjäys*. Jyväskylä.
- Tomanterä, L. 1978: Euran puku – uusi tuokas suomalaisten muinaispukujen sarjaan. *Euran puvun tekstiiliaineisto. Vakkonen* 3: 49–60.
- Tomanterä, L. 1982: Tekstiililöytö – muinaispuku. *Studia minora. HYAL*, moniste nro 29: 157–167.
- Vajanto, K. 2003: *Euran emännän neulakintaat – tutkielma Luistarin kalmiston neulakintasfragmenteista*. Pro gradu. Helsingin yliopisto, Kulttuurien tutkimuksen laitos, arkeologian oppiaine.
- Vanden Berghe, I., Gleba, M. & Mannering, U. 2009: Towards the identification of dyestuffs in Early Iron Age Scandinavian peat bog textiles. *Journal of Archaeological Science* 36: 1910–1921.
- Walton, P. 1991: Dyes and wools in textiles from Mammen (Bjerringhøj), Denmark. *Mammen - krav, kunst och samfund i vikingetid*: 139–143.
- Walton, P. 1988: Dyes and Wools in Iron Age textiles from Norway and Denmark. *Journal of Danish Archaeology* 7: 144–158.

Arkistolähteet

Suomalaisen Kirjallisuuden Seura/ Kansanrunousarkisto:
SKS/KRA. Rautu. Snellman E 134: 6–7.

1936
SKS/KRA. Kirvu. Pärssinen E 142: 14–16.
1938
SKS/KRA. Inkeri. Mannonen 12 d, hi, j, s:
4409. 1937

Muu lähdeaineisto

Värjäri Leena Riihelän nettiblogi luonnonväreillä värjäämisestä (luettu 29.1.2010):

<http://riihivilla.blogspot.com/2009/07/buckthorn-bark-experiment.html>

<http://riihivilla.blogspot.com/2008/02/buckthorn-bark-experiments.html>

<http://riihivilla.blogspot.com/2009/12/bark-mordanted-madder-kuoripurettua.html>

Kankuri ja kasvivärjäyksen taitaja Hannele Könkään kesäkuussa 2009 ystävällisesti lähettämät näytteet saksanpähkinällä tehdyistä värjäyskokeiluista villalangoille sekä ohjeet morsinkovärjäyksestä.

Krista Vajanto on helsinkiläinen jatko-opiskelija.
krista.vajanto@helsinki.fi

Arkeologi, runoilija ja muusa

Pirjo Uino

*...juoksen yöllä yli nurmen
baarista baariin ja ne Histriassa
kaivavat ja kaivavat.
(Sarah Kirsch: Wohin bin ich
geraten hin 1967)*

Muinaistutkijan numerossa 4/2009 Tiina Äikäs käsitteli kekseliäästi suomalaisen populaarikulttuurin arkeologihahmoja. Vauhtia kirjoittaja otti lauluyhtye Muksujen 1960-luvulla tunnetuksi tekemästä Pentti Saarikosken runosta *Histria*, jossa arkeologia kehoitetaan tulemaan ylös kuopasta ja lopettamaan menneiden kaivelun. Siitä aukeni työhypoteesi: arkeologeja pidetään tylsänä ja tomuisena joukkona, jonka työllä ei ole kovinkaan suurta merkitystä.

Sinänsä mainio laulu on varmaan ollut omiaan vahvistamaan klisheistä kuvaa kuopassa kyykistelevästä muinaisnuuskijasta, joka ei paljon ymmärrä tämän maailman menosta. Tästä lienee itse kullakin kokemuksia. Kun alan ulkopuolinen saa tietää puhekumppaninsa olevan arkeologi, hän alkaa herkästi tapailla Muksujen laulun sanoja ja veistellä siitä laimeaa vitsiä. Arkeologi, joka ei tunne laulua omakseen, hymyilee väsyneen kohteliaasti saamalleen huomiolle ja yrittää vaivihkaa vaihtaa puheenaihetta.

Mutta miksi juuri Pentti Saarikoski (1937–83), Norssin klassisen linjan kasvatti, joka jo nuorena suhtautui intohimoisesti antiikin kieliin ja kulttuureihin, asettaa kyseenalaiseksi arkeologian merkityksen ja menneiden kaivelun? Vai kyseenalaistaako sittenkään? Esimerkiksi Christian Carpelan

muistelee, että aina suorapuheinen Saarikoski ei olisi kuitenkaan opiskeluaikoina molannut hänen ammatinvalintaansa.

Saarikosken runon taustoista tiedetään paljonkin (Saarikoski/Tarkka [toim.] 1998: 228–241; Tarkka 2003: 120–128). Runo syntyi syyskuussa 1966 Romaniassa, jonne Saarikoski oli – ainoana suomalaisena – päätynyt Nicolae Ceaușescun hallituksen kutsuman kirjailijaryhmän mukana. Bukarestissa juhlittiin tuolloin kirjailija George Coșbucin syntymän 100-vuotismuistoa. Retkiohjelmassa oli tutustumiskäynti Mustanmeren rannalla, Constanțan pohjoispuolella sijaitsevaan Histrian antiikinaikaiseen kaupunkiin, jonka kaivaukset olivat parhaillaan käynnissä. Runo ei kuulu, yllättävää kyllä, Romanian matkan jälkeiseen kokoelmaan *Laulu laululta pois* (1966) eikä mihinkään muuhunkaan silloiseen teokseen. Pekka Tarkan mukaan alkuperäinen runo on seuraava (Tarkka 2003: 121–122):

Histria (Pentti Saarikoski 1966)

*Kreikkalaiset perustivat Histrian kaupungin,
Jumala loi taivaan ja maan.
Tonavan muta sulki Histrian sataman,
siihen loppui kaupankäynti.
Sitten Histrian valloittivat Rooman legioonat,
kaupunki rakennettiin uudelleen.
Histria hävisi historian lehdiltä
niin kuin me kaikki häviämme kerran.*

*Tule ylös sieltä kuopasta, arkeologi,
lähde kanssamme Bukarestiin, arkeologi,
älä kaivele menneitä, arkeologi.*

*Sitä mikä on kadonnut kuitenkin
et löydä milloinkaan.*

*Ilta on kaunis ja tyttö on valmis,
hän on ehjä vaasi ja elävä kukka.*

Runossa on kolme säkeistöä. Ensimmäinen muita pitempi säkeistö alkaa kadonneen kaupungin historialla. Nykyhetki arkeologeineen astuu esiin toisessa osassa. Kolmannen säkeistön hän lisäsi vasta seuraavana päivänä Constanțassa. Siinä on tyttö.

Tytöllä on kasvot. Hän on itäsaksalainen runoilija Sarah Kirsch (1935–), runoilija Rainer Kirschin silloinen puoliso, joka kuului kirjailijaseurueeseen. Sarah oli kiinnittänyt huomiota leveäraitaiseen villapaitaan pukeutuneeseen ja tulkin kanssa pilailevaan pitkään huligaaniin. Matkalla Histrian museoon Saarikoski ojensi Sarahille kätensä tervehdykseen – hullutellen, selkään edellä. Tämä hämmentyi ja tajusi, että veijari oli Saarikoski – Sarahin mielikirjailija! Läntisen kirjallisuuden hankkiminen oli itäsaksalaisille lähes mahdotonta, ja Sarah oli vastikään onnistunut kähveltämään Saarikosken runokokoelman Leipzigin kirjamessuilta.

Kun Histrian museossa muut kirjailijat seurasivat kuuliaisesti innokasta opasta, Saarikoski vei Sarahin sivuun ja yritti saksantaa tälle juuri kirjoittamansa runon. Kerrokoon Saarikoski tapauksen itse:

Se on kiva, kun Eurooppa vähitellen muuttuu ihmisen kotimaaksi. Se on kummallinen sattuma, josta minä tein sitten sen laulun, se oli Istriassa Romaniassa. Se oli semmoinen yllättävää, kun näin semmoisen kauniin tytön siinä jossakin matkan varrella ja sitten menin esittämään itseni. Se puhuikin saksaa. Joo, hän tuntee minut hyvin. Hän on varastanut minun kirjani kirjanäyttelystä ja lukenutkin kaiken. Me lähdettiin Bukarestiin ja aloitettiin pieni

Kuva. 21-vuotias Pentti Saarikoski maitokaupassa 1958, jolloin hänen kaksi ensimmäistä runokokoelmaansa julkaistiin... 8 vuotta ennen kuin Sarah ilmaantui kuvioihin. Kuva: Christian Carpelan.

seikkailu. (Kirjailijakuvia, YLE 1967. Julkaisu: Lipponen & Bergström 2003: 22.)

Runo teki niin suuren vaikutuksen Sarahiin, että hän vastasi siihen omalla runollaan *Mihin olen joutunut* (*Wohin bin ich geraten hin*). Myös Sarah kirjoitti oman runon viimeisen Constanțaa (saks. Konstanza) ja tyttöä koskevan osan vasta seuraavana päivänä, tanssinpyörteisen ja muutenkin tapahtumarikkaan yön jälkeen. Runo kuuluu Saarikosken innoittamaan kokoelmaan *Landaufenthalt* (1967) ja on julkaistu myöhemmin myös Sarah Kirschin antologiassa *Hundert Gedichte* (1985: 30).

Wohin bin ich geraten hin (Sarah Kirsch 1967)

*Wohin bin ich geraten hin
An die Küste des Meeres das nachts schwarz ist
Am Tag aber blau auch der Himmel darüber,
man findet
Vollendet Schönes: gelockte Säulen der Griechen da stehn sie
Zerbrechlich frei haben keine Last mehr, umwuchert
Von Beifuss und Winden, hinter ihnen das Wasser
Kein Schiff kommt an keine Wagen mit Öl Harz Wein
Die Riesenkrüge liegen voll Sand, auch sind sie*



Zerborsten, der Führer zeigt es Apollons Denkmal

Steht leer aber er liess

*Uns seine Fussspurn zurück und die Inschrift
Da staunen die Dichter mehrerer Länder, no-
tieren*

Nur Pentti Saarikoski

*Geht ein fremdes Zebra in seinem Pullover
Quer durch den Grundriss des Tempels und
findet*

*In der Badestube folgenden hit über Histria
"Sie graben und graben" schreibt er am Abend
"aber*

*Was ich verlor sie werden es nie finden" dem
Stimme ich zu in Konstanz, ich esse
Hier mit den Deutschen am Tisch da gehör ich
hin*

*Trinke mit Pentti mit Gabor gehe ich
Diese sentimental Tänze umschlungen
Laufe nachts über die Wiese von Bar zu Bar
weil*

Sie in Histria graben und graben

Runon loppuosa kuuluu Pekka Tarkan (2003: 121–122) julkaisemana suomennoksena näin:

Siinä ihmettelevät useiden maiden runoilijat, tekevät muistiinpanoja / vain Pentti Saarikoski / menee vieras seepra villapaidassaan / suoraan poikki temppelin pohjakaavan ja kehittää / kylpylässä Histriasta tämän hitin / "ne kaivavat ja kaivavat" hän kirjoittaa ilalla "mutta / sitä minkä kadotin kuitenkin he ei löydä milloinkaan" siitä / minä olen samaa mieltä. Konstanassa syön / saksalaisten pöydässä se on minun paikkani / juon Pentin ja Gáborin kanssa menen / tähän sentimentaaliseen tanssiin kaatumaisillani // juoksen yöllä yli nurmen baarista baariin ja / ne Histriassa kaivavat ja kaivavat.

Noina päivinä syntyi siis kaksi keskenään dialogissa olevaa tekstiä. Kuten Pekka Tarkka on todennut, Kirsch oli saanut Saarikosken runosta hiukan virheelisen käsityksen. Saarikoski ei tarkoittanut "kadonneella" omia menetyksiään, vaan kyse oli paljon isommasta – kaiken katoavaisuudesta. Kumpikin teksti sisälsi ainakin ajatustasolla kysymyksen: Voiko

arkeologia paljastaa kadonneen ja kadotetun? Ja mikä tässä maailmassa loppujen lopuksi on tärkeää? Ihmisen pyrkimys tietoon – vai elämä, juuri tässä ja nyt?

Bukarestissa Saarikoski luonnosteli omasta runostaan lauluversion, jossa hän pilkkoi alkuperäisen rakenteen. Sanat ovat entiset, mutta järjestys on uusi, ja kehotus olla kaivelematta menneitä toistuu kertosaakein tavoin. Lähettäessään pikapostissa tekstin sävellettäväksi Tapio Lipposelle hän liitti mukaan saatekirjeen, jossa hän arveli säkeissä olevan "ainesta kivaan lauluun Histria tai Älä kaivele menneitä". Kirjeessä Saarikoski valotti myös runon taustaa: "Minusta tuntuu että alluusiot ovat riittäviä, ettei tarvitse tarkemmin selittää mistä rakkaussuhteen vaiheesta on kysymys" (Pentti Saarikosken kirje Tapio Lipposelle 13.9.1966. Pentti Saarikosken arkisto. Kotelo 22. Runoja Muksujen lauluihin. SKS KIA. Lipponen 1994: 8. Kirje on julkaistu teoksessa Lipponen & Bergström 2003: 22–26).

Lipponen muutti puolestaan säkeiden järjestystä käyttäen toistoja, siten että *Älä kaivele menneitä* jäi laulun pääsanomaksi. Laulusta on liikkeellä toisistaan poikkeavia versioita. Saarikosken runojen postuumiin antologiaan runo ilmoitetaan valitun siinä muodossa kuin se on vuonna 1967 ilmestyneen *Viisumi keväästä syksyyn* -levyn kannessa (Saarikoski/Aarne [toim.] 2004: 545, 559; vrt. Lipponen & Bergström 2003: 26). Arkeologi-sana ääntyy renkutuksessa reippaasti miltei kolmella k:lla ja sanan loppu kolmella o:lla (ks. Muksujen musiikkia / Elävä arkisto / YLE). Histrian historiasta kertovaa pitkää säkeistöä ei lainkaan sävelletty, vaan se puhuttiin laulun keskivaiheilla (Muksut: *Viisumi keväästä syksyyn*. Kootut laulut 1966–1970. CD).

Pentti Saarikosken arkistosta teen runon syntyhistorian kannalta kiintoisan löydön: matkan osanottajalistan taakse on kirjoitettu toinen Histriaa koskeva nimetön runo (Kotelo 8. Runoja ja luonnoksia 1950–ja 1960-luvuilta. SKS KIA). Säkeistöjen yli on syytä tai toisesta vedetty henkselit:

Opas meille kertoi / miten kuolleessa kaupungissa / ennen elettiin. / Kun näin sinut

/ en tarvinnut opasta enää. / Piilouduimme viinikellariin / ja ihmettelimme / mitä tuo kuolematon opas / joskus kertoisi meistä. // Älä sinä meille kerro / Kerro noille hanhille / Miten kuolleessa kaupungissa // Ei minua yhtään kiinnosta / Kuka perusti Histrian kaupungin / Ei minua yhtään kiinnosta / Kuka valloitti Histrian sittemmin / On Histria kuollut kaupunki / Opas tietää kertoa sen / Kun olkapäättäsi kosketin / Olin joukossa kuolleiden / Ja Histria täynnä elämää / Minä joukossa kuolleiden. – Runon sävyt tummuvat paperin alareunaa kohti. Lopussa mennyt ja nykyisyys lomittuvat, elämä ja kuolema ovat yhtäikaa läsnä. Arkin reunoihin on lisätty joitakin tekstiin nähden poikittaisia rivejä, muun muassa *Tule ylös sieltä kuopasta, arkeologi / ei kaivella menneitä*, joka on siis konkreettisestikin marginaalissa. Olisiko tämä Histria-aiheen ensimmäinen luonnos?

*Historian lehdistä / me häviämme kaikki esiintyy alun perin toisessa Romaniassa luonnostellussa monisäkeistöisessä runossa (Ovidu [sic]. Pentti Saarikosken arkisto. Kotelo 8. Runoja ja luonnoksia 1950- ja 1960-luvuilta. SKS KIA). Parnassossa (1966: 407) julkaistusta Ovidiu-runosarjasta nuo säkeet puuttuvat, ja ajatus on siirtynyt Histria-runoon. Samalla tavoin säkeistö *Tänään Tomissa (nykyisin Konstantsa)* on irrotettu Ovidiun varhaisversiosta erilliseksi runoksi (*Laulu laululta pois*, 1966: 10).*

Alkuperäisen Histria-runon ja lauluedition henki ovat siis kaukana toisistaan, vaikka teema onkin säilynyt. Laulun myötä arkeologit näyttäytyvät menneisyyden turhina kaivelijoina, mikä on jonkinlainen vulgääritulkinta, joskin ymmärrettävä, jos ei tiedä runon alkuperäistä kontekstia. Runo ei ole perimmältään arkeologiavastainen protestilaulu. Eikä runon arkeologi ole mikään ihan tylsä tyyppi, tuskin runoilija häntä muuten houkuttelisi seurakseen Bukarestin iloihin. Itse näen runon muinaiskaupungin herättämien mietteiden päiväkirjamerkintänä, jossa arkeologian turhuus on katoavaisuuteen liittyvien pohdintojen luonteva metafora. Tehokkainta katoavaisuuden tuntojen vastalääkettä on heittäytyä rakkauden ja aistillisuuden

pyörteisiin.

Runo enteili intohimoista rakkaustarinaa. Sarah Kirschistä tuli Saarikosken muusa, jolle rakkausrunojen kokoelma *Laulu laululta pois* syntyi. Koska Sarahin oli vaikea saada viisumia länteen, he jatkoivat suhdetta Saarikosken ollessa Prahassa. Taistelut itäsaksalaista järjestelmää vastaan olivat uuvuttavia. Puheluja kuunneltiin ja kirjeenvaihtoa seurattiin (Tarkka 2003: 136). Siksi kai Sarah kirjoitti kirjeittensä loppuun suomeksi lauseen, jonka Pentti oli hänelle opettanut: ”Kaikki on surullista.”

Kiitokset

Kiitän Pentti Saarikosken perikuntaa (Helena Saarikoskea) Pentti Saarikosken arkiston käyttöluvasta. Ilkka Välimäkeä (SKS KIA) ja Pekka Tarkkaa kiitän SKS:n Kirjallisuusarkiston sisältöä koskevista neuvoista. Christian Carpelanille olen kiitollinen aikalaistiedoista.

Lähteet ja kirjallisuus

- Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Kirjallisuusarkisto (SKS KIA). Helsinki.
- Pentti Saarikosken arkisto. Kotelo 8 (Runoja ja luonnoksia 1950- ja 1960-luvuilta. Coşbucin 100-vuotisjuhlata Romanias-
sa). Kotelo 22 (Runoja Muksujen laulu-
ihin).
- Kirsch, S. 1985: *Hundert Gedichte*. Eine Auswahl aus den Büchern ”Landaufenthalt”, ”Zaubersprüche”, ”Rückwind”, ”Drachensteigen” und ein Gespräch über ihre Gedichte. Langewiesche-Brandt, Ebenhausen bei München.
- Lipponen, T. 1994: Viisumi ja muita ajan ilmiöitä. CD-levyn (Muksut: *Viisumi keväästä syksyyn*. Kootut laulut 1966–1970.) esitteessä.
- Lipponen, T. & Bergström, P. 2003: *Lauluja Liisankadulta, sydämeni pohjalta*. Tammi, Helsinki.
- Saarikoski, P. 1966: *Laulu laululta pois*. Ota-
va, Helsinki.
- Saarikoski, P. 1966: Ovidiu. *Parnasso* 8/1966.

- Saarikoski, P. (toim. P. Tarkka) 1998: *Prahan päiväkirjat*. Jälkisana: Pekka Tarkka. Otava, Helsinki.
- Saarikoski, P. (toim. M. Aarne) 2004: *Runot*. Toimitusperiaatteista: Mikko Aarne. Otava, Helsinki.
- Tarkka, P. 2003: *Pentti Saarikoski. Vuodet 1964–1983*. Otava, Helsinki.
- Äikäs, T. 2009: Sankari vai huijari? – Arkeologi suomalaisessa populaarikulttuurissa. *Muinaistutkija* 4/2009: 2–9.

Musiikki ja www-lähteet

- Muksujen musiikkia / Elävä arkisto / YLE:
<http://yle.fi/elavaarkisto/?s=s&g=8&ag=92&t=&a=5299>
- Muksut: *Viisumi keväästä syksyyn*. Kootut laulut 1966–1970. CD. Siboney. 1994.

Henkilökohtaisia tiedonantoja

- Christian Carpelan (Espoo) 9.2.2010
- Helena Saarikoski (Helsinki), sähköposteja, helmikuu 2010
- Pekka Tarkka (Helsinki) Christian Carpelanille 17.2.2010

FT Pirjo Uino on Helsingin yliopiston dosentti ja Museoviraston intendentti, joka harrastaa arkeologian folklorea ja kerää alan kaskuperinnettä.

Metsää syvemmältä – Lidar-aineisto arkeologian apuvälineenä

Ilari Kurri & Miikka Haimila

Johdanto

Maanmittauslaitos on tuottanut Suomessa vuodesta 2008 lähtien laserkeilausaineistoa, joka osittain on korvaamassa ilmakehän aineiston käyttöä kartoituksessa ja tutkimuksessa. LiDAR eli Light Detection and Ranging menetelmä perustuu laserpulssiin, joka mittaa kohteen etäisyyden rekisteröimällä ajan, joka pulssilla kestää palata takaisin kohteesta. Menetelmällä pystytään siis kartoittamaan maanpintaa kasvillisuudesta huolimatta. Maanmittauslaitoksen aineisto on mitattu lentokoneesta tai helikopterista.

Keilausaineisto muodostaa tiheän pistepilven, joka voidaan kolmioida korkeusmalliksi. Tästä mallista voidaan tuottaa esimerkiksi viistovalokuvia, joista eri maastonmuodot ovat erotettavissa. Skandinaviassa ja Keski-Euroopassa laserkeilausta on hyödynnetty arkeologisissa inventoinneissa jo muutamia vuosia. Saadut tulokset ovat varsin rohkaisevia. Keski-Euroopassa on laserkeilauksen perusteella löydetty useita ennen tuntemattomia kohteita maastosta, jossa kohteiden havainnoiminen paikan päällä on lähes mahdotonta.

Lidar-aineistosta tuotettua korkeusmallia voi käyttää hyväksi eri tavoin. Sen avulla voi hahmottaa maaston muotoja eri tavalla kuin karttaa käyttäen. Riippuen mallin tarkkuudesta voi olla myös mahdollista havaita rakenteita tai kasvillisuuden peittämiä muotoja, jotka eivät näy kartassa tai ilmakehässä. Arkeologisissa inventoinneissa laserkeilausaineistoa on hyödynnetty mm. yhdistämällä niitä maaperäkartojen ja

agrogeologisten karttojen kanssa päällekkäin.

Tässä alustavassa kokeilussa käytettiin kahdelta eriluonteiselta alueelta tuotettua Lidar-aineistoa. Toinen aineisto on tuotettu Virojoelta ja toinen Haminasta. Virojoen aineisto on alueelta, jolta tunnetaan useita Salpalinjan rakenteita ja muutamia esihistoriallisia ja historiallisen ajan muinaisjäännöksiä. Haminan aineisto on valittu alueella sijaitsevan hattujen sodan aikaisen armeijan leiripaikan perusteella.

Aineisto ja työkalut

Maanmittauslaitos toimittaa laserkeilausaineiston UTM-karttalehtijaon mukaisissa 3x3 km alueissa LAS-formaatissa. LAS-formaatti on kansainvälinen laserkeilausformaatti, jonka sisältö on tarkkaan määriteltä. Maanmittauslaitoksen aineistoon on otettu mukaan maanpinta, matala kasvillisuus ja ”muut” pisteet. Ennen varsinaisen pintamallin tuottamista pitää aineistosta siis karsia pois ylimääräiset pisteet, joita ei tarvita. Tähän löytyy useitakin työkaluja, osa ilmaisia ja osa kaupallisia. Seuraavassa on tarkoitus käydä läpi ilmaisia LASTools-työkaluja.

LASTools-ohjelmiin kuuluu LASInfo, jolla voi lukea pisteaineiston mukana tulevat metatiedot. Niistä käy ilmi mm. aineiston kulmien koordinaatit, joilla korkeusmallin voi rekisteröidä esim. paikkatieto-ohjelmassa käytettäväksi muiden aineistojen kanssa. Metatiedoissa on myös tiedot pisteiden määrästä. Testiaineisto koostuu 19531173 pisteestä, jotka jakautuvat noin 36 neliöki-

lometrin alueelle. Aineiston keskimääräinen pisteväli on noin 0,56 metriä.

LASTools on Martin Isenbergin ja Johnathan Shewchukin rakentama ilmainen ohjelmisto LAS-aineistojen käsittelyyn. Ohjelmistosta löytyy useita erilaisia moduuleja aina aineiston harvennuksesta pinnan kolmiointiin asti. LASToolsin haittapuolena voidaan pitää graafisen käyttöliittymän puutetta, sillä ohjelmat on ajettava Windowsin dos-komentoriviltä. Arkeologiassa ehkä eniten tarvittavan harmaasävyisen viistovalomallin laskeminen ei ole kuitenkaan kovin monimutkaista, joten tämä ei muodostune kynnyskysymykseksi ohjelmiston käytössä. Lisäksi LASToolssista on saatavana lähdekoodipaketti, joten ohjelmaan voi tehdä myös itse tarvittavia muutoksia.

Arkeologiselta kannaltaärkevintä on käyttää laserkeilausaineistoa harmaasävyisen viistovalokuvan tuottamiseen. Tästä kuvasta on mahdollista havainnoida maaston pieniäkin piirteitä ja myös arkeologisesti mielenkiintoiset yksityiskohdat tulevat esille.

Ohjelmistolla on myös mahdollista muodostaa harmaasävyisiä viistovalokuvia, jotka voidaan viedä suoraan Google-Earth-ohjelmaan (GE) oikeaan koordinaatistoon. Tällöin ohjelma laskee tuotetulle rasterikuvalla nurkkapisteiden koordinaatit ja kiertokulman. Kyseistä tietoa voidaan hyödyntää aineiston viemisessä mihin tahansa paikkatieto-ohjelmistoon. GE tarjoaa hyvän ilmaisen alustan aineiston alustavaan tarkasteluun oikeassa koordinaatistossa. Koska alkuperäinen aineisto on kuitenkin luonteeltaan huomattavasti tarkempaa kuin GE-aineisto, on sen ja GE:n välillä pientä heittoa. Tästä ei ole haittaa esim. inventointeja suunnitellessa. Anomaliat pystytään paikantamaan riittävällä tarkkuudella tälläkin menetelmällä.

Viistovalokuvan voi myös asemoida paikkatieto-ohjelmassa samalla tavoin kuin minkä tahansa skannatun kartan. Tällöin sitä voi olla helpompi käyttää muiden kotimaisten paikkatietoaineistojen kanssa. Kokeilussa asemointi tehtiin sekä aineiston

alkuperäisen EUREF-koordinaatiston mukaan että YKJ-koordinaateilla. Asemointi tehtiin kaupallisten paikkatieto-ohjelmien lisäksi ilmaiseksi saatavalla QuantumGIS-ohjelmistolla.

Aineiston tulkintaa

Tulkinnassa kaikki riippuu aineiston alkuperäisestä tarkkuudesta. Jos maasto on vahvasti peitteistä, jäävät maanpinnan pisteet huomattavasti harvemmiksi. Tällöin maaston pinta jää karkeammaksi ja tarkkoja tulkintoja on mahdotonta tehdä. Osavastuu kohteiden havainnoinnista jää tietenkin myös aineiston tulkitsijalle. Kysymyksenä nousee ensimmäisenä esiin, kannattaako mitä tahansa aineistossa olevaa anomaliaa lähteä tarkastamaan maastossa. Aineistossa näkyvät piirteet saattavat olla aivan reserntejä. Tämän artikkelin kuvituksena on esimerkkikohteita Virolahdelta ja Haminasta. Niissä on pyritty tuomaan esille, millaisia maastonmuotoja LiDAR-aineiston avulla voi havaita.

Sotilasleirin jäänteet kuvassa 1 ovat pääosin avoimessa maastossa ja erottuvat hyvin. Kuvassa 2 on kuoppia, jotka ovat metsän peitossa. Valokuvattu kohta on kuvan 1 oikeassa alareunassa, jossa puustosta huolimatta erottuu painanteita. Salpalinja (Kuvat 3 ja 4) on maastossa selvästi erottuva rakenteellisesti monimuotoinen kokonaisuus. Se erottuu myös testiaineistossa hyvin. Rakenteiden lisäksi on mahdollista tehdä havaintoja mm. ampu-masekstoreista.

Vaikka kivikautinen asuinpaikka Suurikorpi 2 ei näyäkään aineistossa, voi sen ympäristöstä tehdä havaintoja. Esimerkiksi metsittyneet hiekkakuopat eivät näy kartalla tai ilmakuvissa (Kuva 5). LiDAR-aineistossa vastaavat maastonmuodot voidaan havaita, mistä voi olla inventoinnin suunnittelussa tai suojelutyössä hyötyä. Kuva 6 paljastaa että LiDAR -aineistossa voi myös näkyä vain hetkellisesti maastossa olevia muotoja ja sellaisia ilmiöitä, jotka ilman maastokäyntiä voivat olla vaikeasti tulkittavissa tai harhaanjohtavia.



Kuva 1. Kuvassa erottuvat kuopparivit ovat Hattujen sodan aikaisen sotilasleirin jäännöksiä Leirinkankaalta Haminaassa.



Kuva 2. Myös metsän peittämät painanteet erottuvat testiaineistossa kuvan 1 oikeassa alanurkassa.



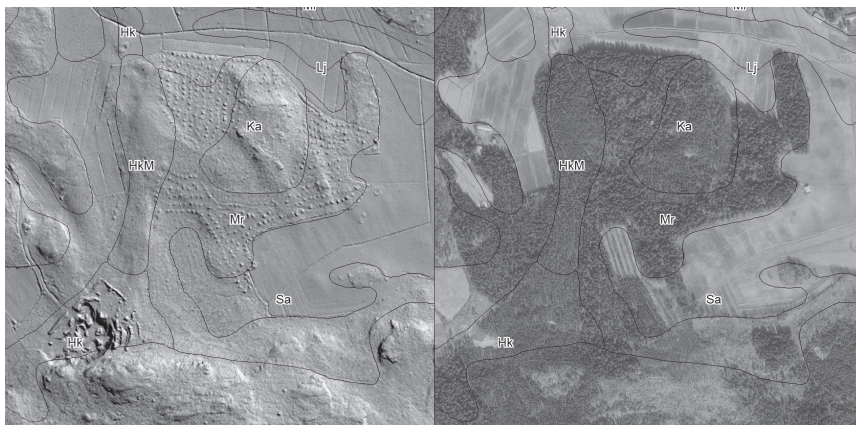
Kuva 3. Kallion päällä erottuvat Salpalinjan juoksuhaudat sekä reunalla panssarintorjunta- tai konekivääriaseman ampumasektori ylemmän nuolen kohdalla. Alemman nuolen kohdalla on kivenlohkareista rakennettu panssarieste, joka tulee kuvan oikeasta yläkulmasta ja jatkuu nuolen kohdalta kohti kaakkoa.



Kuva 4. Nuolien kohdalla näkyvät panssarintorjunta- ja konekivääriasemien ampumasektorit.



Kuva 5. Kivikautinen asuinpaikka Suurikorpi 2 sijaitsee hiekkakuopan reunalla, mikä näkyy sekä kartalla että korkeusmallissa. Kartalta eivät kuitenkaan näy vanhat hiekanottoalueet, jotka ovat metsittyneet, ja esitetään kartalla samanlaisena metsäalueena kuin muu ympäristö. Maaperätietojen yhdistäminen korkeusmalliin auttaa myös osaltaan ymmärtämään maastoa.



Kuva 6. Korkeusmallissa ja ilmakuvassa oleva alue ei ole muinaisjäännös. Korkeusmallissa näkyvät "nystyrät" ovat kooltaan noin kahden ja kahdeksan metrin välillä. Ilmakuvan tai kartan perusteella niistä ei saa mitään informaatiota. Sen sijaan maastokäynti paljastaa, että paikalla on tehty hakkuu ja jäljelle jääneet oksat on koottu keiksi odottamaan hakettamista.

Lopuksi

Tämän kokeilun perusteella on selvää, että käytetyn laserkeilausaineiston avulla voi havaita arkeologisesti kiinnostavia yksityiskohtia. Erityisesti inventointeja valmisteltaessa korkeusmallin käyttäminen muiden aineistojen ohella voi osoittautua hedelmälliseksi. Kannattaa myös muistaa, että usein sähkö- tai tielinjoja suunniteltaessa tehdään laserskannaus, jonka aineistoa käytetään suunnittelun apuna. Tämä aineisto voi olla myös arkeologin saatavilla. Laserkeilausaineiston kanssa pitää kuitenkin

ottaa huomioon samat asiat kuin ilmakuvia käytettäessä; kuvien tulkinta vaatii harjaantumista, jotta arkeologiset kohteet pystytään erottamaan. Havainnot on myös syytä varmistaa maastokäynnillä.

Kiitokset

Haluamme kiittää kommentteista Teemu Mökköstä ja Nina Heiskaa.

Abstrakt: På djupet i skogen – Lidar-material som arkeologins hjälpmedel

Lantmäteriverkets nya laserskanningsmaterial kan ge ny information om terrängens formationer som kan vara intressant för arkeologerna. Jordytans former kommer ofta fram även i skogen. Försök med materialet visade att till exempel Salpalinjen och rester av soldatläger från historisk tid gick att urskilja. Man kan även få information om övrig terränghistoria, som till exempel gamla sandgropar. Trots det är fortfarande inspektioner i terrängen nödvändiga.

Aineistot

Maanmittauslaitoksen aineistot: Copyright Maanmittauslaitos 2009, julkaisuluvat MML/ILMA/LASER/055/09 ja MML/VIR/MYY/258/08.

Geologian tutkimuskeskuksen aineisto: Maaperäaineisto 1:20000 Copyright Geologian tutkimuskeskus.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin paikkatiedot.

Aiheesta lisää

Isenburg, M. & Schewchuck, J. *LAStools: converting, viewing, and compressing LIDAR data in LAS format*. <http://www.cs.unc.edu/~isenburg/lastools/>

Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog. Länsstyrelsen Dalarnas Län, Rapport 2009:09.

LAS-formaatti. <http://www.liblas.org/>

Mäkinen, K. 2008. Tähtäimessä koko Suomi. Uusi korkeusmalli syntyy keilaten. *Positio* 3/2008.

FM Ilari Kurri on Museoviraston Rakennushistorian osaston Dokumentointiyksikön intendentti
ilari.kurri@nba.fi

FM Miikka Haimila toimii suunnittelijana Museoviraston Tiedonhallintakeskuksessa
miikka.haimila@nba.fi

Arkeologikenttä avasi keskustelun arkeologisen kenttätutkimuksen laadun kriteereistä

Titta Kallio-Seppä & Mervi Suhonen

Helsingin Kulttuuritalolla järjestettiin tammikuun lopussa 2010 kolmipäiväinen seminaari (*Arkeologisten kenttätöiden hyvät käytännöt ja laatukriteerit* 27.–29.1.2010), jonka tavoitteena oli virallisesti avata avoin keskustelu arkeologisten kenttätutkimuksen laadun kriteerien määrittelyn pohjaksi. Museovirasto koollekutsuvana tahona tarjosi puitteet seminaarin järjestämiselle. Tapahtuma antoi kaikille alan toimijoille mahdollisuuden kokoontua yhteen ensisijaisesti arkeologeina, eikä minkään tietyn organisaation toimijana, ja tuoda esille alalla tällä hetkellä vallitsevia ja käytössä olevia käytäntöjä ja periaatteita. Laatukriteerien määrittely ja arkeologisen tutkimuksen laadukkuuden vaatimukset on todettu suomalaisessa arkeologikunnassa tärkeäksi asiaksi ja aihe on liikkunut toimijoiden huulilla jo pitkään.

Laatukriteerit arkeologiassa

Seminaarin tavoitteena oli yhdessä keskustelemalla päästä määrittelemään sitä, miten ja millaisena ymmärrämme hyvän ja laadukkaan arkeologisen kenttätutkimuksen. Eli kerätä vastauksia kysymyksen: minkälaisella toiminnalla tuotamme tavoitteenamme olevaa mahdollisimman laadukasta arkeologista tutkimusta. Kun saamme määriteltyä yhteiset arkeologisen kenttätutkimustyön tavoitteet, voimme ryhtyä miettimään konkreettisia ohjeita ja kriteerejä koko suomalaisen arkeologikunnan, mutta myös ulkomailta mahdollisesti tulevien toimijoiden, toiminnan perustaksi ja yhteisesti käytettäväksi. Laatuvaatimus-

ten tai -kriteerien määrittelyllä tarkoitetaan näin ensisijaisesti mahdollisimman hyvän kenttätöiden määrittelemistä ja ohjeistuksen rakentamista kenttätöiden vaatimuksia koskien.

Seminaarissa Johanna Enqvist alusti laatuun, laatustandardeihin ja laatukriteereihin liittyvästä termistöstä ja siitä, että tavoitteena ei ole määritellä arkeologiaan tiukkoja standardeja, miten asiat pitää tehdä, vaan ennemminkin määritellä ohjeita ja suosituksia, joita noudattamalla tutkimuksessa saavutetaan tietynlainen yleisesti alalla hyväksytty taso (ks. tietolaatikko).

Taustalla kilpailutus ja laajentuva toimijakenttä

Arkeologisen kenttätutkimustoiminnan laatukriteeristön määrittely ja seminaarin järjestäminen liittyvät suurempiin arkeologista toimintakenttää koskeviin muutoksiin. Kilpailuviraston ja apulaisoikeuskanslerin linjausten mukaan inventointien lisäksi myös laajempi muinaismuistolain 15 § mukainen arkeologinen kaivaustoiminta pitää avata kilpailulle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kuka tahansa relevantti toimija voi halutessaan esittää tarjouksia arkeologisista tutkimuksista maankäyttöhankkeen maksajalle, minkä jälkeen Museovirasto myöntää hankkeen toteuttajaksi valitulle toimijalle tutkimusluvan.

Kilpailutuksen myötä kenttätöet hajautunevat entistä useammalle toimijalle. Nykyiselläänkin eri toimijoiden tavat tehdä kenttätutkimusta on havaittu kirjaviksi,

minkä vuoksi tuleva oletus toimijakentän laajentumisesta asettaa entistä enemmän painetta yhteisten kenttätutkimusta ohjaavien laatukriteerien määrittelylle. Laatuvaatimusten muodostaminen onkin nähty myös nykyisessä tilanteessa välttämättömäksi.

Kolme seminaaripäivää täynnä keskustelua

Seminaarin ohjelma oli jaettu kolmeen eri teemoja käsittelevään päivään:

1) **Inventointi** – arkeologinen inventointi ammattieettisenä kysymyksenä ja osana kulttuuriympäristön suojelua sekä inventointitiedon käyttäminen

2) **Esiselvitykset ja prospektointi** – kaJoamattomat menetelmät muinaisjäännösten tutkimisessa sekä riittävät esiselvitykset muinaisjäännösten suojelussa ja tutkimuksessa

3) **Kaivaus** – toimintatavat, kun muinaisjäännökseen on pakko tai halutaan tiedon hankkimiseksi kajoa ja informaatio otetaan talteen ikuisiksi ajoiksi.

Standardit ja normit

Termi ”standardi” viittaa ensisijaisesti standardisointimenetelmään, ja on virallisen standardointiorganisaation hyväksymä määritelmä siitä, miten jokin asia tulisi tehdä. Standardisanaa saatetaan käyttää väljemmin, mutta suppeimmassa merkityksessään standardi on siis jonkin standardointiorganisaation standardiksi vahvistama ”normi”. Virallisten standardien muodostaminen edellyttää tiettyjen muotojen ja sääntöjen noudattamista sekä niiden vahvistamista jossakin standardointielimessä. Standardointia kevyempi menettely on ”normien” laatiminen, vaikka normi onkin käsitteenä lähes yhtä velvoittava kuin standardi.

Laatukriteerit ja laatuvaatimukset

Arkeologisten kenttätöiden laadusta puhuttaessa on käytetty termejä ”laatukriteerit” ja ”laatuvaatimukset”. Laatuvaatimus on selkeämmin päämäärä ja tavoite johon pyritään, kun kriteeri taas on ehto, jonka täytyttyessä päämäärä saavutetaan. Laatuvaatimuksia siis täydennetään kriteereillä ja ohjeilla, jotka kertovat tarvittaessa hyvin yksityiskohtaisestikin, millaisilla menetelytavoilla laatuvaatimukset on mahdollista saavuttaa.

Suosituksset ja käytäntö

Käytännöt ovat alalla vallitsevia toimintatapoja ja -menetelmiä, joiden kokoaminen ja arviointi on osa laatuvaatimusten muodostamista. Tässä yhteydessä toimijat voivat itse tiedostetusti arvioida omia käytäntöjään ja osaltaan siirtää tietoa muille. Hyvistä käytännöistä voi tulla suosituksia; huonoille tai toimimattomille käytännöille voidaan yhdessä kehittää uusia ratkaisuja ja toimintamalleja.

Arkeologisten laatuvaatimusten määrittely

Arkeologisten kenttätöiden laatuvaatimuksia pohdittaessa taustalla vaikuttavat väistämättä tietomme kenttätöiden tavallisimmista lähtökohdista sekä kenttätöissä tuotetun tiedon käytötavoista, ja näin tulee tietysti ollakin. Vaikka nämä saattavatkin asettaa sellaisia esimerkiksi taloudellisia reunaehdoja, jotka vaikuttavat tutkimusten toteuttamiseen, on laatuvaatimuksia määriteltäessä kuitenkin ensisijaista mahdollisimman hyvän kenttätöiden kuvaaminen, arkeologian näkökulma. Riskien hallintaa ja joustavia, erilaiset rajoitteet huomioivia toimintatapoja voidaan määrittää edelleen erilaisilla ohjeilla ja suosituksilla. Toisaalta laatuvaatimusten olemassaolo antaa jo itsessään työkalun esimerkiksi rahoituksesta käytäviin neuvotteluihin. Laatuvaatimukset voidaan kohdistaa arkeologisen tiedonkeruun prosessissa sen eri vaiheisiin muun muassa niiden yhteydessä tuotettavien dokumenttien kautta. Laatuvaatimuksin voidaan kuvata, millainen on hyvä tutkimussuunnitelma tai tutkimusraportti.

Teksti: Johanna Enqvist, *Standardit, normit, ohjeet, käytännöt, suositukset ja kriteerit* -seminaari-alustus.

Jokaisen päivän ohjelma alkoi muutamalla aiheeseen johdattavalla alustuksella, joissa kuultiin eri organisaatioiden näkemyksiä ja kokemuksia liittyen kenttätutkimusten suunnitteluun, toteutuksen tapoihin ja kenttätutkimusmenetelmiin sekä muun muassa pohdintoja siitä, miksi kaivamme. Lisäksi kuultiin selvitykset Venäjän, Viron, Tanskan, Ruotsin ja Ranskan käytännöistä (ks. muiden Euroopan maiden sekä Kanadan ja USA:n käytäntöihin ja laatujohtamiseen liittyen Willems & van den Dries 2007). Päivän alustusten herättämiä ajatuksia käsiteltiin iltapäivisin työpajoissa, joissa keskusteltiin ennalta määritellyistä päivän teemaan liittyvistä aihealueista. Päivien lopuksi työpajatyöskentelyt vedettiin yhteen ja niistä käytiin keskustelua koko seminaariyleisön voimin. Seminaarin tunnuksina toimivat työvälineinä käytetyt vaaleanpunaiset Post It -muistilaput, jotka symboloivat sydämellistä ja avointa keskustelua.

Jokaisena seminaaripäivänä paikalla oli noin 70 osanottajaa, jotka edustivat useita eri toimijatahoja. Päivien aluksi osanottajia pyydettiin "unohtamaan" oma taustaorganisaationsa ja keskustelemaan asioista kukin omana itsenään ja ensisijaisesti arkeologina eikä Museoviraston, museon, yliopiston tai muun tahon toimijana. Taustaorganisaation vaikutusta tuskin voi kuitenkaan kokonaan välttää, koska käsityksemme sekä kokemus- ja arvomaailmamme ovat yleisen ammattietiikan lisäksi pitkälti rakentuneet henkilökohtaisen työhistoriamme ja toimintaympäristömme kautta. Erilaiset toimintakulttuurit ja -ympäristöt rikastuttavat asioista keskustelemista ja yhteiseen keskustelupöytään saadaan näin useita erilaisia näkökulmia ja kokemuksia. Koko laajan arkeologikentän kuuleminen ja huomioiminen laatukriteerien määrittelyssä onkin ensiarvoisen tärkeää. Onnistuneiden, käyttökelpoisten ja tutkimuksen laatua tukevien ja jopa nostavien kriteerien määrittely edellyttää sekä viranomaistehävissä toimivien että eri kenttätutkimustoimintaa toteuttavien organisaatioiden ja toimijoiden näkemysten, kokemusten, tar-

peiden ja tavoitteiden huomioimista ja yhteensovittamista.

Seminaarin tuloksena toimintatapojemme arviointia

Seminaaripäivien keskusteluissa nousi esille useita teemoja, joista yhtenä voidaan mainita yhteinen huoli ja toive prospektoinnin ja esiselvitysten teon tärkeydestä tulevaisuudessa. Esiselvitysten, kajoamattomien menetelmien sekä koekaivausten osuutta ja merkitystä tulisi jatkossa laajentaa, jotta varsinaisten kaivaustutkimusten tarvetta voitaisiin tarkemmin määrittää ja mahdollisesti jopa vähentää. Toisen seminaaripäivän alustuksissa kuultiin muiden maiden kenttätutkimustoiminnan tapoja, joissa koekaivausten tärkeämpi rooli suhteessa Suomen nykyisiin käytäntöihin nousi vahvasti esiin. Esimerkiksi Ranskassa isoja kaivaushankkeita edeltävät aina automaattisesti koetutkimukset.

Toinen nykykäsityksissämme, toimintatavoissamme ja arvoissamme vaikuttava aihe koski "kohtuullistamista" liittyen kenttätutkimusten budjettien suunnitteluun. Yhteinen huolenaihe tuntuu olevan se, muistetaanko budjetteja ja tutkimussuunnitelmia tehdessä tarpeeksi usein pohtia tutkittavien kohteiden arvoa erityisesti niiden muinaisjäännösstatuksen kautta, minkä tulisi olla etusijalla ainakin meille arkeologeille itsellemme. Nykypäivänä raha ratkaisee ja budjettien määrittelyssä käytetään enemmän tietynlaisia maksustandardeja kuin puhtaasti kohteen ehdoilla mietittyä budjetointia kohteen tutkimiseksi tai suojelun perusteeksi. Laatukriteerien määrittelyllä todettiin tähänkin asiaan saatavan mahdollisesti parannusta. Laatukriteeristön olemassaololla voitaisiin Museoviraston rakennushistorian osaston yli-intendentti Mikko Härön mukaan vakuuttavammin osoittaa erilaisten hankkeiden kustantajille työmme vaatimukset ja arkeologisen kenttätutkimustoiminnan pelisäännöt sekä sen tavoitteet. Laatukriteeristöllä voitaisiin siis mahdollisesti vähentää kohtuullistamista ja helpottaa

rahoittajien kanssa käytäviä neuvotteluita. Laatukriteerit toimisivat eräänlaisena työkaluna, jonka avulla arkeologi voi taistella liiallista joustamista vastaan rahoittajan kanssa käytävissä keskusteluissa.

Laatukriteerien määrittelyn tulevaisuus

Kuten kolmannen seminaaripäivän puheenjohtajana toiminut Eeva-Liisa Schulz seminaarin yhteenvetona tiivisti, päivien aikana käytiin erittäin vilkasta keskustelua sekä työpajoissa että yleisissä keskusteluissa. Jopa siinä määrin, että varsinkin työpajoissa ehdittiin vain hieman raapaista usein hyvin laajojen aihepiirien pintaa. Hedeelmällistä keskustelua yhteisesti tärkeäksi koetusta asiasta toivotaankin jatkettavan yhtä avoimena ja monen instituutin edustajan voimin. Keskustelua ja laatukriteeristön työstämisen jatkumista varten ollaan perustamassa omaa verkkosivustoa (www.laatuarkeologia.org). Seminaaripäivien työpajatyöskentelyistä ja keskusteluista koostetaan myös yhteenvedot, jotka tulevat esille kyseisille verkkosivuille. Sivusto avautuu huhtikuussa ja asiasta informoidaan arkeologien yhteisellä sähköpostilistalla (arkeologilista).

Jo opiskeluvaiheessa selkärankaan rakentunut vahva ammattieettinen ajattelumme toimii lähtökohtana, jonka vuoksi ammattiyhteisömme ei pitäisi olla hankalaa pystyä luomaan yhteisesti ja laajasti hyväksyttävissä olevia laatukriteerejä. Yhdessä luodut laatukriteerit toimivat yhteisen arkeologisen kenttätutkimustoiminnan arvontuottamisen pohjana, jonka tavoitteena on toimijatahosta riippumatta tuotettu laadukas arkeologinen tutkimus. Keskustelu aiheesta siis jatkukoon vilkkaana!

Kirjallisuutta

Willems, J.H. & van den Dries, M.H. 2007: *Quality Management in Archaeology*. Oxford Books, Oxford.

Titta Kallio-Seppä on oululainen jatko-opiskelija ja Muinaistutkijan toimistuskunnan jäsen.

titta.kallio-seppa@oulu.fi

Mervi Suhonen on helsinkiläinen arkeologi ja Muinaistutkijan toimistuskunnan jäsen.

misuhone@mappi.helsinki.fi

Muuttuvan Museoviraston uusi pääjohtaja – Juhani Kostetin haastattelu Muinaistutkija-lehdelle tammikuussa 2010

Mervi Suhonen

Hän on täällä

”Sinuahan on odotettu kuin Obamaa”, kuvailee Juhani Kostet Helsingissä saamaansa vastaanottoa.¹ Viisivuotiseen (1.1.2010–31.12.2014) päättyöhön Museoviraston pääjohtajaksi oli tullut 17 hakemusta. Viimeiselle kierrokselle selviytyneet kolme nimeä ehdivät hetken kuplia kaikkien huulilla, kunnes joulukuun alussa vihdoinkin paljastui, kuka oli yltänyt kovan kisan voittajaksi. Opetusministeriön tiedotteessa korostettiin, että Kostetilla on kokemusta hallinnon, etenkin museotoimen uudelleen organisoimisesta (OPM:n tiedote 3.12.2009).

Kostet on istunut tuolille, joka vapautui maamme viimeiseltä valtionarkeologilta. Suomessa on ollut kahdeksan valtionarkeologia; ensimmäisen heistä, J.R. Aspelinin, nimitti tsaari Aleksanteri III armon vuonna 1884. Virka kuului tuolloin seitsemänteen arvoluokkaan ja oli palkkaukseltaan professorien veroinen (Härö 1984). Nyt vuosikymmenen vaihtuessa arvonimi jätettiin historiaan, kun sen viimeinen kantaja, Paula Purhonen jäi eläkkeelle Museoviraston pääjohtajan virasta. Ilman arvonimeäkin Kostetin virkanimike on sama kuin edeltäjällä, toistaiseksi Museovirastossa. Pian Museovirastokin katoaa tai oikeastaan metamorfoituu ja siitä tehdään Suomen kulttuuriperintökeskus (*Museovirastosta Suomen kulttuuriperintökeskus* 2008).

Uusi pääjohtaja on ”maakuntien mies”. Opintiansä hän on kulkenut päästä päähän, kansakoulusta tohtorinväitökseen asti Ou-

lussa (Kostet 1995). Työurasta valtaosa on ollut askeleita yhden ja saman museon, Turun maakuntamuseon hierarkian portailla. Kostet on ollut mukana rakentamassa ja uudistamassa Turun museotoimen kuviota vuodesta 1982: ensin maakuntamuseon amanuenssina, sitten intendenttinä. Viimeiset 12 vuotta Turun museotoimenjohtajana huipentuivat 2000-luvun organisaatioremonttiin, jossa Turun kaupungin museot ja Wäinö Aaltosen taidemuseo on hitsattu yhteen uudeksi Turun Museokeskukseksi.²

Remontit ovat Kostetin lempiharrastus myös vapaa-ajalla. Millainen remontti Suomen muinaistutkijoita odottaa sillä viisivuotiskaudella, jonka Kostet on sitoutunut olemaan Museoviraston ”muutosjohtajana”?

Muinaistutkija-lehden haastattelu tehtiin vain päivä sen jälkeen, kun uusi pääjohtaja oli ensimmäistä kertaa esittäytynyt virastossaan suuren yleisön edessä, noin 150 alaiselleen. Kyselytunnista Museoviraston intranettiin kirjoittamassaan tiivistelmässä tiedottaja Lea Murto-Orava totesi, että uudelle johtohahmolle oli kysymysten sijaan satanut toiveita paremmasta tulevaisuudesta.

Synnergiaa ja muuttoliikettä

Juhani Kostet on historioitsija ja museologi. Arkeologian opinnoista Oulussa on vierähtänyt kolmatta vuosikymmentä, ja Turussa Kostet on delegoinut sekä esihistoriallisen ajan kaivaukset että kaupunkikaivaukset muille.³ Juuri delegoinnin taidon hän arvioi oppineensa

elämänkoulussa erittäin hyvin, joten omasta työkalulaatikosta ei kenttäarkeologian työvälineitä ole ollut erityistä syytä kaivaa esiin enää pitkään aikaan.

Pääjohtajan paikalta Kostet katsoo optimistisesti sitä, että Museoviraston arkeologian osaston ja rakennushistorian osaston arkeologinen toiminta – koko kulttuuriympäristöyksikkö – on jatkossa saman katon alla. Sturenkadulla on odotettavissa synnergiaa myös meriarkeologien kanssa. *Synnergia* on energiamuoto, johon Kostet muutoinkin luottaa. Nervanderinkadun kiinteistön tyhjennys ja muutto uuteen taloon tulevat hankalasti, mutta toisaalta juuri sopivasti samaan aikaan organisatiouudistuksen kanssa. Kun eri yksiköt jatkossa ovat samoissa tiloissa ja ihmiset siten väistämättä jatkuvasti kohtaavat, syntyy kitkaa ja lämpöenergiaa.

Kansallismuseon arkeologiset kokoelmat odottavat kiihkeästi pääsyä Nervanderinkadulta, kellarin kosteusvaurioiden kourista ilmavampiin oloihin. Mutta fyysinen muutto on vain jäävuoren näkyvä huippu. Löydötkin saattavat joutua organisatiouudistuksen armoille. Pääjohtaja pohtii, mikä hallinnollisesta näkökulmasta olisi maalöytövaraston tarkoituksenmukaisin konteksti. Loogisesti ne sopisivat uuteen tietoyksikköön, joka ryhtyy huolehtimaan Kansallismuseon kokoelmiin karttuvasta aineistosta ja palvelemaan aineistoa käyttävää yleisöä. Tietoyksikössä pääsee – kirjojen, lehtien ja muun tietoaineiston ohella – tutustumaan sekä esihistoriallisen että historiallisen ajan kaivausraportteihin, löytöluetteluihin ja niin edelleen.

Mutta arkeologiset löydöt käyttäytyvät kokoelmien kannalta hieman toisin kuin muu aineisto. Karttumistapa on erilainen. Löydöthän tulevat valmiiksi luetteloituina paketteina, useimmiten yhdessä kaivaus- ja inventointiraporttien kanssa. Osa esineistä on sitä ennen jatkanut suoraan jälkitöistä matkaansa konservointilaitokselle, joka on ja pysyy Kansallismuseon yhteydessä myös tulevaisuudessa.

Kokoelmakysymyksessä kuten lukemattomissa muissakin asioissa pääjohtaja



Kuva. Juhani Kostet. Museovirasto/Markku Haverinen.

on oppipoika, joka liittyy organisatiouudistuskaravaaniin vasta nyt, kun viraston eri työryhmät ovat tahtaneet taivalta jo pitkään ja arvatenkin ajoittain melko hikisinä. Uusimmalta tulokkaalta odotetaan kuitenkin äärimmäisen paljon: Opetusministeriö oli viime vuonna jopa väliaikaisesti jäädyttänyt koko organisaation uudistamisen siksi aikaa, että pääjohtaja vaihtuu ja visioihin voidaan palata ainakin osittain puhtaalta pöydältä.

Kohti kilpailuarkeologiaa

Ikuisena optimistina Kostet uskoo, että isänmaamme muinaismuistojen uudesta pelastuskaivauspolitiikasta päästään piakkoin hyvään yhteisymmärrykseen. Pelastuskaivaukset ja muut arkeologiset kenttätyöt tulee jatkossa kilpailuttaa Kilpailuviraston edellyttämällä tavalla – reilun tulostavoitteellisessa hengessä.⁴ Suuri kysymysmerkki on, miten Museovirasto itse osallistuu kilpailuun, kuinka Museoviraston ylivoimaisuutta kilpajuoksussa suitsitaan ja ennen kaikkea kuka valvoo kilpailun voittajan toimintaa silloin, kun kenttätöiden tekijäksi on valittu maamme muinaismuistovalvonnan viranomainen itse.

Kostet on valmis kylvämään ja kasvatamaan villejäkin ideoita. Hänen mukaansa yksi kehittämisen arvoinen malli on se, että Museoviraston sisälle perustetaan liiketaloudellisin periaattein toimiva yhtiö, joka olisi muiden yritysten kanssa tasaveroinen

kilpakumppani, kun kaivausprojekteja on tarjolla.

Entä se valvonta? Yhtenä tervetuliaislahjoistaan Kostet on saanut asiaa valmistelleen Museoviraston työryhmän tuhdin muistion sekä siihen esitetyt lukuisat muiden arkeologitahojen kommentit. Opiskelemista paketissa on ollut yllin kyllin, ja nyt vankka hallintokokemus saa pääjohtajan varovaiseksi. Ennen jatkotoimia tarvitaan apuvoimia, muun muassa Museoviraston ulkopuolinen, kilpailutusasioihin erikoistunut juristi.

Keskusviraston koura maakunnissa

Pääjohtaja tuo tullessaan myös näkemyksiä, jotka olivat hyvin tiedossa jo etukäteen. Keskusviraston toimintojen alueellistaminen, toisin sanoen Museoviraston uusien alueyksiköiden perustaminen on asia, jota Kostet on aiemminkin vastustanut ja josta hän ei edelleenkään riemastu. Maakuntamuseon johtajalle tällainen asenne on ehdottomasti luonteva, mutta joutuuko mies nyt uudessa asemassaan puhumaan kahdella suulla?

Kostet ei aio hätiköidä. Oulun ja Kuopion alueyksiköt aloittaisivat joka tapauksessa toimintansa vasta vuonna 2015, siis Kostetin nyt alkaneen pestin jo päätyttyä. Koska pääjohtaja kuitenkin joutuu osallistumaan alueellistamisen valmisteluun, hän katsoo sen valoisuuden puolta. Museoviraston omat alueyksiköt nimittäin poistaisivat ainakin yhden hallinnollisen kiemuran, jonka vuoksi esimerkiksi vastuuta koko Varsinais-Suomen muinaisjäännöksistä on ollut ongelmallista kannatella tasapainoisesti esimerkiksi Turun maakuntamuseon johtajan harteilla. Kysymys on siitä, että maakuntamuseot kuuluvat niiden kaupunkien organisaatioihin, joissa ne sijaitsevat, mutta vastuualueena kullakin niistä ovat myös maakunnan muut kunnat.

Väistämättä Kostet joutuu aluepolitiikassaan välikäteen. Maakuntamuseoissa hänen odotetaan pitävän maakuntien puolta, Museovirastossa taas tahdotaan kes-

kusviraston oman toiminnan tehostamista myös Itä- ja Pohjois-Suomessa. Kompromissiratkaisua kannattanee etsiä ”Vaasan mallin” mukaan, Kostet hahmottelee. Siikäläisen Museoviraston aluetoimiston ja Pohjanmaan museon välinen yhteistyö on pääjohtajan käsityksen mukaan synnergisen tiivistä. Turkulaisena Kostet näkee erityisen valopilkun siinä, että Turkuun on pitkän puhumisen jälkeen vihdoinkin todella tulossa Museoviraston meriarkeologi.

Kaikkien osapuolten etu ja toive tietysti on antikvaarisen hallinnon järjestämisen ylipäänsä entistä järkevämmin koko Suomessa. Kostet visioikin joka tapauksessa tiivistävänsä Suomen museoverkkoa siten, että maakuntamuseoiden ja myös eräiden kulttuurihistoriallisten erikoismuseoiden yhteistyö Museoviraston kanssa lähivuosina paranee. Kysymys ei suinkaan ole pelkästään arkeologiasta vaan koko museaalaisesta kentästä. Yksi kanava on Suomen museoliitto.

Museologiaa ja muinaistutkimusta

Kostet lähti mukaan museologian kehittämiseen jo 1980-luvun puolivälissä, jolloin oppiaine oli Suomessa uutuuksena ja tulevaisuudenusko vankka. Vuosien ja vuosikymmenten varrella hän on luennoinut lukuisilla museologian kursseilla sekä Turussa että Oulussa. Hän korostaa, että museologian opinnoissa silmät avautuvat ymmärtämään koko museoalaa paljon monipuolisemmin kuin pelkästään jonkin historia-aineen tai kulttuurien tutkimuksen alan tutkijankoulutuksessa. Sitä mukaa, kun museologiaa yhtenä museoaineenaan opiskelleita on tullut työelämään, näkemykset antikvaarisista tehtävistä ja museoiden tulevaisuudenmahdollisuuksista ovat ainakin Turussa selvästi kehittyneet, Kostet kehuu.

Tutkijankoulutuksellakin on kiistatta arvonsa. Millainen tutkimuslaitos Museovirasto on ja millainen sen pitäisi uuden pääjohtajan mielestä olla? Kostet kuvaillee, että Museovirasto on halunnut kasvaa sektoritutkimuslaitokseksi. Se tarkoittaa,

että empiirisen aineiston keruu, arkistointi, tutkimus ja tutkimustiedon soveltaminen pidettäisiin saman katon alla kuten esimerkiksi Stakesissa.⁵ Loistoesimerkkinä empirian ja soveltavan tutkimuksen saumattomasta kokonaisuudesta Kostet pitää Teemu Mökkösen tekemää kaupunkiarkeologista inventointia (linkit raporteihin: www.nba.fi/fi/kaupunkiarkeologia) ja valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen luetteloa (www.rky.fi). Molemmissa on taustalla valtava määrä tutkimustyötä, Kostet ihastelee ja jatkaa, että kenttädokumentoinnin yksi tärkeä tavoite on nimenomaan tuottaa materiaalia erilaisia raportteja varten.

Kelkka on kuitenkin kääntymässä. Opetusministeriössäkin annetaan nyt ymmärtää, että soveltava tutkimus ei jatkossa kuuluisi Museovirastolle vaan olisi syytä tarjota tutkimustehtäviä muille, ennen kaikkea yliopistoille. Kostetin näkemyksen mukaan ”soveltavan” tutkimuksen toinen puoli on juuri se, mitä viranomaisraportteihin ei tarvita. Se, jonka paremmin tunnemme arkeologisen aineiston tulkitsemisena eli ”varsinaisena tutkimuksena”.

Pääjohtaja miettii, millä tavoin Museovirasto pystyisi kaikesta huolimatta ohjailemaan arkeologian alan tutkimusta, jota tehdään viraston omien seinien ulkopuolella. Kuinka käännellä tutkijoiden katseita suuntiin, jotka ovat antikvaarisesti tärkeitä, esimerkiksi erityisen uhanalaisiin muinaisjäännos- tai kulttuuriperintökohteisiin, tai kysymyksiin, jotka ovat laaja-alaisesti katsoen erityisen mielenkiintoisia? Haastattelussamme ei vielä nostettu pöydälle yhtäkään konkreettista esimerkiksiä, joka jo naukuisi pääsyä tutkijoiden huomion keskipisteeksi.

Museovirasto ei pysty tulevaisuudessaakaan millään tavalla ruoskimaan yliopistoja tai muita tutkimuslaitoksia tekemään jonkin tietyn aihepiirin tutkimusta. Mutta aina voi tarjoilla ideoita ainakin opiskelijoille. Ennen kaikkea Museovirastolla täytyy Kostetin mielestä olla sellainen terävä tutkimusstrategia, että sillä on käytännössäkin merkitystä. Museovirasto ei Kostetin mie-

lestä tarvitse omia tutkimuskaivauksia ainakaan nyt. Tutkimuskaivaukset ovat toki sinänsä kannatettavia, mutta niitä viraston olisi parasta tehdä yhdessä yliopistojen kanssa.

Museoviraston omien tutkimusvarojen käyttöä on perinteisesti ohjannut se, mitkä teemat ovat olleet lähellä ylimmän portaan johtajien sydäntä. Hiittisten Kyrksundetin satamapaikka kaivettiin esiin ja Itämeren kartalle, Susiluolassa kaivauduttiin kronologian syviin kerroksiin. Henrik Liliuksen pääjohtajakaudella (1993–2003) valokeilassa oli kaupunkihistoria. Myös Kostet on taustaltaan kaupunkihistorioitsija – onko nyt jälleen urbaanin menneisyyden tutkimuksen vuoro? Kostet ei paljasta, että hänellä olisi povitaskussaan mitään suuria suunnitelmia. Henkilökohtaisen tiedemiesidentiteettinsä hän kuitenkin tunnustaa mielellään. Jotakin pientä omaa kirjoitettavaa pitää aina olla; Helsingin-kodin ikkunassa palaa valo iltamyöhälläkin.

Kansainväliset ja kotikentän pelisäännöt

Museoviraston henkilökunnalle Kostet on esittänyt yhtenä linjatavoitteistaan kansainvälistymisen. Arkeologeille tutkimusyhteistyö naapurimaihin ja kaukomaille ei ole mitään uutta, mutta lähitulevaisuudessa on tehtävä myös aivan uusi kädenojennus. Avoimessa kilpailutuksessa on otettava avoimesti vastaan tarjoukset, joita mahdollisesti tulee ulkomaalaisilta työryhmiltä. Niiden on periaatteessa päästävä tasavertaisina suomalaisten kanssa käsiksi maamme muinaisjäännöksiin: kaivamaan ja tulkitsemaan kulttuurikerroksia, etsimään esineitä, purkamaan ja ennallistamaan kivirakenteita. Miltä EU:n sisämarkkinat pääjohtajan korvissa nyt kuulostavat?

Yksittäisen arkeologin perehtyneisyys ja näppäryys eivät tietysti mitenkään suoraan riipu hänen kansallisuudestaan. Emme liioin väittäne, että maailman paras arkeologin koulutus tarjottaisiin nimenomaan Helsingissä, Turussa tai Oulussa. Päinvastoin

ulkomailta on kaivattu ja saatu Suomeen erityisasiantuntemusta, ja kun arkeologien metodinen kunnianhimo vain kasvaa, ei yhteistyö yli (valtion)rajojen ole jatkossa ainakaan vähenemässä. Maailman huipputarkeologiryhmät ovat kansainvälisiä.

Oikea haaste on, että valvovan antikvaarisen viranomaisen on jatkossa joka tapauksessa ohjeistettava ja valvottava mitä yksiselitteisimmin kaikkia työryhmiä, riippumatta kaivausjohtajan äidinkielestä ja siitä, kenelle korvaus urakan suorittamisesta maksetaan. Kuitenkaan edes tarjouskilpailun järjestäminen ei ole vielä läheskään rutiinia.

Kilpailu on tervettä peliä, kun pelataan yhteisillä säännöillä. Se, joka oveluuttaa tai tyhmyyttään tulkitsee sääntöjä omapäisesti, pilaa pelin. Muinaisjäännökset, jotka tiedämme ainutlaatuisiksi ja korvaamattomaksi, ovat kallis pelikenttä harjoitteluun. Suomalaiset eivät onneksi ole pelisääntöuudistuksessa ladunavaajina umpihan- gessa. Yksi meitä lähellä oleva esimerkki arkeologisten kenttätöiden jo vuosia jat- kuneesta kilpailutuskäytännöstä on Viro. Kostetilla on vanhastaan henkilökohtaisia kontakteja Tarttoon ja hän on päättänyt kuulostella tarkasti myös, mitä Tallinnasta kuuluu.

Filosofiasta aineksia tulevaan

Kostet kertoo pohdiskelleensa opiskelu- ja jatko-opintoaikoinaan paljon historian- filosofiaa. Tämä oli taustalla, kun hän tart- tui museologian opetustehtäviin, ja se on ollut hänen tukialustansa museolaitok- sen ydintehtävien etsinnässä ja toteutta- misponnisteluissa koko tähänastisella ural- la. Museoviraston uudistukseenkin tulee siis Kostetin mukana uusia ajatuksellisia pohjavirtauksia. Lempifilosofojaan pääjoh- taja ei vielä tämänkertaisessa haastattelussa ehtinyt paljastaa.

Viitteet:

1 Haastattelu tehtiin Nervanderinka- dulla 12.1.2010. Pari viikkoa myöhemmin Barack Obaman glamour hieman himmeni,

kun hänen ensimmäinen vuotensa Yhdys- valtain presidenttinä tuli täyteen ja lehdistö sai tilaisuuden kipakkaan arvosteluun. Liit- tovaltion tila -puhe kirvoitti lisää Obama- kriittisiä mielipiteitä 28.1.2010.

2 www.turunmuseokeskus.fi. Turun maakuntamuseokeskuksen yksi tehtävä on toimia Varsinais-Suomen maakuntamuseo- na.

3 Esihistoriasta vastaa Heljä Brusila, kau- punkiarkeologiasta Aki Pihlman.

4 Arkeologisissa kenttätöissä on ollut Suomessa jonkin verran yritystoimintaa jo yli kahdenkymmenen vuoden ajan, mutta Museovirasto on yleensä vastannut maan- käyttöhankkeiden vaatimista pakollisista inventoinneista ja pelastuskaivauksista kui- tenkin automaattisesti itse, joko omana virkatyönään tai delegoimalla työn muulle julkisen sektorin toimijalle. Uudessa tilan- teessa rakennuttajan on annettava itse valita arkeologisen urakan tekijä. Tutkimusluvan myöntää edelleen Museovirasto ja se an- neetaan vain pätevälle kenttätöyönjohtajalle.

5 1.1.2009 lähtien osa Terveysten ja hy- vinvoinnin laitosta (THL).

Bibliografia

Härö, M. 1984: *Suomen muinaismuistohal- linto ja antikvaarinen tutkimus*. Muinais- tieteellinen toimikunta 1884–1917: 81–83. Museovirasto.

Kostet, J. 1995. *Cartographia urbium Finnicarum*. Suomen kaupunkien kau- punkikartografia 1600-luvulla ja 1700- luvun alussa. Monumenta Cartographi- ca Septentrionalia I, Rovaniemi.

Museovirastosta Suomen kulttuuriperin- tökeskus 2008. *Museovirastosta Suomen kulttuuriperintökeskus. Museovirasto- selvityksen seurantaryhmän raportti ja kehittämis ehdotukset*. Joulukuu 2008. www.minedu.fi/OPM/Julkai- sut/2008/Museovirastosta_Suomen_ kulttuuriperintokeskus.html

OPM:n tiedote 3.12.2009. [www.minedu.fi/OPM/Tiedotteet/2009/12,](http://www.minedu.fi/OPM/Tiedotteet/2009/12_3.12.2009_) 3.12.2009, luettu 20.1.2010.

A Response to Samuel Vaneeckhout's social interpretation of the Kuuselankangas housepit site: Part 2

Teemu Mökkönen

Introduction

This is a reply to Samuel Vaneeckhout's response (2009d, MT4/2009) to the comments I made (Mökkönen 2009b, MT 3/2009) on his article *"Where is the social in social archaeology?"* (Vaneeckhout 2009b, MT 2/2009). Here I continue the discussion on radiocarbon dates and the contemporaneity of the habitation at the Kuuselankangas site. Other points to point out here are Vaneeckhout's incomplete list of radiocarbon dates, the way the housepits at the Kuuselankangas site have been illustrated by Vaneeckhout and others and the conflicting interpretations of Dwelling 18. At the end, I will shortly clarify my reasons why I took up only the eastern connections in my first response.

In his response Vaneeckhout (2009d) clearly wants to direct the discussion away from the Kuuselankangas site. He emphasizes the importance of variability in housepit size in the long term perspective, and takes another site, namely Kotikangas, into discussion. However, I will not expand this discussion, especially, when I do not have an opportunity to read Vaneeckhout's dissertation properly (I have the first part with introduction and summary but not all the articles. I have only shortly browsed through the whole work by the coffee table at the University of Oulu).

Question of contemporaneity

In my first response I questioned Vaneeckhout's social interpretation of the Kuuselankangas site as an aggregate of contemporaneous housepits, in which the people using Typical Comb Ware are seen as less successful than the ones using Kierikki Ware. The first are associated with the smaller housepits and the latter with the larger housepits with a lot of exotic goods in the material. In my earlier response I doubted the contemporaneity of the housepits at the site. Vaneeckhout based his view on contemporaneity on radiocarbon dates. I based my view on the non-contemporaneous character of the housepits at the site on radiocarbon dates as well as the stratigraphic observations made on the site.

Were the housepits simultaneously in use at the Kuuselankangas site? This is the fundamental question, which exposes Vaneeckhout's interpretation to a failure. In his reply Vaneeckhout (2009d) holds on to his initial interpretation, and does not give any new, considerable arguments supporting his view.

Plots of radiocarbon dates

In my earlier comment I questioned the way the radiocarbon dates were illustrated and why the original uncalibrated results were not given in the articles. Now, when this data is available (Vaneeckhout 2009c: Appendix 1), the calibrated radiocarbon dates from the Kuuselankangas site are shown here as normal plots of probability distributions (Figure 1). It is worth noticing that five published radiocarbon dates are missing in Vaneeckhout's data. The radio-

Atmospheric data from Reimer et al (2004); OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); cub r:5 sd:12 prob usp[chron]

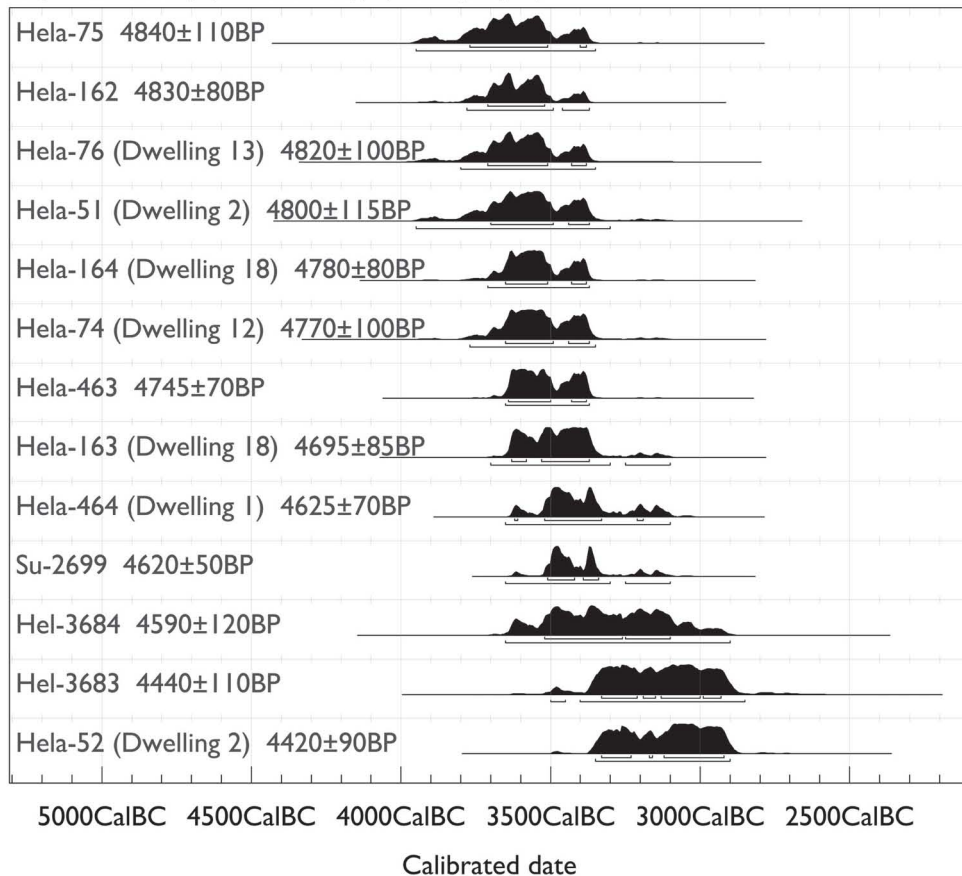


Figure 1. The plot of calibrated ^{14}C dates from the Kuuselankangas dwelling site. The youngest date (Su-2700) is left out.

Table. ^{14}C dates from the Kuuselankangas site. The column "Pottery style" shows the dominating pottery style associated with dwelling (Dwelling 18 according Halinen *et al.* 1998, others Vaneekhout 2009a-b). † Dates not included in Vaneekhout's study. * Pottery style is not known. ** According to Vaneekhout 2009a-c. *** The samples from 1994 excavation can not be from the Dwelling 1, as informed by Vaneekhout (2009a-c), since the housepit is located outside 1994 excavation area. Those can be found alongside the housepit, but not from inside. Dwelling 1 was excavated by Pesonen in 2000. Kierikki = Kierikki Ware. CW2 = Typical Comb Ware.

Lab. No	^{14}C -years	Sample material	Context	Pottery style	Excavation	Publication
Hela-75	4840±110	charcoal	(Test trench 5)		Katiskoski 1995	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hela-162†	4830±80	chewing resin	(Outside Dwelling 18)		Halinen 1996	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hela-76	4820±100	charcoal	Dwelling 13	CW2	Katiskoski 1995	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hela-51	4800±115	crust on ceramics*	Dwelling 2**	Kierikki	Koivunen & Makkonen 1994	Jungner & Sonninen 2004
Hela-164†	4780±80	chewing resin	Dwelling 18		Halinen 1996	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hela-74	4770±100	charcoal	Dwelling 12	CW2	Katiskoski 1995	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hela-463†	4745±70	charcoal	(Fire-craked rocks, Outside Dwelling 1)		Pesonen 2000	Pesonen 2002
Hela-163†	4695±85	chewing resin	Dwelling 18		Halinen 1996	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hela-464†	4625±70	charcoal	Dwelling 1 (posthole)	Kierikki	Pesonen 2000	Pesonen 2002
Su-2699	4620±50	chewing resin	(Test trench 2, between Dwellings 12 and 13)		Katiskoski 1995	Halinen <i>et al.</i> 1998
Hel-3684	4590±120	charcoal	(Outside Dwelling 17)***	Kierikki	Koivunen & Makkonen 1994	Jungner & Sonninen 2004
Hel-3683	4440±110	charcoal	(Outside Dwelling 17)***	Kierikki	Koivunen & Makkonen 1994	Jungner & Sonninen 2004
Hela-52	4420±90	crust on ceramics*	Dwelling 2**	Kierikki	Koivunen & Makkonen 1994	Jungner & Sonninen 2004
Su-2700	3040±30	chewing resin	(Test trench 5)		Katiskoski 1995	Halinen <i>et al.</i> 1998

carbon dates from the 1996 excavation by Halinen (Halinen *et al.* 1998)¹ and the 2000 excavation by Pesonen (Pesonen 2002: 17) are brought along here (Table).

The most reliable probability of the radiocarbon dates falls between ca. 3700–2900 cal BC. In his response to my comments Vaneeckhout states that “The gap between the dates is minimal when considering all the problems of radiocarbon dating.” (Vaneeckhout 2009d). I think that Vaneeckhout’s attitude towards the radiocarbon dates may be too careless.

More than a half of the radiocarbon dates date to the phase ca. 3700–3300 cal BC. This phase includes the dates from the housepits associated with Typical Comb Ware (Dwellings 12 and 13), a housepit without any ceramics at all (Dwelling 18, see below) and one date from a housepit dominated by Kierikki Ware (Dwelling 2).

Dwelling 1 is associated with Kierikki Ware. Charcoal from the posthole inside the dwelling dates the housepit most probably to ca. 3500–3300 cal BC (Hela-464). The dates from the adjacent housepit (Dwelling 2) also associated with Kierikki Ware dates to ca. 3300–2900 cal BC.

As I see it, the Kuuselankangas dates do not support the idea of all housepits being contemporaneously in use. The dates connected with Typical Comb Ware derive clearly from one quite concurrent occupation phase. Dwelling 1 with Kierikki Ware dates a bit younger than the occupation phase associated with Typical Comb Ware, and the youngest housepit date (Dwelling 2) associated with Kierikki Ware does not overlap at all with the oldest occupation phase.

In order to make interpretations on social hierarchy within a society, the compared material must be of similar age. Is it really so in the case of Kuuselankangas? I think not. The radiocarbon dates clearly point out that Vaneeckhout’s comparison on social status is not about comparison within a society but between non-simultaneous societies.

In his response Vaneeckhout (2009d) writes about Kotikangas site on the other side of the river, where one housepit has clearly two occupation phases with a thousand year interval between. He compares the dates from the Kuuselankangas site and the Kotikangas site, and states: “Compared to these remarks [at the Kotikangas site], the

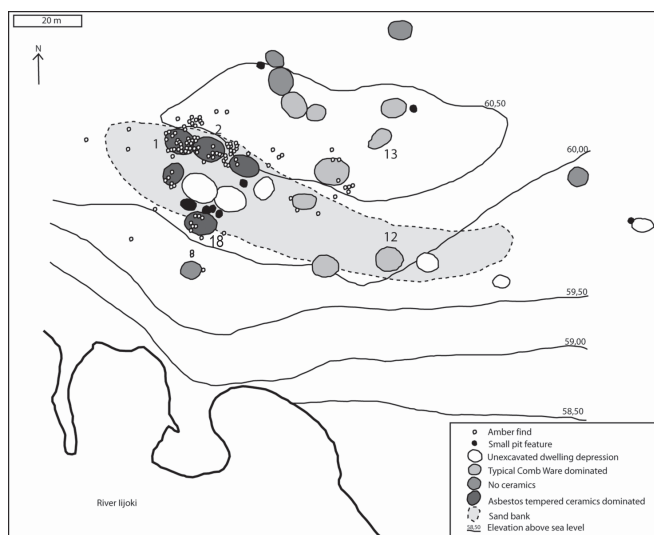


Figure 2. Map of the Kuuselankangas dwelling site. The original map from Vaneeckhout (2009b). The mark of the Dwelling 18 is added.

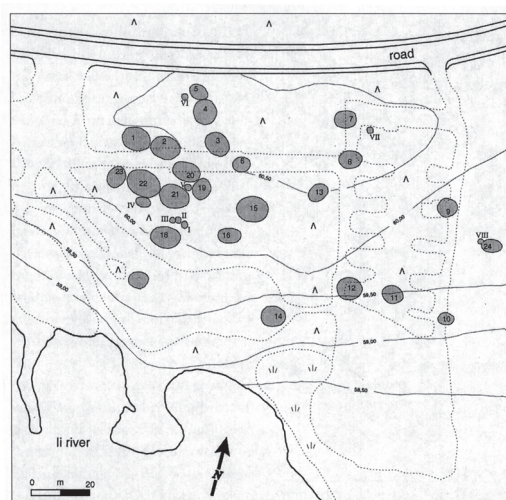


Figure 3. Map of the Kuuselankangas site (Núñez & Okkonen 1999, see also Halinen *et al.* 1998).

remains at Kuuselankangas rather point to continuous habitation". Interestingly, the question about the contemporaneity has somehow turned into a question about the continuity.

The nine radiocarbon dates represented by Vaneekhout do not support direct continuum of the habitation that well either. Instead, those clearly speak for the presence of two non-simultaneous occupation phases (1st ca. 3700–3300 cal BC and 2nd 3400–2900 cal BC). The five dates added here, however, make the interpretation of continuous habitation at the Kuuselankangas site better arguable.

Question of wandering housepits

During this discussion on the Kuuselankangas site I became quite astonished by the way the maps of Kuuselankangas give so varying impressions of the site (Figures 2 and 3). It seems that the maps by Vaneekhout contain the same contour lines as other maps do but the location of the housepits varies considerably.

The comparison of the Kuuselankangas maps shows that the locations of the housepits diverge from each other by tens of meters. The differences in maps are not systematic, i.e. the differences are not about an error in scale between different phenomena illustrated in the map. There are differences also in the clustering. For example, the northernmost housepit cluster is not as tight in the other maps as it is in Vaneekhout's map. Why is this? For what reason? Is there some new mapping involved, or is this just a question of carelessness in re-drawing? Is the find distribution in respect to housepits correct (see below)?

Dwelling 18 – conflicting interpretations

Dwelling 18 is one of the housepits that have changed the place in Vaneekhout's maps. The displacement is about ten meters. Does this difference change something in the interpretation? I do not know. But there is also another matter – in addition to

the radiocarbon dates which were not included in Vaneekhout's data – that really does affect the interpretation.

In Vaneekhout's map Dwelling 18 is marked with a label "Asbestos tempered ceramics dominated" (see Figure 2). The same map shows how amber finds are connected to this housepit. However, the primary data of this housepit refers to an opposite situation. According to Halinen *et al.* (1998) the ceramics (Kierikki Ware) and the amber finds were not found inside Dwelling 18 but from outside. Here is really a conflict in interpretations. Does this peculiar situation have something to do with the changes in maps?

The dating of this housepit is congruent with the Dwellings 12 and 13, which are dominated by Typical Comb Ware (Halinen *et al.* 1998; Vaneekhout 2009a-b). This means that Dwelling 18 does not belong to the same temporal level with the adjacent housepits dominated by asbestos ware, but is rather connected to the older occupation phase at the site.

Where was the shoreline around 3500 cal BC?

There is also another point that challenges Vaneekhout's basic default about all the housepits at the Kuuselankangas sites being contemporarily occupied around 3500 cal BC (or 5500 cal BP as he expresses the dates). At that time the water level was approximately 60 meters above sea level² (according to Vaneekhout 2008a-b; 2009a). By combining the shoreline displacement data with the contours of Kuuselankangas site (Figs. 2 and 3) it is seen that quite many housepits are located at the elevation below 60 m a.s.l., i.e. in the areas which have been underwater at the time.

Without troubling myself more with the shoreline displacement of the area, it seems that there are housepits dated by radiocarbon dates older than 3500 cal BC (Dwelling 12) that are located under 60 m a.s.l. Taking into account the relatively flat topography at the site and the location at the estuary, the

area must have been susceptible to flooding. I do not know how strongly based the shoreline displacement chronology of the area is, but it could need some fine tuning. I just wonder, if the shorelines have been at a lower elevation than it is currently thought, what effect it might have on the interpretations of the sites?

Kierikki area and trade networks

For clarifying my reasons behind the alternative interpretation on the appearance of exotic goods (Mökkönen 2009b) I will end this response with a short comment on the cultural influences in the River Iijoki area. The main reason for exposing an alternative interpretation was the absence of dialogue between recent Stone Age archaeological research on the Kierikki area and nearby areas. I wanted to highlight that especially the eastern connections seem to be underrepresented in relation to western and southern, the maritime ones. The eastern influence is involved in research only as exotic goods (copper, greenslate, flint) and asbestos tempered pottery.

I found it a bit annoying that Vaneeckhout's work, at least the part I have read through, discusses more with the hunter-gatherers of North American NW coast than the ones next to River Iijoki. However, Kierikki area has not been in a vacuum. The same trends in housepit sizes described by Vaneeckhout in his dissertation are fairly synchronously present in the housepit material of the whole northern Fennoscandia (see Mökkönen 2002; 2008; 2009a; Zhul'nikov 2003; Norberg 2008). It is obvious that it was not only the commodities but also the ideas that were spreading along the networks in which the Kierikki area was also interconnected.

Finally...

I appreciate the work Vaneeckhout has done in his dissertation. The description of long term variability on housepits by the River Iijoki is highly welcome. What comes to the interpretations, for me it looks like

there are quite cogent evidences challenging Vaneeckhout's social interpretation of the Kuuselankangas site. In the two responses I have introduced my reasons for disagreement.

I must admit that I am a bit surprised about the way the primary data has been applied in the research. Forgetting a few radiocarbon dates is human – in this case there are five forgotten dates out of a total of fourteen dates – but to come up with an opposite opinion about the find distribution in respect to the opinion of the one who is responsible for the excavations and has published the data – without any extra argumentation – is just perplexing.

There is no need for consensus in archaeology, and disagreement in interpretations is just a normal state of affairs. It would be, however, nice if the interpretations were arguable with the data. If miracles do not happen (sometimes they might), I'm ready to end this discussion for the moment.

Viitteet:

1 There is some mixup in the published dates. The dates from Delling 18 are published without the laboratory numbers (Halinen *et al.* 1998). Here I want to thank Petri Halinen, who kindly picked up the laboratory codes from his files for me. In the same article there is another lapse concerning the dates. Two of the dates from the 1995 excavations are made of chewing resin (Su-codes) and the other three of charcoal (Hela-codes) (Jungner & Sonninen 2004, cf. Halinen *et al.* 1998), not on the contrary as it is wrote down in the article by Halinen *et al.* (1998).

2 According to shoreline displacement curve published by Núñez & Okkonen (1999) the shore line elevation around 3500 cal BC is even higher than 60 m a.s.l..

References

Halinen, P., Katiskoski, K. & Sarkkinen, M. 1998: Yli-Iin Kuuselankankaan asuinpaikan tutkimukset 1994–1996. H. Ranta (ed.) *Kentältä poimittua 4, Kirjoitelmia*

- arkeologian alalta: 24–40. Museoviraston arkeologian osaston julkaisuja N:o 7, Museovirasto, Helsinki.
- Jungner, H. & Sonninen, E. 2004: *Radiocarbon dates VI*. University of Helsinki, Helsinki.
- Mökkönen, T. 2002: Chronological variation in the locations of hunter-gatherer occupation sites vis-à-vis the environment. H. Ranta (ed.). *Huts and Houses. Stone Age and Early Metal Age Buildings in Finland*: 53–64. Finnish National Board of Antiquities, Helsinki.
- Mökkönen, T. 2008: A Review of Neolithic multi-room housepits as seen from the Meskäärtty site in Virolahti parish, extreme south-eastern Finland. *Estonian Journal of Archaeology* 12(2): 114–51.
- Mökkönen, T. 2009a: Neolithic housepits in the River Vuoksi Valley, Karelian Isthmus, Russia – chronological changes in size and location. *Fennoscandia Archaeologica* XXVI (2009): 133–161.
- Mökkönen, T. 2009b: A Response Samuel Vaneekhout's social interpretation of the Kuuselan kangas site. *Muinaistutkija* 3/2009: 70–74.
- Norberg, E. 2008: *Boplatzvalle som bostad I Norrbottens kustland 5000 till 2000 före tideräkning. En studie av kontinuitet och förändringar*. *Studia Archaeologica Universitatis Umensis* 23. Umeå universitet, Umeå.
- Núñez, M. & Okkonen, J. 1999. Environmental background for the rise and fall of villages and megastructures in north Ostrobothnia 4000–2000 cal BC. M. Hurre (ed.), *Dig It All. Papers Dedicated to Ari Siiriäinen*: 105–115. The Finnish Antiquarian Society & The Archaeological Society of Finland, Helsinki.
- Pesonen, P. 2002: Semisubterranean houses in Finland – a review. In H. Ranta (ed.), *Huts and Houses. Stone Age and Early Metal Age Buildings in Finland*: 9–41. Finnish National Board of Antiquities, Helsinki.
- Vaneekhout, S. 2008a: Dwelling depressions at Kierikki: results from GPS-survey. *Faravid* 32: 7–17.
- Vaneekhout, S. 2008b: Sedentism on the Finnish northwest coast: shoreline reduction and reduced mobility. *Fennoscandia Archaeologica* XXV (2008): 61–72.
- Vaneekhout, S. 2009a: 2500 years of social evolution in a northern Finnish Stone Age village. T. Mökkönen & S.-L. Seppälä (eds.) *Arkeologipäivät 2008. Sosiaalitarkeologiaa – yhteisöt arkeologisen auneiston taustalla & Tutkimushistorian painolasti*: 63–71. Suomen arkeologinen seura, Helsinki.
- Vaneekhout, S. 2009b: Where is the social in social archaeology? *Muinaistutkija* 2/2009: 40–44.
- Vaneekhout, S. 2009c: *Aggregation and polarization in northwest coastal Finland. Socio-ecological evolution between 6500 and 4000 cal BP*. Ph.D. thesis. Faculty of Humanities, Archaeology, University of Oulu.
- Vaneekhout, S. 2009d: A response to the Teemu Mökkönen's comments on my article on social archaeology. *Muinaistutkija* 4/2009: 25–26.
- Zhul'nikov, A.M. 2003: *Drevnie zhilishcha Karelii. Karel'skii gosudarstvennyi kraevedcheskii muzei*, Petrozavodsk.

Teemu Mökkönen (Lic. Phil.) is a post graduate student at the University of Helsinki. At the moment he is working on his PhD dissertation dealing with the Stone Age housepits.

Opinnäytetöitä Oulusta vuosilta 2008 ja 2009

Tiina Äikäs

Jani Oravisjärvi: Alastomat soturit ateenalaisessa punakuviokeramiikassa 530–390 eKr. välisenä aikana. Pro gradu –tutkielma, huhtikuu 2009.

Tutkielma käsittelee ateenalaisessa punakuviokeramiikassa esiintyviä alastomia satureita ajanjaksolla 530–390 eKr. Työssä perehdytään vaasien ajoituksen sekä historiallisten tapahtumien yhteyteen ja tapaan kuvata alastomia satureita. Tutkielman aineisto koostuu pääosin *Corpus Vasorum Antiquorum* -julkaisusarjasta kerätyistä 191 ateenalaisesta punakuvioisesta vaasista, joista 35 on ajoitettu.

Alastomina kuvataan yleensä hopliitteja heidän minimitaisteluvälinevarustuksessaan. Alastomat soturit ovat olleet erityisesti myöhäisarkaiselle kaudelle tyypillinen piirre. Aiheen suosio vähenee klassiselle kaudelle siirryttäessä ja häviää hellenistiselle kaudelle tullessa ateenalaisesta punakuviokeramiikasta. Alastomat soturit olivat erityisen suosittu aihe vuosien 510–500 eKr. välisenä aikana, jolloin Ateenan demokratian synnyn yhteydessä haluttiin alastomuuden ikonografian kautta kuvata poliksen puolesta kaatunutta sankarillista soturia. Herooisen alastomuuden lisäksi vaasimaalauksissa esiintyy myös antiheroista alastomuutta sekä alastomia satureita, jotka eivät liity kumpaankaan edellä mainittuun kategoriaan. Alastomuuden avulla tuotiin kuvan oikeinymmärtämisen kannalta keskeiset henkilöt helposti ja luonnollisella tavalla esille. Henkilöiden kuvaaminen alastomana ei ollut järjestel-

mällistä vaan tapauskohtaista ja osittain riippuvaista yhteiskunnallisista tapahtumista.

Ville Laurila: Erämaiden elämää. Tutkimus luonnonsuojelualueiden kiinteästä kulttuuriperinnöstä. Pro gradu –tutkielma, joulukuu 2008.

Tutkielmassa tarkastellaan kulttuuriperintöä kahdeksalla luonnonsuojelualueella Pohjanmaalla ja Kainuussa. Laurila lähestyy kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelualan suhdetta kahtaalta: mitä kulttuuriperinnölle merkitsee sijainti luonnonsuojelualueella ja toisaalta mitä suojelualueille merkitsee niillä sijaitseva kulttuuriperintö.

Tutkituille alueilla tyypillisiä kohteita olivat niittykulttuuriin, kaskeamiseen, metsätöihin ja tervanpolttoon liittyvät muinaisjäännekohteet. Esihistoriallisten kohteiden osuus oli vain 6,5 %, minkä Laurila katsoo osittain johtuvan siitä, että suojelalueet ovat olleet syrjäseutua jo esihistoriallisella ajalla. Toisaalta pyyntikulttuurin toiminta ei ole välttämättä jättänyt jälkeensä kiinteitä muinaisjäännekohteita. Laurila katsookin suojelualueiden olleen esihistoriallisella ajalla merkittävämpiä kuin mitä muinaisjäännekohteiden määrä antaa ymmärtää. Kulttuuriperinnön merkitys suojelualueilla on jäänyt luonnonsuojelun varjoon, vaikka sen tärkeyttä onkin pyritty korostamaan. Suojelualueilla oleva suuri määrä historiallisia kohteita rikastuttaa aluetta sekä matkailullisesti että lisäämällä luontotyyppejä. Uudemmat historialliset kohteet

säilyvät suojelualueilla historiallisen ajan muinaisjäännösten suojelun hakiessa muotoaan.

Kaisa Alatarvas: Kreetan teatterin suhde ympäristöön noin 600 eKr. – noin 300 jKr. Pro gradu –tutkielma, toukokuu 2008.

Tutkielmassa selvitetään Kreetan teattereiden suhdetta sekä rakennettuun ympäristöön että luonnonympäristöön. Rakennetusta ympäristöstä huomioidaan teattereiden suhde palvontapaikkoihin, *agoraan* ja teihin. Kreetalla tunnetaan jäännöksiä 27 teatteriin liittyvästä rakennuksesta, joista vanhimmat ovat mahdollisesta ajalta 600–500 eKr. ja uusimmat roomalaisajalta.

Kreikkalaiset teatterit on rakennettu rinteeseen maan muotoa hyväksi käyttäen, kun taas roomalaiset teatterit sijaitsivat tasaisella maalla. Teattereiden rakentaminen vaikutti luonnonympäristöön aiheuttamalla maan kulumista sekä kasvillisuuden tuhoutumista. Amfiteatterit ja stadionit sijaitsivat joko kaupungin keskustassa asemakaavassa huomioidulla alueella tai kaupungin reuna-alueilla kaavan ulkopuolella. Teatterin ja rakennetun ympäristön välinen yhteys ilmansuuntien osalta näkyy ainoastaan *agoroissa*, jotka sijaitsivat usein teattereista katsottuna kaakossa tai luoteessa. Etäisyydet teattereiden ja temppeleiden sekä *agoran* välillä vaihtelivat, mutta jäivät alle 1250 metrin. Kreetan vuoristoinen maisema toimi kulissina rinteeseen rakennetuissa teattereissa, mutta näkyi ainoastaan ylimmillä penkkiriveillä istuneille.

Tiia Ikonen: Oululainen kellari 1600-luvulta 1800-luvun alkuun. Rakennepiirteitä ja kehityslinjoja. Pro gradu –tutkielma, huhtikuu 2008.

Tutkielmassa selvitetään oululaisten kellareiden ominaispiirteitä 1600-luvulta 1800-luvun alkuun. Ikonen tarkastelee oululaisen kellarin kehitystä merkantilismin vaikutusten ja kaupunkirakenteen

muutoksen valossa. Kellareista on koostettu kronologinen kuva käyttäen lähteinä arkeologisia löytöjä ja yhä käytössä olevia tutkimuksen aikahaarukkaan kuuluvia kellareita sekä historiallisista lähteistä palovakuutuksia ja perukirjoja. Oululaisten kellareiden kehityslinjan pääpiirteenä näkyy kattorakenteiden kehittyminen puisista tasakatoista holvirakenteisiksi kivikatoiksi. Myös kellareiden sisäänkäyntimallit näyttävät kehittyvän ajan kuluessa. Kellareiden perusmateriaalina on ollut harmaakivi läpi koko tutkimuksen ajanjakson. Kiven materiaaliarvo ei ole ollut Oulussa korkea, mutta tiili on sen sijaan ollut materiaalina kallis ja korreloi omistajiensa varallisuusasteen kanssa. Tiiltä esiintyy materiaalissa paikka paikoin. Myös kellarin koko ja huonejako korreloivat omistajiensa varallisuuden kanssa.