

IRMELI VUORELA

TURVETUTKIMUS SUOMEN ASUTUSHISTORIAN SELVITTÄMIS- SESSÄ

Settlement history of Finland traced by means of microfossil analyses of peat deposits

Vuorela, I. 1991: Turvetutkimus Suomen asutushistorian selvittämisessä. (Summary: Settlement history of Finland traced by means of microfossil analyses of peat deposits.) — Suo 42:101–108. Helsinki. ISSN 0039-5471

Information on early settlement history in SW Finland has increased considerably as a result of archaeometrical studies including pollen analysis, charcoal analysis and loss-on-ignition analysis of peat deposits, especially of *Sphagnum* peat. The results together with ¹⁴C-datings, show that the introduction of agriculture took place from the S–SW in the SW archipelago as early as 3600±90 BP (before present). This, however, does not explain the early pollen and charcoal dust evidence of cultivation in the Kainuu district where corresponding datings of 3680±90 BP have recently been obtained, or in Siilinjärvi where evidence of early cultivation around 3000 BP has also been recorded.

Keywords: archaeometry, charcoal particles, loss-on-ignition, peatland, pollen analysis, settlement history

I.Vuorela, The Geological Survey of Finland, Betonimiehenkuja 4, SF-02150 Espoo, Finland

JOHDANTO

Poikkiteollisuus ja sen eräänä muotona arkeometria eli asutushistorian selvittämiseen tähtäävät luonnontieteelliset analyysit ovat tärkeä osa nykyaikaista tutkimusta. Pitäydyttyään viime vuosikymmeneen saakka perinteisissä humanistisissa tutkimusmenetelmissään ovat asutushistorian tutkijat — käytännössä arkeologit — alkaneet käyttää hyväkseen tuloksia, joita saavutetaan luonnontieteellisillä paleoekologisilla menetelmillä; niin fysikaalisilla kuin kemiallis-ekologisillakin. Edellisiä edustaa esimerkiksi maatulkuutus ja radiohiiliajoitusmenetelmä, jälkimmäisiä mikrofossiilitutkimus.

Tähän kehitykseen ja asennemuutokseen ovat osaltaan vaikuttaneet ne tulokset, joita paleobotaaninen ja mikropaleontologinen tutkimus on kansainvälisellä tasolla saavuttanut. On osoitettu, että ihminen on esikeraamiselta eli mesoliittiselta kivilta lähtien toiminnoillaan vaikuttanut ympäröivään luontoon, ja että nuo muutokset ovat tallentuneet luonnon arkistoihin. Tällainen arkisto löytyy ennen muuta turve- ja järvenpohjakerrostumista, joiden mikrofossiilit — lähinnä siitepölyt ja piilevät — ovat aikaisemmin olleet korvaamattoman tärkeitä fossiiliryhmiä selvittäessä jääkauden jälkeistä luonnon kehi-

tystä niin kasvillisuuden, metsän historian, kuin maankohoamisen säätelemän vesistöjen historian osalta. Sittenmin on siitepölytutkimus muodostunut erääksi tärkeimmistä arkeometriaan liittyvistä menetelmistä ja nykyisin eräät kokonaissiitepölystä erotettavat ns. kulttuurin indikaattorit rinnastetaan merkitykseltään esinelöytöihin.

Asutushistorian selvittämiseen tähtäävä tutkimus on lähtökohdiltaan kaksijakoinen. Useimmiten työ kohdistetaan asutushistoriallisesti mielenkiintoiseen alueeseen, jolloin ollaan kiinteässä vuorovaikutuksessa kaivauksia suorittaviin arkeologeihin. Näytekohteeksi sopiva suo tai järvi ei kuitenkaan läheskään aina löydy toivotulta lähietäisyydeltä. Tulosten tulkinnassa tuleekin huomioida näytteenottoaikan ja tutkittavan asutuskohteen välinen etäisyys sekä alueen topografia ja metsätyyppi, jotka kaikki vaikuttavat tuloksiin. Mikäli tutkittavat kerrostumat löytyvät läheltä, tulokset voivat valaista paikallisen asutuksen luonnetta. Ihanteellisessa tapauksessa, kuten Hämeenlinnan Varikkoniemen viimevuotisissa tutkimuksissa, kairattiin yli 2-metrinen turveprofiili kaivausalueen sisäpuolelta ja tulokset voitiin suoraan rinnastaa kaivauskerroksista saatuihin tuloksiin (Vuorela ja Kankainen 1991a).

On ollut kuitenkin myös päinvastaisia tapauksia, joissa siitepölyanalyysin avulla saadut tulokset ovat johtaneet laajoihin arkeologisiin kaivauksiin osoittaessaan paikalla tai lähialueella olleen aikaisemmin tuntematonta esihistoriallista asutustoimintaa. Turvetutkimuksen antaman tuloksen perusteella löydettiin esim. Perämeren länsirannikolla kiinteää rautakautista maanviljelykulttuuria edustava asuinalue.

TURVE ANALYYSIN KOHTEENA

Nykykaikaiseen siitepölytutkimukseen liittyy itse asiassa useita eri analyysijä. Viime

vuosina on yleisesti vakiintunut käytäntö, jonka mukaan mainitussa yhteydessä määritetään myös näytemateriaalin sisältämä hiilipartikkeliosuus joko tietyn kokoluokan suhteellisina määrinä puupölyihin nähden tai sen pitoisuuksina cm^3 :ä kohden laskeutena (esim. Huttunen 1980). Hehkutus-häviöanalyysi, jolla voidaan mitata sedimenttiin kulkeutuneen epäorgaanisen aineksen osuus, on ensisijaisesti liitetty vesisedimenttitutkimukseen. Arkeometriassa silläkin on tärkeä osuutensa turvetutkimuksessa heijastaessaan viljelyn yhteydessä lisääntyneen tuulieroosion vaikutusta rahkaturpeen tuhka-arvoihin (Vuorela 1983, ks. kuitenkin Tolonen 1984). Näiden määritysten lisäksi on tärkeiden johtotasojen ajoittaminen radiohiiliajoitusmenetelmällä kronologian kannalta välttämätöntä.

Turvemateriaalilla on asutushistorian tutkimuksen yhteydessä niin etunsa kuin haittapuolensakin. Edellisiin luettakoon turpeen verraten korkea vesipitoisuus ja varsinkin rahkaturpeen matala pH-arvo, jotka ominaisuudet mahdollistavat siitepölyjen säilymisen. Jonkinasteista hapettumista ja siitepölyjen kuorikerroksen eli ekssiinin haurastumista kuitenkin tapahtuu turpeessakin. On esitetty käsitys, että turvekerrostumien siitepölyt ovat hapoilla ja emäksillä käsiteltäessä turpoamiselle alttiimpia kuin vastaavat liejunkerrostumista preparoidut pölyt. Tällä seikalla on merkitystä varsinkin viljanpölyjen tunnistamisessa. Ilmiöstä ollaan tutkijapiireissä vielä eri mieltä, eikä väitettä liene kokeellisesti todistettu.

Koska rahkaturve syntyy paikalla kasvaneesta eloperäisestä aineksesta, se soveltuu erinomaisesti radiohiiliajoituksiin. Sekundäärisen aineksen osuus jää siinä mahdollisimman pieneksi; suurimpana vaarana onkin nähtävä nuorempien kerrostumien kasvien juuret, jotka työntyvät vanhempiin kerrostumiin ja saattavat vaikuttaa ajoitustulokseen. Vaara lienee

suurempi hidaskasvuisella saraturpeella kuin rahkaturpeella. Haittapuolina mainittakoon esim. suon oman kasvillisuuden yliedustuvuus siitepölytuloksissa ja nopeakasvuisen rahkaturpeen matala siitepölypitoisuus.

Asutushistoriallisten kysymysten yhteydessä tarvitaan mahdollisimman tarkkoja ajoituksia. Ajoitettavan näytteen laadulla ja koolla on siksi tavallista suurempi merkitys. Tämä seikka asettaa erikoisvaatimuksia näytteenottomenetelmille. Hitaasti kerrostuneesta liejukerrostumasta ajoitettava näyte käsittää pahimmillaan usean sadan vuoden jakson. Vastaavasti tarvittava määrä turvetta — varsinkin rahkaturvetta — kattaa sensijaan huomattavasti lyhyemmän ajanjakson; näin varsinkin silloin, jos näyte otetaan kourulla (Vuorela 1985), jonka poikkileikkauspinta on huomattavasti laajempi ja ajoitukseen tarvitaan ainoastaan ohut viipale näytesarjasta. Tämä turvenäytteen ottotapa onkin suositeltava nimenomaan asutushistoriallisten kysymysten yhteydessä.

SIITEPÖLYSTÖ JA ASUTUSHISTORIA

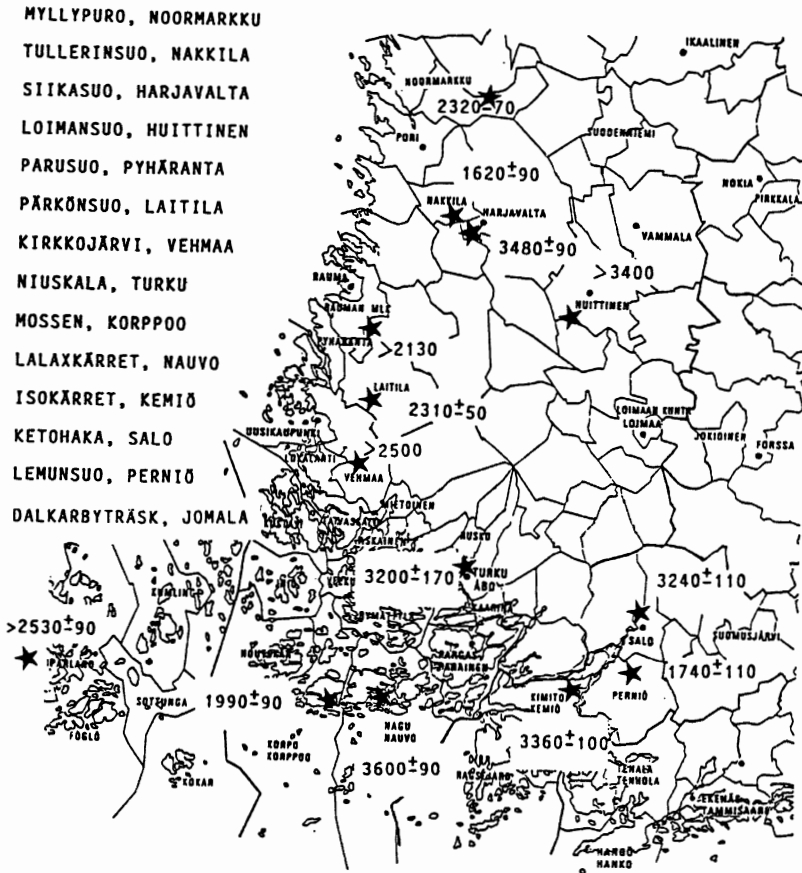
Kullakin asutuskaudella on omat ns. kulttuurin indikaattorinsa, esimerkiksi raiwausta, laiduntamista tai peltoviljelyä osoittavien kasvien siitepölyt, joita etsitään turvekerrostumia analysoimalla (Behre 1986). Mesoliittisen, esikeraamisen eli varhaisen kivikauden (– 4200 e.Kr.) indikaattorit ovat vähäisiä, koska ihmisen luontoa muuttava toiminta jäi tuolloin varsin vaatimattomaksi. Näin on ainakin uskottu aivan näihin päiviin saakka. Parin viime vuoden aikana on mesoliittisenkin asutuksen paleoekologinen selvitystyö nopeasti tehostunut ja useimmissa tapauksissa ovat asuinpaikan lähistöllä sijaitsevat turvekerrostumat olleet tutkimuksen kohteena. Useissa maissa on voitu yhtäpitävästi osoittaa tiettyjen siitepölytyyppien,

hiilipartikkeleiden ja saniaisitiöiden indikoivan tämän ajan asutusta.

Siirryttäessä myöhempään kivikauteen, ns. neoliittiseen kulttuuriin (4200–1300 e.Kr.) ja sitä seuraavaan metallikauteen, tulee maanviljelyn alkamisajankohta tärkeäksi. Viljan siitepölyt muodostavat tässä yhteydessä tärkeimmän indikaattoriryhmän. Turvekerrostumien paleoekologinen tutkimus ja siihen liittyvä radiohiiliajoitusmenetelmä ovat muuttaneet aikaisempia käsityksiä rajusti. Vielä 1950-luvun lopulla vallitsi yleisesti käsitys, jonka mukaan maanviljely tuli maahamme ajanlaskumme alun tienoissa. Eräät ennakkoluulottomat teoriat, joita ei kuitenkaan voitu arkeologisin keinoin todistaa, toivat 1970-luvulla keskustelun kohteeksi kysymyksen myöhäskivikautisesta viljelytoiminnasta. Teoriaa ei arkeologisen aineiston perusteella voitu sen enempää kumota kuin vahvistakaan — löytyneitä jauhinkiviä kun ei voida ajoittaa. Parin viime vuosikymmenen aikana suoritettu ja pääosin turvekerrostumiin kohdistunut siitepölytutkimus yhdessä radiohiiliajoitustulosten kanssa vastaa tähän kysymykseen (Vuorela 1991).

1970-luvun alussa saatiin ensimmäiset siitepölyanalyttiset tulokset, jotka osoittivat maanviljelyn alkaneen Etelä-Suomessa jo varhaismetallikaudella (Vuorela 1975). Tutkimukset ovat parin viime vuosikymmenen aikana moninkertaistuneet ja nyt tiedetään tämän toiminnan alkaneen Lounais-Suomessa jo neoliittisen kivikauden lopulla, lähes 4000 vuotta sitten (Kuva 1; Vuorela 1991 ja siinä esitetty kirjallisuus).

Suurin osa tuloksista perustuu soiden siitepölytutkimuksiin ja turpeesta tehtyihin radiohiiliajoituksiin. Turun Niuskalan tapaus poikkeaa muista. Myöhäskivikautiselta asuinpaikalta ajoitettiin yksittäinen ohran jyvä Uppsalan hiukkaskiihdytinlaboratoriossa (Vuorela ja Lempiäinen 1988). Sen radiohiili-iäksi saatiin 3200 ± 170 BP, mikä vastaa aikaa n. 1400



Kuva 1. Vanhimmat viljelyn alkua osoittavat radiohiiliajoitukset Lounais-Suomessa. Tutkimuksista lähemmin, ks. Vuorela (1991).

Fig. 1. ¹⁴C-dates for the absolute Cerealia limits in SW Finland, for more details, see Vuorela (1991).

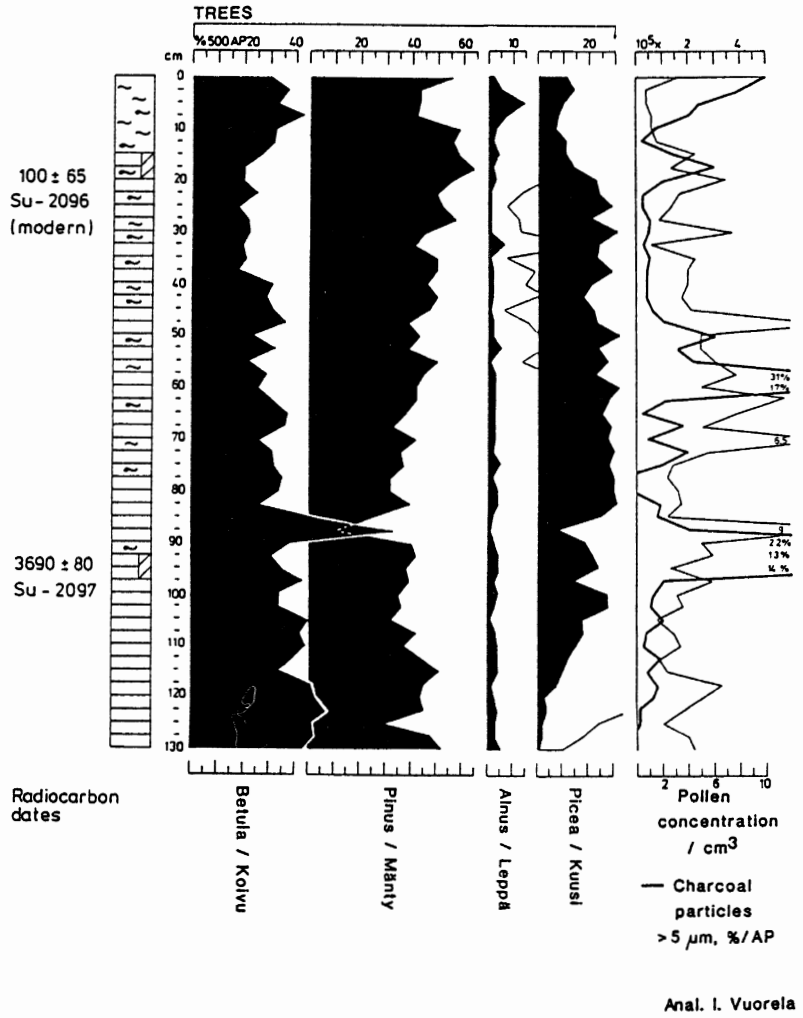
e.Kr. Lounais-Suomen vanhin ikä on toistaiseksi saatu Turun saaristosta, Nauvon pitäjältä, 3600 ± 90 BP (Vuorela 1990a). Kalenterivuosi muutettuna se vastaa aikaa n. 3800 v. sitten. Iät ylittävät 3000 radiohiilivuotta useilla paikkakunnilla, joista useimmat sijaitsevat jokireittien varilla. Kun tältä alueelta siirrytään pohjoiseen tai itään päin, ajoitukset nuortuvat ja osoittavat siten, että maanviljely tuli Suomeen lounaasta. Tämä vastaa perinteistä käsitystä.

Aivan viime aikoina turvekerrostumista saadut tulokset näyttävät kuitenkin romuttavan käsityksen viljelyn alun iästä. Joensuulainen tutkijaryhmä on osoittanut viljelyä harjoitetun Siilinjärvellä, Kuopion pohjoispuolella, jo pronssikaudella, 3000

radiohiilivuotta sitten (Simola ym. 1991) ja pellavanviljelyä on osoitettu harjoitetun Oulujärven ympäristössä jo 1500 e.Kr. (Koutaniemi ja Keränen 1983). Omissa tutkimuksissani on viljelyn alku Puolangalla, Oulujärven pohjoispuolella äskettäin ajoitettu peräti aikaan 3680 ± 90 radiohiilivuotta sitten (Vuorela 1990b), mikä vastaa aikaa n. 2000 e.Kr. Tulos on vanhempi kuin vastaava ajoitus lounaisimmassa Suomessa. Tulkinta perustuu turvekerrostumien sisältämiin kulttuurin indikaattoreihin, jotka käsittävät viljan siitepölyjä, runsaita hiilipartikkeliosuuksia ja puiden siitepölystön reaktioita raivaustoiminnan yhteydessä (kuva 2). Tulkinta on vahvistettu sarjalla radiohiiliajoituksia (Vuorela ja Kankainen 1991b).

PUOLANKA, VASIKKASUO II

x = 717534
y = 354124
z = 270m



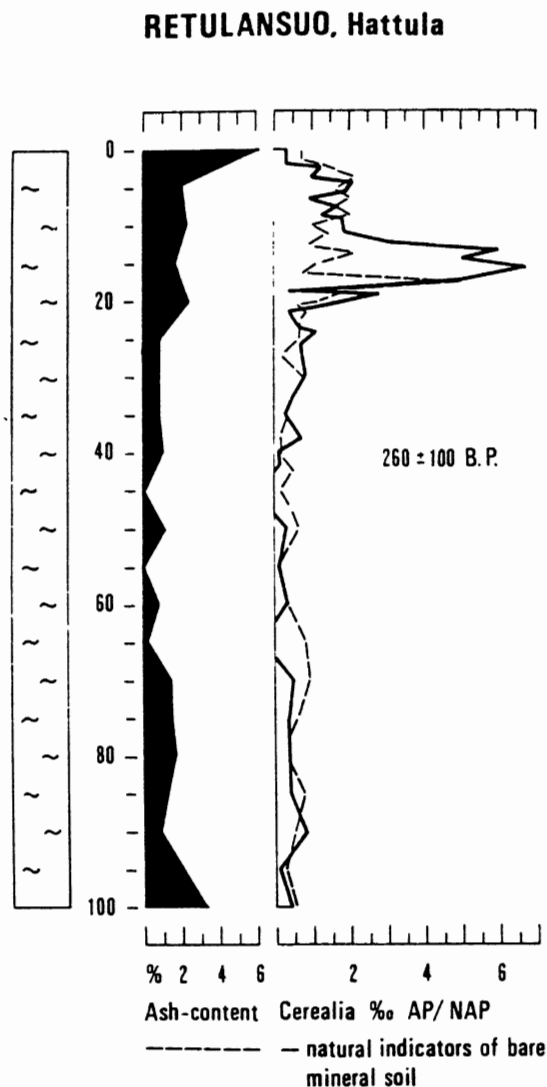
Kuva 2. Puolangan Vasikkasuo siitepölydiagrammi, jossa puupölystön reaktiot yhdessä hiilipartikkeliosuukien kanssa indikoivat metsänraivausta 3680±90 radiohiilivuotta sitten. Vaiheeseen liittyy lisäksi viljan siitepölyjä.

Fig. 2. Pollen and microscopic charcoal data from the bog Vasikkasuo, Puolanka, Northern Finland, indicating forest clearance for cultivation, dated to 3680±90 BP (Su-2097).

Tulokset ovat hämmäntäviä. Ne osoittavat, että asutushistorian arkeometrinen tutkimus tulisi nyt vuorostaan keskittää kyseisille leveysasteille verraten tiheään tutkitun Lounais- ja Etelä-Suomen sijasta ja selvittää, olisiko kyseinen kulttuurivaikutus tullut maamme noihin osiin idästä vai mahdollisesti lännestä, Pohjois-Skandinaviasta. Lounais-Suomesta se ainakaan ei liene peräisin. Jo 1970-luvulla prof.

C.-F. Meinander mainitsi tästä mahdollisuudesta, mutta arkeologisin keinoin sitä ei ole tähän mennessä pystytty vahvistamaan. Samoin tulisi nyt selvittää mahdollisen kaakosta maahamme levinneen viljelytoiminnan ikä.

Siitepölydiagrammeissa nähdään usein indikaattorien vähenemistä siirryttäessä nykyaikaiseen peltoviljelyyn (Vuorela 1983; kuva 3). Tämä saattaa tuntua



Kuva 3. Hehikutushäviöanalyysin tuloksena saadut *Sphagnum*-turpeen tuhka-arvot sisältävät peltoeroosion yhteydessä tuulen tuomaa mineraaliainesta. Tulos osoittaa viljelyn tehostumista, mikä puolestaan ilmenee rikkaruoholajiston vähenemisenä. Rukiin viljelyosuuden lasku vähentää ratkaisevasti viljanpölyjen osuutta.

Fig. 3. The ash-content of Sphagnum peat includes mineral material transported by wind in connection with field erosion. This is a better indicator of intensified agriculture than are the increasing weed pollen values and the low Cerealia values which result from the decreasing area of Secale cultivation and improved agricultural techniques.

epäjohdonmukaiselta. Ilmiöön on useita syitä. Rukiin osuus korostuu nimenomaan 1500–1600-lukujen kerrostumissa, koska tuo viljalaji oli silloin ylivoimaisesti yleisimmin viljelty. Lisäksi ruis tuulipölytteisenä lajina tuottaa runsaasti siitepölyä verrattuna muihin viljalajeihin. Tämän vuoksi viljalajien suhteet siitepölydiagrammissa eivät vastaa niiden todellista suhdetta. Myöhemmin muiden viljalajien osuus suhteellisesti kasvaa, mutta viljojen siitepölymäärät todellisuudessa laskevat jyrkästi. Myös nk. rikkaruohojen osuus vähenee siirryttäessä 2- ja 3-vuoroviljelystä tehokkaampaan maanviljelytekniikkaan. Tilanne huipentuu aivan nykyaikana, jolloin rikkaruohojen myrkyttäminen hävittää peltorikkaruohot lähes kokonaan. Vääristöineitä siitepölyindikaattorisuhteita selvittää kuitenkin turvetutkimusten yhteydessä harvemmin sovellettu hehikutushäviöanalyysi, joka paljastaa peltoeroosion kasvaneen jyrkästi maanviljelyn kehittymisen myötä. Tuulen lennättämä hienojakoinen mineraaliainekas massa on hiukkaskooltaan verrattavissa tuulen mukana kulkeutuviin siitepölyihin. Erittäin tarkka punnitus paljastaa muualta kulkeutuneen mineraaliainekas massa kerääntymisen ombrotrofiseen rahkatuorpeeseen. Tätä analyysiä ei voida soveltaa minerotrofiseen saraturpeeseen, joka jo luonnostaan sisältää useita painoprosenttiyksikköjä mineraaliainesta.

JOHTOPÄÄTELMÄT

Esitetyt esimerkit osoittavat, että turvetutkimuskin voi olla poikkitieteellistä, ja että tällaisen tutkimuksen tulokset ovat vastaavasti monipuolisempia kuin perinteisten eriytyneiden tieteenalojen. Ihminen on kaikkina kulttuurijaksoina ollut eräs ekologinen tekijä muiden joukossa. Aivan kuten esim. ilmasto, pohjaveden korkeus tai maaperän laatu säätelevät kasvillisuuden lajikoostumusta, samoin ihmistoiminta

karsii tai lisää lajeja aiheuttaen siten muutoksia kasvipeitteessä. Se voi aiheuttaa myös eroosiota tai esim. tulenkäytön myötä lisätä hiilihiukkasten kerrostumista. Nämä muutokset heijastuvat turpeen ja järviliejun tallentamassa mikrofossiilikoostumuksessa. Paleoekologisin menetelmin voidaan ekologian lainalaisuuksia soveltaen kirjoittaa lukuja maamme asutushisto-

riaan. Kuva täydentyy, kun näin saatu tieto yhdistetään perinteisen arkeologisen aineiston antamiin tuloksiin.

KIITOKSET

Tekstin englanninkielisen osuuden on tarkastanut Ph.D. Sheila Hicks.

KIRJALLISUUS

- Behre, K.-E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. — *Pollen et Spores* 23:225–245.
- Huttunen, P. 1980: Early land use especially the slash-and-burn cultivation in the commune of Lammi, southern Finland, interpreted mainly using pollen and charcoal analyses. — *Acta Botanica Fennica* 113:1–45.
- Koutaniemi, L. & Keränen, R. 1983: Lake Oulunjärvi — main Holocene developmental phases and associated geomorphic events. — *Ann. Acad. Sci. Fenniae. Ser. A3 Geologica-Geographica* 135:1–48.
- Simola, H., Grönlund, E., Taavitsainen, J.-P. & Huttunen, P. 1991: Savolainen väestöräjähdyks. — Julkaisussa: P. Hakamies, V. Jääskeläinen & I. Savijärvi (toim.): Saimaalta Kolille. Karjalan Tutkimuslaitoksen 20-vuotiskirja: 241–259. Joensuu.
- Tolonen, K. 1984: Interpretation of changes in the ash content of ombrotrophic peat layers. — *Bull. Geol. Soc. Finland* 56:207–219.
- Vuorela, I. 1975: Pollen analysis as a means of tracing settlement history in SW-Finland. — *Acta Botanica Fennica* 104:1–48.
- Vuorela, I. 1983: Field erosion by wind as indicated by fluctuations in the ash content of Sphagnum peat. — *Bull. Geol. Soc. Finland* 55:25–33.
- Vuorela, I. 1985: The peat knife — an improved tool for collecting peat samples for pollen analysis. — *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 61:103–105.
- Vuorela, I. 1990a: Pollenanalytiska studier. — Teoksessa: Zilliacus, K. (toim.): Finska skären. Konstsamfundet'in 50-vuotisjuhlajulkaisu: 115–133.
- Vuorela, I. 1990b: Siitepölyanalyttinen selvitys Puolangan kunnan kasvillisuuden kehityksestä. — Geologian tutkimuskeskus. Ympäristötutkimukset. Tutkimusraportti. 19 s.
- Vuorela, I. 1991: Lounais-Suomen varhaismetallikautinen asutus ja viljely siitepölyanalyysin valossa. (Summary: The movement of agriculture into SW Finland.) — *Karhunhammas* 13:2–23.
- Vuorela, I. & Lempiäinen, T. 1988: Archaeobotany of the site of the oldest cereal grain find in Finland. — *Ann. Bot. Fennici* 25:33–45.
- Vuorela, I. & Kankainen, T. 1991a: Hämeenlinnan Varikkoniemen luonnon- ja asutushistorian paleoekologinen tutkimus. — Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti KA43/91/1. 64 s.
- Vuorela, I. & Kankainen, T. 1991b: Siitepölyanalyttinen tutkimus asutuksen vaikutuksesta kasvillisuuteen Puolangan kunnan Kotilan kylässä. — Geologian tutkimuskeskus. Maaperäosasto. Tutkimusraportti P 34.4.100. 21 s. + liite.

SUMMARY:

SETTLEMENT HISTORY OF FINLAND TRACED BY MEANS OF MICROFOSSIL ANALYSES OF PEAT DEPOSITS

Over the last few decades archaeometrical investigations have been carried out by palynologists and palaeobotanists in cooperation with archaeologists. As a result of the palaeoecological data thus obtained, knowledge of the settlement history of Finland has increased considerably.

Peat deposits provide excellent material for palaeoecological studies because they contain and preserve the microfossil evidence of early human activity. Among the advantages of *Sphagnum* peat, its high humidity and low pH-value both of which serve as preserving factors for pollen, as well as its suitability for ^{14}C -datings, should be emphasized. In addition to pollen analysis, charcoal analysis and loss-on-ignition analysis of ombrotrophic *Sphagnum* peat (Fig. 3) contribute to the information on early human activity. Secondary mineral particles transported by wind in connection with field erosion indicate enlarging cultivated fields, while advanced agricultural techniques have diminished the weed pollen indicators of present-day cultivation.

According to the pollen analytical results and ^{14}C -datings obtained in Finland

over the last few decades, agricultural activity began in SW Finland as early as 3600 ± 90 BP (Fig. 1; Vuorela 1991) this being about 2000 years earlier than had been expected in the 1950s. The expansion proceeded along the river ways reaching most of inland SW Finland during the Bronze Age and Early Iron Age. When moving northwards and eastwards, the corresponding dates get younger, thus indicating the direction of this cultural influence.

Quite recently new evidence of early agricultural practice in the district of Kainuu has been obtained, dated to 3680 ± 90 BP (Fig. 2). This, together with earlier results indicating flax cultivation in the surroundings of the lake Oulujärvi, as early as 1500 BC (Koutaniemi & Keränen 1983) and of cereal cultivation in the Siilinjärvi district, north of the town of Kuopio as early as about 3000 BP (Simola et al. 1991), indicate another direction for the expansion of agriculture for the northern part of Finland. One of the most important tasks of archaeometrical pollen studies in the near future is to solve the question of a possible agricultural impact in Finland from the SE- or W-direction.

Received 30. X. 1991

Approved 5.XII. 1991