

Kivikautisen maanviljelyn olemassaolo on todistettavissa siitepölyanalyysillä

Kiitän Heikki Simolaa hänen kommenteistaan artikkeliini *Kivikautinen maanviljely Suomessa* (Mökkönen 2010), jotka mahdollistavat tärkeän jatkokeskustelun. Olen joissakin asioissa samaa mieltä Simolan kanssa, mutta esille nousevat selkeästi seikat, joista olemme eri linjoilla.

Kommenttipuheenvuorossaan Simola keskustelee ainoastaan *Cerealia*- eli viljatyypin siitepölyjen alkuperän tulkinnanvaraisuudesta (luonnonkasvi vs. vilja) ja artikkeliini terminologian puutteellisuudesta. Ensimmäistä aihetta olen käsitellyt myös kommentoitavassa artikkelissani (Mökkönen 2010), eikä artikkeliini lukijalle pitäisi jäädä epäselväksi *Cerealia*-tyypin siitepölyjen tulkintaan liittyvät ongelmat. Simolan terminologiaan liittyvä huomautus on aiheellinen, mutta itse käsiteltävän aiheen kannalta vähäpätöinen.

Kuten myös Simolan kommentista selviää, artikkelissani käsitellään *Cerealia*-tyypin siitepölyihin kuuluvia viljoihin helposti sekoitettavia luonnonkasveja. Kiitän Simolaa lisäyksistä ja tiedosta, että suurin osa näistä luonnonlajeista ei nykyisin esiinny Suomessa. Kasvitieteilijältä olisi hienoa saada myös arvio kyseisten lajien esiintymisestä atlanttisen lämpökauden aikaisessa Suomessa ja mitkä näistä lajeista hyötyvät ihmistoiminnasta.

Olen yllättynyt, että Simolan keskustelu kiertyy ainoastaan viljatyypin siitepölyn tulkinnallisen vaikeuden ympärille – aivan kuin tämä olisi kivikautisesta maanviljelystä käytävän keskustelun olennaisin seikka. Näin ei kuitenkaan ole. Tulkinnan kannalta olennaisessa osassa ovat myös muut viljatyypin siitepölyjen kanssa samaan aikaan, samassa horisontissa, havaittavat ihmisen raivaustoiminnasta kertovat muutokset.

Odotin Simolalta hieman laajempaa argumentaatiota. Aiemmassa kriittisessä puheenvuorossaan koskien kivikautista maanviljelystä hän (Simola 1999 viitteineen) on esittänyt mahdollisiksi virhelähteiksi tässä esitetyn viljatyypin siitepölyjen mahdollisen virheellisen tulkinnan lisäksi 1) siitepölyhiukkasten kaukokulkeutumisen, 2) ajoitukseen liittyvät ongelmat ja 3) luonnonilmiöiden tulkinnan ihmistoiminnan seuraukseksi. Näitä kaikkia olen käsitellyt myös Simolan kommentin kohteena olevassa artikkelissa (Mökkönen 2010).

Seuraavaksi esitän perusteluni Simolan kanssa täysin vastakkaiselle näkemykselleni: kivikautisen maanviljelyn olemassaolo on todistettavissa siitepölyanalyysillä. Viljatyypin tulkinnallisuuden lisäksi otan keskusteluun mielestäni keskeisen Simolan (1999) aiemmin esille nostaman teeman, eli kysymyksen ihmisen ja luonnon aikaansaamien kasvillisuusmuutosten erottamisesta toisistaan.

Lähdekritiikki on aina paikallaan, mutta Simolan tapa selittää kaikki kivikautiset mahdollisesti/todennäköisesti ihmistoiminnan seurauksena syntyneet raivaamiseen (Simola 1999) ja maanviljelyyn yhdistettävät muutokset (kasvillisuudessa, eroosiossa ja hiilhiukkasten määrässä) pelkinä luonnonilmiöinä, jotka on vain virheellisesti tulkittu ihmisen aikaansaamiksi, on hämmentävää. Simolalle tuskin tulee yllätyksenä, että kivikauden ihminen ei ole pystynyt tekemään mitään luonnonlakien vastaista. Pääteltäessä ihmisen osuutta eri aineistoissa näkyviin muutoksiin (siitepölyt eivät ole ainoa tapaus), kysymys on aina ihmisen osuuden todennäköisyydestä. Siitepölyanalyysin keinoin luonnon ja ihmisen välisen toiminnan erottaminen toisistaan on mahdollista, kun tutkimuksen ajallinen tarkkuus säädetään oikeaksi.

Simolan kommentin mukaan *Cerealia*- eli viljatyypin siitepölyn olemassaoloa ei voida pitää todisteena viljasta, koska Suomessa varsin yleisten siitepölyiltään suurikokoisten luonnonlajien (koiranvehnän, ojasorsimon ja tuoksuimakkeen) siitepölyjä on usein mahdotonta erottaa viljatyypin kuuluvien viljakasvien siitepölyistä. Tämä ei kuitenkaan koske ruista, joka yleistyi viljelijäina vasta esiroomalaisella rautakaudella (Lempiäinen 1999).

Toisin kuin Simolan kommenteista saattaa ymmärtää, viljatyypin siitepölyjä ei esiinny luonnossa viljalti. Esimerkiksi Hämeenkosken Ahvenaisen (Tolonen 1978: Profile A) vuosilustollisen järven siitepölytutkimuksessa¹ vuosien 3530–0 eKr. välisestä yli metrin paksusta sedimenttiosuudesta havaittiin viljatyypin siitepölyjä kaiken kaikkiaan vain viidessä näytteessä. Toisena esimerkkinä esitän Äänisen Pegreman (Vuorela et al. 2001) siitepölyanalyysien² tulokset (n. 6600–0 eKr.), joissa tavattiin neljä viljatyypin siitepölyä alkaen 3800 eKr.

Esimerkit osoittavat, että viljatyypin siitepölyt eivät esiinny luonnossa yleisinä. Lisäksi edellä mainituissa tutkimuksissa on havaittu viljatyypin siitepölyjen kanssa samanaikaisia ihmisen aiheuttamia muutoksia: Ahvenaisen järvellä (Tolonen 1978) ensimmäisten viljatyypin siitepölyjen (*Cerealia*-tyyppi, mahdollinen *Triticum*?) 3400 eKr. ja ohran siitepölyjen 2600 eKr. aikana aineistossa toistuvat pienimuotoiset ”metsäpalot” ja kasvillisuusmuutokset, jotka on tulkittu merkeiksi ihmisen raivaustoiminnasta. Noin vuodesta 1400 eKr. eteenpäin viljatyypin siitepölyjen kanssa esiintyvät muut kasvillisuusmuutokset ja hiilihiukkasten vaihtelut on tulkittu jo selkeästi maanviljelyn merkeiksi. Pegremassa viljatyypin siitepölyjen kanssa esiintyy apofyyttien siitepölyjen pienoinen kasvu sekä ruohojen ja puiden siitepölymäärien suhteessa näkyvä maiseman avautuminen, joka tulkittiin muiden kasvillisuusmuutosten kanssa merkiksi mahdollisesta metsälaidunnuksesta (Vuorela et al. 2001: 130–131). Varsinkin Pegreman analyysit näyttävät selkeästi, etteivät viljatyypin siitepölyt ole yleisiä: 6600–3800 eKr. väliltä ei havaittu yhtään viljatyypin siitepölyä.

Simola penää maanviljelyn olemassaolon todistamiseksi konkreettista todisteista – joko asuinpaikoilta löydettyjä fytoliitteja, kasvijäänteitä tai niiden painaumuksia saviastioista. Tämä on hyvä vaatimus, mikäli nämä tutkimukset kuuluisivat Suomen arkeologisen kenttätutkimuksen vakiokalustoon. Koska näin ei kuitenkaan ole, vähäisen tutkimuksen takia konkreettisten todisteiden puutetta ei voida pitää kovin painavana negatiivisena todisteena keskusteltaessa kivikautisen maanviljelyn olemassaolosta.³

Kommenttien perusteella Simolan ajatusmalli on selvä: Suomessa ei voi olla vanhimpia tunnettuja makrofossiileja vanhempaa maanviljelyä. Suomen vanhimmat viljanjyvät, toinen Turun Niuskalasta (Vuorela & Lempiäinen 1988) ja toinen Ristiinan Kitulansuolta (Lavento 1998), ajoittuvat molemmat pronssikaudelle. Näiden lisäksi Suomesta ei tunneta muita pronssikautisia saati vanhempia viljan jyviä. Nämä kaksi jyvää mahdollistavat siis siitepölyanalyysiin pohjautuvan tulkinnan pronssikautisesta maanviljelystä. Näin Varsinais-Suomesta ja Etelä-Savosta löydettyjen kahden viljajyvän ansiosta ongelmallinen viljatyypin siitepöly muuttuu todistusvoimaiseksi merkiksi mahdollisesta pronssikautisesta viljelystä Hämeessä (ks. Grönlund & Simola 2009).

Siinä missä Simola väittää minun melko huolettomasti haluavan tulkita kaikki Suomen kivikaudelle ajoittuvat viljatyypin siitepölyt merkeiksi maanviljelystä, hän on itse valmis heittämään ne kaikki tutkimatta romukoppaan. Olen Simolan väitteestä hieman ihmeissäni, sillä artikkelini ydin ei ole pelkän viljatyypin siitepölyn olemassaolossa, vaan nimenomaan kyseisen siitepölytyypin esiintymisestä yhdessä muiden raivausta ja sitä seuraavien kasvillisuusmuutosten kanssa. Mielestäni artikkelini nimenomaan nostaa esille asioita joiden suhteen jatkotutkimus on tarpeen (!).

Luonnontiede ei ole itsessään objektiivista, ja tutkijan alkuperäisolelut vaikuttavat saavutettaviin tuloksiin. Mielestäni on keskeistä kysyä, millaisen maanviljelyn merkkejä etsitään.

¹ Analyysin näyteväli 1 cm, laskentamäärä 400–1000 per analyysitaso.

² Kaksi näyteprofiilia, analyysin näyteväli 4 cm, laskentamäärä 600–1000 per analyysitaso.

³ Kivikauden keramiikan jyväpainanteiden tutkimuksesta koskien Suomen aineistoja on kirjoitettu vain yksi artikkeli, jossa on tutkittu yhden nuorakeraamisen kohteen keramiikka-aineisto (Edgren 1984). Fytoliitteja ei tietääkseni ole tutkittu Suomen kivi- tai pronssikautisilta kohteilta. Ainoastaan makrofossiileja on tehty jonkin verran, mutta ei kuitenkaan systemaattisesti.

Kykenen ymmärtämään Simolan kommentteja vain ajattelemalla, että hän etsii esihistoriasta ainoastaan historialliselta ajalta tunnettuja maankäytön muotoja. Toistaiseksi ei ole tiedossa, millaista oli ajanlaskun taitetta vanhempi maanviljely. Useissa siitepölytutkimuksissa havaittujen raivausvaiheiden viljatyypin siitepölyjen ja muiden ajallisesti yhdistyvien kasvillisuusmuutosten perusteella kivikautiselle maanviljelylle ei ole löydettävissä analogiaa Suomea koskevista historiallisista lähteistä. Ei ole ollenkaan selvää, että edes hyödynnettävä lajisto olisi sama kuin historiallisesti tunnetun maanviljelyn piirissä. Tästä on esimerkkinä Tanskasta löydettyjen esiroomalaiselle rautakaudelle (500–0 eKr.) ajoittuvien suoruumiiden (”Grauballen mies” ja ”Tollundin mies”) vatsojen sisältö, jotka osoittavat viimeisen aterian koostuneen pääosin rikkaruohojen siemenistä ja vähäisestä määrästä viljaa (Harild et al. 2007).

Lähdekritiikki on tarpeen, mutta Simolan lähdekritiikki on valikoivaa: kivikauden yksittäiset viljatyypin siitepölyt ovat viljaksi tulkittuina virheellisesti tulkittuja, vaikka samassa aikatasossa on havaittavissa myös muut merkit raivaustoiminnasta. Pronssikauden suhteen vastaavassa tilanteessa vaaka kallistuukin sitten jo maanviljelyn puolelle. Jos kriteerit on määritetty intensiivisen, myös historiallisista lähteistä tunnetun peltoviljelyn näkökulmasta, niin lieneekö ihme, ettei tutkimuksessa pystytä tunnistamaan toisenlaisia, heikomman intensiteetin maanviljelyn merkkejä?

Koska emme vielä tiedä, millaista kivi- tai pronssikauden maanviljely on ollut, tuntuu vastuutomalta selittää kaikki pronssikautta vanhemmat viljatyypin siitepölyt luonnonkasvien pölyiksi. Kun viljatyypin siitepölyt eivät ole luonnossa yleisiä, mutta yleistyvät neoliittiselta kivikaudelta alkaen esiintyen usein muiden raivausta ja maiseman avautumista osoittavien kasvillisuusmuutosten kanssa, kyseessä on selvästi tutkimuksellisesti mielenkiintoinen asia. Simolan kommentoimassa artikkelissani esitän tyypillisen kampakeramiikan aikaan (4000–3400 eKr.) ajoittuvan maanviljelyn olevan mahdollista ja aiheen vaativan jatkotutkimusta. Itse uskon ajalliselta resoluutioltaan tarpeeksi tarkan siitepölyanalyysin mahdollisuuksiin todistaa ajanlaskun taitetta vanhemman viljelytoiminnan olemassaolo.

Komentissaan Simola jättää kokonaan käyttämättä aiemman argumenttinsa (Simola 1999), jonka mukaan siitepölyanalyysillä ei ole mahdollista erottaa varmasti ihmisen ja luonnon aikaansaamia kasvillisuusmuutoksia. Tulkintamahdollisuudet riippuvat kuitenkin siitepölyanalyysissä tehdyistä valinnoista: kuinka tarkasti sedimenttinäyte on tutkittu, eli mikä on analysoitujen näytteiden väli ja laskettujen siitepölyjen määrä? Suomen järvissä vuotuinen sedimentaatio vaihtelee yleensä 0,3–0,6 mm välillä (Huttunen & Tolonen 1975; Simola 1990; Saarnisto 2000). Pienimuotoisten ja/tai lyhytaikaisten muutoksien löytäminen siitepölykoostumuksessa on mahdotonta, kun näyte on analysoitu ainoastaan viiden tai jopa kymmenen senttimetrin välein. Viiden senttimetrin näytevälillä päästään käsiksi muutoksiin noin 80–170 vuoden resoluutiolla, eli analysoitujen näytteiden väliin jää 80–170 vuoden aikana kerrostunut tutkimaton aukko. Kymmenen senttimetrin tapauksessa analyysissä päästään enää noin 170–300 vuoden tarkkuuteen. Tutkimalla näyte yhden senttimetrin välein analysoitujen aikatasojen ikäero vaihtelee 16–33 vuoden välillä, mikä luo edellytykset ihmisen aikaansaamien muutosten erottamiselle myös kivikauden kerrostumista (ks. Tolonen 1978).

Vaikka Simola ei kommenttinsa mukaan lukeudu ”*neoliittisen viljelyn vastustajiin*”⁴, hänen tapansa selittää kaikki vanhat viljatyypin siitepölyt yksioikoisesti luonnonkasvien siitepölyiksi puhuu toista kieltä. Simolan anturit eivät selkeästi ole viritettyinä pienimuotoisen maanviljelyn havaitsemisen mahdollistavalla tavalla.

Simolan kommentin osuvuutta tylsistyyttää jonkin verran artikkeli, jossa hän on toisena kirjoittajana (Grönlund & Simola 2009). Tässä artikkelissa tehdään samat virheet, joista Simola minua kommentissaan nuhtelee: artikkelin diagrammeissa esitetään viljatyypin siitepölyjä sarakkeessa

⁴ Pienenä huomautuksena: ”*neoliittisen viljelyn vastustaja*” ei ole mikään luomani termi, kuten Simola kommentissaan väittää. Alkuperäisessä artikkelissani kirjoitan ”*esineoliittisen viljelyn vastustajista*” (s. 21) käsitellessäni Keski-Euroopan mesoliittisen kivikauden lopulle ajoittuvista maanviljelyn merkeistä käytyä keskustelua.

viljakasvit (s. 49), tekstissä yhdistetään viljat ja viljatyypin siitepölyt ”*muut viljat (yleinen Cerealia-tyyppi)*” (s. 53) ja esitellään Hämeen varhaisimman viljanviljelyn Hämeenkosken Ahvenaisen järvestä ajoittuvan 3400 eKr. (s. 50). Tässä tapauksessa kivikaudelle ajoittuva viljatyypin siitepöly (alkuperäinen analyysi, ks. Tolonen 1978: 194) on kelvannut todisteeksi kivikautisesta maanviljelystä.

Lähteet

- Edgren, T. 1984. On the Economy and Subsistence of the Battle Axe Culture in Finland. *Fenno-Ugri et Slavi 1983*. (Iskos 4). Suomen muinaismuistoyhdistys, Helsinki. 9–15.
- Grönlund, E. & Simola, H. 2009. Paleoeologiaa Hämeen linnan liepeiltä – luonnontiede avaa ikkunoita menneisyyteen. *Arx Tavastica* 13, 30–55.
- Harild, J. A., Robinson, D. E. & Hudlebusch, J. 2007. New analyses of Grauballe man’s gut contents. Teoksessa P. Asingh & N. Lynnerup (eds.), *Grauballe Man. An Iron Age Bog Body Revisited*. (Jutland Archaeological Society Publications, Vol. 49). Jutland Archaeological Society, Moesgaard, 155–187.
- Huttunen, P. & Tolonen, K. 1975. Human influence in the history of Lake Lovojärvi, S. Finland. *Finskt Museum* 1975, 68–105.
- Lavento, M. 1998. Sisämaan vanhemman metallikauden väestö tutkimusongelmana. *Muinaistutkija* 4/1998, 46–55.
- Lempiäinen, T. 1999. Hiiltyneet viljanjyvät ja maanviljelyn alku Suomessa. . Teoksessa P. Fogelberg (toim.), *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*. (Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 153). Suomen tiedeseura, Helsinki, 153–155.
- Mökkönen, T. 2010. Kivikautinen maanviljely Suomessa. *Suomen Museo* 2009, 5–38.
- Saarnisto, M. 2000. Shoreline displacement and emergence of lake basins. Teoksessa H. Pajunen (ed.), *Carbon in Finnish Lake Sediments*. (Geological Survey of Finland, Special paper 29). Geological Survey of Finland, Espoo, 25–34.
- Simola, H. 1990. Structural elements in varved lake sediments. Teoksessa M. Saarnisto (ed.), *Laminated Sediments*. (Geological Survey of Finland, Special paper 14). Geological Survey of Finland, Espoo, 5–9.
- Simola, H. 1999. Siitepölyanalyysin mahdollisuudet ja rajat. Teoksessa P. Fogelberg (toim.), *Pohjan poluilla. Suomalaisten juuret nykytutkimuksen mukaan*. (Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk 153). Suomen tiedeseura, Helsinki. 155–158.
- Tolonen, M. 1978. Palaeoecology of annually laminated sediments in Lake Ahvenainen, S. Finland. I. Pollen and charcoal analyses and their relation to human impact. *Annales Botanici Fennici* 15, 177–208.
- Vuorela, I. & Lempiäinen, T. 1988. Archaeobotany on the site of the oldest cereal grain in Finland. *Annales Botanici Fennici* 25, 33–45.
- Vuorela, I., Saarnisto, M., Lempiäinen, T. & Taavitsainen, J.-P. 2001. Stone Age to recent land-use history at Pegrema, northern Lake Onega, Russian Karelia. *Vegetation History and Archaeobotany* Vol. 10, 121–138.

Kirjoittaja on FL ja toimii tutkijana Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineessa.
teemu.mokkonen@helsinki.fi